

I åtgärdsvalsstudien för Varberg-Göteborg, se avsnitt 1.4.5, föreslås bland annat en fördjupad utredning avseende en utbyggnad av två nya spår Kungsbacka–Mölndal för att klara framtida trafikökningar på Västkustbanan. Även om en utbyggnad till fyrspar mellan Almedal och Mölndal förväntas genomföras, oavsett om nya stambanor byggs, så innefattas det inte i nollalternativet eftersom det inte är ett beslutat projekt.

Ett större vägprojekt, som kommer att påverka vägtrafiken i Göteborgsområdet är pågående nedsänkning av E45 mellan Lilla Bommen och Marieholm i centrala Göteborg (Götaleden).

Swedavia Airports planerar att bygga ut Landvetter flygplats med sikte på cirka 25 procent fler resenärer jämfört med 2016 års nivå.

I storstadsområdet Göteborg-Mölndal-Partille planeras för en kraftfull utbyggnad av kollektivtrafiken enligt Målbild Koll2035 som antogs 2018. Målbilden utgår från att storstadsområdet växer med 200 000 invånare och 100 000 arbetsplatser fram till år 2035, vilket bedöms medföra att kollektivresandet ökar med 60 till 75 procent (Västra Götalandsregionen, 2018).

Utan förbättrad tågtrafik mellan Göteborg och Borås kommer huvuddelen av arbets- och studiependlingen i stråket även i fortsättningen att göras med bil och buss. Detta medför att trafiken på väg 27/40 kommer att öka, vilket innebär ökad trängsel på det redan hårt belastade vägsystemet i och kring Göteborg.

8.1.2 Regional och kommunal utveckling

Nollalternativet innebär fortsatt utveckling inom utredningsområdet genom att planerade bostäder och verksamheter samt planerad infrastruktur byggs ut. Göteborgs- och Boråsregionen är mycket expansiv och stora förändringar förväntas under perioden fram till år 2040.

Utvecklingsområden i Mölndalsåns dalgång förväntas byggas ut enligt Göteborgs Stads och Mölndals stads planer. Området vid Forsåker förväntas bebyggas med bostäder och kontor. Vid ett nollalternativ kan marken närmast spårområdet komma att ianspråkta något mer, än vid en utbyggd stambana i detta läge mellan Göteborg och Borås. Det finns även planer på fler kopplingar över Västkustbanan och E6/E20 i Mölndal, vilka förväntas anläggas även vid ett nollalternativ.

I Härryda kommun förväntas utbyggnad enligt de planer som finns med fler bostäder i och runt Mölnlycke tätort samt med nya verksamheter utmed väg 27/40. Landvetter Södra är en helt ny stad för 25 000 invånare som planeras söder om Landvetter tätort. I nollalternativet har antagits att de norra delarna av Landvetter södra byggs oavsett om det blir någon ny stambana eller inte. Airport city vid Landvetter flygplats förväntas byggas ut med kontor, handel och övriga verksamheter enligt planerna fram till år 2040 även vid ett nollalternativ.

Utbyggnad i Bollebygds kommun kan förväntas ske enligt kommunens planer.

Borås Stads utbyggnadsområden för bostäder vid Gässlösa, Hestra, Regementet, Knalleland och Getängen förväntas byggas ut enligt stadens planer. Detsamma gäller utbyggnadsplanerna för serviceorterna

Dalsjöfors, Fristad, Sandared och Viskafors strax utanför Borås. Planerade verksamhetsområden runt väg 27 och 41 samt vid väg 40, både i stadens västra delar vid Viared och i öster vid Kyllared, förväntas vara utbyggda till 2040. Mellan Viaredsmotet vid väg 27/40 till Sandhult planeras för en ny sträckning av väg 180 till Alingsås, vilken förväntas anläggas även vid ett nollalternativ.

Om samtliga dessa utbyggnadsalternativ genomförs kommer behovet av transporter att öka.

8.2 Kvarvarande alternativ

Nedan beskrivs kvarvarande alternativ för de tre delsträckorna Almedal - Landvetter flygplats, Landvetter flygplats - Borås och genom Borås, avseende sträckning, anläggningstyper och byggbarhet efter de bortval som gjorts i steg 1 och 2 som redovisas i kapitel 2, se Tabell 2.5.

Alternativen beskrivs som korridorer. En korridor är den yta inom vilken ett stort antal möjliga linjesträckningar för järnvägen kan möjliggöras. Korridorernas bredd varierar med hänsyn till dels angränsande bebyggelse och/eller miljöintressen, dels till behovet av att i kommande skede av planläggningen kunna välja en optimal linjesträckning. Illustrerade korridorer är betydligt bredare än själva järnvägsanläggningen och järnvägen kommer således bara att ta en liten del av korridoren i anspråk.

För respektive korridor beskrivs de huvudsakliga anläggningstyperna bergtunnel, bro och bank eller skärning. Bro och bergtunnel anges som anläggningstyp där kringliggande intressen och topografi omöjliggör en annan anläggningstyp. På dessa delar är alltså bro eller bergtunnel en förutsättning och den anläggningstyp som använts vid konsekvensbedömning. Anläggningstypen bank eller skärning innebär att järnvägen placeras i markplan enligt avsnitt 3.2.4. Kortare broar och tunnlar har inte illustrerats men ingår vid till exempel passage av vägar.

Byggbarheten beskrivs översiktligt för respektive alternativ och fokuserar på känsliga passager och behov av etableringsytor, arbetstunnlar, masshantering etcetera.

I delsträckan genom Borås ingår en sträcka öster om Borås även om järnvägen i ett första skede byggs till och med stationen i Borås. Sträckan öster om stationsläget ingår för att översiktligt visa konsekvenserna för den fortsatta sträckningen vid aktuellt stationsläge.

8.3 Korridorer Almedal - Landvetter flygplats

Nedan beskrivs kvarvarande alternativ på sträckan Almedal – Landvetter flygplats. Först beskrivs stationslägen i Mölndal och vid Landvetter flygplats och därefter korridorerna.

8.3.1 Mölndal station, M1

Nuvarande Mölndal station byggs ut med fler spår för att klara planerad trafik på den nya stambanan och Väst kustbanan, se Figur 8.2 och Figur 8.3. Stationen, som idag har tre spår och en plattform, behöver utökas till sex spår och tre plattformar. Detta innebär att järnvägsområdet breddas från nuvarande 35 meter till cirka 70 meter. Spår och plattformar kan passas in under den befintliga bron (Mölndalsbro). Plattformarna ska utformas för 250 meter långa tåg. Plattformarna kan placeras norr och/eller söder om Mölndalsbro. Plattformarna ska kunna nås med rulltrappor och hissar från bron. Plattformarna ska även kunna nås från en eventuellt tillkommande gångbro.

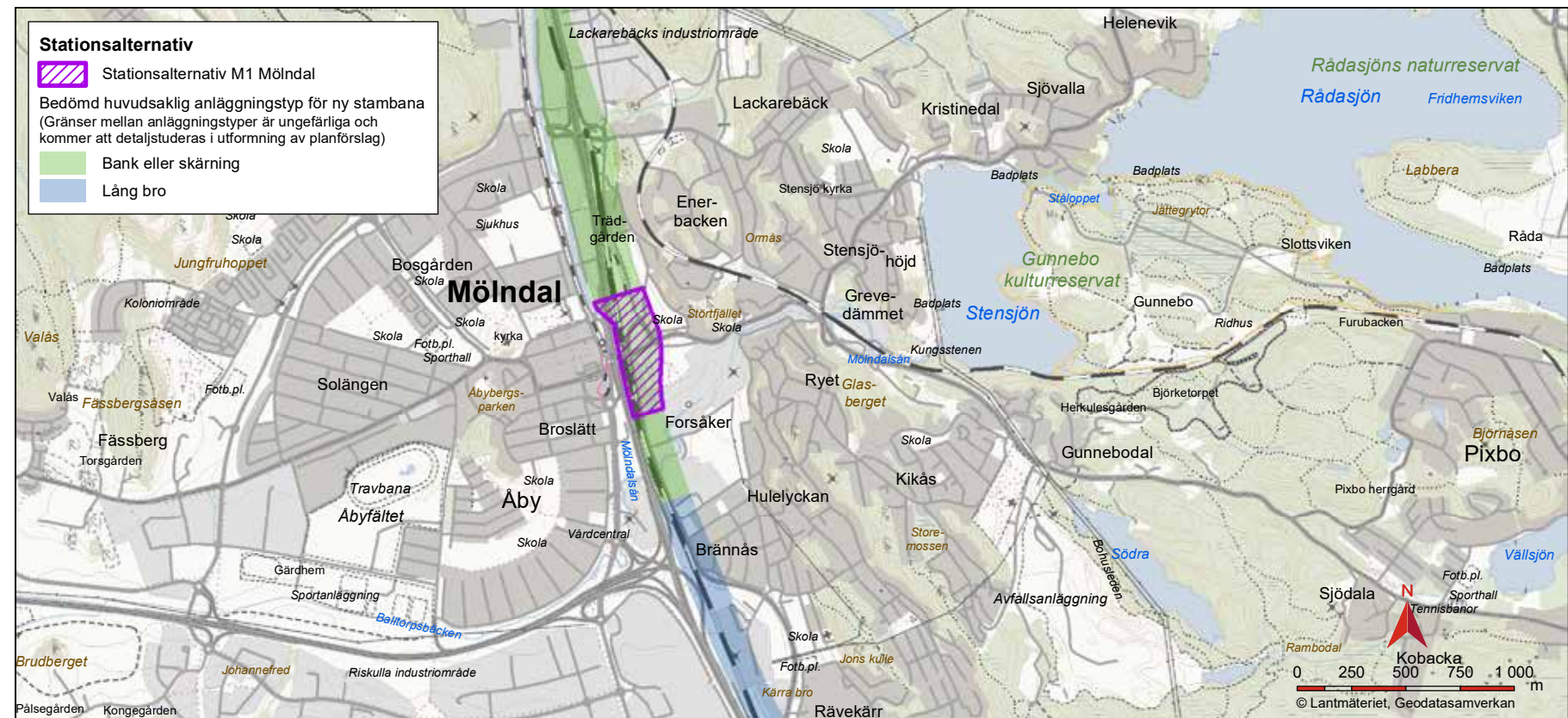
Nämndemansgatan som går parallellt med spåren får ett nytt läge under bron. Söder om stationen krävs utrymme för växelförbindelser mellan spåren samt en förbindelse till Trafikverkets planerade uppställningsspår vid Pilekrogen söder om Mölndal. Det innebär att järnvägsområdet kommer att påverka bebyggelse i Forsåker. Här kommer bullerskyddsåtgärder att krävas.

Stationen ligger centralt i Mölndal och möjliggör byten till tåg på Väst kustbanan och lokal kollektivtrafik. Befintliga servicefunktioner som kommersiella ytor och vänthall kan nyttjas men kommer att behöva utökas vid tillkommande trafik. Då befintlig station är centralt belägen förutsätts huvuddelen av tillkommande resenärer kunna nyttja kollektivtrafiken.

Byggbarhet

Ombyggnaden av Mölndal station kommer att begränsas av befintlig bro över spårområdet och pågående trafik på Västkustbanan. Det kommer att medföra behov av tillfälliga konstruktioner och etapplösningar för att trafiken på Västkustbanan ska kunna upprätthållas under byggtiden. Inom stationsområdet finns det också behov av geotekniska förstärkningsåtgärder och översvämningsskydd.

Möjliga etableringsytor finns utmed Järnvägsgatan norr om Mölndalsbro samt inom obebyggda delar av Forsåkerområdet söder om Mölndalsbro.



Figur 8.2 Stationsalternativ M1 Mölndal.



Figur 8.3 Vy från norr, flygfoto över Mölndal med stationsalternativ M1.

8.3.2 Station i tunnel under flygplatsen, L1

Stationen placeras i bergtunnel cirka 30 meter under Landvetter flygplats, se Figur 8.4 och Figur 8.5. Stationen utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår som ska utformas för 250 meter långa tåg. Bergtunneln bedöms bli 2,5–3 kilometer lång.

Järnvägstunneln korsar flygplatsen och planeras få en uppgång nära flygplatsterminalen. Ytterligare en uppgång i anslutning till kollektivtrafik planeras i andra ändan av plattformen. Uppgångarna kommer att ha rulltrappor och hissar. Utöver detta kommer servicetunnlar, tvärtunnlar, brandgasschakt och tryckutjämningsschakt att behövas. Järnvägen och stationen ligger på ett djup där tunneln inte bedöms påverka befintliga byggnader.

Stationen behöver samordnas med Swedavias masterplan som bland annat innefattar framtida planer på att utveckla ytan runt flygplatsterminalen samt en ny landningsbana öster om nuvarande terminalområde (Swedavia Airports, 2017). Järnvägens påverkan på den eventuella nya landningsbanan beror på hur stationen placeras i korridoren. Det är en förutsättning att järnvägen placeras så djupt att den går att överdäcka i framtiden för att inte omöjliggöra en ny landningsbana.

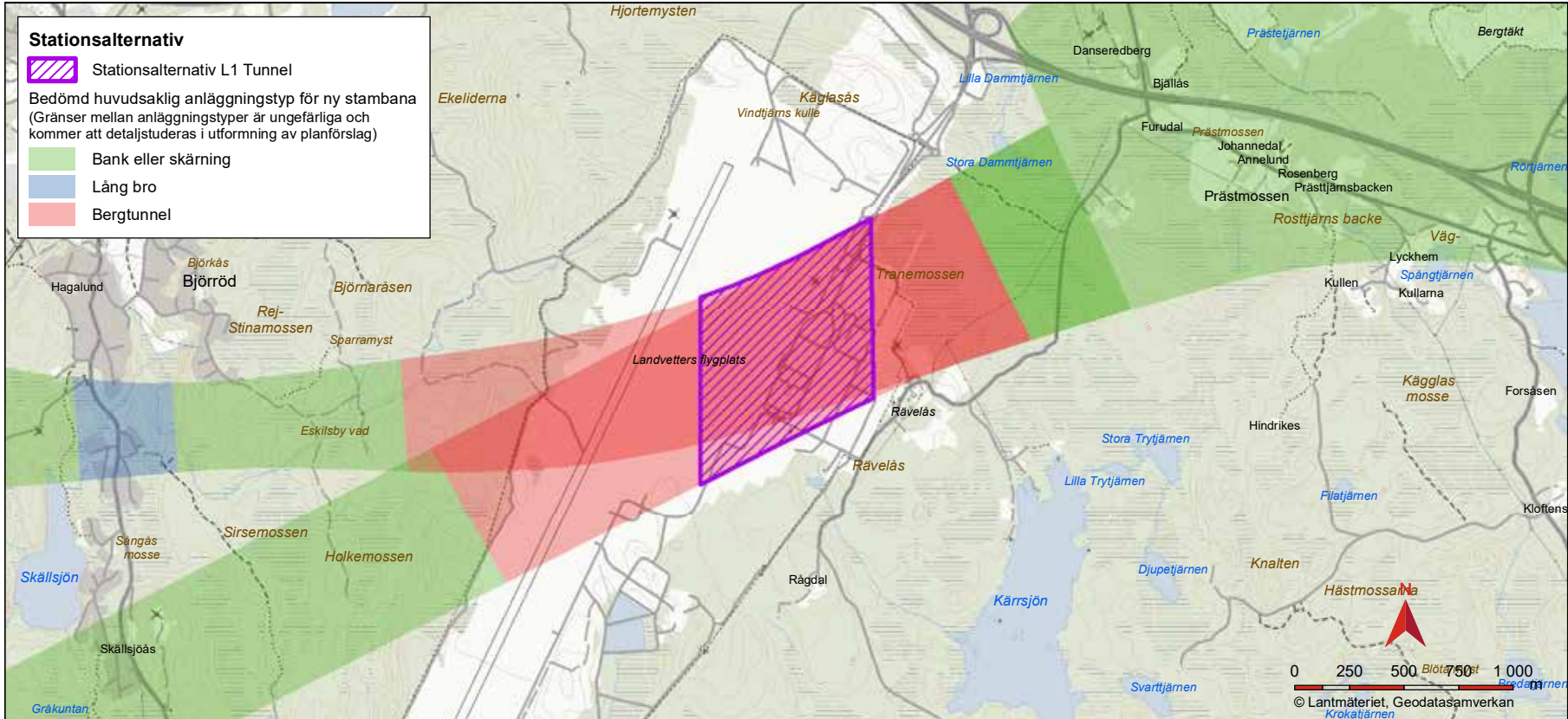
Det föreslagna stationsläget är lokaliserat i direkt anslutning till Landvetter flygplats och befintliga servicefunktioner som kommersiella ytor, vänthall och angörings- och parkeringsytor kan till stor del nyttjas, men kan behöva anpassas utifrån stationsläget.

Den nya stationen samordnas med Landvetter flygplats och möjliggör anslutningsresor till inrikes och utrikes flyg. Stationen kan även användas av de som bor i närområdet eller arbetar på flygplatsen eller i närliggande områden.

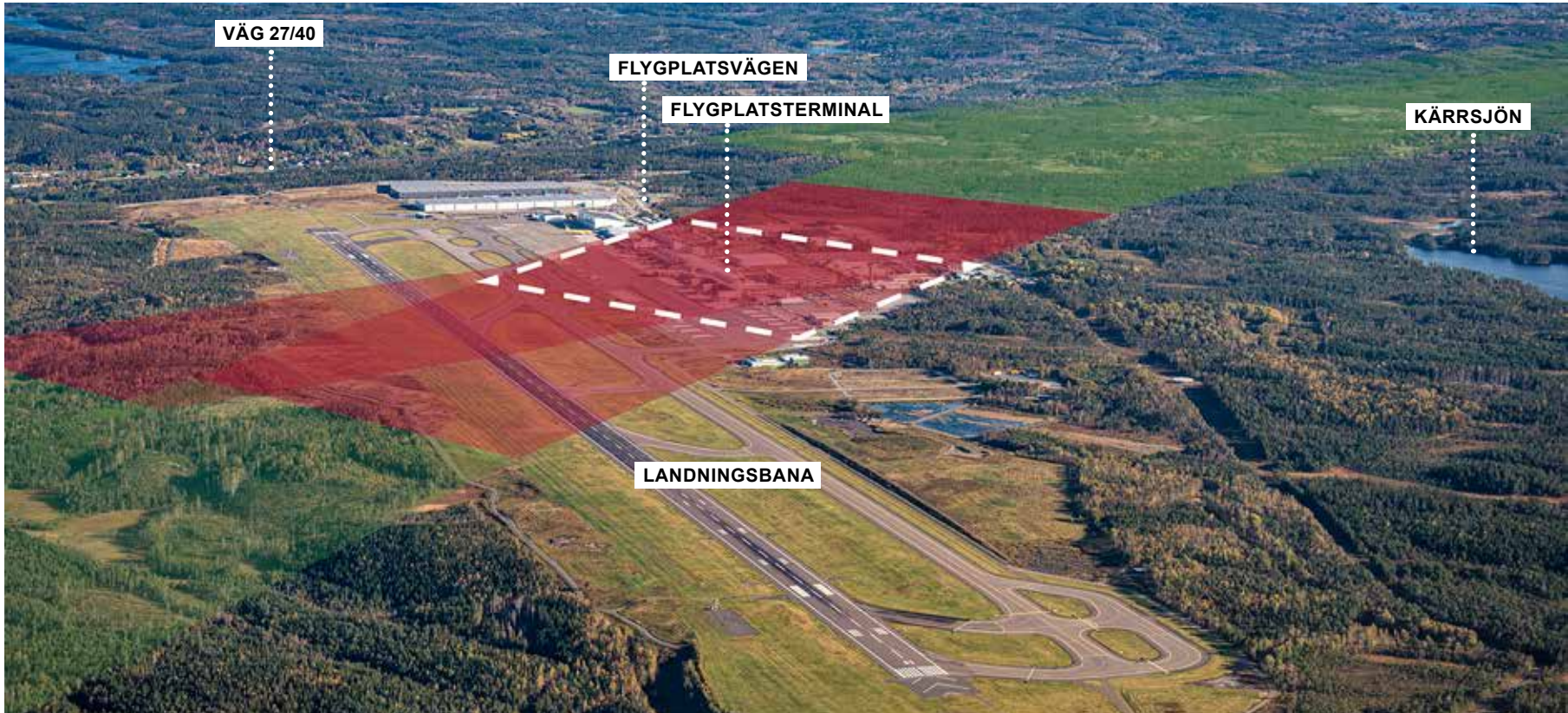
Befintlig anslutning till Landvetter flygplats via väg 40 och Flygplatsvägen kan användas för att nå stationen.

Byggbarhet

Etableringsytor med anslutningsvägar kommer att krävas vid tunnelmyrningarna, vilket kan medföra behov av skyddsåtgärder med hänsyn till säkerheten. Anläggande av plattformsförbindelser med hissar och rulltrappor kommer att påverka verksamheter både inom och utanför flygplatsterminalen. Sprängningsarbeten för tunneln behöver utföras med hänsyn till flygplatsens utrustning och säkerhetskrav.



Figur 8.4 Stationsalternativ L1 i tunnel under flygplatsen. Att korridoren är bredare norr om stationsläget beror på att korridoren även ska kunna ansluta till stationsalternativ L3.



Figur 8.5 Vy från sydväst, flygfoto över Landvetter flygplats med stationsalternativ L1. Att korridoren är bredare norr om stationsläget beror på att korridoren även ska kunna ansluta till stationsalternativ L3.

8.3.3 Station parallell med flygplatsen, L3

Den nya järnvägen byggs i nedsänkt läge parallellt med och öster om befintlig landningsbana och flygplatsterminal, se Figur 8.6 och Figur 8.7. Stationen placeras i nära anslutning till flygplatsterminalen. Stationen utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår med plattformar som ska utformas för 250 meter långa tåg.

Järnvägen behöver överdäckas med ett betongtak inom cirka 350 meters avstånd från flygledartornet eftersom elektriska störningar från tågtrafiken i annat fall kan störa flygplatsens kommunikationsutrustning. Överdäckningen behöver vara cirka 700 meter lång. Överdäckningen kommer även att underlätta kommunikationen inom området och till flygplatsterminalen.

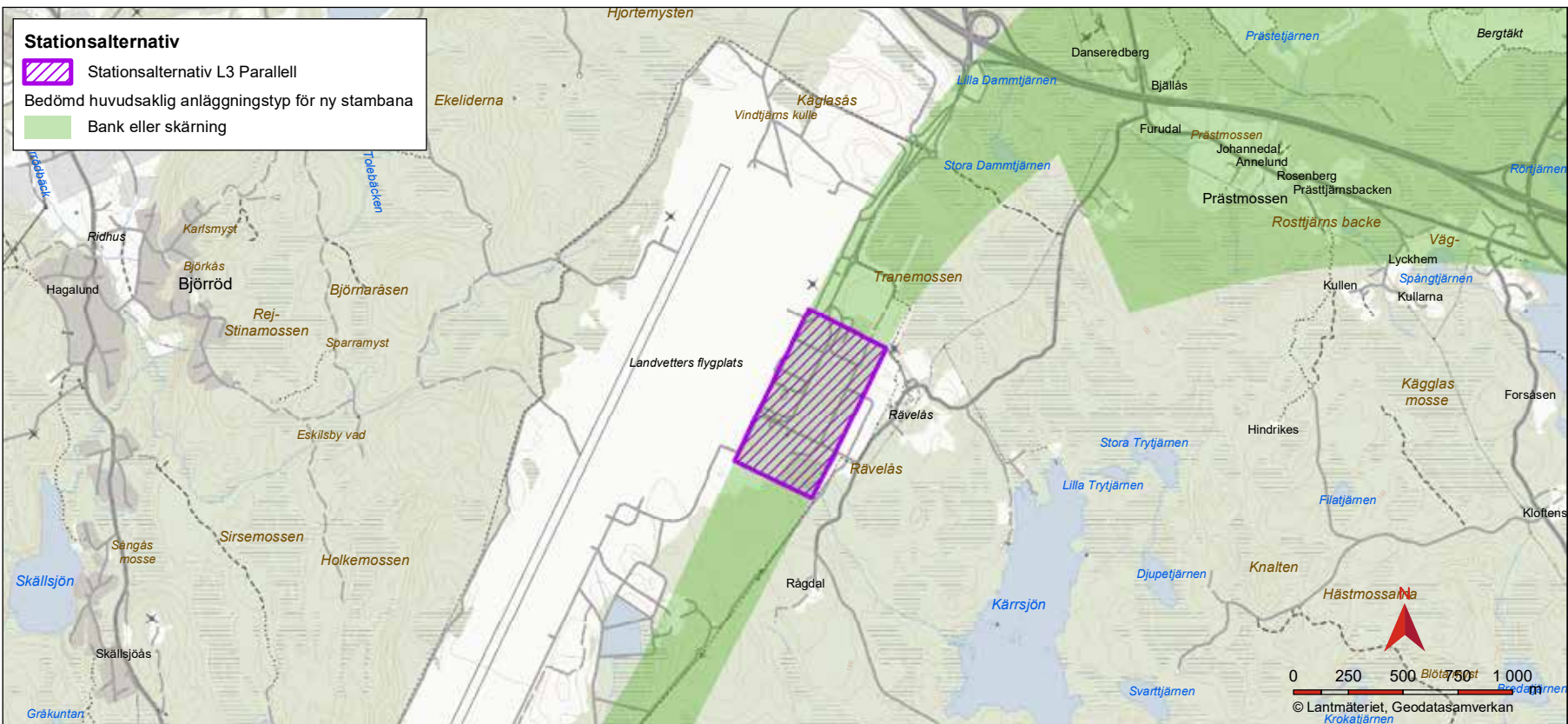
Avståndet till flygplatsterminalen beror på var i korridoren stationen placeras. Beroende på placering kan stationen hamna 40 till 400 meter från terminalen. Det längre avståndet kan medföra att system för anslutande transporter behövs. En ny station behöver också samordnas med flygplatsens framtida utveckling enligt Swedavias masterplan och anpassas till en eventuell framtida andra landningsbana. Beroende på placering inom korridoren kan också befintliga verksamheter behöva anpassas. Stationens läge medför även att befintliga vägar, parkeringsplatser och gångstråk kan behöva läggas om.

Befintlig anslutning till Landvetter flygplats via väg 27/40 och Flygplatsvägen kan användas för att nå stationen.

Byggbarhet

Stationen kommer att ligga inom nuvarande terminalområde med befintliga byggnader och verksamheter, vilket kan medföra omfattande rivningsarbeten och temporära åtgärder för att pågående verksamheter ska kunna fortgå under byggnadstiden.

Inom stationsområdet finns ett stort grundvattenförande sprängstensmagasin me, vilket kräver särskilda åtgärder då järnvägen går i skärning genom området. Det finns också stora mängder torv i båda ändar av stationsområdet som behöver hanteras.



Figur 8.6 Stationsalternativ L3 Parallell med flygplatsen. Att korridoren är bredare norr om stationsläget beror på att korridoren även ska kunna ansluta till övriga stationsalternativ.



Figur 8.7 Vy från söder, flygfoto över Landvetter flygplats med stationsalternativ L3. Att korridoren är bredare norr om stationsläget beror på att korridoren även ska kunna ansluta till övriga stationsalternativ.

8.3.4 Station öster om flygplatsen, L7

Alternativet innebär att den nya järnvägen byggs i bergtunnel under befintlig landningsbana och att stationen placeras utanför tunnelmynningen, cirka 1,2 kilometer öster om befintlig terminalbyggnad, se Figur 8.8 och Figur 8.9. Stationen utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår med plattformar som ska utformas för 250 meter långa tåg. Huvuddelen av stationen med spår och växlar bedöms komma att ligga i skärning eller tråg utanför bergtunneln. Kringutrustning som servicetunnlar, tvärtunnlar och tryckutjämningschakt kommer att behövas.

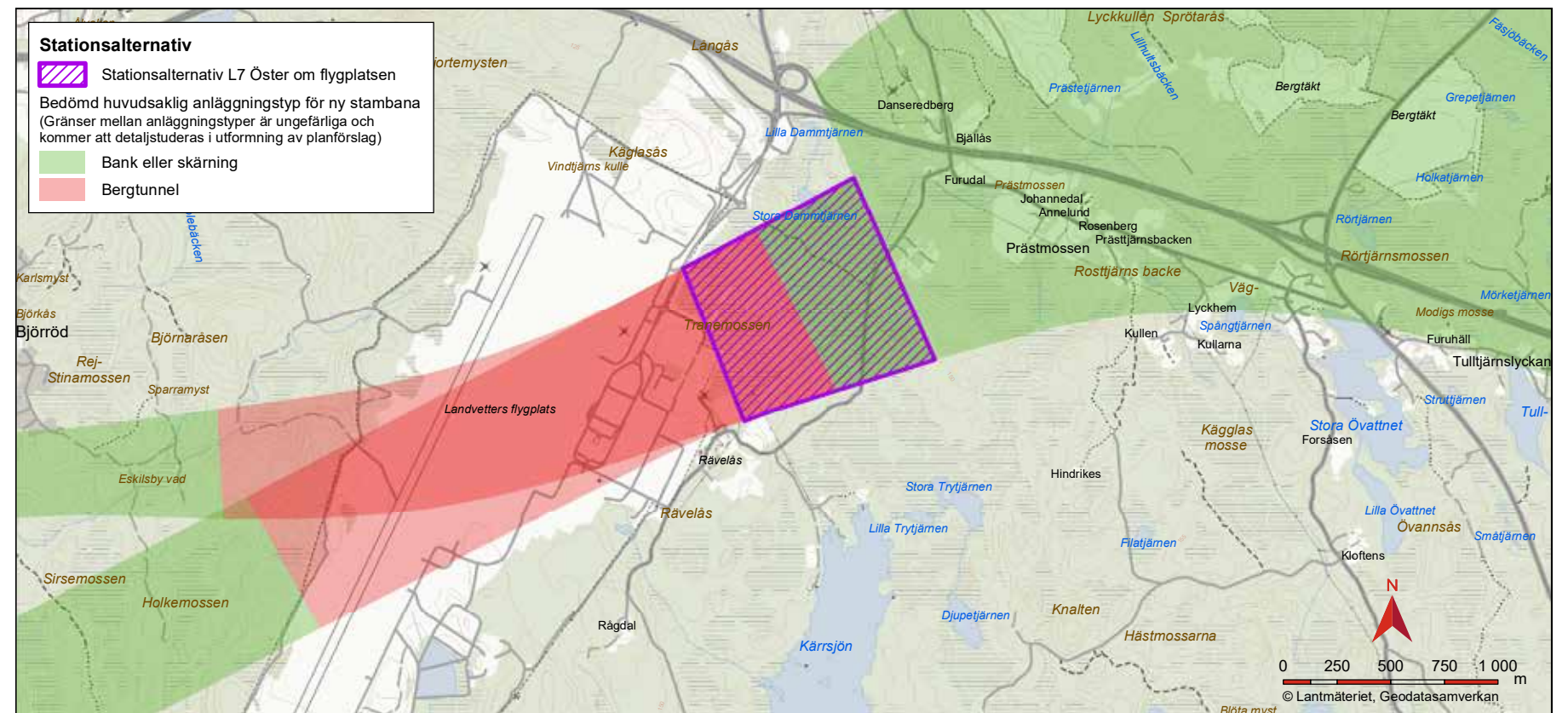
Det är en förutsättning att järnvägen placeras så djupt att den går att överdäcka i framtiden för att inte omöjliggöra en ny landningsbana. Det kan också innebära att delar av flygplatsens ytor måste omdisponeras. En ny station behöver även samordnas med flygplatsens framtida utveckling enligt Swedavias pågående masterplan (Swedavia Airports, 2017).

Huvuddelen av flygplatsens anläggningar i form av vänthall, parkering och angöringsytor bedöms kunna nyttjas. Ett enklare resecentrum kan dock behövas i anslutning till stationen då den är planerad en bit från flygplatsterminalen. Då en stor del av av- och påstigande vid stationen förutsätts ha Landvetter flygplats som målpunkt bör det finnas anslutande busstrafik mellan stationen och flygplatsterminalen.

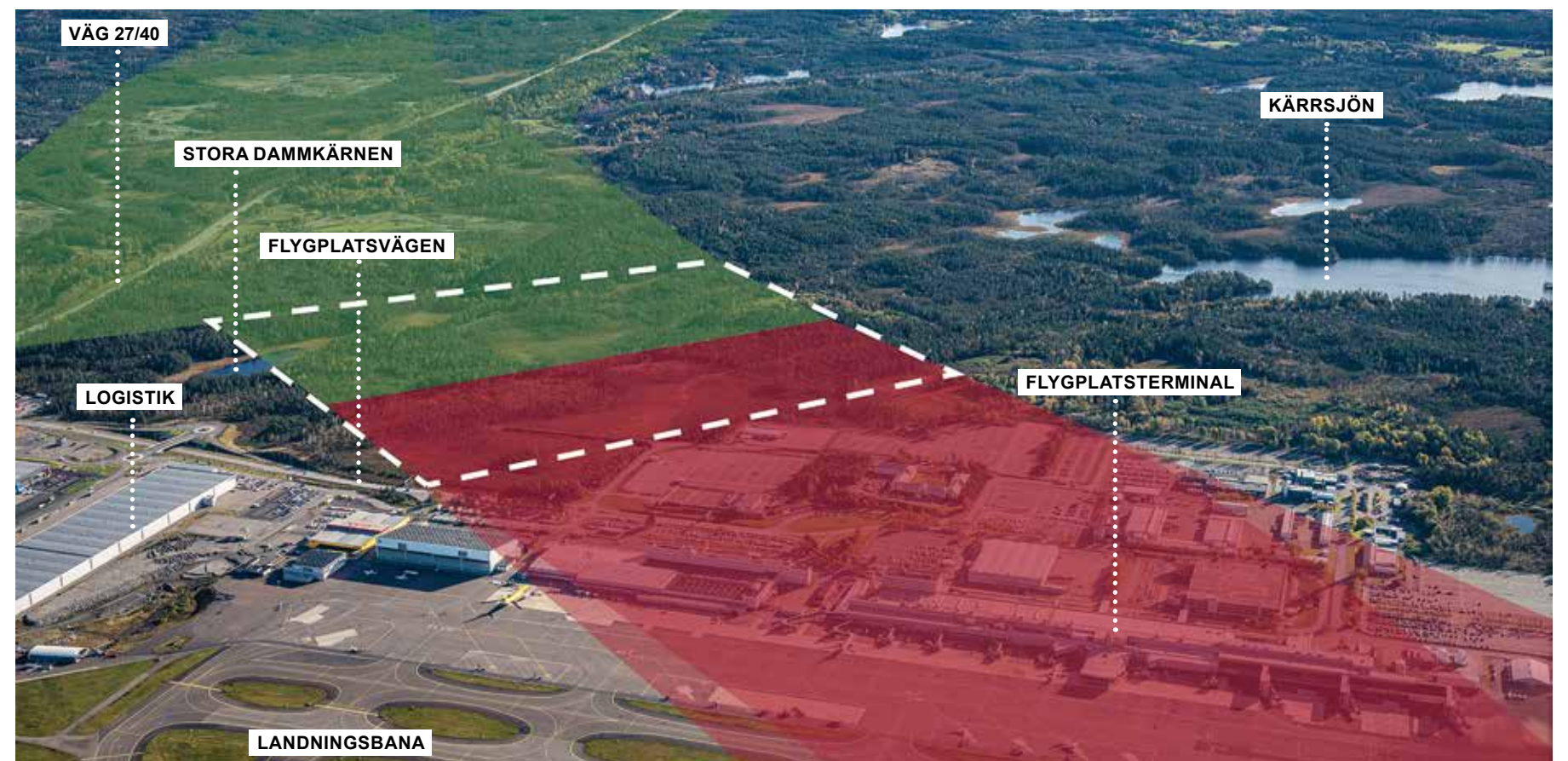
Befintlig anslutning till Landvetter flygplats via väg 27/40 och Flygplatsvägen kan användas för att nå stationen.

Byggbarhet

Etableringsytor med anslutningsvägar kommer att krävas vid tunnelmynningarna, vilket kan medföra behov av skyddsåtgärder med hänsyn till säkerheten. Sprängningsarbeten för tunneln behöver utföras med hänsyn till flygplatsens utrustning och säkerhetskrav.

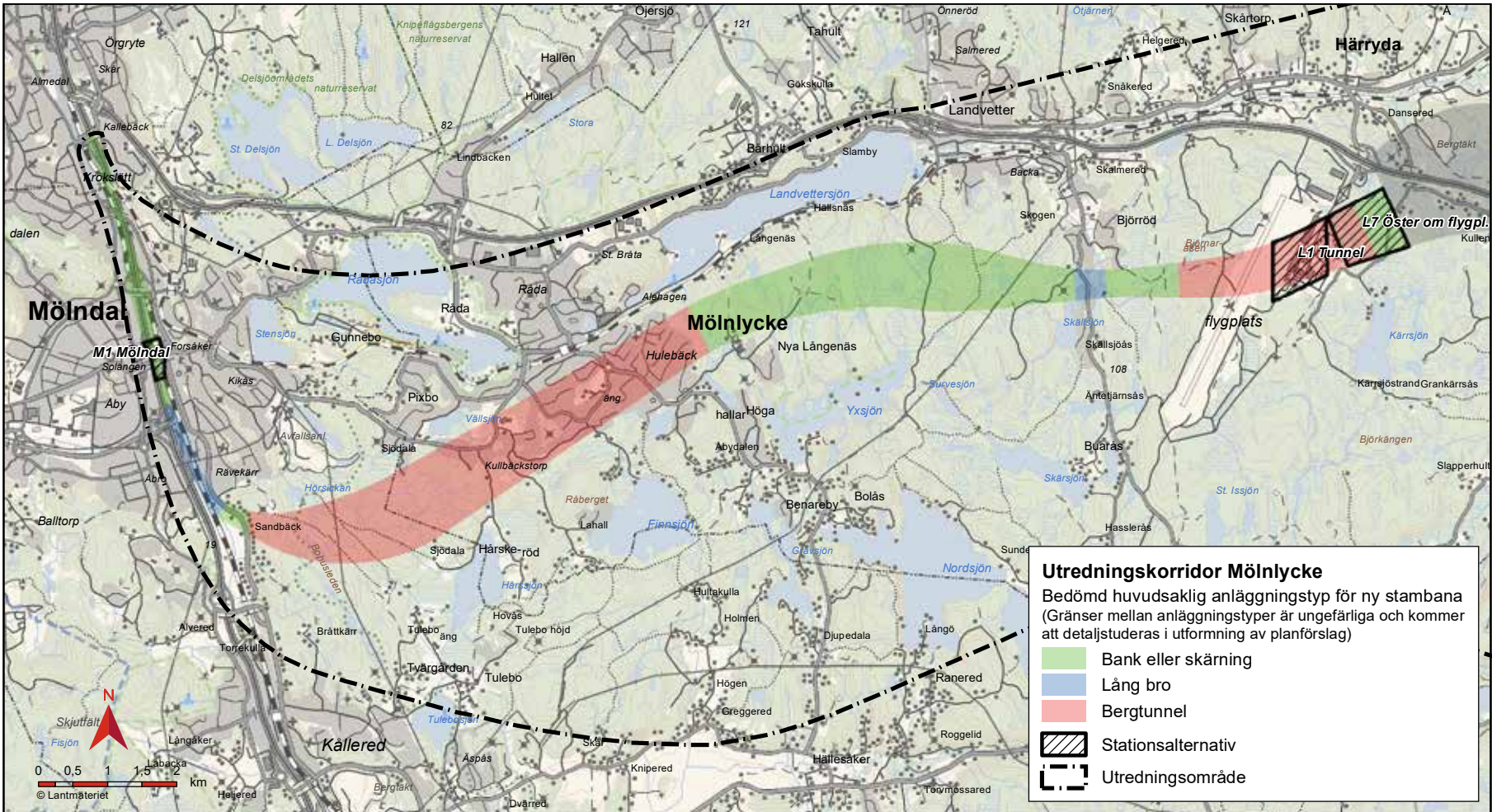


Figur 8.8 Stationsalternativ L7 Öster om flygplatsen. Att korridoren är bredare norr om stationsläget beror på att korridoren även ska kunna ansluta till övriga stationsalternativ.



Figur 8.9 Vy från väster, flygfoto över Landvetter flygplats med stationsalternativ L7. Att korridoren är bredare norr om stationsläget beror på att korridoren även ska kunna ansluta till övriga stationsalternativ.

8.3.5 Korridor Mölnlycke



Figur 8.10 Korridor Mölnlycke.

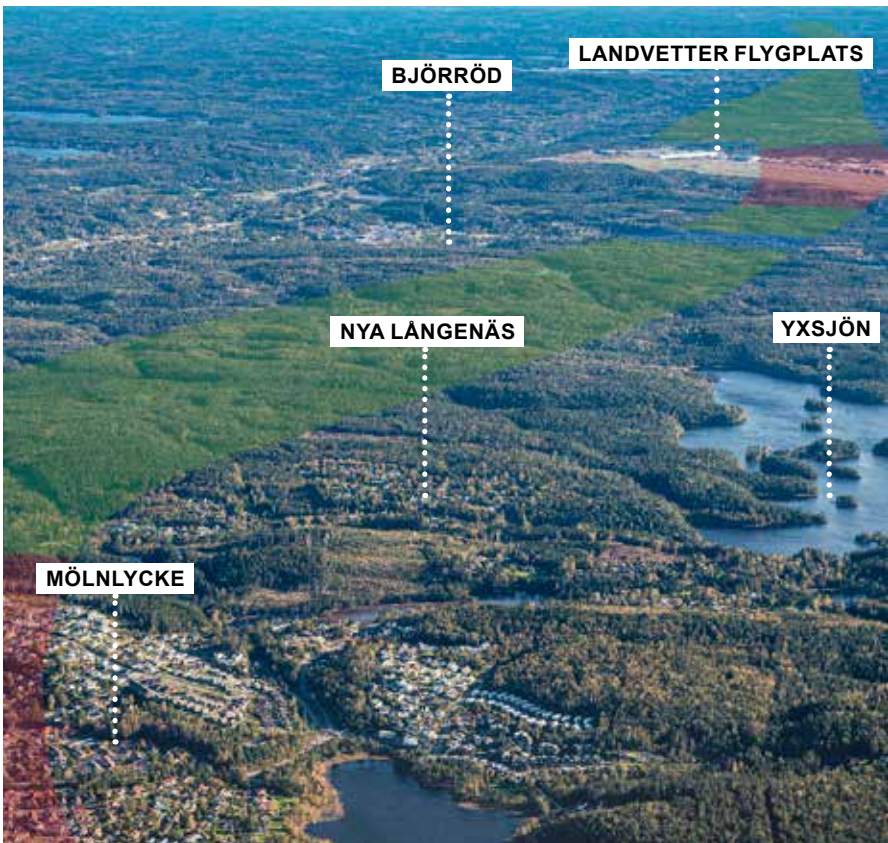
Korridoren följer Västkustbanan från Almedal till Mölndal och innefattar en station i centrala Mölndal, se avsnitt 8.3.1. Söder om Råvekärr viker korridoren av från Västkustbanan och fortsätter i nordostlig riktning mot Mölnlycke, se Figur 8.10. Med hänsyn till topografi samt befintlig miljö och bebyggelse bedöms järnvägen komma att gå i tunnel från Sandbäck tills den har passerat Mölnlycke tätort. Öster om Mölnlycke kan järnvägen till stor del gå i markplan innan den åter går ner i tunnel under flygplatsen. Korridoren kan anslutas till stationsalternativen under flygtplatserminalen (L1) och Öster om flygplatsen (L7), se avsnitt 8.3.2 respektive 8.3.4.

I Mölndalsåns dalgång anläggs två nya spår parallellt med Västkustbanan, vilket innebär att både angränsande fastigheter och E6/E20 och Mölndalsån kommer att påverkas. Mölndal station behöver byggas ut med fler spår och plattformar, vilket påverkar både befintlig och planerad bebyggelse öster om stationen. Söder om Mölndal station möjliggör den föreslagna korridoren fortsatt utbyggnad av Västkustbanan till fyra spår samt en anslutning till Trafikverkets planerade uppställningsspår vid Pilekrogen. Spåret till Pilekrogen, som ska ansluta till mittplattformen på Mölndal station, korsar spåren för den nya järnvägen och Västkustbanan planskilt. För passagen av Mölndalsån vid Forsåker krävs flera parallella järnvägsbroar. Det bredare järnvägsområdet kommer att medföra intrång i befintlig bebyggelse i Brännås och Råvekärr.

Skydd mot översvämning vid höga vattennivåer i Mölndalsån behöver anläggas utmed den västra sidan av järnvägen hela sträckan mellan Västlänkens översvämningsskydd i Almedal och korsningen med Mölndalsån vid Forsåker. Åtgärder behöver också vidtas för att skydda anläggningen mot översvämning vid skyfall. Åtgärderna behöver samordnas med skydd av övrig infrastruktur och bebyggelse. Med hänsyn till befintlig bebyggelse och planerad bebyggelse utmed järnvägen kommer även skyddsåtgärder mot buller från tågtrafiken och olyckor med farligt gods att behöva vidtas.

Vid Råvekärr behöver den nya järnvägen att korsa Västkustbanan och Kålleredsbäcken på bro eller i betongtunnel innan den går in i bergtunnel vid Sandbäck. Av byggnadstekniska och kostnadsmässiga skäl är huvudalternativet en bro. Möjlig utformning av bron framgår av Figur 8.13. Oavsett anläggningstyp kommer Kålleredsbäcken att behöva grävas om på en sträcka av cirka 260 meter. Alternativet att låta Västkustbanan gå på bro över spåren mot Borås skulle medföra en betydligt längre bro då godstrafiken på Västkustbanan ställer krav på mindre lutningar. Öster om Mölndalsåns dalgång fortsätter järnvägen i bergtunnel förbi Mölnlycke. Med hänsyn till topografi och bebyggelse bedöms tunneln bli cirka 8 kilometer lång.

Öster om Mölnlycke fortsätter korridoren i kuperad terräng i kanten av Yxsjöns naturreservat, se Figur 8.11. Den vidare sträckan fram till Landvetter



Figur 8.11 Vy från väster, flygfoto över Yxsjöns naturreservat med korridor Mölnlycke.

flygplats kommer med hänsyn till topografin att innebära en eller flera korta bergtunnlar samt en bro över dalgången vid Björröd. Landvetter flygplats korsas i en 2,5–3 kilometer lång bergtunnel med en station i tunnel (L1) alternativt öster om tunnelmynningen (L7).

Byggbarhet

I Mölndalsåns dalgång är utrymmet för nya spår begränsat av bebyggelse och befintlig infrastruktur i form av Västkustbanan och E6/E20 samt av Mölndalsån. Byggande av nya spår i dalgången kommer att kräva omläggning av delar av Västkustbanan och E6/E20 samt kommer även att medföra viss påverkan på Mölndalsån och dess närområde.

Omfattande geotekniska åtgärder i form av KC-pelare, bankpålning, påldäck och lättfyllning kommer att krävas för att säkra både spårens och omgivningens stabilitet då lerdjupen är stora och lerans hållfasthet är mycket låg. För att få plats med nya spår kommer befintliga spår att behöva flyttas i sidled, vilket innebär att både befintliga och nya spår behöver grundförstärkas. För att förstärkningsåtgärder ska kunna utföras behöver den nya järnvägen byggas i flera etapper. Byggande av järnväg i dalgången är en geoteknisk utmaning där stabilitet, sättningar, befintliga förstärkningsåtgärder och svårigheter med begränsat utrymme behöver beaktas samtidigt.

Byggtiden innebär också behov av skyddsåtgärder för bland annat buller och vibrationer.



Figur 8.12 Trångt avsnitt mellan Mölndalsån, Väst kustbanan och E6/E20. En möjlig lösning är att de två nya spåren byggs på en längsgående bro över ån, vilket innebär att flera brostöd kommer att placeras i ån.

Söder om korsningen med Flöjelbergsgatan finns en mycket trång passage mellan Mölndalsån och E6/E20, se Figur 8.12. Här kommer de nya spåren att gå på en cirka 200 meter lång bro, vilket påverkar befintlig åfåra på en sträcka av cirka 120 meter, genom att flera brostöd behöver placeras i ån. Detta kräver särskild hänsyn för att minimera påverkan på såväl vattenflöde som vattenkvalitet.

Vid Lackarebäcksmotet behöver en ny järnvägstunnel byggas parallellt med befintlig tunnel. För att den nya tunneln ska kunna byggas behöver troligen trafikplatsen inklusive bron över E6/E20 rivas och byggas om. Ombyggnaden kommer i så fall att behöva genomföras i flera etapper för att trafiken på E6/E20 ska kunna fortgå under byggtiden.

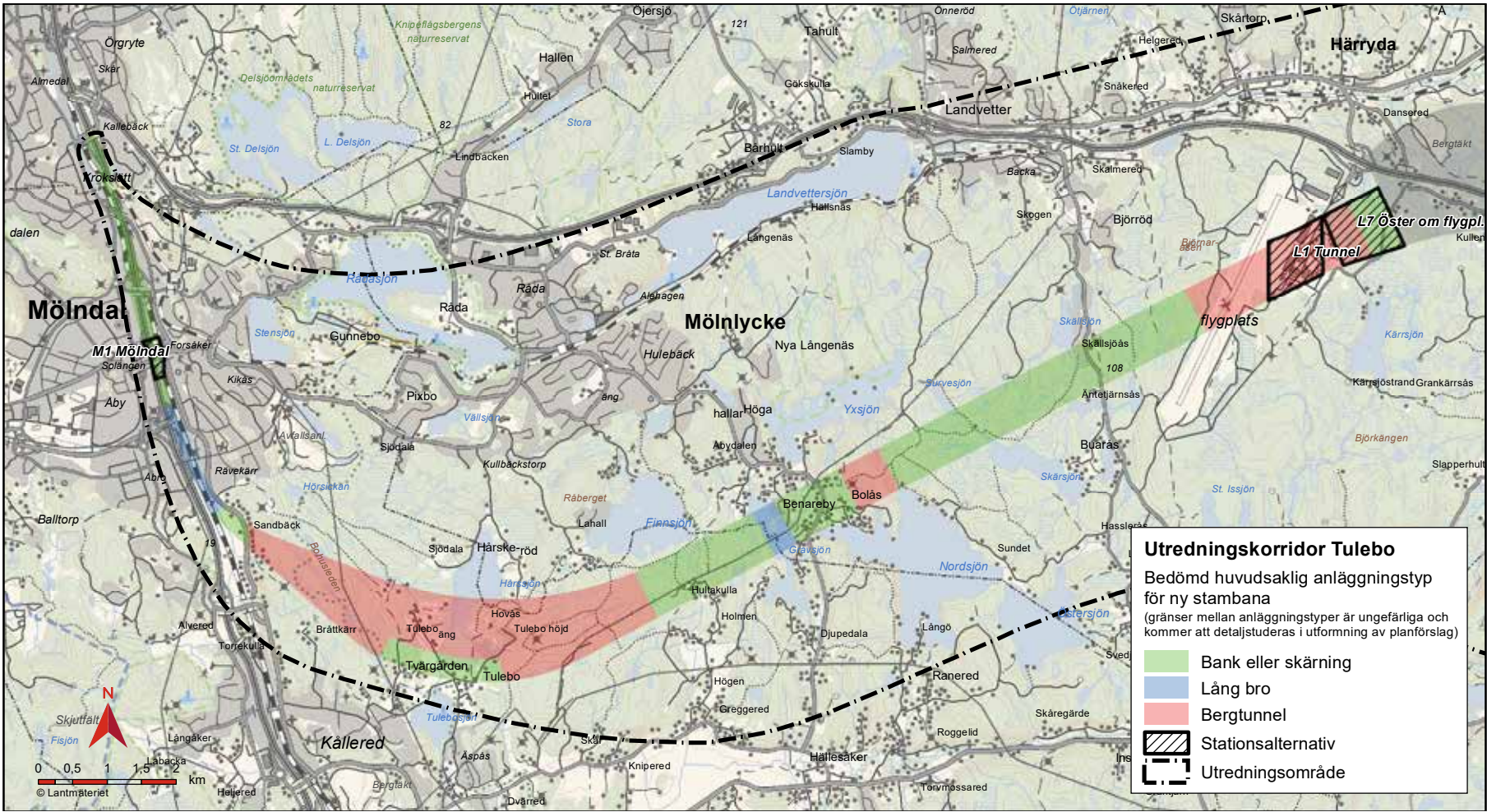


Figur 8.13 Möjlig utformning av järnvägsbro över Väst kustbanan och Källeredsbäcken vid Råvekärr, vy från norr.

Den planskilda korsningen mellan den nya järnvägen och Väst kustbanan vid Råvekärr innebär en lång bro eller tunnel för den nya järnvägen eftersom korsningsvinkeln mellan spåren är liten. Omfattande grundförstärkningar kommer att krävas för såväl en bro som för en tunnel.

Den långa tunneln öster om Mölndalsåns dalgång innebär behov av arbetstunnlar samt tillhörande etableringsytor. Tvärgående arbetstunnlar förutsätts placeras så att befintliga och planerade natur- och kulturresevat inte påverkas. Det kan innebära längre avstånd mellan arbetstunnlar än önskvärt, varför större etableringsytor kan krävas i ändarna. Öster om Mölnlycke blir Eskilsbyvägen troligen viktig för etablering och transporter.

8.3.6 Korridor Tulebo



Figur 8.14 Korridor Tulebo.

Korridoren följer Väst kustbanan mellan Almedal och Mölndal på samma sätt som alternativet Mölnlycke och har även motsvarande stationslösning i Mölndal, se avsnitt 8.3.1 och 8.3.5. Korridoren kan anslutas till stationsalternativen under flygplatsen (L1) och öster om flygplatsen (L7), se avsnitt 8.3.2 respektive 8.3.4. Söder om Mölndal station krävs planskild anslutning till Trafikverkets planerade uppställningsspår vid Pilekrogen, på samma sätt som i alternativ Mölnlycke, se Figur 8.14.

Vid Råvekärr kommer den nya järnvägen att korsa Väst kustbanan och Kålleredsbäcken på bro eller i betongtunnel innan den går in i bergtunnel vid Sandbäck. Av byggnadstekniska och kostnadsmässiga skäl är huvudalternativet en bro. Möjlig utformning av bron framgår av Figur 8.13.

Tunneln från Sandbäck blir med hänsyn till topografi och befintlig miljö relativt lång. Dalgången vid Tulebo kan passeras i markplan i den södra delen av korridoren medan en nordlig sträckning inom korridoren behöver gå i tunnel med hänsyn till riksintressen för både naturvård och friluftsliv vid Härssjön. Tunnellängden bedöms bli 5–6 kilometer. Korridoren passerar på bro över Gravsjön och därefter genom ett område med bostadsbebyggelse vid Benareby. Öster om Benareby fortsätter korridoren i kuperad terräng fram till Landvetter flygplats, se Figur 8.15.

Med hänsyn till topografin kan det innebära en eller flera korta bergtunnlar samt en kort bro över dalgången söder om Björred. Landvetter flygplats korsas i en 2,5–3 kilometer lång bergtunnel med en station i tunnel (L1) alternativt öster om tunnelmynningen (L7).

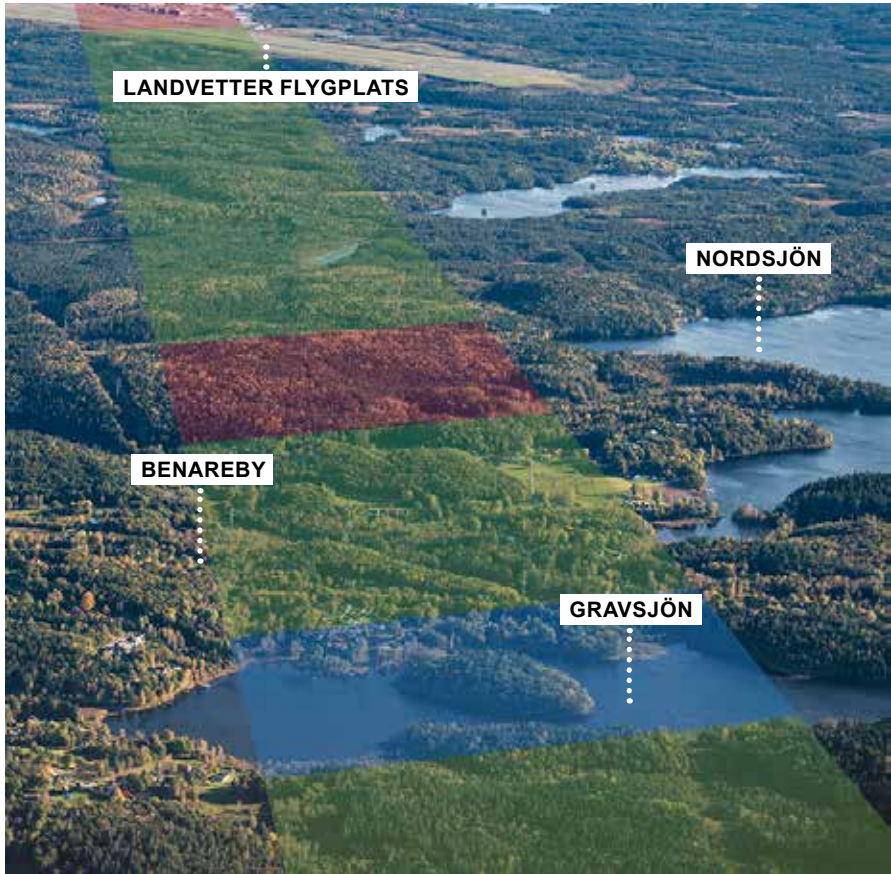
Jämfört med övriga alternativ möjliggör alternativ Tulebo med hänsyn till topografin en kortare tunnel öster om Mölndalsåns dalgång. Detta förutsätter dock att järnvägen passerar ovan mark genom Tulebo.

Byggbarhet

Beskrivningen av byggbarhet i Mölndalsåns dalgång är densamma som för korridor Mölnlycke och därför hänvisas till detta alternativ.

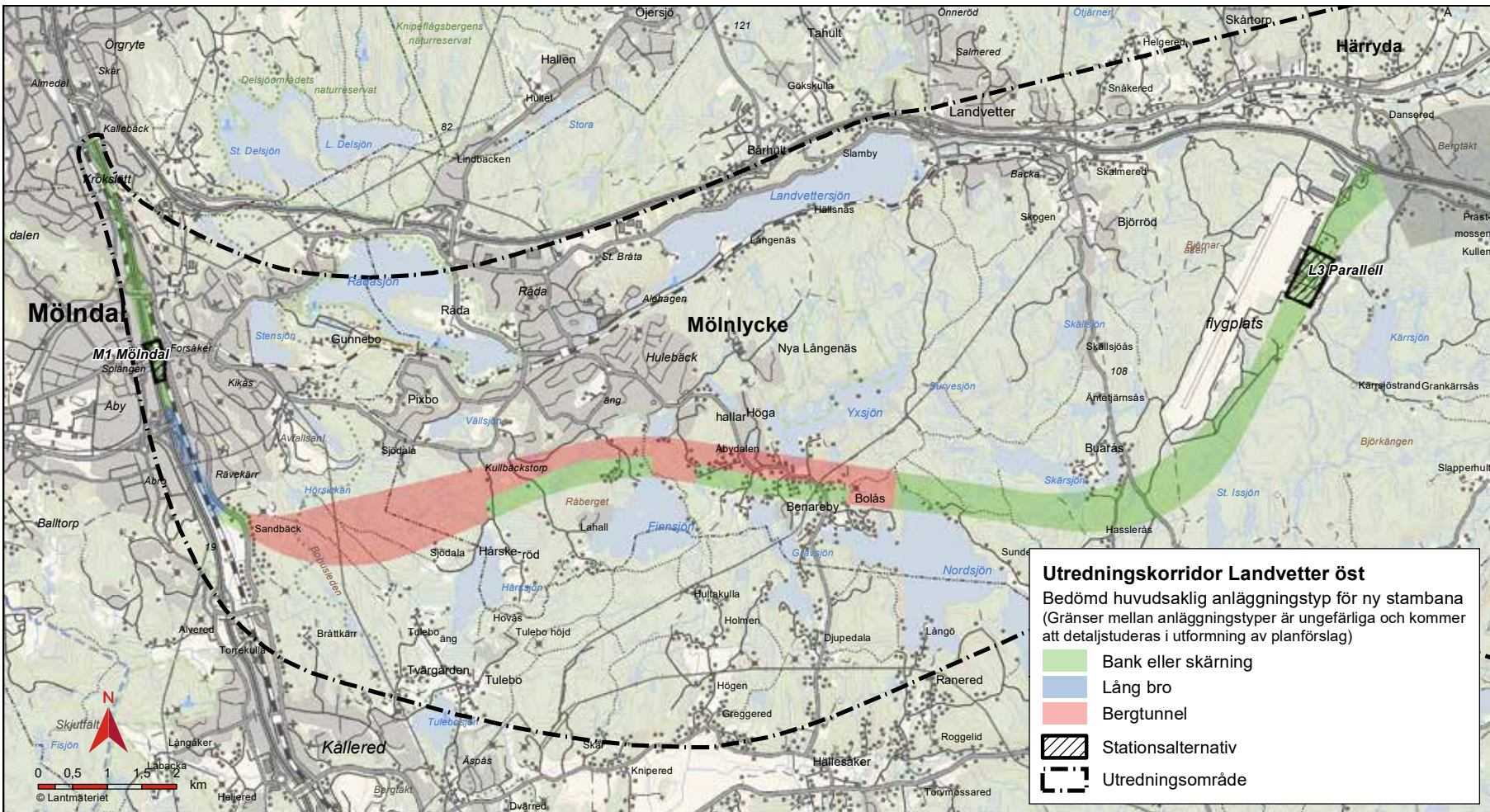
Om järnvägen passerar dalgången vid Tulebo i markplan behöver den grundförstärkas med kalkcementpelare alternativt påldäck.

Den långa tunneln öster om Mölndalsåns dalgång innebär behov av arbetstunnlar samt tillhörande etableringsytor. Tvärgående arbetstunnlar förutsätts placeras så att befintliga och planerade naturreservat inte påverkas. Det kan innebära längre avstånd mellan arbetstunnlar än önskvärt, varför större etableringsytor kan krävas i ändarna. Öster om Mölnlycke blir Eskilsbyvägen troligen viktig för etablering och transporter.



Figur 8.15 Vy från väster, flygfoto över Gravsjön och Nordsjön med korridor Tulebo.

8.3.7 Korridor Landvetter Öst



Figur 8.16 Korridor Landvetter Öst.

Korridor Landvetter Öst skiljer sig från övriga alternativ genom att stationen vid Landvetter flygplats är placerad öster om och parallellt med landningsbanan (L3), se avsnitt 8.3.3. Korridoren är något längre än övriga alternativ på sträckan Almedal-Landvetter flygplats, se Figur 8.16.

Korridoren följer Västkustbanan mellan Almedal och Mölndal på samma sätt som alternativen Mölnlycke och Tulebo, och har även motsvarande stationslösning i Mölndal, se avsnitt 8.3.1 och 8.3.5. Söder om Mölndal station krävs planskild anslutning till Trafikverkets planerade uppställningsspår vid Pilekrogen.

Vid Råvekärr kommer den nya järnvägen att korsa Väst kustbanan och Kålleredsbäcken på bro eller i betongtunnel innan den går in i bergtunnel vid Sandbäck. Av byggnadstekniska och kostnadsmässiga skäl är huvudalternativet en bro. Möjlig utformning av bron framgår av Figur 8.13.

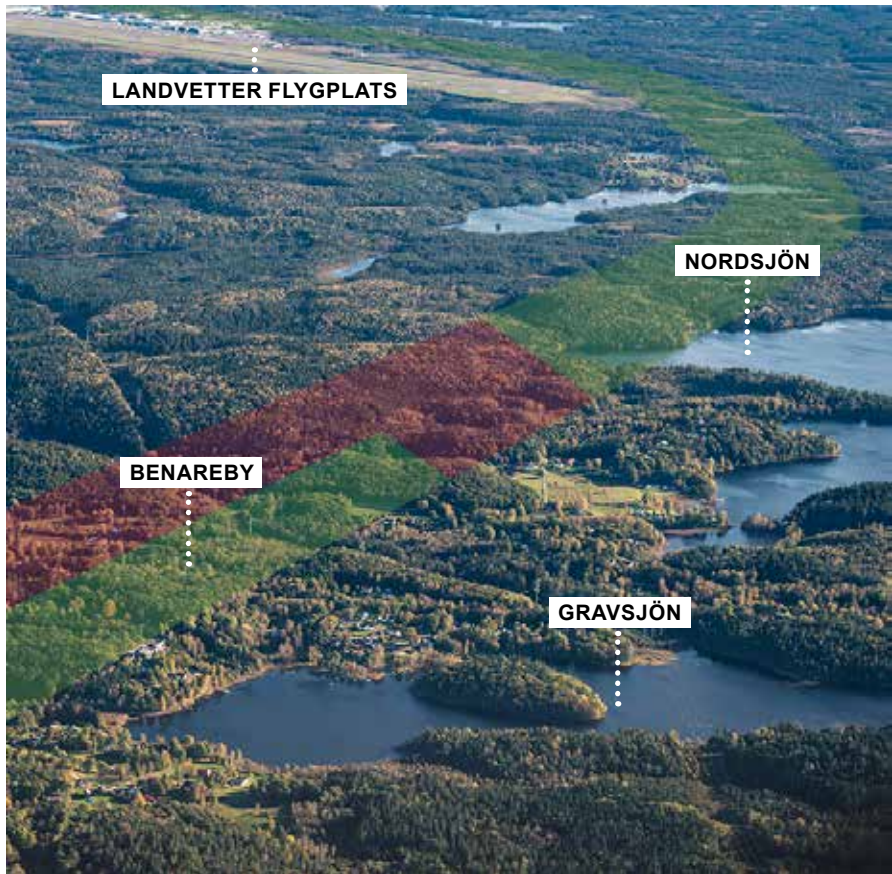
Tunneln kan med hänsyn till topografin vara olika lång beroende på läge inom korridoren. Vid ett sydligt läge i korridoren blir det en kortare bergtunnel, medan ett nordligt läge i korridoren kräver en längre tunnel förbi Benareby på grund av topografi samt natur- och kulturmiljö. Tunnellängden bedöms bli 6-10 kilometer.

Öster om Benareby fortsätter korridoren söder och öster om Landvetter flygplats och ansluter till stationsläget parallellt med flygplatsen (L3), se Figur 8.17.

Byggbarhet

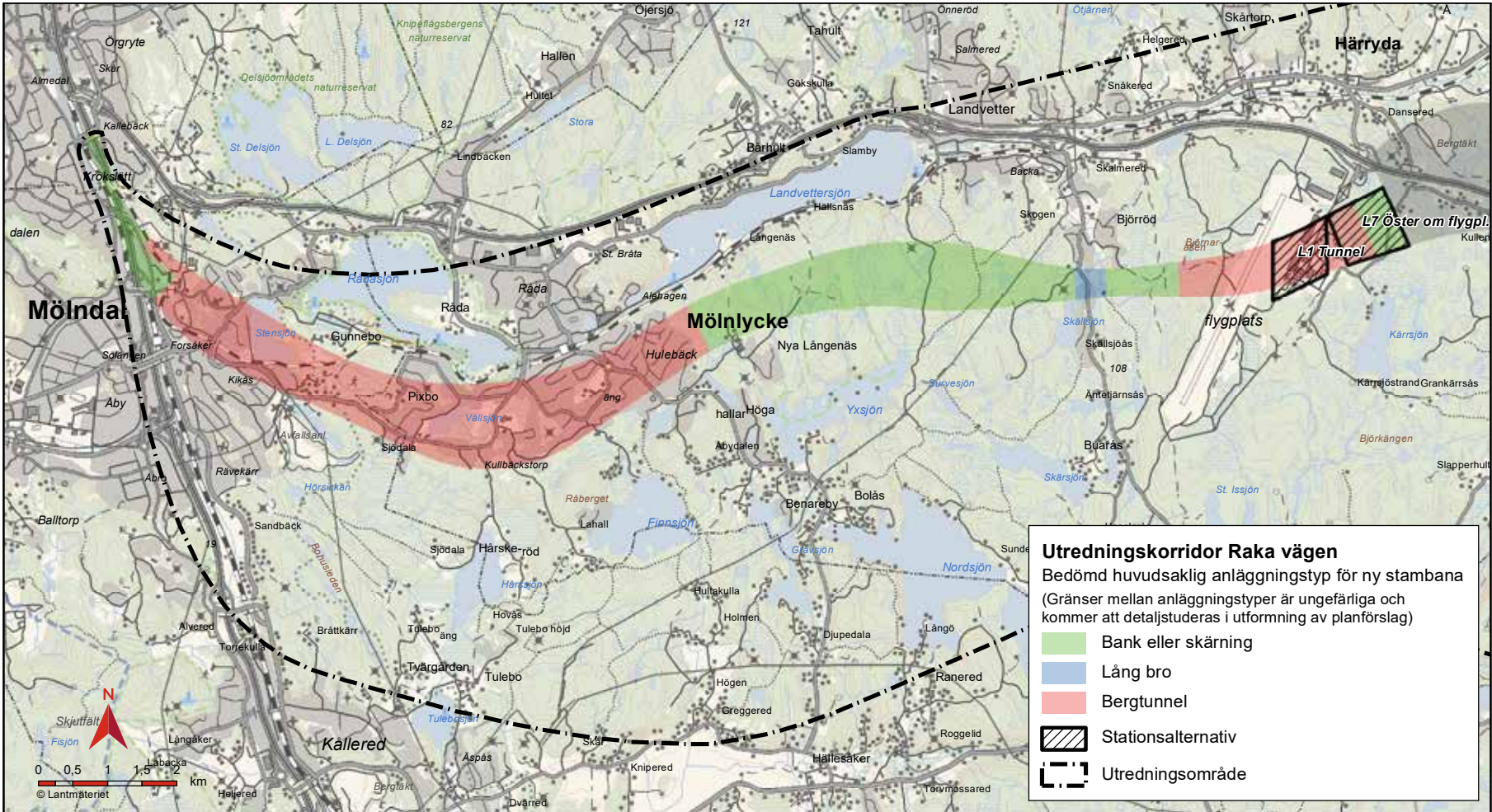
Beskrivningen av byggbarhet i Mölndalsåns dalgång är densamma som för korridor Mölnlycke och därför hänvisas till detta alternativ.

Den långa tunneln söder om Mölnlycke innebär behov av arbetstunnlar samt tillhörande etableringsytor. Tvärgående arbetstunnlar förutsätts placeras så att befintliga och planerade naturreservat inte påverkas. Det kan innebära längre avstånd mellan arbetstunnlar än önskvärt, varför större etableringsytor kan krävas i ändarna. Öster om Mölnlycke blir Eskilsbyvägen troligen viktig för etablering och transporter. Korridorerna passerar genom flera torvområden, vilket behöver beaktas vid hantering av massor.

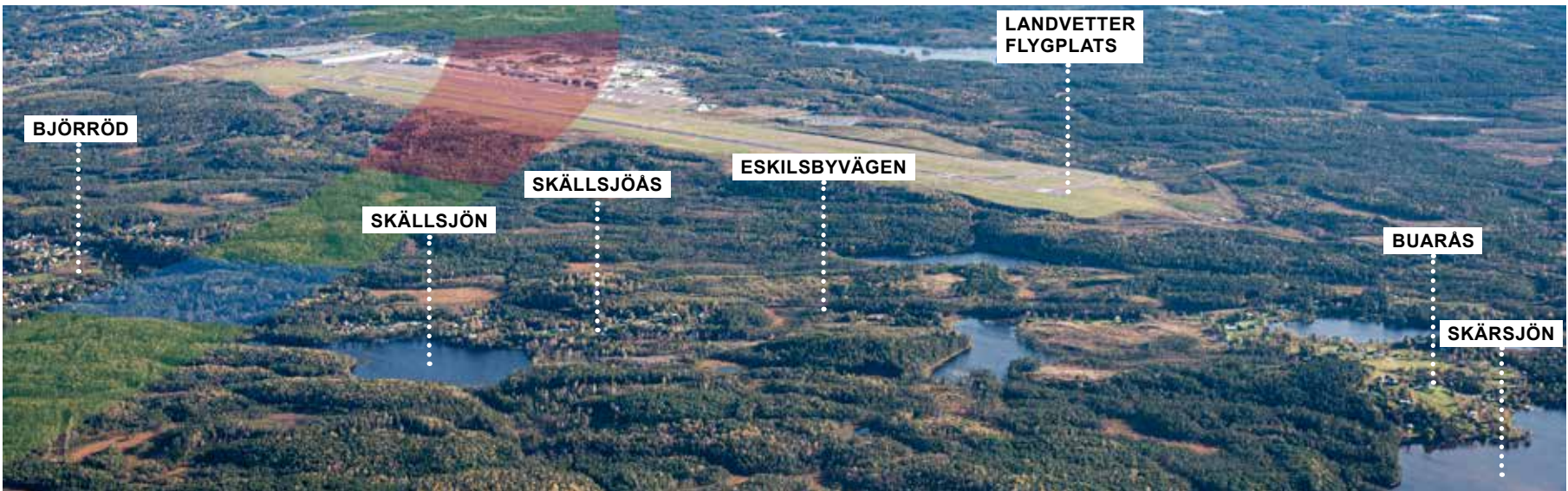


Figur 8.17 Vy från väster, flygfoto över Gravsjön och Nordsjön med korridor Landvetter Öst.

8.3.8 Korridor Raka vägen



Figur 8.18 Korridor Raka vägen.



Figur 8.19 Vy från sydväst. Korridor Raka vägen i anslutning till Landvetter flygplats.

Korridor Raka vägen viker av från Västkustbanan redan vid Almedal och går direkt till Landvetter flygplats utan att passera Mölndal station, se Figur 8.18. Med hänsyn till topografi samt befintlig miljö och bebyggelse bedöms järnvägen komma att gå i en lång bergtunnel tills den har passerat Mölnlycke tätort. Vid en sydlig sträckning i korridoren kommer tunneln av topografiska skäl att börja senare. Öster om Mölnlycke sammanfaller alternativ Raka vägen med korridor Mölnlycke och här kan järnvägen till stor del gå i markplan innan den åter går ner i tunnel under flygplatsen. Korridoren kan anslutas till stationsalternativen under flygplatserminalen (L1) och Öster om flygplatsen (L7), se avsnitt 8.3.2 respektive 8.3.4.

I Almedal ansluter den nya järnvägen planskilt till Västkustbanan och Västlänken, vilket kräver ett betydligt bredare spårområde än idag med totalt 5-6 spår. Anslutningen blir komplicerad med betongtunnlar i tre olika plan under E6/E20, se Figur 8.20 och Figur 8.21. Befintlig bro för Kust till kustbanan över E6/E20 kommer att behöva flyttas och intrånget på angränsande fastigheter blir betydande. Den stora mängden anläggning och den komplexa lösningen som krävs på en begränsad yta innebär att det finns stor risk att Mölndalsån och dess närområde påverkas negativt. Den nya järnvägen fortsätter därefter i bergtunnel under Stensjön och Mölnlycke tätort. Med hänsyn till topografi och bebyggelse bedöms tunneln bli cirka 9 kilometer lång.

Öster om Mölnlycke fortsätter korridoren i kuperad terräng i kanten av Yxsjöns naturreservat. Den vidare sträckan fram till Landvetter flygplats kommer med hänsyn till topografin att innebära en eller flera korta bergtunnlar samt en bro över dalgången vid Björred, se Figur 8.19. Landvetter flygplats korsas i en 2,5-3 kilometer lång bergtunnel med en station i tunnel (L1) alternativt öster om tunnelmynningen (L7).

Korridoren är betydligt kortare än de alternativ som går via Mölndal.

Byggbarhet

Vid Almedal där den nya järnvägen kommer att ansluta till Västkustbanan är utrymmet för nya spår begränsat av bebyggelse och befintlig infrastruktur i form av Västkustbanan och E6/E20 samt av Mölndalsån. Byggnad av en planskild korsning mellan den nya järnvägens och Västkustbanans spår kommer därför att medföra omfattande intrång i angränsande verksamhetsområden samt omläggning av E6/E20 i en östligare sträckning.

Omfattande geotekniska åtgärder kommer att krävas för att säkra både spårens och omgivningens stabilitet då lerdjupen är stora och lerans hållfasthet är mycket låg. För att få plats med nya spår kommer befintliga spår att behöva flyttas i sid- och höjdd, vilket innebär att både befintliga och nya spår behöver grundförstärkas.

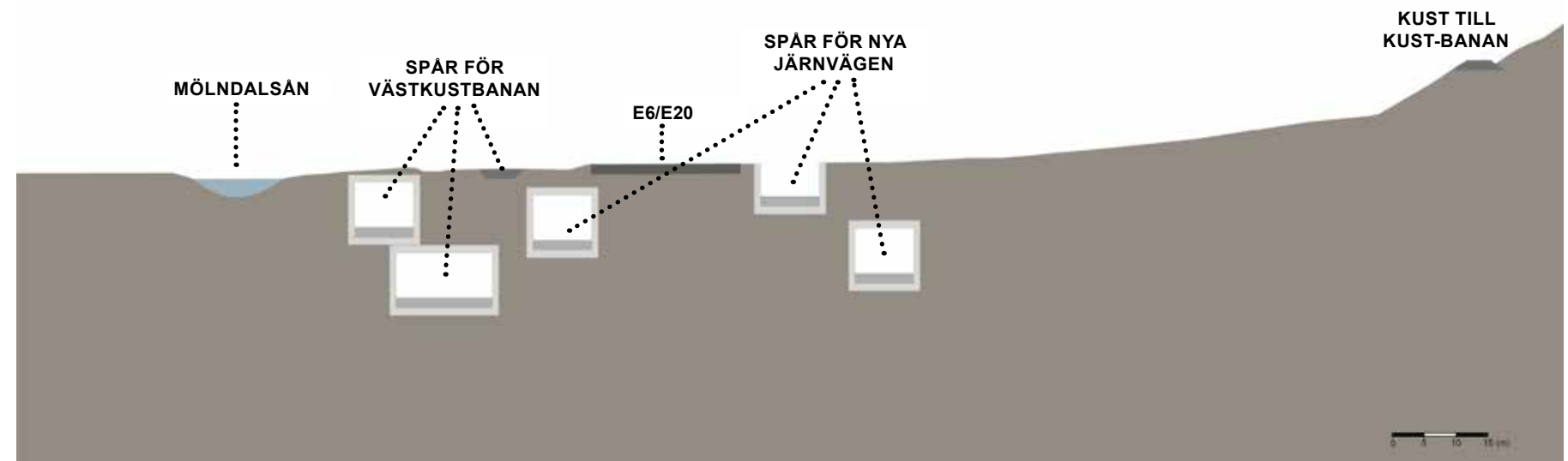
De nya spåren behöver korsa Västkustbanan och E6/E20 i separata betongtunnlar på olika nivåer, vilket innebär jordschakter till 15-20 meters djup för tunnlarna samtidigt som E6/E20 behöver flyttas i sidled och höjas cirka 3-4 meter, se Figur 8.20 och Figur 8.21. Det finns också risk för att Mölndalsån och dess närområde påverkas negativt under byggtiden.

Byggtiden innebär också behov av skyddsåtgärder för bland annat buller och vibrationer.

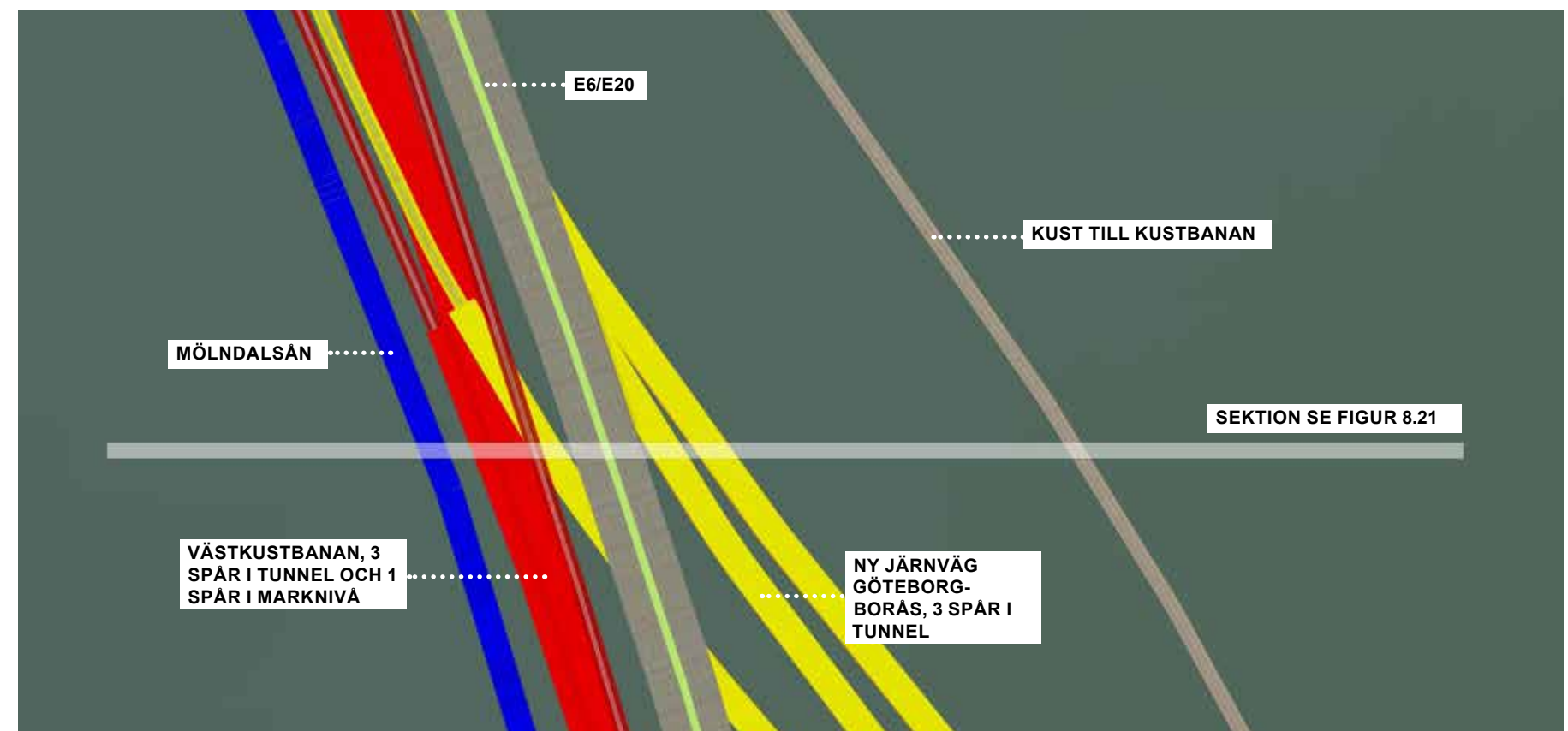
Den långa tunneln förbi Mölnlycke innebär behov av arbetstunnlar samt etableringsytor i ändarna. Tvärgående arbetstunnlar förutsätts placeras så att befintliga och planerade natur- och kulturresevat inte påverkas. Det kan innebära längre avstånd mellan arbetstunnlar än önskvärt, varför större etableringsytor kan krävas i ändarna. Öster om Mölnlycke blir Eskilsbyvägen troligen viktig för etablering och transporter.



Figur 8.20 Möjligt område för planskild korsning mellan den nya järnvägen och Väst kustbanan. Inom det markerade området korsar spåren för den nya järnvägen under Väst kustbanan och E6/E20 i flera olika nivåer, se Figur 8.21. E6/E20 behöver läggas om i en östligare sträckning för att de nya spåren ska få plats. Även Mölnålsån riskerar att påverkas negativt.

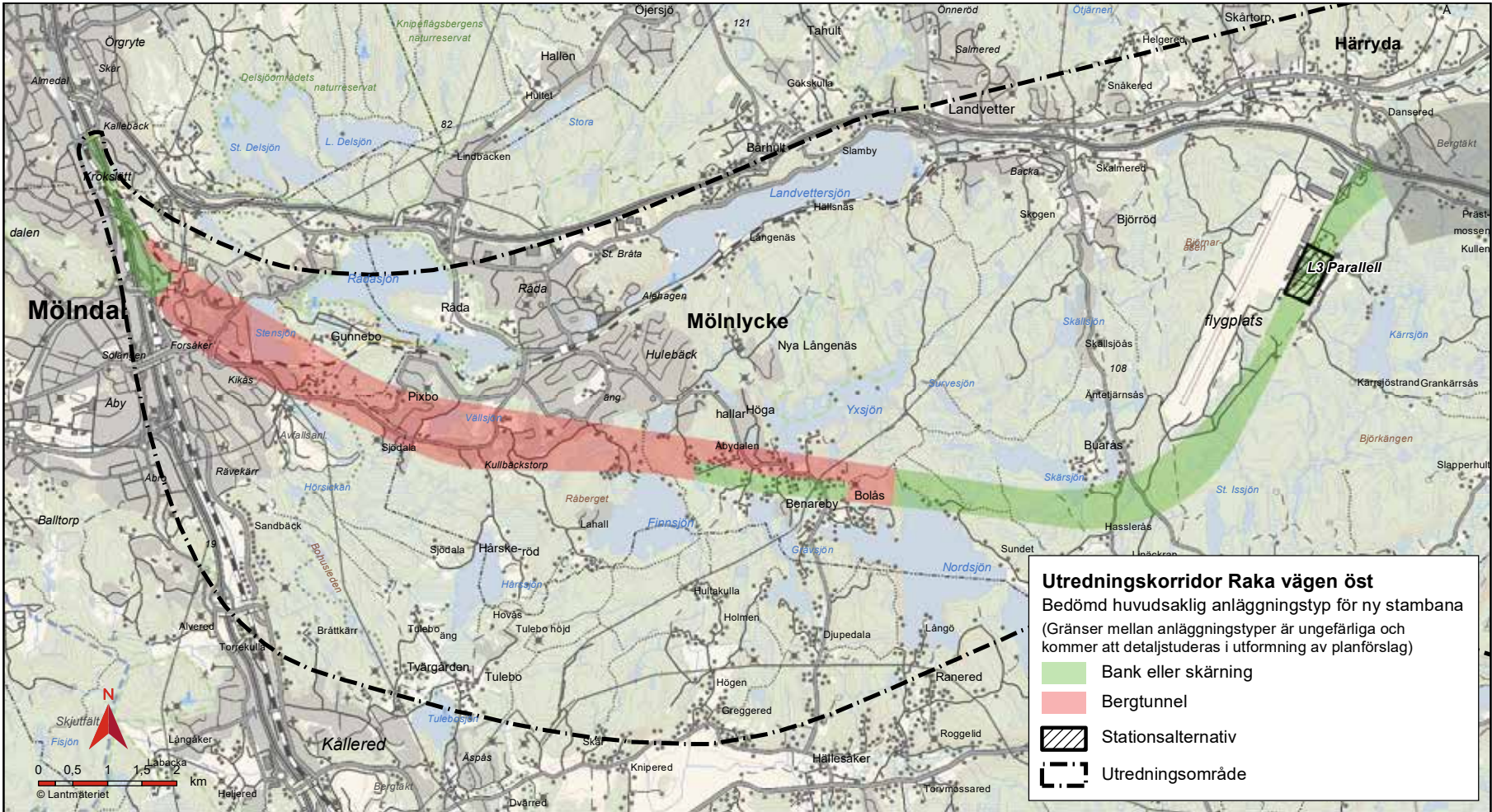


Figur 8.21 Möjlig sektion (sedd från söder) för den planskilda korsningen mellan den nya järnvägen, Väst kustbanan och E6/E20. Figuren visar plan- och höjdlägen för korsande spår i förhållande till befintlig E6/E20 och Mölnålsån i ett snitt inom det markerade området i Figur 8.20. De tre högra spåren, som går i betongtunnel/-tråg, tillhör den nya järnvägen som svänger in mot Väst kustbanan från öster. Den bredare tunneln är en dubbelspårstunnel. Övriga fyra spår, varav tre går i betongtunnel och ett går i markplan, tillhör Väst kustbanan. Spårens höjdlägen styrs dels av att de ska korsa varandra planskilt, dels av att det ska finnas växelförbindelser mellan flera av spåren. E6/E20 behöver höjas och läggas om i en östligare sträckning. Den stora mängden anläggning och den komplexa lösningen som krävs på en begränsad yta innebär att det finns stor risk att Mölnålsån och dess närområde påverkas negativt.



Figur 8.22 Principiell utformning av planskild korsning mellan den nya järnvägen (gula spår) och Väst kustbanan (röda spår). Avsnitt i tunnel är markerade med tjocka linjer.

8.3.9 Korridor Raka vägen Öst



Figur 8.23 Korridor Raka vägen Öst.



Figur 8.24 Vy från sydväst. Flygfoto korridor Raka vägen Öst vid Landvetter flygplats.

Korridor Raka vägen Öst viker av från Västkustbanan redan vid Almedal och går direkt till Landvetter flygplats utan att passera Mölndal, se Figur 8.23. Till skillnad mot alternativ Raka vägen ansluter alternativ Raka vägen Öst till korridoren Landvetter Öst och stationsalternativet parallellt med flygplatsen (L3), se avsnitt 8.3.3.

I Almedal ansluter den nya järnvägen planskilt till Västkustbanan och Västlänken, vilket kräver ett betydligt bredare spårområde än idag med totalt 5-6 spår. Anslutningen blir komplicerad med betongtunnlar i tre olika plan under E6/E20. Befintlig bro för Kust till kustbanan över E6/E20 kommer att behöva flyttas och intrånget på angränsande fastigheter blir betydande. Den stora och komplexa anläggningen som krävs på en begränsad yta innebär att det finns stor risk att Mölndalsån och dess närområde påverkas negativt. Den nya järnvägen fortsätter därefter i en lång bergtunnel under Stensjön och delar av Mölnlycke tätort. Vid en sydlig sträckning i korridoren kommer tunneln av topografiska skäl att börja senare.

Beroende på topografi och läge i korridoren kan bergtunneln antingen mynna väster eller öster om Benareby. Från tunnelmynningen fortsätter korridoren söder och öster om Landvetter flygplats och kan ansluta till stationsläget parallellt med flygplatsen (L3), se Figur 8.24. Den totala tunnel längden bedöms bli 9-12 kilometer.

Byggbarhet

Beskrivningen av byggbarhet vid Almedal är densamma som för korridor Raka vägen och därför hänvisas till detta alternativ.

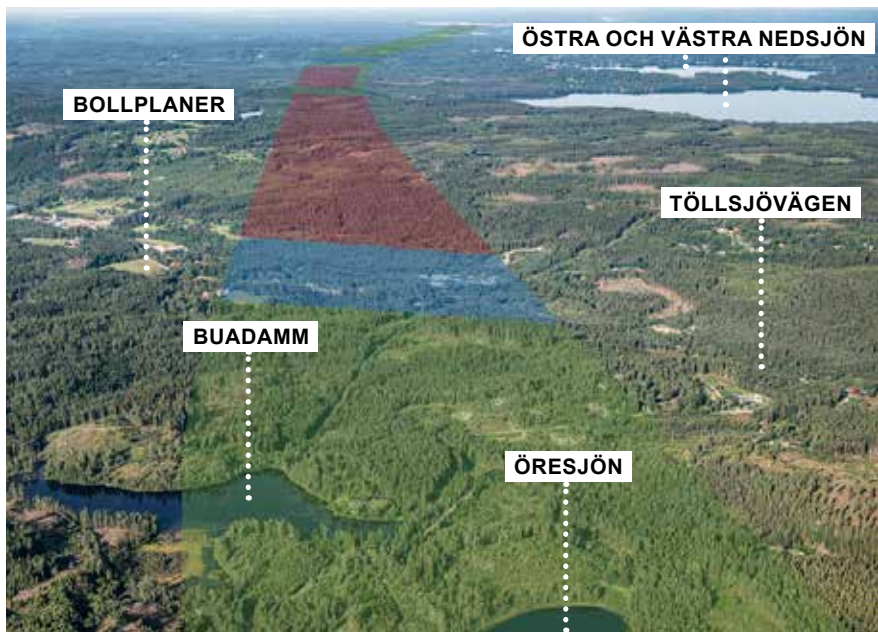
Den långa tunneln öster om Mölndalsåns dalgång innebär behov av arbetstunnlar samt tillhörande etableringsytor. Tvärgående arbetstunnlar förutsätts placeras så att befintliga och planerade natur- och kulturresevat inte påverkas. Det kan innebära längre avstånd mellan arbetstunnlar än önskvärt, varför större etableringsytor kan krävas i ändarna. Öster om Mölnlycke blir Eskilsbyvägen troligen viktig för etablering och transporter. Korridoren passerar genom flera torvområden, vilket behöver beaktas vid hantering av massor.

8.4 Korridorer Landvetter flygplats- Borås

8.4.1 Korridor Hindås



Figur 8.25 Korridor Hindås.



Figur 8.26 Vy från öster. Flygfoto korridor Hindås mot Göteborg.

Korridor Hindås är det nordligaste alternativet mellan Landvetter flygplats och Borås, se Figur 8.25. Korridoren kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C sydöst (B1C) och Knalleland (B2).

Korridoren korsar väg 27/40 väster om Ryamotet och går därefter i nordostlig riktning mot Hindås. Söder om Hindås passerar korridoren byn Sundshult norr om Klippans naturreservat. Öster om Sundshult kan järnvägen med hänsyn till topografin gå i en kort tunnel eller i markplan beroende på läge inom korridoren.

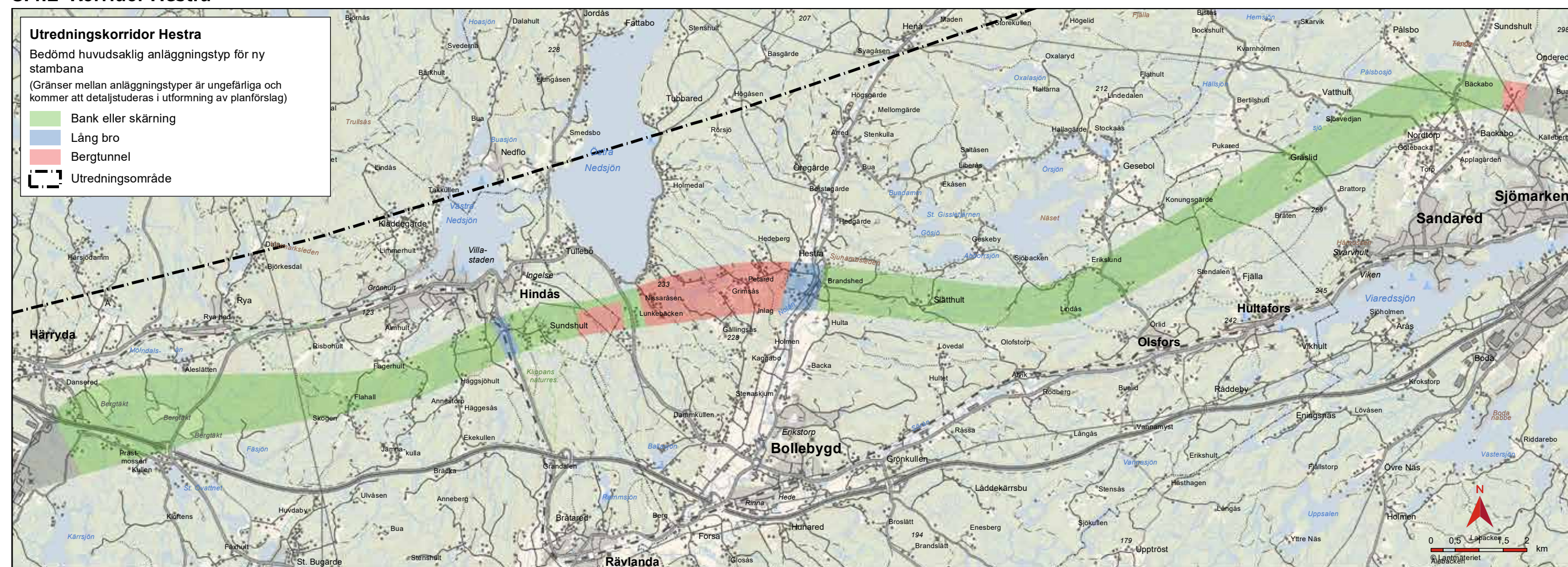
Vid Nissaråsen söder om Östra Nedsjön bedöms det, med hänsyn till topografin, vara nödvändigt att anlägga järnvägen i en cirka 3,5 kilometer lång tunnel innan den passerar Nolåns dalgång på en lång bro vid Borstagärde, se Figur 8.26. Därefter sträcker sig korridoren över ett höglänt skogsområde norr om Gesebols sjö där järnvägen kommer att gå växelvis i skärning och på bank.

Vid Pålbo går den norra delen av korridoren genom ett planerat naturreservat. Öster om Bäckabo kommer järnvägen med hänsyn till topografin att gå in i en lång tunnel mot något av de möjliga stationslägena i Borås.

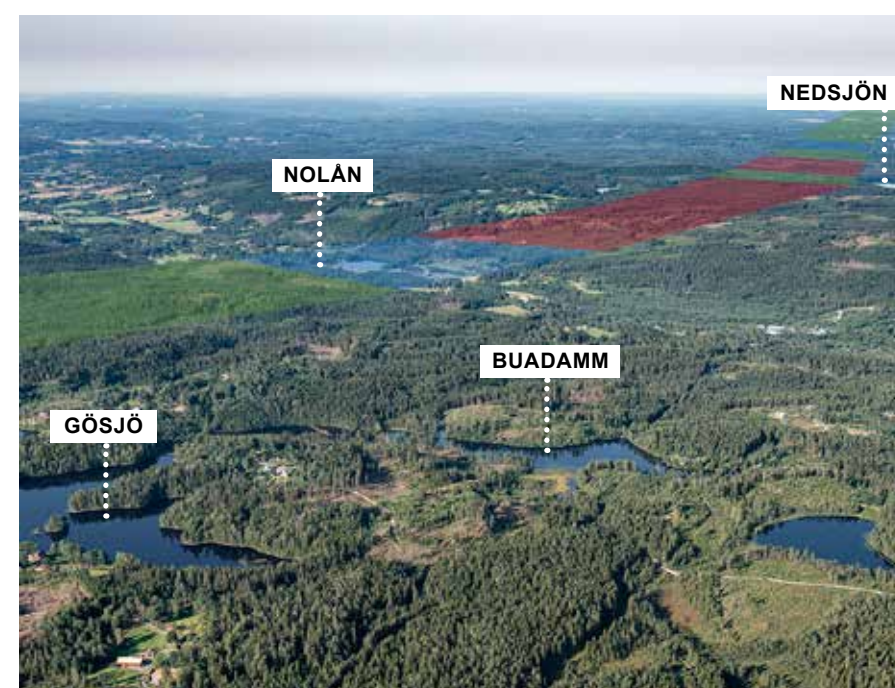
Byggbarhet

Alternativet bedöms till stor del kunna anläggas med bank och skärning. Ytor för etablering, upplag och eventuell tillfällig krossverksamhet kommer att krävas längs sträckan. Vid längre broar och tunnlar kan lite större etableringsområden krävas vid ändarna. Vid längre tunnlar, som tunneln öster om Hindås, förutsätts en eller flera separata arbetstunnlar. I Nolåns dalgång finns ett större grundvattenmagasin, som kan påverkas av anläggningsarbeten i dalgången.

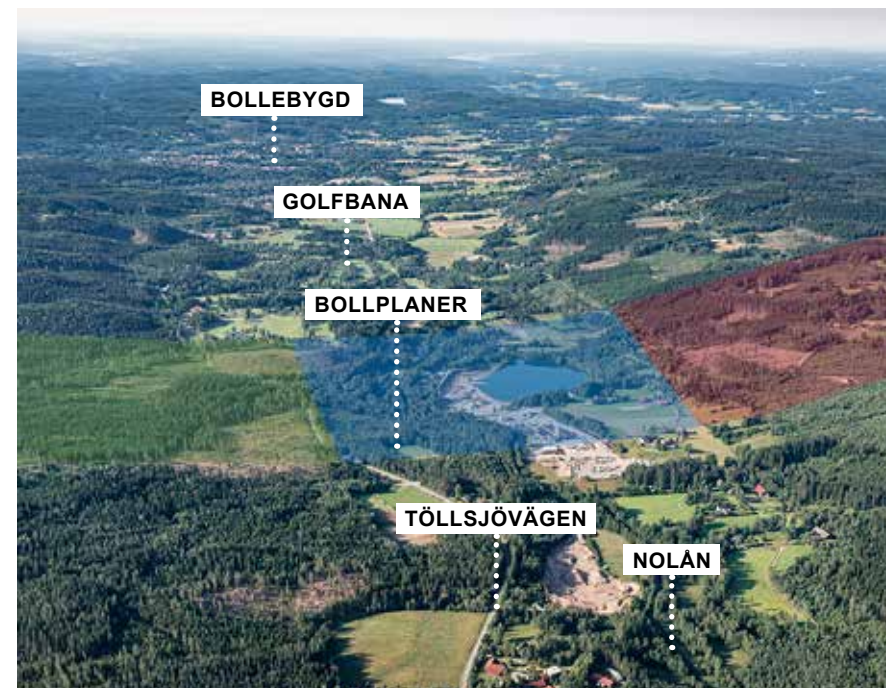
8.4.2 Korridor Hestra



Figur 8.27 Korridor Hestra.



Figur 8.28 Vy från nordöst. Flygfoto korridor Hestra.



Figur 8.29 Vy från norr. Flygfoto korridor Hestra vid Nolåns dalgång.

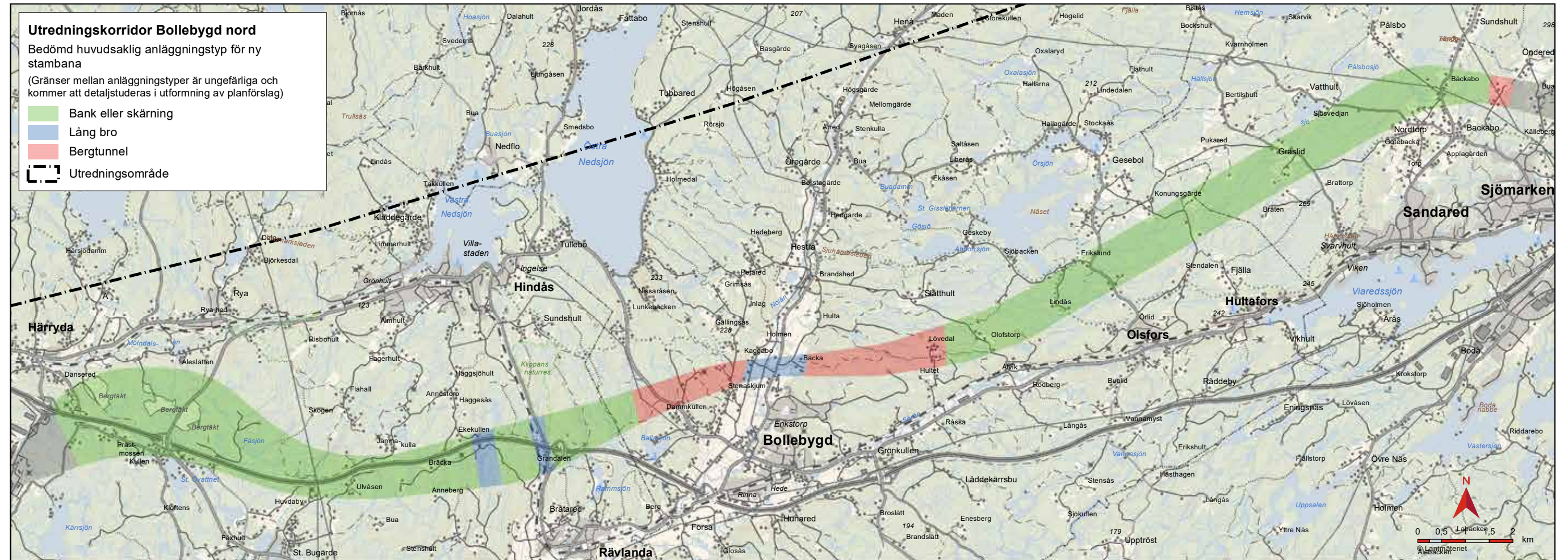
Korridor Hestra är det näst nordligaste alternativet mellan Landvetter flygplats och Borås, se Figur 8.27. Korridoren kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C sydöst (B1C) och Knalleland (B2).

Korridoren korsar väg 27/40 väster om Ryamotet och går därefter i nordostlig riktning på samma sätt som korridor Hindås, se avsnitt 8.4.1. Efter Sundshults by strax sydost om Hindås tätort fortsätter korridoren i östlig riktning mot Nissaråsen. Vid Nissaråsen bedöms det, med hänsyn till topografin, vara nödvändigt att anlägga järnvägen i en cirka tre kilometer lång tunnel. Vid Hestra passerar järnvägen Nolåns dalgång på en lång bro, se Figur 8.28 och Figur 8.29. Korridoren viker sedan av i nordostlig riktning där järnvägen kommer att gå omväxlande på bank och i skärning söder om Gesebols sjö och norr om Sandared fram till Bäckabo. Öster om Bäckabo går järnvägen med hänsyn till topografin in i en lång tunnel mot något av de möjliga stationslägena i Borås.

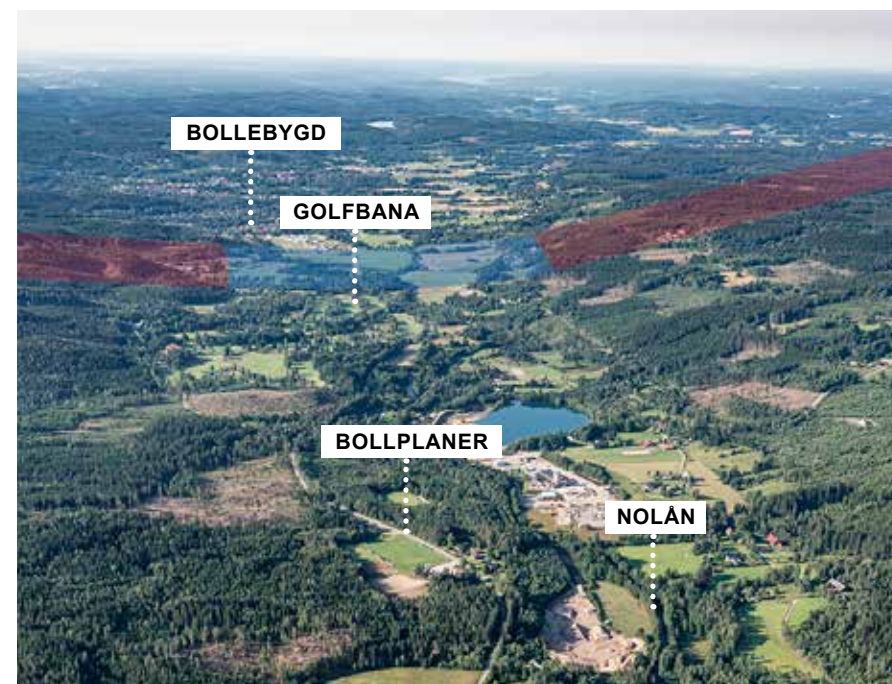
Byggbarhet

Alternativet bedöms till stor del kunna anläggas med anläggningstyperna bank och skärning. Ytor för etablering, upplag och eventuell tillfällig krossverksamhet kommer att krävas längs sträckan. Vid längre broar och tunnlar kan lite större etableringsområden krävas vid ändarna. Vid längre tunnlar, som tunneln öster om Hindås, förutsätts en eller flera separata arbetstunnlar. I Nolåns dalgång finns ett större grundvattenmagasin, som kan påverkas av anläggningsarbeten i dalgången.

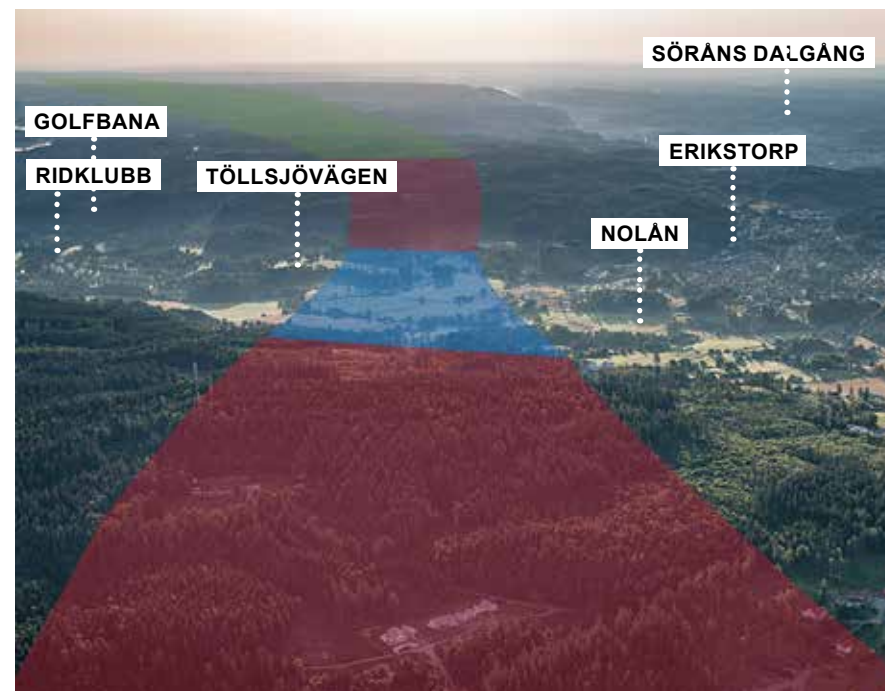
8.4.3 Korridor Bollebygd Nord



Figur 8.30 Korridor Bollebygd Nord.



Figur 8.31 Vy från norr. Flygfoto korridor Bollebygd Nord.



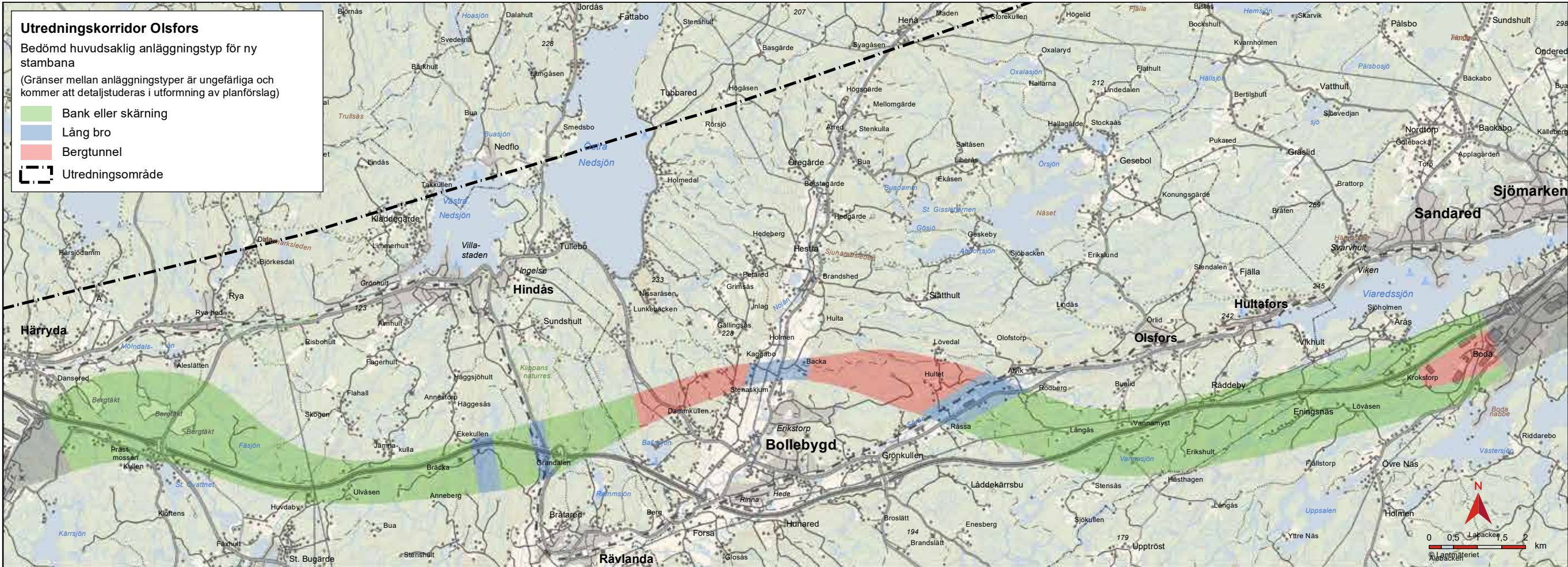
Figur 8.32 Vy från väster. Flygfoto korridor Bollebygd Nord vid Nolan.

Korridor Bollebygd Nord kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C sydöst (B1C) och Knalleland (B2), se Figur 8.30. Korridoren följer väg 27/40 fram till Grandalen där järnvägen kommer att korsa Kust till kustbanan på bro och därefter tangerar Klippans naturreservat. Väster om Dammkullen bedöms det, med hänsyn till topografin, vara nödvändigt att anlägga järnvägen i en cirka 2,5 kilometer lång tunnel innan den passerar Nolans dalgång på en lång bro norr om Bollebygds tätort, se Figur 8.31 och Figur 8.32. Läget är känsligt då korridoren passerar nära Bollebygds tätort. Öster om Bollebygd kommer järnvägen därför att gå i en cirka tre kilometer lång tunnel innan den når den högre terrängen söder om Gesebols sjö. Korridoren fortsätter därefter på samma sätt som alternativ Hestra till Bäckabo och vidare i en lång tunnel mot något av de möjliga stationslägena i Borås.

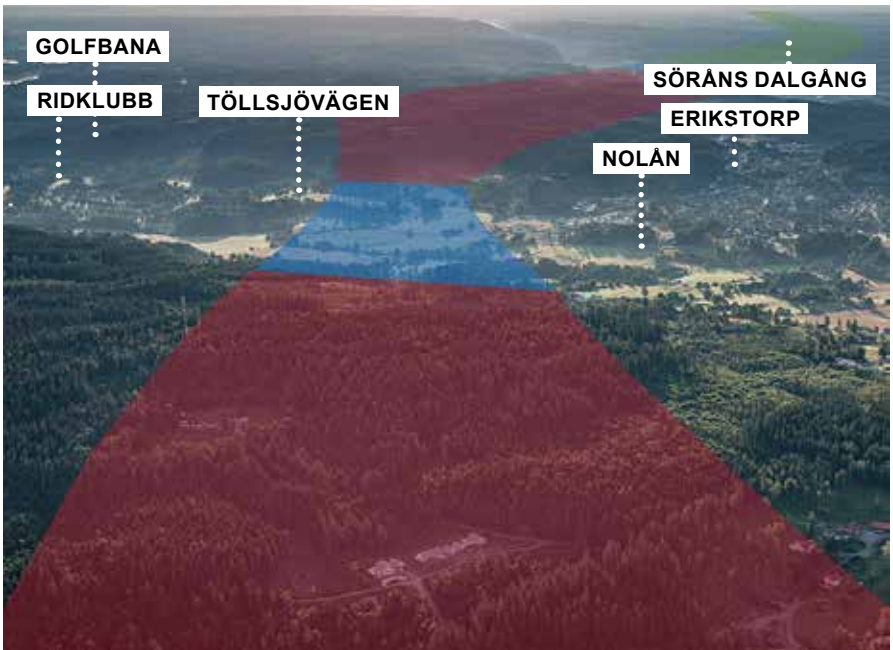
Byggbarhet

Alternativet bedöms till stor del kunna anläggas med anläggningstyperna bank och skärning. Ytor för etablering, upplag och eventuell tillfällig krossverksamhet kommer att krävas längs sträckan. Vid längre broar och tunnlar kan lite större etableringsområden krävas vid ändarna. Den västra delen följer väg 27/40, vilket bör kunna underlätta för transporter under byggskedet. Nolans dalgång passeras på en lång bro med tunnlar på ömse sidor. Här krävs etableringsytor och troligen även någon arbetstunnel. Passagen över Nolans dalgång går nära Bollebygds huvudvattentäkt, vilket kan medföra krav på skyddsåtgärder under byggnadstiden.

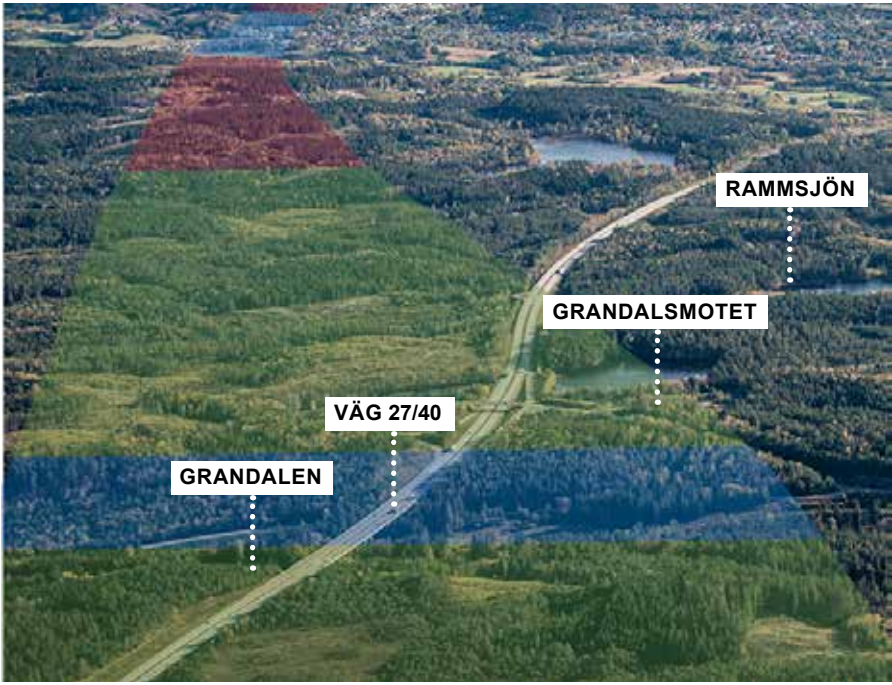
8.4.4 Korridor Olsfors



Figur 8.33 Korridor Olsfors.



Figur 8.34 Vy från väster. Flygfoto korridor Olsfors.



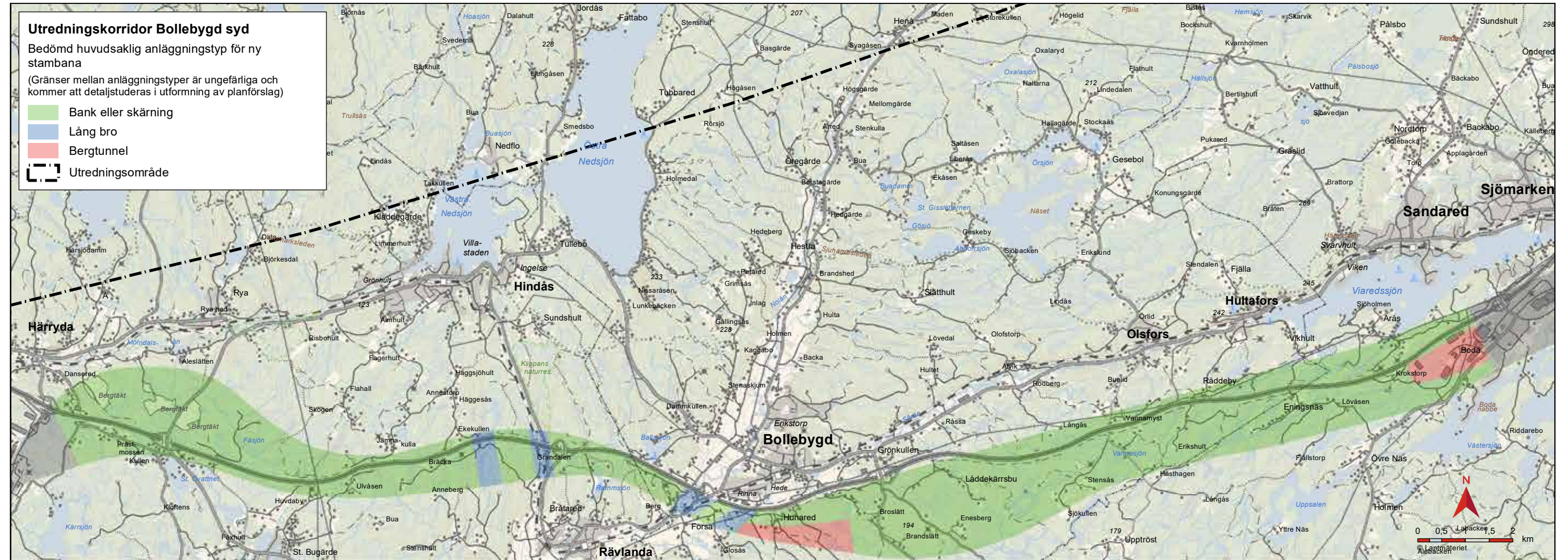
Figur 8.35 Vy från väster. Flygfoto över Grandalsmotet med korridor Olsfors.

Korridor Olsfors följer till stora delar väg 27/40 och kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C nordöst (B1A), Lusharpan (B4) och Osdal (B11A och B11B), se Figur 8.33. Korridoren följer Bollebygd Nord fram till Bollebygd, se Figur 8.34 och Figur 8.35. Passagen över Nolåns dalgång är känslig då korridoren passerar i anslutning till Bollebygd tätort. Öster om Bollebygd bedöms det på grund av topografin vara nödvändigt att anlägga järnvägen i tunnel innan den passerar Söråns dalgång på bro och fortsätter utmed norra eller södra sidan av väg 27/40 mot Borås.

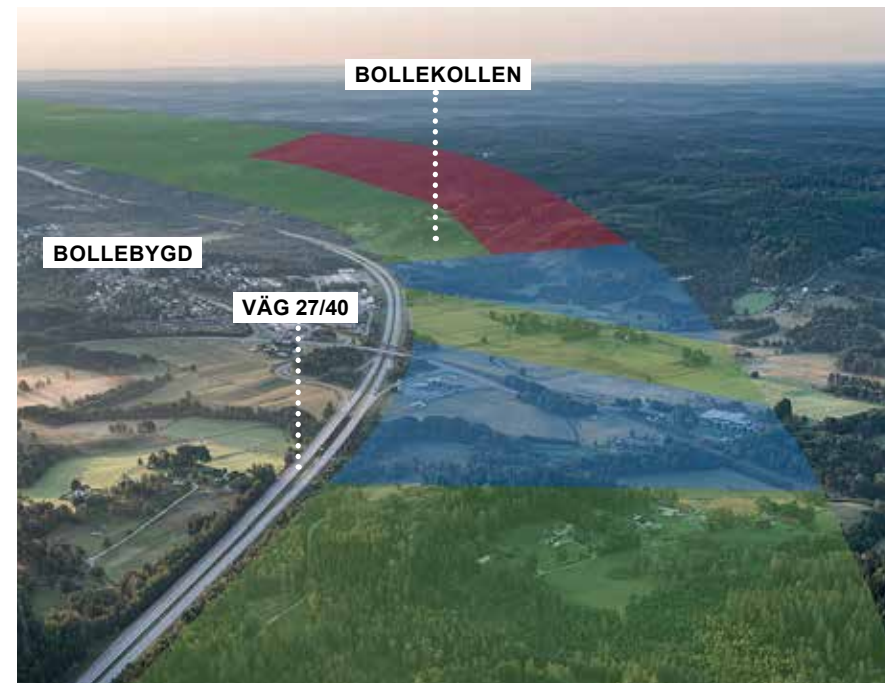
Byggbarhet

Alternativet bedöms till stor del kunna anläggas med anläggningstyperna bank och skärning. Ytor för etablering, upplag och eventuell tillfällig krossverksamhet kommer att krävas längs sträckan. Vid längre broar och tunnlar kan lite större etableringsområden krävas vid ändarna. Den västra delen följer väg 27/40, vilket bör kunna underlätta för transporter under byggskedet. Nolåns dalgång passerar på en lång bro med tunnlar på ömse sidor. Här krävs etableringsytor och troligen även någon arbetstunnel. Passagen över Nolåns dalgång går nära Bollebygds huvudvattentäkt, vilket kan medföra krav på skyddsåtgärder under byggnadstiden. Tunneln öster om Bollebygd övergår i ytterligare en längre bro över Söråns dalgång.

8.4.5 Korridor Bollebygd Syd



Figur 8.36 Korridor Bollebygd Syd.



Figur 8.37 Vy från väster. Flygfoto korridor Bollebygd Syd.



Figur 8.38 Vy från öster. Flygfoto över Viared med korridor Bollebygd Syd.

Korridor Bollebygd Syd kan på samma sätt som korridor Olsfors ansluta till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C nordöst (B1A), Lusharpan (B4) och Osdal (B11A och B11B), se Figur 8.36.

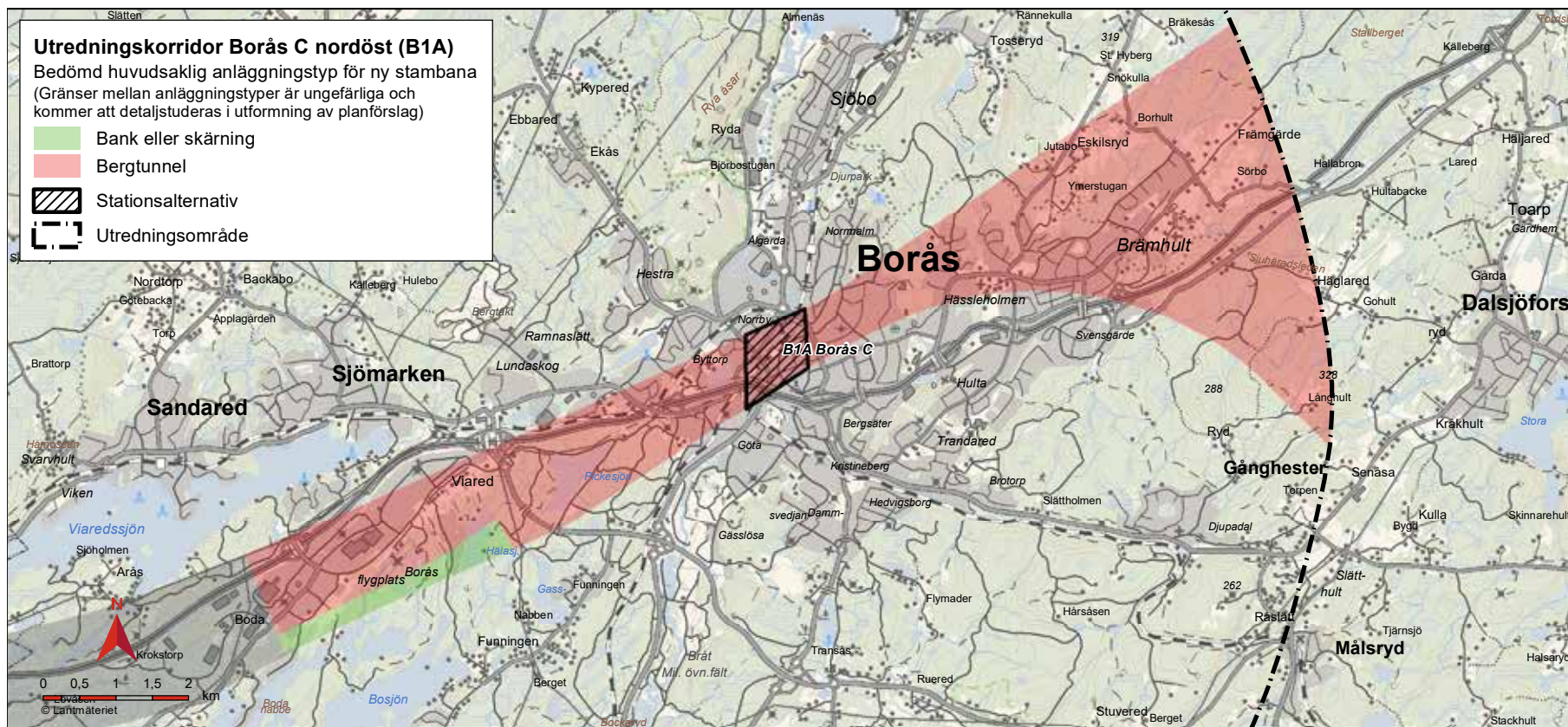
Korridoren följer alternativen Bollebygd Nord och Olsfors fram till Grandalen där den nya järnvägen kommer att passera Kust till kustbanan på bro. Öster om Grandalen fortsätter korridoren söder om väg 27/40 förbi Bollebygd där den passerar Nolån och Sörån på två separata broar. Öster om dalgången kan järnvägen, beroende på topografi och läge i korridoren, antingen gå in i en cirka två kilometer lång tunnel eller gå i markplan nära väg 27/40 innan den når den högre terrängen mellan Bollebygd och Borås, se Figur 8.37 Här följer korridoren samma sträckning som korridor Olsfors på norra eller södra sidan av väg 27/40 fram till Viared och vidare mot något av de tre möjliga stationslägena i Borås, se Figur 8.38.

Byggbarhet

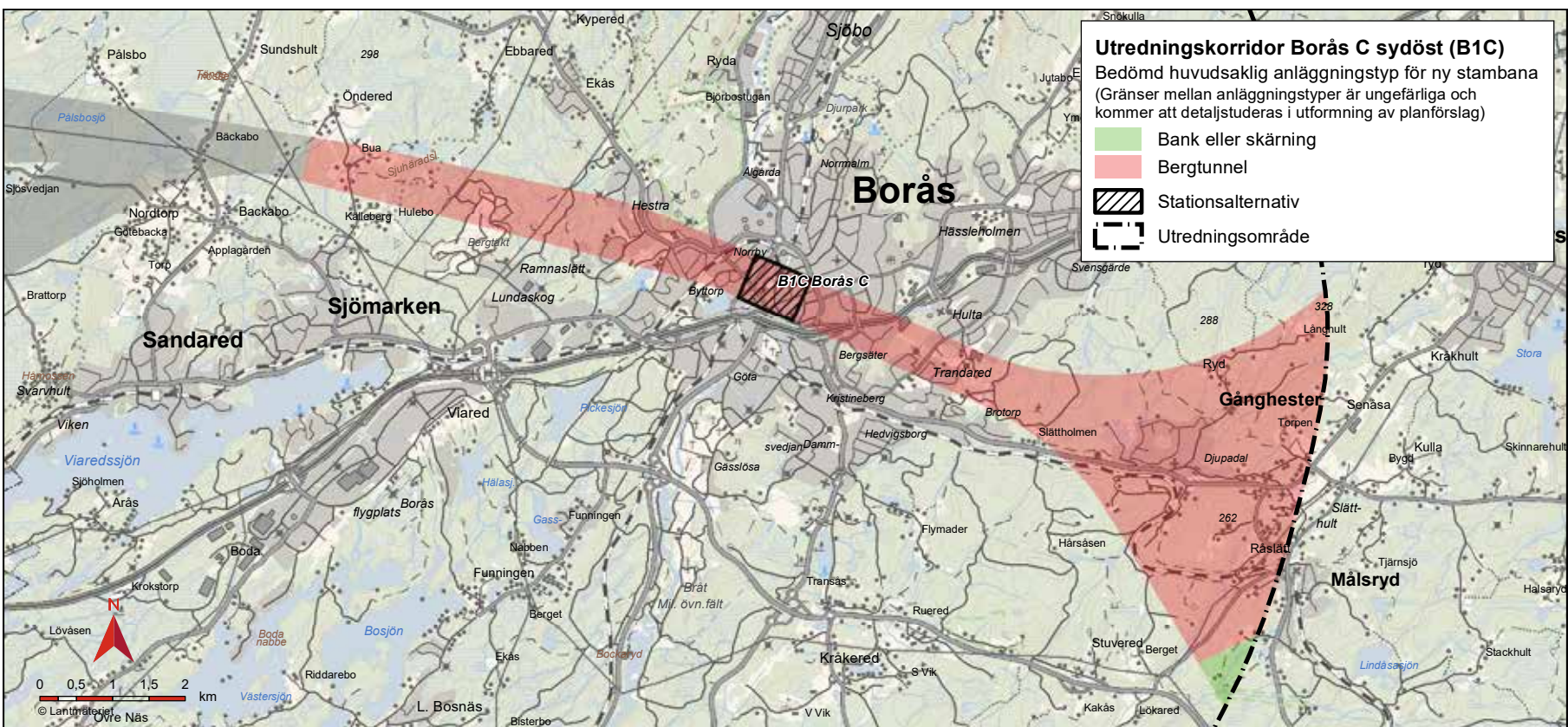
Alternativet bedöms till stor del kunna anläggas med anläggningstyperna bank och skärning. Ytor för etablering, upplag och eventuell tillfällig krossverksamhet kommer att krävas längs sträckan. Vid längre broar och tunnlar kan lite större etableringsområden krävas vid ändarna. Alternativet följer till stor del väg 27/40, vilket bör kunna underlätta för transporter under byggskedet. Beroende på sträckning i korridoren kan en eller flera passager av motorvägen krävas.

8.5 Korridorer genom Borås

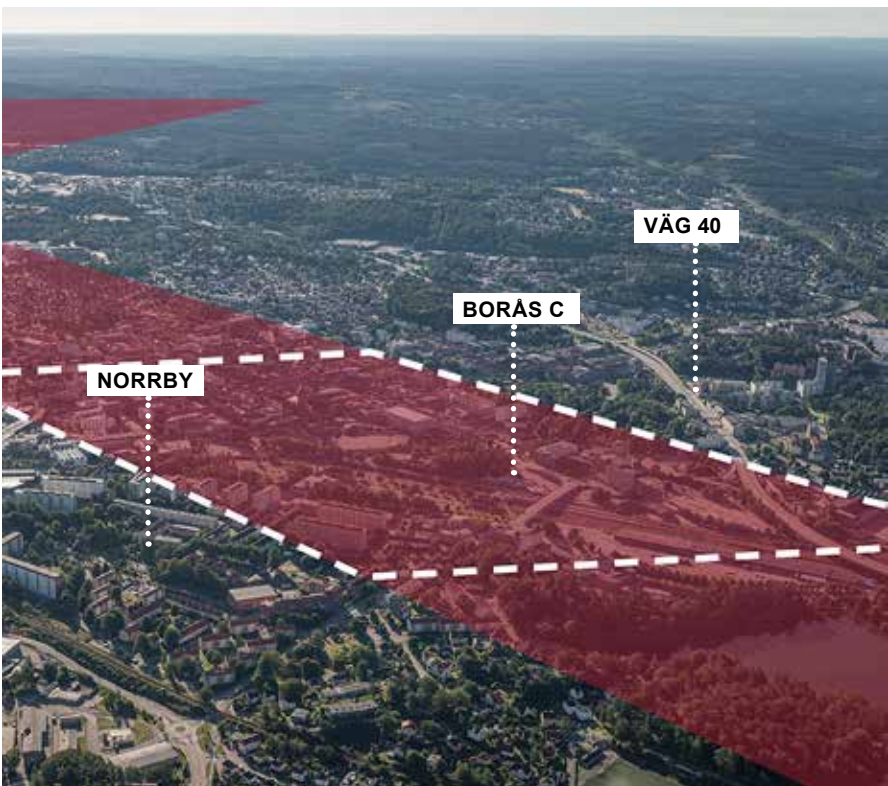
8.5.1 Korridor med station under Borås C, nordöst med station B1A och sydöst med station B1C



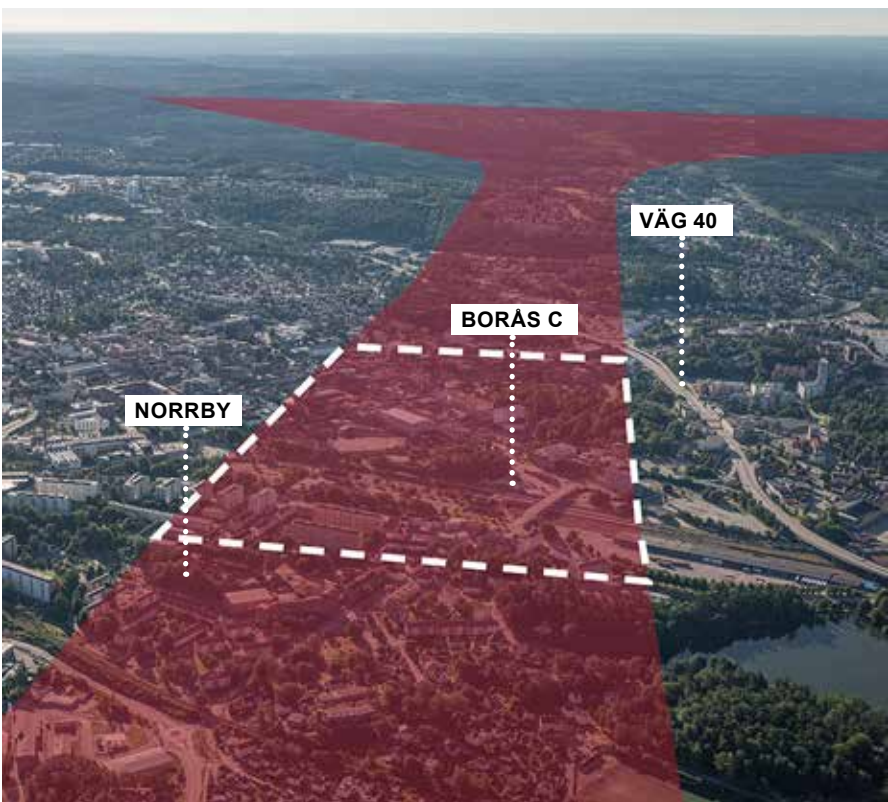
Figur 8.39 Korridor Borås C nordöst (B1A).



Figur 8.40 Korridor Borås C sydöst (B1C).



Figur 8.41 Vy från väster. Stationsläge B1A.



Figur 8.42 Vy från väster. Stationsläge B1C.

För alternativet Borås C finns det två möjliga lösningar, nordöst (B1A) och sydöst (B1C), se Figur 8.39-Figur 8.42. Här beskrivs de båda alternativen gemensamt då det enda som i huvudsak skiljer dem åt är vilka korridorer som kan ansluta till alternativen. Korridor Borås C nordöst (B1A) kan kopplas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd medan korridor Borås C sydöst (B1C) kan kopplas till korridorerna Hestra, Hindås och Bollebygd Nord.

Stationen placeras i bergtunnel under Borås C. För att bergtäckningen ska bli tillräcklig behöver stationen ligga minst 60 meter under markytan, se Figur 8.44. Plattformarna ska kunna ta emot 400 meter långa tåg kommer att kunna nås med hissar. Plattformarna ska även kunna nås med trappor men dessa ska enbart användas vid utrymning. Då stationen är placerad i tunnel behöver det även anläggas schakt för tryckutjämning, brandgasventilation och luftintag. Dessa kommer att medföra mindre intrång på flera platser i staden.

Öster om stationen kommer nästa del av stambanan att fortsätta i tunnel. Station B1A och B1C möjliggör sträckningar både norr och söder om Åsunden. Stationsläget under Borås C möjliggör byten till regionaltåg på konventionell järnväg samt till lokal och regional busstrafik.

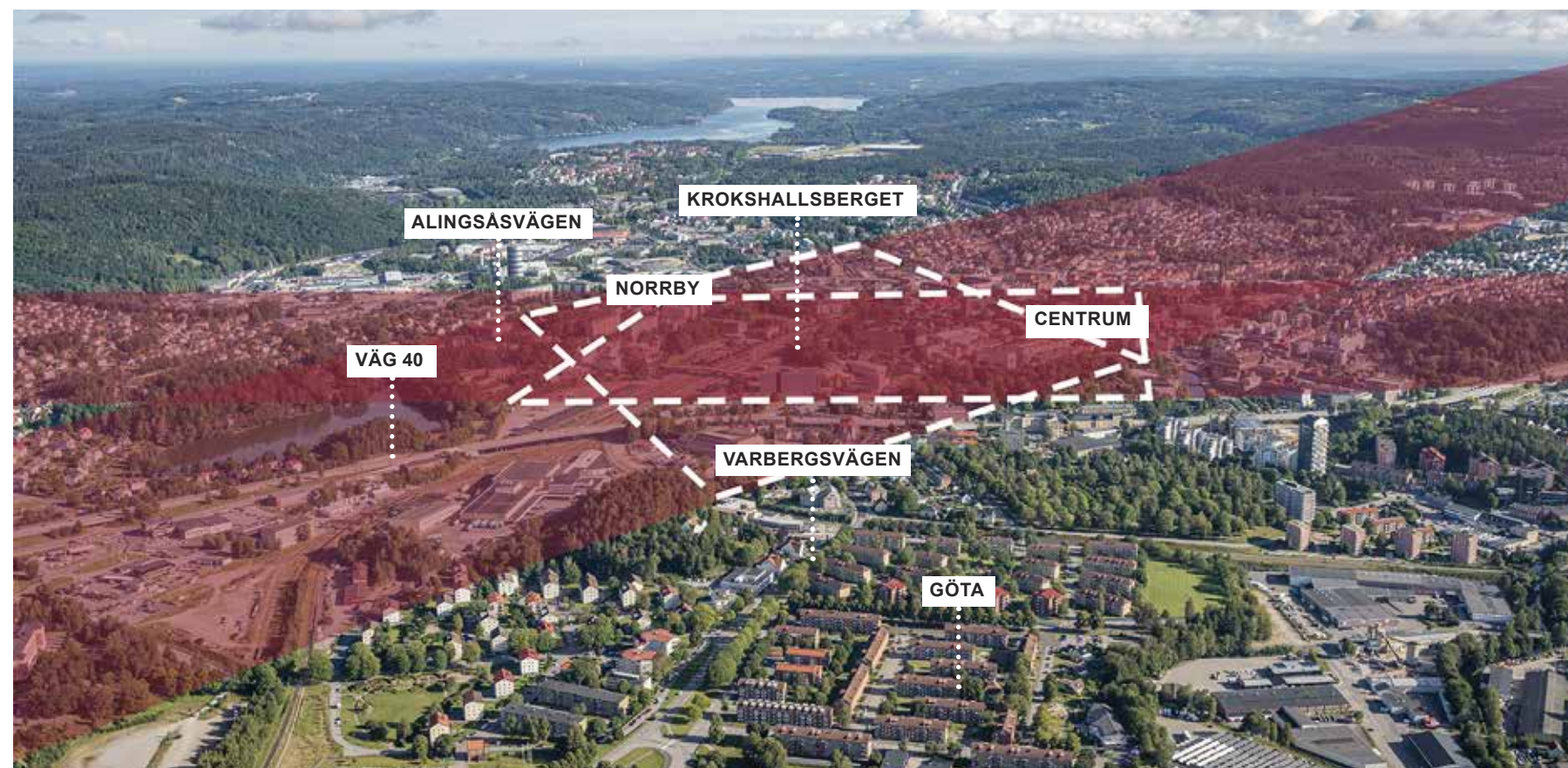
Det bedöms vara möjligt att knyta ihop den planerade stationen med nuvarande resecentrum. De huvudsakliga funktionerna som väntehall, biljettförsäljning och kommersiella ytor finns redan. Ytterligare mark behöver tas i anspråk då resecentrumet behöver angörings- och parkeringsytor. Stationen kommer att ha två uppgångar där den ena kan anläggas vid Krokshallsberget i nära anslutning till resecentrum. Den andra uppgången kan placeras öster om befintligt järnvägsområde. Det kan krävas parkerings- och angöringsytor vid uppgången.

Byggbarhet

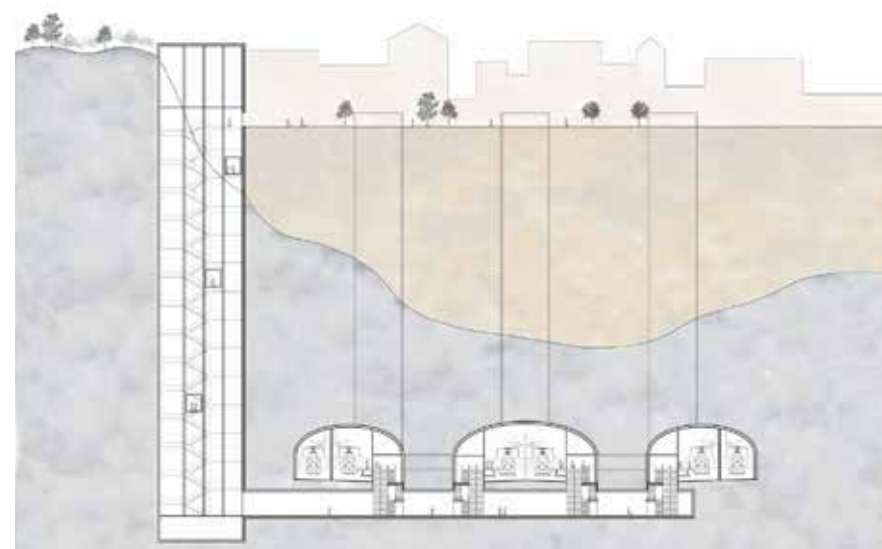
Stationsläget har stora byggnadstekniska utmaningar genom sitt läge djupt under staden. Utmaningarna avser bland annat byggande av en lång tunnel med begränsade möjligheter att anlägga arbetstunnlar i mittpartiet samt att anlägga permanenta hisschakt genom djupa jordlager.

Hisschakten kommer att medföra mycket omfattande betongkonstruktioner från plattformarna upp till markytan. Schakterna bedöms bli 80-100 meter djupa och kan variera mellan 45-80 meter i berg och 5-40 meter i jord, beroende på läge. Dessutom erfordras 6 till 12 tryckutjämningsschakt, vilka bedöms hamna i lägen med mycket stora jorddjup. Schakterna för hissar och tryckutjämning är komplexa att utföra då man behöver schakta vertikalt ner i jordlagren, vilket ställer stora krav på täthet i konstruktionen samt mycket hög precision på arbetena. Schaktens mynnningar behöver också översvämningssäkras då de kan hamna inom områden som riskerar att översvämmas vid höga nivåer i Viskan eller vid skyfallshändelser.

Anläggandet av hiss- och tryckutjämningsschakter i centrala Borås kommer att påverka omgivande bebyggelse och verksamheter, vilket kräver stor hänsyn under byggtiden. Det kommer att vara svårt att hitta lämpliga etableringsytor inom centrala staden och byggtrafik kan komma att påverka framkomligheten för övrig trafik.

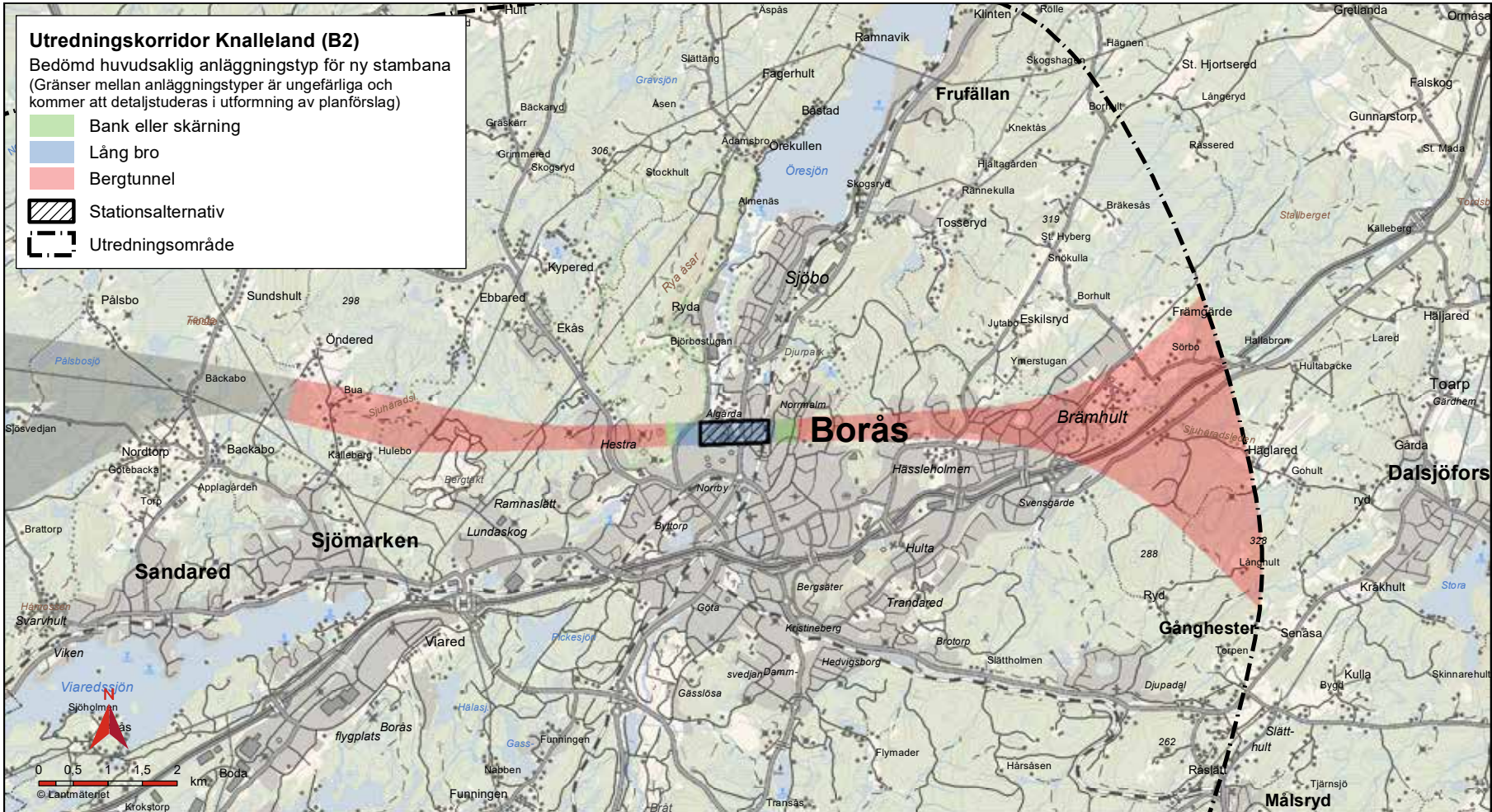


Figur 8.43 Vy från söder. Korridorernas utbredning i station B1A och B1C.



Figur 8.44 Schematisk principsektion för station B1A och B1C. Stationsläget för B1A och B1C är djupt beläget och kan enbart nås med hissar. Grått i bilden är berg och brunt jord.

8.5.2 Korridor Knalleland med station B2



Figur 8.45 Korridor Knalleland (B2).



Figur 8.46 Vy från sydväst. Flygfoto över korridorens utbredning i station B2.



Figur 8.47 Vy från sydväst. Flygfoto korridor Knalleland (B2).

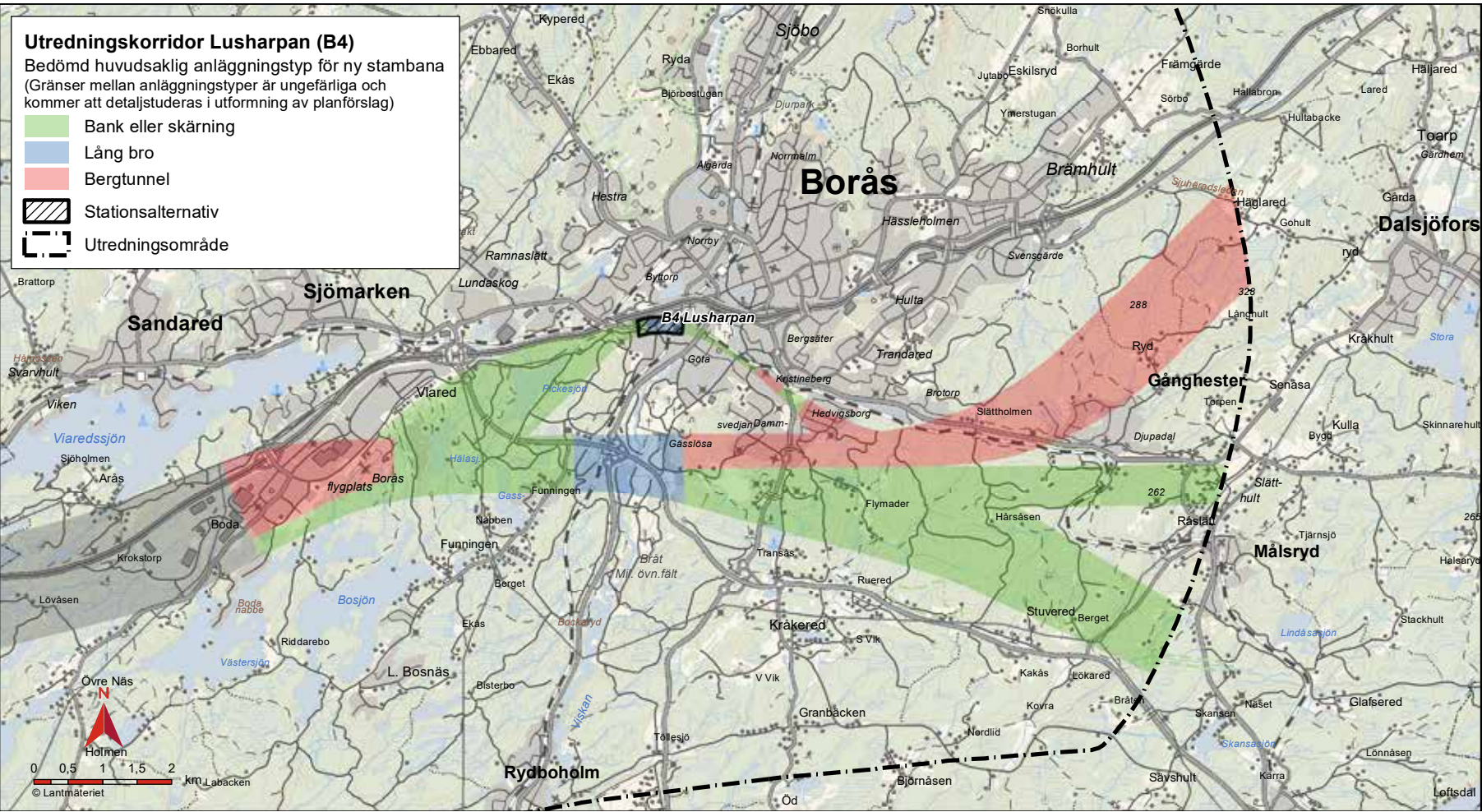
Stationen kommer att ligga sydost om Borås Arena inom Knallelandsområdet och i nära anslutning till Älvsborgsbanan, se Figur 8.45-Figur 8.47. Stationen kan anslutas till korridorerna Hindås, Hestra och Bollebygd Nord. Stationen, som utformas för 400 meter långa tåg, kommer att bestå av tre dubbelspåriga broar med mellanliggande plattformar. Broarna, som kommer att sträcka sig över Viskan, väg 42 och Älvsborgsbanan, bedöms bli cirka 1,4 kilometer långa och 10–15 meter höga. Väster om stationen går järnvägen i en lång bergtunnel som övergår i en kort betongtunnel och skärning i den östra kanten av Rya åsar. Öster om stationen kommer nästa del av stambanan att fortsätta i betongtunnel innan den övergår i en lång bergtunnel. Detta kommer att medföra omfattande intrång i befintlig bostadsbebyggelse i Norrmalm. För nästa etapp av stambanan möjliggör station B2 sträckningar både norr och söder om Åsunden.

Det bedöms vara relativt enkelt att ansluta annan kollektivtrafik till stationen då den ligger nära befintliga vägar. Det går även att ansluta till tåg på Älvsborgsbanan. I anslutning till stationen behöver det etableras ett resecentrum med funktioner som vänthall, biljettförsäljning och kommersiella ytor. Ytterligare mark behöver tas i anspråk då resecentrumet behöver angöringsytor, taxiuppställning, cykelparkering och bilparkering. I anslutning till stationen finns det idag flertalet byggnader och vägar som måste flyttas. Då Knalleland och området Getängen söder om Knalleland båda är utpekade som utvecklingsområden i stadens Översiktsplan finns goda förutsättningar för stadsutveckling runt stationen. För stationsläge B2 bedöms följdinvesteringar i form av ny regionalstågsstation på Älvsborgsbanan med två sidoplattformar och tillhörande sidospår krävas.

Byggbarhet

Alternativet har byggnadstekniska utmaningar i form av långa bergtunnlar och komplicerade betongtunnlar på båda sidor av stationen som kräver byggvägar och etableringsytor i trånga lägen. Byggnad av en station på bro i en aktiv del av staden kräver också stor hänsyn.

8.5.3 Korridor Lusharpan med station B4



Figur 8.48 Korridor Lusharpan (B4).



Figur 8.49 Vy från söder. Flygfoto över korridorens utbredning vid station B4.

Korridor Lusharpan innebär att huvudbanan passerar söder om staden och att en station placeras vid Lusharpan på en bibana, se Figur 8.48 och Figur 8.49. Stationen kan anslutas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. Bibanan ansluts till huvudbanan i planskilda kopplingspunkter sydväst och sydöst om staden. Väster om stationen passerar bibanan Pickesjön och ansluter till huvudbanan vid Viared.

Öster om stationen fortsätter nästa del av bibanan utmed Kust till kustbanans sträckning genom Göta, vilket kommer att medföra intrång i befintlig bostadsbebyggelse. Därefter fortsätter bibanan i bergtunnel under bostadsområdena Kristineberg och Hedvigsborg och ansluter till huvudbanan två till tre kilometer sydöst om staden. Bibanan bedöms sammantaget bli cirka 10 kilometer lång.

Huvudbanan kommer att gå på en lång bro över Viskans dalgång och därefter i tunnel eller i markplan beroende på fortsatt sträckning. Huvudbanan söder om staden samt bibanan öster om stationen behöver inte byggas ut förrän i nästa etapp av stambanan. För nästa etapp av stambanan möjliggör station B4 sträckningar både norr och söder om Åsunden.

Stationen, som byggs för 400 meter långa tåg, kommer att ligga på en 500–600 meter lång och cirka 40 meter bred bro över Viskadalsbanan. Bron behöver passera cirka 10 meter över Viskadalsbanan.

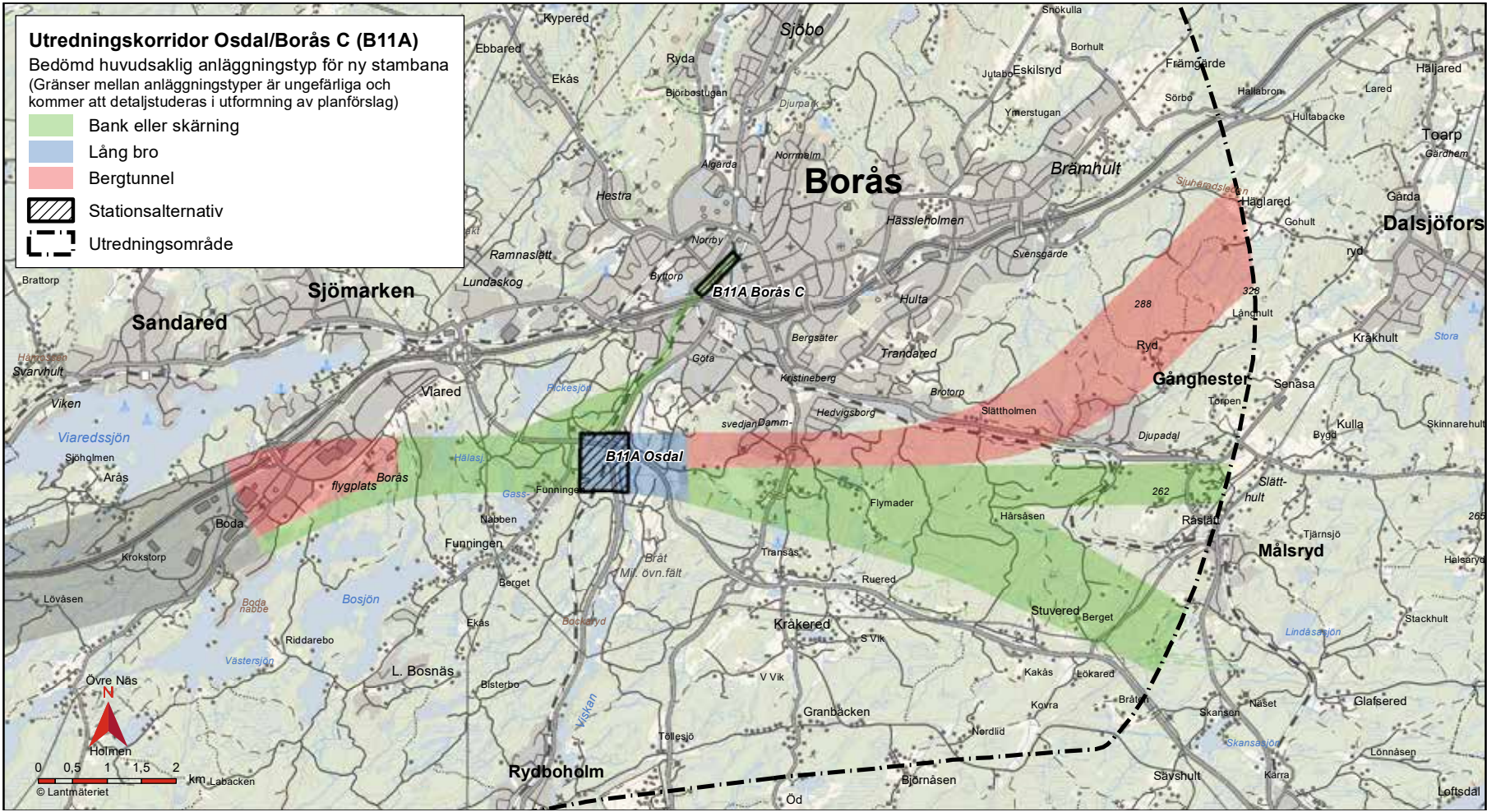
En station vid Lusharpan möjliggör byte till tåg på Viskadalsbanan, om plattformar anläggs vid denna bana. Anläggningen uppskattas vara 350 meter lång, inkluderande ett nytt spår, fyra nya växlar och 200 meter långa plattformar. Bytesstationen placeras under bron med plattformarna för station B4. Möjligheterna att skapa ett resecentrum i anslutning till stationen bedöms vara goda. Området för stationen består idag främst av hårdgjorda ytor samt mindre industrilokaler. I resecentrum bör det finnas funktioner som vänthall, biljettförsäljning och kommersiella ytor. Ytterligare mark behöver tas i anspråk då resecentrumet behöver angöringsytor, taxiuppställning, cykelparkering och bilparkering. Bytesstationen vid Lusharpan kan även nås av tåg på Älvsborgsbanan medan tåg på Kust till kustbanan endast kommer att kunna stanna vid Borås C.

För att kunna angöra Lusharpan med fordonstrafik behövs en ny koppling från Tullamotet längs väg 40. Dessutom behövs en ny koppling till Varbergsvägen. Korsningen kan anläggas i plan eller planskilt beroende på hur fordonstrafikens framtida behov ser ut.

Byggbarhet

Byggnadstekniska utmaningar är framförallt att bygga med minimerade störningar i en stadsmiljö med både bostäder och arbetsplatser. Likaså måste hänsyn tas till pågående järnvägstrafik på både Kust till kustbanan och Viskadalsbanan som bibanan måste anpassa sig till.

8.5.4 Korridor Osdal/Borås C med station B11A



Figur 8.50 Korridor Osdal/Borås C med station vid Osdal och säckstation i Borås C (B11A).



Figur 8.51 Vy från söder. Flygfoto över korridor Osdal/Borås C med station B11A.

Alternativet innebär ett stationsläge på huvudbana i Osdal samt en säckstation vid nuvarande Borås C, se Figur 8.50 och Figur 6.50. Stationen kan anslutas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. Stationen på huvudbanan, som ingår i nästa etapp av stambanan, kommer att ha fyra spår och utformas för 400 meter långa tåg. Stationen kommer att anläggas på en 35 – 40 meter hög och cirka 1,5 kilometer lång bro. Öster om dalgången kommer nästa del av stambanan att fortsätta i tunnel eller skärning beroende på sträckning inom korridoren. Station B11A möjliggör sträckningar både norr och söder om Åsunden.

Norr om Osdal ansluter bibanan mot Viskadalsbanan och en ny gemensam dubbelspårig järnväg för bibanan och Viskadalsbanan anläggs fram till Borås C. Vid Borås C finns möjlighet att byta till tåg på övriga banor och till annan kollektivtrafik. Den långväga trafiken kommer att stanna vid stationen på huvudbanan i Osdal. För att nå stationen vid Borås C krävs därför ett byte till tåg på Viskadalsbanan mot Borås C.

Befintlig Borås C behöver byggas ut med nya spår och nya plattformar för regionaltåg till/från Göteborg. Tillsammans med en ny plattformsförbindelse och breddning av befintliga plattformar innebär detta en omfattande ombyggnad av nuvarande station. Spårområdet behöver också utökas mot väster. För stationen bedöms möjligheterna att skapa ett fungerande resecentrum vara goda. I resecentrum bör det finnas funktioner som vänthall, biljettförsäljning och kommersiella ytor. Ytterligare mark kan behöva tas i anspråk då resecentrumet behöver angöringsytor, taxiuppställning, cykelparkering och bilparkering.

En station vid Osdal möjliggör byte till tåg på Viskadalsbanan, om plattformar anläggs vid denna bana. Det är dock stora nivåskillnader på cirka 35 meter som måste hanteras. Bytesstationen på Viskadalbanan uppskattas bli 350 meter lång, inkluderande ett nytt spår, fyra nya växlar och 200 meter långa plattformar. Bytesstationen placeras under bron med plattformarna för station Osdal (B11A). Ny infrastruktur kommer att krävas för att ansluta stationen till väg 27 och Varbergsvägen. Nya anslutningar bör vara planskilda. Stationen vid Osdal samt huvudbanan söder om staden behöver inte byggas ut förrän i nästa del av stambanan.

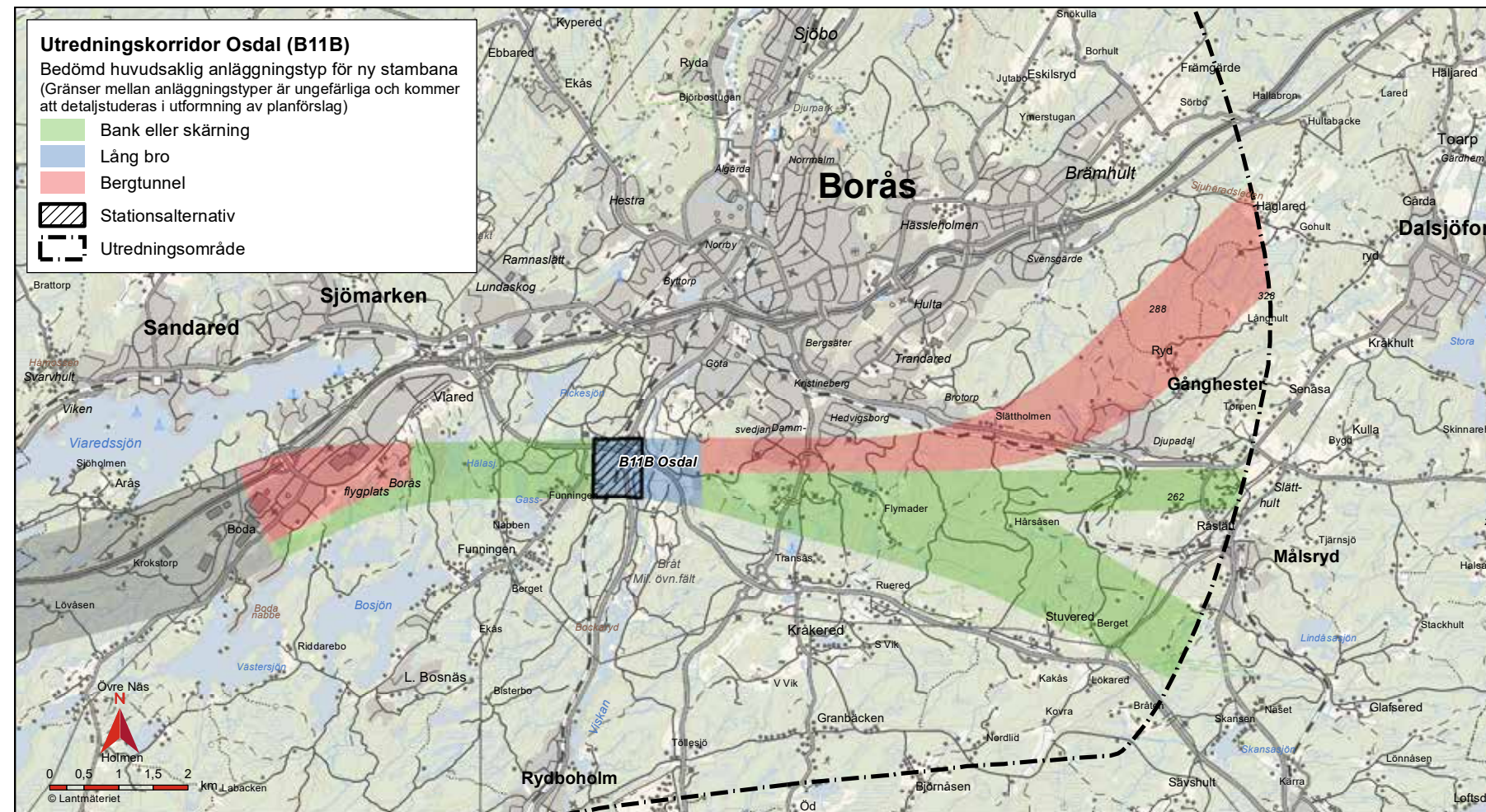
Byggbarhet

Den långa och höga bron för huvudbanan över Viskans dalgång utgör en byggnadsteknisk utmaning.

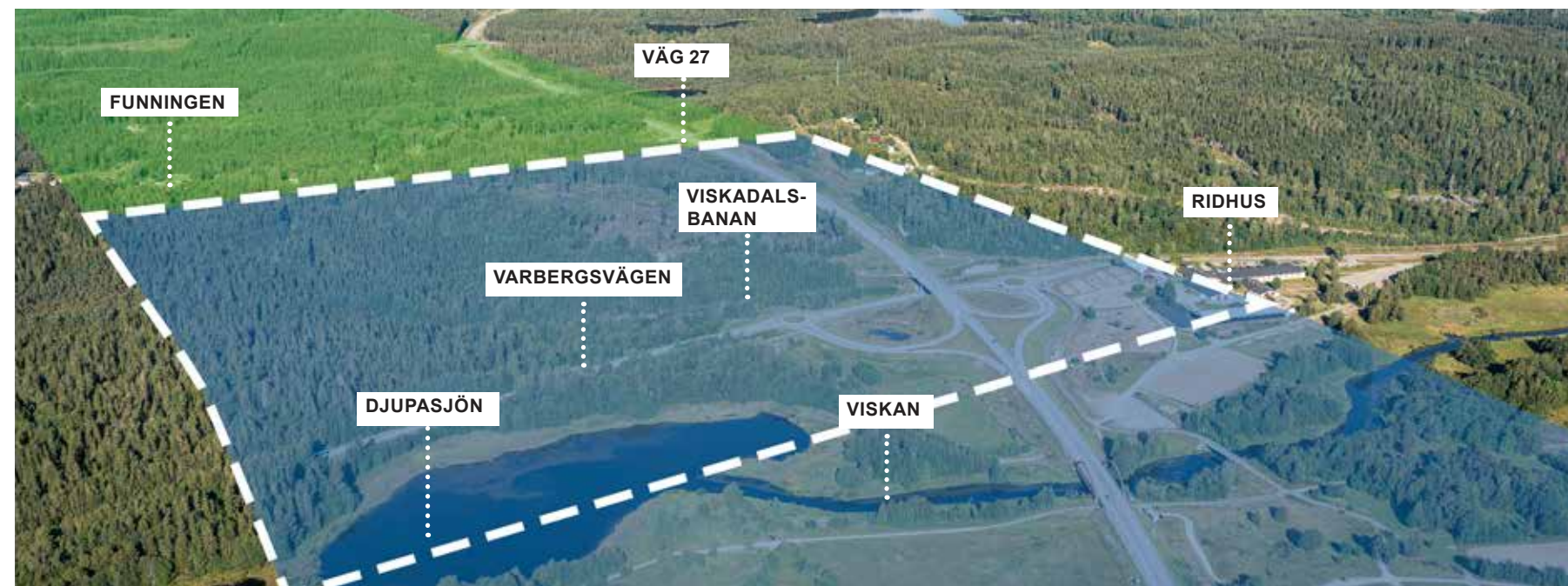
Vid byggande av bibanan och ombyggnad av Borås C måste hänsyn tas till pågående trafik på Viskadalsbanan, Kust till kustbanan och Älvsborgsbanan. Det kan också finnas svårigheter med att ersätta befintliga plankorsningar utmed Viskadalsbanan med planskilda korsningar.

Ombyggnaden av Borås C kommer att medföra omfattande behov av temporära konstruktioner och etapplösningar inom befintligt stationsområde. Byggande i centrala staden kräver stor hänsyn till omgivande miljöer och verksamheter. Möjliga etableringsytor finns väster om befintligt spårområde.

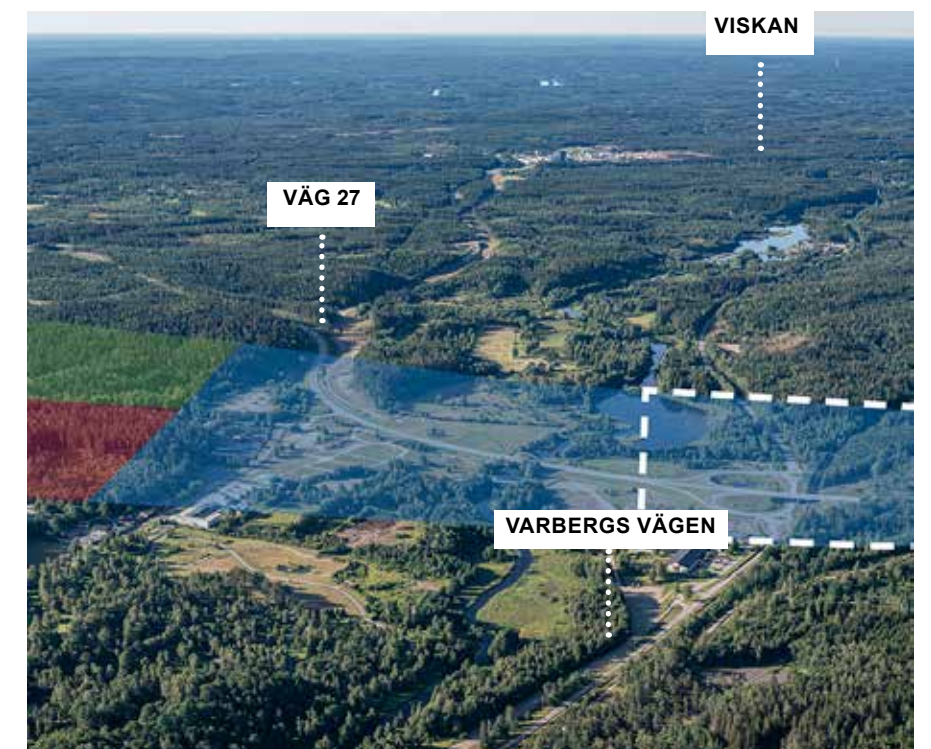
8.5.5 Korridor Osdal med station B11B



Figur 8.52 Korridor Osdal (B11B)



Figur 8.53 Vy från väster. Flygfoto över korridorens utbredning vid station B11B.



Figur 8.54 Vy från norr. Flygfoto korridor Osdal (B11B).

Alternativet innebär en station på huvudbana i Osdal (B11B) där samtliga tåg med uppehåll i Borås kommer att stanna, se Figur 8.52-Figur 8.54. Stationen kan anslutas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. Behovet att kunna vända regionaltågen medför att stationen behöver utformas med sex spår, likt station B1 och B2. Stationen kommer att anläggas på en 35 – 40 meter hög och cirka 1,5 kilometer lång bro. Öster om Viskans dalgång kommer nästa del av stambanan att fortsätta i tunnel eller skärning beroende på sträckning inom korridoren. Station B11B möjliggör sträckningar både norr och söder om Åsunden.

Möjligheterna att skapa ett fungerande resecentrum vid stationen bedöms vara goda. I ett resecentrum bör det finnas funktioner som vänthall, biljettförsäljning och kommersiella ytor. Ytterligare mark behöver tas i anspråk då resecentrumet behöver angöringsytor, taxiuppställning, cykelparkering och bilparkering. I anslutning till stationsområdet finns det idag stora ytor som kan tas i anspråk för anläggandet av ett nytt resecentrum. En station vid Osdal möjliggör byte till tåg på Viskadalsbanan, om plattformar anläggs vid denna bana. Det är dock stora nivåskillnader som måste hanteras. Anläggningen uppskattas vara 350 m lång, inkluderande ett nytt spår, fyra nya växlar och 200 m långa plattformar. Bytesstationen placeras under bron med plattformarna för station Osdal (B11B). Ny infrastruktur kommer att krävas för att ansluta stationen till väg 27 och Varbergsvägen. Nya anslutningar bör vara planskilda.

Byggbarhet

Den långa och höga bron över Viskans dalgång utgör en byggnadsteknisk utmaning.

9 Miljöeffekter och konsekvenser

Detta kapitel beskriver miljöeffekter och konsekvenser för de studerade alternativ som redovisas i kapitel 8. Ordningsföljden för alternativen är den samma som i kapitel 8 och i lokaliseringsutredningen. Miljöeffekterna för stationsläge i Mölndal och vid Landvetter flygplats beskrivs tillsammans med korridorerna på sträckan Almedal-Landvetter flygplats. I delsträckan genom Borås ingår en sträcka öster om Borås även om järnvägen i ett första skede byggs till och med stationen i Borås. Sträckan öster om stationsläget ingår för att översiktligt visa konsekvenserna för den fortsatta sträckningen vid aktuellt stationsläge.

Konsekvensbedömningen har gjorts utifrån den metod som beskrivs i kapitel 2. Varje miljöaspekt konsekvensbedöms var för sig.

Illustrerade korridorer är betydligt bredare än själva järnvägsanläggningen och järnvägen kommer således bara att ta en liten del av korridoren i anspråk. Skillnaden i konsekvens kan variera stort utifrån var i korridoren järnvägen anläggs. Dessa skillnader beskrivs i texten. Vid den samlade bedömningen av korridorens konsekvens inom respektive ämnesområde har utgångspunkten varit att järnvägen placeras där konsekvenserna blir som störst om inget annat anges. Det är ett värsta scenario som beskrivs. Vid projektering av järnvägen i nästa skede kan konsekvenser komma att undvikas eller mildras. Alla konsekvensbeskrivningar för utbyggnadsalternativ utgår från nuläget samt konsekvensbeskrivningen för nollalternativet. Slutligen görs en samlad bedömning av de olika alternativen. Den samlade bedömningen redovisas i tabell för respektive delsträcka.

9.1 Bedömningskriterier

Miljökonsekvenserna för de miljöaspekter som påverkas av den nya järnvägen bedöms utifrån områdets värde eller känslighet och den effekt den nya järnvägen orsakar, se Tabell 9.1. Bedömningen utgår från den avgränsning som redovisas i kapitel 2. I Tabell 9.2, Tabell 9.3 och Tabell 9.4 anges de bedömningsskalor som ligger till grund för bedömningen för flertalet av de miljöaspekter som påverkas av den nya järnvägen. Kriterierna i bedömningsskalan är framtagna för bedömning av påverkan i driftskede men kan till viss del även användas för byggskedet.

Några få miljöaspekter saknar bedömningsskala enligt beskrivningen ovan. För miljöaspekterna masshantering och klimat har en kvantitativ bedömning gjorts inom ramen för hållbarhetsbedömningen och alternativen jämförs med varandra för respektive delsträcka. Resultaten återges här i miljöbedömningen. Järnvägens påverkan på ekosystemtjänster har bedömts för olika kategorier av ekosystemtjänster inom ramen för hållbarhetsbedömningen. För varje korridor har sedan en sammantagen bedömning av graden av förlust av ekosystemtjänster gjorts. Resultaten återges här i miljöbedömningen.

I en lokaliseringsutredning är ingen sträckning angiven för järnvägen inom korridorerna. Mot den bakgrunden har det inte bedömts som meningsfullt att genomföra detaljerade riskanalyser i detta skede. Därför utvärderas möjligheten att inom respektive korridor realisera en anläggning som uppfyller inriktningen för säkerhetsarbetet och som uppfyller krav gällande personsäkerhet och risknivåer, det vill säga om risknivån är acceptabel eller inte. För miljöaspekten risk och säkerhet utförs bedömningen inom följande fem utvärderingsområden för Risk och Säkerhet som samtidigt utgör säkerhetsarbetets inriktning:

- Personsäkerhet för tredje man
- Personsäkerhet för resenärer på tåg
- Personsäkerhet för resenärer på station
- Möjlighet för Räddningstjänstens insats
- Säkerhet under byggskedet, arbetsmiljö

Omfattning på åtgärder i anläggningen inom bedömningsområdena styrs av regelverk. Konsekvensen är en sammanvägning av känslighet och effekt enligt Tabell 9.1 och denna bedömning har gjorts utöver bedömningen av om risknivån är acceptabel eller inte. Känsligheten anger vilken potential en aktuell egenskap har att påverka säkerheten negativt för personer inom de fem utvärderingsområdena. Effekten anger i vilken omfattning en aktuell egenskap påverkar säkerheten samt den hänsyn som kan vidtas genom kompenserande åtgärder. Tillsammans ger dessa bedömningsområden en konsekvens som indikerar omfattningen och kostnaden för åtgärder för att uppfylla krav på säkerhet enligt regelverken. Den sammantagna bedömningen för respektive alternativ görs som ett genomsnitt av de fem utvärderingsområdena.

Tabell 9.1 Sammanvägning av miljövärden och känslighet samt åtgärdernas effekt.

	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt
Stort miljövärde/ känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Måttligt miljövärde/ känslighet	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Litet miljövärde/ känslighet	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens

I Tabell 9.5 presenteras matris för val av känslighet inom de fem utvärderingsområdena baserat på typ av utförande av järnvägsanläggningen som bro, tunnel respektive omgivningens förutsättningar.

Tabell 9.2 Bedömningskriterier för landskap och bebyggelse, naturmiljö, kulturmiljö samt rekreation och friluftsliv.¹

	VÄRDE/KÄNSLIGHET			EFFEKT				
	Stort värde	Måttligt värde	Litet värde	Stor negativ effekt	Måttlig negativ effekt	Liten negativ effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt
Landskap och bebyggelse	Område med en mycket värdefull landskapskaraktär och en stor känslighet för förändring; 1. område med särskilt upplevelse-värd karaktär, funktion och visuella kvaliteter som är ovanliga i regionen, är unikt nationellt sett samt att landskap och bebyggelse tillsammans ger ett särskilt gott eller unikt totalintryck, eller 2. tätortsnära område eller område i tätorter, med samspel mellan ekologiska, kulturella och sociala värden.	Område med en värdefull landskapskaraktär och måttlig känslighet för förändring; 1. område med karaktär, funktion och visuella kvaliteter som är typiska/representativa för regionen samt utgör områden där landskap och bebyggelse tillsammans ger ett bra totalintryck, eller 2. glesbefolkat område med samspel mellan ekologiska, kulturella och sociala värden.	Område med en mindre känslighet för förändring; 1. område med antingen storskalig karaktär eller små visuella kvaliteter samt utgör område där landskap och bebyggelse ger i mindre bra totalintryck, eller 2. ensartad karaktär och få inslag av områden med samspel mellan ekologiska, kulturella och sociala värden.	Stor negativ effekt uppstår när 1. karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintrycket som landskapet och dess bebyggelse tillsammans utgör helt försvinner eller försämras, och 2. omgivningen, dess karaktär och en förändrad markanvändning riskerar att påtagligt påverka till exempel skala, orienterbarhet, barriärer och invanda stråk på nationell-regional nivå.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. när karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintrycket som landskapet och dess bebyggelse tillsammans utgör till viss del försvinner eller försämras, och 2. omgivningen, dess karaktär och en förändrad markanvändning riskerar att delvis påverka till exempel skala, orienterbarhet, barriärer och invanda stråk på lokal nivå.	Liten negativ effekt uppstår 1. när viss förändring av områdets karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintryck sker, och 2. omgivningen, dess karaktär och en förändrad markanvändning riskerar att i mindre avseende påverka till exempel skala, orienterbarhet, barriärer och invanda stråk på lokal nivå.	Ingen/försumbar effekt uppstår 1. när områdets karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintryck kvarstår eller endast förändras försumbart, och 2. omgivningen, dess karaktär och markanvändning påverkas inte eller endast marginellt avseende till exempel skala, orienterbarhet, barriärer och invanda stråk.	Positiv effekt uppstår när 1. karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintryck huvudsakligen stärks, och 2. omgivningen, dess karaktär med en förändrad markanvändning påverkar positivt avseende till exempel skala, orienterbarhet, barriärer och invanda stråk.
Naturmiljö	Områden med stor positiv betydelse för biologisk mångfald i terrestra och akvatiska miljöer på nationell och/eller regional nivå; 1. Natura 2000-områden, naturreservat, 2. skogliga biotopskydd, 3. värdekärnor i riksintressen för naturvård, 4. objekt av naturvärdesklass 1 enligt SIS eller områden med flera objekt av klass 2, 5. områden med höga tätheter av värdekärnor i habitatnätverk, 6. andra områden som är av särskild betydelse för ekologiska samband, eller 7. områden med störningskänsliga fågelarter där ljudnivån i nuläget inte överskrider 45 dBA ² ekvivalent ljudnivå.	Områden med betydelse för biologisk mångfald i terrestra och akvatiska miljöer på regional och/ eller lokal nivå; 1. objekt av naturvärdesklass 2 eller flera objekt av naturvärdes-klass 3 enligt SIS, 2. områden med måttliga tätheter av värdekärnor i habitatnätverk, 3. andra områden av betydelse för ekologiska samband, eller 4. områden med störningskänsliga fågelarter där ljudnivån i nuläget tangerar riktvärde 45 dBA ekvivalent ljudnivå.	Områden av mindre betydelse för biologisk mångfald i terrestra och akvatiska miljöer på lokal nivå; 1. områden med låga tätheter av värdekärnor i habitatnätverk, 2. områden av liten betydelse för ekologiska samband, eller 3. områden med störningskänsliga fågelarter där ljudnivån i nuläget överskrider riktvärde 45 dBA ekvivalent ljudnivå.	Stor negativ effekt uppstår 1. om ett område helt tas i anspråk eller skadas allvarligt, 2. om biologisk mångfald, bevarandestatusen för skyddade arter och habitat, habitatnätverk och ekologiska samband påverkas negativt, eller 3. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå 45 dBA överskrids i skyddade områden och områden med störningskänsliga fågelarter.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. om ett område delvis tas i anspråk, fragmenteras eller till viss del skadas, 2. om biologisk mångfald, bevarandestatusen för skyddade arter och habitat, habitatnätverk och ekologiska samband riskerar att påverkas negativt, eller 3. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå 45 dBA inte överskrids men ljudnivån ökar till ljudnivåer strax under eller som tangerar riktvärdet i skyddade områden och områden med störningskänsliga fågelarter.	Liten negativ effekt uppstår 1. om naturmiljön påverkas på ett sådant sätt så att de negativa effekterna för den biologiska mångfalden och ekologiska funktioner är uteslutande lokala och begränsade i sin omfattning samt inga delar som är väsentliga för områdets värden påverkas, eller 2. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå 45 dBA inte överskrids och ljudnivån inte kommer öka i skyddade områden och områden med störningskänsliga fågelarter.	Ingen/försumbar effekt uppstår 1. om naturmiljön inte påverkas 2. biologiska mångfalden och ekologiska funktioner består eller påverkas uteslutande lokalt och marginellt samt inga delar som är väsentliga för områdets värden påverkas, eller 3. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå 45 dBA inte överskrids och ljudnivån inte kommer öka i skyddade områden och områden med störningskänsliga fågelarter.	Positiv effekt uppstår när naturmiljön påverkas på ett sådant sätt att den biologisk mångfalden och ekologiska funktioner stärks samt områdets värden höjs.
Kulturmiljö	Särskilt välbevarade och värdefulla kulturmiljöer eller objekt som berättar om en viss historisk funktion, ett förlopp eller ett kulturhistoriskt sammanhang. Miljöerna eller objekten är värdefulla men det övergripande sammanhanget kan vara otydligt eller brutet. Miljöerna och objekten är vanligt förekommande men viktiga för den historiska läsbarheten.	Kulturmiljöer eller objekt som berättar om en viss historisk funktion, ett förlopp eller ett kulturhistoriskt sammanhang. Miljöerna eller objekten är värdefulla men det övergripande sammanhanget kan vara otydligt eller brutet. Miljöerna och objekten är vanligt förekommande men viktiga för den historiska läsbarheten.	Avgränsade kulturmiljöer eller objekt där det kulturhistoriska sammanhanget är otydligt eller har brutits. För dessa miljöer och objekt är graden av historisk läsbarhet låg.	Stor negativ effekt uppstår när kulturmiljövärden går förlorade och den historiska läsbarheten försvåras eller upphör helt.	Måttlig negativ effekt uppstår när kulturmiljövärden fragmenteras eller skadas. Värden går delvis förlorade så att helheten inte kan uppfattas och den historiska läsbarheten reduceras.	Liten negativ effekt uppstår när kulturmiljövärden skadas eller tas bort som inte är betydelsebärande för kulturmiljöns helhet och historiska samband/strukturer. Den historiska läsbarheten kan även fortsättningsvis uppfattas.	Ingen effekt uppstår när kulturmiljö-värden som är betydelsebärande för kulturmiljöns helhet och historiska samband/strukturer kvarstår. Försumbar negativ effekt uppstår när kulturmiljövärden skadas marginellt som inte är betydelsebärande för kulturmiljöns helhet och historiska samband/ strukturer.Den historiska läsbarheten kan även fortsättnings-vis uppfattas.	Positiv effekt uppstår när föreslagen åtgärd medför att värdebärande karaktärsdrag förstärks och läsbarheten av landskapets utveckling förbättras.
Rekreation och friluftsliv	Områden med mycket goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, mångformighet, storlek, form samt upplevelser; 1. områden som är förklarade som riksintressen för friluftsliv, 2. områden av nationell betydelse eller områden och anläggningar med stor nyttjandegrad, eller 3. områden som i stor grad bjuder stillhet (tysta områden där ljudnivån i nuläget inte överskrider 40 dBA ekvivalent ljudnivå (friluftsområden) och 45 dBA (tätortsnära rekrea-tionsytor)) och/eller naturupplevel-ser.	Områden med måttliga förut-sättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, mång-formighet, storlek och form samt upplevelser; 1. områden av regional och lokal betydelse som till exempel är utpekade i kommunal översiktsplan. Det kan vara motionsanläggningar, friluftsområden och så vidare som nyttjas av många, eller 2. område där ljudnivån i nuläget tangerar riktvärde 40 dBA ekvivalent ljudnivå (friluftsområden) och 45 dBA (tätortsnära rekrea-tionsytor).	Områden med vissa förutsättningar för rekreation och friluftsliv; 1. områden med god tillgänglighet för närrekreation, uteområden och friluftsområden men som har något mindre upplevelsevärden, eller lägre nyttjandegrad, eller 2. område där ljudnivån i nuläget överskrider riktvärde 40 dBA ekvivalent ljudnivå (friluftsområden) och 45 dBA (tätortsnära rekrea-tionsytor).	Stor negativ effekt uppstår 1. om möjligheten till nyttjande av ett rekreationsområde förstörs eller betydande barriärer skapas mellan viktiga målpunkter 2. om upplevelsevärden eller dess identitetsskapande betydelse försämras kraftigt och områdets storlek begränsas kraftigt eller försvinner helt, eller 3. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå i friluftsområden (40 dBA) och vid rekreationsytor i tätorter (45 dBA) överskrids.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. om möjligheten till nyttjande av ett rekreationsområde reduceras och barriärer mellan viktiga målpunkter i viss mån skapas, 2. om upplevelsevärden eller dess identitetsskapande betydelse och områdets storlek begränsas, eller 3. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå i friluftsområden (40 dBA) inte överskrids men ljudnivån ökar till ljudnivåer strax under eller som tangerar riktvärdet.	Liten negativ effekt uppstår 1. om nyttjandet av ett rekreations-område inte nämnvärt reduceras och tillgänglighet, upplevelsevärde och området identitetsskapande betydelse och/eller områdets storlek begränsas endast i låg grad, eller 2. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå i friluftsområden (40 dBA) och vid rekreationsytor i tätorter (45 dBA) inte överskrids men ljudnivån ökar något.	Ingen/försumbar effekt uppstår 1. om nyttjandet av ett rekreations-område inte reduceras eller endast påverkas marginellt och tillgänglig-het, upplevelsevärde och området identitetsskapande betydelse och/ eller områdets storlek kvarstår, eller 2. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå i friluftsområden (40 dBA) och vid rekreationsytor i tätorter (45 dBA) inte kommer öka.	Positiv effekt uppstår om tillgängligheten, upplevelsevärdet och/eller områdets identitets-skapande förbättras.

¹Under rubriken *Ytvatten* för respektive korridor beskrivs den påverkan som är specifik avseende hydrologi för den aktuella korridoren. Dock sker konsekvensbedömningen under rubriken *Naturmiljö*, eftersom effekter på ytvatten leder till konsekvenser på naturmiljön. Exempelvis kan förändrade flödesvägar leda till konsekvenser för groddjurs livsmiljöer.

²SLU, Swedish Biodiversity Centre, ²⁰¹³, J-O Helldin, Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer II – Slutrapport.

Tabell 9.3 Bedömningskriterier för yt- och grundvatten, jord- och skogsbruk samt förorenade områden.¹

	VÄRDE/KÄNSLIGHET			EFFEKT				
	Stort värde	Måttligt värde	Litet värde	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt
Ytvatten	Områden med allmänna ytvattentäkter.	Områden med möjliga ytvattenresurser med god möjlighet till framtida nyttjande.	Områden med ytvattenresurser med begränsad möjlighet till uttag, till exempel att de påverkas av förorenade områden eller annan markanvändning, samt enstaka enskilda vattentäkter.	Stor negativ effekt uppstår om en ytvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet i stor grad reduceras.	Måttlig negativ effekt uppstår om en ytvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet i måttlig grad reduceras.	Liten negativ effekt uppstår om en ytvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet påverkas lite.	Ingen/försumbar effekt uppstår om en ytvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet inte påverkas eller i stort inte påverkas.	
Grundvatten	Områden med allmänna grundvattentäkter eller små dricksvattenanläggningar som inte är allmänna.	Områden med möjliga grundvattenresurser med god möjlighet till framtida nyttjande eller områden med flertalet enskilda vattentäkter.	Områden med grundvattenresurser med begränsad möjlighet till uttag, till exempel att de påverkas av förorenade områden eller annan markanvändning.	Stor negativ effekt uppstår om en grundvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet i stor grad reduceras.	Måttlig negativ effekt uppstår om en grundvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet i måttlig grad reduceras.	Liten negativ effekt uppstår om en grundvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet påverkas lite.	Ingen/försumbar effekt uppstår om en grundvattenresurs kvantitet och/eller kvalitet inte påverkas eller i stort inte påverkas.	
Jord- och skogsbruk	Områden med jordbruks- och skogsbruksmarker med mycket goda förutsättningar för brukande vad gäller exempelvis tillgänglighet, produktion eller tillväxt.	Områden med jordbruks- och skogsbruksmarker med måttligt goda förutsättningar för brukande vad gäller exempelvis tillgänglighet, produktion eller tillväxt.	Områden med jordbruks- och skogsbruksmarker med mindre goda förutsättningar för brukande vad gäller exempelvis tillgänglighet, produktion eller tillväxt.	Stor negativ effekt uppstår om jord- eller skogsbrukets omfattning och/eller kvalitet i stor grad reduceras och förutsättningarna att nyttja jordbruks- eller skogsmark försvåras väsentligt genom exempelvis begränsad tillgänglighet eller fragmentering.	Måttlig negativ effekt uppstår om jord- eller skogsbrukets omfattning och/eller kvalitet till viss del reduceras och förutsättningarna att nyttja jordbruks- eller skogsmark försvåras genom exempelvis begränsad tillgänglighet eller fragmentering.	Liten negativ effekt uppstår om jord- eller skogsbrukets omfattning och/eller kvalitet inte i stort påverkas.	Ingen/försumbar effekt uppstår om jord- eller skogsbrukets omfattning och/eller kvalitet inte påverkas eller endast påverkas marginellt.	
Förorenade områden	Områden med riskklass 1 (mycket stor risk) enligt MIFO, eller andra områden som kan misstänkas innebära mycket stor risk för människors hälsa och miljön med avseende på 1. spridningsförutsättningar, 2. föroreningars farlighet, 3. föroreningsnivå, 4. känslighet, och 5. skyddsvärde.	Områden med riskklass 2 (stor risk) och riskklass 3 (måttlig risk) enligt MIFO, eller andra områden som kan misstänkas innebära stor risk eller måttlig risk för människors hälsa och miljön med avseende på 1. spridningsförutsättningar, 2. föroreningars farlighet, 3. föroreningsnivå, 4. känslighet, och 5. skyddsvärde.	Områden med riskklass 4 (liten risk) enligt MIFO, eller andra områden som kan misstänkas innebära liten risk för människors hälsa och miljön med avseende på 1. spridningsförutsättningar, 2. föroreningars farlighet, 3. föroreningsnivå, 4. känslighet, och 5. skyddsvärde.	Stor negativ effekt uppstår 1. vid ökad spridning från en starkt förorenad källa vilken kan öka exponering i omgivningar som tidigare inte varit förorenade, eller 2. om sanering av starkt förorenad jord eller grundvatten försvåras avsevärt till följd av byggnation.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. vid ökad spridning från en måttligt förorenad källa vilken kan öka exponering i omgivningar som tidigare inte varit förorenade, eller 2. om sanering av måttligt förorenad jord eller grundvatten försvåras avsevärt till följd av byggnation.	Liten negativ effekt uppstår 1. vid ökad spridning från en lätt förorenad källa vilken kan öka exponering i omgivningar som tidigare inte varit förorenade, eller 2. om sanering av lätt förorenad jord eller grundvatten försvåras avsevärt till följd av byggnation.	Ingen/försumbar effekt uppstår om det inte sker något intrång i förorenat område eller om endast ett marginellt intrång sker.	Positiv effekt uppstår om ett tidigare förorenat område saneras med anledning av anläggande av ny jämväg.

¹ Konsekvensbedömning av ytvattentäkter görs under rubriken *Ytvatten* för respektive korridor.

Tabell 9.4 Bedömningskriterier för buller, vibrationer, stomljud, luft, elektromagnetisk strålning och översvämning.

	VÄRDE/KÄNSLIGHET			EFFEKT				
	Stort värde	Måttligt värde	Litet värde	Stor negativ effekt	Måttlig negativ effekt	Liten negativ effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt uppstår
Buller	Område där ljudnivån i nuläget inte överskrider 40 dBA ekvivalent ljudnivå.	Område som i nuläget har 40-60 dBA ekvivalent ljudnivå (väg-, järnvägs- och/eller tätortsnära område).	Område som i nuläget överskrider 60 dBA ekvivalent ljudnivå (mycket väg-, järnvägs- och/eller tätortsnära område).	Stor negativ effekt uppstår 1. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad (60 dBA), eller 2. om riktvärde vid uteplats (ekvivalent 55 dBA och/eller maximal 70 dBA) överskrids.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå vid fasad (60 dBA) inte överskrids men kommer att öka till 55-60 dBA efter utbyggnad, och 2. maximal ljudnivå inte överskrider riktvärde vid uteplats, men antal tillfällen då maximala ljudnivåer uppnår 65-70 dBA kommer att öka.	Liten negativ effekt uppstår 1. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå vid fasad (60 dBA) inte överskrids men kommer att öka till 50-55 dBA efter utbyggnad, och 2. maximal ljudnivå inte överskrider riktvärde vid uteplats, men antal tillfällen då maximala ljudnivåer uppnår 65-70 dBA kommer att öka.	Ingen/försumbar effekt uppstår 1. om riktvärde för ekvivalent ljudnivå vid fasad (60 dBA) inte överskrids men kommer att öka till 45-50 dBA efter utbyggnad, och 2. maximal ljudnivå inte överskrider riktvärde vid uteplats, men antal tillfällen då maximala ljudnivåer uppnår 65-70 dBA kommer att öka.	
Vibrationer	Område som i nuläget inte är utsatt för vibrationer.	Områden som i nuläget utsätts för kännbara vibrationer men klarar riktvärde $v_w = 0,4$ mm/s vägd RMS nattetid (22-06) fem gånger per trafikårsmedelnatt.	Områden som i nuläget utsätts för vibrationer över $v_w = 0,4$ mm/s vägd RMS nattetid (22-06) fem gånger per trafikårsmedelnatt.	Stor negativ effekt uppstår om riktvärde $v_w = 0,4$ mm/s vägd RMS nattetid (22-06) kommer att överskridas efter åtgärd.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. om riktvärde $v_w = 0,4$ mm/s vägd RMS nattetid (22-06) klaras efter åtgärd, och 2. ett mindre antal bostäder (fler än 20) kommer att få högre vibrationsnivåer jämfört med nuvarande situation, men under riktvärdet.	Liten negativ effekt uppstår 1. om riktvärde $v_w = 0,4$ mm/s vägd RMS nattetid (22-06) klaras efter åtgärd, och 2. ett mindre antal bostäder (10-20) kommer att få högre vibrationsnivåer jämfört med nuvarande situation, men under riktvärdet.	Ingen/försumbar negativ effekt uppstår 1. om riktvärde $v_w = 0,4$ mm/s vägd RMS nattetid (22-06) klaras efter åtgärd, och 2. ett fåtal bostäder (färre än 10) kommer att få högre vibrationsnivåer jämfört med nuvarande situation, men under riktvärdet.	
Stomljud	Område med liten ljudpåverkan från infrastruktur och bostäder där 32 dBA maximala ljudnivåer (FAST) i nuläget klaras.	Område med måttlig ljudpåverkan från infrastruktur eller bostäder där 32 dBA maximala ljudnivåer (FAST) tangeras.	Område med stor ljudpåverkan från infrastruktur eller bostäder där ljudnivåer om 32 dBA maximala (FAST) i nuläget överskrids.	Stor negativ effekt uppstår om riktvärde 32 dBA maximal ljudnivå (FAST) kommer att överskridas efter åtgärd.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. om riktvärde 32 dBA maximal ljudnivå (FAST) klaras efter åtgärd, och 2. ett större antal bostäder (fler än 50) kommer att få högre stomljuds-nivåer jämfört med nuvarande situation, men under riktvärdet.	Liten negativ effekt uppstår 1. om riktvärde 32 dBA maximal ljudnivå (FAST) kommer att klaras efter åtgärd, och 2. ett mindre antal bostäder (10-50) kommer att få högre stomljuds-nivåer jämfört med nuvarande situation, men under riktvärdet.	Ingen/försumbar negativ effekt uppstår 1. om riktvärde 32 dBA maximal ljudnivå (FAST) kommer att klaras efter åtgärd, och 2. ett fåtal bostäder (färre än 10) kan komma få högre stomljuds-nivåer jämfört med idag, men under riktvärdet.	
Luft	På platser där människor stadigvarande vistas i områden med tät bostadsbebyggelse och där vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning.	På platser där människor stadigvarande vistas i områden med tät bostadsbebyggelse med ett medelstort antal bostäder, eller vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i begränsad utsträckning.	På platser där människor stadigvarande vistas i områden med fåtal bostäder och vårdlokaler, skolor, förskolor eller annan känslig verksamhet förekommer inte.	Stor negativ effekt uppstår när föreslagen åtgärd medför att miljökvalitetsnorm för NO ₂ eller PM10 överskrids.	Måttlig negativ effekt uppstår när föreslagen åtgärd medför att MKM (miljökvalitetsmålet) överskrids för NO ₂ eller PM10.	Liten negativ effekt uppstår när föreslagen åtgärd medför att halterna NO ₂ eller PM10 ökar jämfört med nuläget, dock inte så att MKM överskrids.	Ingen/försumbar effekt uppstår när föreslagen åtgärd medför att områden med bostäder, skolor, förskolor eller annan känslig verksamhet inte får försämrad luftkvalitet eller om luftkvaliteten försämraras endast marginellt.	Positiv effekt uppstår när områden med bostäder, skolor, förskolor eller annan känslig verksamhet får förbättrad luftkvalitet.
Elektromagnetisk strålning	Områden där allmänheten stadigvarande vistas; 1. med sammanhållen bebyggelse med stort antal bostäder (fler än 50), eller 2. med särskild hänsyn till barn, exempelvis skolor och förskolor, förekommer i hög utsträckning (fler än 5).	Områden där allmänheten stadigvarande vistas 1. med sammanhållen bebyggelse med relativt stort antal bostäder (20-50), eller 2. med särskild hänsyn till barn, exempelvis skolor och förskolor, förekommer i begränsad utsträckning (1-5 stycken).	Områden där allmänheten stadigvarande vistas 1. med sammanhållen bebyggelse med ett mindre antal bostäder och få bosatta (färre än 20), eller 2. med särskild hänsyn till barn, exempelvis skolor och förskolor, förekommer inte.	Stor negativ effekt uppstår om den nya stambanan medför att årsmedelvärden för magnetfält överskrider 0,6 µT ($B > 0,6 \mu T$) för exempelvis bostäder, skolor och förskolor där allmänheten, med särskild hänsyn till barn, stadigvarande vistas.	Måttlig negativ effekt uppstår om den nya stambanan medför att årsmedelvärden för magnetfält ligger i intervallet $0,4 \mu T \leq B \leq 0,6 \mu T$ för exempelvis bostäder, skolor och förskolor där allmänheten, med särskild hänsyn till barn, stadigvarande vistas.	Liten negativ effekt uppstår om den nya stambanan medför att årsmedelvärden för magnetfält ligger i intervallet $0,2 \mu T \leq B < 0,4 \mu T$ för exempelvis bostäder, skolor och förskolor där allmänheten, med särskild hänsyn till barn, stadigvarande vistas.	Ingen eller försumbar effekt uppstår om den nya stambanan medför att årsmedelvärden för magnetfält understiger $0,2 \mu T$ ($B < 0,2 \mu T$) för exempelvis bostäder, skolor och förskolor där allmänheten, med särskild hänsyn till barn, stadigvarande vistas.	
Översvämning	Områden med 1. nationellt viktig infrastruktur, 2. mycket sammanhållen bebyggelse, eller 3. mycket bebyggelse med samhällsviktiga verksamheter.	Områden med 1. regionalt viktig infrastruktur, 2. måttligt sammanhållen bebyggelse, eller 3. måttlig bebyggelse med samhällsviktiga verksamheter.	Områden med 1. lokalt viktig infrastruktur, 2. lite sammanhållen bebyggelse, eller 3. lite bebyggelse med samhällsviktiga verksamheter.	Stor negativ effekt uppstår 1. när anläggningen medför stor försämring av översvänningsproblematiken genom betydande ökning av vattennivåer, eller 2. när nya områden av betydande storlek kommer översvämmas vid höga flöden i vattendrag eller vid skyfallshändelser.	Måttlig negativ effekt uppstår 1. när anläggningen medför måttlig försämring av översvänningsproblematiken genom viss ökning av vattennivåer, eller 2. när nya områden kommer översvämmas vid höga flöden i vattendrag eller vid skyfallshändelser.	Liten negativ effekt uppstår 1. när anläggningen medför viss försämring av översvänningsproblematiken genom liten ökning av vattennivåer, eller 2. när områden lokalt kommer översvämmas vid höga flöden i vattendrag eller vid skyfallshändelser.	Ingen/försumbar effekt uppstår 1. när anläggningen inte medför någon försämring av översvänningsproblematiken genom ingen/försumbar ökning av vattennivåer, och 2. inga områden lokalt kommer översvämmas vid höga flöden i vattendrag eller vid skyfallshändelser.	

Tabell 9.5 Bedömningskriterier risk och säkerhet.

Mall för bedömning av känslighet inom respektive utvärderingsområde					
Känslighet	Tredje man	Resenärer på tåg	Resenärer på station	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Stor	Järnväg i markplan i tätort	Mycket långa tunnlar > 10 km	Passerande trafik med hög hastighet.	Långa komplexa tunnlar	Långa tunnlar Långa broar.
Måttlig	Järnväg i markplan i måttlig bebyggelse	Långa tunnlar upp till 10 km	Enbart trafik med konventionell hastighet passerar stationen under mark	Långa broar, skärningar Tunnlar	Områden med skredrisk Tunnlar
Liten	Järnväg i markplan i glesbyggt område eller spår i tunnel	Markplan, Bro*	Enbart stannande tåg	Markplan, låga bankar	Järnväg i markplan

* Bro bedöms innebära mellan måttlig och liten känslighet för resenärer på tåg.

I Tabell 9.6 respektive Tabell 9.7 presenteras bedömningsskalor för miljöaspekterna masshantering och klimat. Till skillnad från bedömningsskalorna som redovisats ovan bygger bedömningsskalorna för miljöaspekterna masshantering och klimat på att de olika alternativen jämförs med varandra och för respektive delsträcka. Bedömningarna är hämtade från den hållbarhetsbedömning som gjorts i lokaliseringsutredningen. För att det i miljökonsekvenstabellerna ska vara tydligt att redovisningen av dessa miljöaspekter inte följer samma metod som för övriga miljöaspekter har masshantering och klimat en egen färgskala, i gråa nyanser.

Järnvägens klimatpåverkan har bedömts med hjälp av klimatkalkylberäkningar. Dessa beräkningar görs för lokaliseringsalternativen för att uppskatta den energianvändning och klimatbelastning som anläggandet och driften av den nya stambanan ger upphov till ur ett livscykelperspektiv. Det som kräver energi och genererar emissioner av växthusgasutsläpp beskrivs i klimatkalkylen med koldioxidekvivalenter. Kalkylen inkluderar byggande och underhåll av infrastruktur vilket innebär användande av arbetsmaskiner och fordon, samt användning av material som vid tillverkning ger upphov till emissioner uppströms i systemet (råvaruutvinning, förädling och transporter). Stål och betong är exempel på material som kräver mycket energi och genererar stora (klimatpåverkande) utsläpp vid tillverkningen. För energiresurser ingår även utsläpp vid användning av resurserna det vill säga de utsläpp som sker när ett bränsle används i en arbetsmaskin eller fordon. Transporter av jord, berg och torvmassor samt skogsavverkning inkluderas även i beräkningarna.

Utöver de utsläpp av växthusgaser och energianvändning som uppstår under byggnationen sker det även ett visst utsläpp av växthusgaser från drift och underhåll av anläggningen. På sikt behöver det även göras renoveringar av anläggningen för att den ska behålla samma skick och kapacitet som vid ibruktagandet. Utsläppen från reinvestering för renovering fördelas jämnt över varje år då anläggningen är i drift. Detta inkluderas i den kalkyl/beräkning som görs nu. Det kan liknas vid att ”ta höjd” för det förebyggande underhåll som behövs för att anläggningen ska bibehålla samma kvalitet. I verkligheten kommer utsläppen av växthusgaser vid reinvestering sannolikt bli mindre då det ständigt sker effektivisering inom branschen. Dessutom har anläggningens olika delar lång livslängd och det kan dröja flera decennier innan utsläpp från reinvestering sker i verkligheten.

Utgångspunkten är att samma underlag som används i de ekonomiska kalkylerna används för upprättandet av klimatkalkyler. Utöver det så görs vissa projektspecifika anpassningar för att stämma bättre överens med denna typ av järnväg. Fokus i arbetet med klimatkalkyl ligger i att finna alternativskiljande aspekter mellan de förslag på korridorer och stationer som arbetas fram.

Klimatkalkylberäkningarna är baserade på att järnvägen går i en viss sträckning genom korridorerna med de anläggningstyper och lösningar som passar där. I olika korridorer varierar osäkerheten för vissa delar av sträckningen. Fler osäkerheter innebär större frihetsgrader vilket innebär att sträckningen för järnvägen kan komma att ändras inom vissa områden, och därmed även de anläggningstyper som klimatkalkylerna är baserade på. Detta innebär en större osäkerhet i beräkningen av den totala klimatpåverkan för de korridorer som har större frihetsgrader.

Skalan för masshantering går från:

Tabell 9.6 Skala för masshantering.

	Minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Medelstor möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning

Skalan för anläggningens klimatpåverkan går från:

Tabell 9.7 Skala för anläggningens klimatpåverkan.

	Alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan
	Alternativet skiljer sig från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella delsträckan
	Skillnaden i klimatpåverkan är liten men osäker på grund av eventuella variationer i sträckningen, jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan
	Skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan

9.2 Generella effekter och konsekvenser

I avsnitt 9.5-9.7 beskrivs miljöeffekter och konsekvenser per alternativ för respektive delsträcka. För ytvatten förekommer ett stort antal generella miljöeffekter som inte är specifika för en viss korridor. Generella effekter för ytvatten liksom miljökonsekvenser för ekosystemtjänster, masshantering och klimat på en övergripande nivå redovisas här. Även omgivningspåverkan på grund av geotekniska åtgärder samt hur ras och skredrisk i både bygg- och driftskedet beaktas beskrivs i detta avsnitt.

9.2.1 Ytvatten

Ytvatten berörs på många platser i utredningsområdet. Hur stor påverkan järnvägen har på ytvatten beror bland annat på hur järnvägen anläggs och vilka miljöanpassningar och skyddsåtgärder som vidtas. Många effekter blir samma oavsett vilket korridoralternativ som väljs. I lokaliseringsutredningen utreds inte järnvägens exakta placering och utformning. Det innebär att det i detta skede finns många platser där det inte är bestämt om järnvägen kommer anläggas på bank eller skärning, vilket ger olika effekter på ytvatten. Med anledning av ovanstående sker i detta avsnitt en genomgång av generella, icke alternativspecifika miljöeffekter, miljöanpassningar och skyddsåtgärder för ytvatten.

I avsnitt 9.5 till 9.7 görs bedömningar för ytvatten för respektive korridor. Under rubriken *Ytvatten* för respektive korridor beskrivs den påverkan som är specifik avseende hydrologi för den aktuella korridoren. Dock sker konsekvensbedömningen under rubriken *Naturmiljö*, eftersom effekter på ytvatten leder till konsekvenser på naturmiljön. Exempelvis kan förändrade flödesvägar leda till konsekvenser för groddjurs livsmiljöer.

Konsekvensbedömning av ytvattentäkter görs under rubriken *Ytvatten* för respektive korridor.

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster görs i ett samlat grepp under avsnitt 10.1.7.

Generella miljöeffekter och skyddsåtgärder

Sjöar, vattendrag och våtmarker påverkas av den nya järnvägen både genom direkta och indirekta effekter. Effekterna är olika beroende på om järnvägen går på bro, i tunnel eller i markplan. Där anläggningen går i markplan blir effekterna olika om järnvägen går på bank eller i skärning. Bank och skärning, samt betongtunnel under byggskedet, är de anläggningstyper som generellt bedöms resultera i störst negativ effekt på sjöar, vattendrag och våtmarker.

Storleken på de negativa effekterna anläggningen kan ha på sjöar, vattendrag och våtmarker beror främst på lokala hydrologiska förutsättningar, anläggningstekniska konstruktioner samt tillämpning av skyddsåtgärder. Under framförallt byggskede och till viss del under driftskede kan anläggningen potentiellt medföra grumling och förorening av sjöar, vattendrag och våtmarker. Grumling och förorening kan dock begränsas med hjälp av passande skydds- och reningsåtgärder. Exempelvis kan arbeten som kan orsaka grumling i vattenmiljön undvikas under känsliga perioder, till exempel föryngringsperioder, lekvandring och smoltutvandring. Byggtidens längd kan vara styrande för graden av påverkan och de effekter detta medför. Kortare byggtid minskar i regel den negativa påverkan.

För passage av extra känsliga sjöar, vattendrag och våtmarker, till exempelvis vid passage inom ytvattentäckers avrinningsområde eller värdefulla vatten med höga naturvärden, krävs särskild hänsyn vid alla typer av anläggningsarbeten så den negativa påverkan begränsas. I de fall vattenskyddsområden berörs kan aktuella skyddsföreskrifter direkt ställa krav på skyddsåtgärder vid utförande av olika typer av schakt- och grundläggningsarbeten.

Vatten som avleds i byggskede och driftskede kan innehålla föroreningar och vara grumligt beroende på vilka ytor som avvattnas. Till exempel innehåller byggdagvatten (dagvatten som uppstår i byggskedet) från icke förorenade områden låga halter föroreningar men vattnet kan vara påverkat av grumling. Byggdagvatten från förorenade områden kan innehålla olika föroreningar beroende på föroreningstyp. Processvatten från tunnel och skärning samt lagringsytor innehåller främst föroreningar kopplade till sprängning och injektering av berg. Dagvatten från anläggning i drift innehåller främst mindre mängder föroreningar av tungmetaller från tågtrafik.

Dagvatten från anläggningen i olika skeden behandlas vid behov i behandlingsanläggningar som avskiljer partiklar, reducerar föroreningar samt utjämnar flöden innan utsläpp till recipient. Även högt pH från betonggjutning kan justeras i behandlingsanläggningen. Behandling av processvatten med höga kvävehalter från sprängningsarbeten vid tunneldrivning innebär en större utmaning eftersom kväverening är en komplex process. Behandlingsanläggningens kapacitet och utformning anpassas till föroreningsbelastning samt recipientens känslighet, storlek och eventuella miljö kvalitetsnormer.

Negativa effekter på vattenmiljön i byggskedet kan minskas ytterligare genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget. Detta minskar påverkan på den viktiga skuggande vegetationen närmast vattendraget och bibehåller en översilningszon som minskar risken för tillförsel av grumligt byggdagvatten till vattendraget vid häftig nederbörd.

Ingrepp i ekologiskt viktiga strukturer till exempel lekbottnar eller uppväxtområden bör undvikas. Om ianspråktagande av viktiga ekologiska strukturer inte kan undvikas bör kan dessa så långt möjligt återskapas i den nya fåran eller kompenseras på annan plats i vattendraget. Vattendragets närmiljö, speciellt den ekologiskt viktiga vattennära vegetationen behöver då återskapas, gärna med en viss överkompensation för etableringssvårigheter.

I driftskedet bedöms anläggning på **bro** ha liten eller ingen effekt på de vattendrag och sjöar som passeras eftersom brostöd i de flesta fall kan placeras så vatten kan passera anläggningen ohindrat. Om brostöd måste placeras nära ett vattendrag kan svämplanet förändras. Brostödens effekt på svämplanet är dock ofta liten eftersom brostödens storlek i förhållande till svämplanet många gånger är försumbar. Vid placering av brostöd i ett vattendrags fåra blir den negativa effekten på vattendraget stor till följd av ändrade flödesförutsättningar och ökad risk för översvämningar. I dessa fall bör vattendraget lokalt justeras för att bibehålla tillräcklig flödeskapacitet. Vid ändring av strömningsbild i ett vattendrag kan lokalt erosionsskydd behövas.

Påverkan från anläggning på bro beror till stor del på konstruktionens utformning och lägen för brostöd och anläggning av arbetsvägar i förhållande till sjöar, vattendrag och våtmarker. Vid placering av brostöd i eller strax

intill vatten finns under byggtiden betydande risk för negativ påverkan på vattenkvalitet genom framför allt grumling och påverkan på pH. Vidare kan sjöar och vattendrag påverkas av undervattensbuller. Vid arbete i vatten kan arbetsområdet skärmassas av för att begränsa utbredningen av grumlande ämnen. Avskärmningen kan utföras med exempelvis bubbelridå, siltgardin eller spont. I strömmande vatten är avskärmning med spont i allmänhet mer effektivt. Spont medger länshållning och möjliggör även behandling av vatten med högt pH.

Vattendrag kan framförallt vid mindre brokonstruktioner lokalt behöva modifieras genom tillfällig omläggning eller permanent justering av vattenfåran. Detta kan medföra grumling och få negativ effekt på tidigare ostörda bottenmiljöer.

Anläggning på **bank** innebär att sjöar, vattendrag och våtmarker kan i varierande grad påverkas genom fragmentering, ändrad hydromorfologi och effekter på avrinningsförhållanden. Avrinning och flödesvägar för ytvatten kan påverkas av dämningseffekter och kanalisering av vattenflöden. Detta kan leda till ökad risk för översvämning men även lägre vattenföring i vattendrag till följd av minskad tillrinning. Vid anläggning på bank är det normalt stora massförflyttningar och stora ytor som påverkas, vilket innebär större risker för att närliggande vattenmiljöer påverkas av grumling och diffusa föroreningsutsläpp.

Passage på bank genom sjöar kommer så långt det är möjligt undvikas. En bank genom en sjö kan ge upphov till viss biotopförlust, försämrade vattenomsättning i den avskurna delen av sjön och försämrade rörlighet för fisk och andra organismer. Effekterna kan minskas genom god dimensionering av trummor genom banken. I byggskedet kan grumling av vattenmiljön uppstå.

Vid passage av vattendrag krävs anläggande av trumma eller rörbro vilket medför att vattendrag lokalt kan behöva grävas om eller flyttas. Detta medför risk för grumling och leder till förändrad hydromorfologi. Vid hög bank kan passagen bli av betydande längd och kan i vissa fall innebära ett vandringshinder. Val av teknisk lösning för passagen har stor betydelse för omfattningen av effekterna på vattendraget och vandringshinder kan i de flesta fall undvikas. Vid dimensionering ska hänsyn både tas till högre högvattenflöden samt lägre lågvattenflöden till följd av ett framtida förändrat klimat. I vissa fall kan en tillfällig omledning av vattendraget fungera som skyddsåtgärd för att motverka uppkomsten av ett tillfälligt vandringshinder under byggskedet.

Vid anläggning av bank i våtmarker kan flödesvägar påverkas av dämningseffekter och kanalisering av vattenflöden. Hydraulisk koppling bör upprätthållas mellan våtmarksdelar som korsas genom användning av genomsläppliga bankar, i särskilda fall kompletteras med trummor för att säkerställa vattenflöden tvärs järnvägsanläggningen och minska risken för dämningseffekter. Dessa behöver placeras och dimensioneras så dämning eller dränering motverkas samt anpassas till ett framtida förändrat klimat. Bankkonstruktionen av sprängsten kan bilda flödesvägar för yt- och grundvattenavrinning från våtmarker, vilket innebär risk för dränering och fragmentering.

Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i våtmarker kan ge kompaktare torv och därmed få effekt på torvens vattenhalt och

genomsläpplighet samt generera nya ytliga flödesvägar i våtmarken. Effekten kan bli områden där våtmarken dräneras och områden som blir känsligare för översvämning. Ändrad avrinning från våtmarker under byggtiden kan även påverka nedströmsliggande recipienter negativt med avseende på vattenkvalitet och medföra ökad risk för torrläggning eller översvämning. Negativa effekter av grumling kan i vissa fall minskas genom anläggande av sedimentationsdamm nedströms arbetsområdet.

Långsiktig påverkan från anläggning i **skärning** beror till stor del på skärningens läge i terrängen. Generellt kommer skärning innebära stor negativ effekt på de vattendrag och våtmarker som passeras av anläggningen. I vissa fall blir den negativa effekten även stor på nedströmsliggande sjöar, vattendrag och våtmarker.

Vid anläggning med skärning kommer en både tillfällig och permanent omläggning av vattendraget i regel att krävas vilket medför att delar av den ursprungliga vattenfåran nedströms anläggningen kan komma torrläggas. Vid omledning kan ökad erosion och grumling uppstå i vattendraget. I vissa fall kan omledning till en annan recipient krävas, vilket innebär förändrade vattenflöden i båda vattendragen. Där det är möjligt bör vattendraget ledas tillbaka till ursprunglig vattenfåra nedströms anläggningen.

Skärning i våtmarker kan påverka morfologi och flödesvägar samt leda till fragmentering av våtmarker. Skärning kan även medföra dränering av närliggande våtmarksareal, men också att delar av våtmarken isoleras om avrinningsstråk skärs av. Vid eventuella våtmarkspassager i skärning kan den negativa effekten av fragmentering minskas genom miljöanpassning som medför att vatten fortsatt kan röra sig mellan de olika delarna av våtmarken, till exempel genom omledning av ytavrinningsstråk.

Påverkan på sjöar och vattendrag som passeras med betongtunnel bedöms som små om de har kunnat återställas till ursprungligt läge och lämpliga åtgärder har implementerats för att skapa samma bottenmiljö och flödesförutsättningar som innan påbörjad byggnation.

Passage med **betongtunnel** i våtmark kan utgöra en barriär för vattenströmning vilket kan medföra ökad vattennivå uppströms anläggningen och potentiellt minskade vattennivåer i delar av våtmarken nedström anläggningen.

I byggskedet finns betydande risk att anläggande av betongtunnel påverkar sjöar, vattendrag och våtmarker som passeras. Byggande av betongtunnel genom spontning, schaktning och gjutning kräver tillfällig omläggning eller torrläggning av vattendrag och sjöar. Vattendrag kan, om betongtunnelns nivå under mark medger detta, återställas till sitt ursprungliga läge. Omläggningen kan leda till förändrade flödesförutsättningar och påverkan på vattenkvaliteten genom förorening och grumling. Under gjutprocessen kan även länshållningsvatten med högt pH uppstå.

Vid vattendragspassager som kräver tillfällig omläggning bör ursprungliga flödesförutsättningar och bottenmiljö försöka upprätthållas både under byggtid och efter återställandet vattendraget.

Anläggning i **bergtunnel** bedöms i normalfallet ha försumbar påverkan på ovanliggande sjöar, vattendrag och våtmarker. Inläckage av grundvatten till tunnel kan dock även vid litet inläckage innebära förändring av

grundvattennivåer i jordlager och berggrund i tunnelanläggningens närhet. Detta kan i sin tur potentiellt påverka våtmarker som kan vara extra känsliga för dränerande effekter.

Vid anläggning av bergtunnel kan det i byggskedet uppkomma svårbehandlat processvatten med högt pH, höga kvävehalter och andra föroreningar. Förutom detta kan negativa effekter på sjöar, vattendrag och våtmarker uppstå från avrinning och diffusa utsläpp från upplag av bergmassor och arbetsytor i anslutning till tunnelmynningar. Negativa effekter kan minskas genom behandling av processvatten och byggdagvatten.

9.2.2 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster berör flera av miljöaspekterna i denna miljökonsekvensbeskrivning. För att för att få en samlad bild av den nya järnvägens konsekvenser på ekosystemtjänster redovisas dessa sist under respektive korridor. Nedan följer en inledande beskrivning av järnvägens påverkan och effekt på ekosystemtjänster.

Bedömning av ekosystemtjänster bygger på vilken typ av anläggning som är mest trolig (i huvudsak tunnel eller markplan), vilken typ av karaktärsområde (skogsområde, jordbruksområde, sjörikt eller bebyggt område) som påverkas, omfattning av tidigare ianspråktagen mark samt om det uppstår barriäreffekter för människor och djur. Bedömningen görs för försörjande-, reglerande- och kulturella ekosystemtjänster i enlighet med angreppssättet i CICES (Haines-Young & Potschin, 2017). Analysen av ekosystemtjänster i hållbarhetsbedömningen, som presenteras i lokaliseringsutredningen, innehåller även resonemang om hur människors välbefinnande påverkas.

Skogsområden

Skogsområdenas ekosystemtjänster påverkas främst av järnvägen då anläggningen går i markplan, på bank eller i skärning. Påverkan består av direkt markanspråk, vilket innebär avverkning och fragmentering av miljöer. Detta kan försvåra för skogsbruket samtidigt som det innebär mindre ytor att bedriva skogsbruk på. Fragmenteringen av skogsområdena innebär negativ påverkan på den biologiska mångfalden då vilda djur får svårare att röra sig mellan lämpliga livsmiljöer i landskapet, då habitat förloras samt då kvaliteten på de kvarvarande habitaterna riskerar att försämrats till följd av bland annat bullerstörning och förändrad hydrologi. Järnväg i markplan utgör en betydande barriär i landskapet för vilt, både för mindre och större djur. Detta kan på sikt leda till minskat genutbyte och minskad genetisk variation.

De miljöer som är särskilt känsliga ur ett ekosystemtjänstperspektiv är de blöta miljöerna; våtmarker, sumpskogar, svämplan och vattendrag inklusive dess strandzoner. Dessa miljöer är känsliga för störningar och effekter som riskerar att bli både lokala och regionala. De vattenhållande, -reglerande, -renande och buffrande funktionerna är beroende av en naturlig flödesvariation och järnväg i markplan riskerar innebära dämning, dränering och förändringar i hydrologin. Även om det direkta markanspråket är lokalt kan effekterna leda till översvämmande marker och vattendrag längre ner i avrinningsområdet.

De kulturella ekosystemtjänsterna påverkas dels av minskad tillgänglighet till skogsområden då järnvägen även utgör en social barriär för människor. Dels påverkas de av att den orörda ofta tysta miljön störs av buller och

markanspråk. Påverkan på rekreation och friluftsliv i skogsmiljön bedöms dock bli relativt lokal då skogsrummet är ett slutet landskap och då värdena kan kvarstå i stora delar av korridorerna samt i anslutning till dem.

Jordbruksområden

Jordbruksområdenas ekosystemtjänster påverkas främst av järnvägen då anläggningen går i markplan, på bank eller i skärning. Påverkan består av direkt markanspråk, vilket innebär förlust av odlingsbar mark, förlust av betesmark samt fragmentering av miljöer. Över dalgångarna och vattendragen passerar anläggningen på bro vilket för vissa ekosystemtjänster är positivt då markanspråket begränsas, exempelvis påverkas de reglerande tjänsterna inte avsevärt av denna anläggningstyp. För de kulturella tjänsterna innebär anläggning på bro ingen fördel jämfört med anläggning i bank eller skärning.

Det småskaliga jordbruket är särskilt känsligt för negativ påverkan då försämrade försörjningsmöjligheter för jordbrukare kan leda till att verksamheter läggs ner. Rent konkret innebär det en stor förlust av försörjande ekosystemtjänster. Nedlagda verksamheter påverkar, förutom den enskilda bonden, även omkringliggande marker, växt- och djurliv då mark som inte brukas eller betas växer igen med förlust av livsmiljöer för känsliga arter samt förändrad landskapsbild till följd.

För de kulturella ekosystemtjänsterna innebär markanspråk av anläggning i markplan stor påverkan på landskapsbilden inom det odlingspräglade landskapet, då långa siktlinjer i ett annars öppet landskap bryts eller störs. Bullerstörningar riskerar även att påverka omgivningen i hög grad då ljudet kan färdas långt utan skyddande vegetation, jämfört med i det skogsdominerade landskapet. Järnvägen riskerar fortsättningsvis skapa barriäreffekter för rekreatiionsstråk och vandringsleder. Dagens livskraftiga jordbruk har stor betydelse för jordbruksområdenas identitet – en kulturell ekosystemtjänst som kan påverkas av den nya järnvägen.

Sjöområden

I sjöområdena är risken för påverkan på vattnets kretslopp och naturliga flödesvariationer en stor risk. Anläggning både i tunnel och markplan kan innebära störningar i den naturliga hydrologin, vilket kan påverka de reglerande ekosystemtjänsterna, och i förlängningen de försörjande och kulturella tjänsterna, i hög grad.

Liksom för skogsområdena är våtmarker, sumpskogar, sjöar och vattendrag särskilt känsliga miljöer, då störningar riskerar att bli både lokala och regionala. De vattenhållande, -reglerande, -renande och buffrande funktionerna är beroende av en naturlig flödesvariation och järnväg i markplan riskerar innebära dämning, dränering och förändringar i hydrologin. Även om det direkta markanspråket är lokalt kan effekterna leda till översvämmande marker och vattendrag längre ner i avrinningsområdet.

Förändrad hydrologi innebär också förändrade förutsättningar för alla de växt- och djurarter som är knutna till dessa blöta miljöer och till de kantzoner där flödesförändringarna bedöms bli som mest påtagliga. Anläggningens markanspråk utgör i sig en förlust av livsmiljöer och en barriäreffekt för både land- och vattenlevande djur, vilket är en relativt lokal effekt. De förändringar i områdets hydrologi som kan uppstå bedöms dock kunna påverka den biologiska mångfalden på en regional nivå. Försämrade förutsättningar för de

reglerande ekosystemtjänsterna kan även innebära en sämre vattenkvalitet, vilket potentiellt skulle kunna ha betydelse för den biologiska mångfalden och människors hälsa och upplevelse av att vistas i sjöområden.

De kulturella ekosystemtjänsterna kopplade till sjöområdena påverkas även de av anläggningens markanspråk. Sjöar och strandlinjer är känsliga för fysiskt intrång då det påverkar de rekreativa aktiviteterna, såsom bad och fiske, samt rörelserna runt sjön. Buller sprids långt över vatten, vilket ökar områdets känslighet för tillkommande buller från en järnväg. Det finns även risk för negativa effekter på estetiska värden i form av visuellt intrång, då sjöområdena riskerar att få en förändrad landskapsbild.

Bebyggda områden

Ekosystemtjänster i bebyggda områden påverkas, liksom för övriga områdestyper, främst av anläggning i markplan, skärning eller bank. Till skillnad från de andra områdestyperna är marken i tätorterna ofta påverkad sedan tidigare och de platser som tas i anspråk av anläggningen har inte nödvändigtvis höga natur- eller rekreatiionsvärden. De är dock ofta viktiga ur ett systemperspektiv då den grönska som finns i tätorterna har en viktig funktion. Ur ett ekosystemtjänstperspektiv kan exempelvis ruderatmark ha samma betydelse för de reglerande tjänsterna vattenrening och flödesreglering som en välplanerad park.

En anläggning i markplan i ett tätbebyggt område innebär stor risk för ökad bullerstörning, barriäreffekter, ökad andel hårdgjord mark och en minskad andel grönytor. De miljöer som är extra känsliga för intrång och där skada är svårt att kompensera är främst de miljöer som är viktiga för de kulturella ekosystemtjänsterna kulturarv och platskänsla, det vill säga äldre parker med gamla, stora träd, kanaler, dammar och kyrkogårdar. För tätbebyggda områden med översvämningssituationer riskerar också översvämningssituationer förvärras vid ökad avrinning eller dämningseffekt från anläggningen.

Till skillnad från de övriga områdestyperna är det dock möjligt att anpassa naturen i tätorterna för att till viss del mildra de negativa effekter som annars kan uppstå då tätorternas natur förhåller sig till människan på ett annat sätt än vad skogen, odlingslandskapet eller det sjörika landskapet gör. I tätorterna är vi vana att anpassa naturen efter våra behov och önskemål. Vegetationsridåer längs med anläggningen kan bidra med minskat buller, minskad visuell störning och minskad påverkan på luftkvaliteten. Ruderatmark i anslutning till järnvägsspår kan göras attraktiv för insekter och pollinerare som inte störs av trafiken och där mark behöver tas i anspråk kan compensation göras på annat ställe i tätorten. En anläggning i markplan skulle ha stor negativ effekt på ekosystemtjänsterna i tätorten, men compensation och lindring av negativ påverkan är möjlig.

9.2.3 Geoteknik

Geotekniska åtgärder krävs på ett flertal platser för de olika korridoralternativen. Där anläggningen passerar genom torvområden i markplan på bank eller skärning kommer geotekniska åtgärder att krävas. Detta utförs generellt i form av urgrävning till fast botten och återfyllning med sprängsten. Vidare är dalgångarna i ett särskilt behov av diverse grundförstärkningsåtgärder, huvudsakligen Mölndalsåns dalgång men även i viss mån Nolån och Söråns dalgångar samt passagen vid Tulebo i markplan. Samtliga geotekniska åtgärder i dessa områden syftar bland annat till att erhålla tillräcklig stabilitet för anläggningen och omgivningen så att det

inte förekommer någon skredrisk under byggskedet och/eller driftskedet. Åtgärderna samt dess effekter beskrivs i nedanstående stycke för varje påpekad område (Mölnålsdalsåns dalgång, Nolån och Söråns dalgång och Tulebo).

Rasrisk i fyllning eller friktionsjord samt vid till exempel schakt under byggskedet förekommer även längs övriga delar i samtliga korridorer och hanteras med temporära stabilitetshöjande åtgärder i form av till exempel släntlutning eller stödkonstruktion.

Risker för järnvägsanläggningen till följd av ras och skred bedöms inte förekomma i driftskedet då anläggningen och dess omgivning dimensioneras så att stabilitetskraven som framgår av regelverk uppfylls. Stabilitetsberäkningarna tar hänsyn till dimensionerande flöden och porttryck som i sin tur beror på det scenario för framtida klimat som valts vid flödesdimensioneringen. Se styckena om översvämning, flöden och skyfall i avsnitt 6.4 och 6.5. Sveriges geotekniska institut (SGI) bedriver ett arbete tillsammans med branschen om att uppdatera de mätserier av grundvatten och flöden som dimensioneringen bygger på samt hur en kommande klimatförändring ska beaktas. Trafikverket följer detta arbete kopplat till utveckling av regelverk.

Mölnålsdalsåns dalgång

Byggande av järnväg i Mölnålsdalsåns dalgång är en geoteknisk utmaning där stabilitet, sättningar, befintliga förstärkningsåtgärder och svårigheter med begränsat utrymme behöver beaktas samtidigt.

Både stabilitets- och sättningsförhållandena är så pass komplexa och känsliga längs hela dalgången att samtliga spår kommer att behöva grundförstärkas, i olika omfattning. Geotekniska grundförstärkningsåtgärder kommer att ske i form av installation av kalkcementpelare, bankpålning, påldäck och/eller lättfyllning. Val av grundförstärkningsmetod beror på hur sättnings- och stabilitetsförhållanden ser ut samt hur spåren är tänkta att anläggas i markplan (bank eller skärning).

Utöver nya spår kommer även andra anläggningar att behöva grundförstärkas som till exempel vid Lackarebäcksmotet eller vid slänten öster om spårområdet mellan Lackarebäck och Mölnåls bro. Bygandet av den nya järnvägstunneln vid Lackarebäcksmotet innebär att hela trafikplatsen behöver byggas om med nya tillhörande grundförstärkningsåtgärder för ramperna. Väg E6/E20 kommer att behöva höjas, vilket innebär att den kommer behöva grundförstärkas, troligtvis med bankpålning eller påldäck till fast botten.

Vid belastning av marken nära Mölnålsdalsån och Kålleredsbäcken under byggskedet kommer grundförstärkningsåtgärder att behövas för att säkerställa stabilitetsförhållandena längs ån. Grundförstärkning kommer även att krävas vid en omledning av Kålleredsbäcken där installation av kalkcementpelare är en möjlig förstärkningsåtgärd.

Omgivningspåverkan till följd av utförande av grundförstärkningar i Mölnålsdalsåns dalgång

Omgivningspåverkan till följd av utförande av grundläggning och grundförstärkningar kan ske i form av rörelser, vibrationer och sättningar.

Vid grundförstärkningsåtgärder såsom installation av kalkcementpelare eller pålning (bankpålning, påldäck, brogrundläggning) sker en viss massundanträngning av lera som resulterar i rörelser i omgivningen. Detta kan leda till skador på intilliggande anläggningar eller byggnader och åtgärder under byggskedet kommer att behövas. De vanliga åtgärderna är en anpassning av val av påltyp och/eller utförande av pålningsarbete i olika etapper samt omfattande övervakningsprogram.

Pålning, schaktning, spontning och sprängning är vibrationsalstrande arbeten som kommer att kräva åtgärder som beaktas under byggtiden för att minimera risken för skador på intilliggande byggnader, infrastruktur och utrustning. Förekomst av kvicklera på flera ställen kommer att sätta högre krav på övervakning under byggskedet för att hantera skredrisken.

En sänkning av grundvattennivån kan orsaka marksättningar som kan skada byggnader, anläggningar och ledningar som förekommer i omgivningen. Konstruktioner i jord och berg, så väl temporära som permanenta, kommer därför göras täta så att inläckage av vatten förhindras och grundvattennivån i omgivningen behålls.

Ovanstående problematik kring omgivningspåverkan är mycket omfattande och kommer att beaktas i kommande projektering. För att beakta vibrationer, rörelser och sättningar kommer, utöver ovannämnda åtgärder, omfattande kontrollanordningar och uppföljningar att krävas, såsom kontrollprogram med tillhörande gräns- och stoppvärden med planer för åtgärder.

Omgivningspåverkans problematik är aktuellt i byggskedet.

Nolån och Söråns dalgångar

Vid passage av Nolåns och Söråns dalgång går järnvägen delvis på bank och delvis på bro. Vid anläggning av högre järnvägsbankar kommer tryckbankar att erfordras på ömse sidor av dem för att säkerställa stabiliteten. Tryckbankarna kan anläggas med en viss lutning för att möjliggöra odling i framtiden. Det finns även möjlighet att bygga delar av banken med lättfyllnadsmaterial eller utföra banken med bankpålning istället för anläggning av tryckbank.

Lokalstabiliteten längs Nolån och Sörån kan komma att vara känslig, vilket kommer beaktas vid grundläggning av brostöd i närheten av åarna.

Passage vid Tulebo

Vid passage vid Tulebo i markplan kommer järnvägen att behöva grundförstärkas vid passage på bank över ler- och torvområden. Möjliga grundförstärkningsåtgärder är kalkcementpelare och urgrävning av torven och återfyllning med sprängsten eller påldäck vid passage över torv.

Installation av kalkcementpelare eller påldäck medför omgivningspåverkan under byggskedet i form av rörelser, vibrationer och sättningar. Dessa beaktas i form av rätt val av pålar, anpassad installationsordning samt framtagning av kontrollanordningar och uppföljningar under byggskedet, för att säkerställa att inga närliggande konstruktioner och anläggningar skadas.

9.2.4 Masshantering

Masshantering innebär planering, lagring samt förflyttning av berg- och jordmassor. För att klara det krävs stora maskiner, transporter och flera etableringsplatser som alla medför höga kostnader. Hantering av jord- och bergmassor har även en betydande miljöpåverkan. Därmed är målsättningen vid masshantering att främst eftersträva korta transportsträckor, vilket i sin tur medför att koldioxidutsläpp och transportkostnaderna blir lägre. Massbalans är också något som eftersträvas i projektet, det vill säga när alla uppkomna massor i projektet kommer till användning som anläggningsmassor och inga externa massor behöver tillföras. Anläggningsmassor avser alla massor som används i projektet, innefattande de massor som behövs för själva järnvägsanläggningen inklusive alla tillhörande anläggningar som korsande vägar, tryckbankar, bullerskyddsvallar och landskapsanpassningar. Överskottsmassor är de uppkomna massor som kvarstår när anläggningsmassorna är säkrade. De kan nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt.

Massornas användningsområden styrs av de tekniska kraven som ställs på järnvägsanläggningens uppbyggnad, hur landskapet ser ut samt massornas kvalitet. Bergkvaliteten i området beror bland annat på typ av bergart och bergmassans strukturella uppbyggnad, men den lämpar sig allmänt för byggnation. Vid anläggande av tunnel och bergskärning genereras bergmassor. Bergmaterialet kan förädlas till bergkross och användas till järnvägsbanken, som förstärkningslager, till tillfälliga vägar och servicevägar, samt som frostisoleringslager till väg och järnväg. Uppkomna bergmassor kan även användas till bullerskyddsvallar, men eftersom dessa massor dessutom har ett värde för extern användning, brukar i första hand jordmassor användas för detta ändamål. Att åstadkomma massbalans för bergvolymerna bedöms i det kuperade utredningsområdet ej vara möjligt utan stora mängder bergmassor som ej kan återanvändas i järnvägsanläggningen beräknas uppkomma. Detta har dock ett värde för samhället i stort, till exempel för andra anläggningsarbeten, varför projektet måste tillse att samhällsnyttan blir största möjlig.

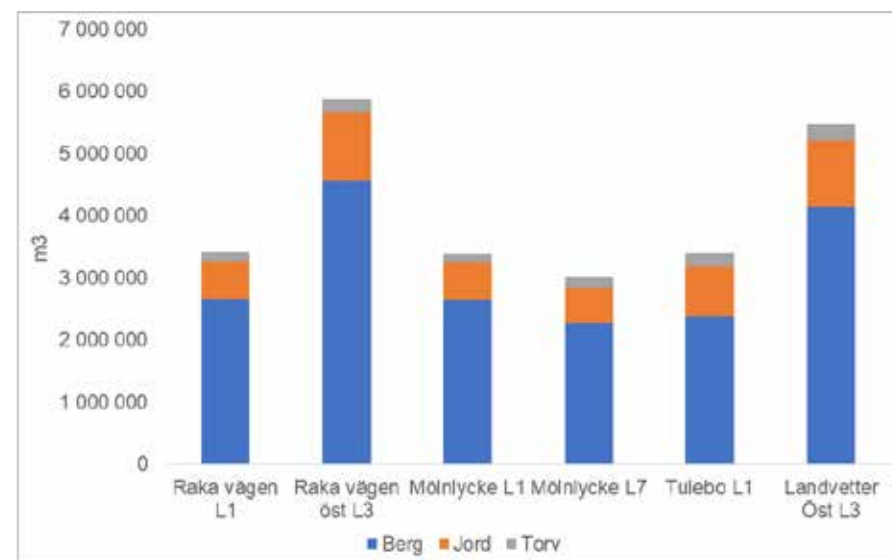
Jordmassor uppkommer främst vid skärningar samt vid mark- och vegetationsavtagning, men kan även uppkomma vid urgrävning. Dessa kan till stor del användas till järnvägsanläggningen, främst i form av bullerskyddsvallar vid bebyggelse, släntbeklädnad, erforderliga tryckbankar och landskapsanpassning. Det överskott av uppkomna jordmassor som kan uppstå, trots en optimal användning i järnvägsanläggningen, kan med fördel användas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet, för att begränsa de jordmassor som måste transporteras bort för extern användning.

Torv lämpar sig inte för järnvägsanläggningen. För att klara aktuella krav på sättning, stabilitet och vibrationer kommer torvområdena att kräva förstärkning, oavsett om järnvägen går på bank eller i skärning. Detta utförs generellt i form av urgrävning till fast botten och återfyllning med sprängsten. Vid stora torvdjup (över 8-10 meter) kan påldäck/bro komma att bli mer ekonomiskt fördelaktigt. Uppgrävd torv måste transporteras bort. Dock kan det finnas viss potential för extern användning av torv för jordförbättrings- och energiändamål, vilket kommer att utredas i det fortsatta arbetet med järnvägsprojektet.

Almedal-Landvetter flygplats

Terrängen på sträckan mellan Mölndal och Landvetter flygplats är kuperad och genomkorsas av ett flertal mäktiga bergspartier, vilket innebär att det inom samtliga korridorer kommer frigöras stora mängder bergmassor vid anläggning av tunnlar och djupa skärningar. Jorddjupet är varierande på sträckan Almedal-Landvetter flygplats, men är generellt sett litet då berget går i dagen på många ställen. Jordmassor uppkommer främst vid skärningar samt vid mark- och vegetationsavtagning, men kan även uppkomma vid urgrävning. Torv förekommer på sträckan, framförallt i den östra delen närmast Landvetter flygplats.

För samtliga korridorer överskrider mängden uppkomna berg- och jordmassor behoven av massor som kan omhändertas inom järnvägsanläggningen. I Figur 9.1 redovisas mängden uppkomna massor för respektive korridor och materialtyp som inte kan användas inom järnvägsanläggningen.



Figur 9.1 Uppkomna massor som inte kan användas i järnvägsanläggningen per korridor på delsträckan Almedal-Landvetter flygplats.

För samtliga korridorer finns potential att delvis använda uppkomna bergmassor till järnvägsanläggningen som anläggningsresurser. Det finns även möjliga mottagare av bergmassor som inte kan användas i järnvägsanläggningen vid flera stora bergtäkter i eller i anslutning till utredningsområdet.

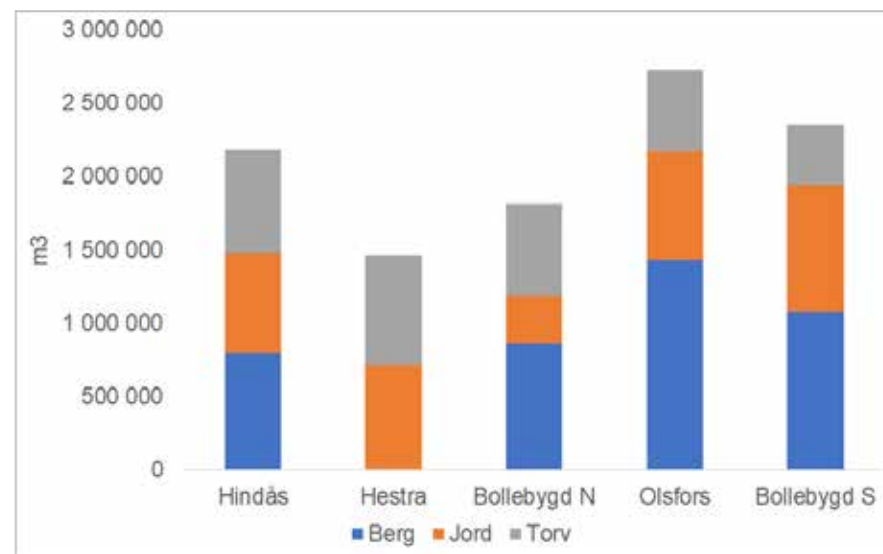
För samtliga korridorer finns potential att använda mindre mängder av uppkomna jordmassor till järnvägsanläggningen. Jordmassor som uppkommer kan nyttjas till anläggningar som hör till järnvägen och till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet. De kan även nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt. Uppkomna massor i Mölndalsåns dalgång består oftast av glacial lera och denna lera är mindre användbar i anslutning till järnvägsanläggningen, samtidigt som utrymme saknas i närområdet för bullervallar eller tryckbankar av jord. Uppkomna torvmängder lämpar sig inte för järnvägsanläggningen, utan måste transporteras bort.

Landvetter flygplats – Borås

Landskapet på sträckan mellan Landvetter flygplats och Borås varierar mycket. Närmast flygplatsen är terrängen relativt småkuperad med ett stort inslag av myrmarker. Mellan Hindås och Rävlanda, liksom kring Nolån och Sörån vid Bollebygd, präglas landskapet av djupa dalgångar. Vid passage av dessa kommer det att krävas anläggning av tunnlar genom dalsidorna i varierande omfattning och därför kommer stora mängder bergmassor att frigöras inom samtliga korridorer. Öster om Bollebygd, vidtar något flackare höjdplatåer. Norr om Sörån, har landskapet större nivåskillnader och större inslag av myrar jämfört med landskapet söder om Sörån.

Jorddjupet varierar mycket på sträckan mellan Landvetter flygplats och Borås. I västra delen är jordlagren tunna medan det närmast Hindås och öster om Bollebygd förekommer moränlager med viss mäktighet. I dalgångarna kring Bollebygd finns djupa jordlager som dock inte berörs nämnvärt av schakt. Jordmassor uppkommer främst vid skärningar samt vid mark- och vegetationsavtagning, men kan även uppkomma vid urgrävning. Torv förekommer framförallt på höjdområdena mellan Landvetter flygplats och Borås.

Samtliga korridorer innebär dock en uppkomst av mer massor än vad som kan omhändertas i järnvägsanläggningen. I Figur 9.2 redovisas mängden uppkomna massor för respektive korridor och materialtyp som inte kan användas inom järnvägsanläggningen.



Figur 9.2 Uppkomna massor som inte kan användas i järnvägsanläggningen per korridor på delsträckan Landvetter flygplats-Borås.

För samtliga korridorer finns potential att delvis använda uppkomna bergmassor till järnvägsanläggningen som anläggningsresurser. Det finns möjliga mottagare av bergmassor som inte kan användas i järnvägsanläggningen vid flera bergtäkter i eller i anslutning till utredningsområdet.

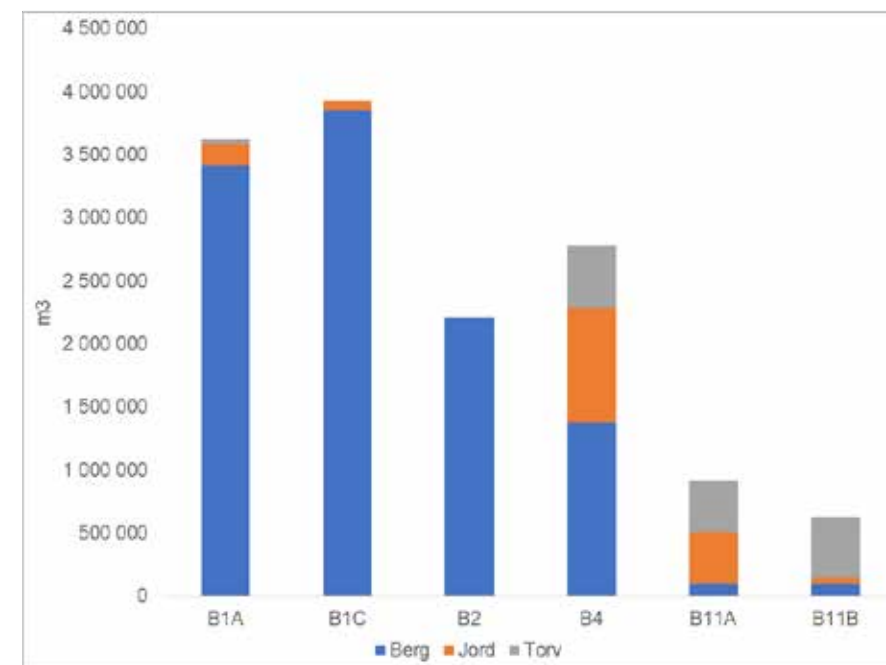
För samtliga korridorer finns potential att använda mindre mängder av uppkomna jordmassor till järnvägsanläggningen. Jordmassor som uppkommer kan nyttjas till anläggningar som hör till järnvägen och till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet.

De kan även nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt. Uppkomna torvmängder lämpar sig inte för järnvägsanläggningen, utan måste transporteras bort.

Genom Borås

Landskapet på sträckan genom Borås präglas av Viskans dalgång som tydligt delar upp landskapet i en västlig och östlig del. Norr om Borås är dalgången mest markerad och på båda sidor om Viskan reser sig storvulna höjdparter. Söder om Borås är höjderna lägre och inslaget av myrmarker större. För de korridorer där tunnlar behövs anläggas kommer stora mängder bergmassor att frigöras. Jorddjupet är varierande på sträckan. Jordmassorna uppkommer främst vid skärningar och mark/vegetationsavtagning, men kan även uppkomma vid urgrävning. Torv förekommer framförallt inom korridorerna Lusharpan, Osdal/Borås C samt Osdal.

Samtliga korridorer innebär en uppkomst av mer massor än vad som kan användas i järnvägsanläggningen. I Figur 9.3 nedan redovisas mängden uppkomna massor för respektive alternativ och materialtyp som inte kan återanvändas inom järnvägsanläggningen.



Figur 9.3 Uppkomna massor som inte kan användas i järnvägsanläggningen per korridor på delsträckan genom Borås.

För samtliga korridoralternativ finns potential att delvis använda uppkomna bergmassor till järnvägsanläggningen som anläggningsresurser. Det finns möjliga mottagare av bergmassor som inte kan användas i järnvägsanläggningen vid bergtäkter strax utanför Borås.

För samtliga korridorer finns potential att använda mindre mängder av uppkomna jordmassor till järnvägsanläggningen. Jordmassor som uppkommer kan nyttjas till anläggningar som hör till järnvägen och till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet. De kan även nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt. Uppkomna torvmängder lämpar sig inte för järnvägsanläggningen, utan måste transporteras bort.

9.2.5 Klimat

I detta kapitel redovisas först effekter av trafikförändring för ett fullt utbyggt system av nya stambanor och sedan bedömning av den trafikförändring som kan förväntas ske regionalt, till följd av att en ny järnväg byggs mellan Göteborg och Borås. Avslutningsvis beskrivs reflektioner kring prognoser och osäkerheter.

I kapitel 9.4-9.6 redovisas utsläpp av växthusgaser som uppkommer på grund av byggande, drift och underhåll av anläggningen. Redovisningen görs genom jämförande beskrivningar av alternativen inom varje sträcka.

Se även PM Klimat (Trafikverket, 2021n).

Effekter av trafikförändring, nya stambanor

Trafikverket har i sitt uppdrag med nya stambanor för sträckorna Stockholm-Göteborg respektive Stockholm-Malmö undersökt fem olika alternativ på utformning av en ny järnväg, så kallade principiella systemutformningar, som ska illustrera skillnader i kostnader, effekter och konsekvenser mellan alternativen. I ett första skede, under Sverigeförhandlingen, togs ett första förslag på systemutformning fram. Detta förslag har uppdaterats under 2020 och utgör ett så kallat jämförelsealternativ (JA). De fyra andra har tagits fram för att bedöma vad som kan rymmas inom en föreslagen budget på 205 miljarder. Alla studerade alternativ tillför ny kapacitet för persontrafik genom nya dubbelspår samt frigör kapacitet på de befintliga stambanorna. Nya stambanor möjliggör för överflyttning av resor med personbil, flyg och transporter med lastbil, till järnväg. Snabba personresor blir möjliga på den nya stambanan, vilket ger bättre förutsättningar för ökat hållbart resande. När systemet av nya stambanor är fullt utbyggt kommer persontrafik at flyttas över från Västra respektive Södra stambanan till den nya järnvägen, vilket frigör utrymme att transportera en större andel gods på den befintliga järnvägen.

Tåg som transportmedel är både energieffektivt och yteffektivt, tar liten plats i relation till kapaciteten, jämfört med andra trafikslag. Minst energieffektivt är resor med flyg, som kräver cirka 15 gånger mer energi per fordonskilometer än höghastighetståg. En överflyttning av resor från flyg till järnväg är därför fördelaktigt ur ett energiperspektiv. Energieffektiva person- och godstransporter utgör en central del i ett transporteffektivt samhälle.

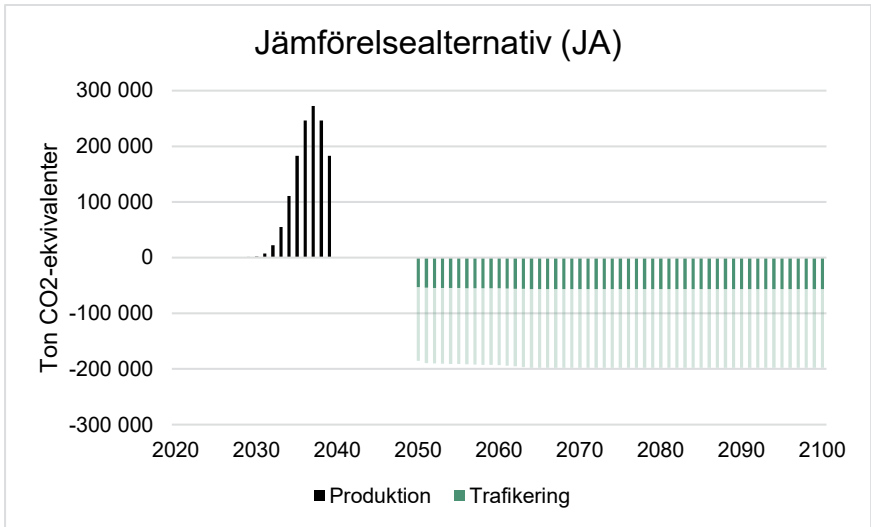
Ett fullt utbyggt system av stambanor kommer resultera i överflyttning av resor från långväga bil- och bussresor samt från flyg till tåg. En bedömning är att cirka 900 000 resor per år kan flyttas över från bil och buss till tåg på sträckan Stockholm - Göteborg. Från flyg till tåg kan överflyttningen bli drygt en miljon resor per år.

Målet om ett klimatneutralt transportsystem ska vara uppnått år 2045, vilket gör att det till exempel förutsätts att transporter på vägarna är fossilfria och att byggandet av infrastruktur inte heller bidrar till någon ökning av växthusgasutsläpp. I Trafikverkets basprognos antas därför bil-, lastbils- och kollektivtrafik inte generera några utsläpp av växthusgaser efter år 2045. Dock är politiska beslut inte fattade för de antaganden som basprognosen grundas på (Trafikverket 2020l). Antagandena inkluderar inte klimatpåverkan som kan uppstå vid produktionen av biodrivmedel eller el eller som kan uppstå vid tillverkningen av fordon.

Inrikesflyget och internationella flygresor omfattas inte av målet om klimatneutralt transportsystem vilket innebär att det idag inte finns några beslutade mål för att minska växthusgasutsläpp från flyg. Att flytta över resor från flyg till tåg är därför särskilt betydelsefullt för att minska växthusgasutsläppen.

I ett av alternativen för nya stambanor, det så kallade jämförelsealternativet (JA), har synliggjorts vad överflyttningen av flygresor till tågresor skulle ge för effekt på utsläppen av växthusgaser, se Figur 9.4. Utsläpp som sker när anläggningen byggs (svarta staplar), ställs i relation till överflyttningseffekten av flygtrafik och de minskade utsläpp som detta leder till, i gröna staplar. Mörkare gröna staplar visar överflyttning av flyg enligt prognosmodellen Sampers medan de ljusgröna staplarna visar de beräknade effekterna som blir om man lägger till det internationella resandet. De senare beräkningarna utgår från internationella erfarenheter. Jämfört med olika internationella erfarenheter om överflyttningar från flyg till tåg vid järnvägsutbyggnader så verkar prognosmodellen Sampers underskatta överflyttningen av resor (Trafikverket, 2021j). För mer utförlig beskrivning se PM Klimat (Trafikverket, 2021n).

Glappet mellan år 2040 och år 2050 i Figur 9.4 illustrerar att anläggningen från år 2040 byggs enligt målet att vara klimatneutral år 2045, det vill säga inte genererar några utsläpp av växthusgaser. De gröna staplarna efter år 2050 illustrerar de utsläpp som undviks, inte släpps ut, när resor från år 2050 kan göras med tåg istället för med flyg.



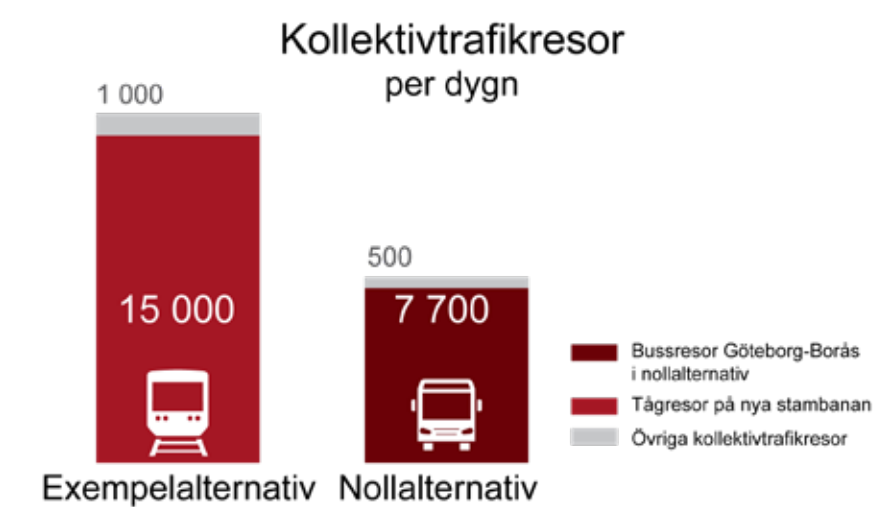
Figur 9.4 Sammantagna växthusgasutsläpp illustrerade för jämförelsealternativet för nya stambanor. Svarta staplar visas med reduktion på 50–80% enligt de ställda krav som finns för nya stambanor. Från 2040 byggs den nya stambanan enligt målet att vara klimatneutral 2045. Detta innebär att för byggtiden mellan 2040 och 2050 genereras inga växthusgasutsläpp. De gröna staplarna illustrerar utsläpp som undviks då resor från år 2050 kan göras med tåg istället för med flyg (Trafikverket, 2021i).

Effekter av trafikförändring, regionalt

Beräkningar med Trafikverkets prognosverktyg Sampers visar hur resandeutbytet mellan Göteborg och Borås antas öka som en konsekvens av den ökade tillgängligheten som den nya järnvägen erbjuder. Antalet regionala kollektivtrafikresor i ett exempelalternativ inom utredningskorridoren

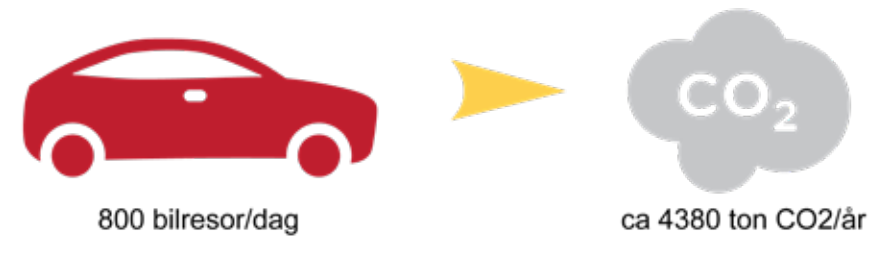
med stationer i Mölndal, Landvetter och Boråsberäknas bli cirka 8000 fler per dag än i nollalternativet, vilket innebär en fördubbling av det regionala kollektivtrafikresandet på sträckan, se Figur 9.6.

I Figur 9.6 visas att majoriteten av kollektivtrafikresorna i ett exempelalternativ i utredningskorridoren med stationer i Mölndal, Landvetter och Borås kommer göras med tåg men att majoriteten av kollektivtrafikresorna i nollalternativet kommer göras med buss. I övriga kollektivtrafikresor (grått i staplarna) ingår tåg som går på Kust till kust-banan.



Figur 9.5 Prognosberäkningar kollektivtrafikresor enligt Sampers för ett exempelalternativ i utredningskorridoreen, med stationer i Mölndal, Landvetter och Borås, och nollalternativet. Värdena är cirkavärden.

Beräkningarna i Sampers visar vidare att den nya järnvägen medför att trafikflödena på väg 27/40 minskar, jämfört mot nollalternativet. På sträckan öster om Landvetter flygplats beräknas antalet personbilar bli cirka 800 färre per dygn och närmare Göteborg beräknas antalet personbilar i exemelalternativet bli cirka 600 färre per dygn i än i nollalternativet.



Figur 9.6 Beräkningen visar utsläppen för 800 bilresor med dagens utsläppsnivåer. (Utsläppsrätt, u.å).

Bussar ingår inte i de beräkningar som gjorts i Sampers. Trafikflödena på väg 27/40 kan därför komma att minska mer. Detta till följd av att de bussar som trafikerar linje 100 mellan Göteborg och Borås minskar, som en konsekvens av den förväntade överflyttningen av resenärer från buss till tåg.

Tabell 9.8 Exempel på emissionsfaktorer för årtalen 2017 och för 2040.

Emissionsfaktor, [gram per fordonskilometer]	Emissionsfaktorer, år 2017	Prognos, emissions-faktorer år 2040
Personbil landsbygd, kväveoxider	0,32	0,017
Personbil landsbygd, avgaspartiklar	0,0029	0,0005
Personbil landsbygd, slitagepartiklar	0,20	0,20
Lastbil landsbygd, kväveoxider	1,69	0,14
Lastbil landsbygd, avgaspartiklar	0,0316	0,0016
Lastbil landsbygd, slitagepartiklar	0,20	0,20

Sammanfattningsvis kan ett nollalternativ förväntas medföra lägre utsläpp av kväveoxider än i nuläget, men för partikelutsläppen kan högre utsläpp i förhållande till nuläget förväntas.

9.3.2 Klimat

Fordonsflottan bedöms vara fossilfri till år 2045 enligt Trafikverkets basprognos och därmed ge mindre växthusgasutsläpp än idag. I stycket 9.2.4 framgår jämförelse på systemnivå mellan olika transportslag.

9.3.3 Risk och säkerhet

Nollalternativet innebär att Västlänken ansluter till Väst kustbanan och Kust till kustbanan i Almedal. Utan ny järnväg mellan Göteborg och Borås kommer huvuddelen av pendlingen i stråket att göras med bil och buss. Trafiken på väg 27/40 kommer att öka om inte åtgärder vidtas (Västra Götalandsregionen, 2018).

En samlad slutsats avseende jämförelse av olycksrisk mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet är i nuläget inte möjlig att dra utifrån detta. Med nollalternativet får man inte de risker som en tillkommande järnvägssträcka introducerar. Om järnvägen inte byggs får man inte heller den överflyttning av resande från personbil eller buss till tåg som annars bidragit till ökad säkerhet för resenärer.

Tågets marknadsandel av det totala resandet kommer att öka mest på de relationer där det idag saknas tågförbindelser eller där tågets konkurrenskraft idag är svag på grund av ofördelaktiga restider jämfört mot andra trafikslag. Till dessa sträckor hör Göteborg-Borås. Det finns några exempel från tidigare projekt som belyser några olika effekter som ny eller förbättrad järnvägstrafik fått.

Under 1990-talet byggdes Svealandsbanan Stockholm – Eskilstuna om till en snabb järnväg huvudsakligen för regionaltåg. Före ombyggnaden var restiden mellan Stockholm och Eskilstuna 1 timma och 40 min och det gick sju dubbelturer/dygn. När banan öppnades 1997 var restiden 60 min och antalet avgångar ökade till 18 dubbelturer/dygn. Tågresandet blev sju gånger större än på den gamla banan och 70 % av de nya resenärerna kom från bil och buss (Trafikverket, 2021i).

Ett annat exempel är utbyggnaden från enkelspår till dubbelspår mellan Göteborg och Trollhättan som var klar 2012. Utbyggnaden innebar mycket större kapacitet på banan samt att restiden Göteborg – Trollhättan blev cirka 35 minuter. Tågtrafiken Tvåstad–Göteborg fick en stor ökning från 2013 med två tåg per timme under högtrafik och ett tåg per timme övrig tid. Den nya järnvägen genom Götaälvdalen är ett stort utvecklingssteg för att knyta samman de två lokala arbetsmarknadsregionerna Trollhättan och Göteborg. Idag går 30 dubbelturer per dygn (2018) och i högtrafik trafikeras sträckan numera även med fyra tåg per timme (Västra Götalandsregionen, 2013) (Trivector, 2020).

Ett tredje exempel är från Skåne där den mellankommunala pendlingen ökade med 65 000 resor eller 49 % mellan 1997 och 2007. Där var 67 % av den totala ökningen på stråk med järnvägskopplingar och där resenären kunnat åka utan tågbyte. Exempelen från Skåne visar att det skiljer sig mellan olika stråk, i de längre relationerna har tågets marknadsandel ökat mest och är i vissa fall högre än för bil. I relationer där pendlaren varit hänvisad till buss eller bil, har utvecklingen inte varit lika stor (Trafikverket, 2021i).

Reflektioner kring prognoser och osäkerheter

I projekt Göteborg-Borås, liksom i andra Trafikverksprojekt, används beräkningsverktyget Sampers för modellering av trafikprognoser och överflyttning av trafik från andra transportslag till tåg. Det är viktigt att ha med sig att det finns osäkerheter i de modellberäknade effekterna i Sampers. Vid Trafikverkets egna utvärderingar av prognoserna så visade det sig att resultaten kan visa relativt hög resandeefterfrågan för tåg men samtidigt verkar överflyttning av resor till tåg underskattas. Den sammanvägda bedömningen är att det beräknade resandet med tåg, när hela systemet av nya stambanor är utbyggt, underskattas i beräkningarna med Sampers(Trafikverket, 2021k; Trafikverket, 2021i).

I modellen i Sampers finns inte heller internationella erfarenheter om överflyttningar från flyg eller erfarenheter från tidigare järnvägsförbättringar med, eller parametrar som har att göra med vad kommuner eller regioner har i sina prognoser. Modellen för beräkningarna i Sampers tar inte hänsyn till exempelvis regionala prognoser eller planer som Målbild Koll 2035.

Målbild Koll2035, som antogs 2018, är ett kollektivtrafikprogram för stomnätet i Göteborg, Mölndal och Partille som tagits fram av Västra Götalandsregionen. Målbilden utgår från att storstadsområdet växer med 200 000 invånare och 100 000 arbetsplatser fram till år 2035, vilket bedöms

medföra att kollektivresandet ökar med 60 till 75 procent. Utan förbättrad tågtrafik mellan Göteborg och Borås kommer huvuddelen av arbets- och studiependlingen i stråket även i fortsättningen att göras med bil och buss. Detta medför att trafiken på väg 27/40 kommer öka, vilket innebär ökad trängsel på det redan hårt belastade vägsystemet i och kring Göteborg.

9.3 Bedömning av nollalternativ

För miljöaspekter som naturmiljö, kulturmiljö, friluftsliv samt landskap och bebyggelse innebär nollalternativet att de miljöer som skulle påverkats av järnvägen i huvudsak bevaras. Undantag förekommer där kommunal planering eller beslutade infrastrukturprojekt kan komma att beröra områden med värdefulla miljöer. Exempel på sådana är uppställningsspår vid Pilekrogen som kommer påverka Kålleredsbäcken och jordbruksmarken vid Sandbäck. Om en framtida utbyggnad av Väst kustbanan till fyrspår i Mölndalsåns dalgång byggs kommer det att ge liknande påverkan på Mölndalsån som för alternativen via Mölndal. Det bedöms innebära att undantag från bestämmelserna om MKN för vatten då måste ske, på samma sätt som för alternativen via Mölndal. Om Landvetter Södra byggs kan områden med höga naturvärden komma att påverkas. För flera av de hälsorelaterade miljöaspekterna kommer skillnaden mellan nuläget och nollalternativet inte att vara påtagligt. De miljöaspekter som framförallt kommer påverkas vid ett nollalternativ är luft, klimat och risk.

9.3.1 Luft

Vid ett nollalternativ där den nya stambanan inte byggs kan det förväntas ökande vägtrafik längs väg 27/40 samt inom Mölndal, Göteborg och Borås. I nollalternativet finns redan beslutade infrastruktursatsningar med i bedömningen. Enligt Trafikverkets basprognos kommer vägtrafiken i Västra Götalands län att öka med cirka en procent varje år mellan år 2017 och 2040, vilket innebär en total ökning på drygt tjugo procent. Detta skulle innebära en försämring av luftmiljön om varje fordon släpper ut lika mycket luftföroreningar år 2040 som nu. Förväntningen på omställning till andra energislag för vägtrafiken samt ökad effektivitet för de fordon som fortsatt använder förbränningsmotorer medför att varje fordon kommer släppa ut betydligt mindre mängd kväveoxid. För partiklar är prognosen mer eller mindre oförändrad avseende emissionsfaktorerna, eftersom en betydande mängd av partiklarna från vägtrafiken är slitagepartiklar. Avgaspartiklarna förväntas minska, men slitagepartiklar bedöms vara oförändrade. Förväntade utsläpp per fordonskilometer framgår av Tabell 9.8 (Trafikverket, 2020j).

9.4 Miljöeffekter och konsekvenser för alternativ Almedal-Landvetter flygplats

I detta avsnitt beskrivs miljökonsekvenserna för korridorerna mellan Almedal och Landvetter flygplats; Mölnlycke, Tulebo, Landvetter Öst, Raka vägen och Raka vägen Öst.

9.4.1 Korridor Mölnlycke

Korridor Mölnlycke kan kombineras med station M1 i Mölndal samt L1 och L7 vid Landvetter flygplats. Konsekvensbedömning för stationerna ingår i bedömningen för korridoren. Korridorens sträckning ses i Figur 9.7.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridoren för alternativ Mölnlycke går i Mölndalsåns dalgång som är präglad av infrastruktur. Vid Råvekärr övergår bebyggelsen från verksamheter till småhus och i Sandbäck finns öppen jordbruksmark. Dalgången avgränsas av en hög bergssida på östra sidan samt Mölndals centrum och Safjällets flackare bergssida på västra sidan.

Rambo mosse ligger högt över dalgången och är ett mossrikt skogsområde med vandringsleder. Mölnlycke centrum är omgivet av stora områden

småhusbebyggelse med nära koppling till naturen. Söder om Mölnlycke tätort ligger Finnsjön med omgivningar som är ett tätortsnära rekreationsområde. I alternativ Mölnlycke kommer järnvägen att gå i tunnel under Rambo mosse, Finnsjöområdet och Mölnlycke tätort. Det sammanhängande skogsområdet öster om Mölnlycke, där järnvägen kommer ut ur tunnel och går i markplan, har inslag av mindre sprickdalar, sjöar och mossar. Området är glesbefolkat.

Björrodsdalen, som järnvägen passerar på bro, består av tätortsnära boendemiljö i en smal dalgång. Landvetter flygplats är en nationell målpunkt. Området kring flygplatsen har en storskalig verksamhetskaraktär med små visuella kvaliteter.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Mölndalsåns dalgång med vägar och järnväg är en viktig entré till Göteborg söderifrån. Känsligheten i den del av Mölndalsåns dalgång som berörs av alternativ Mölnlycke ligger dels i förändrad stadsbild dels i förändrad funktion, markanvändning och rörelsemönster. Dagens visuella kvaliteter kring väg och järnväg är låga. De fastighetsintrång och nya broar över E6/E20 för järnväg och väg som krävs för breddning av nuvarande järnvägsområde kommer att förändra stadsbilden. Den negativa effekten av det bedöms som liten eftersom dalgångens höga bergssidor gör skalan storslagen och dagens situation på den berörda sträckan präglas av infrastruktur och verksamheter utan stora stadsbildsmässiga värden med en viss visuell tålighet för en storskalig förändring. Det skulle till och med kunna uppkomma positiva

effekter av nya broar och byggnader med annan arkitektur än dagens. Den största potentialen finns i att mildra barriärverkan och förbättra ljudbild. Råvekärr och Sandbäck, där korridoren viker av från Väst kustbanan i planskildhet, har en större känslighet för förändring avseende boendekvalitet och rörelsemönster. Enstaka bostäder och delar av jordbruksmark kommer att få en direkt påverkan genom intrång från breddning av spårområdet och av bro. Bron kommer att påverka landskapsbilden i Sandbäck genom att bryta siktlinjer. Tunnelmynningen och ytor kring påslaget blir synligt från långt håll. Barriäreffekten som infrastrukturen utgör idag förstärks. Eftersom bostäder och jordbruksmark berörs bedöms effekten vara måttlig. Kumulativ effekt kan uppkomma av planerade uppställningsspår i Pilekrogen. Den negativa konsekvensen för Mölndalsåns dalgång, med undantag för Mölndal C, bedöms bli liten.

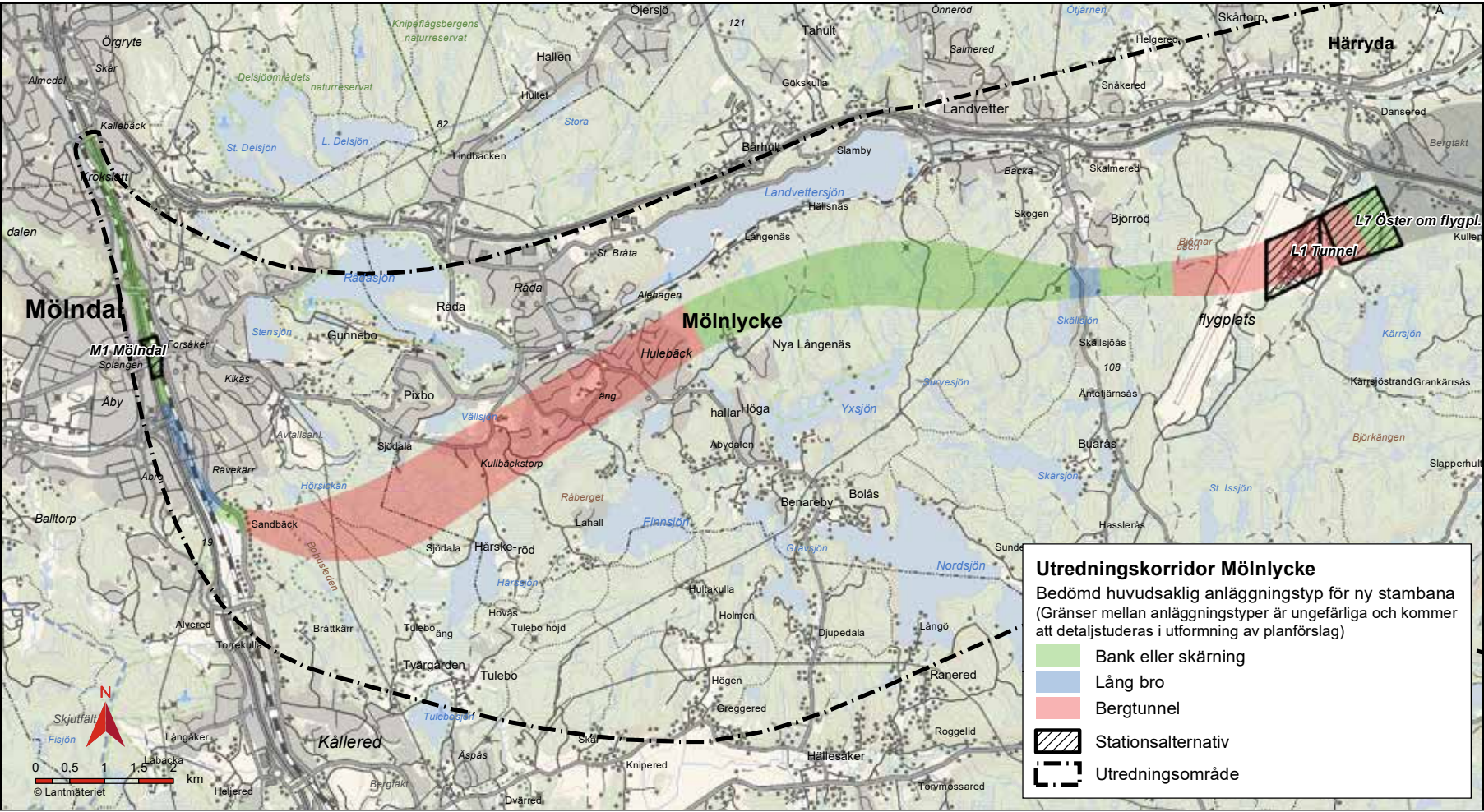
Mölndal C har en viktig funktion som en lokal knutpunkt för resande och från stationen nås ett stort antal boende och arbetsplatser. Effekten av en station bedöms här skapa förutsättningar för en omställning till ett mer hållbart transportsystem med överflyttning från fossilberoende resor. Genom en station i Mölndal skapas förutsättningar för en robust regional planering där Mölndal C, med sitt strategiska läge, kan komma att bli en regional fördelningspunkt för resor i öst-västlig och nord-sydlig riktning och avlasta Väst kustbanan. Ett visst intrång kommer att ske kring stationen i bland annat stadsutvecklingsområdet Forsåker, men de positiva konsekvenserna med en station för den nya järnvägen bedöms överväga. En kumulativ effekt kan bli att pågående stadsutveckling i och kring Mölndals centrum kommer att öka resandeunderlaget i stationens närområde. Konsekvensen bedöms bli positiv för Mölndal C.

Rambo mosse, Mölnlycke tätort och det viktiga tätortsnära rekreationsområdet vid Finnsjön passerar i tunnel och därmed bedöms konsekvensen bli försumbar.

Skogsområdet öster om Mölnlycke tätort och söder om Landvetter tätort, där järnvägen kommer ut ur tunnel, har en värdefull landskapskaraktär med måttlig känslighet för förändring. Områdets storlek och de topografiska förutsättningarna bedöms möjliggöra anläggande av järnväg i markplan på ett sådant sätt att intrånget endast ger en lokal förändring av landskapets karaktär och områdets funktion i nära anslutning till järnvägen. Järnvägen kan bli en barriär och vissa invanda stråk riskerar att påverkas och behöva ledas om. En järnväg i markplan bedöms ge effekten att området blir något mindre attraktivt som friluftsområde för kringboende, den negativa konsekvensen av det bedöms bli liten till måttlig.

En möjlig kumulativ effekt är att karaktär på skogsområdet söder om Landvetter tätort kan komma att förändras om den planerade utbyggnaden av Landvetter Södra, som planeras bli en ny stad för 25 000 invånare, kommer till stånd.

En längre bro över Björrodsdalen innebär en viss förändring av områdets karaktär som redan till stor del är påverkat av närliggande flygplats och verksamhetsområden. Det blir en lokal påverkan på skala, upplevelse av dalgången och invanda stråk i naturen kring vägen. Beroende på var i korridoren järnvägen förläggs kan det bli påverkan på boendemiljöer. Konsekvensen för dalgången bedöms vara måttligt negativ.



Figur 9.7 Alternativ Mölnlycke.

Området som omfattar Landvetter flygplats har, genom sin storskaliga karaktär och innehåll av verksamheter och infrastruktur, liten känslighet för förändring avseende visuella värden. Den påverkan som bedöms här berör främst utvecklingspotential samt attraktiviteten för resenärer att välja järnväg istället för annan transport till och från flygplatsen och arbetsplatser inom flygplatsområdet.

Effekten för Landvetter flygplats av station L1, i tunnel under nuvarande flygplats, bedöms vara att totalintrycket och tillgängligheten förstärks och att flygplatsens verksamhet som är av riksintresse inte störs. Landvetter flygplats har planer på utbyggnad av terminalen som kan komma att påverkas. Stationsuppgångarna och möjligheten till enkla byten mellan järnvägs- och flygresor stärker Landvetter flygplats karaktär och funktion som nationell och regional målpunkt för resande. Avståndet till blivande arbetsplatser i de norra delarna av flygplatsområdet där det finns utvecklingsplaner i anslutning till väg 27/40 blir långt. De stora fördelarna som alternativ L1 med uppgång i direkt anslutning till terminalen har för flygresenärer och verksamma på flygplatsen, gör att konsekvensen bedöms bli positiv.

Det förhållandevis långa avståndet till terminalbyggnaden i station L7 ger en påverkan på orienterbarheten inom flygplatsområdet. Läget för tågstationen stärker inte Landvetter flygplats karaktär och funktion som en nationell och regional målpunkt för resande. Effekten av en extern station kan bli att resande med tåg blir begränsat och fortsatt gynnar bil- och bussresor till flygplatsen. Station L7 kan eventuellt påverka karaktär och funktion positivt för det nya utvecklingsområde som planeras väster om stationen. Den negativa konsekvensen bedöms sammantaget vara liten till måttlig. Kumulativa effekter kan uppkomma av att det finns kommunala expansionsplaner för området strax väster och nordväst om station L7.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt för bostäder i främst Mölndalsåns dalgång, Råvekärr och Björröd. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning i Sandbäck och öster om Mölnlycke riskerar att påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli liten eftersom det är del av större områden med liknande värde och funktion. Effekten bedöms bli långvarig då det kommer att ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom det berör områden som ligger relativt avskilt från bebyggelse.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridor Mölnlycke bedöms få en liten konsekvens för Mölndalsåns dalgång och positiv konsekvens för stadsutveckling lokalt och regionalt genom station i Mölndal C. För bebyggelse och landskap i Råvekärr-Sandbäck bedöms effekten bli måttlig. Korridoren bedöms ge liten effekt på området öster om Mölnlycke tätort, men då värdet på området är stort blir konsekvensen liten till måttlig. Konsekvensen för stationsläge L1 bedöms bli positiva, medan konsekvensen för stationsläge L7 bedöms bli liten till måttlig till följd av begränsad tillgänglighet och attraktiviteten för resenärer till flygplatsen.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli måttligt negativ.

Naturmiljö
Nuvarande förhållanden

Inom korridor Mölnlycke finns höga naturvärden knutna främst till våtmarker samt barr- och blandskogsmiljöer.

Mellan Källered och Pixbo pågår bildande av naturreservatet Hårssjön – Rambo mosse, ett stort och varierat område med bland annat värdefulla våtmarksmiljöer och viktiga livsmiljöer för fåglar. Avgränsningen för naturreservatet överlappar till stor del utbredningen för riksintresset för naturvård Hålsjön (NRO 14 164) samt riksintresset för friluftsliv Rambo mosse och Hårssjön (FO 32). Området Hårssjön – Rambo mosse bedöms ha stort naturmiljövärde.

Söder om Pixbo passerar korridoren ett område med höga naturvärden knutna till lövskog, ädellövskog, ängs- och betesmark samt lövsumpskog. Dessa områden har höga samt påtagliga naturvärden. Sammantaget bedöms värdet vara stort.

Öster om Mölnlycke berörs Yxsjöns naturreservat av korridoren. Naturreservatet består av gammal barrblandskog med rikt inslag av död ved och äldre träd. Flera tjärnar finns i området tillsammans med våtmarker. Här förekommer tjäder, storlom, fiskgjuse och den starkt hotade skugglobmossan (EN) (Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2019b). Området bedöms ha stort naturmiljövärde.

Söder om Landvetter tätort berör korridoren bland annat ett område med skogliga värdekärnor bestående av myrar, sumpskog, barrblandskog, björk- och aspskog samt hällmarkstallskog med höga biotop- och artvärden. Naturmiljövärdet för området bedöms som stort och det har ekologiska samband med bland annat naturreservatet Yxsjön. Väster om Landvetter flygplats finns små sumpskogsområden som sammantaget bedöms ha litet naturmiljövärde.

Utöver ovan nämnda naturvärden finns ängs- och betesmark inne på Landvetter flygplats med litet naturmiljövärde.

De större vattendragen Mölndalsån och Källeredsbäcken berörs av korridoren. I båda vattendragen förekommer lax och havsöring. I Mölndalsån finns lek- och uppväxtområdet vid Forsåker och i Källeredsbäcken vid Brännås i Mölndal. Mölndalsån och Källeredsbäcken är kraftigt påverkade av bland annat bebyggelse, infrastruktur och fysiska ingrepp. Naturmiljövärdet bedöms därför som litet.

Söder om Landvetter tätort berörs även de mindre vattendragen Björrödbäcken, med stort naturvärde och Skällsjöbäcken, med måttligt naturmiljövärde, av korridoren. I bäckarna förekommer ett flertal naturvårdsarter.

Ett stort antal myrmarker och sumpskogar, både mellan Sandbäck och Mölnlycke och mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats, finns inom korridoren. Endast våtmarkerna öster om Mölnlycke berörs av en järnväg i markplan, bland annat Rej-Stina mossen och Eskilsby som bedöms ha litet naturmiljövärde.

Utöver ovan nämnda vatten finns några mindre sjöar med måttligt naturmiljövärde inom korridoren: Stora Dämmet, Aborrtjärn samt Östra Paradistjärn.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Markanspråk och fysiska intrång av järnväg som går i skärning eller på bank innebär en i många fall permanent förlust av habitat samt en fragmentering av livsmiljöer.

För samtliga korridoralternativ som går i markplan eller på bro gäller att buller kan påverka känsliga fågelarter i både bygg- och driftskede. Den möjliga bullerstörningen har bedömts översiktligt och i förhållande till Trafikverkets riktvärde 50 dBA (L_{eq24h}).

För området Härssjön – Rambo mosse bedöms påverkan av anläggningen i driftskedet bli försumbar då anläggningen går i tunnel och markanspåken blir mycket små. De långvariga effekterna och konsekvenserna av anläggningen bedöms vara försumbara. Även söder om Pixbo är anläggningen förlagd i tunnel, varför påverkan på den skogliga värdekärnan bedöms vara försumbar. Bedömnningarna förutsätter att marktytor för anläggande och drift kan förläggas utanför områden med höga naturvärden.

Naturrestatet Yxsjön påverkas av markanspråk i områdets norra del, cirka 12 hektar berörs av korridoren. Anläggningen bryter viktiga ekologiska samband och tar värdefulla livsmiljöer i anspråk. Rätt placering av järnvägen inom korridorens norra kant kan eventuellt lindra skadan och konsekvensen bedöms därmed bli måttlig till stor.

För den skogliga värdekärnan söder om Landvetter tätort innebär anläggningen att området påverkas av markanspråk och risk för förändrad hydrologi. Anläggningen bryter viktiga ekologiska samband och tar värdefulla livsmiljöer i anspråk. En lokalisering i korridorens norra kant kan eventuellt lindra skada, konsekvensen bedöms dock bli stor.

I och vid Mölndalsån och Källeredsbäcken kan anläggningar för järnvägens passage ge upphov till permanenta fysiska förändringar som kan leda till negativa konsekvenser för akvatiska livsmiljöer. Lek- och uppväxtområden för lax och havsöring kan tas i anspråk eller försämrats och möjligheterna till reproduktion påverkas negativt. Effekten kan därför bli stor. Under förutsättning att lek- och uppväxtområden återskapas vid ett ianspråktagande och att negativ påverkan på reproduktionen i byggskedet minimeras bedöms sammantaget konsekvensen bli måttlig.

Planerade uppställningsspår vid Pilekrogen samt Mölndal Stads planerade åtgärder mot översvämning kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Källeredsbäcken.

Östra Paradistjärnen påverkas av ytanspråk om anläggningen passerar i markplan. Detta bedöms innebära biotopförlust, risk för försämrad vattenomsättning och försämrad rörlighet för fisk och andra organismer. Såväl effekten som konsekvensen bedöms bli måttlig och kan lindras genom rätt placering av järnvägen inom i korridoren.

Björrodsbäcken och Skällsjöbäcken passeras på bro. Under förutsättning att brostöd inte placeras i vattenmiljön bedöms effekten vara liten och därmed blir de bestående konsekvenserna för vattenmiljön små.

Påverkan på våtmarker, sumpskogar och myrmarker är ofrånkomlig på de sträckor där anläggningen går i markplan, mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats. Förändringar av grundvattennivåer och flödesregim kan uppkomma till följd av dämning eller dränering. För områdena öster om Mölnlycke bedöms detta innebära måttliga effekter och därmed små till måttliga konsekvenser för de naturmiljövärden som finns i områdena.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen inom korridoren har stor betydelse för konsekvenser i områden söder om Landvettersjön, där effekter på värdefulla skogs- och våtmarksområden får mindre betydelse ju längre norrut anläggningen placeras. Bullerskydd kommer att få betydelse för känsliga fågelarter.

Val av anläggningstyp vid passage av Källeredsbäcken har stor betydelse för graden av fysiskt intrång i vattenmiljön och intrångets konsekvenser för lax och öring. Passage på bro bedöms resultera i mindre grad av fysiskt intrång jämfört med betongtunnel, under förutsättning att brostöd inte placeras i vattenmiljön. Även för Björrodsbäcken och Skällsjöbäcken kan de negativa effekterna reduceras genom att brostöd inte placeras i nära anslutning till vatten. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För området norr och öster om Yxsjön kan känsliga arter av fåglar störas under häckningstid. Det finns även risk för grumling och störning på och kring vattenområden med höga värden för groddjur. I byggskede tillkommer markanspråk för etableringsytor, upplag med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora. Detta stycke gäller alla korridorer som passerar våtmarker.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten, vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. I Mölndalsån, Källeredsbäcken, Björrodbäcken, Skällsjöbäcken och Östra Paradistjärn finns risk för grumling och utsläpp av föroreningar under byggskedet. I Källeredsbäcken riskeras även igensättning av lekbottnar samt påverkan från länshållningsvatten från tunnel, vilket kan ge negativa effekter på lax och örings reproduktion. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband mellan Yxsjöns naturrestat och Björrod.

Påverkan på ytvatten kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendrag samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient.

Grumlande anläggningsarbeten bör undvikas uppströms reproduktionsområdena för lax och havsöring i Mölndalsån och Källeredsbäcken. I Mölndalsån nedströms reproduktionsområdena bör arbete i vatten undvikas under laxens och havsöringens lekvandring och smoltutvandring.

I sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Vid tillfällig eller permanent omledning av vattendrag anläggs den nya fåran så att vattenmiljön och närmiljön så långt det är möjligt efterliknar den ursprungliga vattendragsfåran. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren ger negativa effekter på skyddade arter, flera värdefulla vattenmiljöer, skogs- och myrområden samt ekologiska samband. De negativa effekterna kan reduceras genom rätt placering av järnvägen inom korridoren samt valet av anläggningstyp. Alternativet bedöms medföra måttliga konsekvenser för östra Paradistjärnen och för Mölndalsån-Källeredsbäcken samt måttliga till stora konsekvenser för Yxsjön.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli stor och negativ, då arter och ett flertal värdefulla naturmiljöer påverkas.

Kulturmiljö Nuvarande förhållanden

Längs Mölndalsåns dalgång finns ett antal värdefulla kulturmiljöer, främst med koppling till den industriella utvecklingen under 1800-talet. Korridoren berör Krokslätts fabriker, samt delar av Forsåkerområdet i centrala Mölndal. Längs dalgången finns även några fornlämningar varav en förhistorisk boplatz samt några enstaka övriga kulturhistoriska lämningar, bland annat en stenvalvsbro. Öster om Mölnlycke tätort, där korridoren kommer ut ur tunnel och går i markplan, utgörs området av ett under lång tid glest befolkat område med mycket skog och mossar med få kulturhistoriskt värdefulla områden eller objekt. Här finns inga registrerade fornlämningar, men några hägnader och en vägsträckning registrerade som övriga kulturhistoriska lämningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Kulturmiljön Krokslätts fabriker är belägen på Mölndalsåns västra sida. Området har ett högt värde ur kulturmiljösynpunkt, och delar av området är skyddat som byggnadsminne enligt kulturmiljölagen och är utpekad som särskilt kulturhistoriskt värdefullt i Mölndals stads kulturmiljöprogram. En mindre del av området är beläget inom korridoren, som till större delen passerar öster om Mölndalsån. Viss påverkan på området kan ske beroende på hur järnvägen utformas och placeras. Effekten och konsekvensen för området bedöms som försumbar om järnvägen passerar på östra sidan av Mölndalsån. Om järnvägen förläggs på västra sidan av ån riskerar konsekvenserna att bli mer omfattande.

I Mölndals centrum, direkt öster om Mölndals bro, är kulturmiljön Forsåkers bruksområde beläget. Området sträcker sig från Nämndemansgatan i väster till Norra Forsåkersgatan i öster. Området består av äldre industribebyggelse samt disponentvilla med en parkliknande trädgård, allt kopplat till papperstillverkningen som skett på platsen under mer än 200 år. Området har präglats av rivningar och är under pågående omvandling, men bedömts ha ett måttligt kulturhistoriskt värde och är utpekad i Mölndal stads kulturmiljöprogram. Korridoren och stationsläget i Mölndal påverkar områdets västra delar bestående av parken kring Disponentvillan, tjänstemannabostad samt växthus med mera kopplat till parkens skötsel och äldre funktioner. Effekterna för kulturmiljön bedöms som måttliga då områdets värden fragmenteras eller skadas. Om delar av parken tas bort och bebyggelsen i parken rivs så går områdets värden delvis förlorade så att områdets helhet och den historiska läsbarheten reduceras. Konsekvensen bedöms som måttlig.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Effekten på väganknutna yngre fornlämningar som exempelvis vägmärket i Råvekärr och Hejderidarens grav norr om Mölndal bedöms som liten eftersom de sannolikt kan flyttas och bevaras på annan plats, Hejderidarens grav är tidigare flyttad. Milstolparnas samband riskerar att brytas vid flytt vilket gör att effekten bedöms som liten istället för försumbar.

Längs korridoren finns ett antal övriga kulturhistoriska lämningar som inte är registrerade som fornlämningar; en stenvalvsbro i Mölndal, samt hägnader och en väg öster om Mölnlycke. Lämningarna har sammantaget ett måttligt kulturhistoriskt värde. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig om järnvägen passerar på

eller i direkt anslutning till lämningarna. Effekten blir mindre om direkt påverkan undviks. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs delar av sträckan öster om Mölnlycke har en arkeologisk utredning gjorts, men ytterligare lämningar kan trots detta påträffas längs sträckan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren ger negativa effekter på en värdefull kulturmiljö: Forsåkers bruksområde. Effekten på området bedöms som måttlig då området sedan tidigare är kraftigt påverkat. De kända fornlämningar som påverkas längs korridoren är relativt få, och vissa typer bedöms möjliga att flytta för att begränsa skadan.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten till måttligt negativ då ett mindre antal kulturmiljöer och objekt påverkas.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Uppe på höjden, Lackarebäcksfjället, finns ett mindre kommunalt utpekad grönområde med en utsiktsplats över Mölndalsåns dalgång samt Göteborg. Området är idag bullerutsatt dels av infrastrukturanläggningarna i dalgången dels av väg 27/40.

Inom korridor Mölnlycke finns tätortsnära rekreationsområden kring Rambo mosse. Det är ett mossrikt skogsområde med bland annat badplats och vandringsleder som Bohusleden. Området kan bland annat nås västerifrån via Råvekärr och Sandbäck.

Många bostadsområden i Mölnlycke har nära koppling till naturen. Söder om Mölnlycke tätort ligger Finnsjön med omgivningar, vilket är ett välbesökt tätortsnära rekreationsområde. I anslutning till Finnsjön finns flera vandringsleder och stigar och området används också för orientering och mountainbike-cykling.

I det sammanhängande skogsområdet öster om Mölnlycke finns ett system av stigar med förbindelser till Landvettersjön. Österut finns bland annat vindskydd och iordningställda grillplatser samt mindre tjärnar med badplatser. En liten del av Yxsjöns naturreservat ligger inom korridoren. Den berörda delen av naturreservatet nyttjas mindre för rekreation än de södra delarna.

Björrodsdalen, som järnvägen passerar på bro, omges av skogsområden på både västra och östra sidan. Områdena används för exempelvis skogs promenader, hundrastning samt bär- och svampplockning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Det kommunalt utpekade grönområdet på Lackarebäcksfjället är idag bullerutsatt och ligger inte i direkt anslutning till bostäder. Från Kallebäck är tillgängligheten till grönområdet begränsad, inte minst på grund av topografin. Ytterligare tillkommande infrastruktur och buller innebär en försumbar konsekvens.

I Råvekärr och Sandbäck, där korridoren viker av med anläggningen i planskildhet på bro, kommer den barriäreffekt som infrastrukturen utgör idag att förstärkas och påverka tillgängligheten till rekreationsområdet kring Rambo mosse. Eftersom det finns god tillgänglighet från andra håll in i området bedöms effekten vara liten. Anläggningstypen genom Rambo mosse är tunnel och därmed bedöms alternativ Mölnlycke inte ge någon påverkan på området. Konsekvensen blir därmed försumbar.

Finnsjöområdet är ett rekreationsområde med en känslighet för störningar på attraktionsvärdet, till exempel som följd av bullerpåverkan. Norra delen, som är den större entrén till området och som har många sollägen på klippor vid strandkanten, har ett något högre värde än de södra delarna. I alternativ Mölnlycke passeras området i tunnel och därmed bedöms konsekvensen bli försumbar.

I skogsområdet öster om Mölnlycke tätort och söder om Landvetter tätort, där järnvägen kommer ut ur tunnel, bedöms områdets storlek och de topografiska förutsättningarna möjliggöra anläggande av järnväg i markplan på ett sådant sätt att intrånget endast ger en lokal förändring i nära

anslutning till järnvägen. Järnvägen kan bli en barriär och vissa invanda stråk riskerar att påverkas och behöva ledas om. Effekten av en järnväg i markplan bedöms ge ökad bullerspridning och risk för viss fragmentering av området med minskad attraktivitet som följd. Den negativa konsekvensen bedöms bli liten till måttlig.

En längre bro över Björrödsdalen innebär en lokal påverkan på skala, upplevelse av dalgången och invanda stråk i naturen kring vägen. Beroende på var i korridoren järnvägen förläggs kan det bli viss påverkan på rekreationsområden bland annat ökad bullerspridning, men relativt få människor påverkas. Skogsområdet öster om Björrödsdalen är redan idag starkt bullerpåverkat av flygtrafik och konsekvensen i rekreationsområdet bedöms som liten.

I skogsområdet öster om Mölnlycke där korridoren kommer ut ur tunnel kan tillgängligheten till målpunkter för barn och unga påverkas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i det aktuella rekreationsområdet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning i Sandbäck och öster om Mölnlycke riskerar att påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli liten eftersom det är del av större områden med liknande värde och funktion. Effekten bedöms bli långvarig, då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen bedöms som liten eftersom det berör få områden som används för rekreation.

Korridoren ger negativa effekter på ett mindre antal rekreations- och friluftsområden. För rekreationsområdena med koppling till Mölndalsåns dalgång, bedöms konsekvensen som försumbar och liten till måttlig. Vidare bedöms konsekvensen för rekreationsområden öster om Mölnlycke och i Björrödsdalen som liten till måttlig.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten till måttligt negativ, då det finns risk för fragmentering, sämre tillgänglighet och försämrad attraktivitet av friluftsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Mölndalsån och Källeredsbäcken berör korridoren endast små vattendrag.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggning är relativt liten. Inga större sjöar berörs direkt av korridoren.

Korridoren berör avrinningsområde och vattenskyddsområde för Rådasjön, som ligger i Mölndalsåns avrinningsområde. Korridoren berör även avrinningsområdet och vattenskyddsområdet för Finnsjön och ligger i Kungsbackaåns avrinningsområde. Båda dessa sjöar utgör kommunala ytvattentäkter.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Påverkan på flödesförutsättningarna i Källeredsbäcken och Mölndalsån kan ske om anläggningen gör intrång i åfaran. Effekten på hydrologin kan bli stor. I Mölndalsåns dalgång berör korridoren Mölndalsån vid Åkröken söder om Flöjelbergsgatan. I detta avsnitt av korridoren ligger Mölndalsån nära befintlig järnväg och E6/E20 och det finns därför begränsat utrymme för ytterligare järnvägsspår utan att påverka befintlig infrastruktur eller Mölndalsån. Risken för permanent intrång i Mölndalsåns åfåra bedöms därför vara betydande.

Beroende på anläggningstyp kan intrånget i Källeredsbäcken bli permanent för delarna som berörs av korridoren.

Generellt kommer vattendragen förutom Mölndalsån och Källeredsbäcken att passeras högt upp i avrinningsområdet, varför effekterna på hydrologin blir förhållandevis små.

Negativa effekter på vattendrag och våtmarker kan uppkomma mellan Mölnlycke tätort och Landvetter flygplats, samt strax öster om flygplatsen. Störst påverkan blir det vid passage i korridorens södra eller centrala delar i Yxsjöns avrinningsområde och då speciellt i avsnitt där anläggningen förläggs i skärning.

Naturmiljövärde och konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Det finns tre ytvattenförekomster i korridor Mölnlycke där det bedöms kunna bli en försämring vilka är:

- Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)
- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)
- Källeredsbäcken (WA88967654)

Konsekvensbedömningen för dessa vattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.

För alla ytvattenförekomster inom korridoren, utom Mölndalsån – Stensjön till Källeredsbäckens inflöde, är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. De delar av korridoren som ligger i markplan inom Rådasjöns vattenskyddsområde och därmed potentiellt kan påverka avrinningen mot vattentäkten är lokaliserade i området mellan Mölnlycke och Landvetter tätort samt strax öster om Landvetter flygplats. Påverkan på avrinningen mot vattentäkten kan ske genom förändrad ytavrinning där anläggningen kan medföra snabbare flödesvägar till ytvattenrecipient och därmed till vattentäkten. Detta kan göra vattentäkten mera sårbar för föroreningspåverkan. Korridoren berör endast de yttre delarna av vattenskyddsområdet och således en liten andel av Rådasjöns avrinningsområde. Detta medför att eventuell effekt på avvattningen mot Rådasjön under driftskedet bedöms som försumbar avseende både effekt på vattentäktens vattenkvalitet och -kvantitet.

Vattentäkt Finnsjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. De delar av korridoren där anläggningen ligger i markplan berör Finnsjöns vattenskyddsområde perifert och möjlighet finns att inom korridoren helt undvika sjöns avrinningsområde. Eventuell effekt på avvattningen mot Finnsjön under driftskedet kan ske i korridorens sydliga del men bedöms som försumbar både avseende effekt på vattentäktens vattenkvalitet och -kvantitet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid intrång i åfaran i större vattendrag, till exempel Källeredsbäcken och Mölndalsån, kan åfaran lokalt behöva justeras för att bibehålla tillräcklig flödeskapacitet. Vid ändring av strömningsbild i åfaran kan lokalt erosionsskydd behövas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver genomföras vid den nya bäckfaran i Källeredsbäcken såsom återskapande av svämplan och etablering av en vegetationsklädd kantzon. Detta bedöms få påtaglig positiv effekt på den morfologiska parametern *Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag* eftersom svämplan saknas helt på sträckan. Vid omgrävning av bäckfåra kommer fårans utformning anpassas till kapacitetskraven i markavvattningsföretaget. Då Källeredsbäcken omfattas av markavvattningsföretag är det inte möjligt att lägga ut stora strukturer. Svämplan översvämmas regelbundet en eller flera gånger årligen och bör därför lokaliseras vid nivån för medelhögvatten. Slänterna behöver erosionssäkras. Det kan göras skonsamt genom att anlägga flacka strandkanter för att minska skredrisken och beså blottade jordtytor. Träd bör planteras för ytterligare stabilisering av slänterna.

Flöden från dag- och tunnelvatten antas vara små i jämförelse med flödet i Mölndalsån och Källeredsbäcken. Likaså antas föroreningsbelastning vara liten. Mot bakgrund av det antas att något behov av rening av dag- och tunnelvatten i form av någon avskiljning, sedimentering, eller annan rening inte anses vara nödvändig.

I de alternativ inloppet till befintlig kulvert förlängs vid Källeredsbäcken och förstärks cirka 20 meter bör nytt inlopp anläggas utan tröskel eller fall. Kulvertbotten behöver anläggas under bäckbotten och

täckas med naturmaterial för att förbättra passagemöjligheterna för uppströmsvandrande fisk.

Anläggande av en ny kulvert för Kålleredsbäcken under Åbromotet på en cirka 150 meter längre sträcka kan försvåra passagen för fisk. Inloppsdelen bör utföras som en öppen fåra med naturligt bottenmaterial så långt det är möjligt, för att hålla nere längden på kulverten. Bäckfårans slänter eller kanter bör förses med skuggande vegetation.

Ytterligare skyddsåtgärder för att minska negativ påverkan på våtmarker beskrivs vidare under avsnitt grundvatten.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi
För Mölndalsån och Kålleredsbäcken kan arbeten i anslutning till vattendragen under byggskedet påverka flödesförhållande och vattenkvalitet i vattendragen. Effekten kan bli stor om intrång görs i åfåran och om byggande av anläggningen kräver temporär eller permanent omledning av vattendraget. Sannolikheten för att det under byggskede blir intrång i Mölndalsåns åfåra bedöms som betydande vid Åkröken söder om Flöjelbergsgatan. Bedömd konsekvens beskrivs i kapitel 10.

Påverkan på våtmarker och mindre vattendrag under byggskedet kan ske mellan Mölnlycke tätort och Landvetter flygplats samt strax öster om flygplatsen.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster
Konsekvensbedömningen för de tre ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Vattentäkt Rådasjön
Effekten bedöms som störst under byggskedet då förorenat länsvatten från anläggning i markplan samt processvatten från tunneldrivning kan komma att negativt påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot vattentäkten.

Påverkan från passage i markplan sker nära vattendelaren i de delar av det föreslagna vattenskyddsområdet som utgörs av primär och sekundär skyddszon, varför vattenmängderna blir relativt små och skyddsåtgärder effektiva. I föreslagen tertiär skyddszon skär passagen i markplan en något större del av avrinningsområdet, varför vattenmängder som potentiellt kan påverkas negativ ökar. Dock är rinntiden till råvattenintaget längre och effekten av en eventuell förorening avtar genom utspädning, fastläggning och ökad möjlighet till saneringsåtgärder.

Recipient för avledning av processvatten från tunneldrivning kan bli Rådasjön, vilket i så fall vid olyckstillbud och bristande skyddsåtgärder kan medföra negativ påverkan på kvalitet under byggskedet.

Recipient för avledning av processvatten från tunneldrivning och effekt av skyddsåtgärder för rening av länsvatten är avgörande för graden av negativ påverkan på kvalitet. Effekten på vattentäkten kan kortvarigt bli stor och konsekvenserna kan bli kortare driftstopp i dricksvattenproduktion vid

händelser med förhöjda utsläpp av förorenat process- och länsvatten från både tunnel- och markplanspassager. Baserat på möjligheter till lämpliga skyddsåtgärder, risk för olyckstillbud och varaktighet vid eventuell negativ effekt bedöms den sammantagna konsekvensen för vattentäkten under byggskedet som måttlig.

Vattentäkt Finnsjön
Det finns risk för påverkan på vattenkvalitet i byggskedet vid passage av Finnsjöns avrinningsområde.

Korridorens passager genom Finnsjöns avrinningsområde är korta och ligger nära vattendelaren. De kan därmed undvikas helt varför risken för föroreningspåverkan på vattentäkten bedöms som liten vilket sammantaget med begränsad varaktighet medför att konsekvensen för Finnsjöns vattentäkt bedöms bli liten.

Avrinningsområdet kan komma att beröras vid anläggning i södra delen av korridoren. Recipient för avledning av processvatten från tunneldrivning och effekt av skyddsåtgärder för rening av process- och länsvatten är avgörande för om det potentiellt kan bli en negativ effekt på vattentäkten.

I ett scenario med avledning av processvatten från tunneldrivning till Finnsjön eller passage i markplan inom delar av vattentäktens skyddszon bedöms effekten på vattentäkt kunna bli stor och konsekvenserna bli kortare driftstopp i dricksvattenproduktionen vid händelser med utsläpp av förorenat process- och länsvatten från tunnel- och markplanspassager.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid intrång i Mölndalsåns och Kålleredsbäckens åfåra behövs anpassning av åfåran som compensation för det fysiska intrånget, för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Lokala flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Korridoren kan ge negativa effekter på två vattentäakter: Rådasjön och Finnsjön. Effekten på Rådasjön kan bli kortvarigt stor under byggskedet, men baserat på skyddsåtgärder, varaktighet och risk för olyckstillbud bedöms konsekvensen bli måttlig. Avseende Finnsjön, finns risk för påverkan av vattenkvalitet i byggskedet, denna risk bedöms dock som liten och varaktigheten är begränsad. Detta medför att konsekvensen för Finnsjöns vattentäkt bedöms bli liten.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten negativ, då ytvattnets kvalitet och kvantitet i liten grad kan komma att påverkas.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Inom korridor Mölnlycke är jorddjupen små, utom i Mölndalsåns dalgång. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. I Mölndalsåns dalgång, kring Åbromotet och i korridorens norra del kring Almedal-Kallebäck, återfinns dock större grundvattenmagasin i jordlager under relativt mäktiga lager av lera. Magasinen har av SGU bedömts ha relativt låg kapacitet (1–5 l/s) och utnyttjas inte för vattenförsörjning (SGU, 2021).

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren på flera platser, vanligen i nordväst-sydöstlig riktning. Mellan dessa sprickzoner kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren återfinns inga grundvattentäakter för kommunal vattenförsörjning, men både sydväst och sydöst om Mölnlycke, samt vid Björröd finns ett antal enskilda dricksvattentäakter i berg registrerade i SGU:s brunnarsarkiv. Vidare finns sannolikt ett antal grävda brunnar i jordlager i anslutning till områden med tätare bebyggelse utanför det kommunala dricksvattennätet. Enskilda vattentäakter bedöms ha ett måttligt värde. Inom korridoren finns även ett stort antal energibrunnar i berg i södra Mölnlycke, särskilt i anslutning till Djupedalsäng och Skogen.

Ett stort antal våtmarker, både mellan Sandbäck och Mölnlycke och mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats, finns inom korridoren. Dessa består till stor del av grundvattenberoende torvområden där det i väster finns stora sammanhängande ytor, som Rambo mosse, och i öster ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna. Flera av torvområdena återfinns i anslutning till större sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på grundvattennivåer i jordlager under tätare lerlager i Mölndalsåns dalgång kan uppstå, vilket kan leda till portryckssänkningar i leran och sättningsproblematik. Effekter och konsekvenser bedöms dock som små.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten till måttlig då ett mindre antal enskilda grundvattentäakter och energibrunnar påverkas.

En stor andel av sträckan fram till Mölnlyckes östra delar vid Skogen går i bergtunnel och påverkan på grundvatten är därför i huvudsak kopplad till energibrunnar och dricksvattenbrunnar anlagda i berg, samt den påverkan sänkta grundvattennivåer i berg kan få på jordlager som står i hydraulisk kontakt med berget. Det senare kan till exempel vara sjunkande grundvattennivåer i torvområden vid inläckage i underliggande berggrund till tunnelområden eller påverkan på enskilda grundvattentäakter i jordlager. Konsekvenser för brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlrar eller djupa bergskärningar ger störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäakter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer är antingen att konstruktioner görs tätare, så att inläckage av grundvatten till anläggningen begränsas eller att skyddsinfiltration sker vid aktuella skyddsobjekt för att upprätthålla tillräckliga grundvattennivåer. Vidare behöver anläggningen i vissa fall anpassas så att den naturliga grundvattenströmningen inte hindras genom dämningseffekter, eller att den styrs om, till exempel genom kanaliseringseffekter längs anläggningen. Detta kan vara särskilt aktuellt i anslutning till bergpåslag eller där våtmarker passerar i skärning. Inom den aktuella korridoren bedöms främst tätning av bergtunnlar vara aktuellt som skyddsåtgärd i anslutning till känsliga våtmarker, särskilt mellan Sandbäck och Mölnlycke. Vidare kan permanent skyddsinfiltration i anslutning till sättningskänsliga objekt i Mölndalsåns dalgång vara aktuella. I tillägg behöver lokala kontrollprogram för övervakning av grundvattennivåer etableras vid kritiska passager avseende grundvattenpåverkan.

För enskilda dricksvattentäkter i berg kan vissa brunnar helt behöva ersättas med alternativ vattenförsörjning, medan andra kan behöva kompenseras med större borrhjup. Det är också sannolikt att ett antal energibrunnar antingen behöver tas ur drift och ersättas eller att åtgärder som kompenserar för förlusten tillämpas i samband med att grundvattennivåer påverkas. För brunnar i jord kan fördjupning eller alternativ vattenförsörjning vara aktuellt. Åtgärder avseende energibrunnar och dricksvattenbrunnar är aktuella för samtliga korridorer.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan på grundvatten i byggskedet kan vara förändringar i grundvattennivåer och förändringar av grundvattenkvalitet, vilket kan ge effekter i form av sättningar i jordlager eller skador på vattentäkter. Det senare kan vara såväl försämrade kapacitet som kvalitet. Detta kan i sin tur ge konsekvenser genom skador på byggnader respektive utebliven eller försämrade vattenförsörjning. Påverkan på energibrunnar i byggskedet genom sjunkande grundvattennivåer kan också uppstå både tillfälligt och permanent. Konsekvenserna av sjunkande grundvattennivåer beror på varaktigheten, där grundvattensänkningar med kortare varaktighet kring anläggningen bedöms ge mycket begränsade konsekvenser för de flesta objekt. Undantaget är enskilda vattentäkter i jordlager, där även kortare varaktighet kan orsaka utebliven dricksvattenförsörjning. Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet beskrivna här är aktuella för samtliga korridorer i olika utsträckning.

För den aktuella korridoren bedöms framförallt föroreningsrisker från anläggningsarbeten i anslutning till grundvattenberoende objekt, som brunnar och torvområden, ge den tydligaste påverkan i byggskedet.

Detta gäller särskilt i de delar där anläggningen går i markplan. Inom tunnelområden kan dock avvattning av föroreningspåverkat läckagevatten vara en orsak till påverkan. Vid långvariga anläggningsarbeten i byggskedet bedöms framförallt risken för sättningar i anslutning till skyddsvärda objekt i Mölndalsåns dalgång vara en konsekvens att ta hänsyn till vid implementering av skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet är skyddsinfiltration för att upprätthålla tillräckliga grundvattennivåer och att risker för föroreningar begränsas genom uppsamlingsmagasin och rening. Vidare är olycksförebyggande åtgärder viktiga att tillämpa under hela byggskedet. Dessa skyddsåtgärder gäller samtliga korridorer. Skyddsinfiltration för att upprätthålla grundvattennivåer kan vara aktuellt både i Mölndalsåns dalgång och i anslutning till vissa känsliga torvområdespassager längs övriga delar sträckan, där dessa passerar i skärning. Även under byggskedet är det aktuellt med etablering av lokala kontrollprogram för övervakning av grundvattennivåer vid kritiska passager avseende grundvattenpåverkan.

För enskilda vattentäkter som påverkas tillfälligt genom sänkta grundvattennivåer under byggskedet är sannolikt anordnande av alternativ vattenförsörjning temporärt eller permanent den lämpligaste skyddsåtgärden. Detta kan vara aktuellt inom samtliga korridorer.

Korridoren berör i huvudsak enskilda grundvattentäkter och energibrunnar. De större grundvattenförekomster som kan beröras inom korridoren är belägna inom Mölndalsåns dalgång under lerlager och används inte för dricksvattenförsörjning. Konsekvensen för dessa grundvattenförekomster bedöms som liten. Vidare berörs inga kommunala grundvattentäkter av korridoralternativet.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten till måttligt negativ, då ett mindre antal enskilda grundvattentäkter och energibrunnar påverkas.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Vid Sandbäck söder om Mölndal finns två sammanhängande områden med jordbruksmark, väster respektive öster om Källeredsbäcken. Markerna öster om Källeredsbäcken är delvis påverkade av igenväxning.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Inom området vid Sandbäck planeras uppställningsspår Pilekrogen. Den nya järnvägen tar endast i anspråk en mindre del av åkermarken. Tillsammans med uppställningsspår Pilekrogen blir det ett stort permanent ingrepp då ytor som i dagsläget används som jordbruksmark kommer att ianspråktagas för järnvägsändamål. Om den nya järnvägen byggs före uppställningsspår Pilekrogen kommer endast en mindre yta tas i anspråk och resten av jordbruksmarken kan nyttjas under förutsättning att tillfartsvägar för jordbruksmaskiner inte stängs av.

Om den nya järnvägen byggs före uppställningsspår Pilekrogen kan åtgärder i form av provisoriska tillfartsvägar till kvarvarande marker behöva anläggas under byggskedet.

Skogsbruk

Lite mer än en fjärdedel av fastigheterna i området är under två hektar. Detta beror till stor del på att den västra delen av området är beläget nära tätorten Göteborg och korridoren rymmer flera mindre samhällen. Det största flertalet av de mindre fastigheterna återfinns i den västra delen av området, där det planeras för tunnel. I den östra delen av korridoren är fastigheterna större och många är över 25 hektar.

Påverkan på fastigheternas grad av fragmentering bedöms vara liten. I närheten av Björnröd finns flertalet fastigheter mellan 5 och 15 hektar som kan komma att skäras av vid förläggning av en järnväg. Många av dessa kommer även efter delning kunna ha en rimlig storlek, varför påverkan på dem bedöms vara lägre. Även om enskilda skogsägare kan komma att påverkas påtagligt bedöms påverkan på brukandet av skog vara liten.

Med åtgärder som vidtas i genomförandeskedet, såsom arrondering vid lantmäteriförrättning och planering av åtkomstvägar, kommer påverkan mildras. Genom att vägar som är viktiga för brukandet av fastigheter säkerställs, och tillgängligheten därmed inte försämras, kommer påverkan på skogsbruket i området att vara liten.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa bygplatsytor.

Korridoren går i kanten av ett större område av jordbruksmark, som delvis redan är påverkat av igenväxning. Detta innebär att den nya järnvägen medför en liten konsekvens. Dock blir konsekvensen större tillsammans med projekt Pilekrogen, eftersom det innebär en risk att området helt överges som jordbruksmark.

Avseende skogsbruk är fastigheter som påverkas relativt stora och kommer i de flesta fall att kunna bibehålla en brukbar storlek även efter en delning.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten till måttligt negativ för såväl jord- som skogsbruk. Bedömningen grundar sig framförallt på att jordbruksmark vid Pilekrogen tas i anspråk.

Buller

Nuvarande förhållanden

Inom Mölndalsåns dalgång fram till Sandbäck bedöms korridoren placeras i ett område med redan idag stor bullerpåverkan på grund av trafiken på E6/E20, Väst kustbanan och övrig trafik i området. Området söder om Mölndals station till Sandbäck är idag delvis bullerutsatt. I området öster om Mölnlycke fram till Landvetter flygplats är huvudsakligen lite påverkat av buller. Nära Landvetter flygplats, bland annat vid Björröd, påverkas området av flygbuller.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Inom Mölndalsåns dalgång fram till Sandbäck bedöms korridoren ge en ökad bullerpåverkan. Området är dock redan påverkat av trafikbuller från övrig infrastruktur och tillkommande buller bidrar till en mindre negativ effekt sett till den nuvarande situationen. Störst möjlig påverkan förväntas vid Sandbäck i den södra delen av dalgången där en ny järnväg på bro kommer bidra till en stor bullerspridning till närområdet. Bullerskyddsåtgärder längs bron medför att riktvärden ej överskrids vid Sandbäck. Med tunnel för järnvägen vid Sandbäck blir det ingen tillkommande påverkan av buller.

Sträckan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats kommer att ge en stor påverkan av den nya järnvägen då området i dagsläget är måttligt känsligt med flygbuller som främsta bullerkälla. Negativa effekter för bostäder fås vid Björröd där större antal bostäder påverkas av ljudnivåer över riktvärdena innan åtgärder. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås där ljudnivåer över riktvärdena förväntas, alltså bullerskyddsskärm söder om Mölndal och på bro vid Björröd. Vid alternativ med bro vid Sandbäck föreslås också bullerskyddsskärm på bro.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och de omfattande tunnelarbetena under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter

till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Åtgärder för att begränsa byggbuller kan omfatta begränsning av arbetstider för vissa bullriga moment, byggande av bullerskydd (bullervallar eller bullerskyddsskärmar) för att begränsa bullerpåverkan samt att placera och avskärma tillfälliga bullrande arbetsmoment i syfte att begränsa bullerpåverkan. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som skall utföras för driftskedet kan utföras redan i byggskedet för att begränsa bullerpåverkan. En viktig del för den allmänna acceptansen av kommande byggarbeten är att tidigt informera om vilka bullrande arbeten som behöver genomföras och vad det kommer att innebära. Även genom att erbjuda möjlighet till alternativt boende under vissa tidsperioder där störningsrisken är stor och då de boende inte har möjlighet att sova ostört. Detta kan vara aktuellt i vissa situationer, exempelvis för boende som arbetar udda tider och som inte kan sova ostört under normal arbetstid, det vill säga på dagtid under vardagar.

Korridoren bedöms ge liten påverkan till redan bullerutsatta områden i Mölndal. Med huvudalternativet ny järnväg på bro vid Sandbäck bedöms det bli stor negativ konsekvens lokalt i Råvekärr. Om ny järnväg förläggs i tunnel vid Sandbäck bedöms det bli liten negativ konsekvens lokalt i Råvekärr.

Även vid Björröd beräknas lokalt stor negativ konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Sandbäck, Mölnlycke och Björröd. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget för hela korridoren bedöms konsekvensen som måttlig till stor negativ om järnväg går på bro vid Sandbäck och måttlig negativ om järnvägen går i tunnel vid Sandbäck.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Utmed Mölndalsåns dalgång och söderut finns det mäktiga lerlager och finare jordarter där vibrationer lättare sprids till närliggande byggnader. Bostadshus som ligger nära järnvägen i Mölndalsåns dalgång har vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet, bland annat i Forsåker, Brännås och norr om Mölndals centrum. Längs Västkustbanan beräknas ett flertal bostadshus ha vibrationer som överskrider riktvärdet. Området har liten känslighet för tillkommande vibrationsstörningar.

Inom den östra delen av korridoren, mellan Sandbäck och Landvetter flygplats, förekommer i nuläget inte vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Där korridoren går genom Mölndalsåns dalgång beräknas ett större antal bostadshus ha vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Med ny järnväg kan förhöjda vibrationsnivåer förekomma bland annat i Forsåker, Brännås och norr om Mölndals centrum.

Där järnvägen går i betong- eller bergtunnel kommer sannolikt inte några kännbara vibrationer till omgivningen skapas.

Längre österut finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Lokalt kan ett fåtal bostadshus påverkas beroende på hur framtida järnväg placeras inom korridoren.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid Forsåker och norr om Mölndals centrum kan vibrationsreducerande åtgärder behöva utföras. För ett fåtal bostadshus kan lokala förstärkningsåtgärder krävas under järnvägen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Där korridoren går genom Mölndalsåns dalgång beräknas ett större antal bostadshus påverkas av vibrationer över riktvärdet. Längre österut kan ett fåtal bostadshus lokalt påverkas. Då korridoren har bedömts ha en liten känslighet för tillkommande störningar, tillsammans med en måttlig negativ effekt, så bedöms konsekvensen av korridoren ha en liten till måttlig konsekvens.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Sträckan längs E6/E20 och Västra stambanan är utsatt för omfattande bakgrundsljudnivåer från den befintliga infrastrukturen. Känslighet för tillkommande stomljud är liten. Korridorens sträckning österut befinner sig i landsbygd med begränsade störningar från infrastruktur. I Mölnlycke tätort med villabebyggelse är bakgrundsljudnivåerna för det mesta låga och styrs av det lokala gatusystemet. Känsligheten för tillkommande störningar är måttlig. Öster om Mölnlycke är det landsbygdsområden med stor känslighet för tillkommande störningar. Känsligheten minskar österut beroende på flygets påverkan närmare Landvetter flygplats med dess flygstråk. Det finns idag inga stomljudsnivåer från järnvägstunnlar i området. Kust till kustbanan har inga järnvägstunnlar förrän efter Mölnlycke centrum. Det finns korta tunnelsträckor söder om Landvettersjön med bostadshus över tunnlar. Befintliga Kust till kustbanan ligger på långt avstånd från korridoren och påverkar inte några av korridorens bostadshus.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har långa sträckor med bergtunnlar där sträckningen mellan Sandbäck och fram till Mölnlycke huvudsakligen går i områden där väldigt få bostäder finns. Tunnelsträckningen mellan Kullbäckstorp och Skogen går under tätbebyggt område i Mölnlycke tätorts södra delar och i detta område finns ett stort antal bostäder. I Mölndalsåns dalgång är det mäktiga leror och i korridorens östra delar går järnvägen mestadels ovan mark på morän eller berg.

Då alla riktvärden kan klaras efter åtgärd så bedöms effekten vara måttlig enligt bedömningsskala och känsligheten måttlig på korridorsnivå. Det är ett stort antal bostadshus som påverkas då tunnlar går under tätortsbebyggelse i Mölnlycke från Kullbäckstorp till Hulebäck. Då riktvärden kan klaras efter åtgärd, och i flera fall med marginal för stor andel av bostäderna, så bedöms konsekvensen som måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 3 500 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett stort antal bostadshus kan påverkas av stomljud från tunneln under Mölnlycke i byggskedet. Området bedöms som måttligt känsligt för störningar då bakgrundsljudnivån är låg i påverkade bostadsområden.

Den effekt och konsekvens som bedöms för driftskedet motsvarar det som bedöms i byggskedet. Då tunneln går i närheten av bebyggelse i Mölnlycke kommer det under byggskedet förekomma ljudnivåer från verksamheten i tunneln. Ett tiotal bostadshus kommer överskrida riktvärde för Byggbuller, Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 (Naturvårdsverket, 2004) vardag dagtid (L_{pA} högst 45 dBA) och ett hundratal för andra tidsperioder, som kväll och natt, där kravet är hårdare. Det kommer innebära behov att begränsa arbetet tidsmässigt och anpassa arbetet till närliggande bostäder. Då byggskedet pågår under en relativt lång men ändå begränsad tidsperiod så accepteras enligt riktvärde i NFS 2004:15

högre ljudnivåer än i driftskedet. Då bullrande arbeten ska utföras framför allt dagtid så bedöms konsekvensen som måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Korridoren kommer i den västra delen att påverka ett fåtal bostäder mellan Sandbäck och fram till Mölnlycke. Där korridoren går under Mölnlycke tätorts södra delar bedöms ett stort antal bostäder påverkas. Alla riktvärden beräknas klaras efter insatta åtgärder, konsekvensen bedöms som måttlig.

I byggskedet kan det förekomma förhöjda ljudnivåer från verksamheten i tunneln. Då bullrande arbeten planeras utföras framförallt under dagtid, bedöms konsekvensen som måttlig.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ.

Luft

Nuvarande förhållanden

Den västra delen går genom Mölndalsåns dalgång där luftmiljön är starkt påverkad av trafiken från E6/E20 samt genom den topografi som råder i dalgången vilket innebär att miljökvalitetsnormerna tidvis riskerar att överskridas. I området öster om Mölnlycke går anläggningen i markplan i ett område som inte är påverkat av andra närliggande vägar eller verksamheter som försämrar luftmiljön. Vid Landvetter flygplats kommer stationen ligga i tunnel. Området är delvis påverkat av utsläpp från flygplatsverksamheten men i detta område finns inga bostäder där människor vistas över tid.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer att innebära fler resor med tåg istället för med bil eller buss. Detta medför att utsläppen av kväveoxider och partiklar förväntas minska jämfört med om anläggningen inte byggs. För luftmiljön finns höga värden inom Mölndal där många människor bor och där det ur luftmiljösynpunkt finns många känsliga verksamheter såsom vårdinrättningar, skolor och förskolor. Anläggningen bedöms därför medföra en positiv konsekvens för luftmiljön för dessa områden.

En lång tunnel kommer krävas mellan Sandbäck och strax öster om Mölnlycke tätort. Partiklar som bildas i tunneln kommer ventileras ut genom tunnelmynning dels i Råvekärr dels öster om Mölnlycke tätort. Öster om Mölnlycke där tunneln kommer upp till markplan är ett område där inga människor stadigvarande vistas varför konsekvensen i detta område blir försumbar. Effekterna av partikelutsläpp vid Råvekärr kommer bli lokala och bedöms bli små. I detta område är befolkningstätheten relativt låg och få verksamheter som ur luftmiljösynpunkt bedöms som extra känsliga, såsom vårdinrättningar, skolor och förskolor är få varför områdets känslighet bedöms som liten. Då effekten av utsläppen från tunnelmynningarna är lokal bedöms denna som liten. Detta leder fram till en liten negativ konsekvens lokalt runt tunnelmynningarna. Denna konsekvens kommer dock inte påverka den sammanvägda bedömningen som järnvägens positiva konsekvenser innebär.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Tunnelmynning i Sandbäck bör placeras så att denna inte hamnar nära bostäder.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett byggskede medföra tunga transporter av bergmassor från drivningen av tunnel mellan Sandbäck och väster om Mölnlycke. Då det finns begränsade möjligheter till servicetunnlar i korridoren medför det att många transporter kan förväntas i Sandbäck och Råvekärr, delar av Mölndalsåns dalgång och genom Mölnlycke. Beroende på metod att driva tunneln kan eventuellt spränggaser i form av både partiklar och kväveoxider komma att vädras ut genom tunnelmynningarna. Effekterna av dessa aktiviteter kan vara betydande men då dessa aktiviteter medför effekter som är lokala och under begränsad tid i förhållande till anläggningens totala livslängd bedöms effekterna som försumbara. Detta medför försumbara konsekvenser i byggskedet för luftkvalitén i området kring den planerade anläggningen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara dammreducerande åtgärder med vattenridåer vid sprängning, hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält Nuvarande förhållanden

Den västra delen av korridoren utgörs av Mölndals tätort där befintlig järnväg i form av Västkustbanan är placerad. Denna ger upphov till magnetfältsexponering i järnvägens närområde. Mellan Mölndal och Landvetter flygplats genomkorsas korridoren av ett fåtal högspänningsledningar. Dessa ger upphov till viss magnetfältsexponering i sitt närområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Längs Mölndalsåns dalgång kommer den nya järnvägen att integreras med den befintliga Västkustbanan. Det innebär att både järnvägens fysiska utbredning och magnetfältsexponeringen från densamma kommer att öka. I och med den höga trafikering som blir på grund av integreringen med Västkustbanan kan det förväntas en viss magnetfältsexponering i området där det finns bostäder. Denna exponering bedöms dock som låg och ger en försumbar effekt. Sammantaget innebär den nya järnvägen en försumbar konsekvens för sträckningen vid Mölndalsåns dalgång.

Efter passering av Sandbäck övergår järnvägen i tunnel med passage under Mölnlycke tätort. Här passerar den nya järnvägen en stor mängd bostäder samt skolor och förskolor. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäder, skolor och förskolor på marknivå att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Det innebär för den nya järnvägen därför sammantaget försumbar konsekvens för sträckningen under Mölnlycke tätort.

Efter att Mölnlycke tätort passerats finns ett fåtal bostäder, främst vid Björrod. Passagen av Björrod kommer att ske på bro, vilket innebär att bostäder, skolor och förskolor kommer att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Inget av stationslägena vid Landvetter flygplats innebär att den nya järnvägen medför exponering av magnetfält på platser där människor stadigvarande vistas. Således bedöms sträckningen från Mölnlycke till Landvetter flygplats, inklusive stationsläget, innebära att den nya järnvägen ger en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens. Det är en relativt stor andel av korridoren som har många bostäder samt skolor och förskolor, men med försumbar effekt av magnetfältsexponeringen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma att exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfältsexponeringen. Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms därför bli försumbar.

Risk och säkerhet

I Mölndalsåns dalgång är den nya järnvägen under en lång sträcka förlagd i samma spårområde som Västkustbanan. På Västkustbanan sker transport av farligt gods. Med anledning av det kommer den nya järnvägen tillsammans med Västkustbanan över denna sträcka att räknas som transportled för farligt gods. I Mölndalsåns dalgång kommer järnvägsspår med transporter av farligt gods därför över en lång sträcka att flyttas närmare bebyggelsen på grund av de nya spår som den nya järnvägen kräver. Risk för att en urspårning av godståg leder till en farligt-godsolycka behöver hanteras i det fortsatta utredningsarbetet. Personer i byggnaderna (tredje man) exponeras i detta tätortsområde även för risk för påkörning i händelse av tågurspårning utanför spårområdet. Vid utbyggnad av den nya järnvägen intill befintlig bebyggelse behövs riskreducerande åtgärder i form av skyddsbarriärer och byggnadsåtgärder i kombination med inlösen av vissa fastigheter. Känsligheten för tredje man bedöms som stor då sträckningen inom Mölndals tätort till stor del går i markplan och spår med transporter av farligt gods flyttas närmare befintlig bebyggelse. Effekten bedöms som liten då ovan nämnda skyddsåtgärder kan vidtas.

I föreslagen sträckning genom Mölndalsåns dalgång berörs omkring 20 till 30 bebyggda fastigheter direkt av järnvägen. I huvudsak handlar det om kontors- och verksamhetslokaler. Söder om Lackarebäcksmotet och i höjd med Åbromotet finns också ett antal bostadshus som ligger i nära anslutning till järnvägens sträckning. Vid uppskattning av antal berörda fastigheter har avstånd från järnvägsspåren där riskreducerande åtgärder behövs bedömts till 30 m. Detaljerad riskanalys för detta utförs i kommande skede.

I Råvekärr lämnar nya järnvägen Västkustbanans spårområde och går vidare in i en lång tunnel som sträcker sig förbi Mölnlycke. Det går även en lång tunnel under Landvetter flygplats. Då dessa tunnlar kategoriseras som långa, med en längd upp till 10 kilometer, bedöms känsligheten som måttlig för resenärer på tåg och för räddningstjänst samt stor gällande arbetsmiljö under byggskedet. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt utarbetade arbetssätt för säker arbetsmiljö bedöms effekten som liten för resenärer i tåg samt för arbetsmiljön under byggskedet. Då spårtunnlarna förses med parallella servicetunnlar bedöms effekten som måttlig för räddningstjänst.

Station L1 vid Landvetter flygplats utgörs av en station under mark i tunneln under flygplatsen vilket innebär en måttlig känslighet för resenärer på station. Effekten bedöms som liten genom möjligheter för utrymning av stationen. Åtgärder som motverkar obehöriga i stationernas spårområde vidtas. Station under mark leder till att mer omfattande åtgärder krävs i jämförelse med stationsläge i markplan som exempelvis L7. Korridoren kan även kombineras med station L7 i markplan vid Landvetter flygplats. För resenärer på station för L7 innebär stationsläge i markplan en liten känslighet. Effekten bedöms även i detta fall som liten då liknande åtgärder för att motverka obehöriga personer i spårområdet vidtas.

Skred- och rasrisker förekommer under byggskedet i Mölndalsåns dalgång vilket leder till att känsligheten för arbetsmiljön bedöms som stor. Effekten bedöms som liten då det finns utarbetade arbetssätt för att hantera detta och risken bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder. Direkt öster om E6/E20 finns idag inga bostäder utan enbart kontors- och verksamhetslokaler. För att minimera riskerna för olyckor så föreslås att hastigheten sänks samt att åtgärder vidtas för att undvika kollisioner, avkörning samt vältning av

fordon. Under vissa entreprenadskeden kan det övervägas att kontorslokaler närmast E6/E20 inte nyttjas.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet med station L1 vid Landvetter flygplats måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt skyddsåtgärder längs närliggande bebyggelse bedöms risknivån för korridoren kunna bli acceptabel.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet med station L7 vid Landvetter flygplats liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder och skyddsåtgärder bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Mölnlycke M1 + L1	Måttlig	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Måttlig negativ konsekvens I korridoren finns lång tunnel. En lång sträcka går i tätbebyggt område i samma spårområde som Västkustbanan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. I alternativet ingår station i Mölndal och station under mark på Landvetter flygplats. Skred- och rasrisker förekommer under byggskedet i Mölndalsåns dalgång vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Mölnlycke M1 + L7	Måttlig	Liten-Måttlig	Liten	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-måttlig negativ konsekvens I korridoren finns lång tunnel. En lång sträcka går i tätbebyggt område i samma spårområde som Västkustbanan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. I alternativet ingår station i Mölndal och station i markplan på Landvetter flygplats. Skred- och rasrisker förekommer under byggskedet i Mölndalsåns dalgång vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

I de låglänta delarna av Mölndalsåns dalgång och i Kålleredsbäcken finns översvämningssjukproblematik. Mölndalsåns dalgång omges av höjdryggar i öst och i väst som avvattnas till Mölndalsån, avrinningsområdets naturliga lågpunkt. I delar av Kallebäck, Lackarebäck intill E6/E20 samt i området kring Mölndals bro finns ett antal topografiska lågpunkter som bedöms kunna utgöra problemområden vid skyfall. Översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i övriga ytvattendrag framför allt i flack terräng öster om Mölnlycke. Öster om Mölndalsåns dalgång passerar högre upp i avrinningsområdet där översvämningssjukproblematik där är mindre.

Korridoren utgörs av tät bebyggelse från Almedal i norr till Råvekärr samt i Mölnlycke. Mellan Mölndal och Mölnlycke, samt mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats är bebyggelsen glesare och består till största del av naturmark.

Landvetter flygplats är belägen högt upp i avrinningsområdet nära vattendelaren och terrängen är relativt plan. Det finns topografiska lågpunkter inom stationsområdet vilka främst återfinns i anslutning till vägar och byggnader inom flygplatsen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Översvämningssjukkydd mot höga vattennivåer (högvattensjukkydd) i Mölndalsån behöver anläggas på västra sidan om den nya järnvägsanläggningen för att skydda mot översvämning från Mölndalsån.

Mölndalsåns dalgång har stor känslighet för översvämning med avseende på påverkan på bostäder, handel, industri och infrastruktur. I dalgången är det trångt och begränsat med utrymme med många befintliga verksamheter och mycket infrastruktur. Det erfordras sjukdsåtgärder mot översvämning längs en betydande del av anläggningen. Översvämningssrisker i dalgången är kopplat till såväl skyfallshändelser som höga nivåer i Mölndalsån och utgör idag en befintlig problematik i dalgången. Sjukdsåtgärder för översvämningssjukkring av anläggningen tillsammans med de markhöjningar som anläggningen medför, förväntas påverka översvämningssrisker i dalgången. Ett nytt högvattensjukkydd längs Mölndalsån kan förändra svämplanets utbredning vilket medför måttlig till stor negativ konsekvens på markområden väster om Mölndalsån, detta om inga åtgärder vidtas. Vid ett långsgående översvämningssjukkydd fås vid extrema vattennivåer positiva konsekvenser för områden öster om anläggningen som då skyddas mot översvämning från höga flöden i Mölndalsån. Högvattensjukkyddet utgör även en barriär för skyfallsvägar till Mölndalsån. Vid skyfall kopplas risk för försämring till markområden öster om Mölndalsån och den nya anläggningen, detta till följd av att lågpunkter byggs bort och vattnet behöver ta en längre väg eller stängs inne när ytliga skyfallsvägar blockeras. Om inte åtgärder vidtas bedöms konsekvensen till måttlig till stor.

Ett pågående arbete med åtgärder för att förbättra Mölndalsåns kapacitet samt optimera regleringen av vattennivåer i å- och sjösystemet uppströms Mölndalsåns dalgång visar på att översvämningssjukproblematiken i Mölndalsåns dalgång i framtiden kommer minska avsevärt för översvämningssjukhändelser på grund av höga vattennivåer i Mölndalsån. Detta gäller även då ett förändrat klimat beaktas och avser således klimatkompenserade högvattentillfällen med en återkomsttid på upp till minst 200 år. Vid sådana översvämningssjukhändelser bedöms anläggningen och översvämningssjukkring av

denna medföra liten till måttlig negativ effekt på översvämningssjukituationen i övriga delar av dalgången, varför även konsekvensen av översvämningssjukkring bedöms som liten till måttlig.

Omfattning av översvämningssjukkydd samt utvärdering av effekt och konsekvens behöver utredas närmare i kommande skeden när resultat från pågående arbete med reglering och prognostisering av höga vattennivåer i Mölndalsån blir tillgängliga.

Korridoren omfattar passage i markplan, potentiellt i skärning, genom Mölndalsåns dalgång. Planerad anläggning medför att vissa befintliga lågpunkter byggs bort med konsekvensen att skyfallsvolymer som idag ansamlas i dessa kan behöva utrymme på annan plats. Anläggningen riskerar även påverkas av skyfall på så vis att skyfallsvatten som kommer från den högre liggande terrängen i öst avrinner mot anläggningen.

Sjukdsåtgärder erfordras för att säkerställa anläggningens funktion vid skyfall. Behov och omfattning av sjukdsåtgärder för skyfall kan bli mer eller mindre omfattande längs sträckan, effekten av dessa bedöms bli stor där anläggningen sammanfaller med lågpunkter och korsar större avrinningsvägar till Mölndalsån.

Sjukdsåtgärder kan få konsekvenser för övriga delar av dalgången till följd av att vattenmassor och översvämningssjukplan förflyttas och uppkommer på nya platser. Särskilt utpekade markområden där sjukdy av anläggning kan leda till ökad översvämningssjukproblematik är Lackarebäckens industriområde, Mölndals bro samt vid Kallebäck samt E6/E20. Konsekvensen till följd av sjukdy av anläggning vid skyfall bedöms sammantaget till måttlig till stor.

Åtgärder behöver, i samverkan med andra aktörer, anpassas för att säkerställa icke-försämring för befintlig bebyggelse och infrastruktur.

De mindre vattendragen som potentiellt kan påverkas i övriga delar av korridoren är i huvudsak lokaliserade i naturområden med liten känslighet för översvämningssjukpåverkan. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningssjukrisk. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten.

För delar av korridoren där anläggning i markplan går genom naturmark och korsar avrinningsstråk och vattendrag som fyller funktion för avledning av skyfallet bedöms effekten på översvämningssjukrisker liten när dessa leds genom eller förbi anläggningen. Eventuell omledning av vattendrag till följd av anläggningen kan medföra en förändrad översvämningssjukituation i omgivningen. Då naturområdena generellt har liten känslighet, samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga sjukdsåtgärder finns inom korridoren, bedöms konsekvensen som liten.

Där korridoren omfattar passage i tunnel begränsas risken för översvämning av anläggningen vid skyfall till tunnelmynning. Effekten av sjukdsåtgärder är särskilt kopplat till tunnelmynningar som sammanfaller med topografiska lågpunkter där vatten kan rinna in till tunneln.

Korridoren för station L1 innefattar station förlagd i tunnel varpå nedgångar, ventilations- och tryckutjämningschakt med en anpassad höjdsättning behöver skyddas mot översvämning vid skyfall.

Korridoren för station L7 vid Landvetter flygplats omfattar passage i markplan, potentiellt i skärning, vilket kan ge upphov till att anläggningen behöver skyddas mot översvämning till följd av skyfall. Sjukdsåtgärder kan få konsekvenser för övriga delar av flygplatsen till följd av att vattenmassor och översvämningssjukplan förflyttas och uppkommer på nya platser. Då stationsläget är beläget högt uppe i avrinningsområdet bedöms tillrinnande vattenmängder från omgivande markytor som små och konsekvensen bedöms därför som liten.

Miljöanpassningar och sjukdsåtgärder i driftskedet

Sjukdy mot översvämning vid höga vattennivåer utgörs av fysisk barriär som skyddar anläggningen. Negativ effekt på översvämningssjukituationen kan minskas genom att optimera sjukdsnivå så att omfattningen av översvämningssjukkyddet hålls nere vilket medför ett så litet intrång som möjligt i Mölndalsåns översvämningssjukplan. Översvämningssjukkydd dimensioneras för ett framtida förändrat klimat med ökade översvämningssjuknivåer som följd. Högvattensjukkydd i form av tät spont är ett platsbesparande alternativ. Ett nytt högvattensjukkydd längs Mölndalsån skulle innebära att svämplanets utbredning förändras vid högvattenhändelser, om inga andra åtgärder vidtas. Högvattensjukkyddet utgör även en barriär för ytliga avrinningsvägar till Mölndalsån. Sjukdsåtgärder behöver därför vidtas dels för att skydda den nya järnvägsanläggningen mot översvämning vid skyfall, dels för att de sjukdsåtgärder och markhöjningar som följer med anläggningen inte ska medföra ökad översvämningssjukproblematik för markområden öster om Mölndalsån. Sjukdsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken eller fysiska barriärer för att skydda anläggningen mot översvämning vid skyfall kommer att krävas. Likaså behövs kopplingar mellan Mölndalsån och området öster om anläggningen för att leda skyfallsvatten till vattendraget. Lågpunktsområden som angränsar till anläggningen kan behöva avsättas som översvämningssjukbara ytor. Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och sjukdsåtgärder behöver kompenseras. Utan kompensationsåtgärder kan sjukdsåtgärder för anläggningen medföra ökad översvämningssjukproblematik.

Vid dimensionering av sjukdsåtgärder för skyfall ska hänsyn tas till framtida klimat. Dynamiska modellanalyser över skyfallet har utförts, dessa analyser ger ökad förståelse för behovet av sjukdsåtgärder för den nya anläggningen såväl som behov av sjukdsåtgärder för att säkerställa icke-försämring för befintlig bebyggelse och infrastruktur. Se vidare 12.7.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Eventuell påverkan på Mölndalsån eller Kålleredsbäcken som under byggtid kan leda till minskad flödeskapacitet kan öka risken för översvämning. Sannolikheten att en översvämningssjukhändelse ska inträffa under byggskedet är dock lägre varför konsekvens av anläggningen med avseende på översvämningssjukpåverkan i övriga delar av dalgången sammantaget bedöms till måttlig till stor.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kan fysiska intrång i åfåran, som potentiellt kan få påverkan på åns kapacitet, kompenseras genom att motsvarande öka åfårans storlek i det avsnitt av ån där intrång sker.

Konsekvensen av en översvämningssäkring mot höga vattennivåer i Mölndalsån bedöms som liten till måttlig även vid ett framtida förändrat klimat. Detta gäller vid högvattennivåer med upp till 200 års återkomsttid efter implementering av prognosjusterad reglering av Mölndalsån och kapacitetshöjande åtgärder. Skyddsåtgärder för att säkerställa anläggningens funktion vid skyfall, bedöms medföra en måttlig till stor konsekvens för de östra delarna av Mölndalsåns dalgång och liten konsekvens vid stationsläge L7. Implementering av dessa åtgärder leder till minskad konsekvens av de skyddsåtgärder för skyfall som krävs för att skydda anläggningen.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en måttlig till stor negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig på att anläggningen förstärker översvämningssituationen i Mölndalsån dalgång framför allt vid skyfallshändelser.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns främst i den västra och östra delen av korridoren. I västra delen, som utgörs av Mölndalsåns dalgång, förekommer flertalet potentiellt förorenade områden med måttlig känslighet. Längs Mölndalsåns dalgång kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel. Inom området kan även föroreningar med låg spridningsbenägenhet påträffas, till exempel metaller och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). I öst ligger Landvetter flygplats med stor känslighet. Vid Landvetter flygplats kan föroreningar (främst PFAS-ämnen) påträffas i mark- och grundvatten i ytliga jordlager, sprängstensmagasin och i berg. PFAS-föroreningar bedöms kunna påträffas inom hela flygplatsens verksamhetsområde samt nedströms flygplatsen i grundvattnets strömningsriktning. Mest påtaglig bedöms PFAS-förekomsten vara i anslutning till flygplatsens brandövningsplats. Station L7 är delvis beläget utanför flygplatsens verksamhetsområde vilket innebär att PFAS-förekomst kan förväntas vara lägre vid det stationsläget.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Längs Mölndalsåns dalgång kan en järnvägsutbyggnad medföra att måttligt förorenade områden saneras delvis eller helt, vilket ger en permanent positiv effekt eftersom mängden förorenad jord då minskar i området. Om anläggningen förläggs ovanpå ett måttligt förorenat område utan att sanering utförs, kan en måttligt negativ effekt vara att framtida saneringsåtgärder försvåras. Sammantaget bedöms korridorens passage vid Mölndalsåns dalgång medföra liten till måttligt negativ konsekvens.

Lokalt vid Landvetter flygplats kan en järnvägsutbyggnad medföra att PFAS-förorenade områden saneras delvis eller helt, vilket ger en permanent positiv effekt eftersom mängden PFAS-förorenad jord som kan vara skadlig för människors hälsa och miljön då minskar. Under driftskedet kan en långvarig negativ effekt vara att PFAS-förorenat grundvatten läcker in i tunnelkonstruktionen genom sprickzoner i berg, vilket kan medföra ökad spridning till omgivningen om dagvatten från tunneln läcker ut utan att ha behandlats. Konstruktioner i den mättade grundvattenzonen kan även förändra grundvattnets strömningsriktning lokalt då de fungerar som en barriär, vilket kan innebära att grundvattnet hittar nya strömningsriktningar. Nya strömningsriktningar kan i sin tur innebära att förorenat grundvatten når tidigare opåverkade områden. Sammantaget bedöms korridorens passage vid Landvetter flygplats medföra liten till måttligt negativ konsekvens. För att fullständigt förstå eventuella effekter i driftskedet från järnvägsutbyggnad vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats bör kunskapen om föroreningssituationen i jord och vatten stärkas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga vid Landvetter flygplats för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningstyper i tunnel under hela konstruktionens livslängd. För att begränsa inläckage av förorenat vatten till anläggningen kan anläggningen tätas. Förorenat vatten som tar sig in i anläggningen behöver kontrolleras i ett kontrollprogram och kan behöva renas innan det leds till recipient eller dagvatten.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan tunneldrivning och schaktarbeten vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats innebära att föroreningar mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Arbeten som kräver länshållning eller sänkning av grundvattenytan kan medföra att förorenat grundvatten från omgivningen transporteras in till schakt eller tunnel. Förorenat länshållningsvatten som uppstår i byggskedet kan riskera att spridas till följd av olyckor eller andra avvikelser. Effekterna som uppstår i byggskedet vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats bedöms kunna bidra med måttliga till stora negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. Konsekvenserna bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För att motverka spridning i byggskedet vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara att minimera uppkomst av förorenat länshållningsvatten, rening av länshållningsvatten innan det släpps ut till omgivningen, dammbindning vid torra väderförhållanden, hjultvätt för arbetsfordon och att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar.

Om tidigare förorenade områden kräver sanering, bidrar järnvägsutbyggnaden med positiva effekter i driftskedet. Dock kan utbyggnaden medföra måttliga effekter och långvariga negativa konsekvenser längs Mölndalsåns dalgång och vid Landvetter flygplats. Minst negativ konsekvens erhålls vid stationsläget L7, eftersom detta delvis är beläget utanför flygplatsens verksamhetsområde.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Mölnlycke bedöms bli liten till måttligt negativ, på grund av föroreningar i det historiska industrilandskapet.

Masshantering

I korridor Mölnlycke med station L1 uppkommer en stor mängd bergmassor vilket medför att del av bergmassorna kommer att bli över efter användning av de anläggningsmassor som krävs för att bygga järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst öster om Sandbäck och under Landvetter flygplats där två långa tunnlar är lokaliserade.

I korridoren uppkommer en medelstor mängd jordmassor men endast en mindre andel av dessa bedöms behövas direkt i järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt.

Korridor Mölnlycke och Raka vägen genererar minst torvmassor jämfört med de övriga studerade korridorerna. Torvmassorna uppkommer mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats.

I korridor Mölnlycke med station L7 uppkommer något mindre mängder av både berg- och jordmassor samt torv än vid station L1.

Jämfört med Raka vägen Öst och Landvetter Öst uppkommer en mindre mängd bergmassor som blir över för korridor Mölnlycke (detta gäller även för korridor Raka vägen och Tulebo). Korridor Mölnlycke bedöms även vara den korridor som genererar minst mängd jordmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen, jämfört med övriga korridorer, men är relativt likvärdig med korridor Raka vägen och Tulebo.

Klimat

Korridor Mölnlycke har, tillsammans med korridor Landvetter Öst, lägst klimatpåverkan av samtliga korridorer väster om Landvetter flygplats. Klimatpåverkan från lastbilstransporter samt för de klimatbelastande materialen stål och betong är lägst för denna korridor.

I västra delen av korridoren, vid Råvekärr, är huvudalternativet järnvägsbro. Vid Råvekärr, är klimatkalkylen baserad på en lösning som går i betongtunnel längs en sträcka på cirka 0,6 kilometer. Betongtunnel är en av de mest klimatbelastande anläggningstyperna, främst på grund av mängden betong och stål som konstruktionen kräver samt en större klimatpåverkan från hantering av bergmassor som sprängs och transporteras bort. En brolösning enligt huvudalternativet skulle ge en positiv inverkan på den totala klimatpåverkan i byggskedet.

Station L1 har större klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med station L7. Station L7 ligger i skärning något längre österut, jämfört med L1 som ligger i bergtunnel under flygplatsen. Detta gör att det för station L1 bland annat krävs större och mer klimatbelastande konstruktioner samt betong och stål för att exempelvis täcka väggar och tak i bergtunnlarna.

Ekosystemtjänster

Korridoren går inledningsvis i markplan med station i Mölndal, vilket innebär en liten negativ effekt på ekosystemtjänster då området redan i hög grad är ianspråktaget och anläggningen följer befintlig infrastruktur. Därefter går korridoren i tunnel genom de tätbebyggda områdena Mölndal och Mölnlycke, vilket bedöms innebära en liten förlust av urbana ekosystemtjänster samt en liten påverkan på människors välbefinnande.

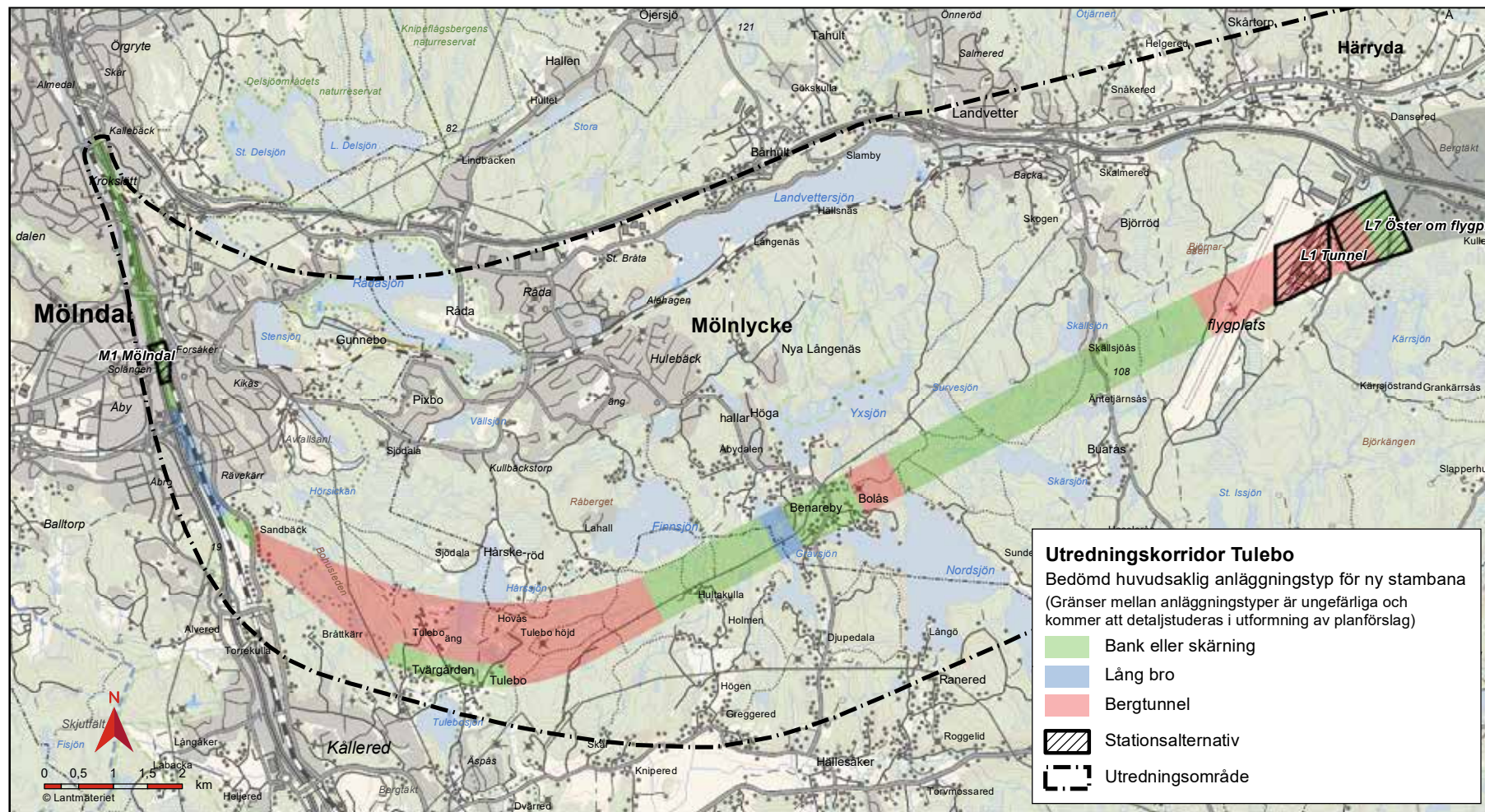
Öster om Mölnlycke mynnar korridoren i markplan och denna anläggningstyp gäller fram till Landvetter flygplats, där det återigen blir tunnel samt station i tunnel under flygplatsen. Att korridoren går i markplan öster om Mölnlycke, bedöms innebära en stor negativ påverkan på rekreativvärden samt på reglerande och försörjande ekosystemtjänster i det skogsdominerande landskapet. Anledningen till detta är dels att anläggningen går genom norra delen av Yxsjöns naturreservat, dels på grund av att ny mark i form av produktionsskogar, mossar och våtmarker tas i anspråk i ett relativt tätbebyggt område. Korridoren passerar vattenskyddsområdena Finnsjön och Rådasjön, vilket är två kommunala ytvattentäkter. Risk för påverkan på den försörjande ekosystemtjänsten tillhandahållande av dricksvatten bedöms som försumbar, förutsatt att skyddsåtgärder vidtas under bygg- och driftskede.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del. Viss risk för påverkan på vattentäkterna Finnsjön och Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på skog och våtmarker väster om Landvetter flygplats.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på ett naturreservat samt skogsområden med rekreativvärden i korridorens östra del.
Välbefinnande	Påverkan på skogliga rekreativområden öster om Mölnlycke samt på Yxsjöns naturreservat.
Sammanfattning	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig.

9.4.2 Korridor Tulebo

Korridor Tulebo kan kombineras med station M1 i Mölndal samt L1 eller L7 vid Landvetter flygplats. Konsekvensbedömning för stationerna ingår i bedömningen för korridoren. Korridorens sträckning ses i Figur 9.8.



Figur 9.8 Korridor Tulebo.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Genom Mölndalsåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om alternativ Mölnlycke. Den södra delen av korridoren möjliggör passage i markplan genom Tulebo. Landskapet där är småskalig boendemiljö med jordbrukskaraktär och nära koppling till Tulebosjön och Härssjön. Även i området söder om Finnsjön går korridoren i markplan. Hela området kring Finnsjön är ett tätortsnära rekreationsområde med viktiga samspel mellan ekologiska, kulturella och sociala värden. Korridoren fortsätter med bro över Gravsjön och i markplan genom Benareby, som karaktäriseras av kuperad terräng, småskalig bebyggelse och kulturmiljöer. Öster om Benareby går korridoren genom ett glest befolkat skogsområde med inslag av mindre sprickdalar, sjöar och mossar. Den södra delen av bebyggelsen i Björrodsdalen passeras i markplan. Stationslägena för Landvetter flygplats som nås med alternativ Tulebo är L1 och L7, vilket motsvarar stationslägena i alternativ Mölnlycke, se beskrivning av avsnittet om alternativ Mölnlycke ovan.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång, Mölndal C och Rambo mosse blir bedömningen densamma, vilket betyder liten konsekvens för Mölndalsåns dalgång, positiv konsekvens för stadsutvecklingen lokalt och i regionen av en station för den nya järnvägen vid Mölndal C och försumbar konsekvens för Rambo mosse med omgivning.

Den del av Tulebo där korridoren ger möjlighet att passera i markplan, är ett småhusområde med ett attraktivt läge nära sjöarna. Värdet avseende landskap och bebyggelse bedöms vara stort då det har närhet till tätort och närhet till naturmiljö. Boendekvaliteterna inom området, det småskaliga jordbrukslandskapet och sjömiljöer inom korridoren bedöms ha en stor känslighet för förändring. Påverkan består av barriäreffekt, ökat buller, bullerskyddsåtgärder samt förändrad karaktär vilket bedöms leda till en måttlig lokal effekt på platsens attraktivitet som boendemiljö och på invanda stråk inom orten, vilket särskilt kan påverka barn och ungdom. För den norra del av korridoren som går i tunnel blir det ingen påverkan och

dermed inte några konsekvenser annat än små lokala negativa konsekvenser vid tunnelmynningarna. Sammantaget för korridorens passage vid Tulebo bedöms konsekvensen bli måttlig till stor.

Finnsjöområdet har störst känslighet för förändring i den norra delen. Korridoren passerar i markplan söder om Finnsjön och på avstånd från själva sjön. En viss lokal barriärpåverkan kan uppstå. Effekten av påverkan på Finnsjön bedöms bli liten men eftersom landskapets karaktär har ett stort värde bedöms konsekvensen av en järnväg i markplan vid Finnsjön bli måttlig.

Benareby har en stor känslighet för förändring, särskilt i området med äldre by-karaktär kring den gamla skolan som ligger utanför korridoren för alternativ Tulebo. Närheten till Mölnlycke tätort kombinerat med närhet till sjöar och natur gör det till en attraktiv boendemiljö. Den kuperade terrängen innebär korta siktlinjer med möjlighet att undvika att en järnväg i markplan syns på långt avstånd, men medför höga skärningar där järnvägen går genom höjdryggar. En järnväg i markplan genom Benareby bedöms ge en måttlig negativ effekt då karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintrycket som landskapet och dess bebyggelse tillsammans utgör till viss del försvinner eller försämras. En järnväg i markplan kommer att förändra markanvändning och landskapets skala samt skapa barriärer inom orten, vilket särskilt kan påverka barn och ungdom som rör sig mer till fots eller cyklar i närmiljön. Korridorens passage över Gravsjön på bro påverkar både det värdefulla strandnära landskapet och bebyggelse. Effekten bedöms bli stor för sjön och dess närmaste omgivningar. Konsekvensen för en järnväg i markplan inom korridoren för alternativ Tulebo bedöms sammantaget bli måttlig till stor.

Skogsområdet öster om Benareby har en värdefull landskapskaraktär med måttlig känslighet för förändring. Områdets storlek och de topografiska förutsättningarna innebär att en järnväg i markplan endast ger en lokal förändring av områdets karaktär och totalintryck. En kort sträcka öster om Benareby går korridoren i tunnel på grund av topografin. Tunnelmynningarna kommer att påverka landskapet lokalt. Passagen genom Björrodsdalen, med koppling till Landvetter tätort, påverkar bebyggelse och minskar attraktiviteten för fortsatt utbyggnad söderut. Effekten bedöms sammantaget bli liten för hela sträckan från Benareby till Landvetter flygplats och konsekvensen bedöms bli liten till måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt för bostäder i främst Mölndalsåns dalgång, Råvekärr, Tulebo, Benareby och Björrodd. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning i Sandbäck, Tulebo, Benareby och Björröd påverkar vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli lokal men stor och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir måttlig eftersom det ligger nära bebyggelse och platser där många rör sig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridoren omfattar passager i markplan i Tulebo och Benareby, två orter som båda är boende- och vistelsemiljöer med lokalt viktiga samspel mellan ekologiska, kulturella och sociala värden. För dessa orter med omgivningar bedöms konsekvensen bli måttlig till stor. På övriga delar av korridoren bedöms konsekvens bli liten för Mölndalsåns dalgång och positiv för stadsutvecklingen lokalt och i regionen.

Sammantaget för alternativ Tulebo blir bedömningen måttlig till stor negativ konsekvens på landskap- och bebyggelseaspekter. Bedömningen baseras främst på effekten av en järnväg i markplan på orterna Tulebo och Benareby.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Även inom korridor Tulebo är de höga naturvärdena knutna till främst våtmarker och barr- och blandskogsmiljöer. Mellan Källered och Pixbo pågår bildande av naturreservatet Härssjön – Rambo mosse, ett stort och varierat område med bland annat värdefulla våtmarksmiljöer och viktiga livsmiljöer för fåglar. Avgränsningen för naturreservatet överlappar till stor del med utbredningen för riksintresset för naturvård Hålsjön (NRO 14 164) samt riksintresset för friluftsliv Rambo mosse och Härssjön (FO 32). Området Härssjön – Rambo mosse bedöms ha stort värde.

Öster om Mölnlycke berörs det planerade naturreservatet Södra Yxsjön med ovanligt artrika äldre slutna granskogar. Området innefattar även skogliga nyckelbiotoper, våtmark och lövskogar med höga och påtagliga naturvärden. Södra Yxsjön bedöms ha stort naturmiljövärde.

Utöver ovan nämnda naturvärden finns ängs- och betesmark inne på Landvetter flygplats med litet naturmiljövärde.

Gravsjön samt de större vattendragen Mölndalsån, Källeredsbäcken, Finnebäcken och Nordån berörs av korridoren. I samtliga vattendrag förekommer lax och havsöring. I Mölndalsån finns lek- och uppväxtområdet vid Forsåker och i Källeredsbäcken vid Brännås i Mölndal. I Finnebäcken och Nordån är reproduktionsområdena belägna 2-3 km nedströms korridoren. Finnebäcken och Nordån är två relativt opåverkade vattendrag med måttliga naturmiljövärden. De båda vattendragens nedre delarna är utpekade som nationellt värdefulla vatten. Mölndalsån och Källeredsbäcken är kraftigt påverkade av bland annat bebyggelse, infrastruktur och fysiska ingrepp. Naturmiljövärdet bedöms därför som litet.

Sydöst om Landvetter flygplats passerar korridoren norra delen av Skärsjön, en näringsfattig sjö med ställvis långgrunda sedimentstränder. Sjön bedöms ha stort naturmiljövärde.

Inom korridoren återfinns ett antal våtmarker, vid Tulebo samt mellan Benareby och Landvetter flygplats kring Skällsjöås. Här passerar korridoren värdefull lövskog, våtmarker, myr, mossar, sumpskog samt skogliga nyckelbiotoper. Dessa områden bedöms sammantaget ha måttliga naturmiljövärden.

Inom det planerade naturreservatet Härssjön – Rambo mosse berör korridoren Härssjön, en sjö med stort naturmiljövärde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Markanspråk och fysiska intrång av järnväg som går i skärning eller på bank innebär att permanent fragmentering och förlust av barrskog och myr, samt vatten- och strandmiljöerna vid Gravsjön, kan förväntas uppkomma längs den östra delen av korridoren. Anläggningen riskerar, beroende av lokalisering, att skada viktiga ekologiska samband öster om Benareby.

För området Härssjön – Rambo mosse bedöms påverkan av anläggningen i driftskedet bli stor. Områdets östra delar påverkas inte av markanspråk då järnvägen går i tunnel. Områdets södra del påverkas av markanspråk där järnvägen går i markplan. Ett mindre intrång bör ge måttligt negativ påverkan i förhållande till områdets totala storlek. Området kommer att

påverkas av bullerstörning från järnvägen vilket bedöms ge konsekvenser för populationer av känsliga fågelarter som häckar i området. Den sammantagna konsekvensen för området bedöms bli stor.

Det planerade naturreservatet Södra Yxsjön bedöms påverkas av permanenta barriäreffekter där anläggningen går i markplan vilket riskerar skära av viktiga ekologiska samband för skogslevande arter. Områdets sydöstra del påverkas av markanspråk där järnvägen går i bank eller skärning. Den skogliga nyckelbiotopen utanför reservatsförslaget påverkas inte då järnvägen går i tunnel där. Konsekvensen bedöms bli måttlig till stor då lokalisering utanför naturreservatet är möjlig.

Bullerstörningar uppkommer längs den östra delen av korridoren samt i anslutning till bropassagen över Gravsjön. En längre sträcka i markplan mellan Tulebo och Landvetter flygplats, i kombination med ett större avstånd till den befintliga barriären väg 40, kan medföra en instängningseffekt på vilt och annan fauna.

För Mölndalsån, Källeredsbäcken, Finnebäcken, Gravsjön och Nordån, kan anläggningen ge upphov till permanenta effekter på flöden, botten och stränder vilket kan få negativa konsekvenser för akvatiska livsmiljöer. Vid passage i markplan kan även vandringshinder för vattenlevande organismer uppstå.

Mölndalsån och Källeredsbäcken tas i anspråk där järnvägen går på bank eller i skärning. I Källeredsbäcken riskerar reproduktionen av lax och havsöring att påverkas negativt. Effekterna bedöms kunna bli stora men konsekvenserna blir måttliga. För övriga vattendrag bedöms effekterna bli små, om passagerna miljöanpassas, och därmed blir konsekvenserna små till måttliga.

Planerade uppställningsspår och tågdepå vid Pilekrogen samt Mölndals stad planerade åtgärder mot översvämning kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Källeredsbäcken.

En bank genom Skärsjön kan ge upphov till viss biotopförlust, försämrad vattenomsättning i den avskurna delen av sjön och försämrad rörlighet för fisk och andra organismer. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan minska påverkan och effekterna bedöms som små. Därmed blir konsekvensen måttlig. Anläggande av brostöd i Gravsjön innebär en viss förlust av bottenbiotop men såväl effekt som konsekvens bedöms bli liten.

Påverkan på våtmarker, sumpskogar och grundvattenberoende torvområden är ofrånkomlig på de sträckor där anläggningen går i markplan, mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats. De effekter som bedöms uppkomma är förändringar i grundvattennivåer samt förändringar i flödesregimen, som exempelvis dämningseffekter eller dränering. Vid Skällsjöås bedöms anläggningen innebära att de kartlagda värdena till stor del påverkas av markanspråk samt att ekologiska samband skadas av anläggningens barriäreffekt. Effekterna kan bli stora och konsekvensen bedöms bli måttlig till stor.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen har stor betydelse för konsekvenser i områden söder om Härssjön, där effekter på känsliga områden för häckande fåglar

får mindre betydelse ju längre söderut anläggningen placeras. Lokalisering blir också särskilt viktigt vid Benareby och Skärsjön för att undvika skada på känsliga livsmiljöer. Bullerskydd kommer att få betydelse för dessa områden.

Val av anläggningstyp vid passage av Kålleredsbäcken har stor betydelse för graden av fysiskt intrång i vattenmiljön och intrångets konsekvenser för lax och öring. Passage på bro bedöms resultera i mindre grad av fysiskt intrång jämfört med betongtunnel, under förutsättning att brostöd inte placeras i vattenmiljön.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För området Hårssjön – Rambo mosse kan bullerstörning påverka känsliga fågelarter, framför allt under häckningstid. Vid byggskedet tillkommer också markanspråk för upplag med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. Även anläggande av brostöd i Gravsjön och eventuell bank i Skärsjön innebär risk för grumling och negativa effekter för vattenmiljön. I Mölndalsån, Kålleredsbäcken, Finnebäcken och Nordån finns risk för grumling och utsläpp av föroreningar under byggskedet vilket kan ge negativa effekter på lax och örings reproduktion. I Kålleredsbäcken kan lax och öring även påverkas av utsläpp av länshållningsvatten från tunnel. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband mellan Benareby och Björröd.

Påverkan på ytvatten kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendrag samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Grumlande anläggningsarbeten bör undvikas uppströms reproduktionsområdena för lax och havsöring i Mölndalsån och Kålleredsbäcken. I Mölndalsån nedströms reproduktionsområdena bör arbete i vatten undvikas under laxens och havsöringens lekvandring och smoltutvandring. Även i Finnebäcken och Gravsjön bör grumling minimeras för att undvika påverkan på lax och öring

nedströms. I sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmars av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan kommer ske på ett flertal värdefulla skogs- och våtmarks-områden. Det blivande naturreservatet vid Hårssjön, sannolikt även det blivande naturreservatet nära Yxsjön, kommer att påverkas. Vidare kommer det ske stor påverkan på flera ekologiska samband. Korridoren ger stor effekt och måttlig konsekvens för Mölndalsån-Kålleredsbäcken samt måttlig konsekvens för Hårssjön och Skärsjön som båda har stort naturmiljövärde.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli stor och negativ, då det kommer ske påverkan på höga naturvärden och viktiga ekologiska samband.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Genom Mölndalsåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om alternativ Mölnlycke. Området mellan sjöarna Hårssjön och Tulebosjön har brukats under lång tid, och det finns både fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar med datering från stenålder till historisk tid. Dessa utgörs av både boplatser och begravingar. Korridoren går i markplan genom Benareby, söder om den del av Benareby som är en värdefull kulturmiljö. Öster om Benareby finns ett stort antal registrerade fornlämningar inom korridoren. De utgörs primärt av skogsbruks- och kolningslämningar från historisk tid samt en boplat, fyndplatser och eventuellt fångstgropar som kan dateras till stenålder.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång, Mölndal C och Rambo mosse, samt för stationslägena vid Landvetter flygplats blir bedömningen densamma, vilket betyder försumbar konsekvens för Krokslättis fabriker, måttlig konsekvens för Forsåkers bruksområde samt liten konsekvens för fornlämningar i form av ett vägmärke och Hejderidarens grav.

Längs korridoren finns ett antal övriga kulturhistoriska lämningar som inte är registrerade som fornlämningar samt några fyndplatser med flintredskap. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Öster om Benareby där korridoren passerar i markplan påverkas ett stort antal kända fornlämningar i form av fångstgropar och skogsbrukslämningar. Den stora mängden lämningar som påverkas gör att effekten bedöms som stor och konsekvensen bedöms därför som stor.

I området runt Tulebsjön samt sträckan mellan Benareby och Landvetter flygplats finns en stor potential att påträffa ytterligare fornlämningar, inte minst från stenålder likt de härda som påträffats och undersökts väster om Tulebosjön samt den stora mängden kolningslämningar och fångstgropar som påträffats öster om Benareby.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren ger negativa effekter på en värdefull kulturmiljö, Forsåkers bruksområde. Effekten på området bedöms som måttlig då området sedan tidigare är kraftigt påverkat. Korridoren passerar genom ett större fornlämningsområde öster om Benareby som bedöms ge stora effekter.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli måttligt negativ, då ett mindre antal kulturmiljöer och objekt påverkas.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Genom Mölndalsåns dalgång och genom Rambo mosse har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Mölnlycke ovan.

Den södra delen av korridoren möjliggör passage i markplan genom Tulebo. Tulebo är ett kommunalt utpekad rekreatiomsområde och det finns ridskola och flera hästgårdar i området, vilket innebär att det förekommer turridning och aktiviteter kopplat till hästsport. Bohusleden passerar genom området och vid Tulebosjön finns en badplats. I Tulebo med närområde är aktiviteter kopplade till ridsport och en idrottsplats samt badplatsen viktiga målpunkter för barn och unga. Från Tulebo finns även ett rekreativt samband mot området kring Rambo mosse och Härssjön.

I området söder om Finnsjön går korridoren i markplan. Hela området kring Finnsjön är ett tätortsnära rekreatiomsområde med många målpunkter, inte minst för barn och unga. Runt sjön går en vandringsled. Korridoren fortsätter med bro över Gravsjön och i markplan genom Benareby, som karaktäriseras av småskalig bebyggelse, stort lokalt engagemang för bygden och kulturmiljöer. Från Benareby finns rekreativa samband österut ut mot Nordsjön. Öster om Benareby går korridoren genom ett glest befolkat skogsområde som inte kategoriseras som tätortsnära och som inte heller har några särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreationsvärden. Den södra delen av Björrodsdalen passerar i markplan men inte heller i närhet till några särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreationsvärden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång blir bedömningen densamma i passagen av Råvekärr och Sandbäck. Det vill säga den barriäreffekt som infrastrukturen utgör idag förstärks och påverkar tillgängligheten till rekreatiomsområdet kring Rambo mosse med försumbar konsekvens för Rambo mosse med omgivning. Söderifrån påverkas tillgängligheten till Rambo mosse när det rekreativa sambandet bryts.

Den del av Tulebo där korridoren ger möjlighet att passera i markplan medför järnvägsanläggningen en fragmentering av ett tätortsnära rekreatiomsområde. Påverkan omfattar även möjligheterna att genomföra turridning med mera samt buller och visuell påverkan vid badplatsen. Barriärverkan, ökat buller, försämrade tillgänglighet och förändrad karaktär bedöms leda till en måttlig till stor konsekvens med lokal effekt på platsens attraktivitet som rekreationsmiljö. För den norra del av korridoren som går i tunnel blir det ingen påverkan och därmed inte några konsekvenser annat än små lokala negativa konsekvenser vid tunnelmynningarna.

I Benareby skär anläggningen mellan den norra och södra delen av byn. Söderifrån försämras tillgängligheten till rekreatiomsområdet vid Finnsjön och även mot Yxsjöns naturreservat. Norrifrån påverkas sambandet mot Nordsjöns rekreatiomsområde. Järnvägsanläggningen kan medföra bullerspridning i rekreationsmiljöerna kring sjöarna.

Vid Tulebo utövar barn och unga aktiviteter kopplat till ridsport och till en idrottsplats i närområdet. Badplatsen vid Tulebosjön är välbesökt av barn och unga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreatiomsområden klaras i det aktuella rekreatiomsområdet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning i Sandbäck, Tulebo och Benareby kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli lokal men stor och långvarig, då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen bedöms som måttlig eftersom flera av tunnelmynningarna ligger i områden som används för rekreation och är platser där många rör sig.

För rekreatiomsområden med koppling till Mölndalsåns dalgång bedöms konsekvenserna bli varierande från försumbar till liten till måttlig. Rekreatiomsområdena lokaliserade öster och söder om Finnsjön kan få sämre tillgänglighet, attraktivitet och risk för fragmentering. Värde samt konsekvensen bedöms dock som litet.

I rekreatiomsområdet runt Tulebo, med många rekreationsaktiviteter och som delvis är av riksintresse för naturvård, bedöms konsekvensen som måttlig till stor.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli måttligt negativ, på grund av barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreatiomsområden kring Tulebo och Benareby.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Mölndalsån och Källeredsbäcken berör korridoren i huvudsak små vattendrag men även större vattendrag som avvattnar sjöarna Härssjön, Finnsjön, Yxsjön och Nordsjön som alla har betydande storlek på avrinningsområdena.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggningen är liten till måttlig. Våtmarker som berörs finns i huvudsak mellan Benareby och Landvetter flygplats, samt i anslutning till Härssjön. Gravsjön berörs av korridoren och passage på bro krävs.

Korridoren berör avrinningsområde och vattenskyddsområde för Rådasjön, som ligger i Mölndalsåns avrinningsområde. Korridoren berör även avrinningsområdet och vattenskyddsområdet för Finnsjön, som ligger i Kungsbackaåns avrinningsområde. Båda dessa sjöar utgör kommunala ytvattentäkt.

Korridoren berör även avrinningsområdet till Nordsjön-Östersjön. Sjöarna är i den regionala vattenförsörjningsplanen utpekade som möjlig framtida ytvattentäkt.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Effekterna på Källeredsbäcken och Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång bedöms motsvara effekterna av alternativ Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke, vilken innebär stora effekter.

Påverkan på våtmarker och vattendrag kan ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Effekterna motsvarar de av alternativ Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke, och bedöms bli små.

Sannolikheten för påverkan på vattendrag som kan medföra stor negativ hydrologisk effekt bedöms som störst i korridorsavsnittet i anslutning till Benareby. Sannolikheten för negativ effekt på våtmarkers hydrologi bedöms som stor nära Landvetter flygplats öster om Skällsjöås.

Hydrologisk effekt på Gravsjön vid passage på bro bedöms som liten under driftskedet. Negativ effekt på sjön kan vara lokalt förändrade strömningsförutsättningar runt brostöd samt lokal temperaturpåverkan från skuggning av sjöytan.

Naturmiljövärde och konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Det finns tre ytvattenförekomster i korridor Tulebo där det bedöms kunna bli en försämring vilka är:

- Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)

- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)

- Källeredsbäcken (WA88967654)

Konsekvensbedömningen för dessa ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För alla ytvattenförekomster inom korridoren, utom Mölndalsån – Stensjön till Källeredsbäckens inflöde, är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Finnsjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. Det är möjligt att inom korridoren undvika tillrinningsområdet till Finnsjön helt om anläggningen förläggs i korridorens södra del. Möjlig passage i markplan sker relativt nära vattendelaren varför vattenmängderna blir små och skyddsåtgärder effektiva. Ingen eller försumbar effekt på vattenkvalitet bedöms ske under driftskede. Ett läge i markplan där anläggningen förläggs i skärning i korridorens norra del kan potentiellt påverka tillrinningen till vattentäkten. Detta medför en försumbar till liten effekt på vattenkvantiteten i vattentäkten, vilket bedöms ha liten konsekvens för vattentäkten.

Vattentäkt Rådasjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. Rådasjöns avrinningsområde berörs perifert i området runt Landvetter flygplats. Ingen eller försumbar effekt avseende vattenkvalitet eller -kvantitet bedöms ske under driftskede.

Vattentäkt Nordsjön-Östersjön

Sjöarna har måttligt skyddsvärde som potentiell framtida vattentäkt. Ingen eller försumbar effekt på vattenkvalitet eller -kvantitet i sjöarna bedöms ske under driftskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se avsnitt om korridor Mölnlycke. Skyddsåtgärder för att minska negativ påverkan på våtmarker beskrivs vidare under avsnitt Grundvatten i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi

Effekterna på Källeredsbäcken och Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång bedöms motsvara effekterna av alternativ Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke, vilken innebär stora effekter.

Påverkan på våtmarker bedöms ske framför allt runt Skällsjöås väster om Landvetter flygplats samt strax öster om flygplatsen. Vid passage i markplan vid Tulebo kan anläggningen få negativ effekt på större våtmark söder om Härssjön. Negativ effekt bedöms lokalt kunna bli stor.

Negativ effekt på Gravsjön under byggskedet kan ske vid etablering av brostöd i sjön. Påverkan bedöms bli grumling och undervattensbuller. Den negativa effekten på Gravsjön under byggskedet bedöms bli stor.

Påverkan på vattendrag utöver Källeredsbäcken och Mölndalsån kan under byggskedet ske vid markplanspassage vid Tulebo samt vid markplanspassagen vid Benareby där Finnebäcken, bäck från Yxsjön och Nordån berörs. Effekten på vattendragen bedöms under byggskedet bli stor.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för de tre ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Vattentäkt Finnsjön

Effekten på vattentäkten bedöms som störst under byggskedet då förorenat länsvatten från anläggning i markplan samt processvatten från tunneldrivning kan komma att negativt påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot vattentäkten. Möjlig passage i markplan sker vid eller nära vattendelaren varför vattenmängderna blir små och skyddsåtgärder effektiva.

Konsekvensen för vattentäkten vid händelse med utsläpp av förorenat process- och länsvatten från tunnel- och markplanspassage bedöms vara kortare driftstopp i dricksvattenproduktion. Korridorens passage genom avrinningsområde ligger nära vattendelaren varför risken för förorening av vattentäkten Finnsjön bedöms som liten vilket sammantaget med begränsad varaktighet medför att konsekvensen blir liten.

Om anläggningen förläggs i södra delen av korridoren och process- och länsvatten leds till annan recipient har anläggningen ingen effekt på vattentäkten.

Vattentäkt Rådasjön

Korridoren berör sjöns avrinningsområde perifert nära vattendelaren varför vattenmängderna blir relativt små och skyddsåtgärder effektiva. Samtidigt är rinntiden från området som berörs av korridoren till råvattenintaget relativt lång och negativ effekt av eventuella föroreningar minskar genom utspädning, fastläggning och goda möjligheter till saneringsåtgärder innan eventuell förorening når vattentäkten. Passagera i de perifera delarna av skyddsområdet vid Landvetter flygplats bedöms därför ha försumbar effekt och konsekvens för vattentäkten.

Vattentäkt Nordsjön-Östersjön

Effekten bedöms som störst under byggskedet där processvatten från tunneldrivning samt byggdagvatten från passage i markplan kan påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot framför allt Nordsjön. Eventuell påverkan bedöms begränsat till byggskedet varför effekten på sjön och konsekvens för möjlig nyttjande som framtida vattentäkt bedöms som försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För miljöanpassning och skyddsåtgärder vid intrång i Mölndalsåns och Källeredsbäckens åfåra eller i några av de större vattendragen som avvattnar sjöarna Härssjön, Finnsjön, Yxsjön och Nordsjön se korridor Mölnlycke.

Korridoren medför under byggskedet endast en liten konsekvens för Finnsjön. Under driftskedet kan anläggningen potentiellt medföra en liten konsekvens för vattentäkterna Finnsjön, Rådasjön och Nordsjön-Östersjön, genom minskad tillrinning.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli liten negativ, då det finns viss risk för påverkan på ytvattentäkterna.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Inom korridor Tulebo är jorddjupen små, utom i Mölndalsåns dalgång och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. I Mölndalsåns dalgång, kring Åbromotet och i korridorens norra del kring Almedal-Kallebäck återfinns dock större grundvattenmagasin i jordlager under relativt mäktiga lager av lera. Magasinen har dock av SGU bedömts ha relativt låg kapacitet (1–5 l/s) och utnyttjas inte för vattenförsörjning (SGU, 2021).

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren på flera platser, vanligen i nordväst-sydöstlig riktning. Mellan dessa sprickzoner kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns inga grundvattentäkter för kommunal vattenförsörjning, men både vid Tulebo, Hultakulla och Benareby finns ett antal enskilda dricksvattentäkter i berg registrerade i SGU:s brunnarsarkiv. Kring Benareby är antalet enskilda vattentäkter i berg särskilt betydande. Vidare finns sannolikt ett antal grävda brunnar i jordlager i anslutning till områden med tätare bebyggelse utanför det kommunala dricksvattennätet. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde. Inom korridoren finns även en del energibrunnar i berg i området kring Benareby.

Inom korridoren återfinns ett antal våtmarker, både vid Tulebo och mellan Benareby och Landvetter flygplats. Dessa består till stor del av grundvattenberoende torvområden där det i väster framförallt omfattar torvområden kring Hårsjöns södra ände och i öster ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna. Flera av torvområdena återfinns i anslutning till större sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på grundvattennivåer i jordlager under tätare lerlager i Mölndalsåns dalgång kan uppstå, vilket kan leda till porttryckssänkningar i leran och sättningsproblematik. Effekter och konsekvenser bedöms dock som små.

Sträckan från Mölndalsåns dalgång fram till Tulebo går i bergtunnel och påverkan på grundvatten är därför i huvudsak kopplad till energibrunnar och dricksvattenbrunnar anlagda i berg vid Sandbäck, samt den påverkan sänkta grundvattennivåer i berg kan få på jordlager som står i hydraulisk kontakt med berget. Det senare kan till exempel vara sjunkande grundvattennivåer i torvområden vid inläckage i underliggande berggrund till tunnelområden.

Vid Tulebo beror påverkan på vilken anläggningstyp som blir aktuell. Vid markplan kan påverkan vara aktuell för enskilda grundvattentäkter i jordlager både vid Tulebo och vid passage genom området vid Benareby.

Konsekvenser för enskilda brunnar i berg längs hela sträckan mellan Sandbäck och Landvetter flygplats är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåerna och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet i denna korridor beskrivs under korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet överensstämmer med korridor Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet i denna korridor beskrivs under korridor Mölnlycke.

Korridoren berör i huvudsak enskilda grundvattentäkter och energi-brunnar. De större grundvattenförekomster som kan beröras inom korridoren är belägna inom Mölndalsåns dalgång under lerlager och används inte för dricksvattenförsörjning. Konsekvensen för dessa grundvattenförekomster bedöms som liten. Vidare berörs inga kommunala grundvattentäkter av korridoralternativet.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli liten till måttligt negativ, på grund av påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Vid Sandbäck söder om Mölndal finns ett sammanhängande område med odlingsbar mark. Vid Tulebo finns ett område med jordbruksmark. Områden med jordbruksmark finns även vid Benareby.

Vid Tulebo och Benareby försvårar det fysiska intrånget i jordbruksmarken brukandet framöver. För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Vid Tulebo finns två möjliga anläggningstyper, dels att järnvägen förläggs i tunnel i den norra delen av korridoren, dels att järnvägen förläggs i markplan i den södra delen av korridoren. Vid tunnelläge undviks intrång i jordbruksmark helt vid Tulebo.

Vid Sandbäck blir påverkan, effekt och konsekvens den samma som för korridor Mölnlycke, vilket innebär att konsekvensen vid Sandbäck blir liten till måttlig beroende på om projekt Pilekrogen genomförs.

Tillfälliga brukningsvägar kan behöva anläggas för att nå kvarvarande marker.

Skogsbruk

Fastigheterna i det här området är relativt stora, förutom i de delområden där järnvägen planeras förläggas i tunnel. Undantaget är en passage förbi Benareby och Skällsjöås, där fastigheterna är lite mindre och där flera fastigheter är mellan 0,5 och 5 hektar, samt mellan 5 och 15 hektar.

Även om enskilda skogsägare kan komma att påverkas påtagligt bedöms påverkan på brukandet av skog vara liten. Påverkan på skogsbruket bedöms vara försumbar, men kan uppgå till liten vid passage av samhällen med mindre fastigheter. Konsekvensen bedöms vara försumbar.

Framkomlighet till skogsinnehav bör säkerställas. Genom att driftvägar för järnväg tillgängliggörs för skogsbruket kan driften av järnvägen bidra positivt till skogsbruket i regionen som helhet.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

Korridoren går i kanten av ett större område av jordbruksmark, vilket ger en liten konsekvens vid Sandbäck. Om projekt Pilekrogen genomförs, finns en risk att området helt överges som jordbruksmark och att konsekvensen vid Sandbäck blir större.

Om anläggningen går i markplan vid Tulebo eller Benareby, kommer fragmentering av jordbruksmark att ske. Konsekvensen bedöms som liten till måttlig.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli liten till måttligt negativ. Bedömningen baseras på påverkan på jordbruk vid Pilekrogen, Tulebo och Benareby.

Buller

Nuvarande förhållanden

Inom Mölndalsåns dalgång fram till Sandbäck bedöms korridoren placeras i ett område med redan idag stor bullerpåverkan på grund av trafiken på E6/E20, Västkustbanan och övrig trafik i området. Området söder om Mölndals station till Sandbäck är idag delvis bullerutsatt. Huvuddelen av korridoren från Tulebo till Landvetter flygplats är idag opåverkat av buller. Nära Landvetter flygplats påverkas området av buller från flygtrafiken.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en stor konsekvens med avseende på buller då flera områden där korridoren passerar har en stor känslighet för tillkommande buller.

Inom Mölndalsåns dalgång fram till Sandbäck bedöms korridoren ge en ökad bullerpåverkan. Området är dock redan påverkat av trafikbuller från övrig infrastruktur och tillkommande buller bidrar till en mindre negativ effekt sett till den nuvarande situationen. Störst möjlig påverkan förväntas vid Sandbäck i den södra delen av dalgången där en ny järnväg på bro kommer bidra till en stor bullerspridning till närområdet. Bullerskyddsåtgärder längs bron medför att riktvärden ej överskrids vid Sandbäck. Med tunnel för järnvägen vid Sandbäck blir det ingen tillkommande påverkan av buller.

Området mellan Tulebo och Benareby är relativt opåverkat av trafikbuller i dagsläget. Tillkommande buller från järnvägen bidrar till stora negativa effekter med större antal bostadshus påverkade av ljudnivåer över riktvärden innan åtgärder. Om järnvägen går i tunnel förbi Tulebo förväntas dock ingen ökad påverkan av luftburet buller jämfört med nuläget. Med vidtagna bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen.

Även på sträckan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats kommer den nya järnvägen bidra till ökad bullerpåverkan då området i dagsläget är måttligt känsligt med flygbuller som främsta bullerkälla. Negativa effekter för bostäder fås vid Björröd där större antal bostäder påverkas av ljudnivåer över riktvärdena innan åtgärder. Bullerskyddsåtgärder vid passage av Björröd medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås är för att skydda utsatta områden söder om Mölndal, vid Tulebo, söder om Finnsjön, vid Benareby och söder om Björröd. Vid alternativ med bro vid Sandbäck föreslås bullerskyddsskärm på bro.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och de omfattande tunnelarbetena under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna.

Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlnarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Mölnlycke.

Korridoren bedöms ge liten påverkan till redan bullerutsatt område i Mölndal. Med huvudalternativet ny järnväg på bro vid Sandbäck bedöms det bli stor negativ konsekvens lokalt i Råvekärr. Om ny järnväg förläggs i tunnel vid Sandbäck bedöms det bli liten negativ konsekvens lokalt i Råvekärr.

Vid Tulebo i markplan och Benareby bedöms det bli stor negativ konsekvens och söder om Björröd bedöms det bli måttlig negativ konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Sandbäck, Tulebo och Benareby. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Utmed Mölndalsåns dalgång och söderut finns det mäktiga lerlager och finare jordarter där vibrationer lättare sprids till närliggande byggnader. Bostadshus som ligger nära järnvägen i Mölndalsåns dalgång har vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet, bland annat i Forsåker, Brännås och norr om Mölndals centrum. Längs Västkustbanan beräknas ett flertal bostadshus ha vibrationer som överskrider riktvärdet. Området har liten känslighet för tillkommande vibrationsstörningar.

Inom den östra delen av korridoren, mellan Tulebo och Landvetter flygplats, finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Här förekommer i nuläget inte vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Där korridoren går genom Mölndalsåns dalgång beräknas ett större antal bostadshus ha vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Med ny järnväg kan förhöjda vibrationsnivåer förekomma bland annat i Forsåker, Brännås och norr om Mölndals centrum.

Där järnvägen går i betong- eller bergtunnel kommer sannolikt inte några kännbara vibrationer till omgivningen skapas.

Inom korridoren, från Sandbäck och österut vid Tulebo och Benareby, beräknas ett mindre antal bostadshus ha vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Enstaka bostadshus på mer vibrationskänslig mark kan påverkas beroende på hur framtida järnväg placeras inom korridoren.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid Forsåker och norr om Mölndals centrum kan vibrationsreducerande åtgärder behöva utföras. För ett fåtal bostadshus vid Sandbäck, Tulebo och Benareby kan lokala förstärkningsåtgärder krävas under järnvägen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Där korridoren passerar Mölndalsåns dalgång beräknas ett större antal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer. Från Sandbäck och österut vid Tulebo och Benareby kan ett mindre antal bostäder påverkas.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Sträckan längs E6/E20 och Västra stambanan är utsatt för omfattande bakgrundsljudnivåer från den befintliga infrastrukturen. Känslighet för tillkommande stomljud är därför liten. Korridorens sträckning österut förbi Tulebo och söder om Mölnlycke befinner sig på landsbygd med begränsade störningar från infrastruktur. Känsligheten är alltså stor för tillkommande störningar i dessa områden I korridorens östra delar ökar flygets påverkan från Landvetter flygplats flygstråk. Det finns idag inga stomljuds nivåer från järnvägstunnlar i området.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har långa sträckor med bergtunnlar fast inte så mycket bostadsområden i närheten av dessa. I Mölndalsåns dalgång är det mäktiga leror och i korridorens östra delar går järnvägen mestadels ovan mark på morän eller berg.

Ett fåtal bostadshus längs korridoren beräknas få stomljuds nivåer 32 dBA L_{maxF} och alla riktvärden kan klaras efter åtgärder. Effekten av korridoren är försumbar enligt bedömningsskala och känsligheten stor i Tulebo och liten i Sandbäck. Utifrån detta så bedöms konsekvensen av korridoren som försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Ett fåtal bostadshus längs korridor Tulebo påverkas av stomljud från järnvägen. Med hjälp av cirka 200 meter stomljuds isolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljuds nivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett fåtal bostadshus kan påverkas av stomljud från tunneln inom korridoren. Området på landsbygden kring Tulebo bedöms som känsligt då bakgrundsljudnivån är låg och störningen tillkommer. Då byggskedet pågår för ett fåtal bostadshus under en relativt lång, och begränsad tidsperiod, bedöms effekten som försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljuds nivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Endast ett fåtal bostäder bedöms påverkas av stomljuds nivåer över riktvärdet. Alla riktvärden beräknas klaras efter insatta åtgärder och konsekvensen bedöms därför som försumbar.

I byggskedet kan det förekomma förhöjda ljudnivåer från verksamheten i tunneln. Ett fåtal bostäder beräknas påverkas under en begränsad tidsperiod. Effekten bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Luft

Nuvarande förhållanden

Den västra delen går genom Mölndalsåns dalgång där luftmiljön är starkt påverkad av trafiken från E6/E20 samt genom den topografi som råder i dalgången vilket innebär att miljökvalitetsnormerna tidvis riskerar att överskridas. Korridoren går i markplan genom Tulebo och Benareby som är glest befolkade och dessa områden är inte är påverkat av andra närliggande vägar eller verksamheter som försämrar luftmiljön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Mölnlycke.

Anläggningens effekter på luftmiljön när den går i markplan genom Tulebo och Benareby är försumbara då förhöjda halter runt anläggningen i markplan är mycket låga. En tunnel kommer krävas mellan Sandbäck och fram till området runt Tulebo. Partiklar som bildas i tunneln kommer ventileras ut genom tunnelmynning dels i Råvekärr dels i Tulebo. Vid Tulebo där tunneln kommer upp till markplan ligger i ett område där få människor stadigvarande vistas varför konsekvensen i detta område bli försumbar. Effekterna av partikelutsläpp vid Råvekärr kommer bli lokala och bedöms bli små. I detta område är befolkningstätheten relativt låg och få verksamheter som hur luftmiljösynpunkt bedöms som extra känsliga, såsom vårdinrättningar, skolor och förskolor är få varför områdets känslighet bedöms som liten. Detta leder fram till en liten negativ konsekvens lokalt runt tunnelmynningarna. Denna konsekvens kommer dock inte påverka den sammanvägda bedömningen som järnvägens positiva konsekvenser innebär.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett byggskede medföra tunga transporter av bergmassor från drivningen av tunnel mellan Råvekärr och Tulebo. Konsekvenserna av ett byggskede liknar de för korridor Mölnlycke men då tunnellängden blir kortare medför detta kortare byggtid och färre transporter och konsekvensen i byggskedet bedöms därför vara försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara dammreducerande åtgärder med vattenridåer vid sprängning, hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Den västra delen av korridoren utgörs av Mölndals tätort där befintlig järnväg i form av Västkustbanan är placerad. Denna ger upphov till magnetfältsexponering i järnvägens närområde. Mellan Mölndal och Landvetter flygplats går en högspänningsledning inom korridorens utbredning en längre sträcka, och passerar även genom Benareby. Denna ger upphov till viss magnetfältsexponering i dess närområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Längs Mölndalsåns dalgång kommer den nya järnvägen att integreras med den befintliga Västkustbanan. Det innebär att både järnvägens fysiska utbredning och magnetfältsexponeringen från densamma kommer att öka. I och med den höga trafikering som blir på grund av integreringen med Västkustbanan kan det förväntas magnetfältsexponering i områden där det finns bostäder, dock av så låg nivå (under 0,2 µT) att effekten blir försumbar. Sammantaget innebär den nya järnvägen därför en försumbar konsekvens för sträckningen vid Mölndalsåns dalgång.

Efter passering av Sandbäck övergår järnvägen i tunnel mot Tulebo. Passage av Tulebo är möjligt med både järnväg i markplan och i tunnel. Passagen av Tulebo i markplan innebär att bostäderna kommer att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Passagen av Tulebo i tunnel innebär, med järnväg i bergtunnel, att bostäderna på marknivå kommer att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket även här innebär en försumbar effekt. Det antal bostäder som sannolikt exponeras för detta magnetfält är också litet. Sammantaget innebär detta att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens för passage förbi Tulebo.

Efter Tulebo övergår den nya järnvägen till att i huvudsak gå i markplan fram till Landvetter flygplats. När järnvägen går i markplan innebär det att bostäderna kommer att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. När korridoren passerar Benareby går även en högspänningsledning genom korridoren. Denna ger upphov till viss magnetfältsexponering i dess närområde, och för bostäder som hamnar nära både den nya järnvägen och högspänningsledningen uppstår en kumulativ effekt som kan medföra att det totalt sett blir en något högre negativ effekt. Eftersom det antal bostäder som sannolikt berörs av denna kumulativa effekt är litet, bedöms därför det sammantaget bli en försumbar konsekvens vid passage förbi Benareby.

För övrig sträcka mot Landvetter flygplats passeras endast ett fåtal bostäder, som på grund av att passagera sker i markplan kommer att ge endast försumbar effekt. Ingen av stationslägena vid Landvetter flygplats innebär att den nya järnvägen medför exponering av magnetfält på platser där människor stadigvarande vistas. Således bedöms sträckningen från Benareby till Landvetter flygplats, inklusive stationsläget, innebära att den nya järnvägen ger en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma att exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att

planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Vid Mölndalsåns dalgång, Benareby samt passage av Tulebo i tunnel, kommer sannolikt ett fåtal bostäder utsättas för magnetfälts-exponering, dock av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms korridoren därför medföra en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

Detta alternativ har samma sträckning som korridor Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång vilket leder till att samma risker gällande farligt gods och tågurspårning ska beaktas samt att samma fastigheter påverkas. Samma riskreducerande åtgärder vidtas som anges för Mölndalsåns dalgång i korridor Mölnlycke.

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som korridor Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång, liknande längd på tunnlar efter Mölndal, samma stationer vid Landvetter och samma skred- och rasrisker under byggskedet i Mölndalsåns dalgång, så blir bedömningen av känslighet och effekt för de fem utvärderingsområdena desamma.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet med station L1 vid Landvetter flygplats måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt skyddsåtgärder längs närliggande bebyggelse bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet med station L7 vid Landvetter flygplats liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder och skyddsåtgärder bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Tulebo M1 + L1	Måttlig	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Måttlig negativ konsekvens I korridoren finns långa tunnlar. En lång sträcka går i tätbebyggt område i samma spårområde som Väst kustbanan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. I alternativet ingår station i Mölndal och station under mark på Landvetter flygplats. Skred- och rasrisker förekommer under byggskedet i Mölndalsåns dalgång vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av långa tunnlar.					

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Tulebo M1 + L7	Måttlig	Liten-Måttlig	Liten	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-måttlig negativ konsekvens I korridoren finns långa tunnlar. En lång sträcka går i tätbebyggt område i samma spårområde som Väst kustbanan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. I alternativet ingår station i Mölndal och station i markplan på Landvetter flygplats. Skred- och rasrisker förekommer under byggskede i Mölndalsåns dalgång och för bank i Tulebo vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

För nuvarande förhållanden gällande översvämning vid höga vattennivåer eller skyfall i Mölndalsåns dalgång, se korridor Mölnlycke. För förhållande gällande översvämning vid skyfall i stationsläget vid Landvetter flygplats, se korridor Mölnlycke.

Översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i övriga ytvattendrag inom korridoren, framför allt för de vattendrag som avvattnar relativt stora avrinningsområden i anslutning till Finnsjön, Gravsjön och Nordsjön. Detta gäller i huvudsak längs partier av vattendragen där terrängen är flack.

Korridoren passerar Benareby längs med vattendelaren. Inom korridoren finns topografiska lågpunkter, framförallt i anslutning till omgivande vattendrag där Grankärret utgör en av dessa. Mellan Råvekärr och Benareby samt från Benareby till Landvetter flygplats går korridoren genom naturmark.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För Mölndalsåns dalgång samt stationsläget vid Landvetter flygplats blir bedömningen samma som för korridor Mölnlycke. Detta innebär liten till måttlig konsekvens i Mölndalsåns dalgång samt liten konsekvens vid Landvetter flygplats. Effekt och konsekvens av anläggningens och tillhörande översvämningsskydds påverkan på översvämningssituationen i Mölndalsåns dalgång har bedömts mot bakgrund av preliminära resultat från pågående arbeten, därav finns viss osäkerhet i effekt- och konsekvensbedömningen.

Korridoren passerar Benareby i markplan, potentiellt i skärning, vilket ger upphov till att anläggningen behöver skyddas mot översvämning till följd av skyfall. Skyddsåtgärder kan få konsekvenser för övriga delar av korridoren till följd av att vattenmassor och översvämningsplan förflyttas och uppkommer på nya platser. Negativ effekt på översvämningssrisker bedöms vara särskilt förenat med om anläggningen sammanfaller med Grankärret. Konsekvensen bedöms därför som liten till måttlig.

För övriga delar av korridoren har områdena i anslutning till vattendrag generellt liten känslighet för översvämning vid höga vattennivåer. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningssrisk. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten.

För delar av korridoren där anläggning i markplan går genom naturmark och korsar avrinningsstråk och vattendrag som fyller funktion för avledning av skyfall bedöms översvämningssrisken liten när dessa leds genom eller förbi anläggningen. Eventuell omledning av vattendrag till följd av anläggningen kan medföra en förändrad översvämningssituation i omgivningen. Då naturområdena generellt har liten känslighet för översvämning med avseende på skyfall samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder finns inom korridoren bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För Mölndalsåns dalgång samt stationsläget vid Landvetter flygplats, se korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För Mölndalsåns dalgång blir bedömningen samma som för korridor Mölnlycke. Detta innebär måttlig till stor konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För Mölndalsåns dalgång se korridor Mölnlycke.

Konsekvensen av en översvämningssäkring mot höga vattennivåer i Mölndalsån bedöms som liten till måttlig även vid ett framtida förändrat klimat. Detta gäller vid högvattennivåer med upp till 200 års återkomsttid efter implementering av prognosjusterad reglering av Mölndalsån och kapacitetshöjande åtgärder.

Skyddsåtgärder för att säkerställa anläggningens funktion vid skyfall, bedöms medföra en måttlig till stor konsekvens för de östra delarna av Mölndalsåns dalgång samt liten till måttlig konsekvens vid Benareby och liten konsekvens vid stationsläge L7.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en måttlig till stor negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig på att anläggningen förstärker översvämningssproblematiken i Mölndalsån dalgång framför allt vid skyfallshändelser.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns främst i den västra och östra delen av korridor Tulebo. I västra delen, som utgörs av Mölndalsåns dalgång, förekommer flertalet potentiellt förorenade områden med måttlig känslighet. Längs Mölndalsåns dalgång kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel. Inom området kan även föroreningar med låg spridningsbenägenhet påträffas, till exempel metaller och PAH. I öst ligger Landvetter flygplats med stor känslighet. Vid Landvetter flygplats kan föroreningar (främst PFAS-ämnen) påträffas i mark- och grundvatten i ytliga jordlager, sprängstensmagasin och i berg. PFAS-föroreningar bedöms kunna påträffas inom hela flygplatsens verksamhetsområde samt nedströms flygplatsen i grundvattnets strömningsriktning. Mest påtaglig bedöms PFAS-förekomst vara i anslutning till flygplatsens brandövningsplats. Station L7 är delvis belägen utanför flygplatsens verksamhetsområde vilket innebär att PFAS-förekomst kan förväntas vara lägre vid det stationsläget.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet bedöms ha samma påverkan, effekter och konsekvenser som alternativ Mölnlycke vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats i driftskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet som alternativ Mölnlycke vid Landvetter flygplats.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i byggskedet som alternativ Mölnlycke vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet som alternativ Mölnlycke vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats.

Om tidigare förorenade områden kräver sanering, bidrar järnvägs-utbyggnaden med positiva effekter i driftskedet. Dock kan utbyggnaden medföra måttliga effekter och långvariga negativa konsekvenser längs Mölndalsåns dalgång och vid Landvetter flygplats. Minst negativ konsekvens erhålls vid stationsläget L7 eftersom detta delvis är beläget utanför flygplatsens verksamhetsområde.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Tulebo bedöms bli liten till måttligt negativ, på grund av föroreningar i det historiska industrilandskapet.

Masshantering

Korridor Tulebo, som i högre utsträckning än övriga korridorer går i markplan, ger något mindre mängder bergmassor än övriga korridorer men där korridoren går i markplan uppkommer istället jord- och torvmassor. Korridor Tulebo ger därför den minsta mängden bergmassor, men sett till den totala mängden massor så blir denna mängd marginellt större än för korridor Mölnlycke. Bergmassorna uppkommer främst väster och öster om Tulebo och under Landvetter flygplats där tre långa tunnlar är lokaliserade. Endast en mindre andel av de uppkomna berg- och jordmassorna bedöms behövas direkt i järnvägsanläggningen. I Tulebo korridoren uppkommer också en stor mängd torvmassor, som dock är mindre än för Raka vägen Öst och Landvetter Öst. Torvmassorna uppkommer främst mellan Tulebo och väster om Landvetter flygplats.

I korridor Tulebo med station L7 uppkommer något mindre mängder av både berg- och jordmassor samt torv än vid stationsläge L1.

För korridor Tulebo uppkommer mindre mängder bergmassor som blir över jämfört med Raka vägen Öst och Landvetter Öst (detta gäller även för korridor Raka vägen och Mölnlycke). Mängden uppkomna jordmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen är relativt likvärdig mellan korridorerna Tulebo, Mölnlycke och Raka vägen. Dessa jordmassor bedöms dock till stor del kunna användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt.

Klimat

För korridor Tulebo är klimatpåverkan från lastbilstransporter bland de lägsta jämfört med övriga alternativ väster om Landvetter flygplats. Främst är det mindre transporter av bergschakt som ger en lägre klimatpåverkan.

Västerut i korridoren, vid Sandbäck, är klimatkalkylen baserad på en lösning som går i betongtunnel längs en sträcka på cirka en kilometer. Eventuellt kan den lösningen komma att ändras till järnvägsbro, vilket skulle ha en positiv inverkan på den totala klimatpåverkan i byggskedet. Anledningen är att betongtunnel är en av de mest klimatbelastande anläggningstyperna.

Söder om Hårssjön är klimatkalkylen baserad på en lösning som i södra delen av korridoren går i markplan med växlande sträckor på bank och i skärning. Om sträckningen istället skulle komma att gå i norra delen av korridoren krävs bergtunnel längs ovannämnda sträcka för att undvika ett planerat naturreservat i det området. Detta skulle då ha en negativ inverkan på den totala klimatpåverkan i byggskedet, då bergtunnlar är en mer klimatbelastande anläggningstyp än bank och skärning i markplan. Anledningen till det är främst de stora mängder betong och stål som läggs på väggar och tak i tunnlar samt en större klimatpåverkan från hantering av bergmassorna som sprängs och transporteras bort.

Korridor Tulebo som ansluter i station L1 har större klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med en anslutning i station L7. Station L7 ligger i skärning något längre österut, jämfört med L1 som ligger i bergtunnel under flygplatsen. Detta gör att det för station L1 bland annat krävs större och mer klimatbelastande konstruktioner i betong och stål.

Ekosystemtjänster

Korridoren innebär järnväg och station i markplan i Mölndal, i ett område med i hög grad ianspråktagen mark. Inledningsvis, där korridoren följer befintlig infrastruktur, bedöms effekten bli liten avseende ekosystemtjänster. Därefter går korridoren delvis i tunnel, men mynnar ut i markplan vid Tulebo respektive väster om Finnsjön, vilket ger en stor påverkan på natur- och rekreationsvärden i anslutning till Hårssjön-Rambo mosse. De kommunala vattentäkterna Rådasjön och Finnsjön påverkas av passagen. Risken för påverkan på den försörjande ekosystemtjänsten tillhandahållande av dricksvatten, bedöms generellt som försumbar eller liten, förutsatt att skyddsåtgärder vidtas under bygg- och driftskede.

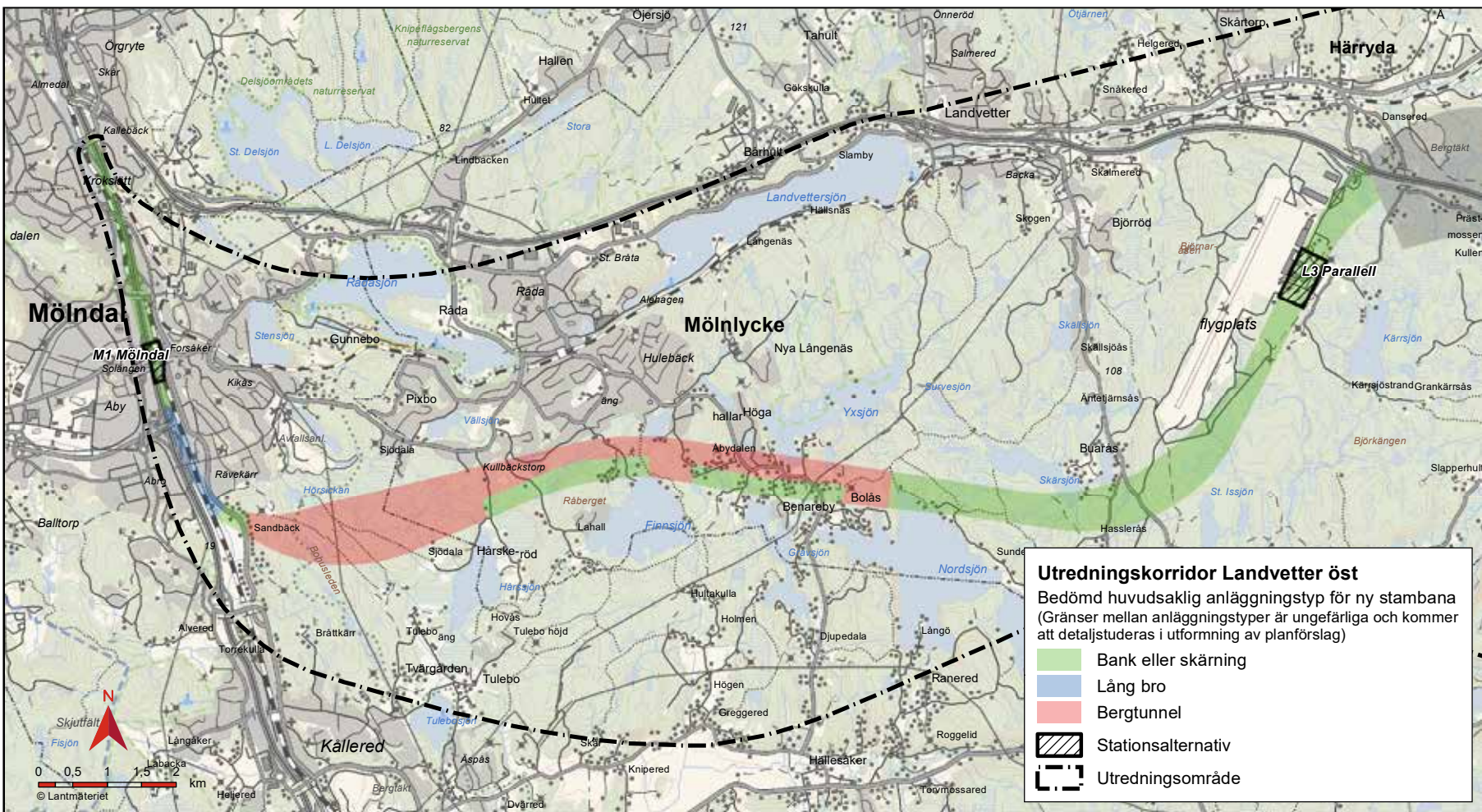
Benareby passeras också i markplan, vilket ger en negativ påverkan på försörjande och kulturella ekosystemtjänster. Anledningen är att småskaligt jordbruk påverkas av markanspråk samt att boende påverkas av försämrade rekreationsvärden och buller. Öster om Bolås, går anläggningen i markplan fram till Landvetter flygplats. Detta innebär en stor negativ påverkan på rekreationsvärden samt reglerande och försörjande ekosystemtjänster, eftersom anläggningen går i anslutning till ett planerat naturreservat söder om Yxsjöns naturreservat och ny mark i form av produktionsskog, mossar och våtmarker tas i anspråk.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en stor förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del samt på småskaligt jordbruk kring Benareby. Viss risk för påverkan på vattentäkterna Finnsjön och Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på våtmarker väster om Landvetter flygplats samt stor påverkan på känsliga habitat i planerat naturreservat Hårssjön-Rambo mosse och planerat naturreservat söder om Yxsjön.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på två planerade naturreservat, två samhällen och ett område med riksintresse för friluftsliv. Barriäreffekter i Benareby.
Sammanfattning	Stora delar av sträckan bedöms medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor.

9.4.3 Korridor Landvetter Öst

Korridor Landvetter Öst kan kombineras med station M1 i Mölndal samt L3 vid Landvetter flygplats. Konsekvensbedömning för stationerna ingår i bedömningen för korridoren. Korridorens sträckning ses i Figur 9.9.



Figur 9.9 Korridor Landvetter Öst.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Genom Mölndalsåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Mölnlycke. Korridoren viker av efter Rambo mosse och går genom ett tätortsnära skogsområde med många vandringsstråk norr om Härssjön och Finnsjön. Benareby karaktäriseras av kuperad terräng, småskalig bebyggelse och kulturmiljöer. Den norra delen av korridoren mellan Rambo mosse och öster om Benareby omfattar anläggningstyp tunnel och den södra delen av korridoren järnväg i markplan. Öster om Benareby går korridoren i markplan genom ett glest befolkat skogsområde med inslag av mindre sprickdalar, sjöar och mossar. Landvetter flygplats är en nationell målpunkt. Området har en storskalig verksamhetskaraktär med små visuella kvaliteter. Alternativ Landvetter Öst ansluter till station L3 inom flygplatsens nuvarande parkerings- och angöringsområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång och Mölndal C blir bedömningen densamma för denna sträcka, vilket innebär liten konsekvens för Mölndalsåns dalgång och positiv konsekvens för stadsutvecklingen lokalt och i regionen av en station för den nya järnvägen vid Mölndal C.

När korridoren passerat Rambo mosse ger den södra delen av korridoren möjlighet att gå i markplan i ett tätortsnära skogsområde med viktiga kopplingar mellan Mölnlycke tätort och sjöarna Härssjön och Finnsjön. Området norr om Härssjön och Finnsjön är ett regionalt friluftsområde med en mycket värdefull landskapskaraktär. Känslighet för förändring är särskilt stor kring Finnsjön. Norra delen av Finnsjön, där den större entrén till området ligger, har många sollägen på klippor vid stranden. Korridoren för alternativ Landvetter Öst har anläggningstyp tunnel för den norra delen av korridoren och markplan för den södra delen av korridoren, vilket är den del av korridoren som omfattar de norra delarna av sjön. Om järnvägen läggs i tunnel blir det ingen påverkan och konsekvensen blir försumbar. En järnväg

i markplan förbi Härssjön och Finnsjön blir däremot en barriär mellan Mölnlycke tätort och sjöområdena. En järnväg i markplan där får stor negativ effekt på områdets värde som friluftsområde för såväl barn som vuxna och påverkar utvecklingen av Mölnlycke tätort. Eftersom landskapets karaktär har ett högt värde och effekten bedöms bli stor blir konsekvensen av en järnväg i markplan norr om Härssjön och Finnsjön stor.

Benareby har en mycket värdefull småskalig landskapskaraktär med kuperat jordbrukspräglad miljö med stort inslag av sjöar. Området har en stor känslighet för förändring. Det gäller särskilt området med äldre by-karaktär kring den gamla skolan som ligger inom korridoren. Närheten till Mölnlycke tätort kombinerat med närhet till sjöar och natur gör det till en attraktiv boendemiljö. Korridoren för alternativ Landvetter Öst är har anläggningstyp tunnel i norra delen av korridoren, där området med by-karaktär kring den gamla skolan ligger, och markplan för den södra delen av korridoren. Den kuperade terrängen innebär korta siktlinjer med möjlighet att undvika att en järnväg i markplan syns på långt avstånd, men medför höga skärningar där järnvägen går genom höjdryggar. Om järnvägen läggs i tunnel blir det ingen påverkan och konsekvensen blir försumbar. En järnväg i markplan bedöms ge en måttlig effekt genom Benareby då karaktär, funktion, visuella kvaliteter och totalintrycket som landskapet och dess bebyggelse tillsammans utgör till viss del försvinner eller försämras. Tunnelmynningar kommer att bli synliga lokalt. En järnväg i markplan kommer att förändra markanvändning och landskapets skala lokalt samt skapa barriärer inom orten, vilket särskilt kan påverka barn och ungdom. Attraktivitet som boendeområde kommer att minska. Konsekvensen för en järnväg i markplan inom korridoren för alternativ Landvetter Öst bedöms bli måttlig till stor.

Skogsområdet öster om Benareby har en värdefull landskapskaraktär med måttlig känslighet för förändring. Området närmast Landvetter flygplats har störningar av buller från in- och utflygningar. Skogsområdets storlek och de topografiska förutsättningarna innebär att en järnväg i markplan endast ger en viss lokal förändring av områdets karaktär och totalintryck. En kort sträcka öster om Benareby går korridoren i tunnel på grund av topografin. Tunnelmynningarna kommer att påverka landskapet lokalt. En nordlig sträckning i korridoren vid passagen av Buarås kan påverka bebyggelse. Effekten bedöms sammantaget bli liten för sträckan från Benareby till Landvetter flygplats och konsekvensen bedöms därmed bli liten till måttlig.

Landvetter flygplats station L3 ligger i skärning genom hela flygplatsområdet öster om terminalbyggnaden och parallellt med rullbanan. Anpassningar eller skyddsåtgärder kan behöva göras för att inte påverka flygplatsens verksamhet som är av riksintresse. Flygplatsen har utbyggnadsplaner söder och sydöst om terminalbyggnaden som kan komma att påverkas. Rörelsemönster i området kommer att påverkas och viss bebyggelse kan behöva omlokaliseras. Stationsläget ligger mellan 40 och 400 meter från terminalbyggnaden. Läget för tågstationen stärker Landvetter flygplats karaktär och funktion som nationell och regional målpunkt för resande, men avståndet mellan terminalen och stationen kan bli förhållandevis långt, vilket kan minska stationens attraktivitet och funktion. Detta kan leda till att resande med tåg blir begränsat och fortsatt gynna bil- och

bussresor till flygplatsen. Barriärverkan och minskad attraktivitet för det utvecklingsområde som planeras i norra delen av flygplatsområdet kan uppkomma, då järnvägen passerar området i markplan. Kumulativa effekter kan uppkomma av de kommunala expansionsplaner som finns för området nordöst om terminalbyggnaden. Sammantaget bedöms effekten på landskap och bebyggelse som försumbara. Konsekvensen bedöms bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt för bostäder i främst Mölndalsåns dalgång, Råvekärr, Benareby och Buarås. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning norr om Finnsjön och Hårssjön samt Benareby kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli lokal men stor eftersom det berör områden nära bebyggelse och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir måttlig eftersom det ligger nära bebyggelse.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridor Landvetter Öst bedöms få en liten konsekvens för Mölndalsåns dalgång, positiv konsekvens för stadsutveckling lokalt och regionalt samt liten till måttlig konsekvens för sträckan från Benareby till Landvetter flygplats.

I den sammantagna bedömningen för korridor Landvetter Öst bedöms den negativa konsekvensen bli stor. Det baseras på att den negativa konsekvensen för passagen norr om Finnsjön och genom Benareby bedöms bli stor respektive måttlig till stor för den södra del av korridoren där järnvägen går i markplan.

Naturmiljö
Nuvarande förhållanden
Inom korridor Landvetter Öst finns höga naturvärden knutna till främst våtmarker och barr- och blandskogsmiljöer. Mellan Kållerred och Pixbo har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Mölnlycke.

Söder om Pixbo passerar korridoren ett område med höga naturvärden knutna till ek- och tallskog samt lövsumpskog. Dessa områden har höga samt påtagliga naturvärden och sammantaget bedöms naturmiljövärdet vara stort.

Väster och öster om Finnsjön återfinns skogsområden med höga till måttliga värden. Värdena är kopplade till lövskog och sumpskog där delar av områdena utgörs av skogliga nyckelbiotoper.

Öster om Mölnlycke berörs det planerade naturreservatet Södra Yxsjön med ovanligt artrika äldre slutna granskogar. Området innefattar även skogliga nyckelbiotoper, våtmark och lövskogar med höga och påtagliga naturvärden. Södra Yxsjön bedöms ha stort naturmiljövärde.

Öster om Benareby passerar korridoren en skoglig värdekärna med flera biotopskyddsområden, naturvärden samt nyckelbiotoper. Sammantaget bedöms värdet vara stort.

De större vattendragen Mölndalsån, Kålleredsbäcken och bäck från Yxsjön berörs av korridoren. I Mölndalsån och Kålleredsbäcken förekommer lax och havsöring. I Mölndalsån finns lek- och uppväxtområdet vid Forsåker och i Kålleredsbäcken vid Brännås i Mölndal. Mölndalsån och Kålleredsbäcken är kraftigt påverkade av bland annat bebyggelse, infrastruktur och fysiska ingrepp. Naturmiljövärdet bedöms som litet för de tre vattendragen.

Sydöst om Landvetter flygplats passerar korridoren södra delen av Skärsjön, en näringsfattig sjö med ställvis långgrunda sedimentstränder. Sjön bedöms ha stort naturmiljövärde.

Vid Tulebo och öster om Benareby där korridoren är rik på sumpskog, öppen myr och sjöar. Våtmarker och sumpskogar har en hög artrikedom av insekter, kärlväxter, mossor och fåglar och är viktiga komponenter för den totala artrikedomen i ett landskapsperspektiv. Väster om Benareby och söder om Landvetter flygplats berörs flera områden med sumpskog. De bedöms ha ett måttligt naturmiljövärde.

Utöver ovan nämnda vatten berörs en liten del av Nordsjöns norra kant av korridoren strax öster om Benareby. Nordsjön är en stor men relativt grund sjö som bedöms ha mpttligt naturmiljövärde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
För korridoren som helhet innebär stor andel tunnel i väst att barriäreffekterna blir små. Fragmentering och förlust av livsmiljöer, liksom bullerstörningar, kan förväntas uppkomma endast längs den östra delen av korridoren.

För området Hårssjön – Rambo mosse bedöms påverkan av anläggningen i driftskedet bli stor. Områdets östra delar, cirka 10 hektar, påverkas av markanspråk då järnvägen passerar i markplan. Området kommer att

påverkas av bullerstörning från järnvägen vilket bedöms ge stora negativa konsekvenser för häckande känsliga fågelarter. Den sammantagna konsekvensen bedöms bli stor.

För de skogliga värdena söder om Pixbo bedöms konsekvensen bli försumbar då anläggningen går i tunnel. Bedömningen förutsätter att markytor för anläggande och drift kan förläggas utanför områden med höga naturvärden.

Vid Finnsjön bedöms de skogliga värdena påverkas av markanspråk. Här finns stor risk för fragmentering och kanteffekter på våtmarker och skogsmark med påtagliga till höga värden. De områden som inte påverkas av markanspråk riskerar att påverkas av förändrad hydrologi. Konsekvensen bedöms bli måttlig.

Det planerade naturreservatet Södra Yxsjön bedöms påverkas av permanenta barriäreffekter där anläggningen går i markplan vilket riskerar skära av viktiga ekologiska samband för skogslevande arter. Konsekvensen bedöms bli måttlig till stor då lokalisering utanför naturreservatet är möjlig.

Stora delar av den skogliga värdekärnan öster om Benareby påverkas av markanspråk. Intrång i höga naturvärden lindras av potential till rätt placering av järnvägen inom korridoren, varför konsekvensen bedöms bli måttlig till stor.

För Mölndalsån, Kålleredsbäcken, och bäck från Yxsjön kan anläggningen ge upphov till permanenta effekter på flöden, bottnar och stränder vilket kan medföra negativa konsekvenser för akvatiska livsmiljöer. Vid passage i markplan kan även vandringshinder för vattenlevande organismer uppstå. Delar av Mölndalsån och Kålleredsbäcken, tas i anspråk där järnvägen går på bank, bro eller i skärning. I Kålleredsbäcken riskerar lek- och uppväxtområdet för lax och havsöring och möjligheterna till reproduktion att påverkas negativt.

För Mölndalsån och Kålleredsbäcken kan effekterna bli stora vilket medför att konsekvenserna bedöms som måttliga. För bäck från Yxsjön blir såväl effekten som konsekvensen liten. Bedömningarna förutsätter att passagerna miljöanpassas.

Planerade uppställningsspår vid Pilekrogen samt Mölndal Stads planerade åtgärder mot översvämning kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan i Kålleredsbäcken.

En bank genom Skärsjön eller Nordsjön kan ge upphov till viss biotopförlust, försämrad vattenomsättning i den avskurna delen av sjön och försämrad rörlighet för fisk och andra organismer. Med rätt placering av järnvägen inom korridoren blir effekterna små och därmed blir konsekvensen måttlig för Skärsjön och liten till måttlig för Nordsjön.

Påverkan på våtmarker, sumpskogar och grundvattenberoende torvområden är ofrånkomlig på de sträckor där anläggningen går i markplan, dels väster om Finnsjön, dels öster om Benareby. De effekter som bedöms uppkomma är förändringar av grundvattennivåer och flödesregim till följd av dämning eller dränering. För områdena kring Finnsjön samt söder om Landvetter flygplats bedöms markanspråk i kombination med den förändrade hydrologin ge upphov till måttliga effekter och konsekvenser.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen har stor betydelse för konsekvenser i områden norr om Härssjön, där effekter på känsliga områden för häckande fåglar minskar ju längre åt nordöst anläggningen placeras. Lokalisering blir också särskilt viktigt vid Benareby och Skärsjön för att undvika skada på känsliga livsmiljöer. Bullerskydd kommer att motverka negativa konsekvenser för dessa områden.

Val av anläggningstyp vid passage av Kålleredsbäcken har stor betydelse för graden av fysiskt intrång i vattenmiljön och intrångets konsekvenser för lax- och öring. Passage på bro bedöms resultera i mindre grad av fysiskt intrång jämfört med betongtunnel, under förutsättning att brostöd inte placeras i vattenmiljön.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. I Mölndalsån, Kålleredsbäcken, bäck från Yxsjön, Nordsjön och Skärsjön finns risk för grumling och utsläpp av föroreningar från byggdagvatten. I Kålleredsbäcken riskeras även igensättning av lekbottnar samt påverkan från länshållningsvatten från tunnel, vilket kan ge negativa effekter på lax och örings reproduktion. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden.

Påverkan på ytvatten kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendrag samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Undvik grumlande anläggningsarbeten uppströms reproduktionsområdena för lax och havsöring i Mölndalsån och Kålleredsbäcken. I Mölndalsån nedströms reproduktionsområdena bör arbete i vatten undvikas under laxens och havsöringens lekvandring och smoltutvandring. I sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmars av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under

byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan kommer ske på måttliga ytor av värdefulla skogs- och våtmarksområden samt ekologiska samband. Det blivande naturreservatet vid Härssjön, sannolikt även det blivande naturreservatet nära Yxsjön, kommer att påverkas. Lokaliseringen inom korridoren får betydelse för konsekvenserna. Korridoren ger stor effekt och måttlig konsekvens för Mölndalsån-Kålleredsbäcken samt måttlig konsekvens för Skärsjön med stort naturmiljövärde.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Landvetter Öst bedöms bli måttligt till stor negativ, på grund av påverkan på värdefulla vatten- och skogsmiljöer.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Genom Mölndalsåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Mölnlycke. Korridoren passerar genom de agrart präglade områdena kring Benareby. Längs sträckan Rambo mosse fram till Landvetter flygplats finns några registrerade fornlämningar och fyndplatser som kan dateras till stenåldern och som primärt ligger nära vattendragen och i sprickdalarna.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång och Mölndal C blir bedömningen densamma för denna sträcka, vilket innebär försumbar konsekvens för Krokslätts fabriker, måttlig konsekvens för Forsåkers bruksområde samt liten konsekvens för fornlämningar i form av ett vägmärke och Hejderidarens grav.

Den småskaliga kulturmiljön Västra Hyltan är belägen mellan Finnsjön och Gravsjön. Den utgörs av en ensamgård med mycket lång historisk kontinuitet, då platsen varit bebodd och brukad sedan åtminstone 1600-talet. Området består av två äldre mangårdsbyggnader och ekonomibyggnader samt kringliggande småskaligt odlingslandskap med många agrara lämningar i form av terrasserade åkrar, rågator och odlingsrösen. Området har ett måttligt kulturhistoriskt värde. Korridoren passerar i markplan i områdets norra del. Områdets småskaliga karaktär är känsligt för storskaliga ingrepp och effekterna för området bedöms som måttliga då dess värden till viss del skadas eller fragmenteras i områdets utkant. Konsekvenserna bedöms som måttliga, men om järnvägen förläggs längre norrut kan de negativa konsekvenserna minska.

Den äldre bymiljön i Benareby är placerad utmed vägen mellan Mölnlycke och Hällesåker invid Yxsjön, i ett bergigt och småskuret odlingslandskap. Benareby har anor sedan 1500-talet, men platsen har troligtvis var bebodd längre då fynd från såväl medeltid som järnålder gjorts i området. Fynd som dateras till stenåldern har också gjorts i områdets nordvästra delar. Kulturmiljön har ett måttligt värde. Korridoren passerar i tunnel under större delen av kulturmiljön, men i markplan strax söder om det utpekade området. Om järnvägen läggs i markplan i den södra delen så bedöms effekterna som måttligt negativa och konsekvensen för området som måttlig då kulturmiljöns värden riskerar att fragmenteras eller skadas.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Längs korridoren finns några övriga kulturhistoriska lämningar som inte är registrerade som fornlämningar, en stenvalvsbro samt några fyndplatser med flintredskap. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela sträckan mellan Rambo mosse och Landvetter flygplats finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbukslämningar och stenåldersboplatser, speciellt längs sträckan Benareby – Landvetter flygplats.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren ger negativa effekter på flera värdefulla kulturmiljöer; Forsåkers bruksområde, Västra Hyltan och Benareby. För samtliga områden bedöms effekterna som måttliga. De agrart präglade miljöerna är relativt småskaliga och effekterna ger upphov till skalbrott och fragmentarisering.

Den sammantagna konsekvensen för korridoren bedöms som måttligt negativ, då flera kulturmiljöer påverkas.

Om Benareby passeras i tunnel blir konsekvenserna istället små och negativa.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Genom Mölndalsåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Mölnlycke ovan. Korridoren går genom ett tätortsnära skogsområde med många vandringsstråk norr om Hårssjön och Finnsjön. Nordöst om Hårssjön finns en ridskola och öster om sjön finns ett nät av ridstigar. Finnsjön med badplats och omgivning är ett tätortsnära rekreatiomsområde. Runt sjön samt i omgivningarna finns flera vandringsleder, stigar, vindskydd och grillplatser med mera. Området används också för orientering och mountainbike-cykling. Många av målpunkterna och aktiviteterna är viktiga för barn och unga och även skolidrott är förlagt till området.

Benareby karaktäriseras av småskalig bebyggelse och ett stort lokalt engagemang för bygden och kulturmiljöer. Från Benareby finns rekreativa samband väster ut till Finnsjön och söderut mot Gravsjön och Nordsjön samt norrut till Yxsjön. Öster om Benareby går korridoren i markplan genom ett glest befolkat skogsområde som inte kategoriseras som tätortsnära och som inte heller har några särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreativvärden. Områdena som omger Landvetter flygplats är starkt påverkade av flygbuller och flygplatsverksamheten och nyttjas i begränsad omfattning för rekreation och friluftsliv.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång blir bedömningen densamma i passagen av Råvekärr och Sandbäck. Det vill säga den barriäreffekt som infrastrukturen utgör idag förstärks och påverkar tillgängligheten till rekreatiomsområdet kring Rambo mosse med försumbar konsekvens för Rambo mosse med omgivning.

När korridoren passerat Rambo mosse ger den södra delen av korridoren möjlighet att gå i markplan i ett tätortsnära skogsområde med viktiga kopplingar mellan Mölnlycke tätort och sjöarna Hårssjön och Finnsjön. Barriärverkan uppstår då vägsambandet mellan Mölnlycke tätort och Finnsjö-området skärs av. Korridoren för alternativ Landvetter Öst är delad i anläggningstyp tunnel för den norra delen av korridoren och markplan för den södra delen av korridoren, vilket är den del av korridoren som omfattar de norra delarna av sjön. Om järnvägen läggs i tunnel blir det ingen påverkan och konsekvensen blir försumbar. En järnväg i markplan förbi Hårssjön och Finnsjön blir däremot en barriär mellan Mölnlycke tätort och sjöområdena. Området fragmenteras och påverkas både visuellt och av buller från järnvägen. Området fragmenteras och påverkas både visuellt och bullermässigt. En järnväg i markplan där får stor negativ effekt på områdets värde som friluftsområde och konsekvensen bedöms som måttlig till stor.

I Benareby skärs sambanden av mellan den norra och södra delen. Från norr bryts sambanden mot såväl Finnsjön, Gravsjön som Nordsjön och från den södra delen skärs de rekreativa sambanden av mot Yxsjön. Flera anslutande vägar till Benarebyvägen som används för att ta sig till rekreatiomsområden skärs av. Tillgängligheten till rekreatiomsområdena från Benareby försämras. Järnvägsanläggningen kan medföra bullerspridning i rekreativsmiljöerna kring sjöarna.

Tillgängligheten för barn unga försämras när vägkopplingen mellan Mölnlycke tätort och Finnsjö-området skärs av.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreatiomsområden klaras i det aktuella rekreatiomsområdet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning norr om Finnsjön och Hårssjön samt Benareby kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli lokal men stor eftersom det berör områden som används för rekreation och långvarig, då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen bedöms som måttlig eftersom flera av tunnelmynningarna ligger i områden som används för rekreation och är platser där många rör sig.

För rekreatiomsområdena med koppling till Mölndalsåns dalgång, bedöms konsekvenserna bli varierande från försumbar till liten till måttlig. Rekreatiomsområdet vid Finnsjön bedöms få måttlig till stor konsekvens till följd av barriärverkan, försämrade attraktivitet och fragmentering. Öster och söder om Finnsjön bedöms konsekvensen som liten.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Landvetter Öst bedöms bli måttligt negativ. Bedömningen baseras på barriärverkan och påverkan på tätortsnära områden.

Om Benareby passeras i tunnel blir konsekvenserna istället små och negativa.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Mölndalsån och Källeredsbäcken berör korridoren i huvudsak små vattendrag, men även några större vattendrag som avvattnar Yxsjön, Skärsjön och delar av Landvetter flygplats.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggning är liten till måttlig. Passage av Rambo mosse sker i bergtunnel. Våtmarksområden inom korridoren finns framför allt mellan Skärsjön och Nordsjön öster om Benareby samt i anslutning till Landvetter flygplats. I avsnittet av korridoren som löper parallellt med flygplatsen och ligger sydväst om terminalområdet, passeras större sammanhängande våtmarkskomplex och avrinningen från delar av flygplatsområdet.

Nordsjön och Skärsjön berörs av delar av korridoren.

Korridoren berör avrinningsområde och vattenskyddsområde för Rådasjön, som ligger i Mölndalsåns avrinningsområde. Korridoren berör även avrinningsområdet och vattenskyddsområdet för Finnsjön, som ligger i Kungsbackaåns avrinningsområde. Båda dessa sjöar utgör kommunala ytvattentäkter.

Korridoren berör även avrinningsområdet till Nordsjön-Östersjön. Sjöarna är i den regionala vattenförsörjningsplanen utpekade som möjlig framtida ytvattentäkt.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Effekterna på Källeredsbäcken och Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång bedöms motsvara effekterna av alternativ Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke, vilken innebär stora effekter.

Negativ effekt på vattendrag och våtmarkskomplex sydväst om flygplatsens terminalområde bedöms som stor. Vid ett nedsänkt stationsläge för station L3 bedöms sannolikheten för intrång i våtmarker och ytvattendrag genom anläggning i skärning i anslutning till Landvetter flygplats som stor. Passage i skärning får stor negativ effekt på våtmarker och ytvattendrag i området genom fragmentering och behov av omledning av ytvattendrag och avrinningsstråk.

Vid omledning av vattendrag som avvattnar större sjöar och avrinningsområden som berörs av korridoren kan effekten på hydrologin bli stor.

Påverkan på våtmarker och vattendrag kan ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Effekter på våtmarker och vattendrag beskrivs under korridor Mölnlycke.

Nordsjön och Skärsjön kan komma att passeras av anläggningen. Passage medför stor negativ effekt vid passage på bank genom fragmentering och förändrade strömningsförutsättningar. Påverkan bedöms även bli grumling och undervattensbuller. Vid passage på bro med bröstöd i vatten bedöms anläggningen medföra liten negativ effekt på sjöns hydrologi.

Naturmiljövärde och konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Det finns tre ytvattenförekomster i korridor Landvetter Öst där det bedöms kunna bli en försämring vilka är:

- Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)
- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)
- Källeredsbäcken (WA88967654)

Konsekvensbedömningen för dessa ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För alla ytvattenförekomster inom korridoren, utom *Mölndalsån – Stensjön till Källeredsbäckens inflöde*, är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Finnsjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. Den södra delen av korridoren passerar nära vattentäkten i markplan och berör tillrinningen till sjön från en betydande del av sjöns avrinningsområde som avvattnas av Örtjärnsbäck. Passagen i markplan i korridorens södra del kan få betydande påverkan på avrinningsförhållande inom primär skyddszon vilket kan leda till kortare rinntider för ytvattenavrinning mot vattentäkten. Effekten av detta blir ökad sårbarhet för vattentäkten. Den negativa konsekvensen bedöms bli måttlig till stor. Passeras området istället i korridorens norra del i bergtunnel bedöms det inte medföra någon negativ effekt på vattentäkten under driftskedet.

Vattentäkt Rådasjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. Rådasjöns avrinningsområde berörs perifert i markplan i södra delarna av Mölnlycke samt i området runt Landvetter flygplats. Vid passagen i södra delarna av Mölnlycke är det inom korridoren möjligt att helt undvika passage av Rådasjöns avrinningsområde. Försumbar effekt avseende ytavrinning mot Rådasjön som kan påverka vattenkvalitet eller -kvantitet bedöms ske under driftskede.

Vattentäkt Nordsjön-Östersjön

Sjöarna har måttligt skyddsvärde som potentiell framtida vattentäkt. Ingen eller försumbar effekt på vattenkvalitet eller -kvantitet i sjöarna bedöms ske under driftskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se avsnitt om generella miljöanpassningar och skyddsåtgärder samt avsnitt om korridor Mölnlycke.

Det är viktigt att större torvmarkskomplex inom korridoren som finns i anslutning till Landvetter flygplats och som passeras av anläggningen blir föremål för en helhetsanalys avseende de hydrologiska förhållandena. Detta gäller även för delar av våtmarker och våtmarkskomplex som är lokaliserade utanför korridoren samt vid passage av våtmarksområdenas avrinningsområde, så skyddsåtgärder optimeras och säkerställer skyddsobjektets värden, utan att andra följd effekter uppstår.

Skyddsåtgärder för att minska negativ påverkan på våtmarker beskrivs vidare i avsnitt om Grundvatten i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi

Effekterna på Källeredsbäcken och Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång bedöms motsvara effekterna av alternativ Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke, vilken innebär stora effekter.

Sannolikheten för negativ effekt på vattendrag och våtmarkskomplex sydväst om flygplatsens terminalområde under byggskedet bedöms som särskilt stor.

Påverkan på våtmarker och vattendrag kan ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Effekterna motsvarar de av alternativ Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke, och bedöms bli små.

Nordsjön och Skärsjön kan komma att passeras av anläggningen, men går även att undvika helt. Passage medför negativ effekt under byggskedet vid etablering av bröstöd eller bank i sjön. Påverkan bedöms bli grumling och undervattensbuller. Den negativa effekten vid passage av sjö bedöms bli stor under byggskedet.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för de tre ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Vattentäkt Finnsjön

Effekten bedöms som stor under byggskedet där byggdagvatten från både bergtunnel och markplan kan påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot vattentäkten samtidigt som vattentäktens tekniska anläggningar kan påverkas av markplanspassage. Graden av påverkan på vattenkvalitet är beroende av effektiviteten av skydds- och reningsåtgärder. Markplanspassagerna kan ske på en längre sträcka genom centrala delar av primär skyddszon nära sjön vilket medför dåliga förutsättningar till saneringsåtgärder innan eventuellt förorenat vatten når vattentäkten. Även tunnelpassage sker genom de centrala delarna av vattenskyddsområdet. Recipient för avledning av processvatten från tunneldrivning blir för södra delen av korridoren sannolikt Finnsjön vilket kan medföra negativ påverkan på vattenkvalitet under byggskedet. Konsekvens av passage i korridorens södra del bedöms som stor under byggskedet.

Även vid passage i norra delen av korridoren kan Finnsjön bli recipient för processvatten från tunneldrivning. Vid passage i norra delen av korridoren bedöms effekt bli liten med sammantagit liten till måttlig konsekvens för vattentäkten. Effekt och konsekvens är dock beroende av om avledning av processvatten sker till Finnsjön eller till annan recipient.

Vattentäkt Nordsjön-Östersjön

Effekten bedöms som störst under byggskedet där processvatten från tunneldrivning samt byggdagvatten från passage i markplan kan påverka vattenkvalitet i ytvatten som avrinner mot sjöarna. Eventuell påverkan bedöms huvudsak vara begränsat till byggskedet varför effekten på sjön

och konsekvens för möjlig nyttjande som framtida vattentäkt bedöms som försumbar till liten.

Vattentäkt Rådasjön
Del av korridoren där anläggningen passerar i markplan berör sjöns avrinningsområde perifert nära vattendelaren söder om sjön. Detta medför att vattenmängderna som berörs blir relativt små och skyddsåtgärder mot kvalitetsförsämring effektiva. Avledning av processvatten från tunneldrivning kan komma att ske inom Rådasjöns avrinningsområde, vilket kan få negativ effekt på vattenkvalitet i ytvatten som avrinner mot sjön.

Rinntiden från området som berörs av korridoren i området vid Landvetter flygplats till råvattenintaget är relativt lång och negativ effekt av eventuella föroreningar minskar genom utspädning, fastläggning och goda möjligheter till saneringsåtgärder innan eventuell förorening når vattentäkten. Passagera i de perifera delarna av skyddsområdet vid Landvetter flygplats bedöms därför ha försumbar effekt och konsekvens för vattentäkten.

Sammantaget bedöms konsekvens för vattentäkten bli försumbar till liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Vid intrång i Mölndalsåns och Källeredsbäckens åfåror eller i några av de större vattendragen som avvattnar, Yxsjön, Skärssjön och Landvetter flygplats behövs lokal breddning av åfåran som compensation för det fysiska intrånget för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Vid passage av Finnsjöns avrinningsområde i korridorens södra del, bedöms konsekvensen för vattentäkten under byggskedet som stor och under driftskedet som måttlig till stor. Passagen i markplan nära sjön kan ge negativ effekt på både vattenkvalitet och tekniska anläggningar, där konsekvens kan bli längre stopp i dricksvattenproduktionen. Vid passage av Finnsjöns avrinningsområde i korridorens norra del bedöms konsekvensen som liten.

Konsekvensen för Rådasjön som vattentäkt och Nordsjön-Östersjön som potentiell framtida vattentäkt bedöms som försumbar till liten under byggskedet.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor negativ konsekvens för vattentäkter, då påverkan sker på Finnsjöns avrinningsområde i både bygg- och driftskede.

Grundvatten
Nuvarande förhållanden
Inom korridor Landvetter Öst är jorddjupen små, utom i Mölndalsåns dalgång. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. I Mölndalsåns dalgång, kring Åbromotet och i korridorens norra del kring Almedal-Kallebäck, återfinns dock större grundvattenmagasin i jordlager under relativt mäktiga lager av lera. Magasinen har dock av SGU bedömts ha relativt låg kapacitet (1–5 l/s) och utnyttjas inte för vattenförsörjning (SGU, 2021).

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren på flera platser, vanligen i nordväst-sydöstlig riktning. Mellan dessa sprickzoner kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns inga grundvattentäkter för kommunal vattenförsörjning, men i Benareby-området finns ett betydande antal enskilda dricksvattentäkter i berg registrerade i SGU:s brunnsarkiv. Vidare finns sannolikt ett antal grävda brunnar i jordlager i anslutning till områden med tätare bebyggelse utanför det kommunala dricksvattennätet. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde. Inom korridoren finns även ett större antal energibrunnar i berg i området kring Benareby.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom korridoren längs hela sträckan mellan Sandbäck och Landvetter flygplats. Dessa består till stor del av grundvattenberoende torvområden där det i väster finns stora sammanhängande ytor, som Rambo mosse, och i öster ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna. Flera av torvområdena återfinns i anslutning till större sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Påverkan på grundvattennivåer i jordlager under tätare lerlager i Mölndalsåns dalgång kan uppstå, vilket kan leda till portryckssänkningar i leran och sättningsproblematik. Effekter och konsekvenser bedöms dock som små.

Sträckan från Mölndalsåns dalgång fram till passage norr om Hårsjön går i bergtunnel och påverkan på grundvatten är därför i huvudsak kopplad till energibrunnar och dricksvattenbrunnar anlagda i berg vid Sandbäck, samt den påverkan sänkta grundvattennivåer i berg kan få på jordlager som står i hydraulisk kontakt med berget. Det senare kan till exempel vara sjunkande grundvattennivåer i torvområden vid inläckage i underliggande berggrund till tunnelområden. Längs resterande delar av sträckan beror påverkan på vilken anläggningstyp som blir aktuell. Vid markplan kan påverkan vara betydande för enskilda grundvattentäkter i jordlager vid passage genom området vid Benareby.

Konsekvenser för brunnar i berg längs hela sträckan mellan Sandbäck och Landvetter flygplats är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåerna och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet i denna korridor beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är samma som för korridor Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet i denna korridor beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Korridoren berör i huvudsak enskilda grundvattentäkter och energibrunnar. De större grundvattenförekomster som kan beröras inom korridoren är belägna inom Mölndalsåns dalgång under lerlager och används inte för dricksvattenförsörjning. Konsekvensen för dessa grundvattenförekomster bedöms som liten. Vidare berörs inga kommunala grundvattentäkter av korridoralternativet.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Landvetter Öst bedöms bli liten till måttligt negativ, på grund av påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Vid Sandbäck söder om Mölndal finns ett sammanhängande område med odlingsbar mark. Vid Håle dal norr om Hårssjön finns ett litet område med jordbruksmark som berörs. Detta område ingår i ett sammanhang av flera skiften längs Hårssjöns östra sida. Vid Benareby finns mindre områden med jordbruksmark.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken bli aktuellt, alternativt kan nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Mindre areal jordbruksmark tas i anspråk än i alternativen Mölnlycke och Tulebo. Kumulativa effekter uppstår då Projekt Pilekrogen genomförs på angränsande marker. För området vid Håle dal försvåras jordbruk på den aktuella platsen, men effekten för jordbruket i närområdet är begränsad då området vid Håle dal ligger i utkanten av det sammanhang det ingår i. Vid Benareby finns risk för fragmentering.

Tillfälliga brukningsvägar kan behöva anläggas för att nå kvarvarande marker.

Skogsbruk

Korridoren präglas i den östra delen av stora fastigheter, över 25 hektar. I den västra delen av korridoren dominerar de små fastigheterna. Någon fragmenteringseffekt är inte aktuell då järnvägen endast planeras markförläggas i den östliga delen av korridoren.

Påverkan på skogsbruket bedöms vara liten inom korridoren. Även om enskilda skogsägare kan komma att påverkas påtagligt bedöms påverkan på brukandet av skog vara liten. Däremot kan tillgängligheten för skogsbruket komma att påverkas om körvägar för skogsbruket skärs av. Konsekvensen bedöms vara försumbar.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

Korridoren medför en mindre konsekvens vid Sandbäck än vad alternativet Tulebo gör. Vid Håle dal och Benareby blir konsekvensen liten då värdet av jordbruksmarken är mindre och intrånget är marginellt.

Sammantaget blir konsekvensen för jord- och skogsbruk liten negativ då jordbruksmark tas i anspråk.

Buller

Nuvarande förhållanden

Inom Mölndalsåns dalgång fram till Sandbäck bedöms korridoren placeras i ett område med redan idag stor bullerpåverkan på grund av trafiken på E6/E20, Väst kustbanan och övrig trafik i området. Området söder om Mölndals station till Sandbäck är idag delvis bullerutsatt. Huvuddelen av korridoren från söder om Mölnlycke till Landvetter flygplats är idag opåverkat av buller. Nära Landvetter flygplats påverkas området av buller från flygtrafiken.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en stor konsekvens med avseende på buller då flera områden där korridoren passerar har en stor känslighet för tillkommande buller.

Inom Mölndalsåns dalgång fram till Sandbäck bedöms korridoren ge en ökad bullerpåverkan. Området är dock redan påverkat av trafikbuller från övrig infrastruktur och tillkommande buller bidrar till en mindre negativ effekt sett till den nuvarande situationen. Störst möjlig påverkan förväntas vid Sandbäck i den södra delen av dalgången där en ny järnväg på bro kommer bidra till en stor bullerspridning till närområdet. Bullerskyddsåtgärder längs bron medför att riktvärden ej överskrids vid Sandbäck. Med tunnel för järnvägen vid Sandbäck blir det ingen tillkommande påverkan av buller.

Området söder om Mölnlycke från Hårssjön och genom Benareby är relativt opåverkat av trafikbuller i dagsläget med huvudsakligen lokalt vägbuller. Tillkommande buller från järnväg i markplan bidrar till stora negativa effekter med större antal bostadshus påverkade av ljudnivåer över riktvärden innan åtgärder. Med vidtagna bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen. Järnvägen kan även gå i tunnel på sträckan vilket inte medför en ökad påverkan av luftburet buller jämfört med nuläget.

Även på sträckan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats kommer den nya järnvägen bidra till ökad bullerpåverkan då området i dagsläget är måttligt känsligt med flygbuller som främsta bullerkälla. Negativa effekter för bostäder fås vid Buarås där ett fåtal bostäder påverkas av ljudnivåer över riktvärdena innan åtgärder. Bullerskyddsåtgärder vid passage av Buarås medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås för att skydda utsatta områden söder om Mölndal, söder om Mölnlycke, vid Benareby och vid Buarås. Vid alternativ med bro vid Sandbäck föreslås bullerskyddsskärm på bro.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och de omfattande tunnelarbetena under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Mölnlycke.

Korridoren bedöms ge liten påverkan till redan bullerutsatt område i Mölndal. Med huvudalternativet ny järnväg på bro vid Sandbäck bedöms det bli stor negativ konsekvens lokalt i Råvekärr. Om ny järnväg förläggs i tunnel vid Sandbäck bedöms det bli liten negativ konsekvens lokalt i Råvekärr.

Söder om Mölnlycke bedöms det bli stor negativ konsekvens och söder om Björred bedöms det bli måttlig negativ konsekvens då området påverkas av flygbuller från Landvetter flygplats.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Sandbäck och söder om Mölnlycke. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ. Sammantaget bedöms konsekvensen som stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Utmed Mölndalsåns dalgång och söderut finns det mäktiga lerlager och finare jordarter där vibrationer lättare sprids till närliggande byggnader. Bostadshus som ligger nära järnvägen i Mölndalsåns dalgång har vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet, bland annat i Forsåker, Brännås och norr om Mölndals centrum. Längs Västkustbanan beräknas ett flertal bostadshus ha vibrationer som överskrider riktvärdet. Området har liten känslighet för tillkommande vibrationsstörningar.

Inom den östra delen av korridoren, söder om Mölnlycke fram till Landvetter flygplats, finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Här förekommer i nuläget inte vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Där korridoren går genom Mölndalsåns dalgång beräknas ett större antal bostadshus ha vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Med ny järnväg kan förhöjda vibrationsnivåer förekomma bland annat i Forsåker, Brännås och norr om Mölndals centrum.

Där järnvägen går i betong- eller bergtunnel kommer sannolikt inte några kännbara vibrationer till omgivningen skapas.

Inom korridoren, från Sandbäck och söder om Mölnlycke och Benareby, beräknas ett fåtal bostadshus ha vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Enstaka bostadshus på mer vibrationskänslig mark kan påverkas beroende på hur framtida järnväg placeras inom korridoren.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid Forsåker och norr om Mölndals centrum kan vibrationsreducerande åtgärder behöva utföras. För ett fåtal bostadshus kan lokala förstärkningsåtgärder krävas under järnvägen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Där korridoren passerar Mölndalsåns dalgång beräknas ett större antal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer. I Sandbäck samt i området söder om Mölnlycke och Benareby, kan ett mindre antal bostäder påverkas. Effekten i korridoren bedöms som måttlig.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Sträckan längs E6/E20 och Västra stambanan är utsatt för omfattande bakgrundsljudnivåer från den befintliga infrastrukturen. Känslighet för tillkommande stomljud är därför liten. Korridorens sträckning österut och söder om Mölnlycke förbi Åbydalen, Benareby och Bolås befinner sig på landsbygd med begränsade störningar från infrastruktur. Känsligheten för tillkommande störningar är alltså stor i dessa områden. I korridorens östra delar ökar flygets påverkan från Landvetter flygplats flygstråk. Det finns idag inga stomljudsnivåer från järnvägstunnlar i området.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har långa sträckor med bergtunnlar fast inte så mycket bostadsområden i närheten av dessa. I Mölndalsåns dalgång är det mäktiga leror och i korridorens östra delar går järnvägen mestadels ovan mark på morän eller berg. Enbart enstaka hus kan får förhöjda stomljudnivåer i detta område som redan är starkt påverkat av befintlig infrastruktur. Anläggningen medför därför en försumbar konsekvens genom Mölndalsåns dalgång.

Vid Sandbäck kan ett fåtal bostäder påverkas av förhöjda stomljudsnivåer dessa bostäder ligger i ett område som idag redan är påverkat och områdets känslighet är därför måttligt. Då effekten av tillkommande stomljud bedöms som försumbart blir konsekvensen försumbar i området runt Sandbäck. På sträckningen mellan Åbydalen och Bolås strax söder om Mölnlycke kommer ett mindre antal bostäder få förhöjda stomljudsnivåer vilket leder till en liten effekt. Detta sker i ett område som idag är opåverkat av stomljud och buller varför området bedöms ha en stor känslighet för tillkommande störning. Anläggningen bedöms därför medföra en måttlig konsekvens mellan Åbydalen och Bolås. För ingen del av korridoren bedöms riktvärde för stomljud att överskridas om skyddsåtgärder vidtas.

Den sammanlagda konsekvensen av korridoren bedöms som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 800 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett tiotal bostadshus kan påverkas av stomljud från tunnlar inom korridoren i byggskedet som överskrider riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15. Området på landsbygden kring Åbydalen och eventuellt påverkansområde norr om Benarby bedöms ha stor känslighet då bakgrundsljudnivån är låg och störningen tillkommer. Då byggskedet pågår under en relativt lång men ändå begränsad tidsperiod så accepteras enligt riktvärde i NFS 2004:15 högre ljudnivåer än i driftskedet. Då bullrande arbeten ska utföras framför allt dagtid och påverkar ett fåtal bostadshus så bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljuds nivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart enstaka hus beräknas få förhöjda stomljudnivåer i området kring Mölndals dalgång och Sandbäck. Då dessa områden redan är starkt påverkade av befintlig infrastruktur bedöms konsekvensen som försumbar. Mellan Åbydalen och Bolås kommer ett mindre antal bostäder få förhöjda stomljudnivåer. Området är i nuläget opåverkat av stomljud och konsekvensen bedöms som måttlig.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och bullrande arbeten framförallt planeras under dagtid, bedöms konsekvensen som liten.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten negativ.

Luft

Nuvarande förhållanden

Den västra delen går genom Mölndalsåns dalgång där luftmiljön är starkt påverkad av trafiken från E6/E20 samt genom den topografi som råder i dalgången vilket innebär att miljökvalitetsnormerna tidvis riskerar att överskridas. Korridoren går i markplan genom Tulebo och Benareby som är glest befolkade och dessa områden är inte är påverkat av andra närliggande vägar eller verksamheter som försämrar luftmiljön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Mölnlycke.

Anläggningens effekter på luftmiljön när den går i markplan genom Tulebo och Benareby är försumbara då förhöjda halter runt anläggningen i markplan är mycket låga. En tunnel kommer krävas mellan Sandbäck och fram till området norr om Hårssjön. Partiklar som bildas i tunneln kommer ventileras ut genom tunnelmynning dels i Råvekärr dels i den östra änden av tunneln. Vid tunnelmynning norr om Hårssjön där tunneln kommer upp till markplan finns få bostäder och få människor vistas stadigvarande här varför konsekvensen i detta område bli försumbar. Effekterna av partikelutsläpp vid Råvekärr kommer bli lokala och bedöms bli små. I detta område är befolkningstätheten relativt låg och få verksamheter som hur luftmiljösynpunkt bedöms som extra känsliga, såsom vårdinrättningar, skolor och förskolor är få varför områdets känslighet bedöms som liten. Effekten av partikelutsläpp från tunnelmynningen är lokal och bedöms som liten. Detta leder fram till en liten negativ konsekvens lokalt runt en tunnelmynning. Denna konsekvens kommer dock inte påverka den sammanvägda bedömningen som järnvägens positiva konsekvenser innebär.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett byggskede medföra tunga transporter av bergmassor från drivningen av tunnel mellan Råvekärr och Tulebo. Konsekvenserna av ett byggskede liknar de för korridor Mölnlycke men då tunnellängden blir kortare medför detta kortare byggtid och färre transporter och konsekvensen i byggskedet bedöms därför vara försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara dammreducerande åtgärder med vattenridåer vid sprängning, hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Landvetter Öst bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Den västra delen av korridoren utgörs av Mölndals tätort där befintlig järnväg i form av Väst kustbanan är placerad. Denna ger upphov till magnetfältsexponering i järnvägens närområde. Mellan Mölndal och Landvetter flygplats genomkorsas korridoren av ett fåtal högspänningsledningar. Dessa ger upphov till viss magnetfältsexponering i sitt närområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Längs Mölndalsåns dalgång kommer den nya järnvägen att integreras med den befintliga Väst kustbanan. Det innebär att både järnvägens fysiska utbredning och magnetfältsexponeringen från densamma kommer att öka. Magnetfältsexponering kan förväntas i områden där det finns bostäder, dock med ett förväntat värde under 0,2 µT. Därmed uppstår en försumbar effekt för en liten del av de bostadsområden som finns placerade nära järnvägen både norr och söder om station Mölndal. Sammantaget innebär den nya järnvägen därför försumbar konsekvens för sträckningen vid Mölndalsåns dalgång.

Efter passering av Sandbäck övergår järnvägen i tunnel mot Mölnlycke tätort, men viker av i en bana norr om Finnsjön mot Benareby. Passagera väster och öster om Finnsjön är möjligt med järnväg i både markplan och tunnel. För området väster om Finnsjön passerar korridoren bostäder i första hand genom tunnelläge. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Det antal bostäder som sannolikt exponeras för detta magnetfält är också litet. Sammantaget innebär detta att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens för passage väster om Finnsjön.

För området öster om Finnsjön passerar korridoren Benareby, antingen i tunnel eller markplan. För passage av Benareby i tunnel kommer bostäderna på marknivå, med järnväg i bergtunnel, exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Då antalet bostäder som sannolikt exponeras för detta magnetfält är litet, blir det även en försumbar konsekvens. När järnvägen går i markplan innebär det att bostäderna kommer att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. I det östligaste området passerar dock en högspänningsledning genom korridoren. Denna ger upphov till viss magnetfältsexponering i dess närområde, och för bostäder som hamnar nära både den nya järnvägen och högspänningsledningen uppstår en kumulativ effekt som kan medföra att det totalt sett ändå blir en något högre negativ effekt. Eftersom det antal bostäder som sannolikt berörs av denna kumulativa effekt är litet, bedöms därför det sammantaget bli en försumbar konsekvens vid passage förbi Benareby i markplan. Sammantaget innebär detta att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens vid passage av Benareby, oavsett om passagen sker i markplan eller tunnel.

Efter Benareby passeras endast ett fåtal bostäder, som på grund av att passagera sker i markplan kommer att ge endast försumbar effekt. Stationsläget vid Landvetter flygplats innebär att den nya järnvägen inte medför exponering av magnetfält på någon plats där människor stadigvarande vistas. Således bedöms sträckningen från Benareby till Landvetter flygplats, inklusive stationsläget, innebära att den nya järnvägen ger en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens då ett mindre antal bostäder kan beröras.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Vid Mölndalsåns dalgång, Benareby samt passage väster om Finnsjön i tunnel, kommer sannolikt ett fåtal bostäder utsättas för magnetfälts-exponering, dock av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar. Sammantaget bedöms korridoren därför medföra en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

Detta alternativ har samma sträckning som korridorerna Mölnlycke och Tulebo genom Mölndalsåns dalgång vilket leder till att samma risker gällande farligt gods och tågurspårning ska beaktas samt att samma fastigheter påverkas. Samma riskreducerande åtgärder vidtas som anges för Mölndalsåns dalgång i korridor Mölnlycke.

I Råvekärr lämnar nya järnvägen Väst kustbanans spår område och den går vidare in i en lång tunnel. Station L3 vid Landvetter flygplats utgörs av en överdäckad station vilket ur säkerhetshänseende behandlas som en station under mark, vilket innebär att mer omfattande åtgärder krävs i jämförelse med stationsläge i markplan såsom exempelvis L7.

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som korridor Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång, en överdäckad station som bedöms likt station L1 och samma skred- och rasrisker under byggskedet i Mölndalsåns dalgång, blir bedömningen av känslighet och effekt för de fem utvärderingsområdena desamma som för Mölnlycke med stationsalternativ L1.

Sammantaget innebär alternativet en måttlig negativ konsekvens ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt skyddsåtgärder längs närliggande bebyggelse bedöms risknivån bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Landvetter Öst M1+L3	Måttlig	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Måttlig negativ konsekvens. I korridoren finns lång tunnel. En lång sträcka går i tätbebyggt område i samma spår område som Väst kustbanan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. I alternativet ingår station i Mölndal och överdäckad station i nedsänkt läge på Landvetter flygplats vilket ur säkerhetshänseende behandlas som station under mark. Skred- och rasrisker förekommer under byggskede i Mölndalsåns dalgång och för bank i Tulebo vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

För nuvarande förhållanden gällande översvämning vid höga vattennivåer eller skyfall i Mölndalsåns dalgång, se korridor Mölnlycke. För förhållanden gällande översvämning vid skyfall i stationsläget vid Landvetter flygplats (station L7 likställs med L3), se korridor Mölnlycke.

Översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i övriga ytvattendrag inom korridoren, framför allt för de vattendrag som avvattnar relativt stora avrinningsområden i anslutning Yxsjön och söder om Landvetter flygplats. Detta gäller i huvudsak längs partier av vattendragen där terrängen är flack.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För Mölndalsåns dalgång samt stationsläget vid Landvetter flygplats (station L7 likställs med L3) blir bedömningen samma som för korridor Mölnlycke. Detta innebär liten till måttlig konsekvens i Mölndalsåns dalgång samt liten konsekvens vid Landvetter flygplats. Effekt och konsekvens av anläggningens och tillhörande översvämningsskydds påverkan på översvämningssituationen i Mölndalsåns dalgång har bedömts mot bakgrund av preliminära resultat från pågående arbeten, därav finns viss osäkerhet i effekt- och konsekvensbedömningen.

För övriga delar av korridoren har områdena i anslutning till vattendrag generellt liten känslighet för översvämning vid höga vattennivåer. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämning risk. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämpande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten.

För delar av korridoren där anläggning i markplan går genom naturmark och korsar avrinningsstråk och vattendrag, som fyller funktion för avledning av skyfallet, bedöms översvämning risken liten när dessa leds genom eller förbi anläggningen. Eventuell omledning av vattendrag till följd av anläggningen kan medföra en förändrad översvämningssituation i omgivningen. Då naturområdena generellt har liten känslighet för översvämning med avseende på skyfall samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder finns inom korridoren bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För Mölndalsåns dalgång samt för stationsläget vid Landvetter flygplats (station L7 likställs med L3), se korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För Mölndalsåns dalgång blir bedömningen samma som för korridor Mölnlycke. Detta innebär måttlig till stor konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För Mölndalsåns dalgång se korridor Mölnlycke.

Konsekvensen av en översvämningssäkring mot höga vattennivåer i Mölndalsån bedöms som liten till måttlig även vid ett framtida förändrat klimat. Detta gäller vid högvattennivåer med upp till 200 års återkomsttid efter implementering av prognosjusterad reglering av Mölndalsån och kapacitetshöjande åtgärder. Skyddsåtgärder för att säkerställa anläggningens funktion vid skyfall, bedöms medföra en måttlig till stor konsekvens för de östra delarna av Mölndalsåns dalgång samt liten konsekvens vid stationsläge L3.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en måttlig till stor negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig på att anläggningen förstärker översvämningssituationen i Mölndalsån dalgång framför allt vid skyfallshändelser.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns främst i den västra och östra delen av korridoren. I västra delen, som utgörs av Mölndalsåns dalgång, förekommer flertalet potentiellt förorenade områden med måttlig känslighet. Längs Mölndalsåns dalgång kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel. Inom området kan även föroreningar med låg spridningsbenägenhet påträffas, till exempel metaller och PAH. I öst ligger Landvetter flygplats med stor känslighet. Vid Landvetter flygplats kan föroreningar (främst PFAS-ämnen) påträffas i mark- och grundvatten i ytliga jordlager, sprängstensmagasin och i berg. PFAS-föroreningar bedöms kunna påträffas inom hela flygplatsens verksamhetsområde samt nedströms flygplatsen i grundvattnets strömningsriktning. Alternativet passerar brandövningsplatsen i skärning på flygplatsområdet som är ett område där PFAS-föroreningar kan påträffas i hög grad.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i driftskedet som alternativ Mölnlycke vid Mölndalsåns dalgång.

Lokalt vid Landvetter flygplats kan en effekt från järnvägsutbyggnad medföra att PFAS-förorenade områden saneras delvis eller helt, vilket ger en positiv permanent effekt i driftskedet eftersom mängden förorenad jord minskar. Under driftskedet kan en långvarig negativ effekt vara att PFAS-förorenat grundvatten läcker in vid skärning genom sprickzoner i berg, vilket kan medföra ökad spridning till omgivningen. Konstruktioner i den mättande grundvattenzonen kan även förändra grundvattnets strömningsriktning lokalt då de fungerar som en barriär, vilket kan innebära att grundvattnet hittar nya strömningsriktningar. Nya strömningsriktningar kan i sin tur innebära att förorenat grundvatten når tidigare opåverkade områden. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område vid Landvetter flygplats utan att sanering utförs kan en negativ effekt vara att framtida saneringsåtgärder försvåras. Sammantaget bedöms alternativets passage vid Landvetter flygplats medföra måttlig till stor negativ konsekvens. För att fullständigt förstå effekter och konsekvenser som kan uppstå i driftskedet från järnvägsutbyggnad vid Landvetter flygplats bör kunskapen om föroreningssituationen och spridningsförutsättningarna i jord och vatten stärkas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga vid Landvetter flygplats för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningstyper i skärning under hela konstruktionens livslängd. För att minimera inläckage av förorenat vatten till anläggningen kan anläggningen tätas. Förorenat vatten som tar sig in i anläggningen behöver kontrolleras i ett miljökontrollprogram och kan behöva renas innan det leds till recipient eller dagvatten.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i byggskedet som alternativ Mölnlycke vid Mölndalsåns dalgång.

Vid Landvetter flygplats kan schaktarbeten orsaka att föroreningar mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan

plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Arbeten som kräver länshållning eller sänkning av grundvattenytan kan medföra att förorenat grundvatten från omgivningen transporteras in till schakt. Förorenat länshållningsvatten som uppstår i byggskedet kan riskera att spridas till följd av olyckor eller andra avvikelser. Effekterna som kan uppstå vid Landvetter flygplats i byggskedet bedöms kunna bidra med måttliga till stora negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. Konsekvenserna bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet som alternativ Mölnlycke vid Mölndalsåns dalgång och Landvetter flygplats.

Om tidigare förorenade områden saneras, bidrar järnvägsutbyggnaden med positiva effekter. Om anläggningen istället förläggs ovanpå ett förorenat område utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Konsekvensen för korridorens passage vid Mölndalsåns dalgång bedöms som måttlig och vid Landvetter flygplats som måttlig till stor. Vid flygplatsen erhålls minst negativ konsekvens i ett så östligt läge av järnvägen inom korridoren som möjligt, eftersom brandövningsplatsen då undviks.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Landvetter Öst bedöms som måttlig till stor negativ, på grund av föroreningar i det historiska industrilandskapet samt kraftigt förorenat område vid Landvetter flygplats.

Masshantering

I korridor Landvetter Öst uppkommer en mycket stor mängd bergmassor, vilket medför att del av bergmassorna kommer att bli över efter användning av de anläggningsmassor som krävs för att bygga järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst öster om Sandbäck där en lång tunnel är lokaliserad och för station L3. I Landvetter Öst korridoren uppkommer också en mycket stor mängd jordmassor men endast en mindre andel av dessa bedöms behövas i järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Den stora mängden jordmassor kan delvis förklaras genom stora schakter för station L3. I korridor Landvetter Öst uppkommer även en mycket stor mängd torvmassor. Torvmassorna uppkommer främst mellan Benareby och söder om Landvetter flygplats, samt för station L3.

Korridor Landvetter Öst kommer enligt ovan att medföra stora mängder av berg, torv och jordmassor som inte kommer att behövas i järnvägsanläggningen, då denna korridor har en lång djupt liggande sträckning runt flygplatsen för att ansluta till station L3. För att rent tekniskt kunna ansluta till stationsläget krävs långa och djupa skärningar som inte bara genererar torv och jordmassor utan på grund av sitt djup även kommer att ge stora mängder av bergmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen. Bergmassorna som frigörs för att göra station L3 möjligt är större än de bergmassor som frigörs för station L1 och L7. Korridoren bedöms generera mindre mängder berg- och jordmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen än Raka vägen Öst, men medför den största mängden torv jämfört med övriga korridorer.

Klimat

Landvetter Öst är den korridor tillsammans med korridor Mölnlycke som ger upphov till lägst klimatpåverkan under byggskedet. Detta då korridoren har relativt korta sträckor i bergtunnel, vilket kräver mindre mängder klimatbelastande material i tunnlarna. Detta alternativ är även en av de korridorer med lägst påverkan från betongtunnel, vilket är en mycket klimatbelastande anläggningstyp på grund av mängden betong och stål som konstruktionen kräver.

Vid Sandbäck i västra delen av korridoren är klimatkalkylen baserad på en lösning som går i betongtunnel längs en sträcka på cirka en kilometer. Eventuellt kan den lösningen komma att ändras till en järnvägsbro, vilket skulle ha en positiv inverkan på den totala klimatpåverkan i byggskedet.

Nordväst om Finnsjön samt förbi Benareby är klimatkalkylen längs cirka två kilometer till största del baserad på en växlande lösning i skärning och på bank i södra delen av korridoren. Skulle sträckningen justeras och istället gå i norra delen av korridoren krävs det bergtunnel på hela sträckan, vilket skulle ha en negativ inverkan på den totala klimatpåverkan då bergtunnel är en mer klimatbelastande anläggningstyp.

In mot Landvetter flygplats utgår klimatkalkylen idag från en relativt kort överdäckning av spåren. Om den framöver skulle komma att förlängas skulle det ha ett negativt bidrag till den totala klimatpåverkan.

Ekosystemtjänster

Korridoren innebär järnväg och station i markplan i Mölndal, i ett område med i hög grad ianspråktagen mark. Inledningsvis, där korridoren följer befintlig infrastruktur, bedöms effekten bli liten avseende ekosystemtjänster. Därefter går korridoren delvis i tunnel, men mynnar ut i markplan vid Tulebo respektive väster om Finnsjön, vilket ger en stor påverkan på natur- och rekreationsvärden i anslutning till Hårssjön-Rambo mosse. De kommunala vattentäkterna Rådasjön och Finnsjön påverkas av passagen. Passagen förbi Finnsjön sker genom centrala delar av vattenskyddsområdet och medför en stor risk för negativ påverkan. Risken för påverkan på den försörjande ekosystemtjänsten tillhandahållande av dricksvatten, bedöms generellt som försumbar eller liten, förutsatt att skyddsåtgärder vidtas under bygg- och driftskede.

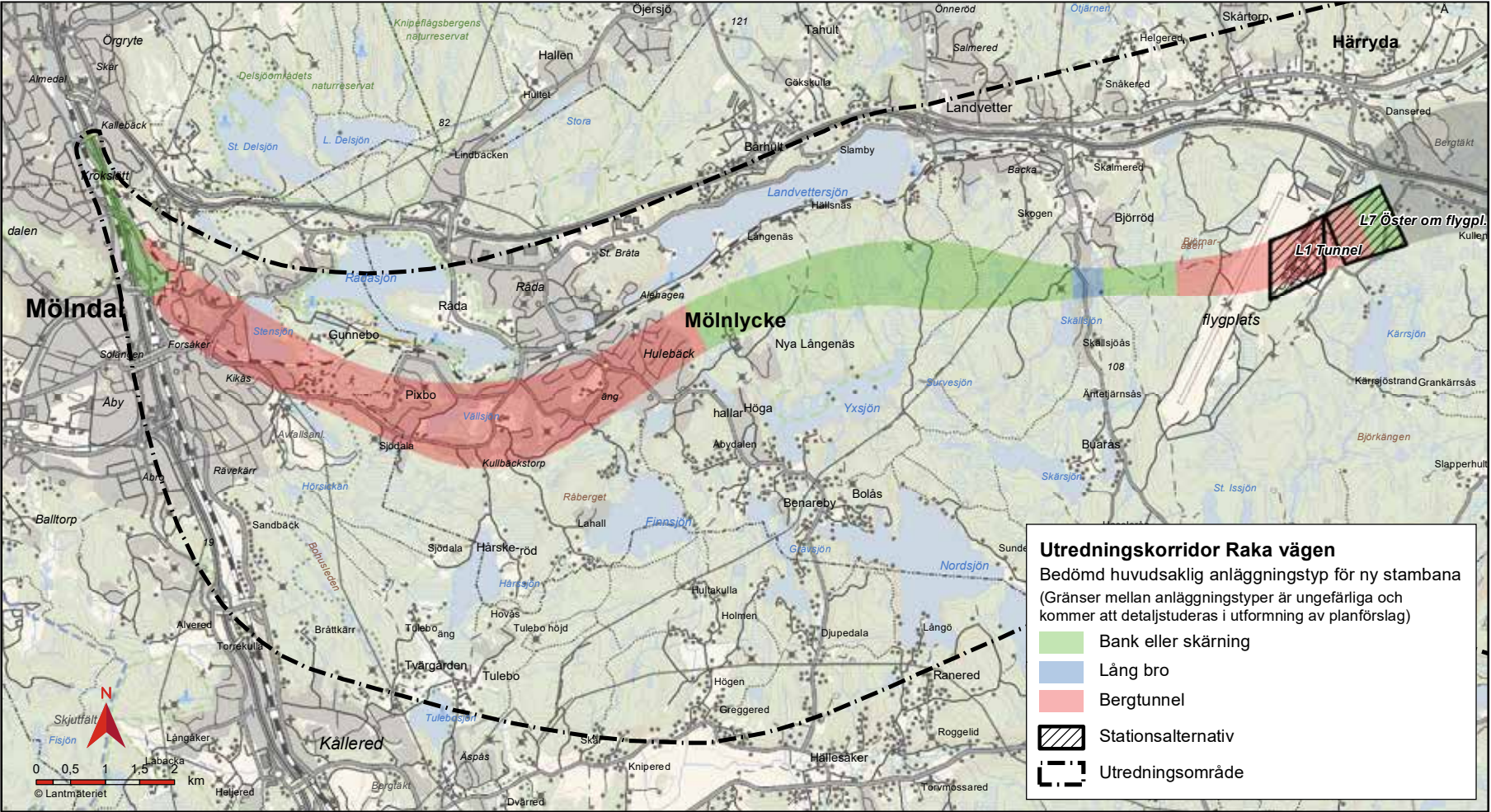
Benareby passeras också i markplan, vilket ger en negativ påverkan på försörjande och kulturella ekosystemtjänster. Anledningen är att småskaligt jordbruk påverkas av markanspråk samt att boende påverkas av försämrade rekreationsvärden och buller. Öster om Bolås, går anläggningen i markplan fram till Landvetter flygplats. Detta innebär en stor negativ påverkan på rekreationsvärden samt reglerande och försörjande ekosystemtjänster, eftersom anläggningen går i anslutning till ett planerat naturreservat söder om Yxsjön och ny mark i form av produktionsskog, mossar och våtmarker tas i anspråk.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en stor förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del samt på småskaligt jordbruk kring Benareby. Stor risk för påverkan på vattentakten Finnsjön, liten risk för Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på våtmarker väster om Landvetter flygplats samt stor påverkan på känsliga habitat i planerat naturreservat Hårssjön-Rambo mosse och planerat naturreservat söder om Yxsjön.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på två planerade naturreservat samt två samhällen. Barriäreffekter i Benareby.
Välbefinnande	Stor lokal negativ påverkan på människor i Benareby samt på rekreationsvärden vid passagen av Hårssjön-Rambo mosse och Yxsjön.
Sammanfattning	Stora delar av sträckan bedöms medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor.

9.4.4 Korridor Raka vägen

Korridor Raka vägen kan kombineras med station L1 eller L7 vid Landvetter flygplats. Konsekvensbedömning för stationerna ingår i bedömningen för korridoren. Korridorrens sträckning ses i Figur 9.10.



Figur 9.10 Korridor Raka vägen.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Den del av Mölndalsåns dalgång som berörs av alternativ Raka vägen går i ett kraftigt infrastrukturpräglat stråk med verksamheter utmed befintlig väg- och järnvägsstråk. Där anläggningen viker av och går in i tunnel strax efter Flöjelbergsgatan är berget på östra sidan en hög bergsbrant som dominerar rumsligheten i dalgången. Gunnebo slott med omgivningarna vid Rådasjön har parkkaraktär och är ett viktigt besöksmål. Mölnlycke tätort, skogen öster om Mölnlycke tätort och Landvetter flygplats beskrivs i alternativ Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Känsligheten i den del av Mölndalsåns dalgång som berörs av alternativ Raka vägen ligger dels i förändrad stadsbild dels i förändrad funktion, användning och rörelsemönster. Dalgången har ett högt värde som entré till Göteborg, men dagens visuella kvaliteter kring väg och järnväg är låga. Ett visst fastighetsintrång kommer att krävas i Lackarebäcks industriområde och nya broar över E6/E20 för järnväg och väg som kan förändra stadsbilden kan

komma att behövas. Den negativa effekten av det bedöms som liten eftersom dalgången skala är storslagen och dagens situation på den berörda sträckan präglas av infrastruktur och verksamheter utan stora stadsbildsmässiga värden. Det skulle kunna uppkomma positiva effekter av nya broar och byggnader med annan arkitektur än dagens. Konsekvensen bedöms därför bli liten.

Alternativ Raka vägen innebär att den nya järnvägen inte får ett stopp vid station Mölndal C som därmed inte får en utökad funktion som regional målpunkt och fördelningspunkt för resande. Effekten av det bedöms bli sämre förutsättningar för en omställning till ett mer hållbart transportsystem med överflyttning från fossilberoende resor. Vid en överbelastning i transportsystemet i Göteborg skapas ingen möjlighet till avlastning vid Mölndal C och den regionala samhällsplaneringen blir mindre långsiktigt hållbar. Den negativa konsekvensen för den regionala och lokala utvecklingen bedöms utifrån de antagandena som negativ.

Eftersom den föreslagna anläggningstypen är tunnel för hela passagen förbi Gunnebo slott med omgivning bedöms inga negativa effekter uppkomma. Konsekvensen av tunnel under Gunnebo bedöms därmed bli försumbar.

Alternativ Raka vägen har samma sträckning som alternativ Mölnlycke från Mölnlycke tätort till och med Landvetter flygplats och konsekvenserna blir därmed desamma. Konsekvenserna för sträckan under Mölnlycke tätort i tunnel bedöms bli försumbar, för sträckan genom skogsområdet öster om Mölnlycke liten till måttlig, för passagen förbi Björred måttlig till stor, för station L1 på Landvetter flygplats L1 positiv samt för station L7 liten till måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt för bostäder i främst Björred. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning öster om Mölnlycke och brofästen i Björred kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli liten och lokal men långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom det endast berör lite bebyggelse och ligger relativt avskilt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Konsekvensen av påverkan på Mölndalsåns dalgång på den sträcka som berörs direkt bedöms som liten. Däremot är bedömningen för Mölndal som tätort och för den regionala och lokala utvecklingen, att konsekvenserna blir negativa av att alternativ Raka vägen viker av i tunnel i Lackarebäck och därmed inte har ett stopp vid station Mölndal C. För sträckan genom skogsområdet öster om Mölnlycke bedöms konsekvensen bli liten till måttlig och för den korta passagen förbi Björred måttlig till stor.

För stationsläge L1 under Landvetter flygplats, bedöms konsekvensen bli positiv och för stationsläge L7 liten till måttlig eftersom alternativ L7 ligger på avstånd från flygplatsens terminal.

Sammantaget bedöms konsekvensen för alternativ Raka vägen bli liten negativ. Skälet till den låga bedömningen är att de platser som har högst värde, Gunnebo slott med omgivningar och Mölnlycke tätort, inte påverkas.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Inom korridor Raka vägen finns naturvärden knutna till lövskogs- och parkmiljöer kring Gunnebo samt till skog och våtmarker öster om Mölnlycke.

Söder om Rådasjön passerar korridoren flera områden kring Lackarebäck, Gunnebo, Grevedämmet och Pixbo med höga naturvärden knutna till lövskog, ädellövskog, ängs- och betesmark samt lövsumpskog. Dessa områden har inventerats och konstaterats ha höga samt påtagliga naturvärden. Sammantaget bedöms värdet vara stort.

Södra delen av Rådasjöns naturreservat passeras av korridoren. Reservatet består av ädellövskogar med rik flora, strandskogar, betesmarker och sjön Rådasjön som har en artrik fiskfauna. Naturmiljövärdet bedöms även här vara stort.

Öster om Mölnlycke har detta alternativ samma sträckning som alternativ Mölnlycke, se beskrivning av förhållanden i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

En bergtunnel från Almedal till Mölnlycke innebär att barriäreffekterna blir relativt små. Stor andel bank och skärning längs den östra delen av korridoren kan emellertid ge upphov till påtaglig fragmentering och förlust av myrmarker och skyddsvärd skog.

För de lövskogs- och parkmiljöer kring Lackarebäck, Gunnebo, Grevedämmet och Pixbo i korridorens västra del bedöms konsekvensen av anläggningen bli försumbar då järnvägen går i tunnel. Bedömningen förutsätter att markytor för anläggande och drift kan förläggas utanför områden med höga naturvärden.

Även för Rådasjöns naturreservat blir konsekvensen försumbar på grund av anläggning i tunnel, med samma förutsättning kring markanspråk som för områdena ovan.

Anläggningen passerar Stensjön i bergtunnel, varför den permanenta påverkan bedöms bli försumbar. Mölndalsån kan påverkas av fysiska förändringar i Mölndalsåns dalgång innan tunnelmynning vid Lackarebäck, vilket kan påverka åns vattenmiljö. Konsekvensen bedöms bli liten till måttlig.

De mindre sjöar som finns inom korridoren riskerar att påverkas av biotopförlust, försämrad vattenomsättning och fragmentering om järnvägen passerar på bank. En lokalisering som undviker sjöarna kan lindra konsekvenserna.

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Mölnlycke öster om Mölnlycke blir bedömningen densamma för denna sträcka, vilket innebär måttlig till stor konsekvens för Yxsjöns naturreservat, stor konsekvens för den skogliga värdekärnan söder om Landvetter tätort, måttlig konsekvens för Östra Paradistjärnen, liten konsekvens för Björnrödsbäcken och Skällsjöbäcken samt liten till måttlig konsekvens för våtmarker, sumpskogar och grundvattenberoende torvområden väster om Landvetter flygplats.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen har stor betydelse för konsekvenser i områden söder om Landvettersjön, där effekter på värdefulla skogs- och våtmarksområden får mindre betydelse ju längre norrut anläggningen placeras. Bullerskydd kommer att få betydelse för känsliga fågelarter.

Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För området norr och öster om Yxsjön kan känsliga arter av fåglar störas under häckningstid. Det finns även risk för grumling och störning på och kring vattenområden med höga värden för groddjur. I byggskede tillkommer markanspråk för etableringsytor, upplag med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. Vid anläggande av bro förbi Björnrödsbäcken och Skällsjöbäcken finns risk för påverkan genom grumling och utsläpp av byggdagvatten. I Mölndalsån finns risk för utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten. I Östra Paradistjärn finns risk för grumling och negativa effekter i vattenmiljön. Konsekvenserna bedöms bli små om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband mellan Yxsjöns naturreservat och Björnröd.

Påverkan kan på ytvatten kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendrag samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Arbete i vatten i Mölndalsån bör undvikas under laxens lekvandring och smoltutvandring. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren påverkar flera vattenmiljöer och bedöms ge måttliga konsekvenser för Östra Paradistjärn med ett måttligt naturmiljövärde. Vidare kan korridoren innebära stor påverkan på skyddade arter, flera värdefulla skogs- och myrområden samt ekologiska samband. Lokaliseringen inom korridoren får betydelse för konsekvenserna.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Raka vägen bedöms bli stor och negativ. Bedömningen grundar sig på den påverkan korridoren har på arter, värdefulla vattenmiljöer samt skogs- och myrområden.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Den del av Mölndalsåns dalgång som berörs av alternativ Raka vägen går i ett kraftigt infrastrukturpräglat stråk med en rad värdefulla kulturmiljöer utmed befintligt väg- och järnvägsstråk. Korridoren berör såväl kommunala kulturmiljöer som riksintressen för kulturmiljövård i både Mölndals tätort och strax utanför. Det gäller äldre gårdar, park- och rekreationsområden, bostadsområden, industribebyggelse med koppling till Mölndalsån och herrgårdsmiljöer med höga kulturhistoriska och rekreativa värden. Enstaka fornlämningar i form av en förhistorisk boplatz och ett av få gravfält inom utredningsområdet är belägna inom korridoren. Mölnlycke tätort, skogen öster om Mölnlycke tätort och Landvetter flygplats beskrivs i alternativ Mölnlycke ovan.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Kulturmiljön Lackarebäcks gård – Svejserdalen – Ekekullen ligger i Mölndals norra delar och utgörs av park- och rekreationsområden från förra sekelskiftet kring före detta Lackarebäcks gård. Området är utpekad i Mölndals stads kulturmiljöprogram och har måttliga kulturhistoriska värden. Korridoren passerar genom området i markplan. Kulturmiljöns värden påverkas om järnvägen passerar genom området och effekterna blir stora då områdets värden riskerar att gå förlorade och den historiska läsbarheten försvåras eller upphör helt om järnvägen anläggs genom området. Konsekvensen bedöms som måttlig till stor.

Området Västra Enerbacken, ett bostadsområde uppfört på 1960-talet med lamellhus byggda efter småskalig tradition och anpassat efter de topografiska förutsättningarna är beläget strax söder om där korridoren övergår till tunnel. Området har ett måttligt värde och är utpekad i Mölndals stads kulturmiljöprogram. Västra Enerbacken passerar i tunnel. Förutsatt att inga större ingrepp sker i området bedöms konsekvensen som försumbar.

Precis vid tunnelmynningen vid Enerbacken finns ett av utredningsområdets få gravfält och en förhistorisk boplatz samt något längre norrut en minnessten, som alla riskerar att tas bort.

Mölndals kvarnby ligger vid Mölndalsåns fors och Mölndalsfallet som omges av äldre industribyggnader och bostadsbebyggelse på berget. Kvarnbyn har funnits på platsen sedan medeltiden och är ursprunget till det som sedan blev Mölndals stad. Under 1800-talet utvecklades kvarnbyn till ett industrisamhälle där det tillverkades papper, textil och linolja. Området utgör riksintresse för kulturmiljövården och är utpekad i Mölndals stads kulturmiljöprogram. Korridoren passerar området i tunnel, förutsatt att inga större ingrepp sker i området bedöms konsekvensen som försumbar.

I Mölndals nordöstra del vid Rådasjön ligger Gunnebo slott. Gunnebo med omgivning är riksintresse för kulturmiljövården och skyddat som kulturresevat och byggnadsminne, det är även utpekad i kommunens kulturmiljöprogram. Slottet är uppfört under 1700-talet och var under denna tid en påkostad sommarvilla. Slottet omges av trädgård och park utformade efter 1700-talets ideal och utgör sammantaget en välbevarad högreståndsmiljö med omgivande skogs- och jordbruksmark. Området är av stort värde och passerar i tunnel. Förutsatt att inga större ingrepp sker i området bedöms konsekvensen som försumbar.

Pixbo herrgård, med anor från medeltid, består av en mindre herrgårdsmiljö med huvudbyggnad från 1700-talet och dammanläggning för den stora fruktodling som hörde till gården under 1800-talets andra hälft och 1900-talets början. Området passerar i tunnel. Förutsatt att inga större ingrepp sker i området bedöms konsekvensen som försumbar.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Effekten på Hejderidarens grav som också är fornlämning bedöms som liten eftersom den sannolikt kan flyttas och bevaras på annan plats. Hejderidarens grav är tidigare flyttad.

Längs korridoren finns ett antal övriga kulturhistoriska lämningar som inte är registrerade som fornlämningar, hägnader och en väg öster om Mölnlycke. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs delar av sträckan öster om Mölnlycke har en arkeologisk utredning gjorts, men det finns ändå potential för fynd av ytterligare lämningar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren ger negativa effekter på en värdefull kulturmiljö; Lackarebäcks gård - Svejserdalen – Ekekullen. Effekterna bedöms bli stora eftersom korridoren passerar i markplan genom områdets mitt.

Ett av utredningsområdets få gravfält berörs också av korridoren i markplan, vilket bedöms ge stora effekter. Vissa berörda fornlämningar bedöms som möjliga att flytta för att begränsa skadan.

Sammantaget bedöms korridoren Raka vägen ge en liten till måttlig negativ konsekvens då en värdefull kulturmiljö påverkas.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Uppe på höjden, Lackarebäcksfjället, finns ett mindre kommunalt utpekad grönområde med en utsiktsplats över Mölndalsåns dalgång samt Göteborg. Området är idag bullerutsatt dels av infrastrukturplanläggningarna i dalgången dels av väg 40.

Gunnebo slott med omgivningarna vid Rådasjön har parkkaraktär och är ett viktigt besöksmål. Järnvägsanläggningen passerar detta område i tunnel. Skogsområdet öster om Mölnlycke tätort fram till Landvetter flygplats beskrivs i alternativ Mölnlycke ovan.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Det kommunalt utpekade grönområdet på Lackarebäcksfjället är idag bullerutsatt och ligger inte i direkt anslutning till bostäder. Från Kallebäck är tillgängligheten till grönområdet begränsad, inte minst på grund av topografin. Ytterligare tillkommande infrastruktur och buller innebär en försumbar konsekvens.

I skogsområdet öster om Mölnlycke tätort och söder om Landvetter tätort, där järnvägen kommer ut ur tunnel, bedöms områdets storlek och de topografiska förutsättningarna möjliggöra anläggande av järnväg i markplan på ett sådant sätt att intrånget endast ger en lokal förändring i nära anslutning till järnvägen. Järnvägen kan bli en barriär och vissa invanda stråk riskerar att påverkas och behöva ledas om. Effekten av en järnväg i markplan bedöms ge ökad bullerspridning och risk för viss fragmentering av området med minskad attraktivitet som följd. Den negativa konsekvensen bedöms bli liten till måttlig.

En längre bro över Björrödsdalen innebär en lokal påverkan på skala, upplevelse av dalgången och invanda stråk i naturen kring vägen. Beroende på var i korridoren järnvägen förläggs kan det bli viss påverkan på rekreationsområden bland annat ökad bullerspridning, men relativt få människor påverkas. Skogsområdet öster om Björrödsdalen är redan idag starkt bullerpåverkat av flygtrafik och konsekvensen i rekreationsområdet bedöms som liten.

Skogsområdet öster om Mölnlycke där korridoren kommer ut ur tunnel kan tillgängligheten till målpunkter för barn och unga påverkas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i det aktuella rekreationsområdet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning öster om Mölnlycke kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli lokal men stor då den berör områden som används för rekreation. Effekten bedöms även bli långvarig då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen bedöms som måttlig eftersom tunnelmynningen ligger i områden som används för rekreation och är platser där många rör sig.

Korridoren berör enstaka tätortsnära rekreationsområden öster om Mölnlycke och i Björrodsdalen, vilka kommer påverkas av fragmentering, tillkommande buller samt försämrade attraktivitet. Denna påverkan är lokal och områdets värde bedöms som litet. Yxsjöns naturreservat berörs i ett begränsat område i den norra delen av reservatet.

Den sammanvägda bedömningen för korridoren bedöms som liten till måttligt negativ, på grund av barriärverkan samt viss påverkan på rekreationsområden.

Ytvatten
Nuvarande förhållanden

Korridoren berör Mölndalsån i norra delen av Mölndalsåns dalgång.

Korridoren sammanfaller med korridor Mölnlycke från Mölnlycke och vidare österut, se avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi
Påverkan på flödesförutsättningarna i Mölndalsån kan ske om anläggningen gör intrång i åfåran och effekten på hydrologin kan då bli stor. Korridoren berör i Mölndalsåns dalgång Mölndalsån vid Åkröken söder om Flöjelbergsgatan. I detta avsnitt av korridoren ligger Mölndalsån nära befintlig järnväg och E6/E20 och det finns därför begränsat utrymme för ytterligare järnvägsspår utan att påverka befintlig infrastruktur eller Mölndalsån. Risken för permanent intrång i Mölndalsåns åfåra bedöms därför vara betydande.

För övriga delar i korridoren där anläggningen förläggs i markplan och därmed kan ge negativa effekter för våtmarker och ytvattendrag sammanfaller korridoren med korridor Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke.

Naturmiljövärde och konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster
Det finns två vattenförekomster i korridor Raka vägen där det bedöms kunna bli en försämring vilka är:

- Mölndalsån – Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)
- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken (WA62547352)

Konsekvensbedömningen för dessa ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön
Rådasjöns avrinningsområde och vattenskyddsområde passeras i markplan på samma sätt som för korridor Mölnlycke. Passage i bergtunnel sker dock under större del av avrinnings- och vattenskyddsområdet. Under driftskedet medför detta ingen förändring av effekt och konsekvens för vattentäkten, jämfört med korridor Mölnlycke.

Vattentäkt Finnsjön
Finnsjöns avrinningsområde och vattenskyddsområde passeras båda i tunnel- och markplan på samma sätt som för korridor Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se avsnitt om korridor Mölnlycke samt avsnitt om generella miljöanpassningar och skyddsåtgärder i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi
För Mölndalsån kan arbeten i anslutning till vattendraget i Mölndalsåns dalgång söder om Almedal under byggskedet påverka flödesförhållande och vattenkvalitet i vattendraget. Effekten kan bli stor om intrång görs i åfåran och om byggande av anläggningen kräver temporär eller permanent omledning av vattendraget. Sannolikheten för att det under byggskede blir intrång i Mölndalsåns åfåra bedöms som betydande vid Åkröken söder om Flöjelbergsgatan. Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt 10.1.7 om miljö kvalitetsnormer.

För övriga delar i korridoren där anläggningen förläggs i markplan och därmed kan ge negativa effekter för våtmarker och ytvattendrag under byggskedet sammanfaller korridoren med korridor Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke.

Vattenförekomster
Konsekvensbedömningen för de två ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Vattentäkt Rådasjön
För påverkan på Rådasjön under byggskedet se korridor Mölnlycke. Passage i bergtunnel sker dock under en längre sträcka inom avrinnings- och vattenskyddsområdet vilket ökar sannolikheten att avledning av processvatten, från drivning av bergtunnel, sker till Rådasjön.

Baserat på möjlighet till avledning till annan recipient, möjlighet till lämpliga skyddsåtgärder, risk för olyckstillbud och varaktighet vid eventuell negativ effekt bedöms den sammantagna konsekvensen för vattentäkten under byggskedet som måttlig.

Vattentäkt Finnsjön
Finnsjöns avrinningsområde och vattenskyddsområde passeras båda i tunnel- och markplan på samma sätt som för korridor Mölnlycke, se avsnitt om korridor Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid intrång i Mölndalsåns åfåra eller i några av de större vattendragen som avvattnar, Yxsjön, Skärssjön och Landvetter flygplats behövs lokal breddning av åfåran som kompensation för det fysiska intrånget för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Korridoren Raka vägen, ger under byggskedet måttlig konsekvens för ytvattentäkten Rådasjön och liten konsekvens för ytvattentäkten Finnsjön.

Den sammantagna konsekvensen bedöms som liten negativ konsekvens, då det finns viss risk för påverkan på ytvattentäkterna under byggskedet.

Grundvatten Nuvarande förhållanden

Inom korridor Raka vägen är jorddjupen i allmänhet små och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. I Mölndalsåns dalgång, kring Almedal-Kallebäck återfinns dock ett större grundvattenmagasin i jordlager under relativt mäktiga lager av lera. Även väster om Stensjön finns ett större grundvattenmagasin tillhörande den så kallade Göteborgsmoränen och lokalt ett betydligt större jorddjup. Båda grundvattenmagasinen har dock av SGU bedömts ha relativt låg kapacitet (1–5 l/s) och utnyttjas inte för vattenförsörjning (SGU, 2021).

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren på flera platser, vanligen i nordväst-sydöstlig riktning. I området mellan Stensjön och Mölnlycke återfinns också ett antal sprickzoner som löper parallellt med korridoren. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren återfinns inga grundvattentäkter för kommunal vattenförsörjning, men vid Björröd finns ett antal enskilda dricksvattentäkter i berg registrerade i SGU:s brunnsarkiv. Vidare finns sannolikt ett antal grävda brunnar i jordlager i anslutning till områden med tätare bebyggelse utanför det kommunala dricksvattennätet. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde. Inom korridoren finns även ett stort antal energibrunnar i berg längs hela sträckan mellan Pixbo och Mölnlycke Skogen.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom korridoren mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats. Dessa består av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna. Flera av torvområdena återfinns i anslutning till större sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på grundvattennivåer i jordlager under tätare lerlager i Mölndalsåns dalgång kan uppstå, vilket kan leda till portryckssänkningar i leran och sättningsproblematik. Effekter och konsekvenser bedöms dock som små.

Hela sträckan mellan Almedal och Mölnlyckes östra delar vid Skogen går i bergtunnel och påverkan på grundvatten är därför i huvudsak kopplad till energibrunnar och dricksvattenbrunnar anlagda i berg, samt den påverkan sänkta grundvattennivåer i berg kan få på jordlager som står i hydraulisk kontakt med berget. Effekter och konsekvenser för jordlager bedöms dock i detta avsnitt av korridoren vara små. Konsekvenser för brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden.

Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet i denna korridor beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är densamma som för korridor Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet i denna korridor beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Korridoren berör i huvudsak enskilda grundvattentäkter och energi-brunnar. De större grundvattenförekomster som kan beröras inom korridoren är belägna inom Mölndalsåns dalgång under lerlager samt vid Stensjön. Dessa används inte för dricksvattenförsörjning och konsekvensen bedöms som liten. Vidare berörs inga kommunala grundvattentäkter av korridoralternativet.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Raka vägen bedöms bli liten till måttligt negativ, på grund av påverkan på enskilda grund-vattentäkter och energibrunnar.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Större arealer jordbruksmark finns vid Kulturreseptatet Gunnebo Slott där betesdrift är en del av reservatsskötseln. Dessutom finns det jordbruksmark öster om Vällsjön.

Järnvägen passerar jordbruksmark i tunnel och ger därmed ingen påverkan.

Skogsbruk

Här är fastigheterna inom utredningsområdet generellt mindre än i de andra områdena. Lite mer än en fjärdedel av fastigheterna i området är under två hektar. Detta beror till stor del på att den västra delen av området är beläget nära tätorten Göteborg och korridoren rymmer flera mindre samhällen. Det största flertalet av de mindre fastigheterna återfinns i den västra delen av området, där det planeras för tunnel. I den östra delen av korridoren är fastigheterna större och många är över 25 hektar.

Påverkan på fastigheternas grad av fragmentering bedöms vara liten. I närheten av Björröd finns flertalet fastigheter mellan 5 och 15 hektar som kan komma att skäras av vid förläggning av en järnväg. Många av dessa kommer även efter delning kunna ha en rimlig storlek, varför påverkan på dem bedöms vara lägre. Även om enskilda skogsägare kan komma att påverkas påtagligt bedöms påverkan på brukandet av skog vara liten. Konsekvensen bedöms vara försumbar.

Med åtgärder som tas i genomförandeskedet såsom arrondering vid lantmåteriförrättning och planering av åtkomstvägar kommer påverkan mildras. Genom att vägar som är viktiga för brukandet av fastigheter säkerställs, och tillgängligheten därmed inte försämras kommer påverkan på skogsbruket i området vara liten.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggeplatsytor.

Korridoren medför ingen konsekvens för jordbruket och försumbar konsekvens för skogsbruket.

Samtantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som försumbar.

Buller
Nuvarande förhållanden

Inom Mölndalsåns dalgång fram till tunnel söder om Kallebäck passerar korridoren i ett område med redan idag stor bullerpåverkan på grund av trafiken på E6/E20, Västkustbanan och övrig trafik i området. Huvuddelen av korridoren från öster om Mölnlycke till Landvetter flygplats är idag opåverkat av buller. Nära Landvetter flygplats påverkas området av buller från flygtrafiken.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Mellan Almedal och Kallebäck kommer järnvägen gå parallellt med befintlig järnväg och ge en ökad påverkan av buller. Området är dock idag kraftigt påverkat av befintligt trafikbuller från bland annat E6/E20, riksväg 40 och befintlig järnväg. Det blir en förstärkning av höga bullernivåer men effekten i området blir relativt liten.

På sträckan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats kommer den nya järnvägen bidra till ökad bullerpåverkan då området i dagsläget är måttligt känsligt med flygbuller som främsta bullerkälla. Negativa effekter för bostäder fås vid Björröd där större antal bostäder påverkas av ljudnivåer över riktvärdena innan åtgärder. Bullerskyddsåtgärder vid passage av Björröd medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås som bullerskyddsskärm på bro vid Björröd där ljudnivåer över riktvärdena förväntas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
I samband med byggskedet och de omfattande tunnelarbetena under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrar och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att

minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Mölnlycke.

Korridoren bedöms ge liten påverkan till redan bullerutsatt område i Mölndalsåns dalgång. Väster om Landvetter flygplats beräknas måttlig konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan i Mölnlycke och Björröd. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ.

Vibrationer
Nuvarande förhållanden
Inom Mölndalsåns dalgång finns mäktiga lerlager och finare jordarter där vibrationer lättare sprids till närliggande byggnader.

Inom den östra delen av korridoren, från Mölnlycke fram till Landvetter flygplats, finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Här förekommer i nuläget inte vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning. Utmed korridoren finns i nuläget inga bostadshus som ligger nära järnvägen och där riktvärde för vibrationer överskrids.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Där järnvägen går i bergtunnel kommer sannolikt inte några kännbara vibrationer till omgivningen skapas.

Inom korridoren och öster om Mölnlycke beräknas inga bostadshus få vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Enstaka bostadshus på mer vibrationskänslig mark kan påverkas beroende på hur framtida järnväg placeras inom korridoren.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Det finns en risk för att enstaka bostadshus på mer vibrationskänslig mark kan påverkas beroende på järnvägens lokalisering inom korridoren. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen bli försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Sträckan längs E6/E20 och Västra stambanan är utsatt för omfattande bakgrundsljudnivåer från den befintliga infrastrukturen. Känslighet för tillkommande stomljud är liten. Korridorens sträckning österut under Mölndal och Mölnlycke befinner sig i tätort med blandad bostadsbebyggelse med främst villabebyggelse. Här är bakgrundsljudnivåerna för det mesta låga och styrs av det lokala gatusystemet. Känsligheten för tillkommande störningar är måttlig. Öster om Mölnlycke är det landsbygdsområden med stor känslighet för tillkommande störningar. Känsligheten minskar beroende på flygets påverkan närmare Landvetter flygplats med dess flygstråk. Det finns idag inga stomljuds­nivåer från järnvägstunnlar i området.Kust till kustbanan har inga järnvägstunnlar förrän efter Mölnlycke centrum. Det finns korta tunnelsträckor söder om Landvettersjön med bostadshus över tunnlar. BefintligKust till kustbanan ligger på långt avstånd från korridoren och påverkar inte några av korridorens bostadshus.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Från Almedal till Hulebäck går järnvägen i bergtunnel. Då bergtunnel går i närheten av bostäder så påverkas de av stomljud från järnvägstrafiken om inga åtgärder utförs. Ett fåtal bostadshus i Mölndal vid Stensjön kan få stomljuds­nivåer över riktvärde före åtgärd då avståndet till bergtunneln är begränsat. Bostadsområdet över tunneln i närheten kan enligt beräkningar få uppfattbart stomljud även om inte riktvärde uppnås. Området är villabebyggelse inom tätort med måttlig känslighet för tillkommande ljud. Från Pixbo till Hulebäck kommer järnvägstunneln ge uppfattbara stomljuds­nivåer som överskrider riktvärde inom cirka 270 bostadshus före åtgärd. Öster om detta går järnvägen mestadels över mark på berg och morän. Järnvägen går i tunnel under Landvetter flygplats. Området är tätort som mestadels bara påverkas av ljud från lokala gator och vägar. Det innebär en måttlig känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 3 500 meter stomljuds­isolerande matta monterad på undersida sliper, samt ballastmatta monterad cirka 40 centimeter ned i ballasten, åtgärdas förväntad stomljuds­problematik så att ingen bostad erhåller stomljuds­nivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ett stort antal bostadshus kan påverkas av stomljud från tunneln under Mölnlycke i byggskedet. Området bedöms som måttligt känsligt då bakgrundsljudnivån är låg och störningen tillkommer. Då byggskedet pågår under en relativt lång men ändå begränsad tidsperiod så accepteras enligt riktvärde i NFS 2004:15 högre ljudnivåer än i driftskedet. Då bullrande arbeten ska utföras framför allt dagtid så bedöms konsekvensen som måttlig. Behöver arbetet utföras under andra tidsperioder som kväll och natt med hårdare krav bedöms effekten som stor. För stomljud i byggskedet bedöms effekten vara måttlig till stor.

Den effekt och konsekvens som bedöms för driftskedet motsvarar det som bedöms i byggskedet. Då tunneln går i närheten av bebyggelse i Mölndal fram till Stensjön och inom Mölnlycke mellan Pixbo och Hulebäck kommer det under byggskedet förekomma ljudnivåer från verksamheten i tunneln. Ett tiotal bostadshus kan överskrida riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 vardag dagtid (L_{pA}

högst 45 dBA) och ett hundratal för andra tidsperioder som kväll och natt där kravet är hårdare. Det kommer innebära behov att begränsa arbetet tidsmässigt och anpassa arbetet till närliggande bostäder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljuds­nivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Eftersom bergtunneln går under flera villaområden beräknas ett stort antal bostadshus påverkas av stomljud före insatta åtgärder. Alla riktvärden beräknas klaras för samtliga bostäder efter insatta åtgärder, konsekvensen bedöms som måttlig.

I byggskedet kan det förekomma förhöjda ljudnivåer från verksamheten i tunneln. Då bullrande arbeten planeras utföras framförallt under dagtid, bedöms konsekvensen som måttlig.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ.

Luft

I västra delen av korridoren kommer anläggningen gå in i tunnel i Almedal. I området är luftmiljön starkt påverkad av trafiken från E6/E20 samt genom den topografi som råder i dalgången vilket innebär att miljö­kvalitets­normerna tidvis riskerar att överskridas. I området där en tunnel­my­nning är aktuellt bor få människor och området är präglad av verksamheter. I östra delen av området kommer en tunnel­my­nning bli aktuellt i området väster om Mölnlycke och därefter gå i markplan i ett område där få människor bor och där luftmiljön inte är påverkad av vägar eller andra verksamheter i större omfattning.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Raka vägen.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Mölnlycke.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Raka vägen bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Den västra delen av korridoren utgörs av Mölndals tätort där befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan är placerad. Denna ger upphov till magnetfältsexponering i järnvägens närområde. Den mellersta delen av korridoren utgörs av Pixbo och Mölnlycke tätorter där Kust till kustbanan befinner sig utanför korridorens utbredning. Mellan Mölnlycke tätort och Landvetter flygplats genomkorsas korridoren av en högspänningsledning. Denna ger upphov till viss magnetfältsexponering i dess närområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Relativt kort efter Almedal viker korridoren av och passerar i tunnel under Mölndal tätort, Pixbo och Mölnlycke tätort. Här passeras ett stort antal bostäder, skolor och förskolor. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Vid passage under Mölndals tätort är det ett måttligt antal bostäder som sannolikt exponeras för detta magnetfält och vid passage under Pixbo och Mölnlycke tätort är det ett stort antal bostäder som sannolikt exponeras för detta magnetfält. Dock är effekten försumbar, vilket innebär att den nya järnvägen totalt medför en försumbar konsekvens.

Efter att Mölnlycke tätort passerats finns ett fåtal bostäder, främst vid passering av Björrod. Passagen av Björrod kommer att ske på bro, vilket innebär att bostäder, skolor och förskolor kommer att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Ingen av stationslägena vid Landvetter flygplats innebär att den nya järnvägen medför exponering av magnetfält på platser där människor stadigvarande vistas. Således bedöms sträckningen från Mölnlycke till Landvetter flygplats, inklusive stationsläge, innebära att den nya järnvägen ger en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens, då effekten i hela korridoren bedöms som försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Vid passage under Mölndals tätort är det ett måttligt antal bostäder som sannolikt exponeras för ett magnetfält, dock med försumbar effekt, vilket medför en försumbar konsekvens. Vid passage under Pixbo och Mölnlycke tätort är det ett stort antal bostäder som sannolikt exponeras för magnetfält, dock med försumbar effekt, vilket även här medför en försumbar konsekvens.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Raka vägen bedöms bli försumbar.

Risk och säkerhet

Detta alternativ har delvis samma sträckning som korridor Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst genom Mölndalsåns dalgång, dock är det bara en kort del av sträckan där den nya järnvägen går i samma spårområde som Väst kustbanan. Trots en mindre omfattning innebär detta att samma risker gällande farligt gods och tågurspärning ska beaktas och samma riskreducerande åtgärder vidtas som anges för Mölndalsåns dalgång i korridor Mölnlycke. I föreslagen sträckning genom Mölndalsåns dalgång berörs ett tiotal fastigheter med kontors- och verksamhetslokaler direkt av järnvägen.

Från Almedal lämnar den nya järnvägen Väst kustbanans spårområde och går vidare in i en lång tunnel som sträcker sig förbi Mölnlycke. Det finns även en lång tunnel som går under Landvetter flygplats. Station L1 vid Landvetter flygplats utgörs av en station under mark i tunneln under flygplatsen, vilket innebär att mer omfattande åtgärder krävs i jämförelse med stationsläge i markplan som exempelvis L7. Korridoren kan även kombineras med station L7 i markplan vid Landvetter flygplats.

Skred- och rasrisker förekommer under byggskedet i Mölndalsåns dalgång vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder.

Eftersom detta alternativ delvis har samma sträckning som korridor Mölnlycke genom Mölndalsåns dalgång samt samma tunnlar och stationer vid Landvetter så blir bedömningen av känslighet och effekt för de fem utvärderingsområdena nästan densamma. Skillnaden är att konsekvensen för tredje man blir liten till måttlig istället för måttlig, då det bara är en kort sträcka som går genom tätbebyggt område.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt skyddsåtgärder längs närliggande bebyggelse bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Raka vägen L1/L7	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-måttlig negativ konsekvens. I korridoren finns lång tunnel. En kort sträcka i tätbebyggt område i samma spårområde som Väst kust-banan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. I alternativet ingår undermarkstation L1 på Landvetter Flygplats. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

I de låglänta delarna av Mölndalsåns dalgång finns översvämningssproblematik vid höga vattennivåer i Mölndalsån.

För nuvarande förhållande i delarna av korridoren Almedal-Lackarebäcks industriområde samt Mölnlycke-Landvetter flygplats, se korridor Mölnlycke.

Översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i vissa avsnitt för övriga ytvattendrag inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Översvämningsskydd mot höga vattennivåer (högvattenskydd) i Mölndalsån behöver anläggas på västra sidan om den nya järnvägsanläggningen för att skydda mot översvämning från Mölndalsån.

Trots att korridoren viker av från Mölndalsåns dalgång kan det krävas ett långsgående skydd mot översvämning av anläggningen vid Mölndalsån även längre söderut i Mölndalsåns dalgång, med en total sträcka på cirka 2 kilometer jämfört med cirka 3 kilometer för korridorer med station i Mölndal. Ett långsgående skydd mot översvämning från höga vattennivåer i Mölndalsån kan potentiellt få negativ effekt på översvämningssituationen i de delar av Mölndalsåns dalgång, som inte skyddas av ett sådant översvämningsskydd.

Mölndalsåns dalgång har stor känslighet för översvämning med avseende på påverkan på bostäder, handel, industri och infrastruktur. Omfattning av översvämningsskydd styrs av vald skyddsnivå mot höga vattenstånd. Hög skyddsnivå medför störst effekt på översvämningssituationen i övriga delar av dalgången eftersom det då krävs översvämningsskydd för anläggningen i en större del av Mölndalsåns dalgång. Oberoende av vald skyddsnivå rymms översvämningsskyddet inom korridoren.

Ett pågående arbete med åtgärder för att förbättra Mölndalsåns kapacitet samt optimera regleringen av vattennivåer i å- och sjösystemet uppströms Mölndalsåns dalgång visar enligt modelleringar av översvämningshändelser med upp till 200 års återkomsttid på att översvämningssproblematiken i Mölndalsåns dalgång i framtiden kommer minska avsevärt för översvämningshändelser på grund av höga vattennivåer i Mölndalsån. Detta gäller även då ett förändrat klimat beaktas och avser således klimatkompenserade högvattentillfallen. Vid sådana översvämningshändelser bedöms anläggningen och översvämningssäkring av denna medföra liten till måttlig negativ effekt på översvämningssituationen i övriga delar av dalgången, varför även konsekvensen av översvämningssäkring bedöms som liten till måttlig.

Effekt och konsekvens av anläggningens och tillhörande översvämningsskydds påverkan på översvämningssituationen i Mölndalsåns dalgång har bedömts mot bakgrund av preliminära resultat från pågående arbeten. Omfattning av översvämningsskydd samt utvärdering av effekt och konsekvens behöver utredas närmare i kommande skeden när resultat från pågående arbete med reglering och prognostisering av höga vattennivåer i Mölndalsån blir tillgängliga.

Vid ett långsgående översvämningsskydd fås vid extrema vattennivåer positiva konsekvenser för områden öster om anläggningen som då skyddas mot översvämning från Mölndalsån men däremot kan medföra ökad skyfallsproblematik.

Konsekvensbedömning gällande skyfall avseende de delar av korridoren som berör Almedal till Lackarebäcks industriområde samt från Mölnlycke till Landvetter flygplats blir samma för korridor Mölnlycke. Detta innebär måttlig till stor konsekvens för Almedal-Lackarebäcks industriområde samt liten konsekvens vid Landvetter flygplats.

Del av korridor som omfattar sträckan Lackarebäck-Mölnlycke går anläggningen i huvudsak i tunnel varför effekt-konsekvens av anläggningen på översvämningssrisker i samband med höga vattennivåer och skyfall bedöms försumbar.

Att bedömningen sammantaget blir densamma för Raka vägen som för korridor Mölnlycke beror på att konsekvenserna avseende både skyfall och höga flöden är av samma storleksordning för de två alternativen. Detta eftersom konsekvenserna vid skyfall blir störst i norra delarna av Mölndalsåns dalgång, som berörs av alternativ Raka vägen, samt att översvämningsskydd mot höga flöden berör betydande sträcka i dalgången även för alternativ Raka vägen. Konsekvenserna avseende skyfall blir i Mölndalsåns dalgång större än konsekvenserna avseende översvämning till följd av höga flöden varför skyfallsproblematiken blir utslagsgivande för bedömningen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skydd mot översvämning utgörs av fysisk barriär som hindrar ytvatten att nå anläggningen. Negativ effekt på översvämningssituationen kan minskas genom att optimera skyddsnivå så att omfattningen av översvämningsskyddet hålls nere vilket medför ett så litet intrång som möjligt i Mölndalsåns översvämningssplan. Översvämningsskydd dimensioneras för ett framtida förändrat klimat med ökade översvämningssnivåer som följd. Högvattenskydd i form av tät spont är ett platsbesparande alternativ. Ett nytt högvattenskydd längs Mölndalsån skulle innebära att svämplanets utbredning förändras vid högvattenhändelser, om inga andra åtgärder vidtas. Högvattenskyddet utgör även en barriär för ytliga avrinningsvägar till Mölndalsån. Skyddsåtgärder behöver därför vidtas dels för att skydda den nya järnvägsanläggningen mot översvämning vid skyfall, dels för att de skyddsåtgärder och markhöjningar som följer med anläggningen inte ska medföra ökad översvämningssproblematik för markområden öster om Mölndalsån.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken eller fysiska barriärer för att skydda anläggningen mot översvämning vid skyfall kommer att krävas. Likaså behövs kopplingar mellan Mölndalsån och området öster om anläggningen för att leda skyfallsvatten till vattendraget. Lågpunktsområden som angränsar till anläggningen kan behöva avsättas som översvämningssbara ytor.

Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder behöver kompenseras. Utan kompensationsåtgärder kan skyddsåtgärder för anläggningen medföra ökad översvämningssproblematik.

Åtgärder behöver, i samverkan med andra aktörer, anpassas för att säkerställa icke-försämring för befintlig bebyggelse och infrastruktur.

För delen av korridoren öster om Mölnlycke, se korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Sannolikheten för påverkan på Mölndalsån, som under byggtid kan leda till minskad kapacitet och därmed ökad risk för översvämning, bedöms som stor. Sannolikheten att en översvämningshändelse ska inträffa under byggskedet är dock lägre varför konsekvens av anläggningen med avseende på översvämningsspåverkan i övriga delar av dalgången sammantagit bedöms till måttlig till stor.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kan fysiska intrång i åfåran, som potentiellt kan påverka åns kapacitet, kompenseras genom att motsvarande öka åfårans storlek i det avsnitt av ån där intrång sker.

Konsekvensen av en översvämningssäkring mot höga vattennivåer i Mölndalsån bedöms som liten till måttlig även vid ett framtida förändrat klimat. Detta gäller vid högvattennivåer med upp till 200 års återkomsttid efter implementering av prognosjusterad reglering av Mölndalsån och kapacitetshöjande åtgärder. Anläggningen medför liten konsekvens vid stationsläge L7 vid Landvetter flygplats.

Skyddsåtgärder för att säkerställa anläggningens funktion vid skyfall, medför en liten konsekvens avseende stationsläge L7 och måttlig till stor konsekvens för östra delarna av Mölndalsåns dalgång. En fördjupad utredning av skyfallshanteringen i Mölndalsåns dalgång pågår och har som mål att identifiera de åtgärder som krävs för översvämningssproblematiken i omgivningen inte ska förvärras. Implementering av dessa åtgärder leder till minskad konsekvens av de skyddsåtgärder för skyfall som krävs för att skydda anläggningen.

Sammantaget bedöms anläggningen att medföra en måttlig till stor negativ konsekvens med avseende på översvämningssproblematik. Bedömningen grundar sig på att anläggningen förstärker översvämningssproblematiken i Mölndalsåns dalgång framför allt vid skyfallshändelser.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns främst i den västra och östra delen av korridoren. I västra delen av korridoren mellan Almedal och Stensjön förekommer flertalet potentiellt förorenade områden med måttlig känslighet. Inom området kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel. I öst ligger Landvetter flygplats med stor känslighet. Vid Landvetter flygplats kan föroreningar (främst PFAS-ämnena) påträffas i mark- och grundvatten i ytliga jordlager, sprängstensmagasin och i berg. PFAS-föroreningar bedöms kunna påträffas inom hela flygplatsens verksamhetsområde samt nedströms flygplatsen i grundvattnets strömningsriktning. Mest påtaglig bedöms PFAS-förekomsten vara i anslutning till flygplatsens brandövningsplats. Station L7 är delvis beläget utanför flygplatsens verksamhetsområde vilket innebär att PFAS-förekomst kan förväntas vara lägre vid det stationsläget.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

I delar som är förlagda i tunnel mellan Almedal och Stensjön bedöms effekter mestadels vara försumbara eftersom potentiellt förorenade områden inte berörs av järnvägsutbyggnaden. Under driftskedet kan en långvarig effekt vara att grundvatten förorenat av klorerade lösningsmedel läcker in i tunnelkonstruktionen genom sprickzoner i berg, vilket kan medföra en ökad spridning till omgivningen. Sammantaget bedöms korridorens passage mellan Almedal och Stensjön medföra liten till måttligt negativ konsekvens. För att fullständigt förstå effekter och konsekvenser i driftskedet från järnvägsutbyggnad mellan Almedal och Stensjön bör kunskapen om föroreningssituationen och spridningsförutsättningarna i jord och vatten stärkas.

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser som alternativ Mölnlycke vid Landvetter flygplats.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga mellan Almedal och Stensjön för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningstyper i tunnel under hela konstruktionens livslängd. För att minimera inläckage av förorenat vatten till anläggningen kan anläggningen tätas. Förorenat vatten som tar sig in i anläggningen behöver kontrolleras i ett kontrollprogram och kan behöva renas innan det leds till recipient eller dagvatten.

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder som alternativ Mölnlycke vid Landvetter flygplats.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan tunneldrivning mellan Almedal och Stensjön innebära att föroreningar mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Arbeten som kräver länshållning kan medföra att förorenat grundvatten från omgivningen transporteras in till tunnel. Förorenat länshållningsvatten som uppstår i byggskedet kan riskera att spridas till följd av olyckor eller andra avvikelser. Effekterna som kan uppstå i byggskedet mellan Almedal och Stensjön bedöms kunna bidra med måttliga negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. Konsekvenserna bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Vid Landvetter flygplats bedöms konsekvenser i byggskedet vara samma som för alternativ Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För att motverka spridning i byggskedet mellan Almedal och Stensjön behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara att begränsa uppkomst av förorenat länshållningsvatten samt att länshållningsvatten renas innan det släpps ut till omgivningen.

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet vid Landvetter flygplats som alternativ Mölnlycke.

Om tidigare förorenade områden saneras, bidrar järnvägsutbyggnaden med positiva effekter. Om anläggningen istället förläggs ovanpå ett förorenat område utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Konsekvensen för korridorens passage vid Landvetter flygplats samt mellan Almedal och Stensjön bedöms som liten till måttlig. Minst negativ konsekvens erhålls vid stationsläget L7, eftersom detta delvis är beläget utanför flygplatsens verksamhetsområde.

Sammantaget bedöms korridoren medföra liten till måttlig negativ konsekvens, på grund av förekomst av föroreningar mellan Almedal och Stensjön samt vid Landvetter flygplats.

Masshantering

I korridor Raka vägen med station L1 uppkommer en stor mängd bergmassor men endast en mindre andel av bergmassorna bedöms direkt behövas i järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst mellan Mölndal och Mölnlycke och under Landvetter flygplats där två långa tunnlar är lokaliserade. I korridoren uppkommer en stor mängd jordmassor främst vid anslutningspunkten till Västkustbanan i Almedal. Här kan jorden (lera) delvis återfyllas. På övriga delar bedöms endast en mindre andel av jordmassorna behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. I korridor Raka vägen uppkommer en mindre mängd torvmassor än i övriga korridorer. Torvmassorna uppkommer främst mellan Mölnlycke och väster om Landvetter flygplats.

I korridor Raka vägen med station L7 korridoren uppkommer något mindre mängder av både berg- och jordmassor samt torv än vid station L1.

Korridor Raka vägen bedöms generera mindre mängder bergmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen än korridorerna Raka vägen Öst och Landvetter Öst (detta gäller även för korridor Tulebo och Mölnlycke). Mängden uppkomna jordmassor som ej direkt behövs i järnvägsanläggningen är relativt likvärdig med korridoren Mölnlycke, något mindre än för korridoren Tulebo men väsentligt mindre än för korridorerna Raka vägen Öst och Landvetter Öst.

Klimat

Korridor Raka vägen är det alternativ som har absolut störst klimatpåverkan av korridorerna väster om Landvetter flygplats. En stor anledning till den höga klimatpåverkan är sträckningen i Almedal där omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs för att hantera de spår som ska gå där. Alternativet har även längre sträckor med bergtunnel jämfört med andra korridorer, vilka kräver större schakter med tillhörande lastbilstransporter av massorna samt mer klimatbelastande material. som betong och stål som ska täcka väggar och tak i bergtunnel.

Korridor Raka vägen som ansluter i station L1 har större klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med en anslutning i station L7. Station L7 ligger i skärning något längre österut, jämfört med L1 som ligger i bergtunnel under flygplatsen. Detta gör att det för station L1 bland annat krävs större och mer klimatbelastande konstruktioner.

Ekosystemtjänster

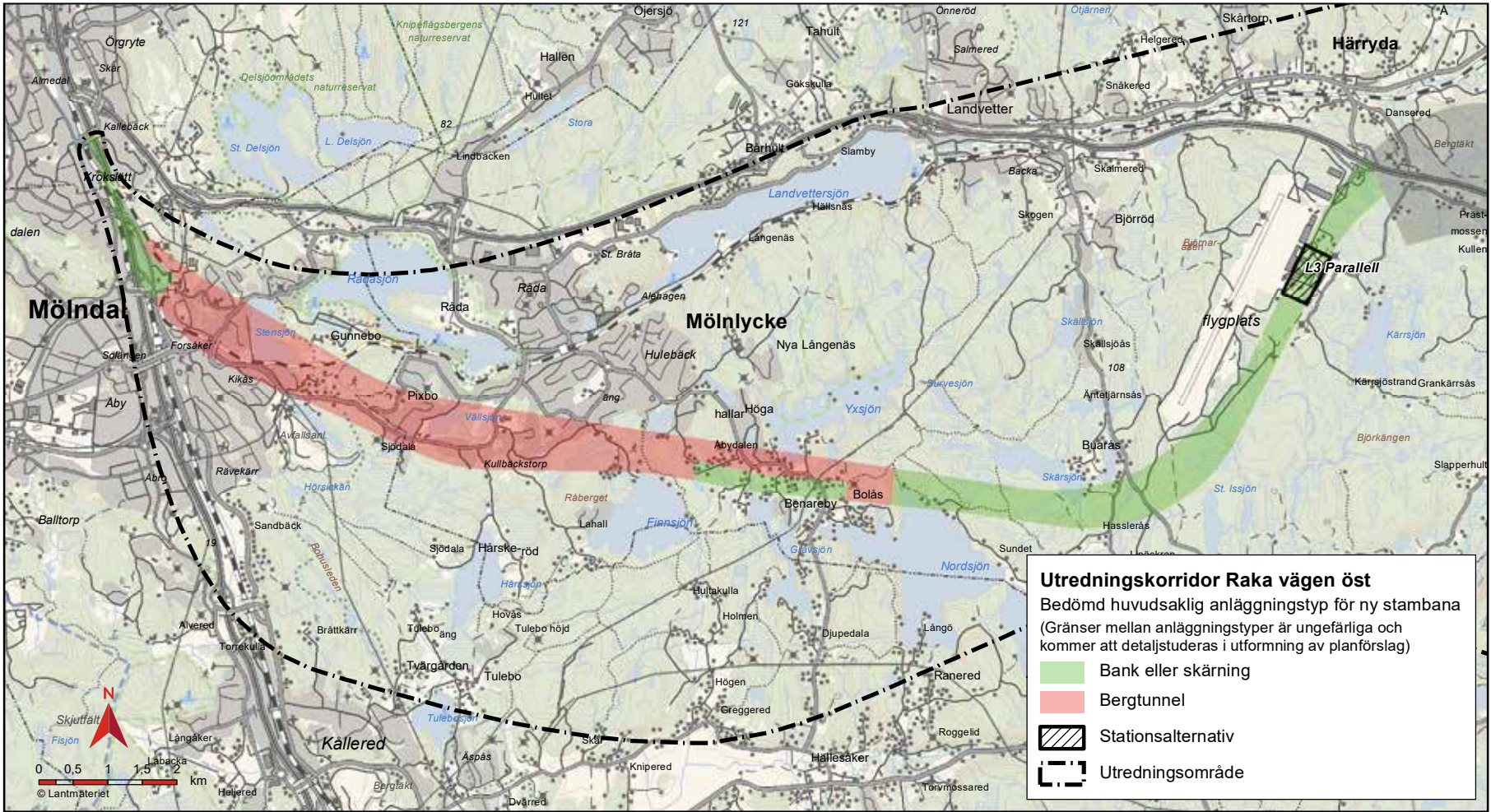
Korridoren går i tunnel genom de tätbebyggda områdena Mölndal och Mölnlycke, vilket bedöms innebära en liten förlust av urbana ekosystemtjänster samt en liten påverkan på människors välbefinnande. Öster om Mölnlycke mynnar korridoren i markplan och denna anläggningstyp gäller fram till Landvetter flygplats, där det återigen blir tunnel samt stationsläge i tunnel under flygplatsen. Att korridoren går i markplan öster om Mölnlycke, bedöms innebära en stor negativ påverkan på rekreationsvärden samt reglerande och försörjande ekosystemtjänster i det skogsdominerande landskapet. Anledningen till detta är dels då anläggningen går genom norra delen av Yxsjöns naturreservat, dels på grund av att ny mark i form av produktionsskogar, mossar och våtmarker tas i anspråk i ett relativt tätbebyggt område. Korridoren passerar vattenskyddsområdena Finnsjön och Rådasjön, vilket är två kommunala ytvattentäkter. Risk för påverkan på den försörjande ekosystemtjänsten tillhandahållande av dricksvatten bedöms som liten, förutsatt att skyddsåtgärder vidtas under bygg- och driftskede.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del. Viss risk för påverkan på vattentäkterna Finnsjön och Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på skog och våtmarker väster om Landvetter flygplats.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på ett naturreservat samt skogsområden med rekreationsvärden i korridorens östra del.
Välbefinnande	Påverkan på skogliga rekreationsområden öster om Mölnlycke samt på Yxsjöns naturreservat.
Sammanfattning	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig.

9.4.5 Korridor Raka vägen Öst

Korridor Raka vägen Öst kan kombineras med station L3 vid Landvetter flygplats. Konsekvensbedömning för stationen ingår i bedömningen för korridoren. Korridorens sträckning ses i Figur 9.11.



Figur 9.11 Korridor Raka vägen Öst.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Alternativ Raka vägen Öst sammanfaller med alternativ Raka vägen fram till Mölnlycke och med alternativ Landvetter Öst på resterande sträcka. Se beskrivning av nuvarande förhållande i respektive avsnitt för alternativ Raka vägen och alternativ Landvetter Öst.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativ Raka vägen Öst har samma sträckning som alternativ Raka vägen i Mölndalsåns dalgång och förbi Gunnebo slott med omgivningar. Konsekvensen bedöms bli liten för Mölndalsåns dalgång, måttlig för utveckling i Mölndal tätort och i regionen på grund av att ett stopp vid Mölndal C inte ingår, samt försumbar för Gunnebo slott med omgivningar.

Söder om Mölnlycke sammanfaller korridoren för alternativ Raka vägen Öst med korridoren för Landvetter Öst med undantag av en kort sträcka norr om Finnsjön där korridoren för Raka vägen Öst endast omfattar anläggningstyp

tunnel medan korridoren för alternativ Landvetter Öst även omfattar möjlighet att gå i markplan i den södra delen av korridoren närmast Finnsjön. Konsekvensen för Raka vägen Öst för den delen av sträckan som går i tunnel blir försumbar.

I övrigt blir effekt och konsekvenser desamma som för alternativ Landvetter Öst, vilket innebär stor konsekvens för sträckan väster om och genom Benareby, liten till måttlig för skogsområdet öster om Benareby och försumbar för Landvetter flygplats.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt för bostäder i främst Benareby och Buarås. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning norr om Finnsjön och i Benareby kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet Effekten bedöms bli lokal men stor eftersom det berör områden nära bebyggelse och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir måttlig. Konsekvensen blir måttlig eftersom det ligger nära bebyggelse.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridoren medför en liten konsekvens för Mölndalsåns dalgång samt en liten till måttlig konsekvens för skogsområdet öster om Benareby.

Den sammantagna bedömningen för korridor Raka vägen Öst bedöms bli måttlig till stor negativ. Det baseras på att den negativa konsekvensen för passagen genom Benareby bedöms bli stor för den södra del av korridoren där järnvägen går i markplan, samt på att konsekvens för stadsutvecklingen lokalt och i regionen bedöms bli negativ av att alternativet inte omfattar en station för den nya järnvägen i Mölndal C.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Väster om Mölnlycke har detta alternativ samma sträckning som alternativ Raka vägen, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Raka vägen.

Sydöst om Mölnlycke har detta alternativ samma sträckning som alternativ Landvetter Öst, se beskrivning av förhållanden i avsnittet om korridor Landvetter Öst.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Raka vägen väster om Mölnlycke blir bedömningen densamma för denna sträcka, vilket innebär försumbar konsekvens för lövskogs- och parkmiljöer kring Lackarebäck, Gunnebo, Grevedämnet och Pixbo.

Sydöst om Mölnlycke har detta alternativ samma sträckning som alternativ Landvetter Öst. Bedömningen blir därmed densamma, vilket innebär måttlig konsekvens för skogliga värden vid Finnsjön, måttlig till stor konsekvens för det planerade naturreservatet Södra Yxsjön, måttlig till stor konsekvens för värdekärnan öster om Benareby, måttlig konsekvens för bank genom Skärsjön och Nordsjön samt måttlig konsekvens för våtmarker, sumpskogar och grundvattenberoende torvområden öster om Finnsjön och söder om Landvetter flygplats.

Anläggningen passerar Stensjön och Vällsjön i bergtunnel, varför påverkan på sjöarnas akvatiska livsmiljöer bedöms bli försumbar. Mölndalsån kan påverkas av fysiska förändringar i Mölndalsåns dalgång innan tunnelmynning vid Lackarebäck. För bäck från Yxsjön kan anläggningen ge upphov till effekter på flöden, bottnar och stränder vilket kan påverka akvatiska livsmiljöer negativt. Vid passage i markplan finns även risk för att vandringshinder för vattenlevande organismer uppstår om vattendraget leds genom trumma. Konsekvensen bedöms bli liten till måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering blir särskilt viktigt vid Benareby och Skärsjön för att undvika skada på känsliga livsmiljöer. Bullerskydd kommer att få betydelse för dessa områden.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Vid byggskedet tillkommer markanspråk för upplag, etableringsytor med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av

dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. I Mölndalsån, Skärsjön, Nordsjön och bäck från Yxsjön finns risk för grumling och tillförsel av föroreningar från byggdagvatten. I Mölndalsån finns risk för utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten. Konsekvenserna bedöms bli små om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden.

Påverkan på ytvatten kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendrag samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Arbete i vatten i Mölndalsån bör undvikas under laxens lekvandring och smoltutvandring. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren påverkar få vattenmiljöer, men med måttligt eller stort naturmiljövärde. För Skärsjön, med stort naturmiljövärde, bedöms korridoren medföra måttlig konsekvens. Vidare påverkas värdefulla skogs- och våtmarksområden samt ekologiska samband. Eventuellt påverkas även det blivande naturreservatet nära Yxsjön. Lokaliseringen inom korridoren får betydelse för konsekvenserna.

Den sammantagna bedömningen för alternativet Raka vägen Öst bedöms bli måttlig till stor negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig på den påverkan korridoren har på värdefulla vatten- och skogsmiljöer.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Alternativ Raka vägen Öst sammanfaller med alternativ Raka vägen fram till Mölnlycke och med alternativ Landvetter Öst på resterande sträcka. Se beskrivning av nuvarande förhållande på respektive avsnitt.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativ Raka vägen Öst har samma sträckning som alternativ Raka vägen i Mölndalsåns dalgång och förbi Gunnebo slott med omgivningar. Konsekvensen bedöms bli måttlig till stor för Kulturmiljön Lackarebäcks gård - Svejserdalen – Ekekullen. Försumbar för området Västra Enerbacken, Mölndals Kvarnby, Gunnebo slott och Pixbo herrgård.

Söder om Mölnlycke sammanfaller korridoren för alternativ Raka vägen Öst med korridoren för Landvetter Öst med undantag av en kort sträcka norr om Finnsjön där korridoren för Raka vägen Öst endast omfattar anläggningstyp tunnel medan korridoren för alternativ Landvetter Öst även omfattar möjlighet att gå i markplan i den södra delen av korridoren närmast Finnsjön. Konsekvensen för Raka vägen Öst för den delen av sträckan som går i tunnel blir försumbar. I övrigt blir effekt och konsekvenser desamma som för alternativ Landvetter Öst, vilket innebär måttlig konsekvens för kulturmiljön Västra Hyltan och måttlig konsekvens för den äldre bymiljön i Benareby.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Precis där tunneln startar vid Enerbacken finns ett av utredningsområdets få gravfält och en förhistorisk boplatz samt något längre norrut en minnessten, som alla riskerar att tas bort. Effekten på Hejderidarens grav som också är fornlämning bedöms som liten eftersom den sannolikt kan flyttas och bevaras på annan plats.

Längs korridoren finns enstaka övriga kulturhistoriska lämningar som inte är registrerade som fornlämningar, primärt fyndplatser för stenyxor och flintredskap. Det är oklart var yxorna påträffats, men indikerar att det kan finnas boplatser från stenåldern inom området. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela sträckan Benareby – Landvetter flygplats finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbrukslämningar och stenåldersboplatser.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren ger negativa effekter på flera värdefulla kulturmiljöer; Lackarebäcks gård - Svejserdalen – Ekekullen, Västra Hyltan och Benareby. För Benareby och Västra Hyltan bedöms effekterna som måttliga och för Lackarebäcks gård - Svejserdalen – Ekekullen som stora. De agrart präglade miljöerna är relativt småskaliga och effekterna ger upphov till skalbrott och fragmentarisering.

Ett av utredningsområdets få gravfält berörs också av korridoren i markplan, vilket bedöms ge stora effekter. Vissa berörda fornlämningar bedöms som möjliga att flytta för att begränsa skadan.

Den sammantagna bedömningen för korridor Raka vägen Öst ger en måttlig negativ konsekvens för kulturmiljön, då flera olika kulturmiljöer påverkas. Om anläggningen läggs i tunnel vid Benareby blir konsekvenserna istället små till måttliga.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Alternativ Raka vägen Öst sammanfaller med alternativ Raka vägen fram till Mölnlycke och med alternativ Landvetter Öst på resterande sträcka. Se beskrivning av nuvarande förhållande på respektive avsnitt.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativ Raka vägen Öst har samma sträckning som alternativ Raka vägen i Mölndalsåns dalgång och förbi Gunnebo slott med omgivningar. Konsekvensen bedöms bli försumbar för det kommunalt utpekade grönområdet på Lackarebäcksfjället. Även för rekreationsmiljön vid Gunnebo slott med omgivningar bedöms konsekvensen som försumbar då järnvägsanläggningen passerar i tunnel.

Söder om Mölnlycke sammanfaller korridoren för alternativ Raka vägen Öst med korridoren för Landvetter Öst med undantag av en kort sträcka norr om Finnsjön där korridoren för Raka vägen Öst endast omfattar anläggningstyp tunnel medan korridoren för alternativ Landvetter Öst även omfattar möjlighet att gå i markplan, i den södra delen av korridoren närmast Finnsjön. Konsekvensen för Raka vägen Öst för den delen av sträckan som går i tunnel blir försumbar.

I övrigt blir effekt och konsekvenser desamma som för alternativ Landvetter Öst, vilket innebär att sambanden mellan Benareby och sjöområdena både såväl väster, söder som norr om skärs av. Likaså skärs flera vägar av som ansluter till Benarebyvägen, vilken används för att ta sig till rekreationsområden från Benareby. Järnvägsanläggningen kan medföra bullerspridning i rekreationsmiljöerna kring sjöarna. Konsekvensen bedöms som måttlig. För skogsområdet öster om Benareby bedöms konsekvensen som försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Etableringsytor och arbetsvägar i närheten av tunnelmynning väster och öster om Benareby kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms bli lokal och liten eftersom det berör områden som utgör stråk till rekreationsområden och långvarig, då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen bedöms som måttlig eftersom flera av tunnelmynningarna ligger i anslutning till platser där människor rör sig för att nå rekreationsområden.

Korridoren medför en försämrad tillgänglighet från Benareby till rekreationsområden, på grund av barriärverkan.

Den sammantagna bedömningen för korridor Raka vägen Öst ger en liten till måttlig negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig på barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreationsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Korridoren berör Mölndalsån i norra delen av Mölndalsåns dalgång.

Korridoren berör avrinnings- och vattenskyddsområdena för de kommunala ytvattentäkterna Rådasjön och Finnsjö, samt för Nordsjön-Östersjön som är utpekad som potentiell framtida ytvattentäkt.

Korridoren sammanfaller med korridor Raka vägen fram till Mölnlycke, se avsnitt om korridor Raka vägen. Öster om Finnsjön sammanfaller korridoren med korridor Landvetter Öst, se avsnitt korridor Landvetter Öst.

Passagen genom Finnsjöns avrinnings- och vattenskyddsområde sker i huvudsak i bergtunnel.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

För påverkan på Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång se avsnitt om korridor Raka vägen.

För övriga delar i korridoren där anläggningen förläggs i markplan och därmed kan ge negativa effekter för våtmarker och ytvattendrag sammanfaller korridoren med korridoren Landvetter Öst, se effekter i avsnitt korridor Landvetter Öst.

Naturmiljövärde och konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Det finns två vattenförekomster i korridor Tulebo där det bedöms kunna bli en försämring vilka är:

- Mölndalsån – Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)
- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken (WA62547352)

Konsekvensbedömningen för dessa ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. För påverkan och effekt av passage av Rådasjöns avrinnings- och vattenskyddsområde se delarna som berör bergtunneldelarna under korridor Raka vägen. Passagen i bergtunnel bedöms inte ge någon negativ effekt och konsekvens på vattentäkten under driftskedet.

Vattentäkt Finnsjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. Korridoren passerar de centrala delarna av Finnsjöns avrinnings- och vattenskyddsområde i bergtunnel. Endast en liten del i korridorens södra del ligger i markplan och berör Finnsjöns vattenskyddsområde perifert. Eventuell effekt på avvattningen mot Finnsjön

under driftskedet kan ske i korridorens sydliga del i det korta avsnittet där anläggningen förläggs i markplan. Effekten på vattentäkten bedöms bli försumbar både avseende effekt på vattentäktens vattenkvalitet och -kvantitet.

Vattentäkt Nordsjön-Östersjön
Sjöarna har måttlig stort skyddsvärde ur ett framtida vattenförsörjningsperspektiv. Ingen eller försumbar effekt på vattenkvalitet eller -kvantitet i sjöarna bedöms ske under driftskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se avsnitt korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Hydrologi
För påverkan på Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång se avsnitt korridor Raka vägen.

För övriga delar i korridoren där anläggningen förläggs i markplan och därmed kan ge negativa effekter för våtmarker och ytvattendrag sammanfaller korridoren med korridoren Landvetter Öst, se avsnitt om korridor Landvetter Öst.

Naturmiljövärde och konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster
Konsekvensbedömningen för de två ytvattenförekomsterna redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Vattentäkt Rådasjön
Vattentäkten har stort skyddsvärde. För påverkan och effekt av passage av Rådasjöns avrinnings- och vattenskyddsområde se delarna som berör bergtunneldelarna i avsnitt om korridor Raka vägen. Passagen i bergtunnel bedöms ge liten negativ effekt och konsekvens på vattentäkten under driftskedet.

Vattentäkt Finnsjön
Vattentäkten har stort skyddsvärde. Korridoren passerar de centrala delarna av Finnsjöns avrinnings- och vattenskyddsområde i bergtunnel. Störst negativ effekt för vattentäkten bedöms ske om processvatten från tunneldrivning avvattnas mot Finnsjön. Processvatten är troligen möjlig att leda till annan recipient. Endast en liten del av korridorens södra del ligger i markplan och berör Finnsjöns vattenskyddsområde perifert. Sammantaget bedöms den negativa effekten på vattentäkten som liten under byggskedet och avser påverkan på vattenkvalitet. Baserat på risk för föroreningspåverkan och effektens varaktighet bedöms den sammantagna konsekvensen för vattentäkten som liten under byggskedet.

Vattentäkt Nordsjön-Östersjön
Vid passage av Nordsjön-Östersjön sammanfaller korridoren med korridor Landvetter Öst, vilket innebär försumbar konsekvens. Se avsnitt om korridor Landvetter Öst.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Vid intrång i Mölndalsåns åfåra eller i några av de större vattendragen som avvattnar Yxsjön, Skärssjön och Landvetter flygplats behövs lokal breddning av åfåran som kompensation för det fysiska intrånget för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Den negativa konsekvensen för ytvattentäkterna Rådasjön och Finnsjön bedöms som liten under byggskedet. Vidare bedöms den negativa konsekvensen för Nordsjön-Östersjön ur ett framtida vattenförsörjningsperspektiv som försumbar till liten.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten negativ konsekvens, då det finns en viss risk för påverkan på ytvattentäkter under byggskedet.

Grundvatten
Nuvarande förhållanden
Inom korridor Raka vägen Öst är jorddjupen i allmänhet små och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. I Mölndalsåns dalgång, kring Almedal-Kallebäck återfinns dock ett större grundvattenmagasin i jordlager under relativt mäktiga lager av lera. Även väster om Stensjön finns ett större grundvattenmagasin tillhörande den så kallade Göteborgsmoränen och lokalt ett betydligt större jorddjup. Båda grundvattenmagasinen har dock av SGU bedömts ha relativt låg kapacitet (1–5 l/s) och utnyttjas inte för vattenförsörjning (SGU, 2021).

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som både skär korridoren på flera platser, vanligen i nordväst-sydöstlig riktning. I området mellan Stensjön och Mölnlycke återfinns också ett antal sprickzoner som löper parallellt med korridoren. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns inga grundvattentäkter för kommunal vattenförsörjning, men i Benareby-området finns ett betydande antal enskilda dricksvattentäkter i berg registrerade i SGU:s brunnarsarkiv. Vidare finns sannolikt ett antal grävda brunnar i jordlager i anslutning till områden med tätare bebyggelse utanför det kommunala dricksvattennätet. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde. Inom korridoren finns även ett större antal energibrunnar i berg vid Pixbo, Djupedalsäng och i området kring Benareby.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom korridoren mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats. Dessa består av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna. Flera av torvområdena återfinns i anslutning till större sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Påverkan på grundvattennivåer i jordlager under tätare lerlager i Mölndalsåns dalgång kan uppstå, vilket kan leda till portryckssänkningar i leran och sättningsproblematik. Effekter och konsekvenser bedöms dock som små.

Hela sträckan mellan Almedal till strax öster om Finnsjön går i bergtunnel och påverkan på grundvatten är därför i huvudsak kopplad till energibrunnar och dricksvattenbrunnar anlagda i berg, samt den påverkan sänkta grundvattennivåer i berg kan få på jordlager som står i hydraulisk kontakt med berget. Effekter och konsekvenser för jordlager bedöms dock i detta avsnitt av korridoren vara små. Längs resterande delar av sträckan beror påverkan på vilken anläggningstyp som blir aktuell. Vid markplan kan påverkan vara betydande för enskilda grundvattentäkter i jordlager vid passage genom området vid Benareby.

Konsekvenser för brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan mellan Finnsjön och Landvetter flygplats, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet i denna korridor beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är samma som för korridor Mölnlycke.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet i denna korridor beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Korridoren berör i huvudsak enskilda grundvattentäkter och energibrunnar. De större grundvattenförekomster som kan beröras inom korridoren är belägna inom Mölndalsåns dalgång under lerlager samt vid Stensjön. Dessa används inte för dricksvattenförsörjning och konsekvensen bedöms som liten. Vidare berörs inga kommunala grundvattentäkter av korridoralternativet.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Raka vägen Öst bedöms bli liten till måttligt negativ, på grund av påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.

Jord- och skogsbruk
Jordbruk
Större arealer jordbruksmark finns vid Kulturreseptatet Gunnebo Slott där betesdrift är en del av reservatsskötseln. Dessutom finns det jordbruksmark öster om Vällsjön och vid Benareby.

Vid Gunnebo och Vällsjön passerar järnvägen i tunnel och ger därmed ingen påverkan. Vid Benareby är effekterna och konsekvenserna de samma som för alternativ Landvetter Öst, det vill säga konsekvenserna är sammantaget små.

Vid Benareby finns risk för fragmentering. För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Tillfälliga brukningsvägar kan behöva anläggas för att nå kvarvarande marker.

Skogsbruk
Korridoren präglas i den östra delen av stora fastigheter, över 25 hektar. I den västra delen av korridoren dominerar dock de riktigt små fastigheterna. Någon fragmenteringseffekt är inte aktuell då järnvägen endast planeras markförläggas i den östliga delen av korridoren.

Påverkan på skogsbruket bedöms vara liten inom korridoren. Däremot kan tillgängligheten för skogsbruket komma att påverkas om körvägar för skogsbruket skärs av. Konsekvensen bedöms vara försumbar.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

Jordbruksmark påverkas vid Benareby, vilket medför en liten konsekvens. Totalt sett för hela sträckan anses denna konsekvens som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som försumbar.

Buller
Nuvarande förhållanden
Inom Mölndalsåns dalgång fram till tunnel söder om Kallebäck passerar korridoren i ett område med redan idag stor bullerpåverkan på grund av trafiken på E6/E20, Väst kustbanan och övrig trafik i området. Huvuddelen av korridoren från öster om Mölnlycke via Benareby till Landvetter flygplats är idag opåverkat av buller. Nära Landvetter flygplats påverkas området av buller från flygtrafiken.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Mellan Almedal och Kallebäck kommer järnvägen gå parallellt med befintlig järnväg och ge en ökad påverkan av buller. Området är dock idag kraftigt påverkat av befintligt trafikbuller från bland annat E6/E20, riksväg 40 och befintlig järnväg. Det blir en förstärkning av höga bullernivåer men effekten i området blir relativt liten.

Området på sträckan genom Benareby är relativt opåverkat av trafikbuller i dagsläget med huvudsakligen lokalt vägbuller. Tillkommande buller från järnväg i markplan bidrar till stora negativa effekter med större antal bostadshus påverkade av ljudnivåer över riktvärden. Med vidtagna bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen. Järnvägen kan även gå i tunnel på sträckan vilket inte medför en ökad påverkan av luftburet buller jämfört med nuläget.

Även på sträckan mellan Mölnlycke och Landvetter flygplats kommer den nya järnvägen bidra till ökad bullerpåverkan då området i dagsläget är måttligt känsligt med flygbuller som främsta bullerkälla. Negativa effekter för bostäder fås vid Benareby och Buarås där ett fåtal bostäder påverkas av ljudnivåer över riktvärdena innan åtgärder. Bullerskyddsåtgärder vid passage av Benareby och Buarås medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås som bullerskyddsskärm vid Benareby och Buarås där ljudnivåer över riktvärdena förväntas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
I samband med byggskedet och de omfattande tunnelarbetena under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borring

och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Mölnlycke.

Korridoren bedöms ge liten påverkan till redan bullerutsatt område i Mölndalsåns dalgång. Vid Benareby beräknas stor negativ konsekvens och söder om Buarås måttlig negativ konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan i Mölnlycke och Björrod. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttlig till stor negativ.

Vibrationer
Nuvarande förhållanden
Inom Mölndalsåns dalgång finns mäktiga lerlager och finare jordarter där vibrationer lättare sprids till närliggande byggnader.

Inom den östra delen av korridoren, från Mölnlycke till Landvetter flygplats, finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Här förekommer i nuläget inte vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning. Utmed korridoren finns i nuläget inga bostadshus som ligger nära järnvägen och där riktvärde för vibrationer överskrids.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Där järnvägen går bergtunnel kommer sannolikt inte några kännbara vibrationer till omgivningen skapas.

Inom korridoren och öster om Mölnlycke beräknas inga bostadshus få vibrationsnivåer som överskrider riktvärdet. Enstaka bostadshus på mer vibrationskänslig mark kan påverkas beroende på hur framtida järnväg placeras inom korridoren.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud
Nuvarande förhållanden
Sträckan längs E6/E20 och Västra stambanan är utsatt för omfattande bakgrundsljudnivåer från den befintliga infrastrukturen. Känslighet för tillkommande stomljud är liten. Korridorens sträckning österut under Mölndal och från Pixbo söder om Mölnlycke befinner sig i tätort med blandad bostadsbebyggelse med främst villabebyggelse. Här är bakgrundsljudnivåerna för det mesta låga och styrs av det lokala gatusystemet. Känsligheten för tillkommande störningar är måttlig. Sydöst och öster om Mölnlycke är det landsbygdsområden med stor känslighet för tillkommande störningar. Känsligheten minskar beroende på flygets påverkan närmare Landvetter flygplats med dess flygstråk. Det finns idag inga stomljudsnivåer från järnvägstunnlar i området.Kust till kustbanan har inga järnvägstunnlar förrän efter Mölnlycke centrum. Det finns korta tunnelsträckor söder om Landvettersjön med bostadshus över tunnlar. BefintligKust till kustbanan ligger på långt avstånd från korridoren och påverkar inte några av korridorens bostadshus.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Ett sextiotat bostadshus längs korridoren påverkas av stomljud från järnvägen och riktvärde för stomljud kan överskridas. Den nya järnvägen kommer att gå i en lång bergtunnel från Almedal tills den har passerat söder om Mölnlycke tätort. Ett fåtal bostadshus i Mölndal vid Stensjön kan få stomljudsnivåer över riktvärde före åtgärd. Bostadsområden över tunneln i närheten kan enligt beräkningar få uppfattbart stomljud även om inte riktvärde uppnås. Området är villabebyggelse inom tätort med måttlig känslighet för tillkommande ljud. Från Pixbo till Kullbäckstorp kommer järnvägstunneln ge stomljudsnivåer som överskrider riktvärde för cirka 60 bostadshus före åtgärd. Området är tätort som mestadels bara påverkas av lokala gator och vägar. Det innebär en måttlig känslighet. Efter åtgärder kan riktvärde klaras för samtliga bostäder. Anläggningen bedöms därför medföra en måttlig konsekvens för detta område. På sträckningen mellan Åbydalen och Bolås strax söder om Mölnlycke kommer ett mindre antal bostäder få förhöjda stomljudsnivåer vilket leder till en liten effekt. Detta sker i ett område som idag är opåverkat av stomljud och buller varför området bedöms ha en stor känslighet för tillkommande störning. Anläggningen bedöms därför medföra en måttlig konsekvens mellan Åbydalen och Bolås. Öster om Bolås går järnvägen främst i markplan och det är mestadels morän och berg.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Med hjälp av cirka 1 100 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper, samt ballastmatta monterad cirka 40 centimeter ned i ballasten, åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Den effekt och konsekvens som bedöms för driftskedet motsvarar det som bedöms i byggskedet. Då tunneln går i närheten av bebyggelse i Mölnlycke kommer det under byggskedet förekomma ljudnivåer från verksamheten i tunneln. Ett tiotal bostadshus kommer överskrida riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 vardag dagtid (L_{pA} högst 45 dBA) och ett femtiotal för andra tidsperioder som kväll och natt där kravet är hårdare. Då byggskedet pågår under en relativt lång men ändå begränsad tidsperiod så accepteras enligt riktvärde i NFS 2004:15 högre ljudnivåer än i driftskedet. Då bullrande

arbeten ska utföras framför allt dagtid så bedöms konsekvensen som måttlig. Behöver arbetet utföras under andra tidsperioder som kväll och natt med hårdare krav bedöms effekten som stor. För stömljud i byggskedet bedöms effekten vara måttlig till stor.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stömljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Då korridoren går under Mölndals och Mölnlyckes tätort bedöms ett stort antal bostäder, med måttlig känslighet för tillkommande störningar, påverkas av stömljud. Riktvärden beräknas klaras för samtliga bostäder efter åtgärder och konsekvensen bedöms som måttlig.

Även i byggskedet bedöms ett stort antal bostäder, med måttlig känslighet, påverkas av stömljud från tunneln. Effekten bedöms som måttlig till stor.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ.

Luft
I västra delen av korridoren kommer anläggningen gå in i tunnel i Almedal. I området är luftmiljön starkt påverkad av trafiken från E6/E20 samt genom den topografi som råder i dalgången vilket innebär att miljökvalitetsnormerna tidvis riskerar att överskridas. I området där ett tunnelmynning är aktuellt bor få människor och området är präglad av verksamheter.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Raka vägen Öst. Vid tunnelmynning i Almedal finns begränsat med bostäder och känsligheten i detta område för luftmiljön bedöms som liten.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Mölnlycke.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Raka vägen Öst bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält
Nuvarande förhållanden
Den västra delen av korridoren utgörs av Mölndals tätort där befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan är placerad. Denna ger upphov till magnetfältsexponering i järnvägens närområde. Den mellersta delen av korridoren utgörs av Pixbo och Mölnlycke tätorter där Kust till kustbanan befinner sig utanför korridorens utbredning. Mellan Mölnlycke tätort och Landvetter flygplats genomkorsas korridoren av en högspänningsledning. Denna ger upphov till viss magnetfältsexponering i dess närområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Relativt kort efter Almedal viker korridoren av och passerar i tunnel under Mölndal tätort, Pixbo och Mölnlycke tätort. Här passeras ett stort antal bostäder, skolor och förskolor. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå att exponeras för magnetfält under 0,2 µT. Det innebär en försumbar effekt, vilket i sin tur innebär att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens.

Efter Mölnlycke tätort viker korridoren av mot Finnsjön och Benareby. Korridoren kommer att passera Benareby antingen i tunnel eller markplan. För passage av Benareby i tunnel kommer bostäderna på marknivå, med järnväg i bergtunnel, exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt och en försumbar konsekvens. När järnvägen går i markplan innebär det att bostäderna kommer att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. I det östligaste området passerar dock en högspänningsledning genom korridoren. Denna ger upphov till viss magnetfältsexponering i dess närområde, och för bostäder som hamnar nära både den nya järnvägen och högspänningsledningen uppstår en kumulativ effekt som kan medföra att det totalt sett blir en något högre negativ effekt. Eftersom det antal bostäder som sannolikt berörs av denna kumulativa effekt är litet, bedöms därför det sammantaget bli en försumbar konsekvens vid passage förbi Benareby i markplan. Sammantaget innebär detta att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens vid passage av Benareby, oavsett om passagen sker i markplan eller tunnel.

Efter Benareby passeras endast ett fåtal bostäder, som på grund av att passagerna sker i markplan kommer att ge endast försumbar effekt. Stationsläget vid Landvetter flygplats innebär att den nya järnvägen inte medför exponering av magnetfält på någon plats där människor stadigvarande vistas. Således bedöms sträckningen från Benareby till Landvetter flygplats, inklusive stationsläget, innebära att den nya järnvägen ger en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens då en relativt stor andel av korridoren påverkar stora och måttliga värden, dock med en försumbar effekt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen

tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Vid passage under Mölndals tätort är det ett måttligt antal bostäder som påverkas av försumbar effekt, vilket medför en försumbar konsekvens. Avseende passage under Pixbo och Mölnlycke tätort, berörs ett stort antal bostäder, dock med försumbar effekt och konsekvensen bedöms som försumbar. Där den nya järnvägen passerar Benareby, bedöms konsekvensen också som försumbar, oavsett om passage sker i markplan eller i tunnel.

Sammantaget bedöms korridoren ge en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

Detta alternativ har samma sträckning som korridor Raka vägen genom Mölndalsåns dalgång, alltså är det bara en kort del av sträckan där den nya järnvägen går i samma spårområde som Väst kustbanan. Samma risker gällande farligt gods och tågurspärning ska beaktas och samma riskreducerande åtgärder vidtas som för korridor Raka vägen. Samma fastigheter påverkas.

Från Almedal lämnar den nya järnvägen Väst kustbanans spårområde och går vidare in i en lång tunnel som sträcker sig förbi Finnsjön. Station L3 vid Landvetter flygplats utgörs av en överdäckad station vilket ur säkerhetskänslighetsseende behandlas som en station under mark, vilket innebär att mer omfattande åtgärder krävs i jämförelse med stationsläge i markplan såsom exempelvis L7.

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som korridor Raka vägen genom Mölndalsån, en överdäckad station som bedöms likt station L1 och samma skred- och rasrisker under byggskedet i Mölndalsåns dalgång, blir bedömningen av känslighet och effekt för de fem utvärderingsområdena desamma som för Landvetter Öst med stationsalternativ L3.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt skyddsåtgärder längs närliggande bebyggelse bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Raka vägen Öst L3	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-måttlig negativ konsekvens. I korridoren finns lång tunnel. En kort sträcka i tätbebyggt område i samma spårområde som Väst kust-banan där det även trafikeras med godståg inklusive farligt gods. L3 utförs med station överdäckad station i nedsänkt läge på Landvetter Flygplats vilket ur säkerhetskänslighetsseende behandlas som station under mark. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

För nuvarande förhållanden i Mölndalsåns dalgång se korridor Raka vägen. För del av korridoren öster om Mölnlycke se korridor Landvetter Öst. För stationsläge vid Landvetter flygplats (station L7 likställs med L3), se korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För Mölndalsåns dalgång samt för stationsläge vid Landvetter flygplats (station L7 likställs med L3) blir bedömningen samma som för korridor Raka vägen. Detta innebär måttlig till stor konsekvens i Mölndalsåns dalgång samt liten konsekvens vid Landvetter flygplats.

För del av korridoren öster om Mölnlycke blir bedömningen samma som för korridor Landvetter Öst. Detta innebär en liten konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För Mölndalsåns dalgång se korridor Raka vägen. För del av korridoren öster om Mölnlycke se korridor Landvetter Öst. För stationsläge vid Landvetter flygplats (station L7 likställs med L3), se korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För Mölndalsåns dalgång blir bedömningen samma som för korridor Raka vägen. Detta innebär måttlig till stor konsekvens. För del av korridoren öster om Mölnlycke se korridor Landvetter Öst.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För Mölndalsåns dalgång se korridor Raka vägen. För del av korridoren öster om Mölnlycke se korridor Landvetter Öst.

Konsekvensen av en översvämningssäkring mot höga vattennivåer i Mölndalsån bedöms som liten till måttlig även vid ett framtida förändrat klimat. Detta gäller vid högvattennivåer med upp till 200 års återkomsttid efter implementering av prognosjusterad reglering av Mölndalsån och kapacitetshöjande åtgärder. Anläggningen medför liten konsekvens vid stationsläge L3 vid Landvetter flygplats.

Skyddsåtgärder för att säkerställa anläggningens funktion vid skyfall, medför en liten konsekvens avseende stationsläge L3 och måttlig till stor konsekvens för östra delarna av Mölndalsåns dalgång. En fördjupad utredning av skyfallshanteringen i Mölndalsåns dalgång pågår och har som mål att identifiera de åtgärder som krävs för översvämningssproblematiken i omgivningen inte ska förvärras. Implementering av dessa åtgärder leder till minskad konsekvens av de skyddsåtgärder för skyfall som krävs för att skydda anläggningen.

Sammantaget bedöms anläggningen att medföra en måttlig till stor negativ konsekvens med avseende på översvämningssproblematik. Bedömningen grundar sig på att anläggningen förstärker översvämningssproblematiken i Mölndalsåns dalgång framför allt vid skyfallshändelser.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns främst i den västra och östra delen av korridoren. I västra delen av korridoren mellan Almedal och Stensjön förekommer flertalet potentiellt förorenade områden med måttlig känslighet. Inom området kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel. I öst ligger Landvetter flygplats med stor känslighet. Vid Landvetter flygplats kan föroreningar (främst PFAS-ämnen) påträffas i mark- och grundvatten i ytliga jordlager, sprängstensmagasin och i berg. PFAS-föroreningar bedöms kunna påträffas inom hela flygplatsens verksamhetsområde samt nedströms flygplatsen i grundvattnets strömningsriktning. Alternativet passerar brandövningsplatsen i skärning på flygplatsområdet som är ett område där PFAS-föroreningar kan påträffas i hög grad.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser som alternativ Raka vägen mellan Almedal och Stensjön.

Vid Landvetter flygplats bedöms alternativet ha samma effekter och konsekvenser i driftskedet som alternativ Landvetter Öst.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder som alternativ Raka vägen mellan Almedal och Stensjön, samt samma miljöanpassningar som alternativ Landvetter Öst vid Landvetter flygplats.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i byggskedet mellan Almedal och Stensjön. Vid Landvetter flygplats bedöms effekter och konsekvenser i byggskedet vara samma som för alternativ Landvetter Öst.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet mellan Almedal och Stensjön som alternativ Raka vägen, samt samma miljöanpassningar eller skyddsåtgärder vid Landvetter flygplats som alternativ Landvetter Öst.

Om tidigare förorenade områden saneras, bidrar järnvägsutbyggnaden med positiva effekter. Om anläggningen istället förläggs ovanpå ett förorenat område utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Konsekvensen för korridorens passage vid Landvetter flygplats bedöms som måttlig till stor samt mellan Almedal och Stensjön som måttlig. Vid flygplatsen erhålls minst negativ konsekvens i ett så östligt läge av järnvägen inom korridoren som möjligt, eftersom brandövningsplatsen då undviks.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms som måttlig till stor negativ, på grund av föroreningar mellan Almedal och Stensjön samt vid Landvetter flygplats.

Masshantering

I korridor Raka vägen Öst uppkommer en mycket stor mängd bergmassor men endast en mindre andel av bergmassorna bedöms direkt behövas i järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst mellan Mölndal och Benareby där en lång tunnel är lokaliserad och för station L3. I korridor Raka vägen Öst uppkommer också en mycket stor mängd jordmassor främst vid anslutningspunkten till Västkustbanan i Almedal och för station L3. Vid Almedal kan jorden (lera) delvis återfyllas. På övriga delar bedöms endast en mindre andel av jordmassorna behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Den stora mängden jordmassor kan delvis förklaras genom stora schakter för station L3. I korridor Raka vägen Öst uppkommer även en stor mängd torvmassor, som dock är något mindre än för Landvetter Öst. Torvmassorna uppkommer främst mellan Benareby och söder om Landvetter.

Korridor Raka vägen Öst genererar, vid jämförelse med Landvetter Öst, något större mängder av berg- och jordmassor som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, men något mindre mängder torv. För att rent tekniskt kunna ansluta till stationsläget krävs långa och djupa skärningar som inte bara genererar torv och jordmassor utan på grund av sitt djup även kommer att ge stora mängder bergmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen.

Klimat

Korridor Raka vägen Öst har lägre klimatpåverkan än korridor Raka vägen, men högre än de andra alternativen väster om Landvetter flygplats. En stor anledning till den höga klimatpåverkan är sträckningen Almedal där omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs för att hantera de spår som ska gå där. Alternativet har därför stora mängder betong och stål, vilka båda är klimatbelastande anläggningsmaterial. Klimatpåverkan från lastbilstransporter är störst i detta alternativ på grund av stora mängder bergschakt.

Förbi Benareby är klimatkalkylen till största del baserad på växlande sträckor i skärning och på bank längs cirka 1,6 kilometer i södra delen av korridoren. Skulle sträckningen justeras och istället gå i norra delen av korridoren läggs den i bergtunnel längs hela sträckan, vilket skulle ha en negativ inverkan på den totala klimatpåverkan.

In mot Landvetter flygplats utgår klimatkalkylen idag från en relativt kort överdäckning av spåren. Om den framöver skulle komma att förlängas skulle det ha ett negativt bidrag till den totala klimatpåverkan.

Ekosystemtjänster

Korridoren mynnar i markplan väster om Benareby och ansluter till korridor Landvetter Öst fram till Landvetter flygplats. Järnväg i markplan genom Benareby, innebär en negativ påverkan på försörjande och kulturella ekosystemtjänster, då småskaligt jordbruk påverkas av markanspråk samt då boende påverkas av försämrade rekreationsvärden och buller. Järnväg i markplan genom skogslandskapet innebär en stor negativ påverkan på rekreationsvärden samt på reglerande och försörjande ekosystemtjänster. Detta beror på att anläggningen går genom södra delen av Yxsjöns naturreservat och att ny mark i form av produktionsskog, mossar och våtmarker tas i anspråk.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del samt på småskaligt jordbruk kring Benareby. Viss risk för påverkan på vattentäkterna Finnsjön och Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på våtmarker väster om Landvetter flygplats samt viss påverkan på känsliga habitat i naturreservatet Yxsjön.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på ett naturreservat och ett samhälle. Barriäreffekt i Benareby.
Välbefinnande	Stor lokal negativ påverkan på människor i Benareby samt på rekreationsvärden vid passagen av Yxsjön.
Sammanfattning	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig.

9.4.6 Sammanställning av miljökonsekvenser Almedal-Landvetter flygplats

Nedan finns en sammanställning av de bedömda miljökonsekvenserna för respektive miljöaspekt och korridor på sträckan Almedal till Landvetter flygplats. Färgen i rutan beskriver storleken på konsekvensen och är hämtad från redovisningen av miljökonsekvenser för respektive korridor tidigare i avsnitt 9.4. I varje ruta är de viktigaste orsakerna till bedömningen beskriven. Sammantaget för sträckan bedöms korridor Raka vägen vara det alternativ som ger minst negativa konsekvenser för miljön.

Tabell 9.9 Sammanvägning av miljövärden och känslighet samt åtgärdernas effekt.

	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt
Stort miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Måttligt miljövärde/känslighet	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Litet miljövärde/känslighet	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens

Tabell 9.10 Skala för masshantering.

	Minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Medelstor möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning

Tabell 9.11 Skala för anläggningens klimatpåverkan.

	Alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan
	Alternativet skiljer sig från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella delsträckan
	Skillnaden i klimatpåverkan är liten men osäker på grund av eventuella variationer i sträckningen, jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan
	Skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan

Tabell 9.12 Sammanfattande värdering av miljökonsekvenser på sträckan Almedal-Landvetter flygplats.

	Mölnlycke inkl M1 och L1/L7	Tulebo inkl M1 och L1/L7	Landvetter Öst inkl M1 och L3	Raka vägen inkl L1/L7	Raka vägen Öst inkl L3
Landskap och bebyggelse	Påverkan på landskap och bebyggelse i Sandbäck, öster om Mölnlycke och i Björrodsdalen.	Påverkan på landskap söder om Finnsjön och kring tät bebyggelse i Tulebo och Benareby.	Påverkan på landskap mellan Mölnlycke och Härssjön och Finnsjön samt kring tät bebyggelse i Benareby.	Påverkan på landskap och bebyggelse öster om Mölnlycke och i Björrodsdalen.	Påverkan på landskap norr om Finnsjön samt kring tät bebyggelse i Benareby.
Naturmiljö	Påverkan på livsmiljöer för skyddsvärda arter, värdefulla skogs- och myrområden och flera vattenmiljöer.	Påverkan på höga naturvärden vid Härssjön och Yxsjön samt områden med viktiga ekologiska samband.	Påverkan på värdefulla vatten- och skogsmiljöer.	Påverkan på livsmiljöer för skyddsvärda arter, värdefulla skogs- och myrområden och flera vattenmiljöer.	Påverkan på värdefulla vatten- och skogsmiljöer.
Kulturmiljö	Påverkan på Forsåkers bruksområde.	Påverkan på Forsåkers bruksområde samt på fornlämningar i korridorens östra del.	Påverkan på flera kulturmiljöer: Forsåkers bruksområde, Västra Hyltan och Benareby.	Påverkan på kulturmiljön Lackarebäcks gård/ Svejserdalen/Ekekullen.	Påverkan på flera kulturmiljöer: Lackarebäcks gård/ Svejserdalen /Ekekullen, Västra Hyltan och Benareby.
Rekreation och friluftsliv	Barriärverkan och viss påverkan på rekreationsområden öster om Mölnlycke.	Barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreations- områden kring Tulebo och Benareby.	Barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreations- områden kring Härssjön, Finnsjön och Benareby.	Barriärverkan och viss påverkan på rekreationsområden öster om Mölnlycke.	Barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreationsområden kring Finnsjön och Benareby.
Ytvattentäkter	Viss risk för påverkan på ytvattentäkter Rådasjön och Finnsjön under byggskede. Försumbar påverkan under driftskede.	Viss risk för påverkan på ytvattentäkten Finnsjön under bygg- och driftskede.	Påverkan på Finnsjöns avrinningsområde i både bygg- och driftskede.	Viss risk för påverkan på ytvattentäkter Rådasjön och Finnsjön under byggskede. Försumbar påverkan under driftskede.	Viss risk för påverkan på ytvattentäkter Rådasjön och Finnsjön under byggskede. Försumbar påverkan under driftskede.
Grundvatten	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.
Jordbruk/skogsbruk	Jordbruksmark vid Pilekrogen tas i anspråk. Skogsbruks- fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Påverkan på jordbruk vid Pilekrogen, Tulebo och Benareby. Skogsbruk känsligast i anslutning till samhällen.	Jordbruksmark vid Pilekrogen tas i anspråk. Skogsbruks- fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Skogsbruksfastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Skogsbruksfastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.
Buller	Ökat buller både i bullerutsatta och relativt tysta områden.	Ny bullerkälla i flera boendemiljöer med liten bullerpåverkan sedan tidigare.	Ny bullerkälla i flera boendemiljöer med liten bullerpåverkan sedan tidigare.	Ökat buller huvudsakligen i redan bullerutsatta områden.	Bullerpåverkan på boendemiljön i Benareby.
Vibrationer	Påverkan på ett medelstort antal bostäder i en redan vibrationsstörd miljö vid Råvekärr.	Påverkan på ett medelstort antal bostäder i en redan vibrationsstörd miljö vid Råvekärr.	Påverkan på ett medelstort antal bostäder i en redan vibrationsstörd miljö vid Råvekärr.	Inga bostäder förväntas påverkas av vibrationer från järnvägen.	Inga bostäder förväntas påverkas av vibrationer från järnvägen.
Stomljud	Riktvärdet klaras efter åtgärd men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärdet klaras och enbart ett mindre antal bostäder kommer påverkas i ett område som idag är opåverkat.	Riktvärdet klaras men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärdet klaras men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.
Luft	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.
Elektromagnetiska fält	Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfältsexponeringen.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfältsexponeringen.	Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfältsexponeringen.
Risk och säkerhet	Lång tunnel. Lång sträcka genom tätbebyggt område parallellt med Västkustbanan.	Långa tunnlar. Lång sträcka genom tätbebyggt område parallellt med Västkustbanan.	Lång tunnel. Lång sträcka genom tätbebyggt område parallellt med Västkustbanan.	Lång tunnel. Kortare sträcka i tätbebyggt område.	Lång tunnel. Kortare sträcka i tätbebyggt område.
Översvämning	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i norra delen av Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i norra delen av Mölndalsåns dalgång.
Förorenade områden	Förekomst av föroreningar i det historiska industrilandskapet i Mölndalsåns dalgång samt vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar i det historiska industrilandskapet i Mölndalsåns dalgång samt vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar i det historiska industrilandskapet i Mölndalsåns dalgång samt kraftigt förorenat område vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar mellan Almedal och Stensjön samt vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar mellan Almedal och Stensjön samt kraftigt förorenat område vid Landvetter flygplats.
Masshantering	Långa tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Långa tunnlar men också stora delar av järnväg i markplan medför något mindre mängd bergmassor. Det uppkommer också relativt stora mängder jord- och torvmassor.	Lång tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även mera jordmassor uppkommer än vad som kan nyttjas i anläggningen.	Långa tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även mera jordmassor uppkommer än vad som kan nyttjas i anläggningen.	Lång tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även mera jordmassor uppkommer än vad som kan nyttjas i anläggningen.
Klimat	Klimatpåverkan från lastbilstransporter och behovet av de klimatbelastande materialen stål och betong är låga.	Klimatpåverkan från lastbilstransporter är låg men betongtunnel planeras vilket ger stort behov av betong och stål.	Korta sträckor i bergtunnel ger mindre behov av betong och stål och mindre transporter av bergmassor.	Omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs. Alternativet har även längre sträckor med bergtunnel, vilka kräver större schakter med tillhörande lastbilstransporter av massor samt mer klimatbelastande material.	Omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs. Alternativet har därför stora mängder klimatbelastande anläggningsmaterial. Klimatpåverkan från lastbilstransporter är stor på grund av stora mängder bergschakt.
Ekosystemtjänster	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.	Stora delar av sträckan bedöms medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster.	Stora delar av sträckan bedöms medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster.	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.

9.5 Miljöeffekter och konsekvenser för alternativ Landvetter flygplats-Borås

I detta avsnitt beskrivs miljökonsekvenserna för korridorerna mellan Landvetter flygplats och Borås; Hindås, Hestra, Bollebygd Nord, Olsfors och Bollebygd Syd.

Skillnaden i restid mellan de alternativa korridorerna är väldigt liten, vilket innebär att överflyttning från fossilberoende transporter till järnväg blir lika stor oavsett korridor. Alla korridorer kommer att medföra minskade utsläpp av partiklar och kväveoxider från vägtrafik.

9.5.1 Korridor Hindås

Korridorens sträckning ses i Figur 9.12.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Alternativ Hindås går till stor del genom skogsområden med gles bebyggelse. Längst i väster är landskapets karaktär präglad av verksamhet och infrastruktur kring Landvetter flygplats och väg 27/40. Vid Hindås övergår landskapet till tät skog med friluftsanläggningar och spridd bebyggelse i

främst Sundshult sydöst om Hindås tätort. På en kort sträcka är korridoren delad i anläggningstyp tunnel i södra delen där terrängen är kuperad och markplan i den norra delen av korridoren. I den nordliga delen av Nolåns dalgång där korridoren passerar, är dalgången skogbeväxt och sluten och där ligger en verksamhet. Öster om Nolån går korridoren genom kuperade skogsområden omväxlande med jordbrukspräglade, öppna områden norr om Gesebols sjö. Norr om Sandared passerar korridoren ett småskaligt jordbrukspräglat landskap.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

En järnväg i markplan närmast Landvetter flygplats och väg 27/40 påverkar ett landskap som redan är infrastrukturpräglat och har liten känslighet för förändring. Effekten här innebär liten lokal visuell förändring och nya barriärer. Konsekvensen bedöms som liten och innebär främst minskad attraktivitet som boendemiljö.

Hindås med omgivning har värdefull landskapskaraktär med en stor känslighet för förändring. Korridorens läge söder om Hindås tätort omfattar gles bebyggelse och en del av ett större friluftsområde med regional attraktion. Påverkan av en passage av järnväg i markplan i skogsmiljön kommer att innebära en fysisk barriär och minskad möjlighet till nuvarande och framtida markanvändning lokalt. Den visuella effekten bedöms bli liten eftersom siktlinjerna i skogsområdet är korta. Sammantaget bedöms en

passage söder om Hindås ge en måttlig negativ effekt på såväl landskap som på områdets attraktivitet för boende och vistelse. Konsekvenserna bedöms vara måttliga till stora.

Skogsområdet kring Nissaråsen och Nolåns dalgångs norra del har värdefull landskapskaraktär med måttlig känslighet för förändring. Korridoren passerar i den smala och minst befolkade delen av dalgångarna och intrången bedöms ge relativt liten påverkan. Där korridoren passerar i tunnel närmast Nolåns dalgång blir det främst påverkan vid tunnelmynningarna. Effekten blir sammantaget en viss förändring av områdets karaktär, funktion och totalintryck på lokal nivå. Konsekvensen bedöms vara liten till måttlig.

Området kring Gesebols sjö har jordbrukspräglad karaktär med för regionen höga kvaliteter. I de mer ostörda norra delarna är känsligheten stor för förändringar som bryter samspelet mellan dagens ekologiska, kulturella och sociala värden. En järnväg i markplan i området norr om Gesebols sjö bildar en barriär som påverkar tillgänglighet till natur och sjöar liksom upplevelsen av ostörd natur. Effekten bedöms som måttligt negativ då järnvägen kommer att ge området en mer infrastrukturpräglad karaktär vilket påverkar totalintrycket som landskapet och dess bebyggelse tillsammans utgör. Konsekvensen bedöms vara måttlig till stor och främst innebära minskad attraktivitet som boende- och vistelsemiljö.



Figur 9.12 Korridor Hindås.

Norr om Sandared går korridoren genom ett småskaligt område vars jordbruksprägel har stort värde. Dagens markanvändning med småskaligt jordbruk riskerar att bli fragmenterad eller slås ut av direkt påverkan eller barriäreffekt som uppstår av en järnväg i markplan. En tunnelmynning med intilliggande ytor i området norr om Sjömarken kommer att påverka boendemiljöer och samband. Hela området norr om Sandared/Sjömarken har starka kopplingar mellan orterna och påverkan av en järnväg i markplan kan innebära måttliga negativa effekter av barriärer som bryter det kulturella och sociala samspelet. Barriäreffekten kan bli särskilt påtaglig för barn och ungdom eftersom den delar bostadsområden. Konsekvenserna bedöms bli måttliga till stora. Norr om Sjömarken går korridoren i tunnel vilket innebär att konsekvenserna blir försumbara.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen och placering av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid Nolåns dalgång liksom norr om Sandared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång.

Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, liten och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom området ligger på avstånd från bebyggelse och dolt från utblickar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridoren omfattar passage vid Hindås, Gesebols sjö och Sandared, där landskapet har stora värden på lokal nivå. En järnväg genom dessa miljöer kan påverka områdets karaktär, funktion och totalintryck samt bilda barriärer för boende i området. Effekten bedöms som måttlig. På övriga delar av sträckan är värdet lägre och effekterna på landskapet bedöms vara mindre.

Konsekvensen för korridor Hindås bedöms sammantaget som måttligt till stor negativ. Bedömningen grundar sig främst på påverkan på höga värden i Hindåsområdet.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Öster om Landvetter flygplats berör korridoren en skoglig värdekärna i anslutning till de bergtäkter som finns här. Områdena består av våtmarker, sumpskogar, myr och flerskiktad barrskog och det sammanvägda naturmiljövärdet bedöms vara måttligt.

Två naturreservat berörs av korridoren. Risbohult samt Klippan. Avgränsningen för naturreservaten överlappar till stor del med utbredningen för riksintresset för naturvård, NRO 14157 respektive NRO 14158, samt för Natura 2000-områden (SCI). Risbohult utgörs av en stor intakt sumpskog med höga botaniska värden. Känsliga arter kan förekomma i anslutning till naturreservatet Risbohult och kraftledningsgatan som korsar området. Klippan utgörs av gammal barrskog, välutvecklade våtmarker och värden kopplade till ett historiskt odlingslandskap. Mindre hackspett och spillkråka är typiska arter för naturtypen taiga som återfinns i området. Båda områdena har stort naturmiljövärde.

Ett flertal skogliga värdekärnor berörs av korridoren mellan Härryda och Hindås där anläggningen går i markplan. Söder om Risbohult finns en värdekärna med höga och påtagliga naturvärden knutna till våtmarker, sumpskogar, myr och ängs- och betesmark. I korridorens östra del berörs stora, delvis sammanhängande, våtmarksområden mellan Gesebols sjö och Vatthult, samt en skoglig nyckelbiotop vid Sandered. Dessa områden bildar ekologiska nätverk och bedöms ha stora ekologiska värden. Skogs- och våtmarksområdena bedöms sammantaget ha stort naturmiljövärde.

Vid Pålsbo berörs det planerade naturreservatets södra del av korridoren. Området har ovanligt stor areal gammal barrskog och hyser regionens största kända tjäderspelplats. Naturmiljövärdet bedöms vara stort.

Korridoren riskerar att skapa en ”instängningseffekt” på vilt och annan fauna mellan en framtida järnväg och väg 27/40. Detta gäller främst i området mellan Nolåns dalgång och Sandared.

Utöver ovan nämnda naturvärden finns skogliga värden i form av lövskog och sumpskog vid Bäckabo norr om Sandered samt öster om Hestra. Dessa bedöms ha litet naturmiljövärde.

De större vattendragen Nolån, Gisselån, Nordån och Sandaredsån berörs av korridoren. Nolån är ett medelstort, varierat vattendrag med i stora delar naturligt och meandrande lopp och bedöms ha stort naturmiljövärde. Nolån är utpekad som nationellt värdefullt vatten, framför allt för sina förekomster av strömvatten och flodpärlmussla. De övriga vattendragen bedöms ha litet naturmiljövärde.

Inom korridoren finns även ett par mindre sjöar, Flötasjön och Hällsjön, nordväst om Sandared, båda med måttligt naturmiljövärde.

Dessutom finns ett antal sjöar med litet naturmiljövärde inom korridoren, bland annat Öresjön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För de skogliga värdekärnorna, öster om Landvetter flygplats samt söder om Härryda och Hindås, bedöms anläggningen medföra förlust av livsmiljöer,

risk för förändrad hydrologi samt stor risk för fragmentering och kanteffekter på våtmarker och skogsmark med påtagliga till höga värden. Med rätt placering av järnvägen inom korridoren bedöms det möjligt att lindra skadan, varför effekten och den sammantagna konsekvensen blir måttlig.

Vid Risbohult tangerar korridoren avgränsningen för riksintresset men naturreservat och Natura 2000-område berörs inte av markanspråk. Bullerstörning och hydrologisk påverkan kan dock trots detta uppkomma för naturreservatet och Natura 2000-området. Betydande påverkan på livsmiljöer och arter utpekade enligt Natura 2000-bestämmelserna bedöms kunna undvikas genom skyddsåtgärder och rätt placering av järnvägen inom korridoren. Effekten av anläggningen bedöms därför bli liten och konsekvensen måttlig.

Klippans nordligaste del berörs direkt av korridoren, cirka 0,7 hektar. Effekten av närheten till anläggningen kan få stor geografisk utbredning på grund av områdets känslighet för störningar. Mindre hackspett och spillkråka är typiska arter för naturtypen taiga som måste bevaras i området. Bullerstörning kan påverka deras bevarandestatus negativt. Dessutom kan hydrologisk påverkan medföra försämrade bevarandestatus för naturtypen taiga. Effekten kan bli stor och därmed bedöms konsekvensen som stor.

Det föreslagna naturreservatet Pålsbo påverkas av markanspråk i den sydvästra delen, cirka 23 hektar. Värdefulla skogsmarker riskerar att skadas av intrång och kanteffekter. Ekologiska samband för känsliga arter bryts. Syftet med naturreservatet bedöms motverkas. Bedömningen inkluderar Loftsmossen. Naturreservatet påverkas eventuellt av buller. Konsekvensen bedöms bli stor.

Där anläggningen går i markplan påverkas våtmarker, sumpskogar och myrmarker. Förändringar av grundvattennivåer och flödesregim kan uppkomma till följd av dämning eller dränering. För de stora sammanhängande våtmarksområdena norr om Gesebols sjö innebär denna påverkan att anläggningen kommer att bryta viktiga ekologiska samband samt ha en negativ påverkan på livsmiljöer för bland annat känsliga fågelarter.

För vattendragen kan anläggning av järnvägen ge upphov till permanenta effekter på flöden, bottenar och stränder, vilket kan påverka akvatiska livsmiljöer negativt. Nolån passeras på bro vilket medför små ytanspråk. Vissa biotopförluster kan dock uppkomma på grund av brostöd och etableringsytor. Risken för permanenta effekter på bestånd av flodpärlmussla är liten. Sammantaget bedöms effekten i Nolån vara måttlig.

Gisselån, Nordån och Sandaredsån passeras i markplan vilket ger upphov till viss förlust av akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan finns även risk för att vandringshinder för vattenlevande organismer uppstår. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragsfåran och dess närområde innebär att effekterna för vattenmiljön bedöms bli små.

Sjöar i korridoren riskerar försämrade vattenomsättning och fragmentering vid passage på bank. Genom rätt placering av järnvägen inom korridoren bedöms effekterna bli små.

De negativa konsekvenserna för akvatiska livsmiljöer bedöms bli små förutom för Nolån där de bedöms bli måttliga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Det gäller bland annat skogsområden öster om Landvetter flygplats, vid Klippan, norr om Gesebol och vid Pålsbo. Bullerskydd kommer att motverka störningar på känsliga fågelarter.

De permanenta effekterna på Nolån kan minskas genom att brostöd inte placeras i vattenmiljön samt att dagvatten från anläggningen genomgår fördröjning och rening innan det når ån. Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För områden nära Risbohult, Klippan, Gesebol och Pålsbo kan känsliga arter av fåglar påverkas under häckningstid. Det finns även risk för grumling och störning på och kring vattenområden med höga värden för groddjur. I byggskedet tillkommer markanspråk för upplag, etableringsytor med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Konsekvenserna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. Sjöar inom korridoren kan påverkas av grumling och försämrade vattenkvalitet. Anläggningsarbeten och utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten kan försämra Nolåns vattenkvalitet, vilket kan ge negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla. Konsekvenserna bedöms bli små om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband söder om Risbohult, norr om Gesebol och kring Pålsbo.

Påverkan på Nolån och andra vattendrag kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren bedöms ge måttlig konsekvens för Nolån med stort naturmiljövärde, samt liten till måttlig konsekvens för övriga ytvattenmiljöer. En stor areal värdefulla skogsområden, våtmarker och större våtmarkskomplex kommer att skadas och korridoren har stor påverkan på flera ekologiska samband. Beroende på lokalisering finns det även en stor risk för påverkan på det blivande naturreservatet Pålsbo och Natura 2000-området Klippan.

Sammantaget bedöms konsekvensen för alternativet Hindås bli stor och negativ, på grund av påverkan på värdefulla skogs- och våtmarksområden.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

I Härryda finns Härryda kyrka och det gamla sockencentrumet med en äldre sträckning av landsvägen söderut. I Nolåns dalgång finns några av utredningsområdets få bronsålderslämningar, i form av rösen. Dalgången har sannolikt brukats under mycket lång tid, från stenålder fram till historisk tid. Omkring Gesebols sjö finns ett flertal vattenanknutna kulturmiljöer. Korridoren passerar över Gisslefors kraftstation med tub och dammanläggning i Bua damm. Både väster och öster om Nolåns dalgång i de kuperade skogsområdena finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, som primärt utgörs av fossila åkrar, skogsbruks- och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder. Dessa finns främst i de mindre sprickdalgångarna.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Härryda sockencentrum består av Härryda sockenkyrka med omgivande gårdsmiljöer, egnahem, en stenvalvsbro och den ålderdomliga vägsträckningen Danseredsliden som är den gamla vägen mellan Härryda och Skene. Längs vägen finns en milsten, en väghållningssten och stengärdesgårdar som kantar delar av vägsträckan. Kyrkan är uppförd på 1800-talet, och ersatte då en medeltida stenkyrka som stod på samma plats. Området är upptaget i Härryda kommuns kulturmiljöprogram, men är delvis förändrat och bedöms ha ett måttligt kulturhistoriskt värde. Den äldre vägsträckningen med omgivande agrar bebyggelse i områdets södra delar skärs av och går förlorade om järnvägen passerar genom området. Kulturmiljön fragmenteras och det kulturhistoriska sammanhållningsläsbarhet minskar. Effekt och konsekvens bedöms som måttlig då det endast är en mindre del av området som påverkas.

Gisslefors kraftstation ingår i en anläggning med ett system av uppdämda sjöar (Bua damm, Stora Gissletjärn och Gösjön) som ingår i ett sjösystem kring Gesebolssjön norr om Bollebygds samhälle. Kraftstationen, med tub från Bua damm, uppfördes 1927 av Hultafors Kraft AB för att tillgodose behovet av elektricitet vid tumstocksfabriken i Hultafors. Kraftstationen är välbevarad såväl exteriört som interiört och har ett högt kulturhistoriskt och teknikhistoriskt värde. Järnvägen passerar på bro över kraftstationen, men i markplan vid tub och damm längre österut. Om damm och/eller tub påverkas bryts kulturhistoriska och funktionella samband och läsbarheten och förståelsen för miljön minskar. Effekt och konsekvens bedöms som måttlig om tub och/eller damm påverkas.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort, särskilt gäller detta bronsåldersrösen i Nolåns dalgång som utgör områdets fåtaliga rester efter denna period.

Längs korridoren finns ett antal (73) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av torplämningar, fossil åker och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningar längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela korridoren finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbruks- och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder samt stenåldersboplatser längs vattendrag och dalgångar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Skog och historia-projektet: Storskalig inventering av lämningar på skogsmark i syfte att underlätta för skogsbruket att ta hänsyn till forn- och kulturlämningar. Ett projekt som drevs av Skogsstyrelsen och pågick från 1990-talet till början av 2000-talet. Uppgifterna är preliminära eftersom de inte genomgått fullständig kvalitetsgranskning för överföring till Riksantikvarieämbetets Kulturmiljöregister (KMR).

Korridoren medför måttlig effekt på två värdefulla kulturmiljöer; Härryda sockencentrum samt Gisslefors kraftstation m.m. Ett av utredningsområdets få områden med fornlämningar från äldre järnålder-bronsålder, i form av bland annat gravar, berörs av korridoren i Nolåns dalgång vilket bedöms ge stora effekter.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig negativ konsekvens för kulturmiljön, på grund av påverkan på flera kulturmiljöer samt fornlämningar.

Rekreation och friluftsliv
Nuvarande förhållanden
Alternativ Hindås går till stor del genom skogsområden med gles bebyggelse. Längst i väster är landskapets karaktär präglad av verksamhet och infrastruktur kring Landvetter flygplats och väg 27/40. I anslutning till korridor Hindås och söder om väg 27/40 finns inga kommunalt utpekade eller särskilt skyddade rekreatiomsområden. Vid Hindås övergår landskapet till tät skog med friluftsanläggningar och spridd bebyggelse. Söder om Hindås finns Hindåsgården och Klippans naturreservat som tillsammans utgör en rekreativ miljö som är regionalt betydelsefull. Området är även ett tätortsnära rekreatiomsområde.

I den nordliga delen av Nolåns dalgång, är dalgången skogbevuxen och sluten. Strax söder om korridoren, där järnvägsanläggningen går på bro finns en lokalt viktig målpunkt i form av idrottsplats med flera fotbollsplaner och ett elljusspår, som delvis har sin sträckning inom korridoren.

I området kring Gesebols sjö är samspelet mellan dagens ekologiska, kulturella och sociala värden betydelsefulla för de rekreativa värdena. Naturområdet används för rekreation och naturanknutna aktiviteter som fågelskådning, fiske, långfärdsskridskor, paddling, bär- och svampplockning med mera. Runt sjösystemet finns ett flertal vandringsleder. Sjuhäradsleden korsar korridoren vid Hindås och löper parallellt med korridoren vid Gesebols sjö.

Norr om Sandared och Nordtorp passerar korridoren genom ett skogsområde och jordbruksbygd som nyttjas för rekreation och här finns orienteringsverksamhet, ett flertal motionsspår (elljusspår), vandringsleder och vintertid även skidspår. I området finns också en badplats.

Området Nordtorp kategoriseras inte som tätortsnära och har inte heller några särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreatiomsvärden men är välbesökt, inte minst av barn och unga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
För boende söder om väg 27/40 försämras tillgängligheten ytterligare till utpekade rekreatiomsområden norr om väg 27/40, bland annat Klippans naturreservat och Hindåsgården. Öster om Landvetter flygplats bedöms de rekreativa värdena hämmas av flygplatsverksamheten och flygbuller.

Norr om väg 27/40 löper korridoren parallellt med Risbohult naturreservat. De högsta rekreativa värdena bedöms dock finnas i den norra delen av reservatet som inte berörs av korridoren. På grund av topografi bedöms konsekvensen av eventuell visuell påverkan och bullerpåverkan som försumbar.

Söder om Hindås passerar korridoren Hindåsgården och Klippans naturreservat och järnvägsanläggningen ger en barriärverkan vilket medför en fragmentering av området. Bullerpåverkan och eventuell visuell påverkan påverkar områdets attraktivitet. Sjuhäradsleden passerar också i området och korsas av järnvägen. Sammantaget bedöms en passage söder om Hindås ge en stor negativ konsekvens för rekreatiomsområdets attraktivitet.

Järnvägsanläggningen passerar Nolåns dalgång på bro i närheten och kan medföra både en visuell påverkan och bullerpåverkan på idrottsanläggningen.

Broutformningen kan ge en visuell påverkan och kan komma att påverka områdets attraktivitet. Konsekvensen bedöms vara liten.

En järnväg i markplan i området norr om Gesebols sjö bildar en barriär som påverkar tillgänglighet till natur och sjöar liksom upplevelsen av ostörd natur. Området kategoriseras inte som tätortsnära och har inte heller några särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreatiomsvärden. Järnvägsanläggningen kommer att ge området en mer infrastrukturpräglad karaktär och kan påverka de rekreativa värdena genom viss bullerpåverkan och visuell påverkan. Konsekvensen bedöms vara liten.

Om järnvägsanläggningen passerar norr om Sandared och Nordtorp i markplan riskerar den att medföra en barriärverkan och fragmentera området. Järnvägsanläggningen kan påverka de rekreativa värdena genom viss bullerpåverkan och visuell påverkan. Konsekvenserna bedöms som små.

Inom korridoren finns flera områden som är särskilt viktiga för och välbesökta av barn och unga: Hindåsgården, idrottsanläggningen i Nolåns dalgång och Nordtorp. Barriäreffekten kan bli särskilt påtaglig för barn och unga då den bryter samband mellan bostadsområden och idrottsanläggningar och skogsområden som används för friluftaktiviteter.

Järnvägsanläggningen på bro över Nolåns dalgång kan också medföra att det skapas miljöer i anslutning till brostöd med mera som kan upplevas otrygga av barn och unga och därför begränsar rörelsefrihet och tillgänglighet till målpunkter.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreatiomsområden klaras i aktuella rekreatiomsområden.

Korridoren påverkar ett flertal rekreatiomsområden (Hindås/Klippan, Nolåns dalgång, Gesebols sjöområde samt Nordtorp), med varierande grad av konsekvens från liten till stor. Barriärverkan, bullerstörning och visuell påverkan minskar tillgänglighet och attraktivitet i många områden. Flera rekreatiomsområden är viktiga målpunkter för rekreation och friluftsliv samt särskilt betydelsefulla för barn och unga.

Den sammanvägda konsekvensen för alternativet Hindås bedöms som måttligt till stor negativ, då påverkan sker på flera rekreatiomsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Nolån, Gisselån och Sandaredsån berör korridoren endast små vattendrag.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggning är betydande. Stora sammanhängande våtmarkskomplex som berörs av korridoren finns framför allt öster om Nolåns dalgång. Inga större sjöar berörs direkt av korridoren, dock berörs flera mindre sjöar öster om Nolåns dalgång.

Korridoren berör i området öster om Landvetter flygplats avrinnings- och vattenskyddsområde för Rådasjön, som ligger i Mölndalsåns avrinningsområde och som ingår som en del i Göta Älvs avrinningsområde. Korridoren berör även avrinnings- och vattenskyddsområdet för Nedsjöarna, som också avvattnas av Mölndalsån. Både Rådasjön och Nedsjöarna utgör kommunala ytvattentäkter.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Vid passage i skärning eller intrång i själva åfåran kan effekten bli stor avseende hydrologin för Gisselån och Sandaredsån. Passage av Nolån på bro, där brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfåran, bedöms medföra försumbar effekt på åns hydrologi under driftskedet.

Övriga mindre vattendrag passerar generellt högt upp i avrinningsområdet och avvattnar därför mindre areal. Mindre vattendrag förekommer i måttligt antal och är utspridda i hela korridoren. Påverkan på hydrologin för de enskilda vattendragen bedöms vid passage i markplan bli stor om anläggningstypen blir skärning. För de mindre vattendragen blir påverkan av lokal karaktär. De hydrologiska effekterna vid passage av mindre vattendrag bedöms sammantaget för korridoren som måttliga.

Inom korridoren finns flera stora sammanhängande våtmarkskomplex. Dessa är i huvudsak lokaliserade i korridorsavsnittet norr om Gesebols sjö och Sandared. Negativ effekt på våtmarkerna bedöms bli stor under driftskedet och framför allt om passage sker i skärning. Våtmarkspassager som ändrar avrinningsförhållandena för stora våtmarkskomplex bedöms även kunna medföra måttlig till stor negativ effekt på hydrologin utanför korridoren.

Effekt av passage av sjöar på bro bedöms under driftskedet som liten.

Naturmiljövärde och konsekvens kopplade till sjöar, våtmarker och vattendrag beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. De delar av korridoren som berör Rådasjöns vattenskyddsområde och därmed potentiellt kan påverka

avrinningen mot vattentäkten utgörs av markplanspassage lokaliserat i avrinningsområdets perifer delar väster om Landvetter flygplats. Påverkan på avrinningen mot vattentäkten kan ske genom förändrad ytavrinning där anläggningen kan medföra snabbare flödesvägar till Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång mellan Landvetter tätort och Hindås. Förändrade ytavrinningsförhållanden kan därmed få effekt på rinntiden till vattentäkten. Påverkan på avrinningen sker dock på stort avstånd från Rådasjön med långa rinntider till följd varför effekt på Rådasjön och sårbarheten för vattentäkten under driftskedet bedöms som försumbar avseende både effekt på vattentäktens vattenkvalitet och kvantitet.

Vattentäkt Nedsjöarna

Vattentäkten har stort skyddsvärde. Korridoren passerar vattentäktens avrinningsområde i markplan. Passagen i markplan kan få påverkan på avrinningsförhållande inom både primär, sekundär och tertiär skyddszon och kan leda till kortare rinntider för ytvattenavrinning mot vattentäkten. Effekten av detta blir ökad sårbarhet för vattentäkten och då framför allt knuten till passage av ytvattendrag som avrinner mot Västra Nedsjön som inom korridoren ligger inom primär skyddszon. Effekten bedöms som försumbar till liten och den negativa konsekvensen för vattentäkten bedöms bli liten under driftskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Det är viktigt att större torvmarkskomplex som finns i korridorsavsnittet norr om Gesebols sjö och Sandared och som passerar av anläggningen blir föremål för en helhetsanalys avseende de hydrologiska förhållandena. Detta gäller även för delar av våtmarker och våtmarkskomplex som är lokaliserat utanför korridoren samt vid passage av våtmarksområdenas avrinningsområde. Detta så att skyddsåtgärder optimeras och säkerställer skyddsobjektets värden, utan att andra följd effekter uppstår.

Ytterligare skyddsåtgärder för att minska negativ påverkan på våtmarker beskrivs vidare under avsnitt om Grundvatten för korridor Mölnlycke.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi

För de större vattendragen Gisselån och Sandaredsån samt för övriga mindre vattendrag som passerar i markplan kan arbeten i anslutning till vattendragen under byggskedet påverka flödesförhållande och vattenkvalitet i vattendragen. Effekten på hydrologin kan bli stor om intrång görs i åfåran och om byggande av anläggningen kräver temporär eller permanent omledning av vattendraget. Hydrologisk effekt på Nolån som passerar på bro bedöms bli liten under byggtiden.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Störst negativ effekt bedöms ske där anläggningen passerar långa sträckor med sammanhängande våtmarkskomplex och där anläggningen förläggs i skärning.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Vattentäkt Rådasjön

Effekten på vattentäkten bedöms som störst under byggskedet då förorenat länsvatten från anläggning i markplan kan komma att negativt påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot Mölndalsåns och vidare mot vattentäkten.

Passage i markplan som potentiellt kan ge påverkan på vattenkvaliteten i vatten som avrinner mot Rådasjön sker relativt perifert i vattenskyddsområdets tertiära skyddszon nordöst om Landvetter flygplats. Vid passage i korridorens södra del kommer anläggningen närmare vattendelaren och vattenmängderna blir relativt små och skyddsåtgärder effektiva. I norra delen av korridoren skär markplanspassagen en något större del av avrinningsområdet varför vattenmängder som potentiellt kan påverkas negativt ökar. Rinntiden till råvattenintaget är dock, oavsett passagens läge i korridoren, lång och negativ effekt av en eventuell förorening avtar genom utspädning, fastläggning och ökad möjlighet till saneringsåtgärder. Effekten på vattentäkten Rådasjön under byggtiden bedöms sammantaget som försumbar till liten.

Vattentäkt Nedsjöarna

Effekten bedöms som störst under byggskedet då förorenat länsvatten från anläggning i markplan samt processvatten från tunneldrivning kan komma att påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot vattentäkten negativt.

Påverkan från passage i markplan blir störst om anläggningen förläggs i korridorens norra del eftersom anläggningens längd i markplan inom avrinningsområdet ökar och större andel av avrinningsområdet berörs. Vid passage i korridorens södra del minskar delen av avrinningsområdet som berörs vilket medför mindre negativ effekt från markplanspassagerna. I södra delen av korridoren ökar dock andelen tunnel varför risk för påverkan från processvatten från tunneldrivningen ökar.

Recipient för avledning av processvatten från tunneldrivning kan bli Östra Nedsjön vilket i så fall vid olyckstillbud och bristande skyddsåtgärder kan medföra negativ påverkan på vattenkvaliteten under byggskedet.

Effekten på vattentäkten kan kortvarigt bli stor och konsekvenserna kan bli kortare driftstopp i dricksvattenproduktionen vid händelser med förhöjda utsläpp av förorenat process- och länsvatten från både tunnel- och markplanspassager. Baserat på möjligheter till lämpliga skyddsåtgärder, risk för olyckstillbud och varaktighet vid eventuell negativ effekt bedöms den sammantagna konsekvensen för vattentäkten under byggskedet som måttlig.

Korridoren bedöms medföra försumbar till liten konsekvens för Rådasjön under byggskedet. Vidare bedöms konsekvensen för Nedsjöarna som liten under driftskedet samt måttlig under byggskedet.

Den sammanvägda bedömningen för alternativ Hindås bedöms som liten till måttligt negativ, grundat på den påverkan som Nedsjöarna utsätts för främst under byggskedet.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Korridoren löper till stor del genom skogsmark med tunna jordlager och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. Undantaget är passage över Nolåns dalgång där korridoren skär en större grundvattenförekomst i isälvsmaterial, Bollebygd Norra, vilken av SGU har klassats i intervallet 25–125 l/s (SGU, 2021). På ömse sidor om dalgången berörs också viktiga tillrinningsområden till detta grundvattenmagasin med skärning och tunnelsemyning.

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren längs hela sträckan. De större sprickzonerna sammanfaller med de stora dalgångarna i området och passerar av korridoren vinkelrätt eller nära vinkelrätt. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns relativt få kända energi- eller dricksvattenbrunnar som kan komma att beröras av anläggningen. I anslutning till passage av Nolåns dalgång finns dock ett antal enskilda dricksvattenbrunnar som kan komma i kontakt med anläggningen. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde.

Inom korridoren finns inga grundvattentäkter för kommunal vattenförsörjning, men några kilometer nedströms det område där korridoren passerar Nolåns dalgång återfinns Bollebygds huvudvattentäkt med vattenskyddsområde. Denna vattentäkt bedöms ha ett stort värde. Inom korridoren återfinns också en kommersiell producent av bordsvatten från brunn belägen i anslutning till den större grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom hela korridoren, från Landvetter flygplats till norr om Sjömarken. Dessa består i de västra delarna av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna, vilka också sammanfaller med sprickzoner i berggrunden. I de östra delarna av korridoren från området norr om Gesebols sjö och österut återfinns en del större sammanhängande torvområden inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Förutom sydöst om Östra Nedsjön går hela sträckan i markplan, i skärning eller på bank, och enskilda grundvattentäkter i jordlager kan därför påverkas. Effekter kan bli sänkta grundvattennivåer och konsekvenser kan då bli försämrade eller omöjlig vattenförsörjning från aktuell brunn. Konsekvenser för enskilda brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passerar. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger då störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

Eftersom strömningen i grundvattenmagasinet sker från korridorens passage över dalgången i riktning mot Bollebygds vattentäkt finns risk för påverkan. Effekten bedöms dock som liten i driftskedet och konsekvensen som måttlig. För den kommersiella producenten av bordsvatten bedöms också effekten i

driftskedet bli liten eftersom området där brunnen är belägen passerar på bro och konsekvenserna bedöms som måttliga.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är också påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränning, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs under korridor Mölnlycke. Utöver dessa skyddsåtgärder kan särskilda skyddsåtgärder krävas vid passage av Nolåns dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förörena grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är delvis samma som för korridor Mölnlycke. I tillägg till detta bör framhållas direkta föroreningsrisker i samband med anläggande av till exempel brostöd i själva grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång.

Vidare finns risk för effekter genom påverkan från anläggningsarbeten i tillrinningsområdet på slutningarna kring grundvattenförekomsten, som kan påverka vattenkvaliteten. Detta gäller både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud. Konsekvensernas omfattning är direkt kopplade till storlek och typ av förorening, där vissa persistenta föroreningar kan ge mycket omfattande skador, vilket kan orsaka långa driftstopp eller utslagning av vattentäkter permanent. Konsekvensernas omfattning vid utsläpp (diffusa eller olyckor) är starkt kopplade till implementering av skyddsåtgärder under byggskede. Konsekvenserna bedöms dock sammantaget som små.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet i beskrivs under korridor Mölnlycke.

Korridoren berör en större grundvattenförekomst i Nolåns dalgång, inom vilken en kommunal vattentäkt återfinns. Vidare berörs ett antal enskilda grundvattentäkter för vilka konsekvenserna bedöms som små till måttliga.

Samtantaget bedöms korridoren medföra måttlig negativ konsekvens för grundvatten, då påverkan sker på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Sydväst om Hindås och vid Sundshult, norr om Klippans naturreservat, finns jordbruksmark. I Nolåns dalgång finns sammanhängande områden med jordbruksmark. Där alternativt Hindås passerar Nolåns dalgång befinner man sig i utkanten av jordbruksområdet. Värde i denna del får anses därför litet. Längre österut norr om Gesebol finns ett måttligt stort område med jordbruksmark, norr om Vatthulta sjö finns flera områden med jordbruksmark och närmare Sandared finns jordbruksmark som ingår som en del av ett större område med jordbruksmark.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Anläggande av järnväg ger ett litet intrång i jordbruksmark sydväst om Hindås och vid Sundshult. Det är endast begränsade ytor som tas i anspråk, men dessa ytor ingår i ett sammanhang, vilket gör att effekten ändå får anses vara måttlig. Marker öster om Nolåns dalgång berörs genom ett visst intrång. Det rör sig om begränsade ytor, men dessa ingår i ett större sammanhang. Norr om Gesebol, norr om Vatthulta sjö och norr om Sandared kommer järnvägen att innebära ett intrång i jordbruksmark och bedöms försvåra jordbruk i området.

Skogsbruk

Korridoren har ett fåtal små fastigheter och den karaktär av många långsmala skiften som kan ses i andra korridorer är inte lika utpräglad i denna korridor. Skiftena är generellt mer välarronderade.

Beroende på var en järnväg förläggs i korridoren kan påverkan på skogsbruket bli olika stor. I den norra delen av området är fastigheterna större och påverkan bör således bli mindre. Påverkan på fastighetsbildningen förväntas bli större i området vid Hindås och Nedsjön, men i övrigt kan påverkan sägas vara liten. Konsekvensen för skogsbruket bedöms vara försumbar.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

Det är relativt små områden av jordbruksmark som berörs genom ett direkt markintrång. Lokalt blir konsekvensen stor, men sammantaget i korridoren blir konsekvensen liten till måttlig.

Samtantaget bedöms korridoren medföra liten till måttlig negativ konsekvens för jord- och skogsbruk, då små områden jordbruksmark berörs.

Buller

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och vid väg 27/40 är idag bullerutsatt. Söder om Hindås finns ett idag förhållandevis opåverkat område. Korridoren genomkorsas av Kust till kustbanan och befintlig väg söder om Hindås. Öster därom finns Sundshult och Klippans naturreservat, vilka är relativt opåverkade. Från Nolåns och fram till Bäckabo finns det stora opåverkade områden, norr om Gesebol och Pålsbo.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en stor konsekvens med avseende på buller då flera områden där korridoren passerar har en stor känslighet för tillkommande buller.

Mellan Landvetter flygplats och Hindås är områdena i korridoren påverkade av buller från flyg och delvis av trafik från väg 27/40 och Kust till kustbanan. Vid passage av järnväg ökar bullerpåverkan på sträckan. Bostadshus intill väg 27/40 vid Ryamotet och Kust till kustbanan söder om Hindås kan få ljudnivåer över riktvärden vid den nya järnvägens passage. Bullerskyddsåtgärder vid passagerna medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Korridoren är i övrigt förlagd i områden med liten påverkan av buller idag. Stora negativa effekter av den nya järnvägen bedöms för buller inom stora delar av korridoren. Vid passager genom Sundshult, Bäckabo och Nolåns dalgång påverkas flertalet bostadshus av ljudnivåer över riktvärden. Även på sträckan norr om Gesebols sjön mellan Nolåns dalgång och Bäckabo kan det finnas bostadshus påverkade av ljudnivåer över riktvärden. Med vidtagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås vid de platser där ljudnivåer över riktvärdena förväntas. Här är det främst bostäder nära järnvägen vid Ryamotet, söder om Hindås och Sundshult, vid passager över Nolåns dalgång och grupper av bostäder nära järnvägen mellan Nolåns dalgång och Bäckabo. Behov av bullerskyddsskärm på bro bedöms finnas vid passage av Kust till kustbanan, söder om Hindås samt vid passage av Nolåns dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlnarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid

tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Åtgärder för att begränsa byggbuller kan omfatta begränsning av arbetstider för vissa bullriga moment, byggande av bullerskydd (bullervallar eller bullerskyddsskärmar) för att begränsa bullerpåverkan samt att placera och avskärma tillfälliga bullrande arbetsmoment i syfte att begränsa bullerpåverkan. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som skall utföras för driftskedet kan utföras redan i byggskedet för att begränsa bullerpåverkan. En viktig del för den allmänna acceptansen av kommande byggarbeten är att tidigt informera om vilka bullrande arbeten som behöver genomföras och vad det kommer att innebära. Även genom att erbjuda möjlighet till alternativt boende under vissa tidsperioder där störningsrisken är stor och då de boende inte har möjlighet att sova ostört. Detta kan vara aktuellt i vissa situationer, exempelvis för boende som arbetar udda tider och som inte kan sova ostört under normal arbetstid, det vill säga på dagtid under vardagar.

Korridoren bedöms ge måttlig påverkan till redan bullerutsatt område vid Landvetter flygplats och väg 27/40. Vid Hindås, Sundshult och mellan Nolåns dalgång och Bäckabo bedöms stor konsekvens, vid Nolåns dalgång bedöms måttlig konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Ryamotet, Hindås, Sundshult samt vid Nolåns dalgång. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Det finns mindre områden med isälvssediment med högre vibrationskänslighet, till exempel vid passage på bro norr om Hestra.

Inom korridorens sträckning finns i dagsläget inga bostadshus med vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om linjen anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder införs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar, trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma ett fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder bedöms få förhöjda vibrationsnivåer. Trots att området har stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan bedöms konsekvensen som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och vid väg 27/40 är idag bullerutsatt. Söder om Hindås finns ett idag förhållandevis opåverkat område. Korridoren genomkorsas av Kust till kustbanan och befintlig väg söder om Hindås. Öster därom finns Sundshult och Klippans naturreservat, vilka är relativt opåverkade. Från Nolån och fram till Bäckabo finns det stora opåverkade områden, norr om Gesebol och Pålsbo. Korridoren har en dragning vilket innebär att de mestadels landsbygdskaraktär och har en stor känslighet för tillkommande störningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagda direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har några långa sträckor med bergtunnlar, dock finns det inte så många bostadsområden i närheten av dessa. Då järnvägen går ovan mark så är det mestadels morän eller berg. Norr om Hestra finns ett mindre område med postglacial lera.

Längs korridor Hindås beräknas både enstaka grupper och enskilda bostadshus få stomljudsnivåer som överskrider riktvärdet. Det planeras en lång tunnel öster om Sundshult som slutar norr om Hestra. Då det är relativt gles landsbygd här med få bostadshus så påverkas endast ett fåtal hus av stomljudsnivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA. Korridoren i sin helhet går främst genom områden som idag är opåverkade av befintlig infrastruktur och har därför stor känslighet för tillkommande störning. Det är enbart ett område längst i väster där anläggningen passerar väg 27/40 där känsligheten är låg för tillkommande störningar. Ett fåtal bostadshus öster om Nissaråsen längs korridoren kan påverkas av stomljud från järnvägen. Då enbart ett fåtal bostäder bedöms få förhöjda stomljudsnivåer blir konsekvensen försumbar även om området har stor känslighet för tillkommande störning.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 200 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras och vid ett fåtal bostadshus kan riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 överskridas. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande. Det är ett fåtal bostadshus som påverkas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I närheten av bostäder är dagperioden att föredra för bullrande arbeten. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder beräknas få stomljudsnivåer över riktvärdet. Alla riktvärden bedöms klaras efter insatta åtgärder och effekten bedöms som försumbar.

Även i byggskedet kan ett fåtal bostadshus påverkas av stomljud från tunneln. Då byggskedet pågår under en begränsad tidsperiod, bedöms effekten som försumbar.

Den sammantagna konsekvensen bedöms som försumbar.

Luft

Korridorens sträckning passerar inga områden med större befolkningsdensitet eller andra känsliga verksamheter med en väsentlig känslighet för luftmiljön.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Hindås.

Anläggningen i sin helhet kommer att innebära fler resor med tåg istället för med bil eller buss. Detta medför att utsläppen av kväveoxider och partiklar förväntas minska jämfört med om anläggningen inte byggs. Mest påtaglig bedöms trafiken minska längs väg 40/27. I området är det framförallt i Bollebygd där befolkningstätheten är relativt hög. Det finns även ett stort antal verksamheter som ur luftmiljösynpunkt bedöms som extra känsliga, såsom vårdinrättningar, skolor och förskolor. Känsligheten för dessa områden bedöms därför som stor. Effekten av den minskade trafiken som anläggningen medför bedöms som positiv för detta område varför anläggningen bedöms medföra en positiv konsekvens för luftmiljön då luftmiljön förbättras av den minskade vägtrafiken i området.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Hindås bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält
Nuvarande förhållanden

Korridoren utgörs av landsbygd med relativt få antal boende med avsaknad av större bostadsområden. Både befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan liksom ett antal högspänningsledningar passerar korridoren och ger upphov till magnetfältsexponering i sina närområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. De flesta bostäder finns placerade inom anläggningstypen markplan. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens, på grund av ett litet antal bostäder och en försumbar effekt.
--

Risk och säkerhet
I korridoren Hindås finns en lång tunnel samt broar. Då tunneln kategoriseras som lång, med en längd upp till 10 kilometer, beräknas känsligheten som måttlig för resenärer på tåg och för räddningstjänst. För tunneln och broarna bedöms känsligheten som stor gällande arbetsmiljö under byggskedet. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt arbetssätt för hantering av komplikationer i arbetsmiljön bedöms effekten som liten för resenärer i tåg samt för arbetsmiljön under byggskedet. Då spårtunneln förses med en parallell servicetunnel bedöms effekten som måttlig för räddningstjänst. Korridoren ligger till stor del i områden med lite bebyggelse vilket innebär en liten känslighet och effekt för tredje man. Korridoren bedöms ha en måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.

Inom korridoren finns stora bergtäkter som utgör riskkällor. Dessa risker behöver tas hänsyn till vid placeringen inom korridoren. Med rätt placering av järnvägen inom korridoren kan skyddsavstånd säkras.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttlig negativ konsekvens ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk och tekniska åtgärder för säkerhet på bro bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Hindås	Liten	Liten-Måttlig		Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Lång tunnel samt broar i korridoren. Korridoren går till stor del i områden med lite bebyggelse. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning
Nuvarande förhållanden
I de låglänta delarna av Nolåns dalgång kan det vid höga flöden finnas översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i vissa avsnitt i flack terräng för övriga ytvattendrag inom korridoren.

Korridoren omfattar i huvudsak glesbebyggd mark och naturmark där ett flertal mindre topografiska lågpunkter återfinns inom korridoren. Större lågpunkter inom korridoren återfinns i närhet av Ryamotet, invid Kust till kustbanan, Hindåsvägen och Töllsjövägen i Gisslefors.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Känsligheten för översvämning i Nolåns dalgång är i första hand knuten till industri och småskalig vattenkraft. Eftersom anläggningen passerar dalgången på bro, bedöms konsekvensen av anläggningen som liten. För anläggningens passage i tunnel finns risk för översvämning vid skyfall vid tunnelmynningar i topografiska lågpunkter där vatten kan rinna in till tunneln.

För övriga delar av korridoren, där anläggning förläggs i markplan, sker passage i glesbebyggd mark och naturmark med generellt liten känslighet för översvämning vid skyfall. Dock kan påverkan från eventuell omledning av flöden och vattendrag till följd av anläggningen, medföra effekt med förändrad översvämningssituation, även om befintliga skyfallsytor (lågpunkter) byggs bort. Dimensionering av vattnets genomledning kan motverka att anläggningen får en kraftig dämmande effekt på vattendrag. Då naturområdena generellt har liten känslighet samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder i natur- och glesbebyggd mark finns, bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Vid passage på bro ska brostöd placeras så att flödeskapaciteten vid höga vattenflöden inte påverkas. Detta innebär att brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfåran.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk eller diken för att skydda anläggningen vid översvämning på grund av skyfall kommer att krävas. Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder behöver kompenseras med åtgärder där en försämring ej är acceptabel med hänsyn till markens användning. Kompensationsåtgärder för att inte försämma förhållanden uppströms och nedströms anläggning med avseende på skyfallsproblematik kan därför komma att krävas. Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn tas till framtida klimat.

För vattendragspassager medför anläggningen en liten negativ konsekvens för översvämningssituationer vid höga flöden. Vid översvämningssituationer kopplade till skyfall, bedöms konsekvensen också som försumbar till liten.

Sammantaget bedöms alternativet Hindås medföra en liten negativ konsekvens avseende översvämningssituationer, då passage i markplan huvudsakligen sker inom naturmark som är mindre känslig för översvämning.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Inom alternativet förekommer endast ett fåtal potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön. Områdena utgörs av objekt med måttlig känslighet samt ett riskklass 1-objekt i norra Bollebygd med stor känslighet där bland annat klorfenoler har hanterats.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid järnvägsutbyggnad kan en effekt vara att potentiellt förorenade områden med måttlig känslighet saneras delvis eller helt, vilket ger en permanent positiv konsekvens i driftskedet, eftersom mängden förorenad jord i området då minskar.

Om anläggningen förläggs ovanpå det potentiellt förorenade objektet i norra Bollebygd utan att sanering utförs kan en negativ effekt vara att framtida saneringsåtgärder försvåras. Om alternativet förläggs på bro över objektet eller i södra delen av korridoren bedöms denna effekt däremot bli liten till försumbar.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förekomster av förorenade områden och goda möjligheter till sanering. Objektet i norra Bollebygd utgör en försumbar del av korridoren som helhet och anläggningen kan komma att anläggas på bro.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan schaktarbeten vid objektet i norra Bollebygd innebära att föroreningar (framför allt klorfenoler) mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Effekterna som kan uppstå under byggskedet vid objektet i norra Bollebygd bedöms kunna bidra med måttlig till stor negativ konsekvens för människors hälsa och miljön. Konsekvensen bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För att motverka spridning i byggskedet vid objektet i norra Bollebygd behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara dammbindning vid torra väderförhållanden, hjultvätt för arbetsfordon och att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar.

Om tidigare förorenade områden saneras, bidrar järnvägsutbyggnaden med positiva effekter. Om anläggningen istället förläggs ovanpå det potentiellt förorenade objektet i norra Bollebygd utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Korridorens passage vid objektet bedöms medföra måttlig till stor effekt. Om anläggningen förläggs på bro över objektet eller i södra delen av korridoren bedöms effekten dock bli liten till försumbar.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förekomster av förorenade områden och goda möjligheter till sanering. Objektet i norra Bollebygd utgör en försumbar del av korridoren som helhet och anläggningen kan komma att anläggas på bro.

Masshantering

I korridor Hindås uppkommer en stor mängd bergmassor och en medelstor andel av bergmassorna bedöms dirket behövas i järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst vid och öster om Hindås där en djup skärning och en lång tunnel är lokaliserad. I korridor Hindås uppkommer även en stor mängd jordmassor, men endast en mindre andel av dessa bedöms behövas direkt till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Jordmassorna uppkommer främst vid Hindås och kring Nolåns dalgång. I korridor Hindås (och korridor Hestra) uppkommer störst mängd torvmassor jämfört med övriga korridorer. Torven uppkommer främst öster om Hindås och mellan Nolåns dalgång och Borås.

Korridor Hindås bedöms medföra en mängd bergmassor som inte direkt behövs i järnvägsanläggningen, som är lägre än samtliga korridorer förutom korridor Hestra. Korridor Hindås uppskattas generera jordmassor, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, i samma storleksordning som övriga korridorer, förutom korridor Bollebygd Nord som genererar betydligt mindre mängd jordmassor, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen.

Klimat

Korridor Hindås har relativt korta sträckor på bro och i bergtunnel, vilket är positivt ur klimatsynpunkt då bergtunnlar och broar är mer klimatbelastande anläggningstyper än bank och skärning på grund av mängden stål och betong som krävs. Alternativet har stora mängder torv som innebär långa transportsträckor med lastbil, men på grund av att alternativet inte har så långa sträckor i tunnel, ger det mindre bergmassor att transportera. Detta gör att den totala klimatpåverkan från transporter inte är större än för Olsfors och Bollebygd Nord, vilka har mindre mängd torv men mer bergschakt.

Längs en sträcka på cirka en kilometer sydöst om Hindås är klimatkalkylen baserad på en lösning som går i skärning i norra delen av korridoren. Skulle sträckningen placeras i södra delen av korridoren läggs den istället i bergtunnel, vilket skulle bidra negativt till den totala klimatpåverkan.

Ekosystemtjänster

Korridor Hindås innebär, förutom en passage i tunnel mellan Hindås och Nolån, järnväg i markplan hela vägen mellan Landvetter flygplats och Borås. Mycket ny mark behöver tas i anspråk i skogsområdet kring Gesebol, vilket medför en stor negativ påverkan på försörjande och reglerande ekosystemtjänster knutna till skog och våtmarker. Även rekreationsvärden påverkas negativt på grund av att marken i hög grad inte är ianspråktagen sedan tidigare och eftersom Risbohult, Klippan och Härskogenområdet passeras. Detta kan innebära markanspråk, bullerstörningar och förändrade hydrologiska förutsättningar i dessa känsliga miljöer. Korridoren passerar även Nedsjöarna, en framtida planerad huvudvattentäkt för Härryda kommun, samt vattentäkten Rådasjön. Risken för påverkan på vattenkvalitén bedöms dock som försumbar i driftskedet. Korridoren passerar även det planerade naturreservatet Pålsbo.

Kulturella ekosystemtjänster, som estetiska och rekreativa värden, kring Nolåns dalgång riskerar att påverkas negativt av bro och brostöd. Viss inlåsningseffekt uppstår för samhällena Härryda och Hindås i väst, då anläggningen går nära befintlig infrastruktur (Kust till kustbanan samt väg 156) samt för människor och djur norr om Viaredssjön i öst.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en stor förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens västra och östra del. Risk för påverkan på vattentäkterna Rådasjön och Nedsjöarna.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på våtmarkskomplex öster om Gesebols sjön samt stora orörda skogsområden.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på två naturreservat och ett område med riksintresse för friluftsliv.
Sammanfattning	Stora orörda områden tas i anspråk, ekosystemtjänster längs hela korridoren påverkas negativt. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor.

9.5.2 Korridor Hestra

Korridorrens sträckning ses i Figur 9.13.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Hindås och norr om Sandared går korridorerna ihop igen, se beskrivning av förhållanden i avsnittet för korridor Hindås.

Där alternativ Hestra passerar Nolåns dalgång är landskapet påverkat av verksamhetsbebyggelse och sportanläggningar. Denna del av dalgången är delvis skogbeväxt och siktlinjerna något kortare än i det öppna landskapet längre söderut. Landskapet söder om Gesebols sjö består av kuperade skogsområden med inslag av jordbrukspräglade, öppna områden genomkorsade av mindre vägar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång blir konsekvensbedömningarna desamma. För områdena öster om Landvetter flygplats innebär det liten konsekvens och för Hindås måttlig till stor konsekvens.

Där korridoren passerar Nolån är dalgången relativt bred och har trots påverkan från verksamhet en mycket värdefull landskapskaraktär med en stor känslighet för förändring. I dalgången ligger spridd bebyggelse. Läget är nära Bollebygds tätort. De markintrång som bland annat brostöd och tunnelmynning ger bedöms vara måttligt negativ och ge långvarig effekt på upplevelsen av landskapets skala och på platsens attraktivitet som boende- och vistelsemiljö. Konsekvensen bedöms vara måttlig till stor. Den småskaliga bebyggelsen med lång historisk kontinuitet i Petared passerar i tunnel och påverkas inte.

En passage av järnväg i markplan söder om Gesebols sjö berör miljöer som är glest bebyggda förutom i några mindre bystrukturer i bland annat Slätthult och Gräslid. Påverkan av en markförlagd järnväg medför en förändring av områdets karaktär i direkt anslutning till järnvägen. Effekten bedöms vara relativt liten. Konsekvensen bedöms vara måttlig och främst omfatta framtida attraktivitet som boendemiljö.

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås närmast Borås blir konsekvensbedömningarna desamma. För området norr om Sandared innebär det måttlig till stor konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

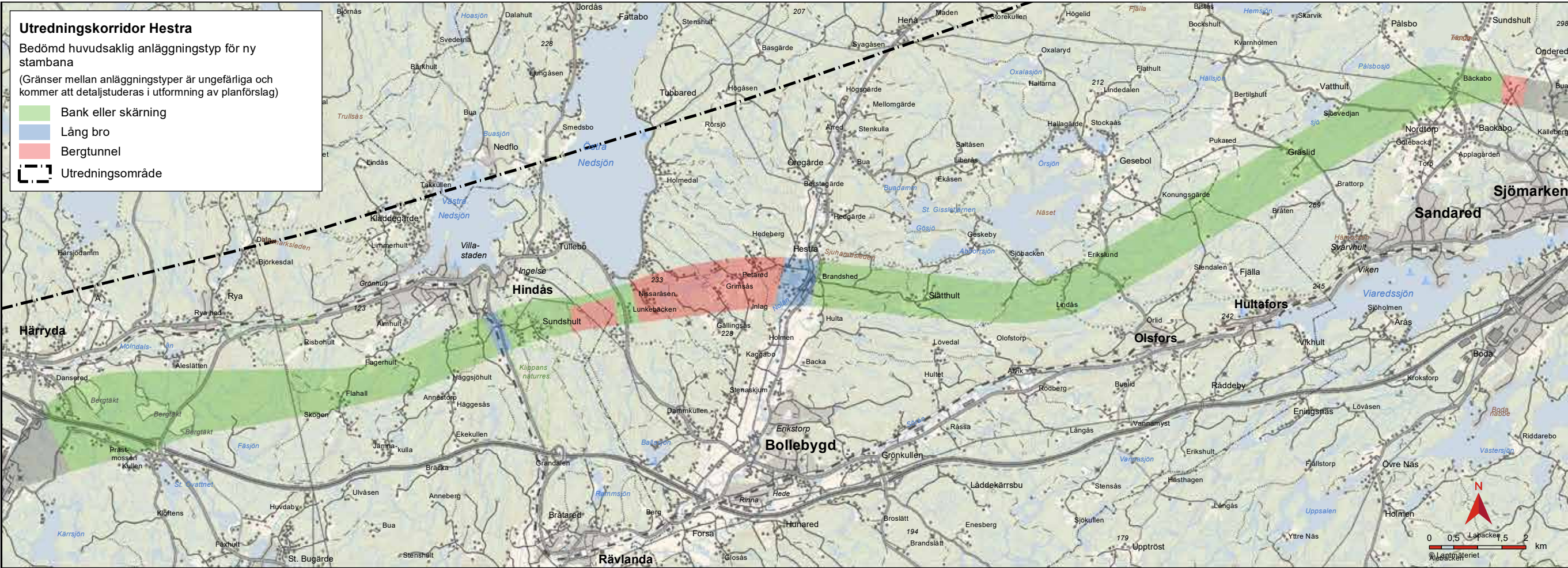
Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid bland annat Nolåns dalgång liksom norr om Sandared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång. Effekten bedöms lokal, måttlig och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir måttlig eftersom området ligger nära bebyggelse och områden där människor rör sig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.



Figur 9.13 Korridor Hestra.

Korridoren omfattar passage vid Hindås, Nolåns dalgång, Gesebols sjö och Sandared, där landskapet har stora värden på lokal nivå. En järnväg genom dessa miljöer kommer att påverka skala, orienterbarhet och invanda stråk. Även funktioner och totalintrycket kommer till viss del att försvinna eller försämras. Effekten bedöms vara liten till måttlig. På övriga delar av sträckan är värdet lägre och effekterna på landskapet bedöms vara mindre.

Konsekvensen för korridor Hestra bedöms sammantaget som måttligt till stor negativ. Bedömningen grundar sig främst på påverkan på höga värden i Hindåsområdet.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Hindås och norr om Sandared går korridorerna ihop igen, se beskrivning av förhållanden i avsnittet för korridor Hindås.

Vid Slätthult, nordväst om Olsfors, berör korridoren en skoglig nyckelbiotop, Husatjärnen samt värdefulla skogsområden. Naturmiljövärdet bedöms här vara måttligt.

De större vattendragen Nolån och Sandaredsån berörs av korridoren. Nolån är ett medelstort, varierat vattendrag med i stora delar naturligt och meandrande lopp och bedöms ha stort naturmiljövärde. Nolån är utpekad som nationellt värdefullt vatten, framför allt för sina förekomster av strömvatten och flodpärlmussla. Sandaredsån bedöms ha litet naturmiljövärde.

Inom korridoren finns även Husatjärnen, en myrsjö med gungflystränder. Sjön bedöms ha måttligt naturmiljövärde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång blir konsekvensbedömningarna desamma. Detta innebär måttlig konsekvens för Risbohultsområdet, stor konsekvens för Klippans naturreservat samt måttlig konsekvens för de skogliga värdekärnorna öster om Landvetter flygplats samt söder om Härryda och Hindås.

Höga värden knutna till äldre odlingslandskap vid Slätthult kan fragmenteras eller helt exploateras. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra skadan och konsekvensen bedöms bli måttlig.

Områden viktiga för känsliga fågelarter riskerar att påverkas av markanspråk eller störande arbeten. Rätt placering av järnvägen inom korridoren bedöms lindra skadan.

Korridoren riskerar att skapa en ”instängningseffekt” på vilt och annan fauna mellan en framtida järnväg och väg 40/27. Detta gäller främst i området mellan Nolåns dalgång och Sandared.

Där anläggningen går i markplan påverkas våtmarker, sumpskogar och grundvattenberoende torvområden. De effekter som bedöms uppkomma är förändringar i grundvattennivåer samt förändringar i flödesregimen, som exempelvis dämningseffekter eller dränering. För de stora sammanhängande våtmarksområdena öster om Gesebols sjö innebär denna påverkan att anläggningen kommer att bryta viktiga ekologiska samband samt ha stor negativ effekt på livsmiljöer för bland annat känsliga fågelarter. Konsekvensen blir negativ och stor.

För vattendragen kan anläggning av järnvägen ge upphov till permanenta effekter på flöden, bottenar och stränder vilket kan påverka akvatiska livsmiljöer negativt. Nolån passeras på bro vilket medför små ytanspråk. Vissa biotopförluster kan dock uppkomma på grund av brostöd och etableringsytor. Risken för permanenta effekter på bestånd av flodpärlmussla är liten. Sandaredsån passeras i markplan vilket ger upphov till förlust av

akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan kan även vandringshinder för vattenlevande organismer uppstå om vattendraget leds genom trumma. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragen och dess närområde innebär att effekten bedöms bli liten i Nolån och måttlig i Sandaredsån.

Husatjärnen riskerar försämrad vattenomsättning och fragmentering vid passage med bank. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra konsekvenserna.

De negativa konsekvenserna för akvatiska livsmiljöer bedöms bli liten i Sandaredsån medan de för Nolån och Husatjärnen bedöms bli måttliga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Det gäller bland annat skogsområden öster om Landvetter flygplats, vid Klippan, Hestra, från Olsfors till Pålsbo. Bullerskydd kan motverka störningar på känsliga fågelarter.

De permanenta effekterna på Nolån kan minskas genom att brostöd inte placeras i vattenmiljön samt att dagvatten från anläggningen genomgår fördröjning och rening innan det når ån. Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För områden nära Risbohult, Klippan, Gesebol och Pålsbo kan känsliga arter av fåglar påverkas under häckningstid. Det finns även risk för grumling och störning på och kring vattenområden med höga värden för groddjur. I byggskedet tillkommer markanspråk för upplag, etableringsytor med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. Anläggningsarbeten och utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten kan försämma Nolåns vattenkvalitet, vilket kan ge negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla. Effekterna och konsekvenserna bedöms bli små om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband söder om Risbohult, vid Gesebol och kring Pålsbo.

Påverkan på Nolån och andra vattendrag kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren medför måttlig konsekvens för Nolån (med stort naturmiljövärde) och Husatjärnen (med måttligt naturmiljövärde). En stor areal värdefulla skogsområden, våtmarker och mycket stora våtmarks-komplex kommer att skadas och korridoren har stor påverkan på flera ekologiska samband. Beroende på lokalisering finns även stor risk för påverkan på Natura 2000-området Klippan.

Sammantaget bedöms alternativet Hestra medföra stor negativ konsekvens för naturmiljön, på grund av påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Hindås och norr om Sandared går korridorerna ihop igen, se beskrivning av förhållanden i respektive avsnitt ovan. Där alternativ Hestra passerar Nolåns dalgång finns vattenanknutna kulturmiljöer i form av Hulta damm och Hestra kvarn. Landskapet söder om Gesebols sjö består av kuperade skogsområden med inslag av jordbrukspräglade, öppna områden genomkorsade av mindre vägar. Längs denna sträcka finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar av samma karaktär som i korridor Hindås, samt enstaka lämning från småindustri.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång blir konsekvensbedömningarna desamma. För Härryda sockencentrum innebär det måttlig konsekvens.

Hulta damm och Hestra kvarn är två vattenanknutna kulturmiljöer vid Nolån strax norr om Bollebygds samhälle. Hulta damm har reglerat vattenflödet till den såg som tidigare låg på platsen. Hestra kvarn är en mycket välbevarad trämjölskvarn och kraftverk från 1947 som uppfördes på samma plats som en föregående kvarn och såg. Trämjölskvarnen kan vara den enda bevarade i landet och unik i sitt slag. Kulturmiljön är småskalig och har ett måttligt kulturhistoriskt värde. Järnvägen passerar här på bro, förutsatt att inga större ingrepp sker bedöms effekt och konsekvens som försumbar då ingen påverkan på vattenföring eller kvarnbyggnaden sker.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort.

Längs korridoren finns ett antal (59) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av skogsbruks-, torplämningar och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningar längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela korridoren finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbruks- och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder samt stenåldersboplatser längs vattendrag och dalgångar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren medför måttlig effekt på två värdefulla kulturmiljöer; Härryda sockencentrum och Hestra kvarn/Hulta damm. Enstaka fornlämningar från historisk tid i form av skogsbruks- och småindustri-lämningar påverkas, effekterna bedöms som stora.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten till måttlig negativ konsekvens för kulturmiljön, då påverkan sker på en värdefull kulturmiljö.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Hindås, se beskrivning av förhållanden i avsnittet korridor Hindås.

I Nolåns dalgång passerar korridoren söder om en idrottsanläggning med fotbollsplaner men på bro över del av ett elljusspår som finns i anslutning till idrottsområdet. Söder om korridoren berörs även en mindre del av en golfbana. Ytterligare söderut ligger ett ridhus med ridskoleverksamhet som också nyttjar omgivningarna för turridning. Dessa målpunkter är viktiga för barn och unga.

Sjuhäradsleden berörs på flera platser inom korridoren. Sydväst om Gesebols sjö och i anslutning till en bymiljö finns ett skogsområde som bland annat används för organiserad turridning med häst. Landskapet söder om Gesebols sjö består av kuperade skogsområden med omväxlande jordbrukspräglade öppna områden, genomkorsade av mindre vägar. Naturområdet runt Gesebols sjö används för rekreation och naturanknutna aktiviteter som fågelskådning, fiske, långfärdsskridskor, paddling, bär- och svampplockning med mera. Runt sjösystemet finns ett flertal vandringsleder. I alternativ Hestra passerar korridoren söder om Gesebols sjö, i en del av sjöområdet som är mer tillgängligt och som nyttjas i högre utsträckning än de norra delarna.

Norr om Sandared har korridorerna Hindås och Hestra gemensam sträckning men Nordtorp, som är ett utbrett rekreatiomsområde, berörs i något större omfattning i korridor Hestra.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång blir konsekvensbedömningarna desamma. Konsekvens för Risbohults naturreservat bedöms som försumbara. Konsekvenserna för området kring Hindåsgården och Klippans naturreservat bedöms som stora.

För påverkan i den norra delen av Nolåns dalgång se alternativ Hindås. Utöver tidigare nämnda konsekvenser kan även ridaktiviteter och turridning samt golfbanan komma att påverkas. Större del av elljusspåret med koppling till idrottsplatsen kommer att ha sin sträckning under järnvägsbron. Både bullerspridning och visuell påverkan kan bli mer påtaglig för detta alternativ, jämfört med alternativ Hindås. Konsekvensen bedöms vara liten.

En järnväg i markplan söder om Gesebols sjö bildar en barriär som påverkar tillgänglighet till natur och sjöar liksom upplevelsen av ostörd natur. Området kategoriseras inte som tätortsnära och har inte heller några särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreationsvärden. Järnvägsanläggningen kommer att ge området en mer infrastrukturpräglad karaktär och påverka de rekreativa värdena. Sydväst om Gesebols sjö uppkommer en barriärverkan av järnvägsanläggningen. Detta område kan också komma att få en visuell påverkan och bullerpåverkan. Längre österut korsar järnvägsanläggningen Sjuhäradsleden mellan Gesebols sjö och Olsfors. Konsekvensen bedöms sammantaget att vara liten.

Norr om Sandared blir påverkan på rekreatiomsområdet vid Nordtorp mer omfattande då ett större område berörs direkt jämfört med korridor Hindås,

se också beskrivning under alternativ Hindås. Konsekvensen bedöms som måttlig.

Inom korridoren finns flera områden som är särskilt viktiga för och välanvända av barn och unga och barriäreffekten kan bli särskilt påtaglig då den bryter samband mellan bostadsområden och idrottsanläggningar samt skogsområden som används för friluftaktiviteter.

Järnvägsanläggningen på bro över Nolåns dalgång kan också medföra att det skapas miljöer i anslutning till brostöd med mera som kan upplevas otrygga av barn och unga och därför begränsar rörelsefrihet och tillgänglighet till målpunkter. I Nolåns dalgång kan också ungdomsverksamhet vid golfbanan komma att påverkas.

Både i Nolåns dalgång och norr om Sandared finns ett flertal stall och även organiserad ridverksamhet som nyttjar omgivningarna för turridning. Dessa aktiviteter kan komma att påverkas av järnvägsanläggningen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreatiomsområden klaras i aktuella rekreatiomsområden.

Gestaltungsåtgärder kan bli aktuellt i miljöer som hamnar under broar för att motverka att dessa miljöer upplevs otrygga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid Nolåns dalgång liksom norr om Sandared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Hindås och Nolåns dalgång. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, liten och långvarig då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom ytorna kan beröra anslutningsvägar till målpunkter men ytorna ligger inte inom rekreatiomsmiljöerna.

Korridoren påverkar ett flertal rekreatiomsområden (Hindås/Klippan, Nolåns dalgång, Gesebols sjöområde samt Nordtorp), med varierande grad av konsekvens från liten till stor. Barriärverkan, bullerstörning och visuell påverkan minskar tillgänglighet och attraktivitet i många områden. Flera rekreatiomsområden är viktiga målpunkter för rekreation och friluftsliv samt särskilt betydelsefulla för barn och unga.

Den sammanvägda konsekvensen för alternativ Hestra bedöms som måttligt till stor negativ, då påverkan sker på flera rekreatiomsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Nolån och Sandaredsån berör korridoren endast små vattendrag.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggning är stor. Stora sammanhängande våtmarkskomplex som berörs av korridoren finns i stor utsträckning öster om Nolåns dalgång i delen av korridoren mellan Gesebols sjö och Sandaredsån. Inga större sjöar berörs direkt av korridoren, dock berörs flera tjärnar och mindre sjöar i området söder om Gesebols sjö.

Rådasjöns och Nedsjöarnas avrinnings- och vattenskyddsområde berörs av korridoren i delen som sammanfaller med korridor Hindås.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under driftskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs i avsnitt om korridor Hindås.

Inom korridoren finns flera stora sammanhängande våtmarkskomplex som i stor utsträckning är lokaliserade i korridorsavsnittet mellan Gesebols sjö och Sandaredsån. Negativ effekt på våtmarkerna bedöms bli stor under driftskedet och framför allt om passage sker i skärning. Effekterna beskrivs under generella effekter i avsnitt 9.2.1. Våtmarkspassager som ändrar avrinningsförhållandena kan för stora våtmarkskomplex även få måttlig till stor negativ effekt på hydrologin utanför korridoren.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Mindre vattendrag där passage kan medföra negativ effekt förekommer i måttligt antal och är utspridda över hela korridoren. Mindre sjöar och tjärnar som kan komma att påverkas negativ finns primärt i och strax väster om Nolåns dalgång samt i området söder om Gesebols sjö.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön

Avrinnings- och vattenskyddsområde berörs av korridoren i delen som sammanfaller med korridor Hindås. Effekten i driftskedet bedöms bli försumbar, se mer i avsnitt om korridor Hindås.

Vattentäkt Nedsjöarna

Avrinnings- och vattenskyddsområde berörs av korridoren i delen som sammanfaller med korridor Hindås. Effekten i driftskedet bedöms bli försumbar till liten, se mer i avsnitt om korridor Hindås.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se korridor Hindås.

Det är viktigt att större torvmarkskomplex som i korridoren finns i avsnittet mellan Gesebols sjö och Sandaredsån och som passeras av anläggningen blir föremål för en helhetsanalys avseende de hydrologiska förhållandena. Detta gäller även för delar av våtmarker och våtmarkskomplex som är lokaliserat utanför korridoren samt vid passage av våtmarksområdenas avrinningsområde. Detta så att skyddsåtgärder optimeras och säkerställer skyddsobjektets värden, utan att andra följd effekter uppstår.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet beskrivs i avsnitt om korridor Hindås.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi

Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs under korridor Hindås korridoren.

Inom korridoren finns flera stora sammanhängande våtmarkskomplex som i stor utsträckning är lokaliserade i korridorsavsnittet mellan Gesebols sjö och Sandaredsån. Effekt på våtmarkerna beskrivs under avsnitt med generella effekter. Negativ effekt på dessa våtmarker kan bli stor under byggskedet. Störst negativ effekt bedöms ske där anläggningen passerar långa sträckor med sammanhängande våtmarkskomplex och där anläggningen förläggs i skärning.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Nolån kan under byggtid bli recipient för processvatten från tunneldrivning av bergtunnel väster om Nolåns dalgång. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten i samband med olyckstillbud eller annan avvikelse.

Mindre vattendrag där passage kan medföra negativ effekt förekommer i måttligt antal och är utspridda över hela korridoren. Mindre sjöar och tjärnar som kan komma att påverkas negativt finns primärt i Nolåns dalgång och i området söder om Gesebols sjö.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattentäkt Rådasjön

Effekten på vattentäkten Rådasjön i byggskedet bedöms bli försumbar till liten, se mer i avsnitt om korridor Hindås.

Vattentäkt Nedsjöarna

Effekten på vattentäkten kan kortvarigt bli stor och konsekvenserna kan bli kortare driftstopp i dricksvattenproduktionen vid händelser med utsläpp. Baserat på möjligheter till lämpliga skyddsåtgärder, risk för olyckstillbud och varaktighet vid eventuell negativ effekt bedöms den sammantagna konsekvensen för vattentäkten under byggskedet som måttlig, se vidare i avsnitt om korridor Hindås.

Korridoren bedöms medföra försumbar till liten konsekvens för Rådasjön under byggskedet. Vidare bedöms konsekvensen för Nedsjöarna som liten under driftskedet samt måttlig under byggskedet.

Den sammanvägda bedömningen för alternativ Hestra bedöms som liten till måttligt negativ, grundat på den påverkan som Nedsjöarna utsätts för främst under byggskedet.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Korridoren löper till stor del genom skogsmark med tunna jordlager och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. Undantaget är passage över Nolåns dalgång där korridoren skär en större grundvattenförekomst i isälvsmaterial, Bollebygd Norra, vilken av SGU har klassats i intervallet 25–125 l/s (SGU, 2021). På ömse sidor om dalgången berörs också viktiga tillrinningsområden till detta grundvattenmagasin med skärning och tunneldrivning.

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren längs hela sträckan. De större sprickzonerna sammanfaller med de stora dalgångarna i området och passeras av korridoren vinkelrätt eller nära vinkelrätt. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns relativt få kända energi- eller dricksvattenbrunnar som kan komma att beröras av anläggningen. I anslutning till passage av Nolåns dalgång finns dock ett antal enskilda dricksvattenbrunnar som kan komma i kontakt med anläggningen. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde.

Inom korridoren finns inga grundvattentäkter för kommunal vattenförsörjning, men omedelbart nedströms det område där korridoren passerar Nolåns dalgång återfinns Bollebygds huvudvattentäkt med vattenskyddsområde. Denna vattentäkt bedöms ha ett stort värde.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom hela korridoren, från Landvetter flygplats till norr om Sjömarken. Dessa består i de västra delarna av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna, vilka också sammanfaller med sprickzoner i berggrunden. I de östra delarna av korridoren från området söder om Gesebols sjö och österut återfinns en del större sammanhängande torvområden inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Förutom sydöst om Östra Nedsjön går hela sträckan i markplan, i skärning eller på bank, och enskilda grundvattentäkter i jordlager kan därför påverkas. Effekter kan bli sänkta grundvattennivåer och konsekvenser kan då bli försämrade eller omöjlig vattenförsörjning från aktuell brunn. Konsekvenser för enskilda brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger då störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

Eftersom strömningen i grundvattenmagasinet sker från korridorens passage över dalgången i riktning mot Bollebygds vattentäkt finns risk för påverkan. Effekten bedöms dock som liten i driftskedet och konsekvensen som måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är också påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränning, vilket i sin tur kan få konsekvenser för

naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs under korridor Mölnlycke. Utöver dessa skyddsåtgärder kan särskilda skyddsåtgärder krävas vid passage av Nolåns dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är delvis samma som för korridor Mölnlycke. I tillägg till detta bör framhållas direkta föroreningsrisker i samband med anläggande av till exempel brostöd i själva grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång.

Vidare finns risk för effekter genom påverkan från anläggningsarbeten i tillrinningsområdet på sluttningarna kring grundvattenförekomsten, som kan påverka vattenkvalitet. Detta gäller både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud. Konsekvensernas omfattning är direkt kopplade till storlek och typ av förorening, där vissa persistenta föroreningar kan ge mycket omfattande skador, vilket kan orsaka långa driftstopp eller utslagning av vattentäkt permanent. Konsekvensernas omfattning vid utsläpp (diffusa eller olyckor) är starkt kopplade till implementering av skyddsåtgärder under byggskede. Konsekvenserna bedöms dock sammantaget som små.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke.

Korridoren berör en större grundvattenförekomst i Nolåns dalgång, inom vilken en kommunal vattentäkt återfinns. Vidare berörs ett antal enskilda grundvattentäkt för vilka konsekvenserna bedöms som små till måttliga.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig negativ konsekvens för grundvatten, då påverkan sker på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt.

Jord- och skogsbruk
Jordbruk
Sydväst om Hindås och vid Sundshult, norr om Klippans naturreservat, finns jordbruksmark. Nolåns dalgång hyser en hel del jordbruksmark, öster om dalgången finns ett område med jordbruksmark. Norr om Sandared finns ett större område med jordbruksmark.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Sydväst om Hindås och vid Sundshult sker intrång i jordbruksmark som ger stor effekt lokalt. Intrånget kommer försvåra jordbruket i området, men då jordbruket i området har bedömts ha mindre goda förutsättningar ger det sammantaget en måttlig konsekvens.

Vid Nolåns dalgång kommer intrånget främst vara under byggtiden då en bro behöver anläggas. Intrånget på sikt är begränsat men riskerar ändå att leda till fragmentering av jordbruksmark. Konsekvensen är därför liten till måttlig. Norr om Sandared kommer det bli intrång i jordbruksmark och risk för fragmentering på ett sätt som kan försvåra jordbruk i området på ett sätt som ger måttliga konsekvenser för det fortsatta brukandet.

Vid brobygge i Nolåns dalgång bör hänsyn tas till jordbruket vid anläggande av arbetsvägar med mera.

Skogsbruk
Korridoren har ett fåtal små fastigheter och den karaktär av många långsmala skiften som kan ses i andra korridorer är inte lika utpräglad i denna korridor. Skiftena är generellt mer välarronderade.

Beroende på var en järnväg förläggs i korridoren kan påverkan bli olika stor. I den norra delen av området är fastigheterna större och påverkan bör således bli mindre. Påverkan på fastighetsbildningen förväntas bli större i området vid Hindås och Nedsjön, men i övrigt kan påverkan sägas vara liten. Konsekvensen för skogsbruket bedöms vara försumbar.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

I området norr om Sandared, berörs jordbruksmark av fysiskt intrång och fragmentering riskerar att uppstå. Sydväst om Hindås och norr om Klippan är det små områden jordbruksmark som påverkas. Konsekvensen bedöms som måttlig för samtliga områden.

Vid Nolåns dalgång är intrånget störst under byggtiden för att sedan vara relativt begränsat. Konsekvensen bedöms som liten till måttlig.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten negativ konsekvens för jord- och skogsbruk, då det är mest skog i området och enbart små områden jordbruksmark berörs.

Buller
Nuvarande förhållanden
Området nära Landvetter flygplats och vid väg 27/40 är idag bullerutsatt. Söder om Hindås finns ett idag förhållandevis opåverkat område. Korridoren genomkorsas av Kust till kustbanan och befintlig väg söder om Hindås. Öster därom finns Sundshult och Klippans naturreservat, vilka är relativt opåverkade. Från Nolåns dalgång och fram till Bäckabo finns det stora opåverkade områden, söder om Gesebol och Pålsbo.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en stor konsekvens med avseende på buller då flera områden där korridoren passerar har en stor känslighet för tillkommande buller.

Mellan Landvetter flygplats och Hindås är områdena i korridoren påverkade av buller från flyg och delvis av trafik från väg 27/40 och Kust till kustbanan. Vid passage av järnväg ökar bullerpåverkan på sträckan. Bostadshus intill väg 27/40 vid Ryamotet och Kust till kustbanan söder om Hindås kan få ljudnivåer över riktvärden vid den nya järnvägens passage. Bullerskyddsåtgärder vid passagerna medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Korridoren är i övrigt förlagd i områden med liten påverkan av buller idag. Stora negativa effekter av ny järnvägen bedöms för buller inom stora delar av korridoren. Vid passager genom Sundshult, Bäckabo och Nolåns dalgång påverkas flertalet bostadshus av ljudnivåer över riktvärden. Även på sträckan söder om Gesebols sjön mellan Nolåns dalgång och Bäckabo finns det ett fåtal samlingar av bostadshus påverkade av ljudnivåer över riktvärden. Med vidtagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås vid de platser där ljudnivåer över riktvärdena förväntas. Här är det främst bostäder nära järnvägen vid Ryamotet, söder om Hindås och Sundshult, vid passager över Nolåns dalgång och grupper av bostäder nära järnvägen mellan Nolåns dalgång och Bäckabo. Behov av bullerskyddsskärm på bro bedöms finnas vid passage av Kust till kustbanan, söder om Hindås samt vid passage av Nolåns dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljusbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid

tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Hindås.

Korridoren bedöms ge måttlig negativ påverkan till redan bullerutsatt område öster om Landvetter flygplats och vid väg 27/40. Vid Hindås, Sundshult, Nolåns dalgång samt fram till Bäckabo bedöms stor negativ konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Ryamotet, Hindås, Sundshult samt vid Nolåns dalgång. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ för att stora idag påverkade områden får förhöjda ljudnivåer, men där riktvärdena vid bostäder klaras efter åtgärder.

Vibrationer
Nuvarande förhållanden
Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Det finns mindre områden med isälvsediment med högre vibrationskänslighet, till exempel vid passage på bro norr om Hestra.

Inom korridorens sträckning finns i dagsläget inga bostadshus med vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om linjen anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder införs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar, trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, i ett område med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud
Nuvarande förhållanden
Området nära Landvetter flygplats och vid väg 27/40 är idag bullerutsatt och därmed liten känslighet för tillkommande störningar. Korridoren i övrigt är mestadels landsbygdsområden med stor känslighet till tillkommande störningar. Söder om Hindås finns ett idag förhållandevis opåverkat område. Korridoren genomkorsas av Kust till kustbanan och Rävlandavägen söder om Hindås där känsligheten är måttlig. Öster därom finns Sundshult och Klippans naturreservat, vilka är relativt opåverkade. Från Nolåns dalgång och fram till Bäckabo finns det stora opåverkade områden, söder om Gesebol och Pålsbo. Området har mestadels landsbygdskaraktär med stor känslighet för tillkommande störningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har några långa sträckor med bergtunnlar fast inte så mycket bostadsområden i närheten av dessa. Då järnvägen går ovan mark så är det mestadels morän eller berg vilket innebär liten risk för stomljuspåverkan till omgivningen. Söder om Hestra finns ett mindre område med postglacial lera. Det är en lång tunnel från Sundshult till söder om Hestra men relativt glest med bostäder. Det innebär att få bostadshus kommer ligga nära tunnlar, vilket innebär att ett fåtal bostadshus hamnar i närheten av tunneln. Det kan vara ett fåtal hus som får stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA. Korridoren i sin helhet går främst genom områden som idag är opåverkade av befintlig infrastruktur och har därför stor känslighet för tillkommande störning. Det är enbart ett område längst i väster där anläggningen passerar väg 27/40 där känsligheten är låg för tillkommande störningar. Ett fåtal bostadshus öster om Nissaråsen längs korridoren kan påverkas av stomljud från järnvägen. Då enbart ett fåtal bostäder bedöms få förhöjda stomljudsnivåer blir konsekvensen försumbar även om området har stor känslighet för tillkommande störning.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Med hjälp av cirka 200 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras och vid ett fåtal bostadshus kan riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 överskridas. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I närheten av bostäder är dagperioden att föredra för bullrande arbeten. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder öster om Nissaråsen beräknas få stomljuds-nivåer över riktvärdet. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter insatta åtgärder och effekt och konsekvens bedöms som försumbar.

Även i byggskedet påverkas ett fåtal bostäder av stomljud från tunneln. Då byggskedet pågår under en begränsad tidsperiod, bedöms effekten som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Luft

Korridorens sträckning passerar inga områden med större befolkningsdensitet eller andra känsliga verksamheter med en väsentlig känslighet för luftmiljön.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Hestra.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Hindås.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Hestra bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren utgörs av landsbygd med relativt få antal boende med avsaknad av större bostadsområden. Både befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan liksom ett antal högspänningsledningar passerar korridoren och ger upphov till magnetfältsexponering i sina närområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. De flesta bostäder finns placerade inom anläggningstypen markplan. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Sammantaget bedöms därför hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens, på grund av ett litet antal bostäder och en försumbar effekt.

Risk och säkerhet

I korridoren Hestra finns en lång tunnel samt broar. Korridoren ligger till stor del i områden med lite bebyggelse.

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som Hindås och går genom liknande miljöer blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena densamma. Korridoren bedöms ha en måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk och tekniska åtgärder för säkerhet på bro bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Hestra	Liten	Liten-Måttlig		Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Lång tunnel samt broar i korridoren. Korridoren går till stor del i områden med lite bebyggelse. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

I de låglänta delarna av Nolåns dalgång kan det vid höga flöden finnas översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i vissa avsnitt i flack terräng för övriga ytvattendrag inom korridoren.

Korridoren omfattar i huvudsak glesbebyggd mark och naturmark där flertalet mindre topografiska lågpunkter återfinns inom korridoren. Avrinningsvägar för skyfall inom korridoren utgörs i stor utsträckning av öppna vattendrag i naturmark. För del av korridor mellan Landvetter flygplats och Hindås, se korridor Hindås.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen passerar Nolåns dalgång på bro, för övriga delar av korridoren där anläggningen passerar i anslutning till vattendrag och i markplan, sker passage främst i glesbebyggd mark och naturmark. Dock kan anläggningen, beroende på utförandet och eventuell omledning av vattendrag utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningrisk. Detta gäller även om befintliga skyfallsytor (lågpunkter) byggs bort.

För korridorens passage i tunnel begränsas risken för anläggningen till tunnelmynningar, i topografiska lågpunkter, där vatten kan rinna in vid skyfallsöversvämning.

Känslighet för översvämning är generellt liten i små avrinningsområden och naturområden, eftersom det där finns goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder, bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid passage på bro ska brostöd placeras så att flödeskapaciteten vid höga vattenflöden inte påverkas. Detta innebär att brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfaran.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggningen vid översvämning på grund av skyfall kommer att krävas. Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder behöver kompenseras med åtgärder där en försämring ej är acceptabel med hänsyn till markens användning. Kompensationsåtgärder för att inte försämma förhållanden uppströms och nedströms anläggning med avseende på skyfallsproblematik kan därför komma att krävas. Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn ta till framtida klimat.

För vattendragspassager medför anläggningen en liten negativ konsekvens för översvämningssituationer vid höga flöden. Vid översvämningssituationer kopplade till skyfall, bedöms konsekvensen också som försumbar till liten.

Sammantaget bedöms alternativet Hestra medföra en liten negativ konsekvens avseende översvämningssituationer, då passage i markplan huvudsakligen sker inom naturmark som är mindre känslig för översvämning.

Förorenade områden

Inom alternativet finns endast ett fåtal potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön. Områdena utgörs av objekt med måttlig känslighet.

Av de potentiellt förorenade områden som finns inom alternativet bedöms samtliga ha positiva effekter och konsekvenser under driftskedet om de saneras delvis eller helt eftersom mängden förorenad jord då minskar.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förrorenade områden saneras delvis eller helt.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förekomster av förorenade områden och goda möjligheter till sanering.

Masshantering

I korridor Hestra uppkommer en medelstor mängd bergmassor. Bergmassorna uppkommer främst för en djup skärning vid Hindås samt väster om Nolåns dalgång där en lång tunnel är lokaliserad. Alla bergmassor bedöms behövas till järnvägsanläggningen. I korridor Hestra uppkommer en stor mängd jordmassor, men endast en mindre andel av dessa direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Jordmassorna uppkommer främst i Hindåstrakten. I korridor Hestra (och korridor Hindås) uppkommer störst mängd torvmassor jämfört med övriga korridorer. Torven uppkommer främst öster om Hindås och mellan Nolåns dalgång och Borås.

Korridor Hestra har balans beträffande bergmaterial, men uppskattas generera jordmassor, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, i nivå med korridor Hindås och Olsfors, det vill säga väsentligt mer än för korridor Bollebygd Nord och mindre än för korridor Bollebygd Syd.

Klimat

Korridor Hestra är den korridor öster om Landvetter flygplats som tillsammans med korridor Bollebygd Syd har lägst klimatpåverkan i byggskedet. Detta beror främst på att alternativet har lägst klimatpåverkan från både bergtunnel och järnvägsbroar. Kortare sträckor med bergtunnel innebär mindre åtgång på klimatbelastande material som betong och stål som behövs för att täcka väggar och tak i tunnlarna. Kortare sträckor med järnvägsbroar kräver också mindre mängder stål och betong som används i konstruktionerna. En annan bidragande faktor är att denna korridor har den lägsta klimatpåverkan från lastbilstransporter.

Ekosystemtjänster

Korridor Hestra innebär, förutom en passage i tunnel mellan Hindås och Nolån, järnväg i markplan hela vägen mellan Landvetter flygplats och Borås. Mycket ny mark behöver tas i anspråk i skogsområdet kring Gesebol, vilket medför en stor negativ påverkan på försörjande och reglerande ekosystemtjänster knutna till skog och våtmarker. Även rekreationsvärden påverkas negativt på grund av att marken i hög grad inte är ianspråktagen sedan tidigare och eftersom Risbohult, Klippan och Härskogenområdet passeras. Detta kan innebära markanspråk, bullerstörningar och förändrade hydrologiska förutsättningar i dessa känsliga miljöer. Korridoren passerar även Nedsjöarna, en framtida planerad huvudvattentäkt för Härryda kommun, samt vattentäkten Rådasjön. Risken för påverkan på vattenkvalitén bedöms dock som liten i driftskedet.

Kulturella ekosystemtjänster, som estetiska och rekreativa värden, kring Nolåns dalgång riskerar att påverkas negativt av bro och brostöd. Viss inlåsningsseffekt uppstår för samhällena Härryda och Hindås i väst, då anläggningen går nära befintlig infrastruktur (Kust till kustbanan samt väg 156) samt för människor och djur norr om Viaredssjön i öst.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en stor förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens västra och östra del. Risk för påverkan på vattentäkterna Rådasjön och Nedsjöarna.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på våtmarkskomplex norr om Gesebols sjön samt stora orörda skogsområden.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på tre naturreservat och två områden med riksintresse för friluftsliv.
Sammanfattning	Stora orörda områden tas i anspråk, ekosystemtjänster längs hela korridoren påverkas negativt. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor.

9.5.3 Korridor Bollebygd Nord

Korridorens sträckning ses i Figur 9.14.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

I området närmast Landvetter flygplats har detta alternativ samma sträckning som korridor Hindås respektive korridor Hestra, se beskrivningar av förhållanden för de sträckorna i kapitlen för alternativen Hindås respektive Hestra.

Öster därom går korridoren genom skogsområden med inslag av mindre sprickdalar, sjöar och mossar. Närheten till väg 27/40 ger en infrastrukturpräglad karaktär och området är mycket glest bebyggt. Korridoren passerar Nolåns dalgång nära Bollebygd tätort där dalgången är bred med långa siktlinjer och mycket bebyggelse. Landskapet i denna del av dalgången är präglat av långt, historisk brukande av jorden och av Nolåns meandrande lopp.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås för området närmast Landvetter flygplats blir bedömningen där densamma. Konsekvensen närmast Landvetter flygplats bedöms som liten.

Skogsområdet utmed väg 27/40 har en landskapskaraktär med låga värden och med måttlig känslighet för förändring. Påverkan av en järnväg i markplan här sker i en redan infrastrukturpräglad miljö och effekten bedöms därför vara liten. För en smal del av korridoren som ligger söder om väg 27/40, närmast sjösystemet med Stora Övattnet, blir effekten något större eftersom där finns bebyggelse. Dock är området påverkat av närheten till väg 27/40. Korridoren går på bro över den smala, djupa dalgången Grandalen medKust till kustbanan på dalgångens botten och i samma läge även över väg 27/40. Effekten på landskapet av en bro blir främst i vyn sedd från väg 27/40. Konsekvensen på skogsområdet utmed väg 27/40 fram till Nolåns dalgång bedöms bli liten till måttlig.

Korridoren passerar i tunnel i de höglänta skogsområdena på båda sidor om Nolåns dalgång. Där anläggningstypen är tunnel blir det inga konsekvenser för landskap och bebyggelse.

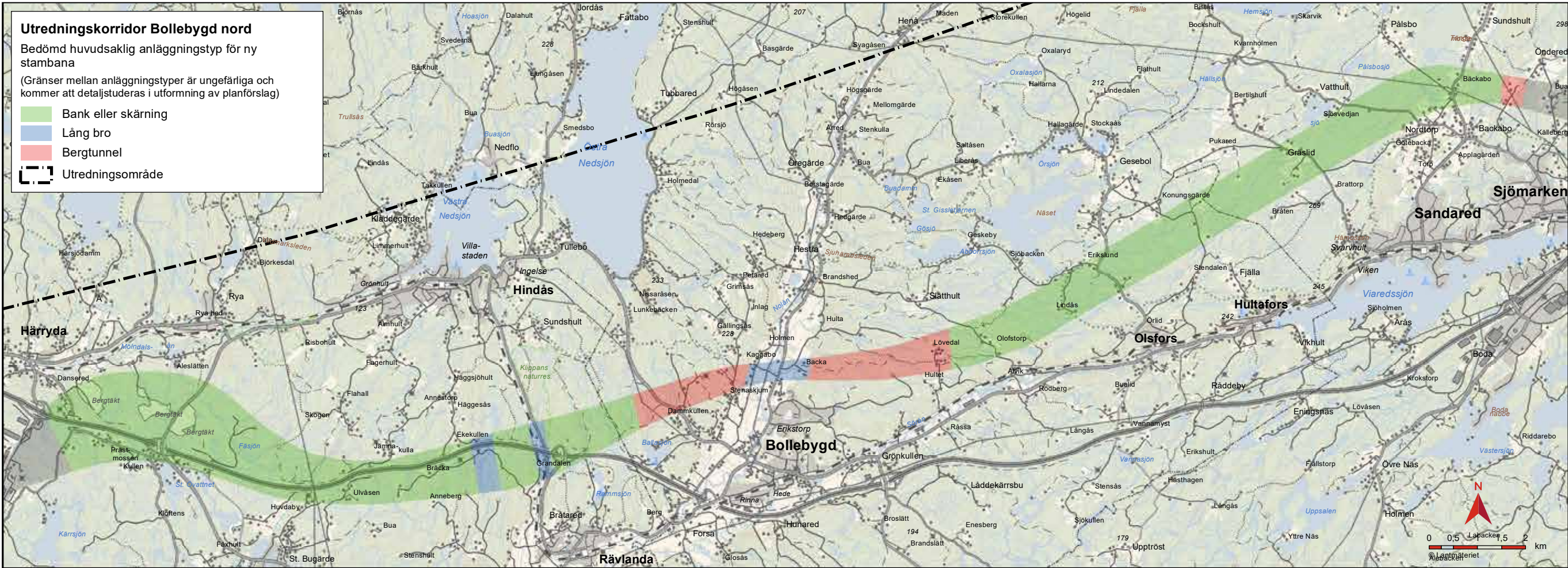
Där korridoren kommer ut ur/går in i tunnel är Nolåns dalgång bred med långa siktlinjer. Landskapskaraktären är mycket värdefull med en stor känslighet för förändring. Nolåns dalgång har funktion och visuella kvaliteter som är ovanliga i regionen. Bro och tunnelmynning blir synligt från långt håll, bland annat från Bollebygd kyrka. Bron kommer att bli en visuell barriär och tunnelmynningarna kommer att bli markanta inslag i dalgångens slanter. Bro och tunnelmynning i ett läge så nära Bollebygd tätort ger stor negativ effekt då områdets karaktär som boendemiljö och jordbruksbygd kommer

att övergå till att bli mer präglad av infrastruktur. En bro bryter inte fysiska samband på samma sätt som ett läge i markplan men den visuella påverkan av en bro samt de markintrång som bland annat brostöd och tunnelmynning ger bedöms vara ge stor och långvarig effekt på upplevelsen av landskapets skala och på platsens attraktivitet som boende- och vistelsemiljö. Under bron och kring brostöden kan det uppkomma otrygga miljöer som bidrar till barriäreffekt för barn och ungdomars rörelser. En passage av Nolåns dalgång i det läget bedöms sammantaget ge stora negativa konsekvenser för Bollebygds tätortsutveckling norrut, för ortens identitet och för upplevelsen av Nolåns dalgång.

Alternativ Bollebygd Nord har samma sträckning som alternativ Hestra för området söder om Gesebols sjö och norr om Sandared. Konsekvensen för området söder om Gesebols sjö bedöms vara måttlig och för området norr om Sandared stort.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.



Figur 9.14 Korridor Bollebygd Nord.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid bland annat Nolåns dalgång liksom norr om Sandared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång och Grandalen. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, måttlig och långvarig då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir stora eftersom området ligger nära bebyggelse och områden där människor rör sig, platserna är synliga från långt håll och värdet av landskapet kring tunnelmynningarna och brofästena i Nolåns dalgång är stora.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridoren omfattar passage genom Nolåns dalgång, där landskapet har mycket stora värden och hög känslighet för förändring. En järnväg på bro kommer att påverka skala, karaktär samt upplevelsen av landskapet. Även funktioner och totalintrycket kommer att försämras. Effekten bedöms vara stor. Korridoren omfattar också passage norr om Sandared där landskapet har stort värde. Effekten av en järnväg i markplan bedöms som måttlig. På övriga delar av sträckan är värdet lägre och effekten bedöms bli mindre.

Den sammantagna konsekvensen för alternativ Bollebygd Nord bedöms som stor och negativ, eftersom passagen i korridorens läge genom Nolåns dalgång ger stora negativa konsekvenser.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Öster om Landvetter flygplats berör korridoren en skoglig värdekärna i anslutning till de bergtäkter som finns här. Områdena består av våtmarker, sumpskogar, myr och flerskiktad barrskog och det sammanvägda naturmiljövärdet bedöms vara måttligt.

Ett flertal skogliga värdekärnor berörs av korridoren mellan Härryda och Hindås där anläggningen går i markplan. Söder om Risbohult samt norr om Stora Bugärde utgör flertalet sumpskogar ett sammanhängande komplex kring väg 27/40, från Huvudaby i väst till Dammkullen i öst. Områdenas naturvärden varierar, det sammantagna naturmiljövärdet bedöms vara måttligt.

Naturreseptatet Klippan berörs av korridoren. Avgränsningen för naturreseptatet överlappar till stor del med utbredningen för riksintresset för naturvård samt friluftsliv, NRO 141 58 respektive FO 22, samt för Natura 2000-område (SCI). Klippan utgörs av gammal barrskog, välutvecklade våtmarker och värden kopplade till ett historiskt odlingslandskap. Mindre hackspett och spillkråka är typiska arter för taiga (9010) som återfinns i området. Området har stort naturmiljövärde.

I korridorens östra del berörs stora, delvis sammanhängande, våtmarksområden öster om Gesebols sjö. Dessa bildar ekologiska nätverk och bedöms ha stora ekologiska värden. Väster om Sandared, i anslutning till myrmarkerna, finns även ett ca 8 ha stort skogligt biotopskyddsområde med stora värden.

Längs den östra delen av korridoren, mellan Olofstorp och Bäckabo, uppkommer barriäreffekter. Väster om Bollebygds tätort kommer järnvägen att löpa i nära anslutning till väg 40/27 vilket medför att ”instängningseffekten” på vilt och annan fauna blir liten längs denna del.

Utöver ovan nämnda naturvärden finns skogliga värden i form av Hällmarkstallskog, barrsumpskog och fattigkärr vid Lindås som bedöms ha litet naturmiljövärde.

De större vattendragen Nolån och Sandaredsån berörs av korridoren. Nolån är ett medelstort, varierat vattendrag med i stora delar naturligt och meandrande lopp och bedöms ha stort naturmiljövärde. Nolån är utpekad som nationellt värdefullt vatten, framför allt för sina förekomster av strömvatten och flodpärlmussla. Sandaredsån bedöms ha litet naturmiljövärde.

Korridoren passerar ett antal mindre till medelstora vattendrag med måttliga naturmiljövärden, Häbbäcken, Huvdaby bäck, Grandalsbäcken och Mörkarebäcken. I korridoren finns även Fäsjön, en djup sjö med måttligt naturmiljövärde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Klippans södra del berörs direkt av korridoren, cirka 5,3 hektar. Förutsatt att järnvägsanläggningen kan lokaliseras utanför reservatsgränsen bedöms effekten på berörda arter och naturtyper som liten och den sammanvägda konsekvensen bedöms bli måttlig.

För de skogliga värdekärnorna, öster om Landvetter flygplats samt norr om Stora Bugärde, bedöms anläggningen medföra förlust av livsmiljöer, risk för förändrad hydrologi samt stor risk för fragmentering och kanteffekter på våtmarker och skogsmark med måttliga värden. Med rätt placering av järnvägen inom korridoren bedöms det möjligt att lindra skadan, varför den sammantagna konsekvensen blir måttlig.

Flera stora myrmarker med höga naturvärden riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning, bland annat vid Stora Övattnet i väster och i området öster om Gesebols sjö. Anläggningen bedöms skada ekologiska samband med värden för bland annat känsliga fågelarter och konsekvensen bedöms som stor.

För vattendrag i korridoren kan anläggning av järnvägen ge upphov till permanenta effekter på flöden, bottnar och stränder vilket kan påverka akvatiska livsmiljöer negativt. Nolån, Grandalsbäcken och Häbbäcken passeras på bro vilket medför små ytanspråk. Vissa biotopförluster kan dock uppkomma i Nolån på grund av brostöd och etableringsytor. Risken för permanenta effekter på bestånd av flodpärlmussla är liten. Sammantaget bedöms effekten bli måttlig i Nolån respektive liten i Grandalsbäcken och Häbbäcken.

Övriga vattendrag passeras i markplan vilket ger upphov till förlust av akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan finns även risk för att vandringshinder för vattenlevande organismer uppstår om vattendraget leds genom trumma. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragsfäran och dess närområde innebär att effekterna för vattenmiljön bedöms bli små.

Fäsjön riskerar försämrade vattenomsättning och fragmentering vid passage med bank. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra effekten som bedöms bli måttlig.

De negativa konsekvenserna för akvatiska livsmiljöer bedöms bli små förutom för Nolån och Fäsjön där de bedöms bli måttliga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Det gäller bland annat skogsområden öster om Landvetter flygplats, vid Klippan, från Olsfors till Pålsbo. Bullerskydd kommer att få betydelse för känsliga fågelarter.

De permanenta effekterna på Nolån kan minskas genom att brostöd inte placeras i vattenmiljön samt att dagvatten från anläggningen genomgår fördröjning och rening innan det når ån.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För områden nära Risbohult, Klippan, Gesebol och Pålsbo kan byggskedet ha en påverkan på känsliga arter av fåglar i häckningstid. Risk för grumling och störning på och kring vattenområden med höga värden för groddjur kan

här också få betydelse. Vid byggskedet tillkommer markanspråk för upplag, etableringsytor med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. Anläggningsarbeten och utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten kan försämrå Nolåns vattenkvalitet, vilket kan ge negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbete i och kring vatten som är särskilt värdefulla för groddjur bör undvikas och arbetstider bör begränsas i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband söder om Risbohult, vid Gesebol och kring Pålsbo.

Påverkan på Nolån och andra vattendrag kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren medför måttlig konsekvens för Nolån (med stort värde) och Fäsjön (med måttligt värde). En stor areal värdefulla skogsområden, våtmarker och mycket stora våtmarkskomplex kommer att skadas och korridoren har även stor påverkan på flera ekologiska samband. Beroende på lokalisering finns viss risk för påverkan på naturreservatet Klippan.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor negativ konsekvens för naturmiljön, på grund av påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

I området närmast Landvetter flygplats samt öster om Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som korridor Hindås respektive korridor Hestra, se beskrivningar av förhållanden i respektive avsnitt. Korridoren passerar Nolåns dalgång nära Bollebygd tätort där dalgången är bred med långa siktlinjer och mycket bebyggelse. Landskapet i dalgången här är präglad av jordbruket under lång tid. Längs korridoren finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar av samma karaktär som i Hindås- och Hestra-korridorerna.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Hindås för området närmast Landvetter flygplats blir bedömningen där densamma. Konsekvensen närmast Landvetter flygplats bedöms som måttlig.

Bollebygds sockencentrum och del av Nolåns dalgång består av kyrkomiljö, bebyggelse och odlingslandskap i en bördig ådalgång. Kyrkan är uppförd på 1800-talet och ersatte den medeltida sockenkyrkan på platsen. Delar av Nolåns dalgång är utpekad i Bollebygds kommuns kulturmiljöprogram och har ett måttligt kulturhistoriskt värde. Odlingslandskapet i dalgången är småskaligt och bebyggelsen är spridd till mindre byar och ensamgårdar. Järnvägen går från tunnel till bro över dalgången, tunnelmynningen påverkar äldre bebyggelsestrukturer på dalens sida. Bebyggelse som går förlorad samt visuella och funktionella sammanhang som bryts av en bro i dalgången ger en stor effekt. Konsekvensen för området bedöms som måttlig till stor.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Effekten på väg- och gränsmärken som också är fornlämningar bedöms som liten eftersom den sannolikt kan flyttas och bevaras på en annan plats. De väganknutna fornlämningarnas samband bryts dock vilket gör att effekten blir liten istället för försumbar.

Längs korridoren finns ett antal (56) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av skogsbruks-, torplämningar och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela korridoren finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbruks- och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder samt stenåldersboplatser längs vattendrag och dalgångar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten.

Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren medför måttlig respektive stor effekt på de värdefulla kulturmiljöerna Härryda sockencentrum samt Bollebygds socken-centrum och del av Nolåns dalgång. Fornlämningar inom korridoren som påverkas är mestadels från historisk tid, konsekvenserna bedöms som små.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Bollebygd Nord bedöms som måttligt negativ, då två värdefulla kulturmiljöer berörs av korridoren.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

I området närmast Landvetter flygplats samt öster om Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som korridor Hindås respektive korridor Hestra, se beskrivningar av förhållanden i respektive avsnitt.

För skogsområdet utmed väg 27/40 österut och fram till dalgången mellan Rävlanda och Hindås, Grandalen, finns inga rekreativa områden som kategoriseras som tätortsnära. Inga områden har heller särskilt pekats ut av kommunerna eller utgör skyddade miljöer med rekreationsvärden.

I Grandalen, i den södra delen av Klippans naturreservat och såväl norr som söder om väg 27/40 i höjd med Grandalsmotet finns ett rekreativt samband dels norrut mot Klippans naturreservat och Hindåsgården, dels söder ut mot Gösjön och Rammsjön. Både Gösjön och Rammsjön nyttjas för bad och framför allt norr om väg 27/40 finns ett mindre system av stigar med koppling mot naturreservatet.

Korridor Bollebygd Nord passerar på bro långt söderut i Nolåns dalgång, strax söder om ett ridhus och en golfbana.

Söder om Gesebols sjö och fram till Borås har korridoren samma sträckning som alternativ Hestra, för beskrivning se detta alternativ ovan.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

En mindre del av Klippans naturreservat berörs av korridoren. Det finns ett rekreativt samband i det sammanhängande naturområdet från Klippan och söderut mot Rammsjön men den del som berörs av korridor Bollebygd Nord ligger intill väg 27/40 och är därför redan idag påverkad av infrastrukturen och av buller. Konsekvensen för detta område bedöms som liten till måttlig.

Järnvägsanläggningen passerar på bro i en del där dalgången är bredare, kategoriseras som tätortsnära och har längre siktlinjer vilket kan medföra en visuell påverkan och bullerpåverkan på både ridhusområdet och de omgivningar som nyttjas för turridning. Även delar av golfbanan kan påverkas visuellt och av buller. Broutformningen kan komma att påverka områdets attraktivitet. Konsekvensen bedöms vara liten.

Alternativ Bollebygd Nord har samma sträckning som alternativ Hestra för området söder om Gesebols sjö och norr om Sandared. Konsekvensen för området söder om Gesebols sjö bedöms vara liten och för området norr om Sandared den vara måttlig.

Inom och i närhet till korridor Bollebygd Nord finns flera områden och målpunkter som är särskilt viktiga för och välanvända av barn och unga, , exempelvis i Hindås, Nolåns dalgång och Nordtorp. Barriäreffekten kan bli särskilt påtaglig för barn och unga då den bryter samband mellan bostadsområden och idrottsanläggningar samt skogsområden som används för friluftaktiviteter.

Järnvägsanläggningen på bro över Nolåns dalgång kan också medföra att det skapas miljöer i anslutning till brostöd med mera som upplevs otrygga av barn och unga och därför begränsar rörelsefrihet och tillgänglighet till målpunkter.

Både i Nolåns dalgång och norr om Sandared finns ett flertal stall och även organiserad ridverksamhet som nyttjar omgivningarna för turridning som kan komma att påverkas av järnvägsanläggningen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i aktuella rekreationsområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid Nolåns dalgång liksom norr om Sandared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, liten och långvarig då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom ytorna kan ligga inom och beröra anslutningsvägar till målpunkter.

Korridoren påverkar ett flertal rekreationsområden (söder om Klippan, i Nolåns dalgång, vid Gesebols sjö samt i Nordtorp), med varierande grad av konsekvens från liten konsekvens till en liten till måttlig konsekvens. Barriärverkan, bullerstörning och visuell påverkan minskar tillgänglighet och attraktivitet i flera av områdena. Flera rekreationsområden är viktiga målpunkter för rekreation och friluftsliv samt särskilt betydelsefulla för barn och unga.

Den sammanvägda konsekvensen för alternativet bedöms som liten till måttligt negativ, då påverkan sker på ovan nämnda rekreationsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Nolån och Sandaredsån berör korridoren endast små vattendrag.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggning är stor. Stora sammanhängande våtmarkskomplex som berörs av korridoren finns i stor utsträckning öster om Nolåns dalgång i delen av korridoren mellan Gesebols sjö och Sandaredsån som sammanfaller med korridor Hestra.

Inga större sjöar berörs direkt av korridoren, dock berörs flera tjärnar och mindre sjöar i delen av korridoren som går längs väg 27/40 samt i området söder om Gesebols sjö.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under driftskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Vid vattendragspassager på bro bedöms effekten under driftskedet bli försumbar. Detta gäller Häbbäcken, Grandalsbäcken och Nolån.

Inom korridoren finns flera stora sammanhängande våtmarkskomplex, som är lokaliserade i korridorsavsnittet som sammanfaller med korridor Hestra, se avsnitt om korridor Hestra.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Mindre vattendrag där passage kan medföra negativ effekt förekommer i måttligt antal och är utspridda över hela korridoren. Mindre sjöar och tjärnar som kan komma att påverkas negativt finns primärt i delen av korridoren som går längs väg 27/40 samt i området söder om Gesebols sjö.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön

Vattentäkten har stort skyddsvärde. De delar av korridoren som berör Rådasjöns vattenskyddsområde och därmed potentiellt kan påverka avrinningen mot vattentäkten utgörs av markplanspassager lokaliserade i avrinningsområdets perifera delar öster om Landvetter flygplats. Påverkan på avrinningen mot vattentäkten kan ske genom förändrad ytavrinning där anläggningen kan medföra snabbare flödesvägar till Mölndalsån i Mölndalsåns dalgång mellan Landvetter tätort och Hindås. Förändrade ytavrinningsförhållanden kan därmed få effekt på rinntiden till vattentäkten. Påverkan på avrinningen sker dock på stort avstånd från Rådasjön med långa rinntider till följd varför effekt på Rådasjön och sårbarheten för vattentäkten under driftskedet bedöms som försumbar avseende både effekt på vattentäktens vattenkvalitet och kvantitet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag se generella miljöanpassningar och skyddsåtgärder under avsnitt 9.2.1.

Passage av stora våtmarkskomplex kräver särskild hänsyn. Dessa är i huvudsak lokaliserade i delen av korridoren som sammanfaller med korridor Hestra, se avsnitt om korridor Hestra.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Hydrologi
Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar under byggskedet beskrivs i generella effekter under avsnitt 9.2.1.

Inom korridoren finns flera stora sammanhängande våtmarkskomplex, som i stor utsträckning är lokaliserade i korridorsavsnittet mellan Gesebols sjö och Sandaredsån. Negativ effekt på dessa våtmarker kan bli stor under byggskedet. Störst negativ effekt bedöms ske där anläggningen passerar långa sträckor med sammanhängande våtmarkskomplex och där anläggningen förläggs i skärning. Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Nolån kan under byggtid bli recipient för processvatten från tunneldrivning på båda sidor om Nolåns dalgång. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten i samband med olyckstillbud eller annan avvikelse.

Mindre vattendrag där passage kan medföra negativ effekt förekommer i måttligt antal och är utspridda över hela korridoren. Mindre sjöar och tjärnar som kan komma att påverkas negativt finns primärt i delen av korridoren som går längs väg 27/40 samt i området söder om Gesebols sjö. Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattentäkt Rådasjön
Effekten på vattentäkten bedöms som störst under byggskedet då förorenat länsvatten från anläggning i markplan kan komma att påverka vattenkvalitet i vatten som avrinner mot Mölndalsån och vidare mot vattentäkten negativt.

Passage i markplan som potentiellt kan ge påverkan på vattenkvalitet i vatten som avrinner mot Rådasjön sker perifert i vattenskyddsområdets tertiära skyddszon öst om Landvetter flygplats. Vid passage i korridorens södra del kommer anläggningen nära vattendelaren där vattenmängderna generellt är mindre och effektiva skyddsåtgärder är möjliga. I norra delen av korridoren skär markplanspassagen en något större del av avrinningsområdet varför vattenmängder som potentiellt kan påverkas negativt ökar. Rinntiden till råvattenintaget är dock, oavsett passagens läge i korridoren, lång och negativ effekt av en eventuell förorening avtar genom utspädning, fastläggning och ökad möjlighet till saneringsåtgärder. Effekten på vattentäkten under byggtiden bedöms sammantaget som försumbar till liten.

Korridoren bedöms medföra en försumbar till liten konsekvens för Rådasjön under byggskedet.
Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten
Nuvarande förhållanden
Korridoren löper till stor del genom skogsmark med tunna jordlager och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. Undantaget är passage över Nolåns dalgång där korridoren skär en större grundvattenförekomst i isälvsmaterial, Bollebygd Norra, vilken av SGU har klassats i intervallet 25–125 l/s (SGU, 2021). På ömse sidor om dalgången berörs också viktiga tillrinningsområden till detta grundvattenmagasin med skärning och tunnelmynning.

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren längs hela sträckan. De större sprickzonerna sammanfaller med de stora dalgångarna i området och passeras av korridoren vinkelrätt eller nära vinkelrätt. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns relativt få kända energi- eller dricksvattenbrunnar som kan komma att beröras av anläggningen. I anslutning till passage av Nolåns dalgång finns dock ett antal enskilda dricksvattenbrunnar som kan komma i kontakt med anläggningen. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde.

Inom korridoren, där denna passerar Nolåns dalgång återfinns Bollebygds huvudvattentäkt med vattenskyddsområde. Denna vattentäkt bedöms ha ett stort värde. Korridoren passerar nära själva vattentäkten och berör södra halvan av vattenskyddsområdet.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom hela korridoren, från Landvetter flygplats till norr om Sjömarken. Dessa består i de västra delarna av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna, vilka också sammanfaller med sprickzoner i berggrunden. I de östra delarna av korridoren från området söder om Gesebols sjö och österut återfinns en del större sammanhängande torvområden inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Norr om Bollebygd, på ömse sidor om Nolåns dalgång, kommer längre tunnelsträckningar vara aktuella. I övrigt går hela sträckan i huvudsak i markplan, i skärning eller på bank, och enskilda grundvattentäkter i jordlager kan därför påverkas. Effekter kan bli sänkta grundvattennivåer och konsekvenser kan då bli försämrad eller omöjlig vattenförsörjning från aktuell brunn. Konsekvenser för enskilda brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger då störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

Eftersom grundvattenförekomsten Bollebygd Norra passeras intill Bollebygds vattentäkt inom vattenskyddsområde finns risk för påverkan. Under driftskedet bedöms framförallt hantering av avvattning av anläggningen ha betydelse för påverkan, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvalitet i grundvattenförekomsten och konsekvenser för vattentäkten. Effekten bedöms därför som liten i driftskedet och konsekvensen som måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är också påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa skyddsåtgärder kan särskilda skyddsåtgärder krävas vid passage av Nolåns dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång. Detta gäller särskilt inom vattenskyddsområdet för Bollebygds vattentäkt, där känsligheten är extra stor.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är delvis samma som för korridor Mölnlycke. I tillägg till detta bör framhållas påverkan och effekter i samband med anläggande av till exempel brostöd i själva grundvattenförekomsten nära vattentäkten och de föroreningsrisker detta innebär. Vidare finns risk för effekter genom påverkan från anläggningsarbeten i tillrinningsområdet på sluttningarna kring grundvattenförekomsten, som kan påverka vattenkvalitet. Detta gäller både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud.

Konsekvensernas omfattning är direkt kopplade till storlek och typ av förorening, där vissa persistenta föroreningar kan ge mycket omfattande skador, vilket kan orsaka långa driftstopp eller utslagning av vattentäkter permanent. Konsekvensernas omfattning vid utsläpp (diffusa eller olyckor) är starkt kopplade till implementering av skyddsåtgärder under byggskede. Konsekvenserna i byggskedet bedöms för denna korridor som måttliga till stora.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa finns det starka skäl till en ytterligare förhöjd nivå av skyddsåtgärder vid passage nära Bollebygds vattentäkt. Detta handlar framförallt om en förhöjd säkerhet vid schaktarbeten inom grundvattenförekomsten och andra arbeten som kan påverka grundvattnets kvalitet och kvantitet.

Korridoren berör en större grundvattenförekomst i Nolåns dalgång, inom vilken en kommunal vattentäkt återfinns. Vattentäkten passeras på nära avstånd och de största konsekvenserna bedöms uppstå i byggskedet. Vidare berörs ett antal enskilda grundvattentäkter för vilka konsekvenserna bedöms som små till måttliga.
Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor negativ konsekvens för grundvatten, då påverkan sker på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Nolåns dalgång hyser större sammanhängande ytor av jordbruksmark. Norr om Sandared finns ett större område med jordbruksmark.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Vid Nolåns dalgång kommer intrånget främst vara under byggtiden då en bro behöver anläggas här. Intrånget på sikt är begränsat men riskerar ändå att leda till fragmentering av jordbruksmark. Konsekvensen är därför liten till måttlig. Norr om Sandared kommer det bli intrång i jordbruksmark och risk för fragmentering på ett sätt som kan försvåra jordbruk i området på ett sätt som ger små-måttliga konsekvenser för det fortsatta brukandet.

Vid brobygge i Nolåns dalgång bör hänsyn tas till jordbruket vid anläggande av arbetsvägar med mera.

Skogsbruk

Den här korridoren präglas tydligt av att området kring Bollebygd består av många smalare skogsskiften av lite mindre storlek. I korridorens östra och västra delar är dock fastigheterna större och mer välarronderade. Korridoren påverkar några få mindre fastigheter (0,5 till 5 hektar), men det största flertalet fastigheter inom korridoren är från 5 hektar och uppåt. De smalare skogsskiftena är belägna i vinkel tvärs korridoren, en järnväg kommer således skära av dem snarare än att följa dem i längsriktningen.

Huvudsakligen kommer smala fastigheter delas rakt av vid förläggning av en järnväg genom området, varför påverkan för fastigheterna blir mindre än om en linje skulle läggas utmed en fastighets hela längd och på så sätt släcka ut en fastighet. Konsekvensen bedöms vara liten.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

I denna del av Nolåns dalgång har jordbruket måttligt goda förutsättningar. Effekten av intrånget är liten och konsekvensen bedöms som liten till måttlig. Norr om Sandared bedöms jordbruket ha mindre goda förutsättningar. Intrånget kan försvåra för jordbruk i området och konsekvensen bedöms som liten till måttlig.

Avseende skogsbruk, sker påverkan på ett mindre antal fastigheter och då främst genom delning tvärs över. Järnvägens förläggning i korridoren gör att fler fastigheter påverkas, samtidigt som ingen enskild fastighet riskerar att helt upptas av en järnvägsanläggning. Påverkan bedöms som liten för skogsbruket och de enskilt påverkade.

Sammantaget bedöms korridoren medföra liten till måttlig negativ konsekvens för jord- och skogsbruk, då jordbruksmark och många smala skogsbruksfastigheter berörs.

Buller

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och söder om väg 27/40 är idag bullerutsatt. Även området förbi Grandalen utsätts för buller från väg 27/40. Korridoren passerar den relativt opåverkade dalgången vid Nolån där lokal vägtrafik ger viss bullerpåverkan. Från Nolåns dalgång och fram till Bäckabo finns det stora opåverkade områden, söder om Gesebol.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Mellan Landvetter flygplats och Bollebygd är områdena i korridoren påverkade av buller från flyg och trafik på väg och järnväg. Den nya järnvägen delar korridor med väg 27/40 från flygplatsen till i höjd med Rävlanda där järnvägen även passerar Kust till kustbanan. Bullerpåverkan kan bli relativt stor då både järnväg och väg alstrar buller. Det bedöms att bostadshus vid Ryamotet samt ett fåtal grupper av bostadshus intill väg 27/40 får ljudnivåer över riktvärden vid den nya järnvägens passage. Bullerskyddsåtgärder medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Korridoren är i övrigt förlagd i områden med liten påverkan av buller idag. Stora negativa effekter av ny järnvägen bedöms för buller inom stora delar av korridoren. Vid passager genom Bäckabo och Nolåns dalgång strax norr om Bollebygd påverkas flertalet bostadshus av ljudnivåer över riktvärden. Även på sträckan söder om Gesebols sjön mellan Nolåns dalgång och Bäckabo finns det ett fåtal samlingar av bostadshus påverkade av ljudnivåer över riktvärden. Med vidtagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås vid de platser där ljudnivåer över riktvärdena förväntas. Här är det främst bostäder nära järnvägen vid Ryamotet, vid passager över Nolåns dalgång och grupper av bostäder nära järnvägen mellan Nolåns dalgång och Bäckabo. Behov av bullerskyddsskärm på bro bedöms finnas vid passage av Nolåns dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnarlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som

alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Hindås.

Korridoren bedöms ge måttlig påverkan till redan bullerutsatta områden öster om Landvetter flygplats och utmed väg 27/70. Vid Nolåns dalgång samt vid bostäder söder om Gesebolsjön och fram till Bäckabo bedöms korridoren innebära stor konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Ryamotet och fram till Grandalen, vid Nolåns dalgång samt lokalt österut till Bäckabo. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt till stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Det finns mindre områden med isälvs sediment med högre vibrationskänslighet, till exempel vid passage på bro norr Bollebygd.

Inom korridorens sträckning finns i dagsläget inga bostadshus med vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om linjen anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder införs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder beräknas få förhöjda vibrationsnivåer, detta trots områden med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan. Konsekvensen bedöms som försumbar.

I byggskedet kan bostäder påverkas av störande vibrationer. Då byggskedet pågår under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och söder om väg 27/40 är idag bullerutsatt. Även området förbi Grandalen utsätts för buller från väg 27/40. Korridoren passerar den relativt opåverkade dalgången vid Nolån där lokal vägtrafik ger viss bullerpåverkan. Från Nolåns dalgång och fram till Bäckabo finns det stora opåverkade områden, söder om Gesebol. Området har mestadels landsbygdskaraktär med stor känslighet för tillkommande störningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har några långa sträckor med bergtunnlar fast inte så mycket bostadsområden i närheten av dessa. Då järnvägen går ovan mark så är det mestadels morän eller berg. Norr om Bollebygd finns ett mindre område med postglacial lera. Då korridor Bollebygd Nord har en långa tunnlar men relativt glest med bostadshus på landsbygden så kommer ett fåtal bostadshus ha stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA. Enstaka bostadshus längs korridoren påverkas av stomljud från järnvägen. På hela sträckan är det fåtal bostadshus som påverkas och dessa befinner sig i landsbygdsområde med stor känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 200 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblemantik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras och vid ett fåtal bostadshus kan riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 överskridas. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I närheten av bostäder är dagperioden att föredra för bullrande arbeten. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder kan få stomljudsnivåer över riktvärdet. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter insatta åtgärder och effekt och konsekvens bedöms som försumbar, trots stor känslighet.

Även i byggskedet påverkas ett fåtal bostäder i ett område som bedöms ha stor känslighet för tillkommande störningar. Då byggskedet pågår under en begränsad tidsperiod bedöms effekten som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Luft

Korridorens sträckning passerar inga områden med större befolkningsdensitet eller andra känsliga verksamheter med en väsentlig känslighet för luftmiljön.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Bollebygd Nord.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Hindås.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Bollebygd Nord bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren utgörs av landsbygd med relativt få boende och avsaknad av större bostadsområden. Både befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan liksom ett antal högspänningsledningar passerar korridoren och ger upphov till magnetfältsexponering i sina närområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. De flesta bostäder finns placerade inom anläggningstypen markplan. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Sammantaget bedöms därför hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens, på grund av ett litet antal bostäder och en försumbar effekt.

Risk och säkerhet

I korridoren Bollebygd Nord finns en lång tunnel samt broar. Korridoren ligger till stor del i områden med lite bebyggelse.

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som Hindås och går genom liknande miljöer blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena densamma. Korridoren bedöms ha en måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk och tekniska åtgärder för säkerhet på bro bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Bollebygd Nord	Liten	Liten-Måttlig		Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Lång tunnel samt broar i korridoren. Korridoren går till stor del i områden med lite bebyggelse. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

I de låglänta delarna av Nolåns dalgång kan det vid höga flöden finnas översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i vissa avsnitt i flack terräng för övriga ytvattendrag inom korridoren.

Korridoren omfattar i huvudsak glesbebyggd mark och naturmark. Korridoren omfattar de norra delarna av Bollebygd tätort i norr där bebyggelsen är glesare. Flertalet mindre topografiska lågpunkter återfinns inom korridoren. Större lågpunkter återfinns i området kring Ryamotet och längs väg 27/40 samt där korridoren korsar Töllsjövägen vid Nolån. Avrinningsvägar för skyfall inom korridoren utgörs i stor utsträckning av öppna vattendrag i naturmark.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Känsligheten mot översvämning i Nolåns dalgång bedöms som måttlig och är knuten till vattenförsörjning i form av dricksvattenbrunnar och vattenverk. Eftersom anläggningen passerar dalgången på bro, vilket medför liten effekt på översvämningssrisk, bedöms konsekvensen av anläggningen som liten.

För övriga delar av korridoren har områdena i anslutning till vattendrag generellt liten känslighet för översvämning. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningssrisk. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå. Då vattendragen i övriga delar av korridoren i huvudsak avvattnar små avrinningsområden och att det i naturområdena generellt är liten känslighet bedöms den negativa konsekvensen bli liten.

Där korridoren omfattar bebyggelse i norra delen av Bollebygd tätort förläggs anläggning på bro över Nolån, varpå översvämningssrisker begränsas till brofundament. Bropelarens läge i förhållande till befintliga lågpunkter och skyfallsstråk kan medföra att översvämningar vid skyfall uppkommer på nya platser vilket bedöms medföra liten effekt på översvämningssrisker. Då det bedöms finnas goda förutsättningar att rymma tillräckliga skyddsåtgärder inom korridoren bedöms konsekvensen av anläggningen bli liten.

Där korridoren omfattar passage i tunnel begränsas risken för översvämning av anläggningen vid skyfall till tunnelmynning. Effekten av skyddsåtgärder är särskilt kopplat till tunnelmynningar som sammanfaller med topografiska lågpunkter där vatten kan rinna in till tunneln.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid passage på bro ska brostöd placeras så att flödeskapaciteten vid höga vattenflöden inte påverkas. Detta innebär att brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfåran.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggning bedöms komma att krävas. Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder i naturmark behöver kompenseras med åtgärder där en försämring ej är acceptabel med hänsyn till markens användning. Kompensationsåtgärder för att ej försämra förhållanden uppströms och nedströms anläggningen kan därför komma att krävas.

Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn tas till framtida klimat.

För vattendragspassager medför anläggningen en liten negativ konsekvens för översvämningssproblematik vid höga flöden. Vid översvämningssrisker kopplade till skyfall, bedöms konsekvensen också som försumbar till liten.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens avseende översvämningssproblematik, då passage i markplan huvudsakligen sker inom naturmark som är mindre känslig för översvämning.

Förorenade områden

Inom alternativet finns endast ett fåtal potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön. Områdena utgörs av objekt med måttlig känslighet.

Av de potentiellt förorenade områden som finns inom alternativet bedöms samtliga ha positiva effekter och konsekvenser under driftskedet om de saneras delvis eller helt eftersom mängden föroreningar då minskar.

Alternativet bedöms ha försumbara effekter och konsekvenser i byggskedet.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förörorenade områden saneras delvis eller helt.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förekomster av förorenade områden och goda möjligheter till sanering.

Masshantering

I korridor Bollebygd Nord uppkommer en stor mängd bergmassor, en medelstor andel av bergmassorna bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst öster och väster om Nolåns dalgång där två långa tunnlar är lokaliserade. I korridor Bollebygd Nord uppkommer en jämförelsevis mindre mängd jordmassor, men endast en mindre andel av dessa bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Anledningen till att mängden jordmassor i denna korridor är mindre än i övriga korridorer är att en stor skärning öster om Nolåns dalgång undvikes genom en lång bergtunnel. I Bollebygd Nord korridoren uppkommer en medelstor mängd torvmassor, vilka främst uppkommer på höjdpartierna söder om Hindås och mellan nordöstra Bollebygd och Borås.

Korridor Bollebygd Nord bedöms generera en något mindre mängd bergmassor som inte bedöms behövas till järnvägsanläggningen än Hindås och Bollebygd Syd. Minst uppkomst av jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, bedöms uppkomma vid korridor Bollebygd Nord, jämfört med övriga korridorer.

Klimat

Korridor Bollebygd Nord är det alternativ öster om Landvetter flygplats som tillsammans med korridor Olsfors har störst klimatpåverkan i byggskedet. Korridoren har störst klimatpåverkan från bergtunnel vilket främst beror på de tunnelschakter som behöver transporteras bort långa sträckor, samt de stora mängder klimatbelastande material som betong och stål som läggs på väggar och tak i tunnlar. Korridor Bollebygd har även relativt långa sträckor på järnvägsbro, vilket bidrar till en högre klimatbelastning än anläggningstyper i markplan på bank eller i skärning på grund av behovet av större mängder betong och stål.

Väg 40 ligger inom korridoren och klimatkalkylen är baserad på att passage av vägen sker vid en punkt längs sträckan. Om ändringar sker och järnvägen korsar väg 40 vid fler punkter så krävs tunnel eller bro, vilket skulle bidra negativ till den totala klimatpåverkan, då dessa är mer klimatbelastande anläggningstyper jämfört med lösningar i markplan på bank eller i skärning.

Ekosystemtjänster

Korridor Bollebygd Nord sammanfaller med Olsfors och Bollebygd Syd i korridorens västra del, vilket innebär en liten förlust av ekosystemtjänster då stora delar av marken redan är ianspråktagen av väg 40. Undantaget är passagen av vattentäkten Rådasjön samt naturreservatet och riksintresset Klippan, där anläggningstypen riskerar att påverka vattenkvalitet, ekologiska- och rekreativa värden.

Korridoren passerar norr om Bollebygd i tunnel samt på bro över Nolån, vilket innebär att kulturella ekosystemtjänster som estetiska och rekreativa värden kring Nolåns dalgång riskerar att påverkas negativt av bro och brostöd. Bron gör att det blir en viss inlåsningseffekt för boende i Bollebygd. Öster om Bollebygd viker korridoren av mot nordöst och ansluter till Hestrakorridoren. Detta innebär att mycket ny mark behöver tas i anspråk i skogsområdet kring Gesebol, vilket i sin tur medför en stor negativ påverkan på försörjande och reglerande ekosystemtjänster knutna till skog och våtmarker. Viss inlåsningseffekt uppstår även för människor och djur norr om Viaredssjön.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del. Risk för påverkan på vattentäkten Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Påverkan på våtmarkskomplex öster om Gesobols sjön.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på ett naturreservat och område med riksintresse för friluftsliv, samt viss påverkan på Nolån och Söråns dalgång.
Sammanfattning	Främst östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig.

9.5.4 Korridor Olsfors

Korridorens sträckning ses i Figur 9.15.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridor Olsfors sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till nära Söråns dalgång, se beskrivningar av förhållanden på den sträckan för alternativ Bollebygd Nord. Söråns dalgång är smal med branta sidor och glest befolkat. Söråns dalgång är till stor del skogsbeväxt och präglad av verksamheter och infrastruktur såsom Kust till kustbanan och Boråsvägen. Skogsområde mellan Bollebygd och Viared är del av ett större sammanhängande skogsområde med inslag av mindre sprickdalar, mossar och sjöar. Glest utspridd över hela området finns inslag av bebyggelse och jordbruksverksamhet. Viared och området närmast kring väg 27/40 är påverkat av infrastruktur.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Detta alternativ har samma sträckning som korridor Hindås öster om Landvetter flygplats och som korridor Bollebygd Nord genom Nolåns dalgång med omnejd. Konsekvenserna på de sträckorna blir desamma. För områdena öster om Landvetter flygplats innebär det liten till måttlig konsekvens och för Nolåns dalgång och Bollebygd tätort stor konsekvens.

Dalgångens branta sidor och Söråns meandering ger området en värdefull landskapskaraktär med måttlig känslighet för förändring. En bro över Söråns dalgång ger en liten effekt då intrånget endast medför en viss förändring av områdets redan infrastrukturpräglade karaktär. Konsekvensen bedöms vara liten till måttlig genom Söråns dalgång.

För sträckan vidare mot Borås följer alternativ Olsfors väg 27/40 mellan Bollebygd och Viared. Skogsområdet nära väg 27/40 är till stor del infrastrukturpräglad och mindre känslighet för förändring. Effekten och konsekvensen av en järnväg i markplan nära väg 27/40 för sträckan mellan Olsfors och Borås bedöms som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

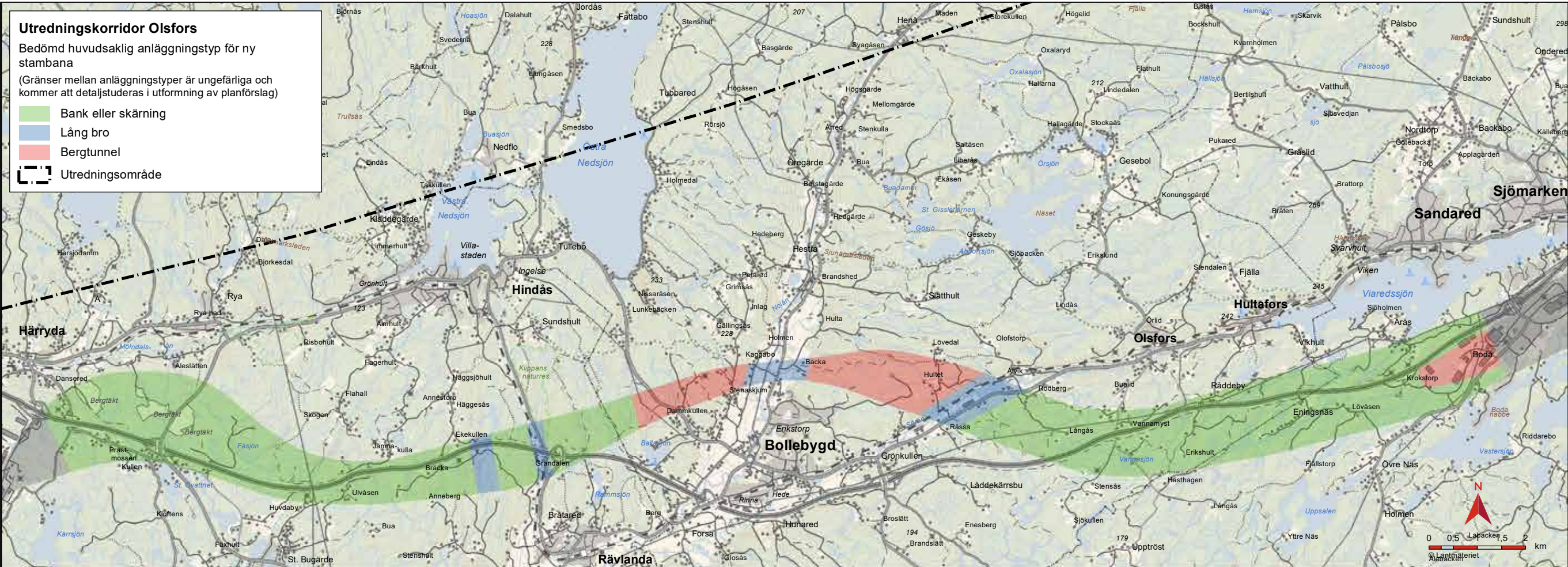
Kring tunnelmynningar vid bland annat Nolåns och Söråns dalgång kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer

motsvarande att behövas i närheten av brofästen. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, måttlig och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir stora eftersom området ligger nära bebyggelse och områden där människor rör sig, platserna är synliga från långt håll och värdet av landskapet kring tunnelmynningarna och brofästena i Nolåns dalgång är stora.

Värdet av landskapet kring tunnelmynningar och brofästena i Nolåns dalgång är stora och i Söråns dalgång är måttligt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.



Figur 9.15 Korridor Olsfors.

Korridoren omfattar passage genom Nolåns dalgång där landskapet har mycket stora värden och hög känslighet för förändring. En järnväg på bro kommer att påverka skala, karaktär och upplevelsen av landskapet. Även funktioner och totalintrycket kommer att försämrast. Effekten bedöms vara stor. På övriga delar av sträckan är värdet lägre och effekten bedöms bli betydligt mindre.

Den sammantagna konsekvensen för alternativ Olsfors bedöms som stor och negativ, eftersom passagen i korridorens läge genom Nolåns dalgång ger stora negativa konsekvenser.

Naturmiljö Nuvarande förhållanden

Från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång har detta alternativ samma sträckning som alternativ Bollebygd Nord, se beskrivning av förhållanden i avsnittet för Bollebygd Nord.

I korridorens östra del berörs ett stort antal skogsområden och myrmarker med påtagliga till höga naturvärden längs med väg 40. Här ingår bland annat Rydsmossen, Lomtjärnsmossen, Aborråsamossen, Bredamossen och Glastjärnsmossen. Sammantaget bedöms dessa skogliga områden ha ett måttligt naturmiljövärde.

Inom korridoren finns höga värden samt häckningsplats för en känslig fågelart på flera ställen. Naturmiljövärdet bedöms vara stort.

De större vattendragen Nolån och Sörån berörs av korridoren. Nolån är ett medelstort, varierat vattendrag med till stora delar naturligt och meandrande lopp samt förekomst av flodpärlmussla. I Sörån nedströms korridoren finns flera talrika förekomster av flodpärlmussla. Sörån omges av sumpskog, våtmarker, ängs- och betesmark samt skogsmark med påtagliga naturvärden. Nolån och Sörån är utpekade som nationellt värdefulla vatten, framför allt för sina förekomster av strömvatten och flodpärlmussla. Nolån och Sörån bedöms ha stort respektive måttligt naturmiljövärde.

Korridoren passerar ett antal mindre till medelstora vattendrag med måttliga naturmiljövärden, Huvdaby bäck, Mörkarebäcken, Häbbäcken och Grandalsbäcken. I korridorens östra del ligger flera sjöar med måttliga naturmiljövärden i anslutning till myrmarkerna som nämns ovan, bland annat Fäsjön, Nättjärnen och Eningen.

Dessutom finns bland annat Hålsjön och Eningsbäcken med litet naturmiljövärde inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Eftersom detta alternativ har samma sträckning som alternativ Bollebygd Nord från Landvetter flygplats till Nolåns dalgång blir konsekvensbedömningarna desamma. Detta innebär måttlig konsekvens för Klippans naturreservat samt måttlig konsekvens för de skogliga värdekärnorna öster om Landvetter flygplats samt norr om Stora Bugärde.

Det finns risk för permanent skada på häckningsplats samt för störning av känslig fågelart. Konsekvensen bedöms bli måttlig till stor och förutsätter rätt placering av järnvägen inom korridoren.

För vattendrag inom korridoren kan anläggning av järnvägen ge upphov till permanenta effekter på flöden, bottnar och stränder vilket kan medföra negativa effekter på akvatiska livsmiljöer.

Sörån, Nolån, Häbbäcken och Grandalsbäcken passeras på bro. Sörån och Nolån med omgivande naturvärden riskerar biotopförluster på grund av brostöd och etableringsytor. Rätt placering i korridoren kan lindra effekterna på omgivande landmiljö. Under förutsättning att brostöd inte placeras i vattenmiljön eller i områden med höga naturvärden i landmiljön bedöms effekterna bli små.

Övriga vattendrag i korridoren passeras i markplan vilket ger upphov till förlust av akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan finns även risk för att vandringshinder för vattenlevande organismer uppstår om vattendraget leds genom trumma. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragsfåran och dess närområde bedöms medföra att effekterna för vattenmiljön blir små.

Berörda sjöar riskerar försämrade vattenomsättning och fragmentering vid passage med bank. Rätt placering av järnvägen i östra delen av korridoren kan lindra effekterna som då bedöms som måttliga.

De negativa konsekvenserna för akvatiska livsmiljöer bedöms bli små förutom för Nolån, Fäsjön, Nättjärnen och Eningen där de bedöms bli måttliga.

De sammanhängande skogs- och myrmarkerna i korridorens västra och östra del riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning, bland annat vid Stora Bugärdet i väster och i området öster Bollebygd längs med väg 40. Anläggningen bedöms innebära stor risk för fragmentering och kanteffekter på våtmarker och skogsmark med påtagliga till höga värden samt riskera påverkan på ekologiska samband. Såväl effekten som konsekvensen bedöms bli måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Lokaliseringen av anläggningen inom korridoren har stor betydelse för konsekvenser inom några delar av sträckan. Det gäller skogsområdena öster om Landvetter flygplats, vid Klippans naturreservat samt vid Nolån, Sörån och sjön Eningen. Bullerskydd kan motverka störningar på känsliga fågelarter.

De permanenta effekterna på Sörån och Nolån med omgivningar kan minskas genom att brostöd inte placeras i vattenmiljön eller i områden med höga naturvärden i landmiljön. Dagvatten från bro kan fördröjas, och därigenom få en viss rening innan utsläpp till vattendrag.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
För områden nära Risbohult, Klippan och Eningen kan byggskedet ha en påverkan på känsliga arter av fåglar i häckningstid. Vid byggskedet tillkommer markanspråk för upplag, etableringsytor med mera.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. I Sörån nedströms korridoren finns flera talrika förekomster av flodpärlmussla. Även i Nolån finns flodpärlmussla, men i mindre bestånd. I byggskedet skulle anläggningsarbeten och utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten kunna få negativa effekter på beståndet. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbetstider i närheten av häckningsplatser för känsliga fågelarter bör begränsas. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk med betydande ekologiska samband söder om Risbohult.

Generellt kan påverkan på vattenkvaliteten i vattendrag motverkas genom att placera etableringsytor med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Påverkan på vattenmiljön i vattendrag kan minskas genom att brostöd inte placeras i fåran. Dessa åtgärder minskar även konsekvenserna för bestånden av flodpärlmussla. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren medför måttlig konsekvens för Nolån med stort naturmiljövärde och för tre sjöar med måttliga naturmiljövärden. Beroende på lokalisering finns risk för påverkan på ett flertal värdefulla skogs- och våtmarker och ekologiska samband samt viss risk för påverkan på naturreservatet Klippan.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig negativ konsekvens för naturmiljön, på grund av påverkan på flera objekt med stora naturmiljövärden.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Korridor Olsfors sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till nära Söråns dalgång, se beskrivningar av förhållanden ovan. Söråns dalgång är till stor del skogsbeväxt och präglad av infrastruktur såsom Kust till kustbanan och Boråsvägen. Bebyggelsen är i huvudsak grupperad längs dalgångens sidor, med gårdar placerade mellan utmark och inägor. Korridoren passerar kulturmiljöerna Härryda sockencentrums södra del och Bollebygds sockencentrums norra del. I skogsområdet mellan Bollebygd och Viared finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, som utgörs av fossila åkrar, skogsbruks- och boplatslämningar samt en stenvalvsbro från historisk tid. Den fossila åkern är möjligen från järnålder. Även ett par väg- och gränsmärken finns här. Viared och området närmast kring väg 27/40 är påverkat av infrastruktur och det stora industri- och verksamhetsområdet, här finns viss agrar bebyggelse i områdets nordvästra del som tillhört Viareds by. Runt Viared och längs korridoren in mot Borås C finns ett antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, primärt fossila åkrar, en bytomt och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Detta alternativ har samma sträckning som korridor Hindås öster om Landvetter flygplats och som korridor Bollebygd Nord genom Nolåns dalgång med omnejd. Konsekvenserna på de sträckorna blir desamma. För områdena närmast flygplatsen innebär det måttlig konsekvens och för Nolåns dalgång innebär det måttlig till stor konsekvens. För väg- och gränsmärken bedöm effekten liten eller försumbar.

Längs korridoren finns ett stort antal (105) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av skogsbruks-, torplämningar och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela korridoren finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbruks- och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder samt stenåldersboplatser längs vattendrag och dalgångar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren medför måttlig respektive stor effekt på de värdefulla kulturmiljöerna Härryda sockencentrum samt Bollebygds sockencentrum och del av Nolåns dalgång.

Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar från historisk tid påverkas och ger negativa effekter. Även förhistorisk fossil åkermark påverkas negativt.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Olsfors bedöms som måttligt negativ, då två värdefulla kulturmiljöer berörs av korridoren.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Korridor Olsfors sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till nära Söråns dalgång, se beskrivningar av förhållanden i respektive avsnitt.

Vannasjön med Vanna kvarn är en rekreativ målpunkt med iordningställd grillplats/vindskydd och en vandringsled runt sjön. Vannasjön nyttjas också för bad. Från Söråns dalgång och fram till Viared finns inga områden som kategoriseras som tätortsnära rekreationsområden och det finns heller inga områden med särskilt utpekade och skyddade miljöer med rekreationsvärden.

Vid Viaredssjön är stränderna utpekade som tätortsnära rekreationsområden av kommunen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Tillgängligheten till utpekade rekreationsområden norr om väg 27/40 försämras för boende söder om vägen då det inte finns några utpekade rekreationsområden söder om väg 27/40. Järnvägsanläggningen innebär ytterligare en barriär för att nå rekreationsområden. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Järnvägsanläggningen passerar Vannasjön i markplan och innebär både en visuell påverkan och bullerpåverkan. Målpunkten riskeras att raderas. Konsekvensen bedöms som liten till måttlig då rekreationsområdet är av mindre omfattning och har en lokal betydelse.

Rekreationsmiljön på södra sidan om Viaredssjön är idag starkt präglad av väg 27/40 och också bullerpåverkad. Konsekvensen bedöms som liten.

För den del av korridoren som sammanfaller med Bollebygd Nord se beskrivning av förhållanden ovan.

För resterande del bedöms inga särskilda konsekvenser för barn och unga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i aktuella rekreationsområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid Nolåns dalgång och i Viared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, liten och långvarig då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom ytorna kan ligga inom och beröra anslutningsvägar till målpunkter.

Ett fåtal rekreationsområden påverkas, med varierande grad av konsekvens från en liten konsekvens till en liten till måttlig konsekvens.

Områdena söder om Klippans naturreservat, i Nolåns dalgång, vid Vannasjön och vid Viaredssjöns södra strand påverkas av barriärverkan, bullerstörning och visuell påverkan som minskar tillgänglighet samt attraktivitet. En mindre lokal målpunkt riskerar att raderas vid Vannasjön.

Den sammanvägda bedömningen för korridoren bedöms som liten till måttlig negativ konsekvens, då påverkan sker på ovan nämnda rekreationsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Nolån och Sörån berör korridoren endast relativt små vattendrag. Mindre vattendrag förekommer i måttligt antal och är utspridda i hela korridoren.

Andelen av korridoren som utgörs av våtmarker som kan komma att beröras av anläggning är betydande. Andelen mindre sjöar och tjärnar är måttlig. Störst andel våtmarker finns i den del av korridoren som går parallellt med väg 27/40 mellan Landvetter flygplats och Bollebygd samt öster om Söråns dalgång.

Inga större sjöar berörs direkt av korridoren, dock berörs flera tjärnar och mindre sjöar i delen av korridoren som går längs väg 27/40. I området sydväst för Viaredssjön passerar korridoren ett mindre sjösystem.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi
Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under driftskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs under generella effekter i avsnitt 9.2.1. Vid vattendragspassager på bro bedöms effekten under driftskedet bli försumbar. Detta gäller Häbbäcken, Grandalsbäcken Nolån och Sörån.

Negativ effekt på våtmarkerna bedöms bli stor under driftskedet och framför allt om passage sker i skärning. Negativ effekt bedöms bli störst där större våtmarker och sammanhängande våtmarkskomplex berörs. Våtmarkspassager som ändrar avrinningsförhållandena kan även få liten till måttlig negativ effekt på hydrologin utanför korridoren och då framför allt åt söder.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Mindre vattendrag där passage kan medföra negativ effekt förekommer i måttligt antal och utspridd i hela korridoren. Mindre sjöar och tjärnar som kan komma påverkas negativt finns primärt i delen av korridoren som går längs väg 27/40 samt i form av ett mindre sjösystem sydväst om Viaredssjön.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster
Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön
Avrinnings- och vattenskyddsområde berörs av korridoren i delen som sammanfaller med korridor Bollebygd Nord. Effekten i driftskeden bedöms bli försumbar, se mer i avsnitt om korridor Bollebygd Nord.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se generella miljöanpassningar under avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Hydrologi
Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar under byggskedet beskrivs under generella effekter i avsnitt 9.2.1.

Konsekvensen av påverkan på våtmarker och nedströmsliggande recipienter beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Nolån kan under byggtid bli recipient för processvatten från tunneldrivning på båda sidor om Nolåns dalgång. Även Sörån kan bli recipient från tunneldrivning mellan Nolåns och Söråns dalgång. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten i dessa vattendrag.

Vattentäkt Rådasjön
Effekten på vattentäkten Rådasjön i byggskedet bedöms bli försumbar till liten, se mer i avsnitt om korridor Bollebygd Nord.

Korridoren bedöms ge försumbar till liten konsekvens för Rådasjön under byggskedet.
Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten
Nuvarande förhållanden
Korridoren löper till stor del genom skogsmark med tunna jordlager och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. Undantaget är passage över Nolåns dalgång där korridoren skär en större grundvattenförekomst i isälvsmaterial, Bollebygd Norra, vilken av SGU har klassats i intervallet 25–125 l/s (SGU, 2021). På ömse sidor om dalgången berörs också viktiga tillrinningsområden till detta grundvattenmagasin med skärning och tunnelmynning.

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren längs hela sträckan. De större sprickzonerna sammanfaller med de stora dalgångarna i området och passeras av korridoren vinkelrätt eller nära vinkelrätt. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns relativt få kända energi- eller dricksvattenbrunnar som kan komma att beröras av anläggningen. I anslutning till passage av Nolåns och Söråns dalgångar, samt vid Ryamotet, finns dock ett antal enskilda dricksvattenbrunnar som kan komma i kontakt med anläggningen. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde.

Inom korridoren, där denna passerar Nolåns dalgång återfinns Bollebygds huvudvattentäkt med vattenskyddsområde. Denna vattentäkt bedöms ha ett stort värde. Korridoren passerar nära själva vattentäkten och berör södra halvan av vattenskyddsområdet.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom hela korridoren, från Landvetter flygplats till norr om Västersjön. Dessa består i huvudsak av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna, vilka också sammanfaller med sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Norr om Bollebygd, på ömse sidor om Nolåns dalgång, kommer längre tunnelsträckningar vara aktuella. I övrigt går hela sträckan i huvudsak i markplan, i skärning eller på bank, och enskilda grundvattentäkter i jordlager kan därför påverkas. Effekter kan bli sänkta grundvattennivåer och konsekvenser kan då bli försämrad eller omöjlig vattenförsörjning från aktuell brunn. Konsekvenser för enskilda brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger då störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

Eftersom grundvattenförekomsten Bollebygd Norra passeras nära och strax nedströms Bollebygds vattentäkt inom vattenskyddsområde finns risk för påverkan. Under driftskedet bedöms framförallt hantering av avvattning av anläggningen ha betydelse för påverkan, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvalitet i grundvattenförekomsten och konsekvenser för vattentäkten. Effekten bedöms därför som liten i driftskedet och konsekvensen som måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är också påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten*.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa skyddsåtgärder kan särskilda skyddsåtgärder krävas vid passage av Nolåns dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten i Nolåns dalgång. Detta gäller särskilt inom vattenskyddsområdet för Bollebygds vattentäkt, där känsligheten är extra stor.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är delvis samma som för korridor Mölnlycke. I tillägg till detta bör framhållas påverkan och effekter i samband med anläggande av till exempel brostöd i själva grundvattenförekomsten nära vattentäkten och de föroreningsrisker detta innebär. Vidare finns risk för effekter genom påverkan från anläggningsarbeten i tillrinningsområdet på sluttningarna kring grundvattenförekomsten, som kan påverka vattenkvalitet. Detta gäller både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud.

Konsekvensernas omfattning är direkt kopplade till storlek och typ av förorening, där vissa persistenta föroreningar kan ge mycket omfattande skador, vilket kan orsaka långa driftstopp eller utslagning av vattentäkter permanent. Konsekvensernas omfattning vid utsläpp (diffusa eller olyckor) är starkt kopplade till implementering av skyddsåtgärder under byggskede. Konsekvenserna i byggskedet bedöms för denna korridor som måttliga till stora.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa finns det starka skäl till en ytterligare förhöjd nivå av skyddsåtgärder vid passage nära Bollebygds vattentäkt. Detta handlar framförallt om en förhöjd säkerhet vid schaktarbeten inom grundvattenförekomsten och andra arbeten som kan påverka grundvattnets kvalitet och kvantitet.

Korridoren berör en större grundvattenförekomst i Nolåns dalgång, inom vilken en kommunal vattentäkt återfinns. Vattentäkten passeras på nära avstånd och de största konsekvenserna bedöms uppstå i byggskedet. Vidare berörs ett antal enskilda grundvattentäkter för vilka konsekvenserna bedöms som små till måttliga.
Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor negativ konsekvens för grundvatten, då påverkan sker på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Nolåns dalgång hyser större sammanhängande ytor av jordbruksmark. I området längs med väg 27/40 förekommer flera små områden med jordbruksmark.

Här finns bevarandevärt odlingslandskap, som bedöms under annan rubrik. Här bedöms jordbruket som näring och jordbruksmarken som naturresurs och ur den aspekten bedöms inte påverkan på de små jordbruksområdena längs med väg 27/40 ge upphov till annat än små konsekvenser.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Vid Nolåns dalgång kommer intrånget främst vara under byggtiden då en bro behöver anläggas här. Intrånget på sikt är begränsat men riskerar ändå att leda till fragmentering av jordbruksmark. Konsekvensen är därför liten till måttlig. I området längs väg 27/40 blir det intrång i jordbruksmark. Det rör sig om begränsade arealer och konsekvensen här bedöms vara liten. Sammantaget på sträckan bedöms det bli en liten konsekvens.

Vid brobygge i Nolåns dalgång bör hänsyn tas till jordbruket vid anläggande av arbetsvägar med mera.

Skogsbruk

Den här korridoren präglas av ett stort antal smala skogsskiften, där storleken varierar från fem hektar och uppåt. Det finns även insprängda mindre fastigheter. Få fastigheter är riktigt små. I den östra delen och i den västra delen av korridoren är fastigheterna större, medan flertalet av de mindre fastigheterna, liksom även de smalaste fastigheterna är belägna i området kring Bollebygd och Rävlanda.

Här kan en järnvägslinje komma att påverka skogsbrukandet för den enskilde skogsägaren om en fastighet avskärs från möjlig tillfartsväg eller linkande. Risken att delade fastigheter ska bli så små att de inte blir brukbara är dock liten, varför bedömningen är att påverkan på brukandet är liten. Konsekvensen för skogsbruket bedöms som försumbar.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggplatsytor.

Vid Nolåns dalgång kommer intrånget främst vara under byggtiden, då en bro behöver anläggas. På sikt är intrånget begränsat, men riskerar ändå att leda till fragmentering av jordbruksmark. Det sker även intrång i begränsade arealer jordbruksmark längs väg 27/40. Konsekvensen bedöms bli liten för båda områdena.

Samtantaget bedöms korridoren medföra en liten negativ konsekvens för jord- och skogsbruk, då påverkan sker vid Nolåns dalgång.

Buller

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och söder om väg 27/40 är idag bullerutsatt. Även området förbi Grandalen utsätts för buller från väg 27/40. Korridoren passerar den relativt opåverkade dalgången vid Nolån där lokal vägtrafik ger viss bullerpåverkan. Söråns dalgång är idag relativt påverkas av buller från Kust till kustbanan och vägtrafik. Söder om väg 27/40 och fram till söder Viared är området delvis påverkat av buller från väg 27/40.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Korridoren är till stora delar påverkad av buller från befintlig infrastruktur. I den östra delen påverkas områden av flygbuller och längs med stora delar av korridoren löper väg 27/40 i korridoren vilken bidrar till vägbuller. Kust till kustbanan passeras både öster och väster om Bollebygd. Bullerpåverkan kan bli relativt stor då både järnväg och väg alstrar buller. Det bedöms att bostadshus vid Ryamotet och i Viared samt ett fåtal grupper av bostadshus intill väg 27/40 får ljudnivåer över riktvärden vid den nya järnvägens passage. Bullerskyddsåtgärder medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Stor negativ konsekvens av ny järnväg bedöms för buller vid passager genom Nolåns dalgång. Strax norr om Bollebygd påverkas flertalet bostadshus av ljudnivåer över riktvärden. Med vidtagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021I).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås vid de platser där ljudnivåer över riktvärdena förväntas. Här är det främst bostäder nära järnvägen vid Ryamotet, vid passager över Nolåns dalgång och vid Viared. Behov av bullerskyddsskärm på bro bedöms finnas vid passage av Nolåns dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Hindås.

Korridoren bedöms ge måttlig effekt inom redan bullerutsatta områden öster om Landvetter flygplats, utmed väg 27/40 och vid passage över Söråns dalgång. Vid Nolåns dalgång, vid bostäder söder om väg 27/40 samt bostäder söder om Viared bedöms stor konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökad bullerpåverkan vid Ryamotet och fram till Grandalen, vid Nolåns dalgång och söder om Viared. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Samtantaget bedöms konsekvensen som måttlig till stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Det finns mindre områden med isälvsediment med högre vibrationskänslighet, till exempel vid passage på bro norr om Bollebygd.

I höjd med Bollebygd passeras Kust till kustbanan, men denna medför inte en större vibrationspåverkan för bostäder inom korridoren. Det finns inte heller bostadshus med vibrationsstörningar från järnväg inom korridorens övriga sträckningar, vilket innebär att området inom korridoren har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om linjen anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder införs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, i ett område med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

I byggskedet kan bostäder i anläggningens närhet påverkas av störande vibrationer. Då byggskedet pågår under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och söder om väg 27/40 är idag bullerutsatt. Även området förbi Grandalen utsätts för buller från väg 27/40. Korridoren passerar den relativt opåverkade dalgången vid Nolån där lokal vägtrafik ger viss bullerpåverkan. Söråns dalgång är idag relativt påverkad av buller från Kust till kustbanan och vägtrafik. Söder om väg 27/40 och fram till söder Viared är området delvis påverkat av buller från väg 27/40. Korridoren har skiftande känslighet för tillkommande störningar från liten känslighet kring vägar och järnvägar till stor känslighet för tillkommande störningar norr om Bollebygd.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har några långa sträckor med bergtunnlar fast inte så mycket bostadsområden i närheten av dessa. Då järnvägen går ovan mark så är det mestadels morän eller berg. Norr om Bollebygd finns ett mindre område med postglacial lera.

Korridor Olsfors följer till stora delar väg 27/40 och sträckan har en långa tunnlar men glest med bostäder. Enstaka bostadshus längs korridoren påverkas av stomljud från järnvägen. På hela sträckan är det fåtal bostadshus som påverkas och dessa befinner sig i landsbygdsområde men i närheten av väg 40 vilket innebär en måttlig känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 200 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljuds nivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras och vid ett fåtal bostadshus kan riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 överskridas. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I närheten av bostäder är dagperioden att föredra för bullrande arbeten. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Luft

Korridorens sträckning passerar inga områden med större befolkningsdensitet eller andra känsliga verksamheter med en väsentlig känslighet för luftmiljön.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Olsfors.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Hindås.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Olsfors bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren utgörs av landsbygd med relativt få boende och avsaknad av större bostadsområden. Både befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan liksom ett antal högspänningsledningar passerar korridoren och ger upphov till magnetfältsexponering i sina närområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. De flesta bostäder finns placerade inom anläggningstypen markplan. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Sammantaget bedöms därför hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens, på grund av ett litet antal bostäder och en försumbar effekt.

Risk och säkerhet

I korridoren Olsfors finns en lång tunnel samt broar. Korridoren ligger till stor del i områden med lite bebyggelse.

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som Hindås och går genom liknande miljöer blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena densamma. Korridoren bedöms ha en måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk och tekniska åtgärder för säkerhet på bro bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Olsfors	Liten	Liten-Måttlig		Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Lång tunnel samt broar i korridoren. Korridoren går till stor del i områden med lite bebyggelse. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

För del av korridor mellan Landvetter flygplats och Bollebygd tätort, se korridor Bollebygd Nord.

I de låglänta delarna av Nolåns dalgång och Söråns dalgång kan det vid höga flöden finnas viss översvämningsproblematik i anslutning till ån. Översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i vissa avsnitt i flack terräng för övriga ytvattendrag inom korridoren.

Korridoren omfattar några större lågpunkter intill Boråsvägen vid Sörån och intill handelsbyggnader i Viared. I övrigt är det glesbebyggd mark och naturmark med flertalet mindre lågpunkter. Avrinningsvägar för skyfall inom korridoren utgörs i stor utsträckning av öppna vattendrag i naturmark.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid passage av Nolåns dalgång se korridor Bollebygd Nord. Vid korridorens passage av Sörån bedöms känsligheten för översvämning som liten baserat på befintlig översvämningskartering. Eftersom anläggningen passerar Söråns dalgången på bro, vilket medför liten effekt på översvämningsrisk, bedöms konsekvensen av anläggningen som liten.

För övriga delar av korridoren har områdena i anslutning till vattendrag generellt liten känslighet för översvämning. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningsrisk vid höga flöden. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten.

Delar av korridororen där anläggning förläggs i markplan omfattar i huvudsak passage i glesbebyggd mark och naturmark. Där anläggningen sammanfaller med avrinningsvägar och vattendrag som fyller funktion för avledning av skyfallet bedöms översvämningsrisken som liten när dessa leds genom eller förbi anläggningen. Eventuell omledning av vattendrag till följd av anläggningen kan medföra en förändrad översvämningssituation i omgivningen, detta gäller även om befintliga skyfallsytor (lågpunkter) byggs bort. Då naturområdena generellt har liten känslighet samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder finns där korridoren omfattar natur- och glesbebyggd mark bedöms konsekvensen som liten.

Där korridoren omfattar bebyggelse i Viared förläggs järnvägen i tunnel varför översvämningsrisker kopplade till anläggningen bedöms försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid passage på bro ska brostöd placeras så att flödeskapaciteten vid höga vattenflöden inte påverkas. Detta innebär att brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfåran.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggningen vid översvämning på grund av skyfall kommer att krävas. Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder behöver kompenseras med åtgärder där en försämring ej är acceptabel med hänsyn till markens användning. Kompensationsåtgärder för att inte försämma förhållanden uppströms och

nedströms anläggning med avseende på skyfallsproblematik kan därför komma att krävas.

Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn ta till framtida klimat.

För vattendragspassager medför anläggningen en liten konsekvens för översvämningsproblematik vid höga flöden.

Vid översvämningsrisker kopplade till skyfall, bedöms konsekvensen också som liten.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens avseende översvämningsproblematik, då passage i markplan huvudsakligen sker inom naturmark som är mindre känslig för översvämning.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Inom alternativet finns endast ett fåtal potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön. Områdena utgörs av objekt med måttlig känslighet samt ett riskklass 1-objekt i östra Bollebygd med stor känslighet där bland annat klorfenoler har hanterats.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Av de potentiellt förorenade områden som finns inom alternativet bedöms de flesta ha positiva effekter i driftskedet om de saneras eftersom mängden förorenad jord då minskar.

Om anläggningen förläggs ovanpå det potentiellt förorenade objektet i östra Bollebygd utan att sanering utförs kan en måttlig till stor effekt vara att framtida saneringsåtgärder försvåras. Om alternativet förläggs på bro över objektet eller i södra delen av korridoren bedöms effekten däremot bli liten till försumbar.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förekomster av förorenade områden och goda möjligheter till sanering. Objektet i östra Bollebygd utgör en försumbar del av korridoren som helhet och anläggningen kan komma att anläggas på bro.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms inte kräva några specifika miljöanpassningar eller skyddsåtgärder i driftskedet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan schaktarbeten vid objektet i östra Bollebygd innebära att föroreningar (framför allt klorfenoler) mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Effekterna som kan uppstå i byggskedet vid objektet i norra Bollebygd bedöms kunna bidra med måttlig till stor negativ konsekvens för människors hälsa och miljön. Konsekvensen bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För att motverka spridning i byggskedet vid objektet i östra Bollebygd behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara dammbindning vid torra väderförhållanden, hjultvätt för arbetsfordon och att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förororenade områden saneras delvis eller helt.

Om anläggningen istället förläggs ovanpå det potentiellt förorenade objektet i östra Bollebygd utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Korridorens passage vid objektet bedöms medföra måttlig till stor effekt. Om anläggningen förläggs på bro över objektet eller i södra delen av korridoren bedöms effekten dock bli liten till försumbar.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förekomster av förorenade områden och goda möjlig-heter till sanering. Objektet i östra Bollebygd utgör en försumbar del av korridoren som helhet och anläggningen kan komma att anläggas på bro.

Masshantering

I korridor Olsfors uppkommer en mycket stor mängd bergmassor, en medelstor andel av bergmassorna bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst öster och väster om Nolåns dalgång där två långa tunnlar är lokaliserade, samt för en skärning söder om Olsfors. I korridor Olsfors uppkommer också en stor mängd jordmassor, men endast en mycket liten andel av dessa bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. I korridor Olsfors uppkommer en medelstor mängd torvmassor som främst uppkommer på höjdpartierna söder om Hindås och mellan Söråns dalgång och Borås.

I korridor Olsfors bedöms störst mängd bergmassor, som inte bedöms behövas till järnvägsanläggningen, uppkomma jämfört med övriga korridorer. Korridor Olsfors bedöms, också generera nästan lika stora mängder jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, som korridor Bollebygd Syd, som är den korridor som ger störst mängd jordmassor som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, på denna delsträcka.

Klimat

Korridor Olsfors är det alternativ öster om Landvetter flygplats som tillsammans med Bollebygd Nord har störst klimatpåverkan i byggskedet. Korridoren har störst klimatpåverkan från bergtunnel vilket främst beror på de tunnelschakter som behöver transporteras bort långa sträckor, samt de stora mängder klimatbelastande material som betong och stål som läggs på tunnelväggar och tak. Korridor Olsfors har även relativt långa sträckor på järnvägsbro, vilket bidrar till en högre klimatbelastning än anläggningstyper i markplan eller skärning på grund av mängden stål och betong som konstruktionen kräver.

Längst österut, där sträckningen går in mot Borås är klimatkalkylen baserad på en lösning i södra delen av korridoren med växlande bank och skärning i markplan, för att undvika industriområdet väster om Borås. Om järnvägen ska gå mer centrerat i korridoren läggs den i tunnel under industriområdet, vilket skulle ha en negativ inverkan på den totalt klimatpåverkan i byggskedet.

Väg 40 ligger inom korridoren och klimatkalkylen är baserad på att passage av vägen sker vid två punkter längs korridoren. Om ändringar sker och järnvägen korsar väg 40 vid fler punkter så krävs tunnel eller bro, vilket kan ha en negativ påverkan på klimatkalkylen, då dessa är mer klimatbelastande anläggningstyper jämfört med lösningar i markplan på bank eller i skärning.

Ekosystemtjänster

Korridor Olsfors, är det alternativ tillsammans med Bollebygd Syd, som bedöms innebära minst förlust av ekosystemtjänster. Detta beror på att korridoren i hög grad sammanfaller med väg 40, vilket innebär att stora delar av marken redan är ianspråktagen eller påverkad av befintlig infrastruktur. Mellan Landvetter flygplats och Olsfors går korridoren i markplan längs väg 40, vilket bedöms innebära en liten förlust av ekosystemtjänster. Undantaget är passagen av vattentäkten Rådasjön samt naturreservatet och riksintresset Klippan, där anläggningstypen riskerar att påverka vattenkvalitet, ekologiska och rekreativa värden.

Korridoren passerar norr om Bollebygd i tunnel samt på bro över Nolån. Bron gör att det blir en viss inlåsningseffekt för boende i Bollebygd. Även kulturella ekosystemtjänster, som estetiska och rekreativa värden, kring till Nolåns dalgång riskerar att påverkas negativt av bro och brostöd. Öster om Bollebygd påverkas främst det sjörika skogslandskapet sydväst om Borås, vilket medför en viss negativ påverkan på kulturella samt reglerande ekosystemtjänster knutna till sjöar och våtmarker.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Påverkan på skogsbruk i korridorens östra del. Viss risk för påverkan på vattentäkt Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Viss påverkan på sjöar och våtmarker i korridorens östra del.
Kulturella ekosystemtjänster	Påverkan på ett naturreservat och område med riksintresse för friluftsliv, samt viss påverkan på Nolån och Söråns dalgång.
Sammanfattning	<i>Då anläggningen till hög grad följer väg 40 bedöms ekosystemtjänster påverkas i måttlig grad längs sträckan. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig.</i>

9.5.5 Korridor Bollebygd Syd

Korridorens sträckning ses i Figur 9.16.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridor Bollebygd Syd sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till Grandalen och med korridor Olsfors mellan Olsfors och Borås. Se beskrivningar av förhållanden på de sträckorna i avsnitt Bollebygd Nord och avsnitt Olsfors. Skogsområde mellan Grandalen och Nolån är en del av ett större sammanhängande skogsområde med inslag av mindre sprickdalar, sjöar och mossar. I området finns Rammsjön som är en populär badsjö. Korridoren går strax söder om väg 27/40, där landskapet är präglat av infrastruktur, och passerar jordbrukslandskapet i Nolåns dalgång där den är som bredast och går ihop med Söråns dalgång. Vyerna är vida och siktlinjerna långa. Öster om Nolån och Söråns dalgång stiger terrängen och övergår i ett sammanhängande skogsområde med några bebyggelsegrupper med småskalig jordbruksverksamhet, bland annat byn Låddekärrsbu.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom korridor Bollebygd Syd sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till Grandalen blir bedömningen av sträckans konsekvenser densamma. Konsekvensen bedöms bli liten.

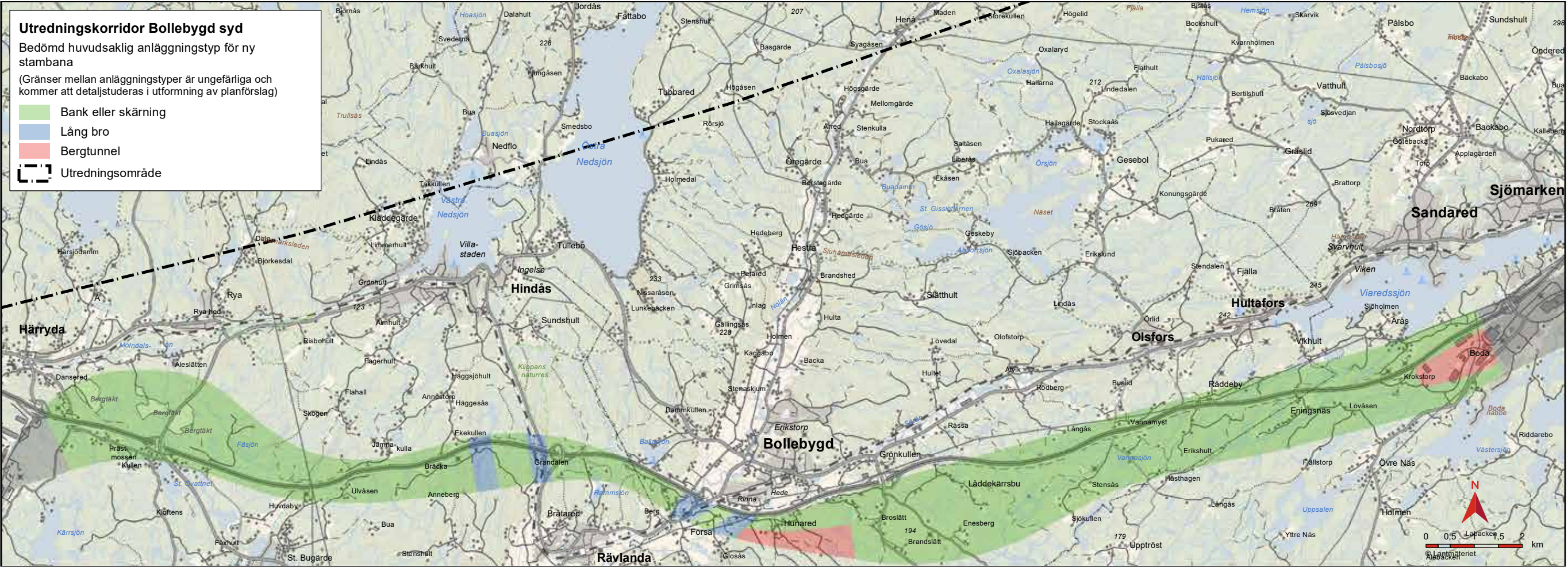
Skogsområdet mellan Grandalen och Nolåns dalgång nära väg 27/40 har, särskilt i den norra delen, ett lågt landskapsvärde eftersom det är påverkat av infrastruktur förutom vid Rammsjön. Där finns höga landskapsvärden knutna till strandmiljöerna och området har en värdefull landskapskaraktär med måttlig känslighet för förändring. I norra delen av sjön finns en bebyggelsegrupp. Påverkan för området som helhet medför en viss förändring av karaktär och funktion men då det sker i en redan infrastrukturpräglad miljö bedöms effekten som liten förutom vid Rammsjön där ett sydligt läge i korridoren innebär en lokalt stor effekt på bebyggelse och för funktionen som badsjö för barn och vuxna i Rävlanda. Konsekvensen för området mellan Grandalen och Nolåns dalgång bedöms sammantaget som liten till måttlig.

Området där Nolåns och Söråns dalgångar möts har mycket värdefull småskalig jordbrukspräglad landskapskaraktär med stor känslighet för förändring och med funktioner och visuella kvaliteter som är ovanliga i regionen. På dalgångens västra sida finns samlad bebyggelse som kommer att påverkas och det finns även utspridd bebyggelse i dalgången. Effekten av en järnväg delvis på bro och delvis i markplan genom dalgången kommer att innebära stor påverkan på landskapet i form av visuell och fysisk barriär, begränsning av utbyggnadsmöjligheter och förändrat intryck av landskapsrummet som helhet. Dock ligger korridoren i en redan infrastrukturpräglad del av dalgången och längs med väg 27/40 som redan är en barriär och begränsning. Därför bedöms effekten på Nolåns dalgång

bli liten och endast medföra en viss negativ förändring av områdets karaktär, funktion och totalintryck. Konsekvensen bedöms vara måttlig.

För sträckan vidare mot Borås går Bollebygd Syd i en bred korridor söder om väg 27/40. Skogsområdet nära väg 27/40 är till stor del infrastrukturpräglat och har liten känslighet för förändring. Effekten vid skid- och cykelanläggningen Bollekollen blir liten om järnvägen förläggs till korridorens södra delar där anläggningstypen blir tunnel med en exponerad tunnelmynning, och måttlig om de förläggs till den norra delen där anläggningstypen blir markplan. För den fortsatta sträcka mot Borås bedöms effekten av en järnväg i markplan nära väg 27/40 som liten med undantag för om anläggningen direkt berör bebyggelsegrupper som Låddekärrsbu där fragmentering och barriäreffekt kan påverka det småskaliga jordbrukslandskapet. Effekten bedöms vara måttlig. Kumulativa effekter som kan uppkomma, som förstärker barriärverkan av väg 27/40, är att området mellan järnväg och väg kan få annan markanvändning än idag om dagens skogsbruk upphör.

Korridor Bollebygd Syd sammanfaller med korridor Olsfors på sträckan mellan Olsfors och Borås. Bedömningen är att konsekvensen på den sträckan är liten. Konsekvensen för sträckan från Nolåns dalgång till Borås bedöms sammantaget vara liten.



Figur 9.16 Korridor Bollebygd Syd.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Kring tunnelmynning vid bland annat Nolåns dalgång kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång och Grandalen. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, måttlig och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvenserna blir stora eftersom området ligger nära bebyggelse och områden där människor rör sig, platserna är synliga från långt håll men värdet av landskapet kring tunnelmynning och brofästena i Nolåns dalgång är måttliga på grund av närhet till väg 27/40.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Korridoren passerar i en bred och exponerad del över Nolåns och Söråns dalgång, som har stor känslighet för förändring samt har funktioner och visuella kvaliteter som är ovanliga i regionen. Dock ligger korridoren nära väg 40 och effekten bedöms därför bli liten. Korridoren omfattar också passage av Rammsjön som har mycket stort värde, där en järnväg kommer att påverka funktionen och upplevelsen av landskapet vid sjön. Effekten bedöms vara stor. På övriga delar av sträckan är värdet lägre och effekterna bedöms som små.

Den sammantagna konsekvensen för alternativ Bollebygd Syd bedöms som måttligt negativ, då påverkan sker på infrastrukturen påverkat landskap och spridd bebyggelse.

Naturmiljö
Nuvarande förhållanden
Från Landvetter flygplats till Grandalen har detta alternativ samma sträckning som alternativ Bollebygd Nord, se beskrivning av förhållanden i avsnittet för Bollebygd Nord.

Öster om Bollebygd, vid Låddekärrsbu, passerar korridoren genom ett kulturlandskap med bland annat betesmarker, hamlade ädellövträd och ängs- och betesmark. Detta område bedöms ha ett måttligt naturmiljövärde.

I korridorens östra del berörs ett stort antal skogsområden och myrmarker med påtagliga till höga naturvärden längs med väg 40. Här ingår bland annat Rydsmossen, Lomtjärnsmossen, Aborråsamossen, Bredamossen och Glastjärnsmossen. Sammantaget bedöms dessa skogliga områden ha ett måttligt naturmiljövärde.

De större vattendragen Nolån och Sörån berörs av korridoren. Nolån är ett medelstort, varierat vattendrag med till stora delar naturligt och meandrande lopp samt förekomst av flodpärlmussla. I Sörån nedströms korridoren finns flera talrika förekomster av flodpärlmussla. I Sörån uppströms korridoren finns ett kärnområde för flodpärlmussla. Nolån och Sörån är utpekade som nationellt värdefulla vatten, framför allt för sina förekomster av strömvatten och flodpärlmussla. Nolån och Sörån bedöms ha stort naturmiljövärde.

Väster om Bollebygd passerar korridoren även vattendragen Häbbäcken, Huvdaby bäck, Mörkarebäcken och Grandalsbäcken med måttligt naturmiljövärde.

Ösjön och Ösjöbäcken, sydöst om Bollebygd, med omgivande Bredare mossen, bedöms ha stort naturmiljövärde. I korridorens östra del ligger flera sjöar med litet till måttligt naturmiljövärde i anslutning till våtmarkerna som nämns ovan, bland annat Nättjärnen och Eningen.

Utöver ovan nämnda vatten finns Fäsjön, med måttligt naturmiljövärde, inom korridoren, samt Stora Öretjärnen, Hålsjön och Eningsbäcken, alla med litet naturmiljövärde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Klippans södra del berörs direkt av korridoren, cirka 0,6 hektar. Förutsatt att järnvägsanläggningen kan lokaliseras utanför reservatsgränsen bedöms effekten på berörda arter och naturtyper försumbar.

För de skogliga värdekärnorna, öster om Landvetter flygplats, söder om Risbohult samt norr om Stora Bugärde, bedöms anläggningen medföra förlust av livsmiljöer, risk för förändrad hydrologi samt stor risk för fragmentering och kanteffekter på våtmarker och skogsmark med påtagliga till höga värden. Områdena är till viss del redan påverkade av väg 27/40 och gynnsam lokalisering inom korridoren bedöms kunna lindra skadan, varför den sammantagna konsekvensen blir måttlig.

De höga värdena knutna till det äldre odlingslandskapet vid Låddekärrsbu påverkas av markanspråk och risk för fragmentering. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra skadan och konsekvensen bedöms bli måttlig.

För vattendragen kan anläggning av järnvägen ge upphov till permanenta effekter på flöden, bottenar och stränder vilket kan medföra negativa konsekvenser för akvatiska livsmiljöer.

Sörån, Nolån, Häbbäcken och Grandalsbäcken passerar på bro. Sörån och Nolån med omgivande naturvärden riskerar biotopförluster på grund av brostöd och etableringsytor. Även bestånden av flodpärlmussla riskerar biotopförluster på grund av brostöd. Rätt placering i korridoren kan lindra effekterna på omgivande landmiljö. Under förutsättning att brostöd inte placeras i vattenmiljön eller i områden med höga naturvärden i landmiljön bedöms effekterna som små till måttliga.

Övriga vattendrag i korridoren passerar i markplan vilket ger upphov till förlust av akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan finns även risk för att vandringshinder för vattenlevande organismer uppstår om vattendraget leds genom trumma. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragsfåran och dess närområde innebär att effekterna för vattenmiljön bedöms bli små.

Berörda sjöar riskerar försämrade vattenomsättning och fragmentering vid passage med bank. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra effekterna som då bedöms som måttliga.

De negativa konsekvenserna för akvatiska livsmiljöer bedöms bli små förutom för Sörån och Ösjön-Ösjöbäcken-Bredare mossen samt Nolån där de bedöms bli måttliga till stora respektive måttliga.

De sammanhängande skogs- och myrmarkerna i korridorens västra och östra del riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning, bland annat vid Stora Bugärdet i väster och i området öster Bollebygd längs med väg 40. Anläggningen bedöms innebära stor risk för fragmentering och kanteffekter på våtmarker och skogsmark med påtagliga till höga värden samt påverkan på ekologiska samband. Såväl effekten som konsekvensen bedöms bli måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
För områden nära Risbohult, Klippan och Eningen kan byggskedet ha en påverkan på känsliga arter av fåglar i häckningstid.

Lokaliseringen av anläggningen inom korridoren har stor betydelse för konsekvenser inom några delar av sträckan. Det gäller skogsområdena öster om Landvetter flygplats, vid Klippans naturreservat samt vid Nolån, Sörån och sjön Eningen. Bullerskydd kan motverka störningar på känsliga fågelarter.

De permanenta effekterna på Sörån och Nolån med omgivningar kan minskas genom att brostöd inte placeras i vattenmiljön eller i områden med höga naturvärden i landmiljön.

Dagvatten från bro kan fördröjas, och därigenom få en viss rening innan utsläpp till vattendrag.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella

skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan få negativa effekter på vattenlevande organismer. Försämrade vattenkvalitet i Sörån kan ge upphov till negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Arbetstider i förhållande till häckningsplatser för känsliga fågelarter bör begränsas. Lokalisering av anläggningsytor och upplag bör undvikas i anslutning till områden med förhöjda naturvärden och i stråk av betydelse för ekologiska samband söder om Risbohult.

Generellt kan påverkan på vattenkvaliteten i vattendrag motverkas genom att placera etableringsytor med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdag- och länshållningsvatten behandlas innan det tillförs recipient. Påverkan på vattenmiljön i vattendrag kan minskas genom att brostöd inte placeras i fåran. Dessa åtgärder minskar även konsekvenserna för bestånden av flodpärlmussla. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren medför måttlig till stor konsekvens för Sörån och Ösjön-Ösjöbäcken-Bredaremossen med stort naturmiljövärde samt måttlig konsekvens för Nolån med stort naturmiljövärde. I Sörån kan ett kärnområde för flodpärlmussla påverkas. Området är sjörikt, men alla sjöar kommer inte påverkas av ytanspråk. Beroende på lokalisering finns risk för påverkan på ett flertal värdefulla skogs- och våtmarks-områden, samt låg risk för påverkan på naturreservatet Klippan. Även ekologiska samband berörs.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt till stor negativ, på grund av påverkan på många värdefulla vattenmiljöer.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Korridor Bollebygd Syd sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till Grandalen och med korridor Olsfors mellan Olsfors och Borås. Se beskrivningar av förhållanden på de sträckorna i avsnitt Bollebygd Nord och avsnitt Olsfors. I skogsområdet mellan Grandalen och Nolån och i Nolåns dalgång finns ett fåtal kända fornlämningar, till exempel förhistoriska boplatslämningar i dalgången. Öster om Nolån och Söråns dalgång finns mindre områden med småskalig agrar bebyggelse, bland annat byarna Låddekärrsbu och Stensås. Längs sträckan mellan dalgången och Viared finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, som utgörs av fossila åkrar, skogsbruks- och boplatslämningar i huvudsak från historisk tid. Vissa är möjligen från järnålder. Även ett par väg- och gränsmärken finns här.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom korridor Bollebygd Syd sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till Grandalen blir bedömningen av sträckans konsekvenser densamma. Konsekvensen bedöms bli måttlig. För väg- och gränsmärken bedöms konsekvensen bli liten eller försumbar.

I korridoren finns den småskaliga agrara kulturmiljön Låddekärrsbu som bedömts ha höga kulturhistoriska värden samt torpmiljön kring Stensås som bedömts ha måttliga kulturhistoriska värden. De har båda pekats ut i den tidigare lokaliseringsutredningen för området. Järnvägen passerar i markplan och områdets värden i form av det äldre odlingslandskapet påverkas av markanspråk med risk för fragmentering. En placering inom korridoren som undviker det äldre odlingslandskapet kan minska påverkan och konsekvensen bedöms då som måttlig.

Längs korridoren finns ett stort antal (104) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av skogsbruks-, torplämningar och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för kända fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av korridoren som går i tunnel bedöms som försumbar. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Längs hela korridoren finns en stor potential att påträffa fler lämningar, främst skogsbruks- och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder samt stenåldersboplatser längs vattendrag och dalgångar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Korridoren medför måttlig effekt på tre värdefulla kulturmiljöer; Härryda sockencentrum, Låddekärsbu samt Stensås.

Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar från historisk tid påverkas och ger negativa effekter. Förhistorisk fossil åkermark påverkas också negativt.

Den sammantagna bedömningen för korridor Bollebygd Syd ger en måttlig negativ konsekvens, på grund av påverkan på en värdefull kulturmiljö samt fornlämningar.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Korridor Bollebygd Syd sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till Grandalen och med korridor Olsfors i höjd med Olsfors och fram till Borås. Se beskrivningar av förhållanden på de sträckorna i avsnitt Bollebygd Nord och avsnitt Olsfors.

I Grandalen söder om väg 27/40 i höjd med Grandalsmotet finns ett rekreativt samband norrut mot Klippans naturreservat och Hindåsgården, och söderut mot Rammsjön via Gösjön som också har en badplats. Där korridoren passerar Rammsjön finns ett kommunalt utpekad rekreationsområde. Runt Rammsjön, som är en badsjö, finns ett system av stigar och omgivningarna nyttjas för orienteringsverksamhet, cykling, skogspromenader, bär- och svampplockning med mera. Rammsjön är viktig för barn och unga.

I Bollebygd passerar korridoren skid- och cykelanläggningen Bollekollen, som är en regional och rekreativ målpunkt med slalombacke och mountainbike-bana. Målpunkten är viktig för barn och unga. Norr om väg 27/40, vid passagen av Bollebygd, ligger Rinna-området, ett tätortsnära rekreationsområde som nyttjas för promenader, hundrastning med mera.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På den del av sträckan som sammanfaller med korridor Bollebygd Nord fram till Grandalen finns inga rekreativa områden som kategoriseras som tätortsnära. Inga områden har heller särskilt pekats ut av kommunerna eller utgör skyddade miljöer med rekreationsvärden. Konsekvensen bedöms bli försumbar.

Ett sydligt läge i korridoren i passagen av Rammsjön innebär en lokalt stor effekt på rekreationsområdet och de aktiviteter som utövas där. Järnvägsanläggningen innebär visuell påverkan och bullerpåverkan och att en fragmentering av området uppstår. Området är redan idag bullerpåverkat av väg 27/40.

Bollekollen ligger i en redan infrastrukturpräglad del av dalgången och i ett mycket bullerutsatt läge söder om väg 27/40. Väg 27/40 utgör idag också en barriär för att nå målpunkten. En passage av Bollekollen i ett nordligt läge i korridoren och med järnvägsanläggningen i markplan innebär att anläggningen kan påverkas. Konsekvensen blir då måttlig till stor. Effekten vid Bollekollen blir mindre om järnvägen förläggs till korridorens södra delar där anläggningstypen blir tunnel med en exponerad tunnelmynning men som innebär att målpunkten bevaras. Målpunkten kan ändå få en visuell påverkan och förstärkt bullerpåverkan och en förstärkt barriärverkan för att nå målpunkten.

Rinnaområdet ligger tätortsnära men i en infrastrukturpräglad del av dalgången och i ett mycket bullerutsatt läge norr väg 27/40.Tillsammans med promenadslingor inom Rinna rekreationsområde nyttjas även det lokala vägnätet på södra sidan om väg 27/40 som del i en promenadslinga söder om Bollebygd. Rinna-området kommer att utsättas för ytterligare buller och kommer eventuellt även att påverkas visuellt. Konsekvensen för Rinnaområdet bedöms som försumbar.

Alternativ korridor Bollebygd Syd sammanfaller med alternativ korridor Olsfors på sträckan mellan Olsfors och Borås. Bedömningen är att konsekvensen på den sträckan är liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i aktuella rekreationsområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning vid Bollekollen och i Viared kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen i bland annat Nolåns dalgång och Söråns dalgång, söder om väg 27/40. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Effekten bedöms lokal, liten och långvarig då det kommer ta lång tid innan naturmiljön återgår till tidigare förhållande efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir liten eftersom ytorna kan ligga inom och beröra anslutningsvägar till målpunkter.

Flertalet rekreationsområden (söder om Klippans naturreservat, Rammsjön, Bollekollen, Rinna-området samt Vannasjön) påverkas med varierande grad av konsekvens från liten till måttlig konsekvens till stor konsekvens. Fragmentering, barriärverkan, bullerstörning och visuell påverkan minskar tillgänglighet och attraktivitet i flera områden. Bollekollen och Vannasjön kan påverkas. Flera av områdena är särskilt betydelsefulla målpunkter för barn och unga och har tydliga samband med bostadsbebyggelse.

Den sammanvägda konsekvensen för korridoren bedöms som måttligt negativ, på grund av påverkan på ett flertal rekreationsområden.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom Nolån och Sörån berör korridoren endast små vattendrag. Vid passagen av Sörån är denna kraftigt meandrande. Mindre vattendrag förekommer i måttligt antal och är utspridda i hela korridoren.

Mängden våtmarker som berörs av korridoren är måttlig. Andelen mindre sjöar och tjärnar är måttlig. Störst andel våtmarker är lokaliserade i de avsnitt av korridoren som sammanfaller med korridor Olsfors.

Andelen mindre sjöar och tjärnar är måttlig. Inga större sjöar berörs direkt av korridoren, dock berörs flera tjärnar och mindre sjöar i större delen av korridoren. I området sydväst om Viaredssjön passerar korridoren ett mindre sjösystem.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Hydrologi

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under driftskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan. Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs under generella effekter i avsnitt 9.2.1. Vid vattendragspassager på bro bedöms effekten under driftskedet i huvudsak bli försumbar. Detta gäller Häbbäcken, Grandalsbäcken och Nolån. Vid passage av Sörån kan åns meandrande förlopp medföra behov av längre brospann för att undvika att ha brostöd i nära anslutning till åfåran. Brostöd i nära anslutning till åfåran bedöms medföra liten effekt på åns hydrologi under driftskedet.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Störst andel våtmarker som berörs av korridoren är lokaliserade i de avsnitt av korridoren som sammanfaller med korridor Olsfors, se avsnitt 9.5.4. Negativ effekt på våtmarkerna bedöms bli stor under driftskedet och framför allt om passage sker i skärning. Våtmarkspassager som ändrar avrinningsförhållandena kan även få liten till måttlig negativ effekt på hydrologin utanför korridoren och då främst söder om denna.

Konsekvensen av påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten. För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Vattentäkt Rådasjön

Avrinnings- och vattenskyddsområde berörs av korridoren i delen som sammanfaller med korridor Bollebygd Nord. Effekten i driftskeden bedöms bli försumbar, se mer i avsnitt om korridor Bollebygd Nord.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För miljöanpassning och skyddsåtgärder för passage av vattendrag och våtmarker se mer i avsnitt om korridor Hindås.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för vattendrag i driftskedet beskrivs i under generella miljöanpassningar och skyddsåtgärder i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Hydrologi

Sörån kan under byggtid bli recipient för processvatten från tunneldrivning öster om Söråns dalgång om anläggningen i denna del av korridoren förläggs i korridorens södra del. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten.

Övriga effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar under byggskedet beskrivs under generella effekter och skyddsåtgärder i avsnitt 9.2.1.

Konsekvensen av påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattentäkt Rådasjön

Effekten på vattentäkten Rådasjön i byggskedet bedöms bli försumbar till liten, se mer i avsnitt om korridor Bollebygd Nord.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet beskrivs under generella miljöanpassningar och skyddsåtgärder i avsnitt 9.2.1.

Korridoren bedöms ge försumbar till liten konsekvens för Rådasjön under byggskedet.

Sammantaget bedöms korridoren ge försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Korridoren löper till stor del genom skogsmark med tunna jordlager och grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän och torv. Undantaget är passage över Nolån-Söråns dalgång, omedelbart söder om väg 40, där korridoren skär en större grundvattenförekomst i isälvsmaterial, Bollebygd, vilken av SGU har klassats i intervallet 5–25 l/s (SGU, 2021). På västra sidan om dalgången berörs också ett viktigt tillrinningsområde till detta grundvattenmagasin med skärning och tunnelmynning. I detta område har i tidigare utredningar också uppmärksammats att det finns källflöden på flera platser i sluttningen ned mot Nolån.

Betydande grundvattentillgångar i berg är kopplade till större sprickzoner som skär korridoren längs hela sträckan. De större sprickzonerna sammanfaller med de stora dalgångarna i området och passeras av korridoren vinkelrätt eller nära vinkelrätt. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner.

Inom korridoren finns relativt få kända energi- eller dricksvattenbrunnar som kan komma att beröras av anläggningen. I anslutning till passage av Nolån-Söråns dalgång, samt vid Ryamotet, finns dock ett antal enskilda dricksvattenbrunnar som kan komma i kontakt med anläggningen. Enskilda vattentäkter bedöms ha ett måttligt värde.

Korridoren passerar i huvudsak med bro över grundvattenförekomst Bollebygd, vilken har direkt kontakt med grundvattenförekomst Rävlanda, inom vilken Rävlandas huvudvattentäkt med vattenskyddsområde är belägen. Avståndet från korridoren till vattentäkten är knappt två kilometer. Vattentäkten bedöms ha ett stort värde.

Ett stort antal våtmarker återfinns inom hela korridoren, från Landvetter flygplats till norr om Västersjön. Dessa består i huvudsak av ett stort antal långsmala torvområden som korsas av korridoren i de topografiska lågpunkterna, vilka också sammanfaller med sprickzoner i berggrunden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Söder om väg 27/40 vid Bollebygd, på ömse sidor om Nolåns dalgång, är kortare tunnelsträckningar aktuella. I övrigt går hela sträckan i huvudsak i markplan i skärning eller på bank, och enskilda grundvattentäkter i jordlager kan därför påverkas. Effekter kan bli sänkta grundvattennivåer och konsekvenser kan då bli försämrad eller omöjlig vattenförsörjning från aktuell brunn. Konsekvenser för enskilda brunnar i berg är starkt kopplade till avståndet till järnvägen och vilken anläggningstyp som är aktuell på sträckan där brunnar passeras. Tunnlar eller djupa bergskärningar ger då störst konsekvenser. Sammantaget bedöms dock effekten för enskilda vattentäkter bli liten och konsekvensen liten till måttlig.

Eftersom grundvattenförekomsten Bollebygd passeras uppströms Rävlandas vattentäkt finns risk för påverkan, även om avståndet är relativt stort. Under driftskedet bedöms framförallt hantering av avvattning av anläggningen ha betydelse för påverkan, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvalitet i grundvattenförekomsten och konsekvenser för

vattentäkter. Effekten bedöms som liten i driftskedet och konsekvensen som måttlig.

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan, särskilt vid skärning, är också påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö. Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa skyddsåtgärder kan särskilda skyddsåtgärder krävas vid passage av Nolån-Söråns dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser för grundvatten i byggskedet är delvis samma som för korridor Mölnlycke. I tillägg till detta bör framhållas påverkan och effekter i samband med anläggande av till exempel brostöd i själva grundvattenförekomsten och de föroreningsrisker detta innebär. Vidare finns risk för effekter genom påverkan från anläggningsarbeten i tillrinningsområdet på sluttningarna kring grundvattenförekomsten, som kan påverka vattenkvalitet. Detta gäller både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud.

Konsekvensernas omfattning är direkt kopplade till storlek och typ av förorening, där vissa persistenta föroreningar kan ge mycket omfattande skador, vilket kan orsaka långa driftstopp eller utslagning av vattentäkter permanent. Konsekvensernas omfattning vid utsläpp (diffusa eller olyckor) är starkt kopplade till implementering av skyddsåtgärder under byggskede. Konsekvenserna i byggskedet bedöms för denna korridor som måttliga till stora.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa finns det starka skäl till en ytterligare förhöjd nivå av skyddsåtgärder vid passage över Nolåns-Söråns dalgång. Detta handlar framförallt om en förhöjd säkerhet vid schaktarbeten inom grundvattenförekomsten.

Korridoren berör en större grundvattenförekomst i dalgången, söder om väg 40, mellan Nolån och Sörån. Nedströms finns en angränsande grundvattenförekomst, där en kommunal vattentäkt återfinns. Vidare berörs ett antal enskilda grundvattentäkter för vilka konsekvenserna bedöms som små till måttliga.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ, på grund av påverkan på grundvattenförekomst angränsande till kommunal vattentäkt.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

I området vid Nolåns, Sörån och Storåns dalgång finns större sammanhängande områden av jordbruksmark. I området längs med väg 27/40 längre österut finns små områden med jordbruksmark.

För att underlätta fortsatt brukande på kvarvarande ytor kan eventuellt igenläggning av öppna diken alternativt nya överfarter över diken behöva anläggas. Öppna diken omfattas av de generella biotopskyddsbestämmelserna. Möjlig kompensation för förlorade arealer småvatten kan behöva utredas.

Området vid Nolåns, Söråns och Storåns dalgång utgör ett större odlingslandskap. Större delen av sträckan genom passeras på två broar, däremellan tas ytor av jordbruksmark i anspråk. Ett måttligt intrång i detta område ger en måttlig konsekvens både avseende ytanspråk men också genom risk för fragmentering som i sin tur kan leda till upphört brukande om det blir restytor kvar mellan väg 27/40 och den nya järnvägen som är svåra att nå eller om arealerna blir så små att de inte är värda att fortsätta bruka. I området längre österut längs väg 27/40 ger intrång i jordbruksmark små effekter. Vid brobygge i dalgångarna bör hänsyn tas till jordbruket vid anläggande av arbetsvägar med mera.

Skogsbruk

Den här korridoren präglas av ett stort antal smala skogsskiften, där storleken varierar från fem hektar och uppåt. Det finns även insprängda mindre fastigheter. På fastigheter är riktigt små. I den östra delen och i den västra delen av korridoren är fastigheterna större, medan flertalet av de mindre fastigheterna, liksom även de smalaste fastigheterna är belägna i området kring Bollebygd och Rävlanda.

Här kan en järnvägslinje komma att påverka skogsbrukandet för den enskilde skogsägaren om en fastighet avskärs från möjlig tillfartsväg eller linkande. Risken att delade fastigheter ska bli så små att de inte blir brukbara är dock liten, varför bedömningen är att påverkan på brukandet är liten. Konsekvensen för skogsbruket bedöms vara liten. Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa byggsplatsytor.

Området vid Nolåns, Söråns och Storåns dalgång utgör ett större odlingslandskap med måttligt goda förutsättningar för jordbruk. Intrång i detta område innebär utöver ytanspråk, en risk för fragmentering. Detta kan i sin tur kan leda till upphört brukande ifall det blir restytor kvar som blir svåra att nå eller om arealerna blir så små att de inte är värda att fortsätta bruka.

Avseende skogsbruk bedöms konsekvensen vara liten, då skogsbruket i stort inte kommer att påverkas trots att flera fastigheter och enskilda skogsägare påverkas.

Sammantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som måttligt negativ. Bedömningen grundar sig på att den jordbruksmark som hade behövts ta i anspråk utgör ett av de mest betydelsefulla jordbruksområdena på hela sträckan samt berörs även flera skogsfastigheter.

Buller

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och söder om väg 27/40 är idag bullerutsatt. Även området förbi Grandalen fram till Bollebygd utsätts för buller från väg 27/40. Korridoren passerar den dalgången väster om Bollebygd där väg 27/40 och Kust till kustbanan bidrar till bullerpåverkan. Söder om väg 27/40 och fram till söder Viared är området delvis påverkat av buller från väg 27/40.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Korridoren är till stora delar påverkad av buller från befintlig infrastruktur. I den östra delen påverkas områden av flygbuller och längs med stora delar av korridoren löper väg 27/40 i korridoren vilken bidrar till vägbuller. Kust till kustbanan passeras väster om Bollebygd och vid Nolån. Bullerpåverkan kan bli relativt stor då både järnväg och väg alstrar buller. Det bedöms att bostadshus vid Ryamotet, Nolåns dalgång, Viared samt ett fåtal grupper av bostadshus intill väg 27/40 får ljudnivåer över riktvärden vid den nya järnvägens passage. Bullerskyddsåtgärder medför att riktvärden ej överskrids vid bostadshusen.

Järnvägen passerar strax söder om Bollebygd och väg 27/40. Det bedöms vara områden delvis ostörda av buller idag. Järnvägen kommer här få en stor påverkan av ökat buller. Bebyggelsen är relativt gles och där ökade störningar sker vid enstaka bostadshus kommer bullerskyddsåtgärder genomföras så att riktvärden ej överskrids.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder föreslås vid de platser där ljudnivåer över riktvärdena förväntas. Här är det främst bostäder nära järnvägen vid Ryamotet, vid passager över dalgången, väster om Bollebygd, och vid Viared. Behov av bullerskyddsskärm på bro bedöms finnas vid passage av dalgången väster om Bollebygd.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnarlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Dock bedöms påverkan från tunnelarbeten för denna korridor att vara av mindre omfattning. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning.

Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Hindås.

Korridoren bedöms ge måttlig negativ påverkan till redan bullerutsatta områden öster om Landvetter flygplats, utmed väg 27/40 och vid passage av dalgången söder om Bollebygd. Vid bostäder söder om väg 27/40 samt bostäder söder om Viared bedöms stor negativ konsekvens.

Under byggskedet förväntas ökat buller vid Ryamotet, utmed väg 27/40, i dalgången söder om Bollebygd och söder om Viared. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttlig till stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg. Det finns mindre områden med jordarter som är känsliga för vibrationer vid Söråns och Storåns dalgångar med svämsediment, postglacial finsand och isälvssediment.

I höjd med Bollebygd passeras Kust till kustbanan, men denna medför inte en större vibrationspåverkan för bostäder inom korridoren. Det finns inte heller bostadshus med vibrationsstörningar från järnväg inom korridorens övriga sträckningar, vilket innebär att området inom korridoren har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om linjen anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder införs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid exempelvis sprängning, pålning, spontning eller liknande. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, i ett område med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Området nära Landvetter flygplats och söder om väg 27/40 är idag bullerutsatt. Även området förbi Grandalen fram till Bollebygd utsätts för buller från väg 27/40. Korridoren passerar den dalgången väster om Bollebygd där väg 27/40 och Kust till kustbanan bidrar till bullerpåverkan. Söder om väg 27/40 och fram till söder Viared är området delvis påverkat av buller från väg 27/40. Korridoren går mestadels i närheten av väg 40 där stomljud från tunnlar kan vara aktuellt och bedöms ha liten känslighet för tillkommande störningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har några långa sträckor med bergtunnlar fast inte så mycket bostadsområden i närheten av dessa. Då järnvägen går ovan mark så är det mestadels morän eller berg. Förbi Forsa, söder om Bollebygd, finns ett område med postglacial lera.

Korridor Bollebygd Syd har eventuellt en tunnel söder om Bollebygd där det är relativt glest med bostäder. Fåtal bostadshus längs korridoren söder om väg 40, öster och väster om Bollebygdsmotet kan påverkas av stomljud från järnvägstunnel över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA före åtgärd. Området har en liten känslighet för tillkommande störningar då väg 40 ligger i närheten. Enstaka bostadshus är mer skyddade och därmed mer känsliga för tillkommande stomljud.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 200 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergbörning att höras och vid ett fåtal bostadshus kan riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15 överskridas. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I närheten av bostäder är dagperioden att föredra för bullrande arbeten. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Ett fåtal bostäder längs korridoren som har stomljudsnivåer över riktvärdet. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter insatta åtgärder och konsekvensen bedöms som försumbar.

Även i byggskedet påverkas ett fåtal bostäder av stomljud från tunneln. Området har en liten känslighet då väg 40 är relativt nära. Då byggskedet pågår under en begränsad tidsperiod, bedöms effekten som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Luft

Korridorens sträckning passerar inga områden med större befolkningsdensitet eller andra känsliga verksamheter med en väsentlig känslighet för luftmiljön. Lokalt vid väg 27/40 kan luftmiljön vara påverkad men detta berör inga områden där människor stadigvarande vistas.

Direkta negativa konsekvenser uppkommer inte kring anläggningens närhet för korridor Bollebygd Syd.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för alternativ Hindås.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet Bollebygd Syd bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren utgörs av landsbygd med relativt få boende och avsaknad av större bostadsområden. Både befintlig järnväg i form av Kust till kustbanan liksom ett antal högspänningsledningar passerar korridoren och ger upphov till magnetfältsexponering i deras närområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. De flesta bostäder finns placerade inom anläggningstypen markplan. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Sammantaget bedöms därför hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens, på grund av ett litet antal bostäder och en försumbar effekt.

Risk och säkerhet

Beroende på var i korridoren järnvägen byggs kan det förekomma tunnlar av olika längd. Skred- och rasrisk förekommer under byggskede på grund av anläggning på bank i Nolåns dalgång vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder.

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som övriga korridorer och går genom liknande miljöer blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena densamma. Enda skillnaden är skred- och rasrisken men eftersom känsligheten redan bedömts som stor kvarstår den. Effekten anses vara liten då det finns utarbetade arbetssätt för att hantera dessa komplikationer.

Om en lång tunnel anläggs bedöms det leda till måttlig negativ konsekvens under byggskedet. Om endast kortare tunnlar anläggs bedöms det sammantaget bli liten negativ konsekvens för Bollebygd Syd för resenärer och för räddningstjänstens möjlighet till insatskonsekvens.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet med station L3 på Landvetter flygplats liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk och tekniska åtgärder för säkerhet på bro bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Bollebygd Syd	Liten	Liten-Måttlig		Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Bedömning är gjord baserat på Landvetter L3 med lång tunnel efter flygplatsen. Lång tunnel efter Landvetter Flygplats med alternativ L3 samt broar i korridoren. Skred- och rasrisk förekommer under byggskede på grund av anläggning på bank i Nolåns dalgång vilket bedöms kunna hanteras med tekniska åtgärder. Måttlig negativ konsekvens under byggskede på grund av lång tunnel efter flygplatsen med alternativ Landvetter L3. För detta alternativ kombinerat med Landvetter L1 respektive L7 finns endast korta tunnlar vilket skulle sänka negativ konsekvensen för resenärer och Räddningstjänst så det sammantaget blir Liten negativ konsekvens.					

Översvämning
Nuvarande förhållanden

I de låglänta delarna av Nolåns dalgång och Söråns dalgång kan det vid höga flöden finnas översvämningssituationer i mindre skala kan även förekomma i vissa avsnitt i flack terräng för övriga ytvattendrag inom korridoren.

För nuvarande förhållanden, se korridor Olsfors, undantaget sträckan som omfattar passagen runt Bollebygd tätort. Korridoren omfattar passage i glesbebyggda delar av södra Bollebygd där topografiska lågpunkter återfinns, dessa återfinns främst i jordbruksmarkerna.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid korridorens passage av Nolåns dalgång och vid passagen av Söråns dalgång bedöms känsligheten för översvämning som liten baserat på befintlig översvämningsskartering. Eftersom anläggningen passerar både Nolåns och Söråns dalgång på bro, vilket kan medföra liten effekt på översvämningssrisk, bedöms konsekvenserna av anläggningen vid höga vattennivåer i dessa områden som liten.

För övriga delar av korridoren har områdena i anslutning till vattendrag generellt liten känslighet för översvämning. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningssrisk. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten. För konsekvensbedömning, se korridor Olsfors undantaget sträckan som omfattar passagen runt Bollebygd tätort.

Där korridoren omfattar bebyggelse i södra delen av Bollebygd tätort förläggs anläggning på bro över Nolån varpå översvämningssrisker vid skyfall begränsas till brofundament. Bropelarens läge i förhållande till befintliga lågpunkter och skyfallsstråk kan medföra att översvämningar vid skyfall uppkommer på nya platser vilket medför liten effekt på översvämningssrisker. Då det bedöms finnas goda förutsättningar att rymma tillräckliga skyddsåtgärder inom korridoren bedöms konsekvensen av anläggningen försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid passage på bro ska brostöd placeras så att flödeskapaciteten vid höga vattenflöden inte påverkas. Detta innebär att brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfåran.

Dimensionering av genomledning av ytvattendrag där anläggningen går i markplan utförs så anläggningen inte kommer utgöra en betydande barriär vid höga flöden. Vid dimensionering av genomledning av ytvatten ska hänsyn tas till ökade flöden i framtida förändrat klimat.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggningen bedöms komma att krävas. Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder i naturmark behöver kompenseras med åtgärder där en försämring ej är acceptabel med hänsyn till markens användning. Kompensationsåtgärder för att ej försämma förhållanden uppströms och nedströms anläggningen kan därför komma att krävas.

Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn ta till framtida klimat.

För vattendragspassager medför anläggningen en liten konsekvens för översvämningssproblematik vid höga flöden.

Vid översvämningssrisker kopplade till skyfall, bedöms konsekvensen också som försumbar.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens avseende översvämningssproblematik, då passage i markplan huvudsakligen sker inom naturmark som är mindre känslig för översvämning.

Förorenade områden

Inom alternativet finns endast ett fåtal potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön. Områdena utgörs av objekt med måttlig känslighet.

Av de potentiellt förorenade områden som finns inom alternativet bedöms samtliga ha positiva effekter under driftskedet om de saneras delvis eller helt eftersom mängden föroreningar då minskar.

Alternativet bedöms ha försumbara effekter och konsekvenser i byggskedet.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förorenade områden saneras delvis eller helt.

Sammantaget bedöms alternativet medföra positiv konsekvens, då det finns få kända förorenade områden och goda möjligheter till sanering.

Masshantering

I korridor Bollebygd Syd uppkommer en stor mängd bergmassor, en medelstor andel av bergmassorna bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst norr om St Bugärde, men även söder om Bollebygd där både stora skärningar och tunnlar är lokaliserade. I korridor Bollebygd Syd uppkommer en stor mängd jordmassor, men endast en mycket liten andel av dessa bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Jordmassorna uppkommer främst i sluttningen söder om Bollebygd. I korridor Bollebygd Syd uppkommer minst mängd torvmassor jämfört med övriga korridorer. Torvmassorna uppkommer främst mellan Bollebygd och Borås.

Korridor Bollebygd Syd bedöms generera en något mindre mängd bergmassor som inte bedöms behövas till järnvägsanläggningen, än korridor Olsfors, men mer än övriga korridorer. Störst mängd jordmaterial som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, på denna delsträcka, bedöms uppkomma i korridor Bollebygd Syd.

Klimat

Korridor Bollebygd Syd är det alternativ öster om Landvetter flygplats som tillsammans med korridor Hestra har lägst klimatpåverkan i byggskedet. Korridoren har stor klimatpåverkan från relativt långa sträckor på bro men det vägs upp av betydligt kortare sträckor i bergtunnel jämfört med de andra korridorerna. Detta innebär mindre åtgång på klimatbelastande material som betong och stål som behövs för att täcka väggar och tak i tunnlarna.

Söder om Bollebygd är klimatkalkylen baserad på sträcka med bank, skärning och en kortare tunnel i norra delen av korridoren. Om sträckningen istället går i södra delen av korridoren kommer den gå i tunnel längs hela sträckan på cirka två kilometer, vilket skulle bidra negativt till den totala klimatbelastningen i byggskedet.

Längst österut, där sträckningen går in mot Borås är klimatkalkylen baserad på en lösning i södra delen av korridoren med växlande bank och skärning i markplan, för att undvika industriområdet sydväst om Borås. Om järnvägen ska gå mer centrerat i korridoren läggs den i tunnel under industriområdet, vilket skulle bidra negativ till den totala klimatpåverkan.

Idag är klimatkalkylen baserad på en lösning där järnvägen går längs södra delen av korridoren för att inte passera väg 40. Om ändringar sker och järnvägen ska korsa väg 40 så krävs tunnel eller bro, vilket skulle bidra negativ till den totala klimatpåverkan, då dessa är mer klimatbelastande anläggningstyper jämfört med lösningar i markplan på bank eller i skärning på grund av mängden stål och betong som konstruktionen kräver.

Ekosystemtjänster

Korridor Bollebygd Syd, är det alternativ tillsammans med Olsfors, som bedöms innebära minst förlust av ekosystemtjänster. Detta då korridoren i mycket hög grad sammanfaller med väg 40, vilket innebär att stora delar av marken redan är ianspråktagen eller påverkad av befintlig infrastruktur. Mellan Landvetter flygplats och Olsfors går korridoren i markplan längs väg 40, vilket bedöms innebära en liten förlust av ekosystemtjänster. Undantaget är passagen av vattentäkten Rådasjön samt naturreservatet och riksintresset Klippan, där anläggningstypen riskerar att påverka vattenkvalitet, ekologiska och rekreativa värden.

Korridoren passerar söder om Olsfors i markplan med bro över Nolån och Sörån. Kulturella ekosystemtjänster, som estetiska och rekreativa värden, kring till Nolån och Söråns dalgång riskerar att påverkas negativt av bro och brostöd. Öster om Bollebygd påverkas främst det sjörika skogslandskapet sydväst om Borås, vilket medför en viss negativ påverkan på kulturella samt reglerande ekosystemtjänster knutna till sjöar och våtmarker.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en liten förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Viss påverkan på skogsbruk i korridorens östra del. Viss risk för påverkan på vattentäkt Rådasjön.
Reglerande ekosystemtjänster	Viss påverkan på sjöar och våtmarker i korridorens östra del.
Kulturella ekosystemtjänster	Liten påverkan på ett naturreservat samt påverkan på rekreation och estetiska värden vid Nolån och Söråns dalgång.
Välbefinnande	Viss påverkan på rekreativa värden vid Klippan samt på lokalt friluftsliv söder om Bollebygd.
Sammanfattning	<i>Då anläggningen till mycket hög grad följer väg 40 bedöms ekosystemtjänster påverkas i liten grad längs sträckan. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som liten.</i>

9.5.6 Sammanställning av miljökonsekvenser Landvetter flygplats-Borås

Nedan finns en sammanställning av de bedömda miljökonsekvenserna för respektive miljöaspekt och korridor på sträckan Landvetter flygplats till Borås. Färgen i rutan beskriver storleken på konsekvensen och är hämtad från redovisningen av miljökonsekvenser för respektive korridor tidigare i avsnitt 9.5. I varje ruta är de viktigaste orsakerna till bedömningen beskriven. Sammantaget för sträckan bedöms korridor Bollebygd Syd vara det alternativ som ger minst negativa konsekvenser för miljön.

Tabell 9.13 Sammanvägning av miljövärden och känslighet samt åtgärdernas effekt.

	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt
Stort miljövärde/ känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Måttligt miljövärde/känslighet	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Litet miljövärde/ känslighet	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens

Tabell 9.14 Skala för masshantering.

	Minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Medelstor möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning

Tabell 9.15 Skala för anläggningens klimatpåverkan.

	Alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan
	Alternativet skiljer sig från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella delsträckan
	Skillnaden i klimatpåverkan är liten men osäker på grund av eventuella variationer i sträckningen, jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan
	Skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan

Tabell 9.16 Sammanfattande värdering av miljökonsekvenser på sträckan Landvetter flygplats-Borås.

	Hindås	Hestra	Bollebygd Nord	Olsfors	Bollebygd Syd
Landskap och bebyggelse	Påverkan på landskap och bebyggelse kring Hindås samt norr om Gesebols sjö och Sandared.	Påverkan på landskap och bebyggelse kring Hindås, i Nolåns dalgång, söder om Gesebol sjö och vid Sandared.	Påverkan på landskap och tät bebyggelse i en exponerad del av Nolåns dalgång, söder om Gesebol sjö och vid Sandared.	Påverkan på landskap och tät bebyggelse i en exponerad del av Nolåns dalgång och i Söråns dalgång.	Påverkan på landskap och spridd bebyggelse i Nolåns dalgång och öster om dalgången.
Naturmiljö	Påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden, däribland Klippans naturreservat.	Påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden, däribland Klippans naturreservat.	Påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden, däribland Klippans naturreservat.	Påverkan på flera objekt med höga naturvärden, bland annat Nolån.	Påverkan på många värdefulla vattenmiljöer, bland annat Sörån och Sjörikt område öster om Bollebygd.
Kulturmiljö	Påverkan på kulturmiljöer Härryda sockencentrum och Gisslefors kraftstation samt fornlämningar i Nolåns dalgång.	Påverkan på kulturmiljö Härryda sockencentrum.	Påverkan på kulturmiljöer Härryda sockencentrum och Bollebygds sockencentrum.	Påverkan på kulturmiljöer Härryda sockencentrum och Bollebygds sockencentrum.	Påverkan på kulturmiljö Härryda sockencentrum och fornlämningar kring Sörån.
Rekreation och friluftsliv	Påverkan på flera rekreatiomsområden: Hindås/Klippan, Nolåns dalgång, Gesebols sjöområdet och Nordtorp.	Påverkan på flera rekreatiomsområden: Hindås/Klippan, Nolåns dalgång, Gesebols sjöområdet och Nordtorp.	Påverkan på rekreatiomsområden söder om Klippan, Nolåns dalgång, vid Gesebols sjö och Nordtorp.	Påverkan på rekreatiomsområden söder om Klippan, Nolåns dalgång, vid Vannersjön och Viaredssjön.	Påverkan på flera rekreatiomsområden: söder om Klippan, Rammsjön, Bollekollen och Rinna-området samt Vannasjön.
Ytvattentäkter	Påverkan på Nedsjöarna, främst under byggskede.	Påverkan på Nedsjöarna, främst under byggskede.	Försumbar påverkan på ytvattentäkt Rådasjön.	Försumbar påverkan på ytvattentäkt Rådasjön.	Försumbar påverkan på ytvattentäkt Rådasjön.
Grundvatten	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst angränsande till kommunal vattentäkt i Nolåns och Söråns dalgång.
Jordbruk/skogsbruk	Flera små områden jordbruksmark berörs. Skogsbruks-fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Små områden jordbruksmark berörs. Skogsbruks-fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Påverkan på jordbruksområden i Nolåns dalgång och norr om Sandared. Många smala skogsbruksfastigheter berörs.	Påverkan vid Nolåns dalgång främst i byggskedet. Flera skogsfastigheter kommer att beröras.	Jordbruksmark tas i anspråk för järnväg i markplan och för broar. Flera skogsfastigheter kommer att beröras.
Buller	Tidigare opåverkade områden påverkas i stor utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i stor utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i viss utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i viss utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i viss utsträckning.
Vibrationer	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.
Stomljud	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.
Luft	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.
Elektromagnetiska fält	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.
Risk och säkerhet	Lång tunnel samt broar.	Lång tunnel samt broar.	Lång tunnel samt broar.	Lång tunnel samt broar.	Järnväg huvudsakligen i markplan.
Översvämning	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.
Förorenade områden	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.
Masshantering	Korridoren går längre sträckor genom våtmarker där torv är oundvikligt. Mängden jord är mer än vad som kommer till användning i anläggningen. Visst bergöverskott uppkommer delvis på grund av lång tunnel.	Massbalans nås för bergmassor. Korridoren går längre sträckor genom våtmarker där torv är oundvikligt.	Korridoren går längre sträckor genom våtmarker där torv är oundvikligt.	Långa tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även större mängder jordmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor uppkommer.	Stora bergskärningar och några tunnlar förekommer vilket medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.
Klimat	Korta sträckor på bro och i bergtunnel ger mindre behov av betong och stål. Alternativet har stora mängder torv som innebär långa transportsträckor med lastbil, men på grund av att alternativet inte har så långa sträckor i tunnel, ger det mindre bergmassor att transportera.	Korta sträckor i bergtunnel och järnvägsbro ger mindre behov av betong och stål och mindre transporter av bergmassor.	Stor klimatpåverkan från bergtunnel och järnvägsbro på grund att betong och stål behövs för konstruktionerna.	Stor klimatpåverkan från bergtunnel då tunnelschakter behöver transporteras långa sträckor och de stora mängder betong och stål som behövs.	Stor klimatpåverkan från långa sträckor på bro men kortare sträckor i bergtunnel. Sammantaget ger det mindre åtgång på klimatbelastande material som betong och stål.
Ekosystemtjänster	Stora orörda områden tas i anspråk, ekosystemtjänster längs hela korridoren påverkas negativt.	Stora orörda områden tas i anspråk, ekosystemtjänster längs hela korridoren påverkas negativt.	Främst östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.	Då anläggningen till hög grad följer väg 40 bedöms ekosystemtjänster påverkas i måttlig grad längs sträckan.	Då anläggningen till mycket hög grad följer väg 40 bedöms ekosystemtjänster påverkas i liten grad längs sträckan.

9.6 Miljöeffekter och konsekvenser för alternativ genom Borås

I detta avsnitt beskrivs miljökonsekvenserna för alternativ genom Borås; korridor Knalleland med station B2, korridor Borås C nordöst med station B1A, korridor Borås C sydöst med station B1C, korridor Lusharpan med station B4, korridor Osdal/Borås C med station B11A och korridor Osdal med station B11B.

9.6.1 Korridor Knalleland med station B2

Korridorens sträckning ses i Figur 9.17.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Området norr om Sjömarken har en småskalig jordbrukskaraktär som både visuellt och funktionellt är starkt kopplat till orterna. Vid Ramnaslätt ligger en bergtäkt som påverkar den delen av området lokalt. Naturreservatet Rya åsar öster om bebyggelsen i stadsdelen Hestra består av åldrad, högväxt skog. Topografin med stora nivåskillnader skapar en spännande och varierad naturupplevelse i reservatet.

Knallelandsområdet i Borås tätort är ett verksamhetsområde med blandad användning och storskalig karaktär, präglad Knallelandsområdet i Borås tätort är ett av infrastruktur och hårdgjorda ytor. Bostadsområdet Norrmalm består av småhusbebyggelse från 1900-talets första hälft med flera fina exempel på tidstypisk arkitektur. Skogs- och jordbruksområden öster om Borås är del av ett större sammanhängande glesbefolkat skogsområde som har inslag av större mossar och småskaliga boendemiljöer med jordbrukskaraktär.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Det småskaliga, jordbrukspräglade området norr om Sjömarken har höga funktionella och visuella värden som är ovanliga i regionen. Känsligheten för fragmentering och barriärer är stor. Korridoren för Knalleland går i tunnel, vilket innebär att det inte blir någon påverkan på landskap eller bebyggelse. Konsekvensen bedöms därmed bli försumbar på sträckan genom området norr om Sjömarken.

Naturområdet Rya åsar har värdefull landskapskaraktär med mycket stor känslighet för förändring. Tunneln kommer att ha sitt påslag på Rya åsars östra slänt. Påslaget hamnar sannolikt i en del av reservatet som har ett exponerat läge sett från dalgången. En tunnelmynning i slänten påverkar upplevelsen av skogsmiljön både för den som besöker naturreservatet och för den som betraktar området på avstånd. Norrmalm, där bron går in i tunnel på

den östra sidan om dalgången, är ett bostadsområde med en mycket värdefull karaktär och stor känslighet för förändring. Effekten av anläggningen med bro och tunnelmynning här kommer att bli stor. En lång, bred bro tvärs över dalgången riskerar att påverka skalan och det visuella intrycket av verksamhetsområdet Knalleland. Storskaligheten och typen av verksamheter idag innebär dock att platsen har liten känslighet för förändring. Effekter av en bred bro över hela dalgången bedöms kunna bli att invanda stråk påverkas och barn och ungas möjligheter att röra sig fritt i området begränsas om det uppstår otrygga miljöer under bron. Även om rörelsemönster kan bibehållas kan en bro upplevas som en barriär eftersom den bryter sikten och delar upp området.

Knalleland är utpekad som ett av kommunens utvecklingsområden. Det bor mycket människor i närområdet vilket, skapar goda förutsättningar för ett stationsläge med hög användning. Anläggningens bullerspridning och fysiska utbredning innebär dock att möjligheterna till en diversifierad stadsbild med en blandning av verksamheter och bostäder begränsas. Det finns risk för att området minskar i attraktivitet för boende genom den påverkan på friluftsområdet Rya åsar och på boendemiljön på Norrmalm som blir effekten av anläggningen. En kumulativ effekt kan vara påverkan på annan utveckling i området. Sammantaget bedöms konsekvensen för dalgången med Rya åsar, Norrmalm och Knalleland bli måttlig till stor.

Öster om Norrmalm går järnvägen i tunnel fram till utredningsområdets slut, vilket innebär att det inte blir någon påtaglig påverkan och konsekvensen blir därmed försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

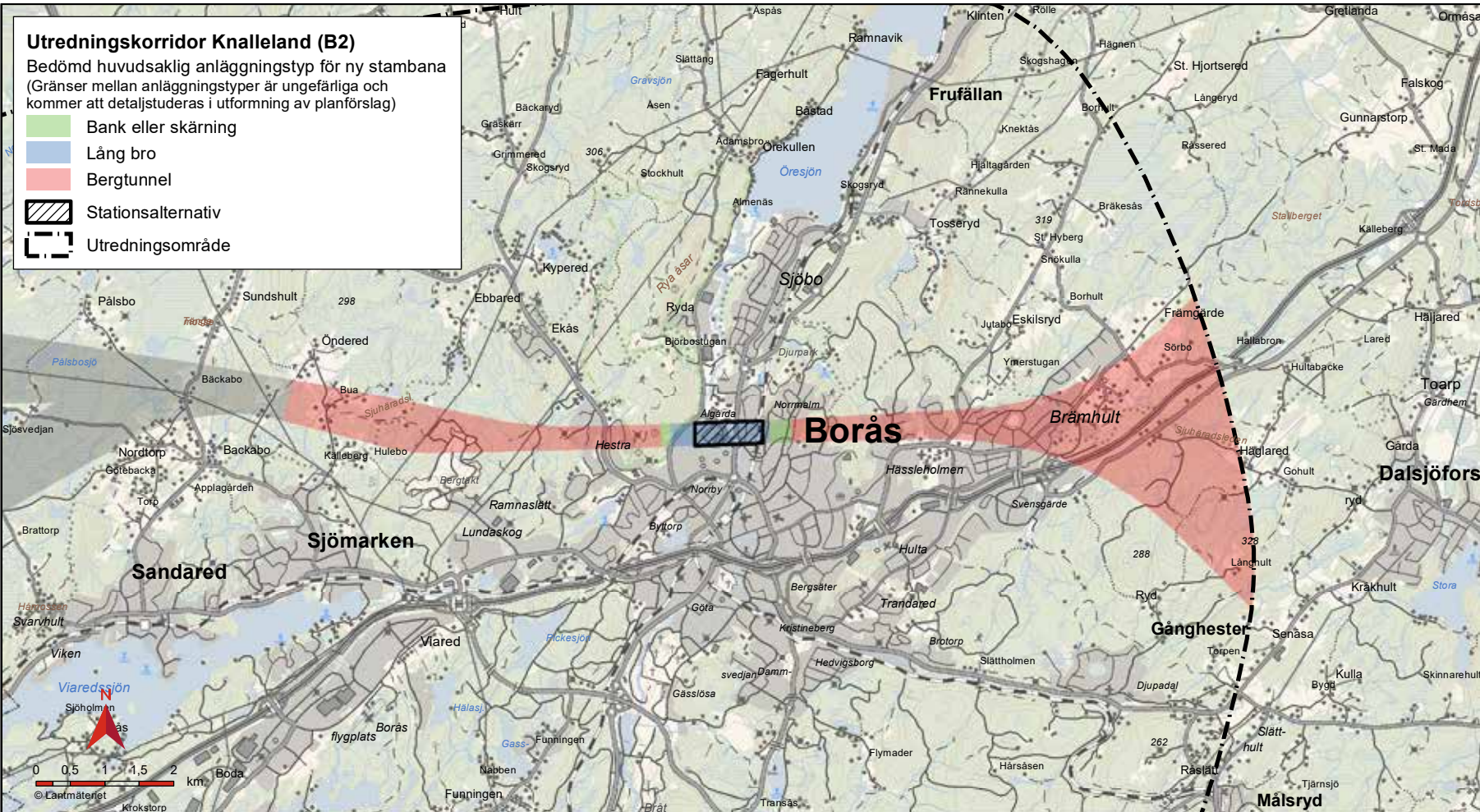
Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning i Rya åsar och Norrmalm kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka vistelseytor och invanda stråk i stadsdelen. Effekten bedöms bli stor och långvarig då det kommer ta lång tid innan landskapet återgår till tidigare förhållanden efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir stor eftersom området ligger nära bebyggelse och områden där människor rör sig, platserna är synliga från långt håll och värdet av landskapet kring tunnelmynningarna och brofästena är stort.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.



Figur 9.17 Korridor Knalleland med stationsläge B2.

Bostadsområdet Norrmalm har höga bebyggelsevärden och friluftsområdet Rya åsar har värdefull landskapskaraktär. En tunnelmynning i slänten och en bro över dalgången riskerar att påverka skalan och det visuella intrycket samt medföra att invanda stråk påverkas och att möjligheterna att röra sig fritt i området begränsas. Effekterna bedöms bli stora.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt till stor negativ, då påverkan sker på tätortsnära landskap och tät bebyggelse.

Naturmiljö
Nuvarande förhållanden

Naturreseptatet Rya åsar berörs av korridoren. Inom reservatet är naturen omväxlande med klippbranter, ekskogsklädda sluttningar, vidsträckta barrskogar, hävdade kulturmarker och ett rikt växt- och djurliv. Här finns också viktiga ekologiska samband i nord-sydlig riktning.

Ett flertal skogsområden med påtagliga till höga naturvärden passeras av tunnelanläggningen. Kring Häglared, Främgärde och Hässleholmen öster om Borås återfinns flera lövskogsområden med höga värden, ängs- och betesmark samt flertalet sumpskogar. Även vid Öndered nordväst om Borås passeras flera lövskogsområden samt en skoglig nyckelbiotop. Sammantaget bedöms dessa områden ha ett måttligt naturmiljövärde.

Ryssbybäcken är en öringförande skogsbäck med måttligt naturmiljövärde. Viskan genom Borås är ett lugnflytande vattendrag som delvis kantas av grova ekar och alar med överhängande grenar. Vattendraget är en viktig biologisk korridor. I strandskogen utmed ån häckar mindre hackspett och vid fördämningen vid Älgården syns ofta strömstare under vintern. Viskan bedöms ha måttligt naturmiljövärde inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid Rya åsar går järnvägen i betongtunnel genom områdets södra del och mynnar sedan i bro över Viskan, vilket innebär en påverkan på naturreseptatet. Bullernivåer och störningar på känsliga arter inom naturreseptatet kan bli påtagliga. Gammal lövskog växer i det berörda området och kommer att påverkas direkt av markanspråk och troligen även indirekt genom uttorkningseffekter. Den negativa konsekvensen bedöms bli stor, baserat på att betongtunnel inom naturreseptatet behöver anläggas i öppet schakt och påverkan på värdefulla livsmiljöer därför blir oundviklig. Dessutom krävs anläggningsytor för räddningstjänsten, med tillfartsvägar genom naturreseptatet.

De lövskogsområden, sumpskogar och ängs- och betesmarker som berörs öster om Borås bedöms inte påverkas av anläggningen då drifts- och anläggningsdelar för tunneln förutsätts kunna lokaliseras utanför höga naturvärden.

Ryssbybäcken passeras i bergtunnel och eventuella effekter av järnvägen blir försumbara. Viskan kan påverkas negativt av brostöd i vattenmiljön, vilket kan medföra risk för mobilisering av förorenade sediment, eller ingrepp i den värdefulla trädbården. Effekterna bedöms som små om ovanstående placering av brostöd kan undvikas. Konsekvensen för Viskan blir liten till måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Konsekvenserna för Viskan kan minimeras genom att undvika brostöd i vattnet och bevara trädbården närmast ån. Dagvatten från bron bör inte släppas direkt till vattendraget utan fördröjning och rening. Konstruktion med betongtunnel kan lindra bullerstörning i naturmiljön vid Rya åsar, även om anläggning av betongtunnel har en negativ påverkan enligt ovan. Exakt lokalisering blir viktig faktor för att lindra skada på naturreseptatet. Det är mycket betydelsefullt att hävd och skötsel kan fortgå. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Buller och mänsklig närvaro i byggskedet kan störa häckande fåglar vid Rya åsar.

Anläggningsarbeten för järnvägen kan medföra negativa effekter på Viskans vattenkvalitet genom utsläpp av byggdagvatten och länshållningsvatten från bergtunnlar. Eventuella brostöd i Viskan kan mobilisera förorenade bottensediment, vilket påverkar vattenkvaliteten negativt. Försämrade vattenkvalitet kan ge upphov till negativa effekter på vattenlevande organismer. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Anläggningsytor intill naturreseptatet behöver lokaliseras rätt för att lindra skada. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten för bro i Viskan kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Korridoren medför att mycket värdefulla skogs- och hagmarksmiljöer försvinner i naturreseptatet Rya åsar. Bullernivåer och störningar på känsliga arter kan bli påtagliga och ekologiska samband påverkas.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ, då påverkan på värdefulla livsmiljöer i naturreseptatet blir oundviklig.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Korridor Knalleland med station B2 passerar norr om Sjömarken där det finns ett flertal fornlämningar. Vidare österut vid naturreservatet Rya åsar och bostadsområdet Hestra finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, både från historisk tid och järnålder. Lämningarna består i huvudsak av fossila åkrar och boplatslämningar, men även enstaka gravar (stensättningar) och gravfält. Där korridoren går över från tunnel till bro vid planerad station B2 passeras en kulturhistoriskt värdefull industrimiljö intill Viskan, i ett tätbebyggt handels- och verksamhetsområde. Korridoren övergår till tunnel vid stadsdelen Norrmalm, där kulturmiljön Centrala Norrmalm är belägen. Brämhult som ligger i korridorrens östra del är ett tätbebyggt område som övergår till ett agrart landskap med enstaka gårdar och skogsbygd kring Brämhults kyrkomiljö med medeltida kyrka. Även öster om Borås finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar av likartad karaktär som vid Rya åsar och Hestra.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Kulturmiljön Kvarteret Ålgården och Armbåga ligger vid Viskan och innehåller Borås stads äldsta industrimiljö med en före detta kvarnbyggnad från 1853 samt två av stadens bäst bevarade industrianläggningar från tiden kring sekelskiftet. Området är utpekad i Borås Stads kulturmiljöprogram. Korridorrens stationsläge planeras på bro, vilket kan medföra att industribebyggelse rivs och tas bort där brostöden behöver placeras. Området fragmenteras än mer och det kulturhistoriska sammanhangets läsbarhet minskar. Det kulturhistoriska värdet bedöms som måttligt och effekten som stor, konsekvensen bedöms som måttlig till stor.

Stadsdelen Norrmalm gränsar till området Knalleland österut. I den sydvästra delen av Norrmalm ligger ett litet, avgränsat område med välbevarade, funktionalistiska villor uppförda under 1930- och 40-talen. Området kallas Centrala Norrmalm och är utpekad i Borås Stads kulturmiljöprogram. Områdets kulturhistoriska värde bedöms som måttligt. Korridoren övergår här från bro till tunnel. Viss bebyggelse kan rivas beroende på var tunnelmynningen hamnar. Områdets planstruktur ändras, området minskar och det kulturhistoriska sammanhanget blir svårare att läsa. Om tunnelmynningen placeras så att bebyggelsen i området inte påverkas minskar de negativa. Effekten och konsekvensen bedöms som måttlig.

Kulturmiljön Brämhult består av en sammanhållen bebyggelsemiljö i funktionalistisk stil med villor från 1930- och 40-talen. Området är utpekad i Borås stads kulturmiljöprogram. Värdet bedöms som måttligt. Då området passeras i tunnel bedöms effekt och konsekvens som försumbar, förutsatt att inga större ingrepp sker i området.

Brämhults kyrka är en medeltida träkyrka med omgivande före detta skola och kyrkohärbärge. Kyrkan, som ersatte en äldre kyrka, är uppförd på 1400-talet och är en av de två medeltida kyrkorna inom utredningsområdet. På kyrkogården finns en stenhäll, en så kallad brudsten. Kyrkan är kyrkligt kulturminne och skyddad enligt kulturmiljölagen. Området bedöms ha ett stort värde. Då korridoren passerar i tunnel bedöms effekt och konsekvens som försumbar, förutsatt att inga större ingrepp sker i området.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna både väster och öster om Borås bedöms som försumbar, eftersom korridoren går i tunnel. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt. Åtgärder vidtas för att undvika att kulturhistoriskt värdefull bebyggelse skadas av vibrationer eller sättningar.

Korridoren och stationsläget medför negativa effekter på två värdefulla kulturmiljöer; Kvarteret Ålgården och Armbåga samt Centrala Norrmalm. Konsekvensen för områdena bedöms som måttlig till stor respektive måttlig.

Den sammantagna bedömningen är att alternativet medför en måttlig negativ konsekvens för kulturmiljön, på grund av påverkan på ovan nämnda kulturmiljöer.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Naturreservatet Rya åsar är tätortsnära och ett välbesökt rekreationsområde med elljusspår, vandringsleder, grillplatser samt utsiktsplatser som ligger väster om Knalleland. Topografin i Rya åsar har stora nivåskillnader och området är svårtillgängligt och har få entrépunkter från Knallelandssidan. Verksamhetsområdet Knalleland har flertalet målpunkter för fritidsaktiviteter, inte minst för barn och unga. Viskan rinner i västra utkanten av Knalleland och är utpekad av kommunen som ett rekreations- och promenadstråk genom Borås i nordsydlig riktning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För sträckan genom Rya åsar är anläggningstypen tunnel, vilket innebär att det inte blir någon påverkan. En tunnelmynning kommer dock att finnas i Rya åsars östra slänt. Tunnelmynningen kommer i en brant del av rekreationsområdet som är svårtillgängligt från Knalleland. En tunnelmynning i slänten kan medföra ökat buller och framförallt innebära broarna en visuell påverkan. Järnvägsanläggningen kommer påverka områdets attraktivitet i liten grad då platsen är kuperad och endast en liten del av hela rekreationsområdet påverkas. Rekreationsområdet Rya åsar och rekreationsstråket samt fritidsaktiviteter längs Viskan och i Knalleland bedöms få en liten påverkan av buller. En bro genom området kan dock upplevas som en barriär eftersom den bryter sikten och delar upp området samt påverkar rörelsemönstren. Broutformningen kan ge en visuell påverkan och kan komma att påverka områdets attraktivitet. Sammantaget bedöms konsekvensen för Rya åsar och Knalleland bli försumbar.

En bro över Knallelands västra delar kan skapa miljöer som upplevs otrygga för barn och unga, vilket i förlängningen kan påverka tillgängligheten till målpunkterna.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i aktuella rekreationsområden.

Gestaltning åtgärder kan bli aktuellt i miljöer som hamnar under broar eller nära tunnelmynningar för att motverka att dessa miljöer upplevs otrygga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynningar i Rya åsar och brostöd i Knalleland kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka rekreationsområden. Effekten på rekreationsområdet som helhet bedöms vara försumbar.

Rekreationsområdet Rya åsar påverkas i begränsad omfattning i en del av området som är svårtillgängligt. Viskan påverkas i en mycket begränsad omfattning. Station på bro kan ge en visuell påverkan samt innebära att det skapas otrygga miljöer som kan påverka områdets attraktivitet.

Den sammanvägda bedömningen för korridoren ger försumbar konsekvens, då påverkan sker på en liten del av Rya åsar där nyttjandet är begränsat.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Korridoren berör Viskan som avvattnar Öresjö och uppströmsliggande avrinningsområde. Stora delar av korridoren utgörs av anläggning i tunnel, vilket medför att inga andra ytvattenobjekt berörs.

Avrinnings- och vattenskyddsområde för ytvattentäkt berörs inte av korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Passage av Viskan sker på bro där det bedöms möjligt att placera brostöd så dessa inte gör intrång i åfåran eller i området i direkt anslutning till denna. Effekten på Viskans hydrologi bedöms därför bli försumbar under driftskedet.

Bedömd konsekvens av passage av Viskan beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Brostöd bör inte placeras så dessa gör intrång i åfåran eller i området i direkt anslutning till denna.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Viskan kan under byggskedet bli recipient för processvatten från tunneldrivning på båda sidor om Viskans dalgång samt för byggdagvatten vid byggnation av station på bro. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Vattenförekomster

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid intrång i Viskans åfåra under byggskedet behövs anpassning av åfåran som kompensation för det fysiska intrånget för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Lokala flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Inga ytvattentäkter berörs av korridoren.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom passagen av Viskans dalgång vid Borås löper korridoren genom områden med berg eller tunna jordlager på berg. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän. Inom denna korridor finns endast några mindre torvområden, norr om bergtäkten vid Ramnaslätt.

I anslutning till stationsläget passeras Viskans dalgång och grundvattenförekomsten Borås, vilken av SGU har klassats i intervallet 5–25 l/s (SGU, 2021). På ömse sidor om dalgången berörs också viktiga tillrinningsområden till detta grundvattenmagasin med skärning och tunnelmynning. Grundvattenförekomsten Borås utnyttjas dock inte för kommunal eller annan större dricksvattenförsörjning och bedöms ha ett måttligt värde. Enskilda vattentäkter och några äldre vattentäkter kopplade till industri finns inom avlagringen. Det är dock inte känt om dessa fortfarande används. Grundvattenförekomsten underlagrar stor del av centrala Borås, vilket kan innebära att upprätthållande av grundvattennivåer kan ha betydelse för grundläggning och stabilitet. Grundvattenförekomsten har sannolikt god kontakt med Viskan längs stora delar av sitt lopp.

Grundvatten i berg förekommer i anslutning till sprickzoner och kan vara särskilt betydande i anslutning till Viskans dalgång vid Borås. Mellan de större sprickzonerna kan det lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner. Inom korridoren finns få dricksvattenbrunnar i berg, men ett mycket stort antal energibrunnar. Detta gäller särskilt i stadsdelen Hestra, norr om Bergdalen och vid Brämhult.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på grundvatten under driftskedet omfattar i huvudsak hantering av avvattning av anläggningen, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvalitet i grundvattenförekomsten. Risker bedöms dock bli försumbar under driftskedet och konsekvenser därmed också försumbara på grund av låg föroreningsbelastning vid den trafikering av järnvägen som är aktuell. Påverkan och effekter på energibrunnar kommer att uppstå, men konsekvenserna bedöms som små.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa kan särskilda skyddsåtgärder krävas i anslutning till Viskans dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten Borås. Det är också sannolikt att ett antal energibrunnar antingen behöver tas ur drift och ersättas eller att åtgärder som kompenserar för förlusten tillämpas i samband med att grundvattennivåer påverkas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan och effekter i byggskedet omfattar direkta föroreningsrisker eller påverkan på kvantitet/nivåer genom att avvattning behövs i samband med byggande av olika anläggningsdelar. För korridor Knalleland bedöms effekterna bli försumbara på grund av passage på bro. Vidare finns risk för effekter genom påverkan från anläggningsarbeten i tillrinningsområdet på sluttningarna kring grundvattenförekomsten, som kan påverka vattenkvaliteten (se även avsnitt 10.1.7). Detta gäller både diffusa föroreningar

och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud. Konsekvenserna omfattar framförallt föroreningspåverkan i byggskedet på värden som är grundvattenberoende, eller utläckage av förorenat grundvatten i Viskan, vilket i sin tur kan ge konsekvenser på värden i Viskan. Konsekvenser för dricksvattenförsörjningen bedöms inte uppkomma. Sammantaget bedöms konsekvenserna bli försumbara i byggskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet är framförallt att risker för föroreningar minimeras genom uppsamlingsmagasin och rening. Vidare är olycksförebyggande åtgärder viktiga att tillämpa under hela byggskedet. Under byggskedet är det också lämpligt med etablering av lokala kontrollprogram för grundvattennivåövervakning vid kritiska passager avseende grundvattenpåverkan.

Grundvattenförekomsten Borås bedöms endast beröras i mycket begränsad omfattning. Ett antal energibrunnar kan påverkas, men konsekvenserna bedöms som små.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar, då inga kommunala vattentäkter berörs och påverkan på övriga dricksvattentäkter är begränsad.

Jord- och skogsbruk

Inga områden för jord- och skogsbruk berörs av korridoren.

Buller

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar delvis i tunnel under Borås och ovan mark från Rya åsar, förbi Knalleland och till Norrmalm innan den fortsätter i tunnel österut. Där järnvägen går ovan mark finns blandad bebyggelse med både verksamheter och bostäder. Området är idag påverkat av buller både från vägtrafik och järnväg.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

På sträckor där den framtida järnvägen kommer att gå i markplan eller på bro påverkas närområdet av buller. Effekten beror på områdets påverkan av befintligt trafikbuller där stora effekter sker i områden med liten påverkan av trafikbuller i dagsläget. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Korridoren kommer att innebära en stor påverkan på området vid Knalleland och Norrmalm då järnvägen ligger på bro. Området är idag påverkat av buller från stadstrafik och Älvsborgsbanan. Den nya järnvägens läge på bro innebär dock en stor spridning av buller. Korridoren kommer att passera genom en idag bebyggd miljö med både verksamheter och bostäder. Vid den östra tunnelmynningen kan det lokalt medföra mycket förhöjda ljudnivåer vid närliggande bostäder. Här kommer ett flertal bostadshus i närheten av järnvägen att exponeras av ljudnivåer över riktvärdena. Med vidtagna bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden för buller ej överskridas vid bostadshusen.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder omfattar främst bullerskyddsskärmar på bro men även bullerskyddsskärmar nära järnvägen kan vara aktuella. Sannolikt kan det bli aktuellt med omfattande fastighetsnära skyddsåtgärder då många bostäder ligger nära korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder

bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Åtgärder för att begränsa byggbuller kan omfatta begränsning av arbetstider för vissa bullriga moment, byggande av bullerskydd (bullervallar eller bullerskyddsskärmar) för att begränsa bullerpåverkan samt att placera och avskärma tillfälliga bullrande arbetsmoment i syfte att begränsa bullerpåverkan. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som skall utföras för driftskedet kan utföras redan i byggskedet för att begränsa bullerpåverkan. En viktig del för den allmänna acceptansen av kommande byggarbeten är att tidigt informera om vilka bullrande arbeten som behöver genomföras och vad det kommer att innebära. Även genom att erbjuda möjlighet till alternativt boende under vissa tidsperioder där störningsrisken är stor och då de boende inte har möjlighet att sova ostört. Detta kan vara aktuellt i vissa situationer, exempelvis för boende som arbetar udda tider och som inte kan sova ostört under normal arbetstid, det vill säga på dagtid under vardagar.

Korridoren bedöms ge stor påverkan där järnvägen passerar genom norra delen av Borås ovan mark. På de delar där järnvägen enbart går i tunnel bedöms effekten som försumbar.

Under byggskedet förväntas byggbuller främst förekomma i närheten av den nya järnvägen men även vid arbete med tunnlar, från arbetsvägar och arbetsplatser. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttlig till stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren går Älvsborgsbanan i nordsydlig riktning och tillsammans med övrig infrastruktur medför detta att området runt Knalleland i dagsläget inte är opåverkat av vibrationer. Bostäder finns norr om korridoren i området Erikslund och öster om Knalleland i området Norrmalm.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningstyperna bro och bergtunnel medför mycket begränsat med vibrationer till omgivande områden. Detta medför att enbart ett fåtal bostäder får förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas. Detta tillsammans med att området idag inte är opåverkat av vibrationer, medför att konsekvensenen inom de områden där bostäder finns blir försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Inga specifika åtgärder krävs för att klara riktvärdet för vibrationer.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid sprängning av de tunnlar som krävs för alternativet samt vid pålning och spontning. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder inom korridoren beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Då området idag är påverkat av vibrationer bedöms konsekvensen i driftskedet som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Luftburet bakgrundsljud skiftar inom tätorten Borås vilket innebär att områdena är olika känsliga för stomljud från järnvägstrafik i tunnel. På skyddade platser kan ljudnivåerna vara låga och därmed bostäderna mer känsliga. På de platser som har bostadsområden längs korridoren finns inte några större trafikleder i närheten och lokala gator som främst betjänar det egna området vilket innebär en måttlig känslighet för tillkommande stomljud. De sträckor som har större påverkan från industri och infrastruktur längs korridoren och har liten känslighet är mestadels industri- eller affärsområden.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har nästan helt sträckor med bergtunnlar där bostadsområden ligger ovanför.

Då sträckan har en långa tunnlar på måttliga till stora djup under bostäderna kan 80 bostadshus få stomljudsnivåer över $L_{\max F}$ 32 dBA före åtgärd. Stomljud kan överskrida riktvärdet väster om Hestra, öster om Herrljungabanan samt inom korridor norr om Hässleholmen. Ljudnivåerna från framtida tunnel kan vara uppfattbara inom Brämhult då husen ligger över järnvägstunneln men då djupet är stort så klaras riktvärden. Inom korridoren finns generellt tätortsbebyggelse vilket innebär en måttlig känslighet för tillkommande störningar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 1 500 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper, samt ballastmatta monterad cirka 40 centimeter ned i ballasten, åtgärdas förväntad stomljudsproblemantik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande. Byggbuller från arbete i tunnel kan tidvis uppfattas inom ett stort antal bostadshus där riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket, 2004) dagtid kan överskridas för flertalet bostäder. Inom korridoren finns framför allt tätortsbebyggelse vilket innebär en måttlig känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Ett åttiotal bostäder inom korridoren kan få stomljudsnivåer över riktvärdet. Känslighet bedöms som måttlig då det är bostäder inom tätort som påverkas. Även effekten bedöms som måttlig då alla riktvärden kan klaras efter åtgärder. Konsekvensen bedöms som måttlig.

Även i byggskedet påverkas ett åttiotal bostäder av stomljud från tunnlar inom korridoren. Om arbete sker under andra tider än dagtid kommer fler bostäder att överskrida riktvärdet för byggbuller. Känsligheten är generellt måttlig. Då sträckan är lång och många bostäder påverkas av stomljud från byggskedet bedöms effekten som måttlig till stor.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ.

Luft

Nuvarande förhållanden

Där korridoren passerar på bro genom Knalleland finns få boende och området präglas främst av verksamheter. Tunnelmynningen öster om stationsläget ligger vid bostadsområdet Norrmalm med relativt många boende där det även förekommer skolor. Områdets värde bedöms som måttligt för luftmiljön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer att innebära fler resor med tåg istället för med bil eller buss. Detta medför att utsläppen av kväveoxider och partiklar förväntas minska jämfört med om anläggningen inte byggs. För luftmiljön råder stor känslighet inom hela Borås där luftmiljön är påverkad av trafiken från bland annat Väg 40 och i dessa områden är befolkningstätheten hög. Det finns även ett stort antal verksamheter som ur luftmiljösynpunkt bedöms som extra känsliga, såsom vårdinrättningar, skolor och förskolor. Känsligheten för dessa områden bedöms därför som stort. Effekten av den minskade trafiken som anläggningen medför bedöms som positiv för dessa områden varför anläggningen bedöms medföra en positiv konsekvens för luftmiljön då luftmiljön förbättras av den minskade vägtrafiken i området.

Effekten lokalt för partikelutsläpp från tunnelmynningen vid Norrmalm bedöms som försumbar då bidraget från järnvägen medför att luftkvaliteten enbart lokalt försämras och denna förändring enbart är marginellt. Detta medför att även om känsligheten för området är måttlig så kommer miljökonsekvensen för luftkvaliteten bli försumbar för området Norrmalm.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Tunnelmynningens placering i förhållande till bostäder och känsliga verksamheter bör beaktas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Det blir troligen nödvändigt med en betongtunnel vid Norrmalm, vilket innebär schaktningsarbeten i detta område med transporter av uppkomna massor. Sprängningsarbeten för att driva bergtunnel kan medföra påverkan på området när spränggaser ventileras ut. Effekterna av dessa aktiviteter kan vara betydande men då dessa aktiviteter medför effekter som är lokala och under begränsad tid i förhållande till anläggningens totala livslängd bedöms effekterna som försumbara. Detta medför försumbara konsekvenser i byggskedet för luftkvalitén i området kring den planerade anläggningen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara damreducerande åtgärder med vattenridåer vid sprängning, hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar i de norra delarna av centrala Borås. Den västligaste delen av korridoren utgörs av landsbygd med få antal boende. Väster om station B2, där bebyggelsen i huvudsak utgörs av industrier och kommersiella lokaler, passeras bostadsområden vid Hestra. Det största antalet bostäder samt skolor och förskolor finns i den östra delen av korridoren där bostadsområden kring Norrmalm, samt norra delarna av Hässleholmen och Brämhult passerar. Efter Brämhult övergår korridoren åter i landsbygd där det finns ett mindre antal boende.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren utgörs i huvudsak av tunnel, med undantag för själva stationsläget som sker på bro. För sträckan med tunnel väster om stationsläget innebär det, med järnväg i bergtunnel, att bostäder på marknivå kan komma att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt och därmed försumbar konsekvens.

Det planerade stationsläget ligger i ett område som i princip saknar bostäder, skolor och förskolor. I och med att anläggningstypen är bro kommer dessa dessutom finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Öster om stationen övergår korridoren från bro till tunnel och passerar flertalet bostadsområden med högt antal bostäder, samt en del skolor och förskolor. Eftersom flertalet regionaltåg vänder i Borås är trafikeringen öster om stationen dock betydligt lägre än väster om stationen. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå således att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Undantaget är dock bostadsområdet Norrmalm som korridoren passerar direkt öster om stationsområdet. I och med övergången från bro till tunnel kommer det inte vara möjligt att hålla det antagna djupet på tunneln. Istället antas ett lägre tunneldjup som medför att bostäder på marknivå kan komma att exponeras för magnetfält mellan 0,4 och 0,2 µT, vilket innebär en liten negativ effekt. Då det finns skolor/förskolor i området innebär detta att den nya järnvägen medför en liten-måttlig negativ konsekvens för Norrmalmsområdet. För resterande korridor österut medför den nya järnvägen försumbar effekt.

Inom korridoren finns det fler bostäder, skolor och förskolor som inte exponeras för magnetfält över det försumbara värdet än antalet som exponeras för ett sådant magnetfält. Däremot bedöms korridoren ändå ge en liten till måttlig negativ konsekvens på grund av en liten negativ effekt som uppstår för ett område inom korridoren.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid byggnation av nya järnvägar kan kontaktledningssystemet planeras på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar.

Utöver åtgärderna beskrivna i föregående stycke kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att förlägga järnvägen i en djupare tunnel än antaget.

På sträckan med tunnel väster om stationsläget, kan ett måttligt antal bostäder på marknivå komma att påverkas av magnetfältsexponering med försumbar effekt. Detta medför en försumbar konsekvens.

Vid bostadsområdet Norrmalm, kan bostäder (samt skolor/förskolor) på marknivå komma att exponeras för en liten negativ effekt, vilket medför en liten till måttlig konsekvens.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten till måttlig negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig främst på den påverkan som sker på bostäder i anslutning till tunnelmynning vid Norrmalm.

Risk och säkerhet

I korridoren finns långa tunnlar samt bro med stationen belägen på bron. Då tunnlar­na kategoriseras som långa, med en längd upp till 10 kilometer bedöms känsligheten som måttlig för resenärer på tåg och för räddningstjänst. För tunnlar­na och broarna bedöms känsligheten som stor gällande arbetsmiljö under byggs­kedet. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt arbetssätt för hantering av komplikationer i arbetsmiljön bedöms effekten som liten för resenärer i tåg samt för arbetsmiljön under byggs­kedet. Då spårtunnlar­na förses med en parallell servicetunnel bedöms effekten som måttlig för räddningstjänst. Korridoren ligger till stor del i tunnel vilket innebär en liten känslighet och effekt för tredje man. För resenärer på stationen bedöms känsligheten som liten då stationen ligger på bro i det fria. Effekten bedöms också som liten då åtgärder för att förhindra att obehöriga vistas i spårområdet vidtas. Farlig anläggning bedöms ligga på tillräckligt avstånd.

Alternativet innebär måttlig negativ konsekvens under byggs­kede på grund av långa tunnlar.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet litet-måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt tekniska åtgärder för säkerhet på bro i Knalleland bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Knalleland med stations-läge B2	Liten	Liten-Måttlig	Liten	Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Långa tunnlar samt bro med station belägen på bron. Farlig anläggning bedöms ligga på tillräckligt avstånd. Måttlig negativ konsekvens under byggs­kede på grund av långa tunnlar.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

I de låglänta områdena i anslutning till Viskan finns vid höga flöden i ån risk för översvämning.

Markanvändningen väster om station B2 utgörs i huvudsak av natur- och glesbebyggd mark. Vid stationsläget och öster om denna är bebyggelsen tätare.

Marknivån inom stationsläget ligger lågt i Viskans dalgång och terrängen inom stationsområdet är relativt plan. Topografiska lågpunkter återfinns runt om i stationsområdet, främst i anslutning till större byggnader och invid Ålgårdsvägen, väg 42, Bergslenagatan och Mariebergsgatan. Nordöst om stationsområdet, längsmed Älvsborgsbanans östra sida, återfinns en större lågpunkt.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Där stationen ligger på bro begränsas risk för översvämning av stationsområdet till bropelare. Dock kan bropelarens läge i förhållande till befintliga lågpunkter och skyfallsstråk, medföra att skyfallsöversvämningar uppkommer på nya platser, effekten bedöms som liten. Där anläggningen passerar i tunnel begränsas risken för anläggningen till tunnelmynning, där vatten kan rinna in vid skyfallsöversvämning.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid passage av Viskan på bro ska brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfaran, för att flödeskapaciteten vid höga vattenflöden i Viskan inte ska påverkas och ge större konsekvenser.

Dimensionerade och klimatanpassade höjdsättningar för stationsbyggnader, byggnader för tekniska installationer, tunnelmynningar och andra viktiga funktioner behövs. Ifall byggnader kommer att skära av naturliga ytavrinningsstråk mot Viskan, kan kompensationsåtgärder behövas för att inte försämra förhållanden nedströms eller uppströms.

Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn tas till framtida klimat.

Järnvägen passerar Viskan på flera broar, konsekvensen avseende översvämningsproblematik vid höga vattennivåer i Viskan bedöms som liten. Gällande översvämning­srisker vid skyfall, bedöms konsekvensen också som liten.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens, då anläggningen förläggs på bro och i tunnel samt då risken för över­svämning är liten.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns främst i anslutning till station B2. Inom området finns flertalet objekt med måttlig känslighet. I den västra delen av området vid station B2 kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel. Inom hela området vid station B2 kan även föroreningar med låg spridningsbenägenhet påträffas, till exempel metaller och PAH.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid station B2 kan en järnvägsutbyggnad medföra att måttligt förorenade områden saneras delvis eller helt, vilket ger en permanent positiv effekt eftersom mängden förorenad jord då minskar i området. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område vid station B2 utan att sanering utförs kan en måttligt negativ effekt vara att framtida saneringsåtgärder försvåras. Sammantaget bedöms korridorens passage vid Knalleland medföra liten till måttlig konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms inte kräva några specifika miljöanpassningar eller skyddsåtgärder i driftskedet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan schaktarbeten vid station B2 innebära att föroreningar mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Arbeten som kräver länshållning eller sänkning av grundvattenytan kan medföra att förorenat grundvatten från omgivningen transporteras in till schakt eller tunnel. Förorenat länshållningsvatten som uppstår i byggskedet kan riskera att spridas till följd av olyckor eller andra avvikelser. Effekterna som kan uppstå i byggskedet vid station B2 bedöms kunna bidra med måttliga till stora negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. Konsekvenserna bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För att motverka spridning i byggskedet vid Knalleland behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara att minimera uppkomst av förorenat länshållningsvatten, rening av länshållningsvatten innan det släpps ut till omgivningen, dammbindning vid torra väderförhållanden, hjultvätt för arbetsfordon och att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förrorenade områden saneras delvis eller helt. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Konsekvensen bedöms som liten till måttlig.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens, dels då det finns förekomst av förorenade områden kring Knalleland, dels på grund av att stora delar av stationsläget kan komma att anläggas på bro.

Masshantering

För korridoren Knalleland med station B2 uppkommer en stor mängd bergmassor, varav endast en mindre andel av bergmassorna bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer för de långa tunnlar som krävs både väster och öster om Viskadalen för att nå den lågt liggande B2-stationen. Mindre mängder jordmassor uppkommer och inga torvmassor uppkommer då korridoren helt undviker torvpartier.

En stor mängd berg, som inte behövs till järnvägsanläggningen genereras för korridor Knalleland. Denna är dock något mindre jämfört med Borås C nordöst och korridor Borås C sydöst, men avsevärt större än för övriga korridorer. För korridor Knalleland råder massbalans gällande jordmaterial.

Klimat

Korridor Knalleland är tillsammans med korridorerna Borås C nordöst samt Borås C sydöst det alternativ som ger upphov till störst klimatpåverkan under byggskedet, jämfört med övriga alternativ. Den största bidragande faktorn till det är att de tre stationslägena i huvudsak går i bergtunnel, vilket innebär stora mängder klimatbelastande material som betong och stål som läggs på tunnelväggar och tak. Tunnlar innebär också stora schaktmängder som kan behöva transporteras långa sträckor. För korridor Knalleland ligger själva stationen ovan mark på tre broar som bedöms bli cirka 1,4 kilometer långa. Dessa ansluter till kortare betongtunnlar både i öst och väst. Både betongtunnel och bro är konstruktioner som medför stor klimatpåverkan.

Ekosystemtjänster

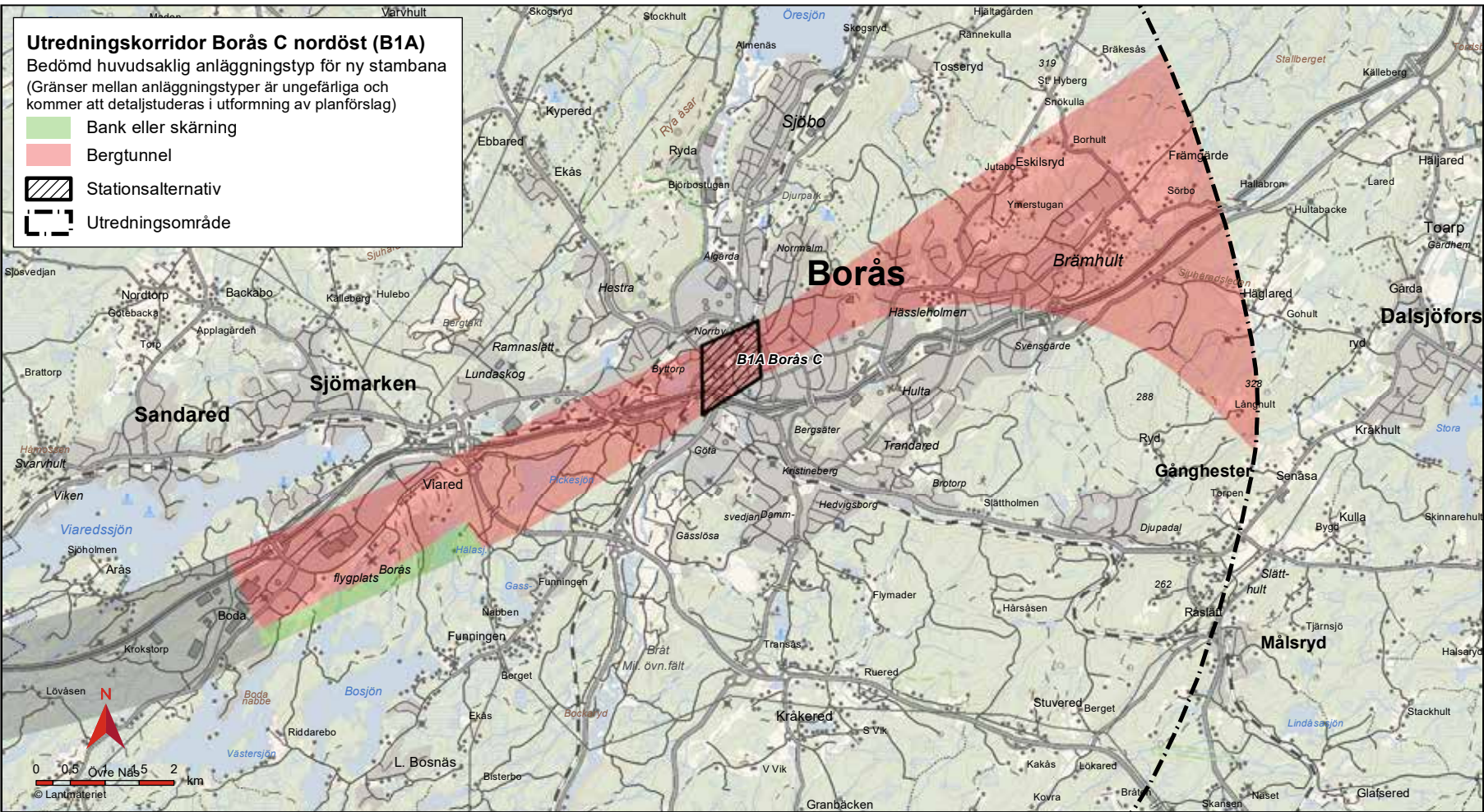
Det alternativ som bedöms ha störst påverkan på ekosystemtjänster är korridor Knalleland. Även om marken redan i hög grad är ianspråktagen och anläggandet av en ny station inte bedöms innebära en ytterligare stor förlust av ekosystemtjänster, ligger stationen på bro kritiskt nära naturreservatet Rya åsar samt i anslutning till Viskan. Viktiga kulturella ekosystemtjänster såsom tillhandahållande av stadsnära områden för rekreation och friluftsliv, riskerar att påverkas negativt av buller från tunnelmynningar och station. Detta förstärks visuellt eftersom bron ligger högt och utan skydd av växtlighet. Utblickar från Rya åsar bedöms påverkas negativt av station på bro. Anslutande korridor väster och öster om stationsläget utgörs av tunnel, vilket ger ytterligare en liten förlust av ekosystemtjänster.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en stor förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Stationsläge på redan ianspråktagen, hårdgjord mark innebär liten förlust av försörjande ekosystemtjänster.
Reglerande ekosystemtjänster	Stationsläge på redan ianspråktagen, hårdgjord mark innebär liten ytterligare förlust av reglerande ekosystemtjänster. Bullerpåverkan i området blir dock stor, och förutsättningarna för naturlig bullerreglering på platsen mycket begränsade.
Kulturella ekosystemtjänster	Stor negativ påverkan på möjligheterna till tätortsnära rekreation och estetiska värden vid Rya åsar samt på Viskan.
Sammanfattning	Broläget medför stor påverkan på ekosystemtjänster, trots tunnelanslutningar i väster och öster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor.

9.6.2 Korridor Borås C nordöst med station B1A

Korridorens sträckning ses i Figur 9.18.



Figur 9.18 Korridor Borås C nordöst med stationsläge B1A.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridor Borås C nordöst med station B1A går i tunnel hela sträckan genom utredningsområdet förutom i den sydvästra delen vid Viared. Där går korridoren genom ett område som är präglad av Viareds storskaliga verksamheter, väg 27/40 och Borås flygplats. I Viareds ytterkanter, i anslutning till sjöarna, finns enstaka boende- och jordbruksmiljöer. Stationen kommer att ligga under nuvarande Borås C tvärs nuvarande spårområde. Eftersom centrala Borås passerar i tunnel begränsas beskrivningen av nuvarande förhållanden till att endast omfatta den del av centrala Borås där uppgångar från plattformarna och serviceschakt kan tänkas komma. Borås C är en lokal och regional målpunkt för resande och består av stationshus, plattformar och en bred bangård. På den södra sidan om stationen finns resecentrum med bussangöring och på den norra sidan främst verksamheter, vägar och parkeringar. Regementsområdet, Borås stadskärna och stadsdelarna Bergdalen och Salängen ligger alla inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan av en järnvägsanläggning i markplan vid Viared i den västra delen av korridoren ger minst negativ effekt om den förläggs nära väg 27/40, Viareds verksamhetsområde och Borås flygplats eftersom landskapet där redan är påverkat av infrastruktur och verksamheter och känsligheten för förändring är liten. I den södra delen av korridoren är landskapsvärdet och känsligheten större. Där kan effekten bli att området kring sjöarna förlorar i attraktivitet som boendemiljö. Konsekvensen inom den västra delen av korridoren bedöms sammantaget som liten.

Borås stadskärna som helhet har en mycket värdefull stadsmiljö med en stor känslighet för förändring. Området runt stationen är starkt präglad av infrastruktur med viktiga funktioner kopplat till lokalt och regionalt resande och känsligheten här är mindre än i omgivande stadsdelar. Två uppgångar kommer att finnas i den befintliga stationens direkta närområde. Möjlighet finns att lokalisera stationsuppgångar som till viss del kan överbrygga befintliga barriärer i staden och stärka funktionen som knutpunkt för resande. Brandgas-, frisklufts- och tryckutjämningschakt kommer att krävas, vilka kan ge en viss lokal negativ påverkan på tätortsmiljön, men sammantaget bedöms effekten bli positiv för Borås centrala delar. Borås C:s

funktion som lokal och regional målpunkt för resande stärks. Kumulativa effekter som kan uppkomma är att tidigare obebyggda ytor intill Borås C kan utvecklas till annan användning om dessa ytor inte längre behövs till den nya järnvägsanläggningen. Konsekvensen av en station i tunnel under Borås C bedöms bli positiv för området och för stadens utveckling.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Placering och utformning av uppgångar, ventilationsschakt med mera har stor betydelse för stadsbild och stadens samband, rörelsemönster och utveckling.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ytor kommer att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka vistelseytor och invanda stråk i stadsdelen. Effekten bedöms bli stor och kortvarig stadsmiljön kan återställas efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir måttlig eftersom området ligger nära bebyggelse och platser där människor rör sig, men det finns ytor som kan användas nära stationsläget och omdirigering av stråk kan bli möjliga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omdirigering av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

För Borås stadskärna samt stadsdelarna kring Borås C, bedöms möjlighet finnas att lokalisera stationsuppgångar som till viss del kan överbrygga barriärer och stärka funktionen som knutpunkt för resande.

Sammantaget bedöms konsekvensen som positiv, då Borås centrals funktion som lokal och regional målpunkt för resande kommer att stärkas.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Ett flertal skogsområden med påtagliga till höga naturvärden passeras av tunnelanläggningen. Kring Häglared, Främgårde och Brämhult öster om Borås återfinns flera lövskogsområden med höga värden, ängs- och betesmark samt flertalet sumpskogar. Sammantaget bedöms dessa områden ha ett måttligt naturmiljövärde.

I korridorens sydvästra del passeras Borås flygplats samt Pickesjön. Här finns lövskogsområden, ängs- och betesmark samt skogliga nyckelbiotoper. Även dessa områden bedöms sammantaget ha ett måttligt naturmiljövärde.

Hälasjön, Pickesjön, Stora Nabbasjön samt Viskan finns inom korridoren. Hälasjön är en tämligen stor sjö som omges av barrdominerad skog med lövinslag så som björk och klibbal. Storlom häckar i sjön och arterna svartvit flugsnappare, huggorm och vanlig snok har observerats. Pickesjön omges av både löv- och barrdominerade skogar. Området är ett välbesökt rekreationsområde.

Hälasjön och Pickesjön bedöms ha måttliga naturmiljövärden. Stora Nabbasjön bedöms ha litet naturmiljövärde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Där anläggningen går i skärning eller på bank i korridorens sydvästra del påverkas inga naturvärden.

Övriga lövskogar, sumpskogar och ängs- och betesmarker som berörs sydväst och öster om Borås bedöms inte påverkas av anläggningen då drifts- och anläggningsdelar för tunneln förutsätts kunna lokaliseras utanför höga naturvärden.

Hälasjön påverkas till viss del av ytanspråk då anläggningen kan passera på bank eller bro. Därmed finns risk för biotopförlust och försämrade vattenomsättning. Konsekvensen bedöms bli måttlig.

För Viskan och Pickesjön bedöms konsekvenserna vara försumbara då anläggningen passerar i bergtunnel.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

För Hälasjön bedöms byggskedet innebära risk för grumling och föroreningar, vilket kan ge kortvarig negativ påverkan på vattenmiljön. Utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbetena kan medföra ökad tillförsel av föroreningar till Viskan, vilket kan ge upphov till en kortvarig försämring av vattenkvaliteten. Försämrade vattenkvalitet kan ge upphov till negativa effekter på vattenlevande organismer. Konsekvenserna bedöms bli små om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att byggdagvatten samt länshållningsvatten från tunnelarbeten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Beroende på anläggningstyp och lokalisering, kan Hälasjön med måttligt naturmiljövärde komma att påverkas. I övrigt påverkas få landmiljöer.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten negativ, då det finns risk för påverkan på Hälasjön.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Runt Viared och längs korridoren in mot Borås C finns ett antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, primärt fossila åkrar, en bytomt och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder. En stor mängd kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsemiljöer är belägna inom korridoren omkring Borås stadskärna. Centralt ligger en registrerad fornlämning som utgörs av Borås stadslager från 1600-talet och framåt. Även öster om Borås finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar av likartad karaktär som vid Rya åsar och Hestra. Även öster om Borås finns ett stort antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar av likartad karaktär som vid Rya åsar och Hestra.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren passerar Borås stad i tunnel, utpekade stadsdelar och områden som bedöms ha särskilt kulturhistoriska värden i Borås Stads kulturmiljöprogram och som passeras är följande: stadsdelarna Göta, Tullen, Västra Parkstaden, Östra Parkstaden, Nedre Norrmalm, Salängen, Bergdalen och Industrilandskapet Norra Centrum. Kvarter som passeras är: Idun, Nornan, Freja, Sardellen, Rödingen, Piggvaren, Petersberg, Astern, Blåklinten, Makrillen, Kamelian, Cedern och Vävaren med flera. Samtliga kvarter är utpekade som särskilt kulturhistoriskt värdefulla i Borås stads kulturmiljöprogram. Områdena består i huvudsak av industribebyggelse från tidigt 1900-tal och bostadsbebyggelse och planstrukturer från 1900-talets första hälft. Samtliga områden bedöms ha måttliga värden. Förutsatt att inga större ingrepp sker bedöms effekten och konsekvensen för samtliga områden som försumbar.

Det före detta Regementet och landeriet Katrineberg ligger i stadsdelen Göta strax söder om väg 40 i den sydvästra delen av Borås. Landeriet består av en huvudbyggnad och två flygelbyggnader från 1700-talet. I Regementsparken finns ett soldattorp från 1600-talet. Kasernbyggnaderna är uppförda under 1910-talet. Byggnaderna har skydds- och varsamhetsbestämmelser i detaljplanen. Området bedöms ha ett måttligt värde. Förutsatt att inga större ingrepp sker i området bedöms effekt och konsekvens som försumbar, då området passerar i tunnel.

Kulturmiljön Äldre rutnätsstaden omfattar Borås äldsta delar med rutnätsstrukturen planerad efter branden 1827. Vissa bevarade gatu- och kvartersstrukturer, värdefulla byggnader från 1690 fram till 1950 och värdefulla broar över Viskan. Här ingår även Caroli kyrka från 1669 (kyrkligt kulturminne) och byggnadsminnet biografen Röda kvarn. Området har ett högt kulturhistoriskt värde. Korridoren passerar i tunnel och därmed bedöms effekten som liten och konsekvensen som måttlig, förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Borås Centralstation är byggnadsminne och uppförd 1894 i samband med invigningen av järnvägen mellan Borås och Göteborg. Byggnaden har ett högt kulturhistoriskt värde. Det planerade stationsläget i tunnel planeras i anslutning till den befintliga stationen. Påverkan och effekter kan ske under byggskedet. Effekten bedöms som liten och konsekvensen som måttlig förutsatt att inga större ingrepp sker i området.

På en höjd i Borås centrala delar är Gustav Adolfs kyrka belägen. Kyrkan är uppförd 1906 och därmed skyddad som kyrkligt kulturminne. Värdet bedöms

som stort. Då korridoren passerar i tunnel bedöms effekt och konsekvens som försumbar, förutsatt att inga större ingrepp sker i området.

Även fornlämningen L1966:2260 som utgörs av Borås äldre stadslager kan komma att påverkas beroende på var exempelvis uppgångar och ventilationsschakt för stationen kommer att anläggas. Effekten bedöms som liten och konsekvensen som måttlig förutsatt att ingen större påverkan sker. Risken för ökade negativa konsekvenser är dock stor.

Vidare österut passerar korridoren Brämhult, med funktionalistiskt bebyggelseområde från 1930- och 40-talen, utpekade i Borås Stads kulturmiljöprogram, och Brämhults kyrka och kyrkomiljö med medeltida träkyrka, före detta skola och kyrkohärbärge. Kyrkan är skyddad som kyrkligt kulturminne. Brämhult passerar i tunnel. Förutsatt att inga större ingrepp sker i området bedöms effekt och konsekvens som försumbar.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna både vid Viared och öster om Borås bedöms som försumbar, eftersom korridoren går i tunnel. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Då stationsläget är beläget centralt i en större stad kommer troligtvis omfattande skyddsåtgärder krävas för att skydda kulturhistoriskt värdefulla objekt, byggnader och sammanhang både ovan och under mark. Exempelvis åtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt. Åtgärder vidtas för att undvika att kulturhistoriskt värdefull bebyggelse skadas av vibrationer eller sättningar.

Vilka negativa effekter som uppstår beror i hög grad på stationens utformning och läge, men dessa bedöms främst uppkomma kring centralstationen och i anslutning till Borås stadskärna. Effekterna för fornlämningen L1966:2260 (Borås stadslager) och centralstationen bedöms som små och konsekvensen bedöms som måttlig förutsatt att påverkan är liten.

Den sammantagna bedömningen för alternativet ger en liten till måttlig negativ konsekvens för kulturmiljön, då området kring centralstationen och Borås stadskärna påverkas.

Rekreation och friluftsliv
Där korridoren går i markplan finns inga utpekade eller identifierade rekreations- eller friluftsområden.

Korridoren har ingen negativ påverkan på rekreation- eller friluftsområden och därför uppkommer ingen konsekvens.

Ytor kommer att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Bedömningen är att det inte blir någon effekt på rekreationsområden eller tillgängligheten till dessa.

Stationen ligger under mark och påverkar inte stadens rekreations-områden eller tillgängligheten till dessa.

Den sammanvägda bedömningen för korridoren är ingen konsekvens, inga rekreationsområden påverkas.

Ytvatten
Nuvarande förhållanden
I korridorens sydvästra del, där anläggningen kan komma att anläggas i markplan, berörs mindre vattendrag, liten andel våtmark och Hälasjön.

Viskan rinner genom centrala Borås i området för möjligt stationsläge i berg. Korridorens nordöstra del, där anläggningen förläggs i bergtunnel, berör ytvattentäkten Öresjös avrinnings- och vattenskyddsområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Passage av vattendrag och våtmarker i markplan ligger nära vattendelaren varför avrinningsområdet som kan komma att påverkas i markplan är litet och vattenflödena små. Passage i markplan bedöms därför beroende på anläggningstyp endast få lokal påverkan.

Negativ effekt på hydrologin vid passage av vattendrag och våtmarker bedöms sammantaget för korridoren som liten eftersom andel av korridoren där anläggningen förläggs i markplan är liten samt eftersom markplan helt kan undvikas.

Vid passage av Hälasjön i markplan i korridorens södra del kan negativ effekt genom fragmentering bli stor om passage sker på bank. Effekt av passage av Hälasjön på bro bedöms under driftskedet som liten.

Naturmiljövärde och konsekvens kopplade till sjöar, våtmarker och vattendrag beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Placering av hiss- och tryckutjämningschakt i anslutning till stationsläget bör göras så att intrång i Viskans åfåra och i området i omedelbar anslutning till åfåran undviks.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Viskan kan bli recipient för processvatten från tunneldrivning och för länsvatten från etablering av hiss- och tryckutjämningschakt. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten i samband med olyckstillbud eller annan avvikelse.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Öresjö, som är kommunal ytvattentäkt och har stort skyddsvärde, kan potentiellt bli recipient för processvatten från tunneldrivning. Korridoren berör endast sjöns avrinningsområde perifert varför det finns goda förutsättningar att avleda processvatten till annan recipient. Vid avledning av processvatten till Öresjö kan vattenkvaliteten påverkas negativt. Effekten på vattentäkten bedöms kortvarigt kunna bli stor och konsekvenserna kan bli kortare driftstopp i dricksvattenproduktionen vid händelser med förhöjda utsläpp av förorenat processvatten. Baserat på goda möjligheter

att leda vattnet till annan recipient, möjligheter till lämpliga skyddsåtgärder, risk för olyckstillbud och varaktighet vid eventuell negativ effekt bedöms den sammantagna konsekvensen för vattentäkten under byggskedet som försumbar.

Inga ytvattentäkter berörs av korridoren.
Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten Nuvarande förhållanden

Korridoren omfattar, förutom söder om Viared, sträckning i bergtunnel. Påverkan på grundvatten i jordlager sker därför framförallt där anläggningen skapar kontakt mellan berg och jord via naturliga kopplingar genom sprickzoner eller där olika typer av anslutningar behöver göras till tunneldelarna genom jord och berg.

Förutom passagen genom dalgången vid Borås löper korridoren genom områden med berg eller ytliga tunna jordlager på berg. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän. Inom denna korridor finns endast några mindre torvområden, i anslutning till Borås flygplats och Viared, där också anläggningen kan gå i skärning eller på bank.

I anslutning till stationsläget passeras Viskans dalgång och anläggningen kommer i bergtunnel passera under grundvattenförekomsten Borås, vilken av SGU har klassats i intervallet 5–25 l/s (SGU, 2021). På ömse sidor om dalgången berörs också viktiga tillrinningsområden till detta grundvattenmagasin. Grundvattenförekomsten Borås utnyttjas dock inte för kommunal eller annan större dricksvattenförsörjning och bedöms ha ett måttligt värde. Grundvattenförekomsten underlagrar stor del av centrala Borås, vilket kan innebära att upprätthållande av grundvattennivåer kan ha betydelse för grundläggning och stabilitet. Grundvattenförekomsten har sannolikt god kontakt med Viskan längs stora delar av sitt lopp och kan ha god kontakt med grundvatten i berg via de större sprickzoner som kan antas finnas i berget längs Viskans dalgång.

Grundvatten i berg förekommer i anslutning till sprickzoner och kan vara särskilt betydande i anslutning till Viskans dalgång vid Borås. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner. Inom korridoren finns utöver ett mindre område vid Hälasjön, få dricksvattenbrunnar i berg, men ett mycket stort antal energibrunnar. Detta gäller särskilt omedelbart öster om centrala Borås vid Bergdalen och längre österut i villaområdet i norra Hässleholmen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på grundvatten under driftskedet omfattar dels hantering av avvattning av anläggningen, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvaliteten i grundvattenförekomsten. Risken bedöms dock bli försumbar under driftskedet och konsekvenser därmed också försumbara, på grund av låg föroreningsbelastning vid den trafikering av järnvägen som är aktuell. Påverkan på grundvatten kan också omfatta indirekt påverkan på grundvattenförekomsten genom att inläckage i bergtunnlar kan ge effekter genom grundvattennivåsänkning i ovanliggande jordlager. Konsekvensen av detta kan till exempel bli påverkan på grundläggning av byggnader eller andra anläggningar i centrala Borås. Större konstruktioner som penetrerar grundvattenmagasinet ned till berg kan också påverka grundvattenströmningen i grundvattenförekomsten, genom dämningseffekter eller förändringar i strömningsriktningar. Konsekvenserna bedöms sammantaget som måttliga. Påverkan och effekter kan även uppstå på dricksvattenbrunnar i berg, konsekvensen bedöms dock som liten, med god möjlighet till alternativ vattenförsörjning. Påverkan och effekter på energibrunnar kommer att uppstå, men konsekvenserna bedöms som små.

Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet är antingen att bergtunnlar görs tätare, så att inläckage av grundvatten till anläggningen begränsas eller att skyddsinfiltration sker vid aktuella skyddsobjekt för att upprätthålla tillräckliga grundvattennivåer. Vidare är det viktigt att övergången mellan jord och berg vid anslutning till bergtunnlar görs täta, så att inte dränering av jordlager sker denna väg.

För dricksvattentäkter i berg kan vissa brunnar helt behöva ersättas med alternativ vattenförsörjning, medan andra kan behöva kompenseras med större borrhjup. Det är också sannolikt att ett antal energibrunnar antingen behöver tas ur drift och ersättas eller att åtgärder som kompenserar för förlusten tillämpas i samband med att grundvattennivåer påverkas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan och effekter bedöms i byggskedet omfatta direkta föroreningsrisker eller påverkan på kvantitet/nivåer i grundvattenförekomsten Borås genom att avvattning behövs i samband med byggande av olika anläggningsdelar. Omfattande jordschakter kommer innebära att grundvattennivån tillfälligt behöver sänkas av kring olika objekt, vilket kan ge konsekvenser för områden känsliga för grundvattennivåpåverkan i närheten av anläggningen. Föroreningsrisker gäller både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud. Konsekvenser för dricksvattenförsörjningen bedöms inte uppkomma. Sammantaget bedöms konsekvenserna bli små till måttliga i byggskedet.

Påverkan sker på grundvattenförekomsten Borås, konsekvensen bedöms som måttlig. Inga kommunala vattentäkter berörs och påverkan är begränsad på övriga dricksvattentäkter. Ett antal energibrunnar kan påverkas, men konsekvenserna bedöms som små.
Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ, främst då grundvattenförekomsten Borås berörs.

Jord- och skogsbruk

Jordbruk

Jordbruksmark finns i området vid Viared.

Intrång i jordbruksmark kommer att ske. Det rör sig om begränsade ytor som kommer att påverkas, men dessa ytor ingår i ett sammanhang.

Skogsbruk

Skogsbruket i nära anslutning till Borås kan antas vara präglad av det tätortsnära läget. Här förmodas att ett skogsbruk anpassat till friluftslivet och tätortens rekreativa behov dominerar. Ett sådant anpassat skogsbruk sätter andra värden lika högt eller högre än behovet att sätta timmer på marknaden. Det handlar också om mycket små arealer som korridorerna upptar, varför skogsbrukandet här som utgångspunkt kan sägas vara av mindre betydelse för skogsbrukandet i regionen som helhet.

Alla passager av Borås bedöms vara av liten betydelse för skogsbrukandet i regionen. Det antas att fastighetsägare i hög grad tar hänsyn till tätortens rekreativa behov och att skogsbruket här bedrivs på ett anpassat sätt. Konsekvensen bedöms vara försumbar då området har liten betydelse för regionens skogsbrukande redan idag.

Det bör inte i byggskedet tas ner mer skog än nödvändigt för att säkerställa bygplatsytor.

Intrång i jordbruksmark kommer att ske, konsekvensen bedöms som liten.

Skogsbrukandet i regionen är inte beroende av de små arealer som korridoren omfattar, konsekvensen bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som liten negativ. Bedömningen grundar sig på att påverkan sker på begränsade ytor av jordbruksmark som ingår i ett sammanhang. Avseende skogsbruk bedöms det tätortsnära brukandet vara av sådan karaktär att rekreation värderas högt.

Buller

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar till största del i tunnel under Borås och ovan mark från Viared till Hälasjön innan den fortsätter i tunnel österut. Där järnvägen går ovan mark finns blandad bebyggelse med både verksamheter och bostäder. Centrala Borås är idag påverkat av buller både från vägtrafik och järnväg.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För korridoren förväntas måttlig till stor bullerpåverkan i den västra delen innan järnvägen går in i tunnel vid Hälasjön. Resterande del av korridoren påverkar inte omgivningen med luftburet buller då den går i tunnel och ger försumbar effekt.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder med bullerskyddsskärmar nära järnvägen vid Hälasjön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Knalleland.

Korridor Borås C nordöst bedöms ge måttlig till stor påverkan i södra Viared och där järnvägen går i tunnel en försumbar effekt.

Under byggskedet förväntas byggbuller främst förekomma i södra Viared och vid Hälasjön men även vid arbete med tunnlar, från arbetsvägar och arbetsplatser. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

I de centrala delarna av Borås går Älvsborgsbanan, Viskadalsbanan och Kust till kustbanan, vilka knyts samman vid Borås C. Dessa anläggningar, tillsammans med övrig infrastruktur, innebär att området inte är opåverkat av vibrationer i dagsläget. Inom området är bostadstätheten hög.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet innebär en station förlagd i djup bergtunnel, vilket inte ger upphov till vibrationer. Detta medför att inga bostäder bedöms få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas. Detta tillsammans med att området idag inte är opåverkat av vibrationer medför att konsekvensen inom de områden där bostäder finns blir försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Inga specifika åtgärder krävs för att klara riktvärdet för vibrationer.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid sprängning av de tunnlar som krävs för alternativet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Det bedöms inte vara nödvändigt med några skyddsåtgärder i byggskedet.

Enbart ett fåtal bostäder beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Området är till viss del redan påverkat av vibrationer och konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Luftburet bakgrundsljud skiftar inom olika områden inom tätorten Borås vilket innebär att områdena är olika känsliga för stomljud från järnvägstrafik i tunnel. På skyddade platser kan ljudnivåerna vara låga och därmed bostäderna mer känsliga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har nästan helt sträckor med bergtunnlar där bostadsområden ligger ovanför. Korridoren har en lång tunnel på stort djup under bostäderna med fåtal bostadshus som kan enligt beräkningar få stomljudsnivåer över L_{maxF} 32 dBA. Dessa befinner sig vid korridoren västliga del vid Hälasjön söder om Borås flygplats. Detta område bedöms som måttligt känsligt på grund av sin närhet till industriområde och Borås flygplats. Borås centrum bedöms ha liten känslighet och har inga bostadshus som före åtgärd överskrider riktvärde på L_{maxF} 32 dBA på grund av tunneldjupet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 330 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper, samt ballastmatta monterad cirka 40 centimeter ned i ballasten, åtgärdas förväntad stomljudsproblematisering så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande. Byggbuller från arbete i tunnel kan tidvis uppfattas inom ett stort antal bostadshus även om riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket, 2004) dagtid klaras. Om arbete utförs inom andra tidsperioder som kväll eller natt kan riktvärde överskridas. Inom korridoren finns framför allt bullerutsatt centrumbebyggelse med liten känslighet för tillkommande störningar och mindre utsatt tätortsbebyggelse vilket innebär en måttlig känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Ett fåtal bostäder inom korridoren beräknas få stomljudsnivåer över riktvärde. Känslighet bedöms som liten för bostäder inom tätort men då alla riktvärden bedöms kunna klaras med åtgärder bedöms effekten och konsekvensen som försumbar.

I byggskedet beräknas ett större antal bostäder inom korridoren påverkas av stomljud från tunneln. Mer än ett tiotal bostäder kommer överskrida riktvärde dagtid. Om arbete sker annan tid än dagtid kommer fler bostäder att överskrida riktvärdet. Då sträckan är lång och många bostäder påverkas av stomljud från byggskedet bedöms effekten som måttlig.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten negativ.

Luft

Nuvarande förhållanden

I Borås mest centrala delar bor mycket människor och det finns flera känsliga verksamheter i form av förskolor, skolor och vårdinrättningar. Luftmiljön i detta område är delvis påverkat och preciseringarna i miljömålet frisk luft överskrids. Områdets värde bedöms vara stor för luftmiljön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för Knalleland med station B2.

Partikelutsläpp kommer att ventileras ut för att skapa en tillräckligt bra luftmiljö vid plattformarna i tunnelstationen. Effekten av dessa utsläpp bedöms dock vara försumbara varför konsekvensen i driftskedet bedöms försumbart.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Placering och utsläppshöjd på frånluft från tunnelstationen bör beaktas så att detta inte sker nära förskolor, skolor eller vårdinrättningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Omfattande schaktningsarbeten i Borås mest centrala delar kommer troligen inte kunna undvikas med många transporter av uppkomna massor. Damning från dessa arbeten samt emissioner från entreprenadmaskiner är förväntade effekter. Även om effekterna i ett byggskede kan bli påtagliga så är dessa effekter lokala och sker under en begränsad tidperiod i förhållande till anläggnings livstid vilket medför att effekten i ett byggskede bedöms som litet. Då känsligheten inom det aktuella området bedöms som stor innebär detta i byggskedet en måttlig negativ konsekvens för luftmiljön i området.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid.

Exempel på åtgärder kan vara hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar i nordöstlig riktning rakt genom centrala Borås. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde och landsbygd med ett mindre antal boenden.

De centrala och östliga delarna av korridoren passerar centrum och flertalet bostadsområden. I den östligaste delen av korridoren, efter Brämhult, övergår korridoren åter i landsbygd där det finns ett mindre antal boende.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren utgörs i huvudsak av tunnel, med undantag för den allra sydvästligaste delen där det är möjligt med markplanelagt spår. Inom detta område finns dock endast ett fåtal boende, och när den nya järnvägen går i markplan kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde, men ett måttligt antal bostäder passeras i höjd med Hälasjön. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt och därmed försumbar konsekvens.

In mot centrala delarna av Borås och det tänkta stationsläget finns områden med ett stort antal bostäder samt skolor och förskolor. På grund av stationens djupa placering kommer dock inga bostäder, skolor eller förskolor på marknivå att exponeras för magnetfält över 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt, och den nya järnvägen kommer medföra en försumbar konsekvens.

Öster om stationsområdet finns flertalet bostadsområden med ett stort antal bostäder samt skolor och förskolor. Eftersom flertalet regionaltåg vänder i Borås är trafikeringen öster om stationen dock betydligt lägre än väster om stationen. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå således att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt, och den nya järnvägen kommer medföra en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens, då det inom korridoren saknas bostäder eller skolor som bedöms få magnetfält över 0,2 µT.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma att exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar, och sammantaget bedöms hela korridoren därför ge en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

I alternativet ingår en mycket lång tunnel under Borås. Då tunneln kategoriseras som mycket lång med en längd över 10 kilometer bedöms känsligheten som stor för resenärer på tåg, räddningstjänst och för arbetsmiljön under byggskedet. Effekten för resenärer på tåg bedöms som liten med åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk. Alternativet innebär ett komplext byggskede ur arbetsmiljöhänseende på grund av mycket lång tunnel med station på stort djup. För arbetsmiljön under byggskedet bedöms effekten som måttlig då etablerade arbetssätt finns. Då spårtunnlarna förses med en parallell servicetunnel och angreppsvägar anordnas via hissar till stationen bedöms effekten som liten för räddningstjänst. Bedömningen avseende Räddningstjänst gäller stationen samt område med spårtunnlar strax före och efter stationen. För dubbelspårstunnlarna som ansluter till stationen är bedömningen måttlig känslighet och måttlig effekt gällande Räddningstjänst, d.v.s. även för dem är konsekvensen måttlig negativ. Då stationen är belägen under mark på minst 60 meters djup under markytan bedöms känsligheten för resenärer på station som måttlig då utrymning huvudsakligen behöver ske via hissar. Effekten bedöms dock som liten då åtgärder för utrymning från stationen anordnas och åtgärder vidtas för att förhindra att obehöriga vistas i spårområdet. Då korridoren till stor del går i tunnel innebär det en liten känslighet och effekt för tredje man.

Farliga anläggningar bedöms ligga på tillräckligt avstånd och nya stambanan ligger i tunnel i deras närhet.

På grund av det stora djupet stationen ligger på, i kombination med osäkerhet kring mark- och bergförhållanden, bedöms dock att det behövs fördjupad utredning kring arbetsmiljön under byggskedet för att ytterligare undersöka och verifiera om risknivån kan hållas på acceptabel nivå.

Det bedöms även att fördjupad utredning behövs, i kommande skede, för att klargöra omfattningen på åtgärder för att möjliggöra räddningstjänstens insats med anledning av det stora antalet spår och tunnlar i anslutning till stationen.

Sammantaget innebär alternativet en måttlig negativ konsekvens ur risk- och säkerhetssynpunkt.

Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet och för säkerhet på station under mark enligt regelverk bedöms risknivån för driftskedet kunna bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Borås C nordöst med stationsläge B1A	Liten	Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig-stor
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Måttlig negativ konsekvens. Mycket lång tunnel och station under mark på minst 60 meters djup under markytan. Farliga anläggningar bedöms ligga på tillräckligt avstånd och nya stambanan ligger i deras närhet. Komplext Byggskede ur arbetsmiljöhänseende på grund av mycket lång tunnel med station på stort djup.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

I de låglänta områdena i anslutning till Viskan i centrala Borås finns vid höga flöden i ån risk för översvämning. Ytvattendrag som avvattnar relativt små avrinningsområden kan komma att passeras i korridorens sydvästra del.

Området är tätbebyggt med hårdgjorda ytor, förutom söder om Viared och i anslutning mot de centrala delarna där marken utgörs är naturmark.

Markytan inom stationsområdet sluttar ner mot Viskan i områdets mitt. Topografiska lågpunkter återfinns inom stationsområdet, exempelvis längs med befintlig järnväg, i planskilda korsningar mellan järnväg och vägar samt på parkeringar runt om i området.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Området vid stationsläget i centrala Borås har stor känslighet för översvämning och är i huvudsak knuten till bebyggelse och infrastruktur. Eftersom stationsläget är förlagt i tunnel behöver nedgångar samt ventilations- och tryckutjämningschakt översvämningssäkras. Översvämningssäkringen mot höga vattennivåer utgörs av relativt små ytor och bedöms därför ge liten effekt på översvämningssituationen i området.

För den sydvästliga delen av korridoren där anläggningen i den södra delen kan förläggas i markplan har områdena i anslutning till vattendrag generellt liten känslighet för översvämning. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningssituation. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten. Då stationsläget är förlagt i tunnel behöver nedgångar samt ventilations- och tryckutjämningschakt även skyddas mot översvämning vid skyfall.

Inom korridoren förläggs anläggningen så att risken för översvämning av anläggningen begränsas till tunnelmynning. Effekten av skyddsåtgärder är särskilt kopplat till tunnelmynningar som sammanfaller med topografiska lågpunkter där vatten kan rinna in till tunneln.

För del av korridoren i sydväst där anläggning förläggs i markplan i glest bebyggd mark och naturmark nedströms bebyggelsen i Viared, kan anläggningen behöva skyddas mot översvämning till följd av skyfall. Då tillrinningsområden till vattendrag som avleder skyfallet är små samt då vattendragen leds genom eller förbi anläggningen bedöms effekten på översvämningssituationen vara liten. Då naturområden generellt har liten känslighet samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder finns inom korridoren bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

För att undvika effekt på översvämningssituationen i området placeras nedgångar samt ventilations- och tryckutjämningschakt inte i eller i omedelbar närhet av åfåran.

Skyddsåtgärder i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggning i markplan, tunnelmynning, stationsbyggnader, byggnader för tekniska installationer och andra viktiga funktioner bedöms komma att krävas. Kompensationsåtgärder kan komma

att krävas för att vid skyfall ej riskera att förvärra förhållanden nedströms och uppströms anläggningen.

Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn tas till framtida klimat.

I den sydvästliga delen av korridoren, där anläggningen i den södra delen kan förläggas i markplan, har områdena i anslutning till vattendrag generellt en liten känslighet för översvämning. Konsekvensen bedöms som liten.

I sydväst, där anläggningen förläggs i markplan i glest bebyggd mark och naturmark nedströms bebyggelsen i Viared, kan anläggningen behöva skyddas mot översvämning till följd av skyfall. Konsekvensen bedöms som liten.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens med avseende på översvämningssituationen, då korridoren förläggs i tunnel och risken för översvämning kopplad till anläggningen är liten.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns framför allt i Viared samt i centrala Borås. Inom områdena finns flertalet objekt med måttlig till stor känslighet. Vid Viared och i centrala Borås kan föroreningar med låg spridningsbenägenhet påträffas, till exempel metaller och PAH. I centrala Borås kan även föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel från tidigare kemtvättar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid Viared bedöms effekterna vara försumbara eftersom potentiellt förorenade områden inte berörs av järnvägsutbyggnaden. Vid station B1A kan en järnvägsutbyggnad medföra att förorenade områden saneras delvis eller helt vid tekniska anläggningar som kräver schaktarbeten, vilket ger en positiv permanent effekt i driftskedet eftersom mängden förorenad jord då minskar i området. Tekniska anläggningar i den mättande grundvattenzonen kan även förändra grundvattnets strömningsriktning lokalt då de fungerar som en barriär, vilket kan innebära att grundvattnet hittar nya strömningsriktningar. Förändrade strömningsriktningar kan ge upphov till långvariga måttliga negativa effekter för människors hälsa och miljön genom att förorenat grundvatten når tidigare opåverkade områden. Under driftskedet kan en långvarig effekt i centrala Borås vara att förorenat grundvatten eller klorerade lösningsmedel i fri fas läcker in i tunnelkonstruktionen genom sprickzoner i berg, vilket kan medföra ökad spridning av föroreningar. I centrala Borås längs Viskadalen bedöms spridning genom sprickzoner i berg kunna vara särskilt påtaglig. Då tunneln förläggs på stora djup under centrala Borås bedöms dock denna spridningsväg endast medföra liten negativ effekt för människors hälsa och miljön. Sammantaget bedöms korridorens passage under centrala Borås medföra liten till måttlig negativ konsekvens. För att fullständigt förstå effekter och konsekvenser som kan uppstå från järnvägsutbyggnad i centrala Borås bör kunskapen om föroreningssituationen i jord och vatten stärkas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga vid centrala Borås för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningstyper i tunnel under hela konstruktionens livstid. För att motverka inläckage av förorenat vatten till anläggningen kan anläggningen tätas. Förorenat vatten som tar sig in i anläggningen behöver kontrolleras i ett kontrollprogram och kan behöva renas innan det leds till recipient eller dagvatten.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan tunneldrivning och schaktarbeten i centrala Borås innebära att föroreningar mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Arbeten som kräver länshållning eller sänkning av grundvattenytan kan medföra att förorenat grundvatten från omgivningen transporteras in till schakt eller tunnel. Förorenat länshållningsvatten som uppstår i byggskedet kan riskera att spridas till följd av olyckor eller andra avvikelser. Effekterna som kan uppstå i byggskedet i centrala Borås bedöms kunna bidra med måttliga negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön. Konsekvenserna bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

För att motverka spridning i byggskedet vid centrala Borås behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara att minimera uppkomst av förorenat länshållningsvatten, rening av länshållningsvatten innan det släpps ut till omgivningen, dammbindning vid torra väderförhållanden, hjultvätt för arbetsfordon och att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet, om tidigare förororenade områden vid stationsläge B1A saneras delvis eller helt. Det går inte att utesluta en ökad föroreningsspridning i driftskedet, vilket medför en liten till måttlig konsekvens.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten till måttlig negativ konsekvens, på grund av risken för föroreningsspridning i området kring Borås centralstation.

Masshantering

I korridor Borås C nordöst med station B1A uppkommer en mycket stor mängd bergmassor, varav endast en mindre andel av bergmassorna bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer för den långa tunneln under Borås och för den stora, centralt placerade stationsvolymen. I korridor Borås C nordöst med station B1A uppkommer en mindre mängd jordmassor för schakter för hissar och ventilationsrör ovan den lågt liggande bergnivån, enbart en mindre andel av dessa bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bedömningen är dock att merparten av övriga andelar kan användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. En mindre mängd torvmassor uppkommer.

En stor mängd bergmaterial som inte behövs till järnvägsanläggningen uppkommer för korridor Borås C nordöst. Mängden är dock något mindre mängd än för korridor Borås C sydöst. Korridoren Borås C nordöst (och korridorerna Borås C sydöst och Osdal med station B11B) genererar väsentligt mindre mängd jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, än korridorerna Lusharpan och Osdal/Borås C med station B11A.

Klimat

Korridor Borås C nordöst är tillsammans med korridorerna Borås C sydöst samt Knalleland det alternativ som ger upphov till störst klimatpåverkan under byggskedet, jämfört med övriga alternativ. Den största bidragande faktorn till det är att de tre stationslägena i huvudsak går i bergtunnel, vilket innebär stora mängder klimatbelastande material som betong och stål som läggs på tunnelväggar och tak. Tunnlar innebär också stora schaktmängder som kan behöva transporteras långa sträckor.

I den sydvästra delen av stationssträckningen är klimatkalkylen baserad på en lösning längs cirka tre kilometer i södra delen av korridoren med växlande bank och skärning i markplan, för att undvika industriområdet sydväst om Borås. Om järnvägen ska gå mer centrerat i korridoren läggs den i tunnel under industriområdet, vilket skulle öka klimatpåverkan i byggskedet. Valet att dra järnvägen i den södra delen i korridoren är anledningen till att den presterar något bättre än både korridor Borås C sydöst och korridor Knalleland.

Ekosystemtjänster

Korridor Borås C nordöst, är det alternativ tillsammans med Borås C sydöst, som bedöms fungera bäst utifrån ett ekosystemtjänstperspektiv. I sydväst kan korridoren gå i markplan förbi Borås flygplats, vilket gör detta alternativ marginellt sämre än korridor Borås C sydöst.

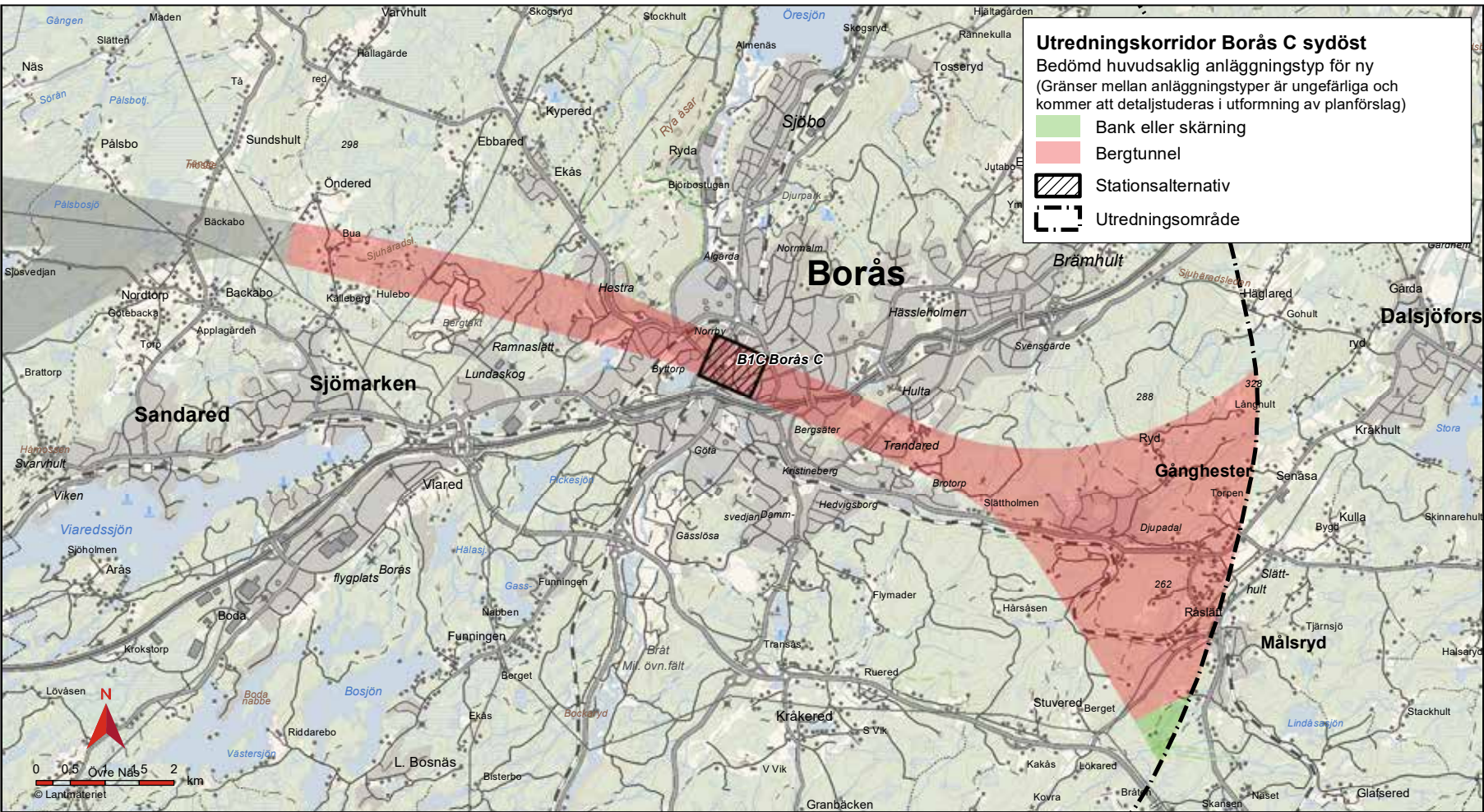
Korridoren innebär station och anslutande korridor i tunnel, vilket ger en liten förlust av ekosystemtjänster i det bebyggda och redan i hög grad ianspråktagna området. Urbana ekosystemtjänster som bevaras är exempelvis de reglerande tjänsterna naturlig vattenreglering, bullerreglering och reglering av temperatur genom grönytor, träd och annan växtlighet. Viktiga kulturella ekosystemtjänster är till exempel tillhandahållande av rekreationsmöjligheter och estetiska värden. Området är tätbebyggt och anläggandet av en ny station kan potentiellt påverka många människor på kort sikt, men anläggningstypen gör att påverkan på människors välbefinnande på lång sikt bedöms bli liten. I nordöst berör korridoren vattentäkten Öresjö, men risken för påverkan på den försörjande ekosystemtjänsten tillhandahållande av dricksvatten bedöms vara försumbar.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en liten förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Mycket liten risk för påverkan på vattentäkten Öresjö.
Reglerande ekosystemtjänster	Ingen påverkan på reglerande tjänster då anläggningen går i tunnel.
Kulturella ekosystemtjänster	Ingen påverkan på kulturella tjänster då anläggningen går i tunnel.
Sammanfattning	Anläggningstypen innebär att endast en marginell andel ny mark tas i anspråk i anslutning till Borås flygplats. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som liten.

9.6.3 Korridor Borås C sydöst med station B1C

Korridorens sträckning ses i Figur 9.19.



Figur 9.19 Korridor Borås C sydöst med stationsläge B1C.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridor Borås C sydöst med station B1C går i tunnel hela sträckan genom utredningsområdet. Stationen kommer att ligga under nuvarande Borås C i samma riktning som nuvarande perronger. Eftersom korridoren går i tunnel blir beskrivningen av nuvarande förhållanden densamma som för korridor Borås C nordöst med station B1A, se beskrivning av den korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Beskrivningen av effekter och konsekvenser blir densamma som för korridor Borås C nordöst med station B1A, se beskrivning i avsnittet ovan. Konsekvensen för korridor Borås C sydöst bedöms också den bli positiv.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Placering och utformning av uppgångar, ventilationsschakt med mera har stor betydelse för stadsbild och stadens samband, rörelsemönster och utveckling.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Ytor kommer att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka vistelseytor och invanda stråk i stadsdelen. Effekten bedöms bli stor och kortvarig stadsmiljön kan återställas efter att etableringsytan inte längre behövs. Konsekvensen blir måttlig eftersom området ligger nära bebyggelse och platser där människor rör sig, men det finns ytor som kan användas nära stationsläget och omledningar av stråk kan bli möjliga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

För Borås stadskärna samt stadsdelarna kring Borås C, bedöms möjlighet finnas att lokalisera stationsuppgångar som till viss del kan överbygga barriärer och stärka funktionen som knutpunkt för resande.

Sammantaget bedöms konsekvensen som positiv, då Borås centrals funktion som lokal och regional målpunkt för resande kommer att stärkas.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Ett flertal skogsområden med påtagliga till höga naturvärden passeras av tunnelanläggningen. Kring Bergsäter, Trandared och Gånghester öster om Borås återfinns flera lövskogsområden med höga värden, ängs- och betesmark samt flertalet sumpskogar. Även vid Öndered nordväst om Borås passeras flera lövskogsområden samt en skoglig nyckelbiotop. Sammantaget bedöms dessa områden ha ett måttligt naturmiljövärde.

Naturreservatet Rya åsar passeras. Inom reservatet är naturen omväxlande med klippbranter, ekskogsklädda sluttningar, vidsträckta barrskogar, levande kulturmarker och ett rikt och intressant växt- och djurliv.

Vid Råslätt i korridorens sydöstra kant passerar korridoren en värdekärna bestående av randlövskog, ängs- och betesmark, bokskog och gransumpskog. Området bedöms sammantaget ha ett högt naturmiljövärde.

Naturreservatet Lindåsabäcken berörs av korridoren i sydöst. Här förekommer den starkt hotade flodpärlmusslan samt sällsynta snäckor, dagsländor och bäcksländor. Bäckan är klassad som nationellt värdefullt vatten och naturmiljövärdet bedöms vara stort.

Även Viskan, Lillån och Rosendalsbäcken berörs av korridoren. Rosendalsbäcken är klassad som nyckelbiotop och vattendraget som nationellt värdefullt vatten. Här finns bäckröding. Naturmiljövärdet bedöms vara måttligt.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

De lövskogsområden, sumpskogar och ängs- och betesmarker som berörs vid Bergsäter, Trandared, Gånghester och Öndered bedöms inte påverkas av anläggningen då drifts- och anläggningsdelar för tunneln förutsätts kunna lokaliseras utanför höga naturvärden. Även för värdekärnan vid Råslätt bedöms ingen påverkan uppstå av anläggningen.

Rya åsar passeras i tunnel och med förutsättning att arbetsområden samt underhålls- och säkerhetsanläggningar kan förläggas utanför områden med höga naturvärden bedöms påverkan här bli försumbar.

Västra delen av naturreservatet Lindåsabäcken kan komma att påverkas av ytanspråk; cirka 1,4 hektar om anläggningen berör korridorens sydöstra del. Påverkan bedöms innebära viss biotopförlust samt viss minskning av livsmiljöer för sällsynta arter, bland annat den starkt hotade flodpärlmusslan. Vid passage i markplan finns även risk för att vandringshinder för vattenlevande organismer uppstår om vattendraget leds genom trumma. Effekterna är svårbedömda då korridoren breder ut sig österut och täcker ett stort område. Vid rätt placering av järnvägen inom korridoren kan skada motverkas och effekten bli liten. Konsekvensen bedöms som måttlig.

Effekterna och konsekvenserna för övriga vattendrag bedöms vara försumbara då de passeras med tunnel.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Om järnvägen passerar Lindåsabäcken kan lokaliseringen inom korridoren anpassas för att minimera förlusterna av livsmiljöer för flodpärlmussla.

Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Om järnvägen passerar Lindåsabäcken i markplan finns risk för grumling och föroreningar under byggskedet vilket kan ge kortvariga negativa effekter på vattenmiljön, bland annat på flodpärlmusslor. Konsekvenserna bedöms bli små om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att byggdagvatten samt länshållningsvatten från tunnelarbeten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten i Lindåsabäcken kan arbetsområdet skärmassas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Vattendraget kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Västra delen av naturreservatet Lindåsabäcken (stort naturmiljövärde) kan påverkas av ytanspråk, om anläggningen berör korridorens sydöstra del. Konsekvenserna är svårbedömda då korridoren breder ut sig österut och täcker ett stort område. Rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra skada och konsekvensen bedöms som måttlig.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens avseende naturmiljö. Bedömningen grundas på att ett objekt med stort naturmiljövärde kan påverkas.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Beskrivningen av nuvarande förhållanden blir densamma som för korridor Borås C nordöst med station B1A, se beskrivning i det avsnittet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Beskrivningen av effekter och konsekvenser blir densamma som för korridor Borås C nordöst med station B1A, se beskrivning i avsnittet ovan. Konsekvensen för korridor Borås C sydöst med station B1C bedöms bli liten till måttlig.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna både vid Rya åsar och Hestra samt sydöst om Borås bedöms som försumbar, eftersom korridoren går i tunnel. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Korridoren fortsätter i tunnel förbi Borås centrum i sydöst och fram till samhället Målsryd. Området är utpekade i Borås kommuns kulturmiljöprogram. Värdet bedöms som måttligt. Förutsatt att inga större ingrepp görs bedöms effekt och konsekvens som försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Då stationsläget är beläget centralt i en större stad kommer troligtvis omfattande skyddsåtgärder krävas för att skydda kulturhistoriskt värdefulla objekt, byggnader och sammanhang både ovan och under mark. Exempelvis åtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt. Åtgärder vidtas för att undvika att kulturhistoriskt värdefull bebyggelse skadas av vibrationer eller sättningar.

Vilka negativa effekter som uppstår beror i hög grad på stationens utformning och läge, men dessa bedöms främst uppkomma kring centralstationen och i anslutning till Borås stadskärna. Effekterna för fornlämningen L1966:2260 (Borås stadslager) och centralstationen bedöms som små och konsekvensen bedöms som måttlig förutsatt att påverkan är liten.

Den sammantagna bedömningen för alternativet ger en liten till måttlig negativ konsekvens för kulturmiljön, då området kring centralstationen och Borås stadskärna påverkas.

Rekreation och friluftsliv

I korridor Borås C sydöst är anläggningstypen tunnel och påverkar inga rekreations- eller friluftsområden.

Ytor kommer att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Bedömningen är att det inte blir någon effekt på rekreationsområden eller tillgängligheten till dessa.

Stationen ligger under mark och påverkar inte stadens rekreationsområden eller tillgängligheten till dessa.

Den sammanvägda bedömningen för korridoren är ingen konsekvens, inga rekreationsområden påverkas.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Viskan rinner genom centrala Borås i området för möjligt stationsläge i berg.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Ingen påverkan på Viskans hydrologi bedöms ske under driftskedet.

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Placering av hiss- och tryckutjämningsschakt i anslutning till stationsläget bör göras så intrång i Viskans åfåra och i området i omedelbar anslutning till åfåran undviks.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Viskan kan bli recipient för processvatten från tunneldrivning och för länsvatten från etablering av hiss- och tryckutjämningsschakt. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Inga ytvattentäkter berörs av korridoren.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Hela denna korridor omfattar enbart sträckning i bergtunnel och påverkan på grundvatten i jordlager sker därför framförallt där anläggningen skapar kontakt mellan berg och jord via naturliga kopplingar genom sprickzoner eller där olika typer av anslutningar behöver göras till tunneldelarna genom jord och berg.

Förutom passagen genom dalgången vid Borås löper korridoren genom områden med berg eller ytliga tunna jordlager på berg. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän. Inom denna korridor finns endast några mindre torvområden, norr om bergtäkten vid Ramnaslätt.

Förhållanden vid passage av Viskan i anslutning till stationsläget motsvarar de för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Grundvatten i berg förekommer i anslutning till sprickzoner och kan vara särskilt betydande i anslutning till Viskan dalgång vid Borås. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner. Inom korridoren finns få dricksvattenbrunnar i berg, men ett mycket stort antal energibrunnar. Detta gäller särskilt vid Byttorp och Trandared.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet är samma som för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet är samma som för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet är samma som för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet är samma som för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Påverkan sker på grundvattenförekomsten Borås, konsekvensen bedöms som måttlig. Inga kommunala vattentäkter berörs och påverkan är begränsad på övriga dricksvattentäkter. Ett antal energibrunnar kan påverkas, men konsekvenserna bedöms som små.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ, främst på grund av att grundvattenförekomsten Borås berörs.

Jord- och skogsbruk

Inga områden för jord- och skogsbruk berörs av korridoren.

Buller

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar helt i tunnel under Borås. Delar av korridoren är relativt opåverkad av trafikbuller. I den centrala delen av Borås och även österut är korridoren påverkad av buller både från vägtrafik och järnväg.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För korridoren förväntas inte någon ökad påverkan av luftburet buller då korridoren innebär en järnväg som helt går i tunnel.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Ingen åtgärd krävs.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljusbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrning och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Knalleland.

Korridor Borås sydöst bedöms som försumbar effekt, då järnvägen går i tunnel och inte ger upphov till luftburet buller.

Under byggskedet förväntas huvudsaklig bulleralstring vid arbete med tunnlar, från arbetsvägar och arbetsplatser. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

I de centrala delarna av Borås går Älvsborgsbanan, Viskadalsbanan och Kust till kustbanan, vilka knyts samman vid Borås C. Dessa anläggningar, tillsammans med övrig infrastruktur, innebär att området inte är opåverkat av vibrationer i dagsläget. Inom området är bostadstätheten hög.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet innebär en station förlagd i djup bergtunnel, vilket inte ger upphov till vibrationer. Detta medför att inga bostäder bedöms få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas. Detta tillsammans med att området idag inte är opåverkat av vibrationer medför att konsekvensen inom de områden där bostäder finns blir försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Inga specifika åtgärder krävs för att klara riktvärdet för vibrationer.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I byggskedet kan det förekomma fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn för fastigheter i anläggningens närhet. Vibrationsstörning kan uppstå vid sprängning av de tunnlar som krävs för alternativet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Det bedöms inte vara nödvändigt med några skyddsåtgärder i byggskedet.

Inga bostäder bedöms få förhöjda vibrationsnivåer vilket medför att konsekvensen blir försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Luftburet bakgrundsljud skiftar inom olika områden inom tätorten Borås vilket innebär att områdena är olika känsliga för stomljud från järnvägstrafik i tunnel. På skyddade platser kan ljudnivåerna vara låga och därmed bostäderna mer känsliga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Korridoren har nästan helt sträckor med bergtunnlar där bostadsområden ligger ovanför. Borås C, station i bergtunnel har en lång tunnel på stort djup under bostäderna med ett tiotal bostadshus som kan enligt beräkningar få stomljuds­nivåer över L_{maxF} 32 dBA. Detta innebär några platser med fåtal bostadshus som överskrider riktvärde L_{maxF} 32 dBA . Platser med möjliga överskridande är öster om nuvarande centralstation som finns i en innerstadsmiljö med liten känslighet, vid Bergsäter som är påverkad av väg 40 och har en liten känslighet och vid Gånghester med en tätortsbebyggelse med måttlig känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 950 meter stomljuds­isolerande matta monterad på undersida sliper åtgärdas förväntad stomljudsproblematik så att ingen bostad erhåller stomljuds­nivåer över riktvärde L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande. Byggbuller från arbete i tunnel kan tidvis uppfattas inom ett stort antal bostadshus även om riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket, 2004) dagtid klaras. Om arbete utförs inom andra tidsperioder som kväll eller natt kan riktvärde överskridas. Då byggskedet pågår under en relativt lång men ändå begränsad tidsperiod så accepteras enligt riktvärde i NFS 2004:15 högre ljudnivåer än i driftskedet. Inom korridoren finns framför allt bullerutsatt centrumbebyggelse och mindre utsatt tätortsbebyggelse vilket innebär en liten till måttlig känslighet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljuds­nivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Ett tiotal bostäder beräknas få stomljuds­nivåer över riktvärdet. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter åtgärder så effekten bedöms vara måttlig. Känsligheten bedöms vara liten och konsekvensen liten.

Även i byggskedet påverkas ett tiotal bostäder av stomljud från tunneln längs korridoren. Om arbete sker under andra tider än dagtid kommer fler bostäder att överskrida riktvärdet för byggbuller. Känsligheten är generellt liten till måttlig. Då sträckan är lång och många bostäder påverkas av stomljud från byggskedet bedöms effekten som måttlig.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten negativ.

Luft

Nuvarande förhållanden

I Borås mest centrala delar bor mycket människor och det finns flera känsliga verksamheter i form av förskolor, skolor och vårdinrättningar. Luftmiljön i detta område är delvis påverkat och preciseringarna i miljömålet frisk luft överskrids. Området värde bedöms vara stor för luftmiljön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Konsekvenserna blir likadana som för korridor Borås C nordöst.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Placering och utsläppshöjd på frånluft från tunnelstationen bör beaktas så att detta inte sker nära förskolor, skolor eller vårdinrättningar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Konsekvenserna i byggskedet blir likadana som för korridor Borås C nordöst.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara hjulvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar i sydöstlig riktning rakt genom centrala Borås. Den västligaste delen av korridoren utgörs av landsbygd med få antal boende. De centrala delarna av korridoren passerar centrum och flertalet bostadsområden. I den östligare delen av korridoren blir det åter landsbygd, med undantaget för Gånghester, samt några mindre orter som passeras.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren utgörs i huvudsak av tunnel, med undantag för den allra sydöstligaste delen där det är möjligt med markplanelagt spår. För sträckan från väster in mot centrala delarna av Borås och det tänkta stationsläget finns områden med ett stort antal bostäder samt skolor och förskolor. På grund av stationens djupa placering kommer inga bostäder, skolor eller förskolor på marknivå att exponeras för magnetfält över 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt, och den nya järnvägen kommer medföra en försumbar konsekvens.

Öster om stationsområdet finns flertalet bostadsområden med ett stort antal bostäder samt skolor och förskolor. Eftersom flertalet regionaltåg vänder i Borås är trafikeringen öster om stationen dock betydligt lägre än väster om stationen. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå således att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt, och den nya järnvägen kommer medföra en försumbar konsekvens.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens då det inom korridoren inte finns några bostäder, skolor och förskolor som exponeras för magnetfält över 0,2 µT.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma ett exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar, och sammantaget bedöms hela korridoren därför ge en försumbar konsekvens.

Risk och Säkerhet

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som Borås C med station B1A blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena densamma. Sammantaget innebär alternativet en måttlig negativ konsekvens ur risk- och säkerhetssynpunkt. Bedömningen avseende Räddningstjänst gäller stationen samt område med spårtunnlar strax före och efter stationen. För dubbelspårstunnlarna som ansluter till stationen är bedömningen måttlig känslighet och måttlig effekt gällande Räddningstjänst, d.v.s. även för dem är konsekvensen måttlig negativ.

På grund av det stora djupet stationen ligger på i kombination med osäkerhet kring mark- och bergförhållanden bedöms dock att det behövs fördjupad utredning kring arbetsmiljön under byggskedet för att ytterligare undersöka och verifiera om risknivån kan hållas på acceptabel nivå.

Det bedöms även att fördjupad utredning behövs, i kommande skede, för att klargöra omfattningen på åtgärder för att möjliggöra räddningstjänstens insats med anledning av det stora antalet spår och tunnlar i anslutning till stationen.

Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet och för säkerhet på station under mark enligt regelverk bedöms risknivån för driftskedet kunna bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Borås C sydöst med stationsläge B1C	Liten	Måttlig	Liten-Måttlig	Måttlig	Måttlig-stor
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Måttlig negativ konsekvens. Mycket lång tunnel och station på minst 60 meters djup under markytan. Farliga anläggningar bedöms ligga på tillräckligt avstånd och nya stambanan ligger i tunnel i deras närhet. Komplext Byggskede ur arbetsmiljöhanseende på grund av mycket lång tunnel med station på stort djup.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

Nuvarande förhållanden för korridor Borås sydöst motsvarar de för korridor Borås C nordöst. Se beskrivning av nuvarande förhållanden i avsnitt för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För området vid station B1C i centrala Borås blir bedömningen samma som för station B1A, se avsnitt för korridor Borås C nordöst med station B1A, vilken innebär liten konsekvens.

Anläggningen förläggs i tunnel varför översvämningsrisker kopplade till anläggningen är liten och konsekvensen av anläggningen bedöms liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Korridor Borås C sydöst motsvarar korridor Borås C nordöst, se avsnitt för korridor Borås C nordöst med station B1A.

För området vid stationsläget i centrala Borås, bedöms konsekvensen avseende översvämning som liten.

Sammantaget bedöms alternativet medföra en liten negativ konsekvens med avseende på översvämningsproblematik, då korridoren förläggs i tunnel och risken för översvämning kopplad till anläggningen är liten.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns framför allt i centrala Borås. Inom området förekommer flertalet objekt med måttlig till stor känslighet. I centrala Borås kan föroreningar med hög spridningsbenägenhet påträffas, till exempel klorerade lösningsmedel från tidigare kemptvättar, men även föroreningar med låg spridningsbenägenhet, till exempel metaller och PAH.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Effekter och konsekvenser i centrala Borås bedöms vara samma för alternativet som för korridor Borås C nordöst med station B1A.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet som korridor Borås C nordöst med station B1A.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i byggskedet i centrala Borås som korridor Borås C nordöst med station B1A.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder som korridor Borås C nordöst med station B1A.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet, om tidigare förororenade områden vid stationsläget saneras delvis eller helt. Det går inte att utesluta en ökad föroreningsspridning i driftskedet, vilket medför en liten till måttlig konsekvens.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten till måttlig negativ konsekvens, på grund av risken för föroreningsspridning i området kring Borås centralstation.

Masshantering

I korridor Borås C sydöst med station B1C uppkommer en något större mängd bergmassor än i korridor Borås C nordöst med station B1A. Detta då tunneln väster om Borås blir något längre för denna korridor. Det uppkommer även en mindre mängd jordmassor i korridor Borås C sydöst med station B1C, jämfört med samma korridor, och inga torvmassor. Detta då jordlagren i Viskadalen har olika tjocklek i de båda sträckningarna. Korridoren Borås C sydöst, liksom korridor Knalleland, undviker helt torvpartier.

Den största mängden berg, som inte bedöms behövas till järnvägsanläggningen, uppkommer för korridor Borås C sydöst, jämfört med övriga korridorer. Korridoren Borås C sydöst (och korridorerna Borås C nordöst och Osdal med station B11B) genererar väsentligt mindre mängd jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, än korridorerna Lusharpan och Osdal/Borås C med station B11A.

Klimat

Korridor Borås C sydöst är tillsammans med korridorerna Borås C nordöst samt Knalleland det alternativ som ger upphov till störst klimatpåverkan under byggskedet, jämfört med övriga alternativ. Den största bidragande faktorn till det är att de tre stationslägena i huvudsak går i bergtunnel vilket innebär stora mängder klimatbelastande material som betong och stål som läggs på tunnelväggar och tak. Tunnlar innebär också stora schaktmängder som kan behöva transporteras långa sträckor.

Ekosystemtjänster

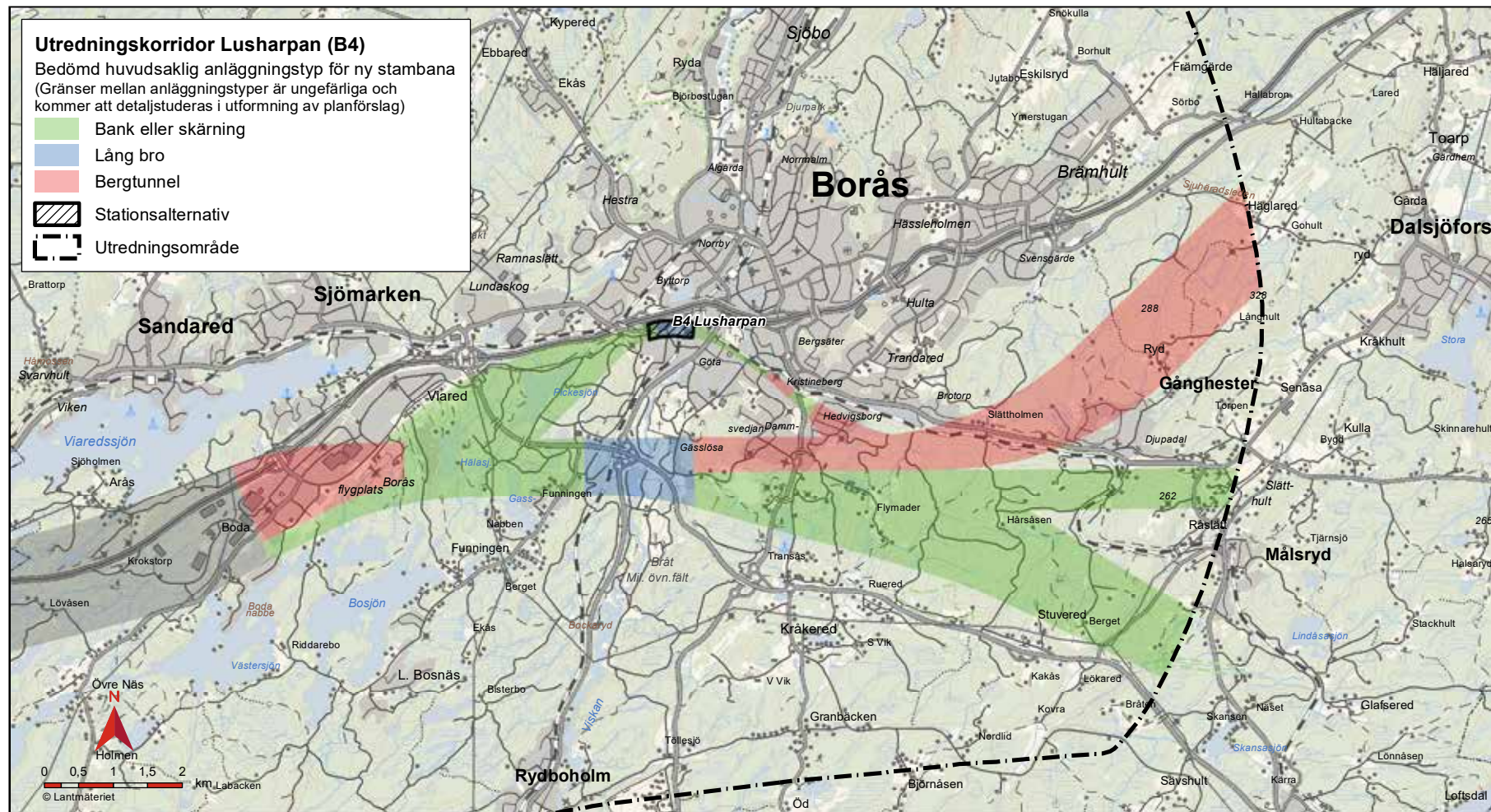
Korridor Borås C sydöst, är det alternativ tillsammans med Borås C nordöst, som bedöms fungera bäst utifrån ett ekosystemtjänstperspektiv. Korridoren innebär station och anslutande korridor i tunnel, vilket ger en liten förlust av ekosystemtjänster i det bebyggda och redan i hög grad ianspråktagna området. Urbana ekosystemtjänster som bevaras är exempelvis de reglerande tjänsterna naturlig vattenreglering, bullerreglering och reglering av temperatur genom grönytor, träd och annan växtlighet. Viktiga kulturella ekosystemtjänster är till exempel tillhandahållande av rekreationsmöjligheter och estetiska värden. Området är tätbebyggt och anläggandet av en ny station kan potentiellt påverka många människor på kort sikt, men anläggningstypen gör att påverkan på människors välbefinnande på lång sikt bedöms bli liten. I nordöst berör korridoren vattentäkten Öresjö, men risken för påverkan på den försörjande ekosystemtjänsten tillhandahållande av dricksvatten bedöms vara försumbar.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en liten förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Mycket liten risk för påverkan på vattentäkten Öresjö.
Reglerande ekosystemtjänster	Ingen påverkan på reglerande tjänster då anläggningen går i tunnel.
Kulturella ekosystemtjänster	Ingen påverkan på kulturella tjänster då anläggningen går i tunnel.
Sammanfattning	Anläggningstypen innebär att endast en marginell andel ny mark tas i anspråk i anslutning till Borås flygplats. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som liten.

9.6.4 Korridor Lusharpan med station B4

Korridorens sträckning ses i Figur 9.20.



Figur 9.20 Korridor Lusharpan med stationsläge B4.

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridoren går genom ett område som i väster är präglad av Viareds storskaliga verksamheter, väg 27/40 och Borås flygplats. I Viareds ytterkanter, i anslutning till sjöarna, finns enstaka boende- och jordbruksmiljöer. Bibanan viker av från huvudbanan vid Pickesjön som är ett välbesökt friluftsområde med rastplatser på sjöns östra strand. Spårområdet nära väg 40, kallat Lusharpan, är synligt från många riktningar och begränsas av genomfartsleden väg 40 på hög bro i nordväst samt bebyggelsen i Regementsområdet och Göta på höjder kring spårområdet. Högt belägna är också de stora flerfamiljshusområdena Kristineberg och Hedvigsborg. Särskilt Regementsområdet och Göta har höga kvaliteter med äldre tidstypisk bebyggelse och grönytor.

Där huvudbanans sträckning passerar, utan station, över Viskans dalgång i Osdal är dalgången öppen och läget exponerat för utblickar från bland annat väg 27 och utvecklingsområdet Gässlösa. Vidare österut i korridoren ligger frilufts- och koloniområdet Flymader och skogsområden med spridd bebyggelse. I skogsområdet där bibana och huvudbana går ihop igen är anläggningstypen tunnel i den norra delen av korridoren och markplan i den

södra delen. I dalgångar i den södra delen slingrar den befintliga järnvägen Kust till kustbanan och strax utanför utredningsområdet finns orten Målsryd i en småskalig jordbruksbygd.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan av en järnvägsanläggning i markplan vid Viared i den västra delen av korridoren ger minst negativ effekt om den förläggs nära väg 27/40, Viareds verksamhetsområde och Borås flygplats eftersom landskapet där redan är påverkat av infrastruktur och verksamheter och känsligheten för förändring är liten. I den södra delen av korridoren är landskapsvärdet och känsligheten större. Där kan effekten bli att området kring sjöarna förlorar i attraktivitet som boendemiljö. Konsekvensen inom den västra delen av korridoren bedöms sammantaget som liten.

Korridoren för bibanan omfattar Pickesjön som har högt lokalt värde genom sin närhet till bebyggelse och lättillgänglighet. Området har redan viss bullerstörning och känsligheten är stor för ytterligare förändringar som påverkar upplevelsen av ostörd naturmiljö. Det landskapliga värdet i övrigt är också stort även om det kring Borås finns många liknande naturmiljöer med sjöar och skog. Inom korridoren finns möjlighet att ligga på visst avstånd

från själva sjön. Effekten av en järnvägsanläggning nära sjön, oavsett om den går på den västra eller östra sidan om sjön, bedöms bli måttlig. Spårområdet i Lusharpan har genom sin nuvarande funktion och närhet till väg 40 lågt landskapligt värde och hög tålighet för förändring.

Det är förhållandevis centralt beläget i en del av staden som har förutsättningar för att utvecklas med bebyggelse och knyts samman med stadens mer centrala delar.

Regementsområdet i anslutning till spårområdet har äldre bebyggelse med stort värde och grönytor mellan byggnaderna. Bebyggelsen är förhållandevis gles och Regementsområdet är utpekad som ett av kommunens utvecklingsområden. En ny station i Lusharpan kan leda till positiv bebyggelseutveckling med ökat resandeunderlag som följd. Inom korridoren finns möjlighet att undvika påverkan på byggnader med höga värden inom Regementsområdet. Effekten bedöms bli måttlig. Kumulativa effekter kan uppkomma av att området söder om Regementet är utpekad i kommunens översiktsplan om ett utvecklingsområde. Effekten av det bedöms som måttlig.

Bostadsområdet Göta har också höga bebyggelsevärden och här bedöms den negativa effekten bli stor. Förutom direkta intrång kommer barriäreffekten av Kust till kustbanans spårområde att förstärkas då anläggningarna kommer samförläggas. Effekten av en ny järnväg parallellt med väg 40 kan bli att upplevelsen av infrastrukturen som barriär ökar. Det kan bli effekten även där anläggningen ligger på bro. De södra stadsdelarnas attraktivitet och totalintryck riskerar att försämrars då de redan i dag är påverkade av barriärverkan från väg 40, Kust till kustbanan och Viskadalsbanan.

Även om effekten på själva spårområdet blir försumbara bedöms konsekvensen sammantaget för Lusharpan, Regementsområdet och de södra stadsdelarna inklusive Göta bli måttliga till stora på grund av höga nuvarande värden och stora till måttliga effekter på bebyggelse och grönområden.

I korridoren mellan sjöarna Hålasjön och Gasslången finns en planskildhet där huvudbanan och bibanan går isär. Huvudbanan går österut i markplan genom tätortsnära skog med vissa rekreativvärden och med måttlig känslighet för förändring. Om järnvägen läggs i korridorrens södra del påverkas sjön Gasslången och bebyggelsen i Funningen. I den norra delen av korridoren berörs främst ett kuperat skogsområde med korta siktlinjer. Effekten blir minskad attraktivitet för boendemiljö strax söder om väg 27. Det finns även en risk för brutna samband mellan Pickesjöns rekreativområde och skogsmarkerna söder om väg 27. Korridoren omfattar inte området Bosnäs, men en järnväg i markplan väster om sjöområdet och vid Osdal riskerar att ändra områdets lantliga karaktär. Eftersom väg 27 redan är en barriär i området kan en kumulativ effekt bli att den nya järnvägen dubblar barriäreffekten och att område mellan vägen och järnvägen kan vara svårt att nyttja för friluftsliv. Konsekvensen för Funningeområdet bedöms bli måttlig.

Anläggningstypen är bro för passagen över Viskans dalgång. Den kommer att bli ett påtagligt inslag i vyn över dalgången. Läget är redan påverkat av väg 27 med påfarter och det landskapliga värdet därför måttligt. Känsligheten bedöms vara liten för ytterligare en bro i dalgången. Effekten för bro över

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid Pickesjön bedöms anläggningen ha en måttlig negativ effekt på naturvärdena på land, då anläggningen innebär markanspråk och fragmentering av livsmiljöer. Konsekvensen blir måttlig.

För Osdal och Bråts skjutfält bedöms områdena påverkas av måttliga permanenta markanspråk då järnvägen går på bro. Bron kan dock medföra skuggning, vilket har negativ påverkan på livsmiljöerna. Anläggningen bedöms innebära att populationer och livsmiljöer för ovanligt artrik gaddstekelfauna kommer att reduceras påtagligt samt att livsmiljöer för känsliga fågelarter kommer att påverkas. Detta innebär stora effekter och en stor negativ konsekvens.

För det variationsrika odlingslandskapet runt Berget och Stuvered samt för ängs- och betesmark vid Borås flygplats bedöms effekten som liten medan konsekvensen blir liten till måttlig. Vid Gånghester passerar anläggningen i tunnel och konsekvensen bedöms bli försumbar.

Värdekärnan vid Råslätt i korridorens sydöstra kant bedöms påverkas av markanspråk och fragmentering. Här blir såväl effekten som konsekvensen måttlig.

Både Hälasjön och Pickesjön påverkas av ytanspråk då järnvägen passerar i markplan. Anläggningen innebär biotopförlust, försämrad vattenomsättning och försämrad rörlighet för fisk och andra organismer. Såväl effekten som konsekvensen bedöms bli måttlig men kan lindras genom rätt placering av järnvägen inom korridoren.

Västra delen av naturreservatet Lindåsabäcken kan komma att påverkas av biotopförlust samt minskning av livsmiljöer för sällsynta arter, bland annat den starkt hotade flodpärlmusslan. Vid passage i markplan kan även vandringshinder för vattenlevande organismer uppstå. Korridorens riktning sammanfaller med naturreservatets och vattendragets riktning på del av sträckan, vilket medför att en lokalisering av anläggningen i naturreservatet påverkar en längre sträcka av reservatet jämfört med en passage tvärs över reservatet. Effekten av ett intrång i reservatet bedöms som måttlig, men rätt placering av järnvägen inom korridoren kan lindra påverkan betydligt. Konsekvensen bedöms bli måttlig till stor.

Viskan passeras på bro. En passage vid Djupasjön gör det svårt att helt undvika brostöd i vatten, vilket kan medföra mobilisering av förorenade sediment. Effekten för den akvatiska miljön bedöms som måttlig om lämpliga skyddsåtgärder vidtas. Konsekvensen blir liten till måttlig.

Vattendragen Ringsbäcken och Rosendalsbäcken/Häggån passeras i markplan vilket ger upphov till viss förlust av akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan kan även vandringshinder för vattenlevande organismer uppstå. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragsfåran och dess närområde innebär att effekterna bedöms som små. Konsekvensen blir liten till måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerdämpande åtgärder kan eventuellt behövas vid Pickesjön och Osdal för att reducera påverkan på fågelliv. Skötsel och hävd av marker kring Osdal är nödvändig för att bibehålla värden för fåglar, insektsfauna och hedartad

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

I korridorens sydvästra del berörs ängs- och betesmark vid Borås flygplats samt Pickesjöns omgivningar av anläggningen. Kring Pickesjön består naturvärdena av lövskogsområden, ängs- och betesmark samt skogliga nyckelbiotoper i anslutning till sjön. Samband för känsliga arter finns kring sjön. Sammantaget bedöms områdena ha ett måttligt naturmiljövärde.

Vid stationsläget vid Viskan berörs Osdal och Bråts skjutfält, ett område som tidigare varit under utredning för naturreservatsbildande. Här finns sandiga, hagmarksliknande områden som hyser en unikt artrik gaddstekelfauna och värdefulla livsmiljöer för fåglar. Naturmiljövärdet bedöms vara stort.

Öster om station B4 vid Lusharpan passerar anläggningen genom det variationsrika odlingslandskapet runt Berget och Stuvered med betesmarker, ädellövträd, småvatten och ett stort antal stenmurar och odlingsrösen. Här bedöms naturmiljövärdet vara måttligt, liksom vid Gånghester där sumpskogar, ängs- och betesmarker samt en skoglig nyckelbiotop berörs.

Vid Råslätt i korridorens sydöstra kant passerar korridoren en värdekärna bestående av randlövskog, ängs- och betesmark, bokskog och gransumpskog. Områdets bedöms sammantaget ha ett högt naturmiljövärde.

Utöver dessa naturvärden finns mindre områden med lövskog, skogliga naturvärden samt myrmark vid Funningen, Gässlösa och Transås. Dessa områden bedöms ha ett litet naturmiljövärde.

Naturreservatet Lindåsabäcken berörs av korridoren i sydöst. Här förekommer den starkt hotade flodpärlmusslan (EN) samt sällsynta snäckor, dagsländor och bäcksländor. Bäckan är klassad som nationellt värdefullt vatten och naturmiljövärdet bedöms vara stort.

Förutom Lindåsabäcken finns sjöarna Hälasjön, Pickesjön, Gasslången (norra delen), Stora Nabbasjön och Hårsåsasjön samt vattendragen Viskan, Lillån, Ringsbäcken och Rosendalsbäcken inom korridoren.

Hälasjön är en tämligen stor sjö som omges av barrdominerad skog med lövinslag så som björk och klibbal. Storlom häckar i sjön och arterna svartvit flugsnappare, huggorm och vanlig snok har observerats. Pickesjön omges av både löv- och barrdominerade skogar och är ett välbesökt rekreationsområde. Båda sjöarna bedöms ha måttliga naturmiljövärden.

Viskan genom Borås är ett lugnflytande vattendrag och utgör en viktig biologisk korridor. Viskans och Djupasjöns sediment är dock kraftigt förorenade till följd av industriverksamheter i Borås.

Ringsbäcken i korridorens östra del är en skogsbäck som rinner genom barrskog och passerar två nyckelbiotoper. Vattendraget Rosendalsbäcken är nationellt värdefullt vatten och omges av en bäckdal klassad som nyckelbiotop. I ån finns bäckröding. Viskan, Rosendalsbäcken och Ringsbäcken bedöms ha måttliga naturmiljövärden.

Hårsåsasjön, Stora Nabbasjön, Gasslången och Lillån bedöms ha litet naturmiljövärde.

Viskan i Osdal bedöms bli liten. Konsekvensen för delen av huvudbanans korridor med bro i Osdal bedöms som liten till måttlig.

Öster om Osdal går huvudbana och bibanan ihop igen. I den norra delen av korridoren, under bostadsområdet Dammsvedjan, går järnvägen i tunnel och i den södra delen av korridoren i markplan. Konsekvensen där korridoren går i tunnel bedöms bli försumbar. I den södra delen av korridorer påverkas enstaka bebyggelse samt frilufts- och koloniområdet Flymader. Skogsområdet söder omKust till kustbanan är tätortsnära med vissa rekreationsvärden med måttlig känslighet för förändring. En järnväg i markplan genom området innebär en lokal påverkan och liten effekt som främst omfattar förändrad markanvändning, risk för barriäreffekter och minskad attraktivitet som boendemiljö. Konsekvensen bedöms bli liten till måttlig. Konsekvensen för orten Målsryd med omgivningar bedöms bli måttlig till stor för en järnväg i den del av korridoren som omfattar järnväg i markplan och försumbar för järnväg i tunnel.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Värdet av landskapet kring tunnelmynningarna och brofästena i Regementsområdet och Viskans dalgång är stora. Effekten bedöms bli måttlig och kortvarig eftersom landskapet som berörs har goda möjligheter att återetableras. Konsekvensen blir måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Konsekvensen i den västra delen av korridoren, i Viared, bedöms som liten. För Viskadalen i Osdal samt för skogsområdet söder om väg 27, bedöms konsekvensen som liten till måttlig. Där korridoren passerar Funningen samt i det fall där Målsryd passeras i markplan, bedöms konsekvensen som måttlig.

Stadsmiljön i Regementsområdet och i de södra stadsdelarna inklusive Göta, har höga värden och effekter på bebyggelse och natur bedöms bli stora.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt till stor negativ. Bedömningen grundar sig främst på att stadsmiljö med höga värden påverkas av bibanan genom Lusharpan med omgivningar.

flora i området. Om järnvägen passerar Lindåsabäcken kan lokaliseringen inom korridoren anpassas för att minimera förlusterna av livsmiljöer för flodpärlmussla.

De negativa effekterna i Viskan kan minimeras genom att brostöd i möjligaste mån inte placeras i vattenmiljön. Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Vid Osdal och Bråts skjutfält kan värdefulla områden som finns utspridda i området försvinna i byggskedet.

Där järnvägen passerar vattendrag och sjöar i markplan kan anläggningsarbeten orsaka grumling och försämrad vattenkvalitet vilket kan medföra negativa effekter på vattenlevande organismer. Försämrad vattenkvalitet i Lindåsabäcken kan ge upphov till negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla.

Eventuella brostöd i Viskan kan mobilisera förorenade bottensediment, vilket påverkar vattenkvaliteten negativt. Tunnel öster om Osdal innebär risk för påverkan på Viskan från länshållningsvatten. Grumling och föroreningar under byggskedet kan ge upphov till temporära negativa effekter på vattenmiljön i Viskan.

Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Eventuella förorenade sediment behöver omhändertas. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Värdefulla områden som hyser artrik flora och artrik insektsfauna behöver bevaras genom noggrann planering av byggskedet. Rätt lokalisering av arbetsytor och upplag är viktig. Byggskedet behöver föregås av noggrann inventering och åtgärdsplanering av sakkunniga. Troligen behöver fysiska intrång minimeras på flera ytor, och säkerställas genom både hägnad och skötsel.

Beroende på lokalisering, medför anläggningen en måttlig till stor konsekvens för naturreservatet Lindåsabäcken (stort naturmiljövärde). Konsekvensen för Hälasjön och Pickesjön (måttligt naturmiljövärde), bedöms som måttlig. Vid Osdal (stort naturmiljövärde), bedöms gaddstekelfauna reduceras påtagligt och livsmiljöer för känsliga fågelarter kommer att påverkas. Värdefulla ekologiska samband kommer att påverkas där.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ, då värdefulla vatten- och sandmiljöer påverkas.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Regementsområdet och landeriet Katrineberg är värdefulla kulturmiljöer, så även området Göta. Runt Viared och längs bibanan finns ett antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, primärt fossila åkrar, en bytomt och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder. Vid bibanan finns även en domarring. Även längs huvudbanan finns ett par fornlämningar och ett större antal övriga kulturhistoriska lämningar av likartad karaktär som runt Viared, samt ett par väg- och gränsmärken. I dalgångar i den östra delen av korridoren slingrar den befintliga järnvägenKust till kustbanan i sitt historiska läge och strax utanför utredningsområdet finns kulturmiljön Målsryd.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stadsdelen Göta utgör ett välbevarat funktionalistiskt bostadsområde, med flerfamiljshus från 1930-talet till mitten av 40-talet, som är utpekad i Borås Stads kulturmiljöprogram. Området bedöms ha ett måttligt kulturhistoriskt värde. Området påverkas påtagligt då korridoren passerar i markplan rakt genom områdets norra del och bebyggelse kan komma att rivas. Effekten bedöms som stor då rivningar och järnvägens sträckning påverkar stora delar av området, med en måttlig till stor konsekvens. Kumulativa effekter som buller med mera kan leda till att ytterligare bebyggelse påverkas.

Det före detta Regementet och landeriet Katrineberg ligger i stadsdelen Göta strax söder om väg 40 i den sydvästra delen av Borås. Landeriet består av en huvudbyggnad och två flygelbyggnader från 1700-talet. I Regementsparken finns ett soldattorp från 1600-tal. Kasernbyggnaderna är uppförda under 1910-tal. Byggnaderna har skydds- och varsamhetsbestämmelser i detaljplan. Området bedöms ha ett måttligt kulturhistoriskt värde. Korridoren passerar i markplan genom områdets äldsta bebyggelse; landeribyggnaderna, effekten bedöms som stor. Konsekvensen bedöms därför som måttlig till stor.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Effekten på väg- och gränsmärken som också är fornlämningar bedöms som liten eftersom de sannolikt kan flyttas och bevaras på en annan plats. Milstolparnas samband riskerar att brytas vid flytt vilket gör att effekten bedöms som liten istället för försumbar.

Längs både bibanan och huvudbanan finns ett antal (46) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av torplämningar, fossil åker och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig, men länsstyrelsen kan göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningar längs delar av bibanan (exempelvis domarringen) samt längs huvudbanan bedöms som försumbar, eftersom korridoren här går i tunnel. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Då stationsläget är beläget centralt i en större stad kommer troligtvis omfattande skyddsåtgärder krävas för att skydda kulturhistoriskt värdefulla objekt, byggnader och sammanhang både ovan och under mark. Exempelvis åtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt. Åtgärder vidtas för att undvika att kulturhistoriskt värdefull bebyggelse skadas av vibrationer eller sättningar.

Korridoren och stationsläget medför negativa effekter på två värdefulla kulturmiljöer; Regementsområdet samt stadsdelen Göta. Flera kulturhistoriskt värdefulla byggnader riskerar att rivas, med stora negativa konsekvenser som följd.

Ett fåtal fornlämningar berörs av korridoren i markplan, effekten bedöms som liten.

Den sammantagna bedömningen för alternativet är måttlig till stor negativ konsekvens, då ovan nämnda kulturmiljöer påverkas.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Pickesjöområdet är ett tätortsnära och välbesökt kommunalt utpekat rekreationsområde med rastplatser och hundrastgård på sjöns östra strand. Mellan Pickesjön och Hälasjön finns ett rekreativt samband som nyttjas för promenader, vandring och hundrastning. Vid Göta finns en fotbollsplan i anslutning tillKust till kustbanan. Promenadstråk finns längs Viskan som är ett kommunalt utpekat grönområde.

Huvudbanan passerar i markplan söder om Hälasjön och Pickesjön för att övergå i bro över Osdals rekreationsområde. Korridoren fortsätter genom rekreationsområdena Gässlösa och Flymader där anläggningstypen är tunnel i den norra delen av korridoren och markplan i den södra delen. Osdals rekreationsområde är kommunalt utpekat och tätortsnära promenadstråk som inkluderar Viskan och Sankt Sigfrids griftegård. I anslutning till området finns Borås fältrittklubb som nyttjar omgivningar för bland annat turridning. Gässlösa rekreationsområde är kommunalt utpekat och har flera målpunkter för fritidsaktiviteter såsom idrottsplaner, elljusspår och skjutbana. Målpunkterna är i många fall välbesökta av barn och unga. Rekreationsområdet Flymader är kommunalt utpekat och har ett större sammanhängande skogs- och strövområde.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Bibanan riskerar att fragmentera Pickesjöområdet och kan skapa en barriär i området. Bibanan innebär en visuell påverkan och bullerpåverkan som har en negativ effekt på attraktionsvärdet. Tillgängligheten till Pickesjön påverkas negativt då stationsläget kräver ombyggnationer i vägnätet. Konsekvensen bedöms vara måttlig. Det rekreativa sambandet mellan Hälasjön och Pickesjön riskerar att brytas. Konsekvensen bedöms vara liten. Bibanan kan medföra visuell påverkan och bullerpåverkan på promenadsträket längs Viskan. Konsekvensen bedöms vara försumbar.

Huvudbanan riskerar att medföra en visuell påverkan och bullerpåverkan på Hälasjön och Pickesjön, och det rekreativa sambandet mellan dem. Konsekvensen bedöms som liten. Järnvägsanläggningen på bro över rekreationsområdet Osdal kan en visuell påverkan och bullerpåverkan som kan ha en negativ effekt på attraktionsvärdet. Konsekvensen bedöms vara liten. Om järnvägsanläggningen går i markplan genom rekreationsområdena Gässlösa och Flymader riskerar dessa att fragmenteras så att barriäreffekter uppstår. Områdena kan påverkas visuellt och av buller. I Gässlösa riskerar målpunkter för fritidsaktiveter att raderas. Konsekvensen bedöms vara måttlig för Gässlösa och liten för Flymader.

Sammantaget bedöms konsekvensen vara liten till måttlig negativ konsekvens.

I Viskadalen i koppling till rekreationsområdena finns flera fritidsaktiviteter för barn och unga där några av dessa målpunkter riskerar att raderas. En bro kan skapa miljöer som upplevs otrygga för barn och unga, vilket i förlängningen kan påverka tillgängligheten till målpunkterna.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i aktuella rekreationsområden.

Gestaltningsåtgärder kan bli aktuellt i miljöer som hamnar under broar eller nära tunnelmynning för att motverka att dessa miljöer upplevs otrygga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning och brostöd inom korridoren kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka rekreationsområdena. Effekten på rekreationsområden inom korridoren bedöms som helhet vara liten.

Korridoren berör flera tätortsnära och kommunalt utpekade områden (litet till måttligt värde).

Konsekvensen för Pickesjön och Gässlösa bedöms som måttlig, då dessa områden har flera utpekade värden och målpunkter. Påverkan på Osdal, Flymader samt Hälasjön bedöms vara mindre omfattande och konsekvensen bedöms som liten.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten till måttlig negativ konsekvens. Bedömningen grundar sig främst på att tätortsnära rekreationsområden vid Pickesjön och Gässlösa påverkas.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Viskan rinner genom centrala Borås och vidare söderut i Viskadalen och berörs således både av bibana- och huvudbanedel av korridoren. Förutom Viskan berörs endast små vattendrag i måttlig omfattning av korridoren. Andel våtmark i delarna av korridoren där anläggningen förläggs i markplan är måttlig.

Störst andel våtmarker som berörs av korridoren är lokaliserade i korridoren väster om Viskadalen samt i de avsnitt av korridoren som utgörs av huvudbana öster om Viskadelen.

Väster om Viskadalen berörs de medelstora sjöarna Hälasjön, Pickesjön och Gasslången av korridoren. Korridoren berör även Djupasjön i Viskadalen och St. Transåssjön, Flysjön, Rueredssjön och Hårsåsasjön öster om Viskadalen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under driftskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan.

Mindre vattendrag där passage kan medföra negativ effekt förekommer i måttligt antal och är utspridda över hela korridoren. Störst påverkan på vattendrag inom korridoren fås om huvudbanan förläggs i markplan i korridorens södra del.

Vid vattendragspassager på bro bedöms effekten under driftskedet i huvudsak bli försumbar. Detta gäller passage av Viskan öster om station B4. Vid passage av Viskadalen med huvudbana bedöms effekten bli försumbar om anläggningen förläggs i korridorens norra del och liten om anläggningen passerar över Djupasjön i korridorens södra del.

Störst andel våtmarker som berörs av korridoren är lokaliserade i korridoren väster om Viskadalen samt i de avsnitt av korridoren som utgörs av huvudbana öster om Viskadelen. Negativ effekt på våtmarkerna bedöms bli stor under driftskedet, framför allt om passage sker i skärning.

Bedömd konsekvens av påverkan på hydrologin i sjöar, våtmarker och vattendrag beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Brostöd bör inte placeras så dessa gör intrång i Viskans åfåra eller i området i direkt anslutning till denna.

Skyddsåtgärder i driftskede kan innefatta renings- och fördröjningsanläggningar i syfte att avskilja och reducera partiklar och föroreningar i avrinningsvattnet från anläggningen samt utjämna flöden innan utsläpp till vattendrag. Åtgärder behöver utformas så att tillräcklig rening och flödesreducering i förhållande till den belastning som är

acceptabel med hänsyn till recipientens känslighet och miljökvalitetsnormer uppnås.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under byggskedet kan i huvudsak ske på de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan eller på recipienter av länshållningsvatten från tunneldrivning.

Viskan eller mindre vattendrag som avvattnas mot Viskan eller Bosjön kan bli recipient för processvatten från tunneldrivning om anläggningen förläggs i bergtunnel väster eller öster om Viskadalen. Detta kan potentiellt få stor negativ effekt på vattenkvaliteten.

Bedömd konsekvens av påverkan på hydrologin i sjöar, våtmarker och vattendrag beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid intrång i Viskans åfåra under byggskedet behövs anpassning av åfåran som compensation för det fysiska intrånget för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Lokala flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Inga ytvattentäkter berörs av korridoren.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom passagen av Viskans dalgång vid Borås löper korridoren genom områden med berg eller tunna jordlager på berg. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän. Inom denna korridor finns framförallt en del torvområden mellan Viared och Pickesjön.

I anslutning till stationsläget passeras Viskans dalgång och grundvattenförekomsten Borås, vilken av SGU har klassats i intervallet 5–25 l/s (SGU, 2021). Grundvattenförekomsten Borås utnyttjas dock inte för kommunal eller annan större dricksvattenförsörjning och bedöms ha ett måttligt värde. Grundvattenförekomsten underlagrar stor del av centrala Borås, vilket kan innebära att upprätthållande av grundvattennivåer kan ha betydelse för grundläggning och stabilitet. Grundvattenförekomsten har sannolikt kontakt med Viskan längs stora delar av sitt lopp.

Grundvatten i berg förekommer i anslutning till sprickzoner och kan vara särskilt betydande i anslutning till Viskans dalgång vid Borås. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner. Inom korridoren finns få dricksvattenbrunnar i berg, förutom vid Hälasjön och relativt få energibrunnar, förutom i närheten av Hedvigsborg.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på grundvatten under driftskedet omfattar i huvudsak hantering av avvattningsanläggningen, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvalitet i grundvattenförekomsten. Risken bedöms dock bli försumbar under driftskedet och konsekvenser därmed också försumbara. Vidare kan djupare skärningar i Viskans dalgång innebära påverkan på grundvattenförhållandena. Påverkan kan bestå av dämningseffekter eller behov av dränering så att grundvattennivåerna lokalt sänks permanent. Konsekvenser av detta kan framförallt bli skador på byggnader eller andra anläggningar. Effekter och konsekvenser bedöms dock bli små.

Där korridoren går i markplan, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Detta gäller särskilt mellan Viared och Pickesjön. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö.

Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa kan särskilda skyddsåtgärder krävas i anslutning till Viskans dalgång, så att till exempel avvattningsanläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten Borås. Vidare kan tätningsåtgärder av anläggningsdelar och skyddsinfiltration krävas vid djupa skärningar i sand och gruslager i Viskans dalgång, särskilt kring stationsläget.

För dricksvattentäkter i berg kan vissa brunnar helt behöva ersättas med alternativ vattenförsörjning, medan andra kan behöva kompenseras med större borrhjup. Det är också sannolikt att ett antal energibrunnar antingen behöver tas ur drift och ersättas eller att åtgärder som kompenserar för förlusten tillämpas i samband med att grundvattennivåer påverkas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan och effekter i byggskedet omfattar direkta föroreningsrisker eller påverkan på kvantitet och nivåer genom att avvattningsbehövs i samband med byggande av olika anläggningsdelar. Föroreningsrisker omfattar både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud. Konsekvenserna av föroreningar omfattar framförallt föroreningspåverkan i byggskedet på värden som är grundvattenberoende, eller utläckage av förorenat grundvatten i Viskan, vilket i sin tur kan ge konsekvenser på värden i Viskan. Konsekvenser av tillfälliga grundvattensänkningar under byggskedet beror på eventuella skyddsobjekts tålighet och grundvattensänkningarnas varaktighet, men kan till exempel omfatta sättningsskador. Konsekvenser för dricksvattenförsörjningen bedöms inte uppkomma. Sammantaget bedöms konsekvenserna bli små till måttliga i byggskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet är temporär skyddsinfiltration kring känsliga objekt och att risker för föroreningar begränsas genom uppsamlingsmagasin och rening. Vidare är olycksförebyggande åtgärder viktiga att tillämpa under hela byggskedet. Under byggskedet är det också lämpligt med etablering av lokala kontrollprogram för grundvattennivåövervakning vid kritiska passager avseende grundvattenpåverkan.

Påverkan sker på grundvattenförekomsten Borås, konsekvensen bedöms som liten. Inga kommunala vattentäkter berörs och påverkan är begränsad på övriga dricksvattentäkter. Ett antal energibrunnar kan påverkas, men konsekvenserna bedöms som små.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ, främst på grund av att grundvattenförekomsten Borås berörs.

Jord- och skogsbruk

Inga områden för jordbruk berörs av korridoren.

Skogsbruk

Alla passager av Borås bedöms vara av liten betydelse för skogsbrukandet i regionen och bedöms därmed ge försumbara konsekvenser, se mer i avsnitt om korridor Borås C nordöst med station B1A.

Skogsbrukandet i regionen är inte beroende av de små arealer skogs-
mark som korridoren omfattar, konsekvensen bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som
försumbar. Det tätortsnära brukandet bedöms vara av sådan karaktär
att tätortsnära rekreation värderas högt.

Buller

Nuvarande förhållanden

Korridor Lusharpan innebär ett stationsläge på bro med bibana i södra Borås. Huvudbanan passerar söder om väg 27 fram till Viskan och norr om väg 27 öster om Viskan. Bibanan passerar förbi Pickesjön och sedan södra delen av Borås med två tunnelpassager innan den ansluter till huvudbanan ca 2 km öster om väg 41. Södra Borås är idag påverkat av trafikbuller men innehåller ändå delar som inte är kraftigt påverkade av trafikbuller. Utmed huvudbanan är korridoren främst påverkad av buller från väg 27/40 men det finns delar, framför allt österut, som idag är måttligt påverkade av trafikbuller.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Denna korridor kommer både att påverka ljudmiljön i Borås men även utmed huvudbanan och passagen vid Osdal. Störst påverkan beräknas inom södra delen av Borås där järnvägen huvudsakligen går ovan mark och nära befintlig bebyggelse. Med en järnväg som huvudsakligen går ovan mark genom en bebyggd miljö i Borås förväntas det innebära stor påverkan och risk för störningar. Även om järnvägen delvis går parallellt med befintliga spår kommer den tänkta korridoren att orsaka en stor påverkan på den befintliga miljön. Huvudbanan kommer att lokaliseras i redan bullerpåverkad miljö i närheten av väg 27 men kan lokalt ge upphov till ökad bullerpåverkan där riktvärdena kan överskridas och där korridoren passerar mindre grupper av bebyggelse. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en stor konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en stor känslighet för tillkommande buller.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Bedömning är att järnvägsnära bullerskydd kommer att behövas genom tätortsbebyggelsen i Borås, från stationen vid Lusharpan och österut till passagen av väg 41 och även lokalt öster om väg 41. Även fastighetsnära åtgärder med fönsterbyte, skyddad fasad och skyddad uteplats kan behövas i stor omfattning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och även tunnelarbeten under byggtiden orsakar arbetena ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrar och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder

bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Knalleland.

Korridoren bedöms ge stor påverkan där järnvägen passerar genom södra delen av Viared och södra delen av Borås. På delen väster om Osdal bedöms måttlig effekt då området idag delvis är påverkat av trafikbuller.

Byggbuller kommer främst att alstras inom den södra delen av Borås. Då järnvägen lokalt planeras nära bostadsområden förväntas detta medföra stor påverkan till närliggande bostäder men även vid arbete med tunnlar, från arbetsvägar och arbetsplatser. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg, men till viss del även områden av isälvssediment där risken för vibrationer från järnvägen är större. Isälvssediment förekommer främst längs Viskans dalgång där Viskadalsbanan och Kust till kustbanan går.

Längs med Kust till kustbanan, mellan bostadsområdena Göta och Hedvigsborg, finns det bostadshus där det idag förekommer vibrationer som överskrider riktvärdet, vilket medför att dessa områden är inte är så känsliga för tillkommande vibrationer.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om järnvägens placering anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder utförs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar även i de områden inom korridoren som bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Det kan krävas en förstärkt banvall längs en sträcka på cirka 300 meter för att inte överskrida riktvärdet för vibrationer. Det är framförallt sträckningen mellan Göta och Hedvigsborg som åtgärden kan krävas.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På sträckor med bergtunnel, framförallt vid Kristineberg och Hedvigsborg, kan det i byggskedet förekomma ett fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn i samband med tunneldrivning. Även pålning, spontslagning och kompaktering kan medföra tillfälliga störningar. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli försumbar.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, i ett område med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Luftburet bakgrundsljud skiftar inom olika områden inom tätorten Borås vilket innebär att områdena är olika känsliga för stomljud från järnvägstrafik i tunnel. På skyddade platser kan ljudnivåerna vara låga och därmed bostäderna mer känsliga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Inom korridoren finns det främst moräner och berg men även områden av isälvssediment där risken för vibrationer från järnvägen är större. Isälvssediment förekommer främst längs dalgången med Varbergsbanan och Kust till kustbanan.

Stationsalternativet Lusharpan innebär att huvudbanan passerar söder om staden och att en station placeras vid Lusharpan på en bibana. Då sträckan har en långa tunnlar på måttliga djup under bostäderna kommer 50 bostadshus att få stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA. Femtio bostadshus längs korridoren påverkas av stomljud från järnvägen. Området är måttligt känsligt då det finns industriområden i närheten i öst och bostadsområdena befinner sig inom tätorten med närhet till väg 41 i Kristineberg och österut.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Med hjälp av cirka 1 900 meter stomljudsisolerande matta monterad på undersida sliper, samt ballastmatta monterad cirka 40 centimeter ned i ballasten, åtgärdas förväntad stomljudsproblemantik så att ingen bostad erhåller stomljudsnivåer över riktvärde $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att uppfattas. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande. Byggbuller från arbete i tunnel kan tidvis uppfattas inom ett stort antal bostadshus och flertalet bostäder kommer ha ljudnivåer som överskrider riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket, 2004) dagtid. Om arbete utförs inom andra tidsperioder som kväll eller natt kan riktvärde överskridas vid fler bostäder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Ett femtiotal bostäder beräknas få stomljudsnivåer över riktvärdet. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter insatta åtgärder och effekt, känslighet och konsekvens bedöms som måttlig.

Även i byggskedet påverkas ett femtiotal bostäder av stomljud från tunneln. Öster om Kristineberg bedöms känsligheten som måttlig och då byggskedet pågår under en lång men begränsad tidsperiod samt att några stora flerbostadshus påverkas så bedöms effekten som måttlig.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ.

Luft

Nuvarande förhållanden

Relativt få människor bor i området kring stationsläget och luftmiljön är delvis påverkad av trafiken från väg 40. Några tunnelmynningar kommer bli nödvändiga vid bostadsområdena Kristineberg och Hedvigsborg, men tunnlarna är korta.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för korridor Knalleland med station B2.

Utsläppen från tunnelmynningarna bedöms medföra försumbara konsekvenser för luftmiljön på bostadsområdena Kristineberg och Hedvigsborg. I de delar där anläggningen går i markplan är utsläppen av partiklar små och effekten försumbar vilket medför att konsekvensen är försumbar för luftmiljön i området.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Försumbara konsekvenser förväntas i byggskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara damreducerande åtgärder med vattenridåer vid sprängning, hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar i ett stråk strax söder om Borås med en bibana in i de mer centrala delarna vid Lusharpan. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde och landsbygd med ett mindre antal boende. Huvudbanans stråk berör i huvudsak landsbygd, men passerar även utkanterna av bostadsområden vid Dammsvedjan, medan bibanans stråk berör fler bostadsområden. Österut delar sig korridoren i tre stråk, där samtliga stråk berör mestadels landsbygd med ett fåtal boenden, undantaget passage i utkanterna av Gånghester.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde där anläggningstypen tunnel dominerar. Ett mindre antal bostäder passeras i höjd med Hälasjön. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt och därmed en försumbar konsekvens.

Bibanan, som är till för de tåg som gör uppehåll i Borås, går vidare i markplan in mot Lusharpan, där stationen ligger på bro. Väster om stationsläget passeras endast enstaka bostäder, och eftersom det sker i markplan kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Även för stationsläget på bro kommer bostäderna att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Öster om stationsläget går bibanan vidare i markplan och tunnel, där korridoren passerar över eller längs med flera bostadsområden. Eftersom flertalet regionaltåg vänder i Borås är trafikeringen öster om stationen betydligt lägre än väster om stationen. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå således att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt, och den nya järnvägen kommer medföra en försumbar konsekvens.

Huvudbanan är endast till för de tåg som inte gör uppehåll i Borås. Trafikeringen blir då så låg att inga bostäder kommer att exponeras för magnetfält över 0,2 µT oavsett anläggningstyp, vilket innebär en försumbar effekt. Efter att bibanan och huvudbanan gått ihop i östra delen av korridoren kommer inga bostäder att exponeras för magnetfält över 0,2 µT oavsett anläggningstyp, vilket innebär en försumbar effekt. Således kommer den nya järnvägen att innebära försumbar konsekvens för bibanan, huvudbanan och korridorerna öster om sammankopplingen. Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma att exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar, och sammantaget bedöms hela korridoren därför ge en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

Alternativet är i huvudsak förlagt som markspår och med lång bro i Osdal och på Lusharpan. Det finns två korta tunnlar på bibanan förbi Lusharpan. Station B4 i korridor Lusharpan är förlagd på bron.

Då spårdragningen går in i måttligt bebyggt område bedöms känsligheten som måttlig för tredje man, effekten bedöms dock som liten då effektiva skyddsåtgärder runt spåren kan vidtas. På grund av den långa bron, där även stationen anläggs, bedöms känsligheten som måttlig för räddningstjänst och stor gällande arbetsmiljön i byggskedet. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk samt arbetssätt för hantering av komplikationer i arbetsmiljön och då huvuddelen av spårsträckan är i markplan bedöms effekten som liten både för räddningstjänst och för arbetsmiljö under byggskedet.För resenärer i tåg bedöms känsligheten som liten då tunnlarna är korta och spåret inte heller placeras i närheten av farliga verksamheter eller transportleder för farligt gods. Effekten bedöms som liten med åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk.

Farliga anläggningar i området bedöms ligga på tillräckligt avstånd från korridoren.

Måttlig negativ konsekvens för byggskedet på grund av lång bro i Osdal.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för tunnelsäkerhet enligt regelverk och tekniska åtgärder för säkerhet på broarna på Lusharpan och i Osdal bedöms risknivån för korridoren bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Lusharpan med stations-läge B4	Liten-Måttlig	Liten	Liten	Liten-Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Alternativet är i huvudsak förlagt som markspår och med lång bro i Osdal och Lusharpan. Det finns två korta tunnlar på bibanan. Stationen på Lusharpan är förlagd på bron. Farliga anläggningar i området bedöms ligga på tillräckligt avstånd från korridoren. Måttlig negativ konsekvens för byggskedet på grund av lång bro i Osdal och på Lusharpan.					

Översvämning Nuvarande förhållanden

Både bibana och huvudbana passerar Viskan på bro i områden med översvämningsproblematik. Längs de delar av bibanan och huvudbanan som förläggs i markplan råder ingen översvämningsproblematik i samband med höga flöden i Viskan.

För övriga delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan passeras vattendrag som avvattnar relativt små avrinningsområden.

Korridoren omfattar i huvudsak naturmark och glesbebyggd mark fränsett i de centrala delarna av Borås samt i Viared i väst där korridoren innefattar markområden med tät bebyggelse.

Topografiska lågpunkter återfinns i anslutning till stationsläget. I industriområdet intill Göteborgsvägen utgörs marken av ett instängt område med potentiell utbredd översvämningsproblematik. Topografiska lågpunkter återfinns även i anslutning till terminalbyggnader, nedanför Älvsborgskullen i anslutning till Bockasjögatan.

Öster om stationsläget löper bibanans korridor längs med Viskadalsbanan där korridoren sammanfaller med ytliga avrinningsvägar till Lillån (Lars Kaggsgatan och väg 41). Där bibanan går genom naturmark, öster och väster om Borås, utgörs avrinningsvägar för skyfall i huvudsak av öppna vattendrag.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid bibanans passage av Viskan bedöms känsligheten för översvämning som stor baserat på befintlig översvämningskartering och är i huvudsak knuten till bebyggelse och infrastruktur. Anläggningen kan komma att passera Viskan parallellt med Kust till kustbanan och kan potentiellt komma att förstärka Kust till kustbanans begränsande effekt vid höga flöden. Detta bedöms medföra liten effekt på översvämningsrisk, varför konsekvensen av anläggningen i detta område bedöms som liten till måttlig.

Vi huvudbanans passage av Viskan bedöms känsligheten för översvämning som liten. Effekten på översvämningsproblematiken vid passage av Viskan bedöms i detta avsnitt som liten, varför konsekvensen av anläggningen i detta område bedöms som liten.

För delar av korridoren där anläggning i markplan passerar vattendrag är känsligheten för översvämning liten. Anläggningen kan, beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningsrisk vid höga vattenflöden. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten.

Då stationen ligger på bro bedöms översvämningsrisken av anläggningen vid skyfall begränsad. Vid höjdsättning av stationsområdet behöver särskild hänsyn tas till markhöjningar i befintliga lågpunkter. Där marken i lågpunkter höjs behöver volym för skyfallet kompenseras med utrymme på annan plats. Konsekvensen av stationsläget på översvämningsrisker vid skyfall bedöms därför till liten till måttlig.

Längs de delar av bibana och huvudbana som förläggs i markplan kommer delar av anläggningen att i sektioner behöva skyddas mot översvämning vid

skyfall. Eventuella markhöjningar och skydd som anläggningen medför kan orsaka ökad översvämningsproblematik vid skyfall i omgivningen, vilket kan medföra behov av kompensationsåtgärder.

Anläggningen behöver skyddas där bibana korsar väg 41 i markplan mot avrinningsväg som leder till Lillån. Ytliga avrinningsvägar till vattendraget ska möjliggöras för att undvika negativa effekter på översvämningsrisken vid skyfall. Förutsättningar bedöms finnas för att med anpassad höjdsättning av anläggning upprätthålla befintliga avrinningsstråk för skyfall varför konsekvensen bedöms liten.

För delar av korridoren där huvud- och bibana i markplan går genom naturmark och sammanfaller med vattendrag som fyller funktion för avledning av skyfall, bedöms översvämningsrisken liten, om det kan ledas genom eller förbi anläggningen. Eventuell omledning av vattendrag till följd av anläggningen kan medföra en förändrad översvämningsituation i omgivningen. Där korridoren passerar natur- och glesbebyggd mark bedöms det dock finnas goda förutsättningar att rymma tillräckliga skyddsåtgärder varför konsekvensen bedöms som liten.

För korridorens passage i tunnel begränsas risken för översvämning i anläggningen till tunnelmynningar i topografiska lågpunkter, där vatten kan rinna in.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Vid bibanans passage av Viskan på bro ska brokonstruktion dimensioneras så denna inte förstärker Kust till kustbanans begränsande effekt vid höga flöden. Vid huvudbanans passage av Viskadalen ska brostöd placeras så att flödeskapaciteten i Viskan vid höga vattenflöden inte påverkas. Detta innebär att brostöd inte placeras i eller i direkt anslutning till åfåran.

Skyddsåtgärder mot översvämning vid skyfall i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggning i markplan, tunnelmynning, stationsbyggnader, byggnader för tekniska installationer och andra viktiga funktioner bedöms komma att krävas. Vid höjdsättning av stationsområdet behöver särskild hänsyn tas till markhöjningar i befintliga lågpunkter. Där marken i lågpunkter höjs behöver volym för skyfallet kompenseras med utrymme på annan plats. Avrinningsvägar till närliggande vattendrag bör upprätthållas.

Korridoren bedöms medföra en liten till måttlig konsekvens avseende översvämning vid höga flöden. Konsekvenserna är i huvudsak knutna till bibanas passage av Viskan samt passage av mindre vattendrag i markplan öster och väster om Viskadalen.

Stationsläge på bro, medför en liten till måttlig konsekvens avseende översvämningsrisker vid skyfall.

Sammantaget bedöms alternativet att medföra en liten till måttlig negativ konsekvens med avseende på översvämningsproblematik.

Förorenade områden Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljö finns framför allt vid Viared, i centrala Borås, vid Gässlösa, men även på vissa platser öster om Borås. Inom områdena finns flertalet objekt med måttlig till stor känslighet. Längs Viared och vid bibanan, som innefattar stationsläget samt fortsatt passage österut, bedöms främst föroreningar med låg spridningsbenägenhet förekomma, till exempel metaller och PAH. Alternativet omfattar Viskan och Djupasjön vars sediment är kraftigt förorenat till följd av industriverksamheter i Borås. Gässlösa deponi är en sluttäckt deponi inom alternativet som kan innehålla höga föroreningshalter. Vid sluttäckningen av deponin har dräneringsskikt anlagts för att hindra förorenat lakvatten att spridas till naturen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid Viared bedöms effekterna vara försumbara eftersom potentiellt förorenade områden inte berörs av järnvägsutbyggnaden.

Längs bibanan, som innefattar stationsläget samt fortsatt passage österut, kan en järnvägsutbyggnad medföra att förorenade områden saneras delvis eller helt, vilket ger en positiv permanent effekt i driftskedet eftersom mängden förorenad jord då minskar i området. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område längs bibanan eller i huvudbanans fortsättning österut kommer Trafikverket att sanera den delen av förorenade områden som berörs av själva järnvägsanläggningen. I järnvägsplaneskedet kommer kompletterande undersökningar behöva göras för att utreda föroreningars förekomst i djupled, för att göra en bedömning om ytterligare sanering behövs. Detta för att järnvägen inte ska försvåra för eventuella framtida saneringsåtgärder.

Vid järnvägsutbyggnad genom Gässlösa deponi kan en effekt vara att avrinningsförhållanden påverkas lokalt, vilket kan innebära att förorenat vatten sprids i nya riktningar som kan ge långvariga stora negativa effekter för människors hälsa och miljö. Avrinning in till anläggningen och dess dräneringsskikt bedöms dessutom bli högst påtaglig under hela anläggningens livslängd, vilket också kan öka spridning av föroreningar och bidra med stora negativa effekter. För att fullständigt förstå effekter och konsekvenser som kan uppstå i driftskedet från järnvägsutbyggnad vid Gässlösa deponi bör kunskapen om föroreningssituationen och spridningsförutsättningarna i jord och vatten stärkas. Sammantaget bedöms korridorens passage vid Gässlösa deponi kunna medföra stora negativa konsekvenser för människors hälsa och miljö.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga vid Gässlösa deponi för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningen under hela konstruktionens livslängd. För att motverka inläckage av förorenat vatten till anläggningen kan anläggningen tätas. Förorenat vatten som tar sig in i anläggningen behöver kontrolleras i ett kontrollprogram och kan behöva renas innan det leds till recipient eller dagvatten.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Om alternativet anläggs med brofundament i Djupasjön kan en effekt bli ökad spridning av föroreningar från arbeten i sediment, vilket kan få stora negativa

konsekvenser på växt- och djurliv nedströms. Konsekvensen bedöms bli mindre med inarbetade skyddsåtgärder.

I byggskedet kan schaktarbeten vid Gässlösa deponi innebära att föroreningar mobiliseras och sprids till områden som tidigare inte varit förorenade. Spridning från jord kan ske genom att förorenade massor flyttas till en annan plats där negativa effekter kan uppstå. Spridning från jord kan även ske på grund av damning under byggskedet. Arbeten som kräver länshållning kan medföra att förorenat vatten transporteras in till schakt. Förorenat länshållningsvatten som uppstår i byggskedet kan riskera att spridas till följd av olyckor eller andra avvikelser. Effekterna som kan uppstå i byggskedet vid Gässlösa deponi bedöms kunna bidra med stora negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön, även med inarbetade skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid Djupasjön kan skyddsåtgärder som till exempel att arbeten utförs inom spont och att siltgardiner används vara aktuellt för att motverka spridning av föroreningar vid anläggande av brofundament i sjön.

För att motverka spridning i byggskedet vid Gässlösa deponi behöver entreprenörer ha tillräcklig kunskap om arbeten i förorenade områden och utföra de skyddsåtgärder som krävs för att begränsa påverkan på omgivningen. Skyddsåtgärder kan till exempel vara att minimera uppkomst av förorenat länshållningsvatten, rening av länshållningsvatten innan det släpps ut till omgivningen, dammbindning vid torra väderförhållanden, hjultvätt av arbetsfordon och att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förororenade områden saneras delvis eller helt. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område längs bibanan eller i huvudbanans fortsättning österut kommer Trafikverket att sanera den delen av förorenade områden som berörs av själva järnvägsanläggningen. Kompletterande undersökningar behövs för att säkerställa att eventuella framtida saneringsåtgärder inte försvåras. Vid utbyggnad genom Gässlösa deponi, går det inte att utesluta en ökad föroreningsspridning, vilket kan medföra stora konsekvenser för människors hälsa och miljön.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor negativ konsekvens, då det finns risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gässlösa deponi och Bråts övningsfält.

Masshantering

I korridoren Lusharpan med station B4 uppkommer en stor mängd bergmassor och en medelstor andel av den bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst på grund av de stora schakter som krävs i väster och de två längre tunnlar som krävs öster om planerat stationsläge. Det uppkommer även en mycket stor mängd jordmassor, varav dock endast en mycket liten andel av dessa bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bedömningen är dock att merparten av övriga andelar kan användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Jordmassorna uppkommer vid djupa skärningar både väster och öster om stationsläget. För korridoren Lusharpan uppkommer också en mycket stor mängd torvmassor, främst väster om, men även öster om planerat stationsläge.

En mindre mängd berg, som inte behövs till järnvägsanläggningen, genereras för korridoren Lusharpan, jämför med Knalleland, Borås C nordöst och korridor Borås C sydöst trots att korridor Lusharpan med station B4 även kräver relativt långa bergtunnlar. Korridor Lusharpan bedöms ge den största mängden jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, jämfört med övriga korridorer.

Klimat

Korridor Lusharpan ger upphov till lägre klimatpåverkan än korridorerna Borås C nordöst, Borås C sydöst och Knalleland, men högre än korridorerna Osdal/Borås C och Osdal. Stationsläget innebär att själva stationen ligger på en cirka 0,5 kilometer lång bro på bibana som kopplas samman med huvudbanan sydväst och sydöst om Borås. Sträckningen av bibanan ligger främst i markplan på bank eller i skärning, med några kortare broar och tunnlar. Då största delen av alternativet går i markplan, bidrar det till den lägre klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med stationslägen med sträckningar som nästan enbart går i tunnel.

För att undvika industriområdet sydväst om Borås är klimatkalkylen där baserad på en lösning längs cirka tre kilometer med växlande bank och skärning i södra delen av korridoren. Om järnvägen ska gå mer centrerat i korridoren läggs den i tunnel under industriområdet, vilket skulle innebära en större klimatpåverkan i byggskedet.

I östra delen av korridoren, ut från Borås är klimatkalkylen baserad på en lösning med växlande bank, skärning samt någon enstaka bro längs en cirka fem kilometer lång sträcka i södra delen av korridoren. Om järnvägen istället går i norra delen av korridoren krävs att den läggs i bergtunnel, vilket skulle innebära en större klimatpåverkan i byggskedet.

Ekosystemtjänster

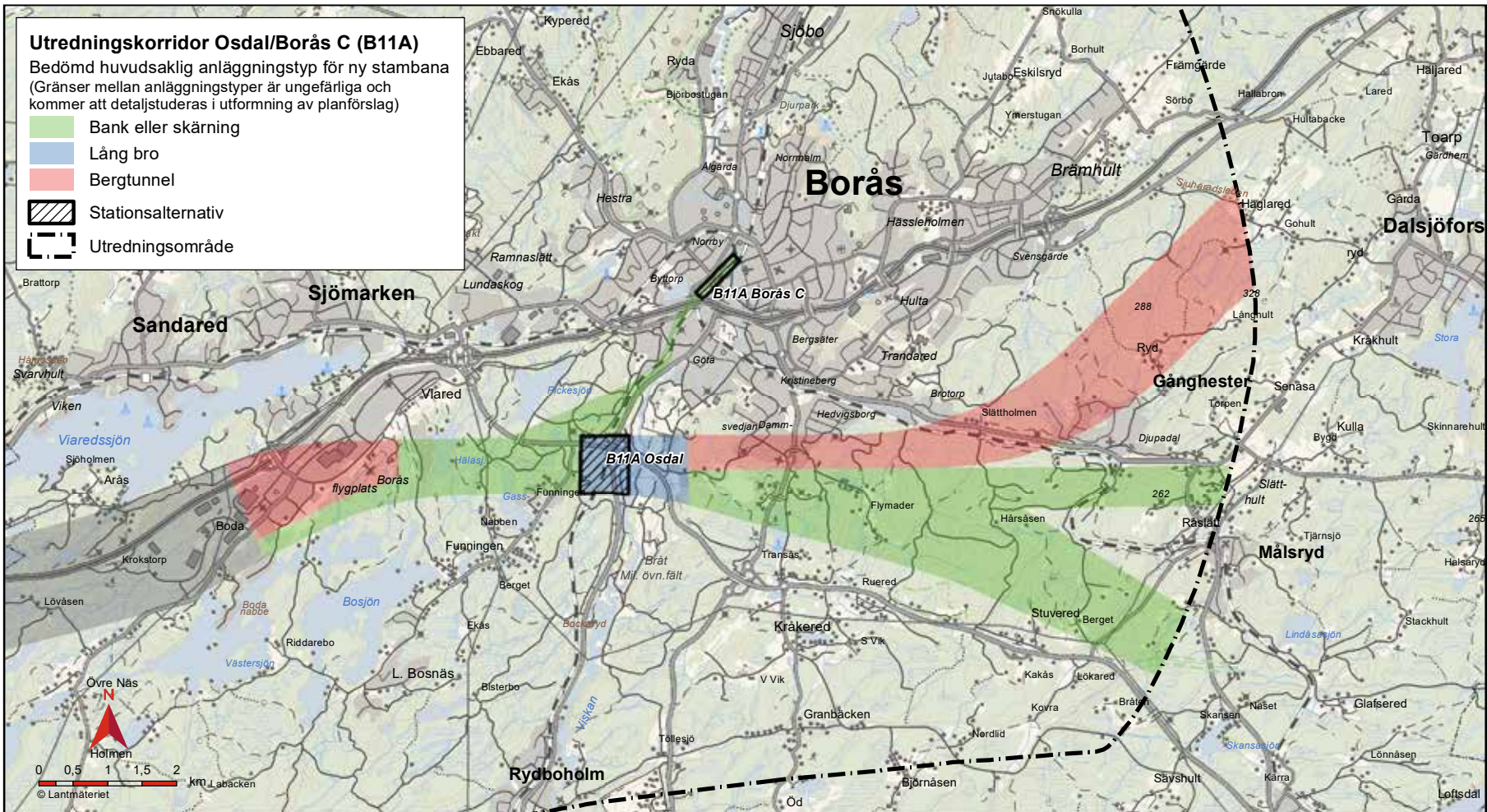
Alternativ Lusharpan, har utifrån ett ekosystemtjänstperspektiv fördelen att vara belägen på redan ianspråktagen mark vid väg 40. Stationsläget på bro ger en liten förlust av ekosystemtjänster, då marken redan i hög grad är hårdgjord och området redan är påverkat av väg 40 samt Viskadalsbanan. Anslutande järnväg från väster går i markplan, vilket ger förlust av kulturella och reglerande ekosystemtjänster, då rekreationsområdet Pickesjön samt naturvärden i form av sumpskogar, ängsmark och lövskog påverkas av markanspråk och buller. Även öster om stationsläget går järnvägen i markplan och här påverkas främst kulturella ekosystemtjänster negativt.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Skogsmark tas i anspråk i korridorens västra och östra del, vilket innebär påverkan på försörjande ekosystemtjänster i skogen.
Reglerande ekosystemtjänster	Skogsmark med sumpskogar och lövskog tas delvis i anspråk där anläggningen går i markplan, dock består stora delar av korridoren av redan ianspråktagen mark.
Kulturella ekosystemtjänster	Korridoren påverkar Pickesjön i väster, ett välbesökt rekreationsområde. Markplanet i väster och öster innebär barriäreffekter och tillkommande bullerstörning.
Sammanfattning	Sammantaget bedöms lokaliseringen nära väg 40 medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

9.6.5 Korridor Osdal/Borås C med station B11A

Korridorens sträckning ses i Figur 9.21.



Figur 9.21 Korridor med station vid Osdal och säckstation vid Borås C (B11A).

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridoren för huvudbana i alternativet Osdal/Borås C sammanfaller helt med korridoren för huvudbanan i alternativet Lusharpan. Förhållanden för den korridoren beskrivs i avsnittet korridor Lusharpan med station B4. Korridoren för bibana till säckstation i Borås C i alternativ Osdal/Borås C skiljer sig från korridoren för Lusharpan. Bibanan viker av från huvudbanan i det täta skogsområdet söder om väg 27 och på avstånd från Pickesjön. Korridoren följer Viskadalsbanan och avgränsas i öster av Varbergsvägen. Förbi Regementet, och ända fram till Borås C där två nya plattformar anläggs, är korridoren smal och berör inte bebyggelsen med höga värden i Regementsområdet.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan, effekt och konsekvens för huvudbanan i detta alternativ blir i stort sett densamma som för huvudbanan i korridor Lusharpan. Konsekvenserna bedöms därmed som liten för Viaredsområdet i väster samt liten till måttlig för området öster om Osdal. För Målsryd där korridoren omfattar anläggningstyp markplan bedöms konsekvensen bli måttlig till stor. För de

delar av korridoren där anläggningstypen är tunnel bedöms konsekvensen som försumbar.

Skillnader med detta alternativ jämfört med alternativ Lusharpan är att det har bibana in till Borås C och en extern station på huvudbanan vid Osdal. Beskrivningen i detta avsnitt omfattar bedömning för bibanan och en station i Borås C samt kompletterande bedömning för en station på huvudbanan i Osdal.

Bibanan avviker planskilt från huvudbanan och går sedan i markplan från kopplingspunkten söder om väg 27 fram till Borås C där två nya plattformar anläggs. Borås stadskärna som helhet har en mycket värdefull stadsmiljö med en stor känslighet för förändring. Området runt stationen är starkt präglad av infrastruktur med viktiga funktioner kopplat till lokalt och regionalt resande. Effekten av en station på bana bedöms bli att Borås C får en ökad funktion som lokal och regional målpunkt för resande, att karaktären som knutpunkt för resande stärks och att nya angöringar till plattformarna till viss del kan överbrygga befintliga barriärer i staden. En kumulativ effekt kan bli att tidigare obebyggda ytor intill Borås C kan utvecklas med ny bebyggelse. Effekterna bedöms bli positiva för Borås utveckling och för platsen. Konsekvensen bedöms bli positiv.

Det infrastrukturpräglade, öppna landskapsrum vid Osdal och Djupasjön i Viskans dalgång har vissa visuella och rekreativa värden med måttlig känslighet för förändring. Effekterna och konsekvenser för sträckan utmed väg 27 genom Funningen, Viskans dalgång och Gässlösa sammanfaller i stort med korridor Lusharpan som beskrivs i avsnittet ovan. Anläggningstypen är bro för passagen över Viskans dalgång. Bron kommer att bli både lång och hög och ha brostöd vid Djupasjöns strand. Skillnaden mot alternativ Lusharpan är att alternativ Osdal/Borås C har en station på bron, vilket innebär en bredare bro och komplement som stationsbyggnad, angöring och parkering. Effekten bedöms bli minskad användning av strövmråden runt Viskan och ändrad markanvändning nära stationen för att tillgodose behovet av angörings- och parkeringsytor. Områdets karaktär är redan idag påverkat av väg 27 och intrycket kommer att förstärkas. En positiv effekt kan bli att närheten till ett nytt stationsläge kan öka attraktiviteten som boendemiljö i närområdet. Kumulativa effekter kan uppkomma av att kommunen har planer för ett storskaligt verksamhetsområde och omlastningsplats för gods i ett närliggande område. Konsekvensen för landskap och bebyggelse av en station på huvudbana i Osdal i alternativet korridor Osdal/Borås C med station B11A bedöms bli liten till måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt där anläggningen passerar nära bostäder.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Värdet av landskapet kring tunnelmynningarna och brofästena i Viskans dalgång är stora. Effekten bedöms bli stor och kortvarig eftersom landskapet som berörs har goda möjligheter att återetableras. Konsekvensen blir måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Konsekvensen i den västra delen av korridoren, i Viared, bedöms som liten. För Viskadalen i Osdal, för skogsområdet söder om väg 27 samt där korridoren anläggs i markplan öster om Osdal, bedöms konsekvensen som liten till måttlig. Där korridoren passerar Funningen samt Målsryd, bedöms konsekvensen som måttlig.

Då bibana med säckstation vid Borås C ger ett centralt stationsläge, uppstår en positiv konsekvens.

Sammantaget bedöms konsekvensen bli liten till måttligt negativ, då det centrala stationsläget uppväger påverkan på landskap och bebyggelse.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

I korridorens sydvästra del berörs ängs- och betesmark vid Borås flygplats samt Pickesjöns södra omgivningar av anläggningen. Kring Pickesjön består naturvärdena av ett lövskogsområde samt en skoglig nyckelbiotop kring Ekornaholmen. Sammantaget bedöms områdena ha ett litet naturmiljövärde.

Vad gäller huvudbanan följer detta alternativ samma sträckning som huvudbanan i korridor Lusharpan, se beskrivning av förhållanden i avsnitt för korridor Lusharpan med station B4.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Vid Borås flygplats och Pickesjön bedöms anläggningen ha en liten negativ påverkan på naturvärdena, då anläggningen innebär markanspråk och fragmentering.

Eftersom huvudbanan i detta alternativ har samma sträckning som huvudbanan i korridor Lusharpan blir konsekvensbedömningarna till stor del desamma. Detta innebär stor konsekvens för Osdal och Bråts skjutfält, liten till måttlig för odlingslandskapet runt Berget och Stuvered samt för ängs- och betesmark vid Borås flygplats, försumbar för Gånghester samt måttlig till stor för Västra delen av naturreservatet Lindåsabäcken.

Värdekärnan vid Råslätt i korridorens sydöstra kant bedöms påverkas av markanspråk och fragmentering med följderna att potentiellt artrika miljöer knutna till äldre odlingslandskap kan behöva exploateras. Konsekvensen bedöms bli måttlig till stor, men möjlighet finns att lindra skada genom rätt placering av järnvägen inom korridoren.

Viskan påverkas på samma sätt som i korridor Lusharpan. Stationsläget Osdal kräver anslutningar till Varbergsvägen och väg 27, vilket kan innebära ytterligare markanspråk. Effekten bedöms bli stor om markanspråken berör Viskans närområde. Konsekvensen blir måttlig till stor.

Vattendragen Ringsbäcken och Rosendalsbäcken/Häggån passeras i markplan vilket ger upphov till viss förlust av akvatiska livsmiljöer i anslutning till passagen. Vid passage i markplan kan även vandringshinder för vattenlevande organismer uppstå. Miljöanpassningar som minskar de fysiska ingreppen i vattendragsfåran och dess närområde innebär att effekten blir liten. Konsekvenserna för vattenmiljön bedöms bli små till måttliga.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerdämpande åtgärder kan eventuellt behövas vid Pickesjön och Osdal för att reducera påverkan på fågelliv. Skötsel och hävd av marker kring Osdal är nödvändig för att bibehålla värden för fåglar, insektsfauna och hedartad flora i området.

De negativa effekterna i Viskan kan begränsas genom att brostöd i möjligaste mån inte placeras i vattenmiljön. Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Vid Osdal och Bråts skjutfält kan värdefulla områden som finns utspridda i området försvinna i byggskedet. Om järnvägen passerar Lindåsabäcken kan lokaliseringen inom korridoren anpassas för att minimera förlusterna av livsmiljöer för flodpärlmussla. De negativa effekterna i Viskan kan begränsas genom att brostöd i möjligaste mån inte placeras i vattenmiljön.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten, vilket kan medföra negativa effekter på vattenlevande organismer. Försämrade vattenkvalitet i Lindåsabäcken kan ge upphov till negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla.

Eventuella brostöd i Viskan kan mobilisera förorenade bottensediment, vilket påverkar vattenkvaliteten negativt. Tunnelalternativ öster om Osdal innebär risk för påverkan på Viskan från länshållningsvatten. Grumling och föroreningar under byggskedet kan ge upphov till temporära negativa effekter på vattenmiljön i Viskan. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Eventuella förorenade sediment behöver omhändertas. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Värdefulla områden som hyser artrik flora och artrik insektsfauna behöver bevaras genom noggrann planering av byggskedet. Rätt lokalisering av arbetsytor och upplag är viktig. Byggskedet behöver föregås av noggrann inventering och åtgärdsplanering av sakkunniga. Troligen behöver fysiska intrång minimeras på flera ytor, och säkerställas genom både hägnad och skötsel.

Beroende på lokalisering, medför anläggningen en måttlig till stor konsekvens för naturreservatet Lindåsabäcken (stort naturmiljövärde). Konsekvensen för Viskan bedöms som måttlig. Vid Osdal (högsta naturvärde), bedöms gaddstekelfauna reduceras påtagligt och livsmiljöer för känsliga fågelarter kommer att påverkas. Värdefulla ekologiska samband kommer att påverkas där. Det finns även risk för skada på värdefull skogsmiljö vid Råslätt samt värdefulla hagmarker vid Stuvered, beroende på anläggningens lokalisering.

Samtantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ, då värdefulla vatten- och sandmiljöer påverkas.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Runt Viared finns ett antal kända fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, primärt fossila åkrar, en bytomt och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder. Förbi Regementet, och ända fram till Borås C där två nya plattformar anläggs, är korridoren smal och berör inte den kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsen i Regementsområdet. Förhållanden längs huvudbanan är desamma som beskrivs för huvudbanan i avsnittet korridor Lusharpan med station B4.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Kulturmiljön Dammsvedjan, ett område med villabebyggelse från 1950-talet berörs till en mindre del av korridoren. Området är utpekade i Borås stads kulturmiljöprogram och har ett måttligt kulturhistoriskt värde. Korridoren passerar området i tunnel, och effekterna bedöms som försumbara. Konsekvensen blir försumbar för området.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Effekten på väg- och gränsmärken som också är fornlämningar bedöms som liten eftersom de sannolikt kan flyttas och bevaras på en annan plats. Milstolparnas samband riskerar att brytas vid flytt vilket gör att effekten bedöms som liten istället för försumbar.

Längs huvudbanan finns ett antal (46) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av torplämningar, fossil åker och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för de kända fornlämningarna och övriga kulturhistoriska lämningar längs delar av huvudsträckningen bedöms som försumbar, eftersom korridoren här går i tunnel. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Påverkan kommer att ske på enstaka kända fornlämningar från historisk tid, vilket medför negativa effekter. Ytterligare enstaka fornlämningar kan flyttas för att begränsa skada.

Den sammantagna bedömningen för alternativet är liten till måttlig negativ konsekvens, på grund av påverkan på enstaka fornlämningar.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Korridoren för huvudbana i alternativet Osdal/Borås C sammanfaller helt med korridoren för huvudbanan i alternativet Lusharpan. Förhållanden för korridoren för korridor Lusharpan med station B4 beskriv i avsnittet ovan. Pickesjöområdet är ett tätortsnära och välbesökt kommunalt utpekade rekreatiionsområde med rastplatser och hundrastgård på sjöns östra strand. De östra delarna är på grund av de topografiska förutsättningarna mindre tillgängliga. Osdals rekreatiionsområde är kommunalt utpekade och tätortsnära promenadstråk som inkluderar Viskan och Sankt Sigfrids griftegård.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För konsekvenser avseende huvudbanan se korridor Lusharpan med station B4 ovan. Konsekvenserna bedöms som liten till måttlig.

Bibanan för säckstation kan medföra att rekreatiionsområdets omfattning vid Pickesjön minskar. Järnvägsanläggningen kan innebära att området påverkas visuellt och av buller. Konsekvensen bedöms vara liten till måttlig. Bibanan kan påverkan och bullerpåverkan på rekreatiionsområdet Osdal.

I Viskadalen i koppling till rekreatiionsområdena finns flera fritidsaktiviteter för barn och unga där några av dessa målpunkter riskerar att raderas. En bro kan skapa miljöer som upplevs otrygga för barn och unga, vilket i förlängningen kan påverka tillgängligheten till målpunkterna.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreatiionsområden klaras i aktuella rekreatiionsområden.

Gestaltungsåtgärder kan bli aktuellt i miljöer som hamnar under broar eller nära tunnelmynning för att motverka att dessa miljöer upplevs otrygga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning och brostöd inom korridoren kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka rekreatiionsområdena. Effekten på rekreatiionsområden inom korridoren bedöms som helhet vara liten.

Korridoren berör flera tätortsnära och kommunalt utpekade områden (litet till måttligt värde).

Konsekvensen för Gässlösa bedöms som måttlig, då området har flera utpekade värden och målpunkter. Påverkan på Pickesjön, Osdal, Flymader samt Hälasjön, bedöms mindre omfattande och konsekvensen bedöms som liten.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten negativ konsekvens, då några rekreatiionsområden på avstånd från bebyggelse påverkas.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Viskan rinner från Borås söderut igenom Viskadalen och Djupasjön. Förutom Viskan berörs endast små vattendrag i måttlig omfattning av korridoren. Andel våtmark i delarna av korridoren där anläggningen förläggs i markplan är måttlig.

Väster om Viskadalen berörs de medelstora sjöarna Hälasjön och Gasslången av korridoren. Korridoren berör även Djupasjön i Viskadalen och St. Transåssjön, Flysjön, Rueredssjön och Hårsåsasjön öster om Viskadalen.

Korridoren sammanfaller för huvudbanedelen med korridor Lusharpan. Bibanedelen berör sjö, våtmark och vattendrag i liten utsträckning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under driftskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan.

Korridoren sammanfaller för huvudbanedelen med korridor Lusharpan med station B4. Bibanedelen berör sjö, våtmark och vattendrag i liten utsträckning, varför effekten här blir liten.

Bedömd konsekvens av påverkan på hydrologin i sjöar, våtmarker och vattendrag beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Brostöd bör inte placeras så dessa gör intrång i Viskans åfåra eller i området i direkt anslutning till denna.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under byggskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan samt på recipient för process- och byggdagvatten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid intrång i Viskans åfåra under byggskedet behövs anpassning av åfåran som kompensation för det fysiska intrånget för att bibehålla vattendragets kapacitet och minska risken för flödesförändring. Lokala flödesförändringar kan medföra behov av lokala erosionsskydd.

Inga ytvattentäkter berörs av korridoren.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten
Nuvarande förhållanden

Förutom passagen av Viskans dalgång vid Borås löper korridoren genom områden med berg eller tunna jordlager på berg. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän. Inom denna korridor finns framförallt en del torvområden mellan Viared och Osdal.

I anslutning till stationsläget vid Osdal passeras Viskans dalgång och södra delen av grundvattenförekomsten Borås, vilken av SGU har klassats i intervallet 1–5 l/s och som ett separat grundvattenmagasin till det som berör centrala Borås (SGU, 2021). Grundvattenförekomsten har i detta avsnitt därmed en lägre kapacitet än i centrala Borås och med en generell strömningsriktning söderut. Grundvattenförekomsten Borås utnyttjas i detta avsnitt inte för kommunal eller annan större dricksvattenförsörjning och bedöms ha ett måttligt värde. Grundvattenförekomsten har här troligen kontakt med Viskan längs stora delar av sitt lopp.

Grundvatten i berg förekommer i anslutning till sprickzoner och kan vara särskilt betydande i anslutning till Viskans dalgång vid Borås. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner. Inom korridoren finns få dricksvattenbrunnar i berg, förutom vid Hälasjön. Det finns även få energibrunnar.

Sträckning med spår till säckstation vid Borås C följer i huvudsak Viskadalsbanans sträckning och går därmed längs kanten och genom de västliga delarna av grundvattenförekomsten Borås under en drygt 3 kilometer lång sträcka.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet
Påverkan på grundvatten under driftskedet omfattar i huvudsak hantering av avvattning av anläggningen, där infiltration av föroreningspåverkat dagvatten kan ge effekter på vattenkvalitet i grundvattenförekomsten Borås. Risken bedöms dock bli försumbar under driftskedet och konsekvenser därmed också försumbara på grund av låg föroreningsbelastning vid den trafikering av järnvägen som är aktuell.

Där korridoren går i markplan, särskilt vid skärning, är påverkan på grundvattenberoende torvområden ofrånkomlig. Detta gäller särskilt mellan Viared och Osdal. Effekterna kan bli permanenta förändringar i grundvattennivåer och förändringar i flödesregimen inom torvområden, till exempel dämningseffekter eller utdränering, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturvärden. Sträckor med skärning ger sammantaget störst konsekvenser för torvområden. Dessa beskrivs under Naturmiljö.

Bibanan in till Borås bedöms inte få någon tillkommande påverkan på grundvatten under drift utöver huvudbanan och den påverkan som idag finns från Viskadalsbanan.

Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för driftskedet för samtliga korridorer beskrivs i avsnitt om korridor Mölnlycke. Utöver dessa kan särskilda skyddsåtgärder krävas i anslutning till Viskans dalgång, så att till exempel avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten Borås.

För dricksvattentäkter i berg kan vissa brunnar helt behöva ersättas med alternativ vattenförsörjning, medan andra kan behöva kompenseras med större borrhjup.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet
Påverkan och effekter i byggskedet omfattar direkta föroreningsrisker eller påverkan på kvantitet och nivåer genom att avvattning behövs i samband med byggande av olika anläggningsdelar. Föroreningsrisker omfattar både diffusa föroreningar och mer akuta föroreningar i samband med olyckstillbud. Konsekvenserna av föroreningar omfattar framförallt föroreningspåverkan i byggskedet på värden som är grundvattenberoende, eller utläckage av förorenat grundvatten i Viskan, vilket i sin tur kan ge konsekvenser på värden i Viskan. Detta gäller i synnerhet när större arbeten görs för spår in mot säckstationen, då denna under en lång sträcka löper längs kanten på grundvattenförekomsten och ett viktigt tillrinningsområde till densamma. Konsekvenser för dricksvattenförsörjningen bedöms inte uppkomma. Sammantaget bedöms konsekvenserna bli små i byggskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet
Skyddsåtgärder som kan vara aktuella för byggskedet är temporär skyddsinfiltration kring känsliga objekt och att risker för föroreningar minimeras genom uppsamlingsmagasin och rening. Vidare är olycksförebyggande åtgärder viktiga att tillämpa under hela byggskedet. Under byggskedet är det också lämpligt med etablering av lokala kontrollprogram för grundvattennivåövervakning vid kritiska passager avseende grundvattenpåverkan.

Påverkan sker på grundvattenförekomsten Borås i byggskedet, konsekvensen bedöms som liten. Inga kommunala vattentäkter berörs och påverkan är begränsad på övriga dricksvattentäkter.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ, främst på grund av att grundvattenförekomsten Borås berörs.

Jord- och skogsbruk
Inga områden för jordbruk berörs av korridoren.

Skogsbruk
Alla passager av Borås bedöms vara av liten betydelse för skogsbrukandet i regionen och bedöms därmed ge försumbara konsekvenser, se mer i avsnitt om korridor Borås C nordöst med station B1A.

Skogsbrukandet i regionen är inte beroende av de små arealer skogsmark som korridoren omfattar, konsekvensen bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som försumbar. Det tätortsnära brukandet bedöms vara av sådan karaktär att tätortsnära rekreation värderas högt.

Buller

Nuvarande förhållanden

Denna korridor innebär ett stationsläge på bro med säckstation i Borås. Huvudbanan passerar söder om väg 27 fram till Viskan och norr om väg 27 öster om Viskan. Bibanan passerar södra delen av Borås till Borås C. Den befintliga sträckningen till säckstationen följer befintlig järnväg. Utmed huvudbanan är korridoren främst påverkad av buller från väg 27/40 men det finns delar, framför allt österut som idag är måttligt påverkade av trafikbuller.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Denna korridor kommer både att påverka ljudmiljön i Borås men även utmed huvudbanan och passagen vid Osdal. Störst påverkan beräknas inom söder om Borås där järnvägen huvudsakligen går ovan mark och nära befintlig bebyggelse. Påverkan från trafiken till säckstationen bidrar till ökad bullerpåverkan utmed befintlig järnväg och vid Borås C, vilket bedöms inte vara lika påtagligt som intrång i tidigare opåverkad miljö. Huvudbanan kommer att lokaliseras i redan bullerpåverkad miljö i närheten av väg 27 men kan lokalt ge upphov till ökad bullerpåverkan där korridoren passerar mindre grupper av bebyggelse och där riktvärdena kan överskridas. Även med vidtagna skyddsåtgärder så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har en känslighet för tillkommande buller.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår av PM Buller (Trafikverket, 2021).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras enligt Trafikverkets riktlinjer. Järnvägsnära åtgärder kommer att omfatta bullerskydd utmed järnvägen och med skärmar på bro. Utmed bibanan kan det var aktuellt med järnvägsnära åtgärder men då banan till stor del följer befintligt spår bedöms åtgärderna här främst omfatta fastighetsnära åtgärder. Utmed huvudbanan kommer behov finnas av järnvägsnära bullerskydd och skärmar på bro där påverkan på boendemiljö förväntas. Här är det främst vid Osdal och vid passage av väg 41 och öster om väg 41.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och om tunnelarbeten sker under byggtiden kommer arbetena att orsaka ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna. Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrar och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena

för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller. Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende. Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga korridorer, se korridor Knalleland.

Korridoren bedöms ge stor påverkan där järnvägen passerar genom södra delen av Viared och söder om Borås. På delen väster om Osdal samt utmed bibanan till Borås C bedöms måttlig effekt då området idag delvis är påverkat av trafikbuller.

Byggbuller kommer främst att alstras söder om Viared samt söder om Borås. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tidsperioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt till stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg, men till viss del även områden av isälvssediment där risken för vibrationer från järnvägen är större. Isälvssediment förekommer främst i den del av korridoren som går in mot Borås C, parallellt med Viskadalsbanan, och i närheten av Härsåsen.

Inom korridoren bedöms riktvärde för vibrationer klaras i dagsläget, men området är inte helt opåverkat av vibrationer då den del av korridoren som går till Borås C går parallellt med Viskadalsbanan.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om järnvägens placering anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder utförs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På sträckor med bergtunnel, framförallt öster om Gässlösa vid en anslutning mot nordost, kan det i byggskedet förekomma ett fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn i samband med tunneldrivning. Även pålning, spontslagning och kompaktering kan medföra tillfälliga störningar om denna typ av åtgärder blir nödvändiga. Om dessa typer av arbeten sker inom områden med isälvssediment kan vibrationer spridas till omgivningen. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, i ett område med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för bostäder i anläggningens närhet. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli liten.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Luftburet bakgrundsljud skiftar inom olika områden inom tätorten Borås vilket innebär att områdena är olika känsliga för stomljud från järnvägstrafik i tunnel. På skyddade platser kan ljudnivåerna vara låga och därmed bostäderna mer känsliga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre mäktighet av friktionsmaterial under hus. Inom korridoren finns det främst moräner och berg men även områden av isälvssediment där risken för vibrationer från järnvägen är större. Isälvssediment förekommer främst längs dalgången med Varbergsbanan och Kust till kustbanan. Stationsalternativet B11A innebär en station på huvudbana i Osdal samt en säckstation vid nuvarande Borås C. Korridoren har inga bostadshus som har stomljudnivåer över $L_{\max F}$ 32 dBA. En placering i tunnel i korridorens nordliga del mot nordost kan innebära bergtunnlar med järnväg och att stomljud kan påverka flera bostadshus för sträckningen öster om Gässlösa.

Efter åtgärd finns inga bostadshus med stomljudsnivåer över $L_{\max F}$ 32 dBA oavsett dragning inom korridor.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Baserat på en sydlig dragning inom korridoren bedöms inga delar av sträckan vara i behov av stomljudsåtgärder. Vid placering i norra delen kan enstaka hus bli i behov av åtgärd. I ett sådant fall kan behovet av stomljudsisolerande matta schablonartat bedömas till cirka 200 meter. Efter åtgärd finns inga bostadshus med stomljudsnivåer över $L_{\max F}$ 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras. Om järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder och riktvärde Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket, 2004) överskridas.

Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Inga bostäder påverkas av stomljud vid en sydlig dragning av järnvägen men vid en nordlig dragning beräknas ett fåtal bostäder få stomljuds-nivåer över riktvärdet. Känsligheten inom tätorten öster om Gässlösa bedöms som måttlig. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter insatta åtgärder och effekt och konsekvens bedöms vid en nordlig dragning som liten.

Även i byggskedet påverkas ett fåtal bostäder av stomljud från tunneln. Då byggskedet pågår under en relativt lång men tidsbegränsad tids-period bedöms effekten som försumbar vid en sydlig dragning och konsekvensen som liten vid en nordlig dragning.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten negativ, men om placeringen i korridoren blir mer gynnsam kan konsekvensen bli försumbar.

Luft

Nuvarande förhållanden

Vid det centrala stationsläget bor mycket människor och det finns flera känsliga verksamheter i form av förskolor, skolor och vårdinrättningar. Luftmiljön i detta område är delvis påverkat och preciseringarna i miljömålet frisk luft överskrids. Områdets värde bedöms vara stort för luftmiljön.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för korridor Knalleland med station B2.

I de delar där anläggningen går i markplan är utsläppen av partiklar små och effekten försumbar vilket medför att konsekvensen är försumbar för luftmiljön i området.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Försumbara konsekvenser förväntas i byggskedet.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i byggskedet kan vara nödvändiga för att begränsa påverkan på luftmiljön i form av damning och förhöjda halter av kvävedioxid. Exempel på åtgärder kan vara damreducerande åtgärder med vattenridåer vid sprängning, hjultvättar på transportfordon, utsläppskrav på entreprenadmaskiner med mera.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar i ett stråk strax söder om Borås förbi Osdal, med ett stickspår in till nuvarande Borås centralstation. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde och landsbygd med ett mindre antal boende. Huvudbanans stråk berör i huvudsak landsbygd, men passerar även utkanterna av bostadsområden vid Dammsvedjan. Stickspåret in mot Borås centralstation passerar i närheten av flera bostadsområden in mot centrum. Österut delar sig korridoren i tre stråk, där samtliga stråk berör mestadels landsbygd med ett fåtal boenden, undantaget passage i utkanterna av Gånghester.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde där anläggningstypen tunnel dominerar. Ett mindre antal bostäder passeras i höjd med Hälasjön. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt och därmed försumbar konsekvens.

Stickspåret in mot säckstationen går av i markplan strax innan stationsläget i Osdal. Denna del av den nya järnvägen trafikeras endast av de regionaltåg som vänder i Borås. En bit in mot säckstationen kommer dock den nya järnvägen att kopplas ihop med den befintliga Viskadalsbanan, men går fortsatt i dubbelspår in mot stationen. Trots den tillkommande trafiken från Viskadalsbanan kommer bostäderna som korridoren passerar i närheten av ändå att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Vid befintlig Borås centralstation kommer stationen att utökas med ytterligare spår och plattform för tågen från den nya järnvägen. Således kommer även magnetfältet kring stationen att utökas. Det är dock så stora avstånd till närmaste bostäder, skolor och förskolor att det ger en försumbar effekt.

Huvudbanan fortsätter i markplan mot det externa stationsläget på bro vid Osdal. Ett mindre antal bostäder och skolor finns väster om och inom stationsområdet. När den nya järnvägen går i markplan eller på bro kommer dessa dock att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Öster om stationsläget i Osdal delar sig korridoren i tre delar, med anläggningstyp tunnel på den norra och markplan på de två sydligare. Eftersom flertalet regionaltåg vikit av mot säckstationen i Borås är trafikeringen vid stationsläget på huvudbanan och öster därom betydligt lägre än väster om stationsläget. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå således att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Även när den nya järnvägen går i markplan kommer bostäder att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Sammantaget innebär detta att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens öster om stationsläget i Osdal oavsett anläggningstyp.

Sammantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma att exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska

fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar, och sammantaget bedöms hela korridoren därför ge en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

Alternativet är i huvudsak förlagt som markspår och med lång bro i Osdal. Det finns kort tunnel på sträckan in till Borås C. Stationen i Osdal är förlagd på bron.

Farliga anläggningar i området bedöms ligga på tillräckligt avstånd från korridoren.

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som korridor Lusharpan med station B4 och går genom liknande miljöer blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena densamma. Alternativet innebär måttlig negativ konsekvens för byggskedet på grund av lång bro i Osdal. Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för säkerhet på bro i Osdal bedöms risknivån för korridoren kunna bli acceptabel.

Eventuell påverkan på befintliga spår vid Borås C där det transporteras farligt gods bedöms behövas utredas vidare.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Osdal/Borås med stations-läge B11A	Liten-Måttlig	Liten	Liten	Liten-Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Sträckan utgörs av markspår med säckstation i Borås C. Det finns en kort tunnel på sträcka till Borås C. Det finns station på lång bro i Osdal. Farliga anläggningar i området bedöms ligga på tillräckligt avstånd från korridoren. Måttlig negativ konsekvens för byggskedet på grund av lång bro i Osdal					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

Huvudbana passerar Viskan på bro i områden med översvämningsproblematik vid höga vattenflöden. För övriga delar av korridoren för del av huvudbana där anläggningen förläggs i markplan passeras vattendrag som avvattnar relativt små avrinningsområden.

Korridoren för huvudbana omfattar i huvudsak naturmark och glesbebyggd mark. Topografiska lågpunkter inom stationsläge på huvudbana i Osdal återfinns längs med Varbergsvägen samt befintlig järnväg.

Korridor för anslutning till säckstation går genom naturmark där bebyggelsen successivt blir tätare i anslutning till Borås C. Korridoren för anslutning till säckstation berörs inte av översvämning från Viskan.

För del av korridor som ansluter till säckstation återfinns lågpunkter i höjd med Surbrunnsgatan, i anslutning till terminalbyggnader, invid Majorsgatan, längs med Viskadalsbanan samt vid Varbergsvägen och befintligt stationsområde. Regementsgatan som korsar korridoren och Viskadalsbanan i öst-västlig riktning utgör en lågpunkt och skyfallsstråk för lågpunkter som angränsar till korridoren. I området för säckstation återfinns flertalet mindre topografiska lågpunkter inom korridoren, dessa återfinns inom befintlig järnvägsanläggning.

Vid säckstationens läge i anslutning till befintlig järnvägsstation råder ingen översvämningsproblematik i samband med höga flöden i Viskan. Dock ligger stationsområdet nära områden som potentiellt översvämmas vid höga nivåer i Viskan.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Effekter och konsekvenser för huvudbanan bedöms motsvara de för huvudbanan i alternativ Lusharpan, se avsnitt om korridor Lusharpan med station B4. Detta innebär försumbara eller små konsekvenser.

Vid stationsläge på bro i Osdal bedöms översvämningsrisken av anläggningen vid skyfall begränsad. Eventuella markhöjningar som kommer med etableringen av stationen kan medföra effekt på översvämningsrisker vid skyfall. Konsekvensen av anläggningen bedöms dock försumbar då förutsättningar bedöms finnas för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder.

För del av korridor som ansluter till säckstation passeras få vattendrag. Där dessa vattendrag passeras är känsligheten för översvämning liten. Anläggningen, som här går i markplan, kan beroende på utförandet, utgöra en barriär för strömmande vatten, vilket lokalt kan bidra till ökad översvämningsrisk vid höga vattenflöden. Med korrekt dimensionering av genomledning ska dämmande effekter på vattendrag inte uppstå och den negativa konsekvensen bedöms därmed bli liten.

I delar av korridoren där bibana med säckstation förläggs i markplan kan anläggningen behöva skyddas mot översvämning till följd av skyfall. Eventuella markhöjningar och skydd som anläggningen medför kan orsaka ökad översvämningsproblematik i omgivningen genom att vissa befintliga lågpunkter byggs bort med konsekvensen att skyfallsvolymer som idag ansamlas i dessa kan behöva utrymme på annan plats.

Där bibana med säckstation passerar tät bebyggelse i anslutning mot Borås C, längs Viskadalsbanans sträckning, bedöms goda förutsättningar finnas för att med anpassad höjdsättning av anläggning upprätthålla befintliga avrinningsstråk för skyfall. Konsekvensen av anläggningen bedöms därför som liten.

För delar av korridoren där bibana med säckstation förläggs i markplan genom naturmark och sammanfaller med vattendrag som fyller funktion för avledning av skyfallet bedöms översvämningsrisken liten när dessa leds genom eller förbi anläggningen. Eventuellt omledning av vattendrag till följd av anläggningen kan medföra en förändrad översvämningssituation i omgivningen. Då naturområdena generellt har liten känslighet samtidigt som goda förutsättningar för att rymma tillräckliga skyddsåtgärder finns inom korridoren bedöms konsekvensen som liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet motsvarar för huvudbanan alternativ Lusharpan, se avsnitt för korridor Lusharpan med station B4.

Skyddsåtgärder mot översvämning vid skyfall i form av anpassad höjdsättning tillsammans med avskärande stråk/diken för att skydda anläggning i markplan, tunnelmynning, stationsbyggnader, byggnader för tekniska installationer och andra viktiga funktioner kommer att krävas. Kompensationsåtgärder kan komma att krävas för att vid skyfall ej riskera att förvärra förhållanden nedströms och uppströms anläggningen.

Bortbyggande och flytt av befintliga skyfallsytor till följd av markhöjningar och skyddsåtgärder i naturmark behöver kompenseras med åtgärder där en försämring ej är acceptabel med hänsyn till markens känslighet.

Vid dimensionering av skyddsåtgärder för skyfall ska hänsyn tas till framtida klimat.

För huvudbanan bedöms konsekvensen som liten. För övriga delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan och passerar vattendrag, är känsligheten för översvämning liten och konsekvensen bedöms som liten.

Där anläggningen passerar tät bebyggelse i anslutning mot Borås C, bedöms goda förutsättningar finnas för att upprätthålla befintliga avrinningsstråk för skyfall. Konsekvensen bedöms därför som liten. För delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan genom naturmark och sammanfaller med vattendrag som fyller funktion för avledning av skyfall, bedöms konsekvensen också som liten.

Sammantaget bedöms alternativet att medföra en liten negativ konsekvens med avseende på översvämningsproblematik.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljö finns framför allt vid Viared, i centrala Borås, vid Gässlösa, men även på vissa platser öster om Borås. Inom områdena finns flertalet objekt med måttlig till stor känslighet. Längs sträckningen som går in till säckstation B11A samt fortsatt passage österut bedöms främst föroreningar med låg spridningsbenägenhet förekomma, till exempel metaller och PAH. Alternativet omfattar Viskan och Djupasjön vars sediment är kraftigt förorenat till följd av industriverksamheter i Borås. Gässlösa deponi är en sluttäckt deponi inom alternativet som kan innehålla höga föroreningshalter. Vid sluttäckningen av deponin har avrinningsområden anlagts för att hindra förorenat lakvatten att spridas till naturen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet bedöms ha samma påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet för Viared, Djupasjön, Gässlösa deponi och för fortsatt passage österut som korridor Lusharpan med station B4.

Längs sträckningen som går till säckstation B11A kan en järnvägsutbyggnad medföra att förorenade områden saneras delvis eller helt, vilket ger en positiv permanent effekt i driftskedet eftersom mängden förorenad jord då minskar i området. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område längs sträckningen utan att sanering utförs kan en effekt vara att framtida saneringsåtgärder försvåras.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder vid Gässlösa deponi som korridor Lusharpan med station B4.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i byggskedet vid Djupasjön och Gässlösa deponi som korridor Lusharpan med station B4.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet vid Djupasjön och Gässlösa deponi som korridor Lusharpan med station B4.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare förororenade områden saneras delvis eller helt. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område längs sträckningen utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Vid utbyggnad genom Gässlösa deponi, går det inte att utesluta en ökad föroreningsspridning, vilket kan medföra stora konsekvenser för människors hälsa och miljö.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor negativ konsekvens, då det finns risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gässlösa deponi och Bråts övningsfält.

Masshantering

I korridor Osdal/Borås C med station B11A uppkommer en mindre mängd bergmassor vilka alla bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst för säckspåret från Osdal (det yttre stationsläget) till Borås C. I korridoren uppkommer även en stor mängd jordmassor, av vilka endast en mindre andel av dessa bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Jordmassorna uppkommer främst vid den djupa skärningen för säckspåret från Osdal till Borås C. I korridoren uppkommer också en mycket stor mängd torvmassor, främst väster om, men även öster om planerat stationsläge.

För övriga korridorer gäller att det finns mer bergmassor än vad som behövs till järnvägsanläggningen, medan det för korridor Osdal/Borås C med station B11A (och Osdal med station B11B) i stort sett råder massbalans. Korridor Osdal/Borås C med station B11A ger något mindre mängd jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, jämfört med korridor Lusharpan, men avsevärt mer än övriga korridorer.

Klimat

Korridorerna Osdal/Borås C och Osdal ger upphov till lägst klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med övriga alternativ i Borås. Båda alternativen har lägst klimatpåverkan kopplat till lastbilstransporter på grund av att de inte har några sträckor alls i bergtunnel, vilket är en klimatbelastande anläggningstyp främst på grund av de stora mängder betong och stål som läggs på väggar och tak i tunnlar samt en större klimatpåverkan från hantering av bergmassorna som sprängs och transporteras bort.

Stationerna har stora mängder torv som behöver transporteras långa sträckor, men på grund av avsaknaden av tunnlar som ger upphov till bergschakt som behöver köras bort så har de totalt sett ändå den lägsta klimatpåverkan från lastbilstransporter.

För att undvika industriområdet sydväst om Borås är klimatkalkylen där baserad på en lösning längs cirka tre kilometer med växlande bank och skärning i södra delen av korridoren. Om järnvägen ska gå mer centrerat i korridoren läggs den i tunnel under industriområdet, vilket skulle öka klimatpåverkan i byggskedet.

Österut från stationen är klimatkalkylen baserad på en lösning med växlande bank, skärning samt någon enstaka bro längs en cirka sju kilometer lång sträcka i södra delen av korridoren. Om ändringar sker och järnvägen istället går norrut i korridoren krävs att den läggs i bergtunnel, vilket skulle innebära en större klimatpåverkan i byggskedet.

Ekosystemtjänster

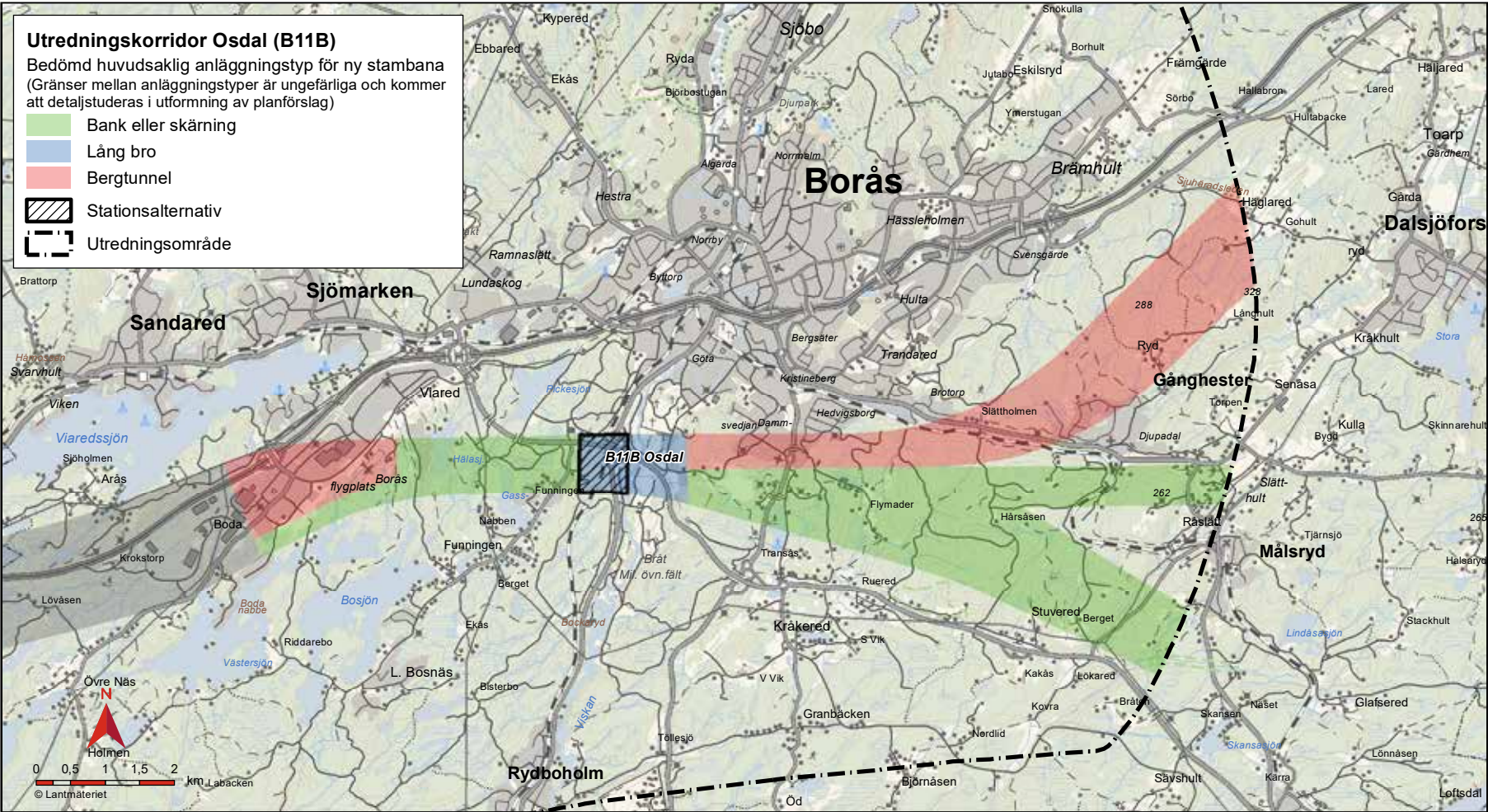
Alternativ Osdal/Borås C innebär både station och järnväg i markplan, på mark som till stor del redan är hårdgjord och ianspråktagen. Bibanan följer befintlig järnväg (Viskadalsbanan) och det centrala stationsläget sammanfaller med dagens station i centrala Borås. Då befintlig infrastruktur utnyttjas för bibana och station, bedöms påverkan på ekosystemtjänster bli försumbar för denna del av anläggningen. För anslutande järnväg väster om Osdal, påverkas skog samt våtmarksmiljöer som sumpskogar och myr negativt, då anläggningen går i markplan.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Skogsmark tas i anspråk i korridorens västra del, vilket innebär påverkan på försörjande ekosystemtjänster i skogen.
Reglerande ekosystemtjänster	Viss förlust av skogsmark i korridorens västra del med påverkan på reglerande ekosystemtjänster, men i huvudsak följer anläggningen befintlig infrastruktur längs Viskadalsbanan, vilket medför begränsad ytterligare påverkan.
Kulturella ekosystemtjänster	Liten påverkan på kulturella ekosystemtjänster, främst rekreationsvärden kring Pickesjön och buller.
Sammanfattning	Sammantaget bedöms lokaliseringen i anslutning till befintlig infrastruktur medföra måttlig förlust av ekosystemtjänster.

9.6.6 Korridor Osdal med station B11B

Korridorens sträckning ses i Figur 9.22.



Figur 9.22 Korridor med station på huvudbana vid Osdal (B11B).

Landskap och bebyggelse

Nuvarande förhållanden

Korridoren Osdal sammanfaller med korridoren för huvudbanan i alternativet korridor Osdal/Borås C. De förhållandena beskrivs i avsnittet för alternativ Osdal/Borås C med station B11A. Skillnaden med detta alternativ jämfört med alternativet Osdal/Borås C är att det endast är en extern station på huvudbana. Det medför att fler spår passerar Viskans dalgång.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom påverkan, effekt och konsekvens för huvudbanan i detta alternativ blir i stort sett densamma som för huvudbanan i alternativet korridor Osdal/Borås C kommer beskrivningen i detta avsnitt endast omfatta kompletterande bedömningen för själva stationen. Konsekvenserna på övriga delar av sträckan bedöms bli liten för Viaredsområdet och måttlig för Funningeområdet samt liten till måttlig för området öster om Osdal och måttlig till stor i Målsryd för de delar av korridoren där anläggningstypen är markplan. Konsekvensen bedöms bli försumbar där anläggningstypen är tunnel.

Anläggningstypen är bro för passagen över Viskans dalgång. Bron kommer att bli både lång och hög och ha brostöd vid Djupasjöns strand. En station för samtliga tåg på sträckan kräver en bredare bro än i alternativ Osdal/Borås C. Även kompletterande anläggningar som stationsbyggnad, angöring och parkering kan behöva bli större och kräva mer yta. Effekterna bedöms i stort sett bli lika de för alternativ Osdal/Borås C, men med större ytbehov och större visuell påverkan på dalgången bedöms effekten bli måttlig till skillnad mot bedömningen liten i alternativ Osdal/Borås C. En positiv effekt kan bli att närheten till ett nytt stationsläge för samtliga tåg på banan kan öka attraktiviteten som boendemiljö i närområdet och främja stadsutveckling. Kumulativa effekter kan även i detta alternativ uppkomma av att kommunen har planer för ett storskaligt verksamhetsområde och omlastningsplats för gods i ett närliggande område. Konsekvensen för landskap och bebyggelse av en station på huvudbana i Osdal i korridor Osdal bedöms bli måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Lokalisering av anläggningen i plan och höjdläge, liksom anläggningstyp, har stor betydelse för konsekvenser på många områden längs hela sträckan. Bullerskydd i form av skärmar eller vallar utmed järnvägen kan bli aktuellt

där anläggningen passerar nära bostäder. Utformningen av dessa kräver anpassning till landskapsbild, bebyggelsens arkitektur och terrängen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunnelmynning kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Likaså kommer motsvarande att behövas i närheten av brofästen. Arbetsvägar, etablering och upplag kan påverka vistelseytor och invanda stråk i landskapet. Värde av landskapet kring tunnelmynningarna och brofästen i Viskans dalgång är stora. Effekten bedöms bli stor och kortvarig eftersom landskapet som berörs har goda möjligheter att återetableras. Konsekvensen blir måttlig.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Under byggskedet kommer åtgärder i form av bland annat omledning av gång- och cykelvägar att utföras för att undvika barriäreffekt av arbetsvägar och etableringsytor.

Konsekvensen i den västra delen av korridoren, i Viared, bedöms som liten. För skogsområdet söder om väg 27 samt där korridoren omfattar markplan öster om Osdal, bedöms konsekvensen som liten till måttlig. Där korridoren passerar Funningen samt Målsryd, bedöms konsekvensen som måttlig.

Viskans dalgång påverkas mer än i alternativet Osdal/Borås C. Den positiva konsekvens som uppkommer av en centralt placerad station, uppkommer inte i detta alternativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt negativ, då landskapets karaktär påverkas i flera områden och det endast blir ett externt stationsläge.

Naturmiljö

Nuvarande förhållanden

Detta alternativ följer samma sträckning som huvudbanan i alternativ Lusharpan, se beskrivning av förhållanden i avsnitt för korridor Lusharpan med station B4.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Eftersom detta alternativ har samma sträckning som huvudbanan i alternativ Lusharpan blir konsekvensbedömningarna till stor del desamma. Detta innebär stor konsekvens för Osdal och Bråts skjutfält och liten till måttlig för odlingslandskapet runt Berget och Stuvered samt för ängs- och betesmark vid Borås flygplats. Konsekvensen bedöms som försumbar för Gånghester, måttlig till stor för värdekärnan vid Råslätt samt måttlig till stor för Västra delen av naturreservatet Lindåsabäcken. Vidare bedöms konsekvensen som måttlig till stor vid passage av Viskan samt liten till måttlig för vattendragen Ringsbäcken och Rosendalsbäcken.

Station på huvudbanan kan högst sannolikt medföra kumulativt ökade ytanspråk på värdefulla hedmarker kring Viskan. Det beror på att stationen kräver kringliggande infrastruktur med mera och att ett stort behov av stadsutveckling tillkommer.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerdämpande åtgärder kan eventuellt behövas vid Pickesjön och Osdal för att reducera påverkan på fågelliv. Skötsel och hävd av marker kring Osdal är nödvändig för att bibehålla värden för fåglar, insektsfauna och hedartad flora i området. Om järnvägen passerar Lindåsabäcken kan lokaliseringen inom korridoren anpassas för att minimera förlusterna av livsmiljöer för flodpärlmussla.

De negativa effekterna i Viskan kan begränsas genom att brostöd så långt som möjligt inte placeras i vattenmiljön. Uppkomst av vandringshinder i vattendrag kan i de flesta fall undvikas genom lämpliga miljöanpassningar, exempelvis typ av trumma. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Vid Osdal och Bråts skjutfält kan värdefulla områden som finns utspridda i området försvinna i byggskedet.

Myrmarkers och sumpskogars ekologiska värden är generellt beroende av att naturliga flödesvariationer kvarstår. Anläggningsvägar och arbete med tunga maskiner i anslutning till våtmarker kan påverka torvens kompakteringsgrad och därmed få effekt på torvens vattenhalt och genomsläpplighet, vilket kan resultera i att vattennivån i vissa delar av våtmarken minskar. Detta bedöms leda till att omfattande arealer av våtmarker riskerar att påverkas negativt av dränering och grundvattensänkning. Detta kan påverka fågelliv, insekter, med mera. Effekterna kan vara långvariga och lokalt bli stora.

Där järnvägen passerar vattendrag och våtmarker i markplan kan anläggningsarbeten påverka flödesförhållanden och vattenkvalitet i nedströms belägna ytvatten vilket kan medföra negativa effekter på vattenlevande organismer. Försämrade vattenkvalitet i Lindåsabäcken kan ge upphov till negativa effekter på bestånden av flodpärlmussla.

Eventuella brostöd i Viskan kan mobilisera förorenade bottensediment vilket påverkar vattenkvaliteten negativt. Tunnelalternativ öster om Osdal innebär risk för påverkan på Viskan från länshållningsvatten. Grumling och föroreningar under byggskedet kan ge upphov till temporära negativa effekter på vattenmiljön i Viskan.

Konsekvenserna under byggskedet bedöms bli små till måttliga om skyddsåtgärder vidtas.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Värdefulla områden som hyser artrik flora och artrik insektsfauna behöver bevaras genom noggrann planering av byggskedet. Rätt lokalisering av arbetsytor och upplag är viktig. Byggskedet behöver föregås av noggrann inventering och åtgärdsplanering av sakkunniga. Troligen behöver fysiska intrång minimeras på flera ytor, och säkerställas genom både hägnad och skötsel.

Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten i sjöar och vattendrag kan arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Eventuella förorenade sediment behöver omhändertas. Mindre vattendrag kan tillfälligt ledas om för att minska påverkan på vattenkvaliteten och undvika vandringshinder under byggskedet. Generella skyddsåtgärder för att begränsa påverkan på sjöar, vattendrag och våtmarker beskrivs i avsnitt 9.2.1.

Beroende på lokalisering, medför anläggningen en måttlig till stor konsekvens för naturreservatet Lindåsabäcken (stort naturmiljövärde). Konsekvensen för Viskan bedöms som måttlig. Vid Osdal (stort naturmiljövärde), bedöms gaddstekelfauna reduceras påtagligt och livsmiljöer för känsliga fågelarter kommer att påverkas. Värdefulla ekologiska samband kommer att påverkas där. Det finns även risk för skada på värdefull skogsmiljö vid Råslätt samt värdefulla hagmarker vid Stuvered, beroende på anläggningens lokalisering.

Sammantaget bedöms konsekvensen som stor och negativ, då värdefulla vatten- och sandmiljöer påverkas.

Kulturmiljö

Nuvarande förhållanden

Runt Viared finns ett antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, primärt fossila åkrar, en bytomt och boplatslämningar från historisk tid och möjligen järnålder. Kulturmiljön Dammsvedjan, ett område med villabebyggelse från 1950-talet berörs till en mindre del av korridoren. Området är utpekad i Borås stads kulturmiljöprogram och har ett måttligt värde. Inom korridoren österut finns vidare ett par fornlämningar och ett större antal övriga kulturhistoriska lämningar av likartad karaktär som runt Viared, samt ett par väg- och gränsmärken. I dalgångar i den östra delen av korridoren slingrar den befintliga järnvägen Kust till kustbanan i sitt historiska läge och strax utanför utredningsområdet finns kulturmiljön Målsryd.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren passerar kulturmiljön i Dammsvedjan i tunnel, och effekterna bedöms som försumbara. Konsekvensen blir försumbar för området.

Längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms effekten på de kända fornlämningarna bli stor eftersom de efter tillståndsprövning troligen måste undersökas arkeologiskt och grävas bort. Effekten på väg- och gränsmärken som också är fornlämningar bedöms som liten eftersom de sannolikt kan flyttas och bevaras på en annan plats. Milstolparnas samband riskerar att brytas vid flytt vilket gör att effekten bedöms som liten istället för försumbar.

Längs huvudsträckan finns ett antal (46) övriga kulturhistoriska lämningar som primärt består av torplämningar, fossil åker och bebyggelse från historisk tid, men som inte är registrerade som fornlämningar. Flera lämningar är också enbart registrerade i Skog och historia-projektet. Effekten på dessa lämningar längs de sträckor där järnvägen går i markplan bedöms som måttlig. Länsstyrelsen kan dock göra bedömningen att en övrig kulturhistorisk lämning är av sådant värde att den behöver undersökas arkeologiskt. I vissa fall kan lämningen även omvärderas till fornlämning. Effekten för den enskilda lämningen blir i sådana fall stor.

Konsekvensen för fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningarna längs delar av huvudsträckningen bedöms som försumbar, eftersom korridoren här går i tunnel. Detta förutsatt att inga ingrepp sker i området.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Skyddsåtgärder i form av stängsling av fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar är aktuellt i de fall arbete utförs i närheten. Tillfälliga arbetsvägar, etableringsytor och upplag placeras i så stor utsträckning som möjligt så att de inte skadar kulturhistoriskt värdefulla miljöer och objekt.

Påverkan kommer att ske på enstaka kända fornlämningar från historisk tid, vilket medför negativa effekter. Ytterligare enstaka fornlämningar kan flyttas för att begränsa skada.

Den sammantagna bedömningen för alternativet är liten till måttlig negativ konsekvens, på grund av påverkan på enstaka fornlämningar.

Rekreation och friluftsliv

Nuvarande förhållanden

Korridor Osdal sammanfaller med korridoren för huvudbanan i alternativet Osdal/Borås C. De förhållandena beskrivs i avsnittet för alternativ Osdal/Borås C med station B11A. Skillnaden med detta alternativ jämfört med alternativet Osdal/Borås C är att station B11B i Osdal blir den enda stationen för den nya järnvägen i Borås. Det kräver en bredare station som kommer att påverka Viskans dalgång mer.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

För konsekvenser avseende huvudbanan se korridor Lusharpan med station B4 ovan. Konsekvenserna bedöms som små till måttliga.

I Viskadalen i koppling till rekreationsområdena finns flera fritidsaktiviteter för barn och unga där några av dessa målpunkter riskerar att raderas. En bro kan skapa miljöer som upplevs otrygga för barn och unga vilket i förlängningen kan påverka tillgängligheten till målpunkterna.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Bullerreducerande åtgärder kan komma att krävas för att säkerställa att riktvärdena för buller i rekreationsområden klaras i aktuella rekreationsområden.

Gestaltning åtgärder kan bli aktuellt i miljöer som hamnar under broar eller nära tunneldmyningar för att motverka att dessa miljöer upplevs otrygga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Kring tunneldmyning och brostöd inom korridoren kommer ytor att behövas för arbetsvägar, etablering och upplag. Det kan påverka rekreationsområdena. Effekten på rekreationsområden inom korridoren bedöms som helhet vara liten.

Korridoren berör flera tätortsnära och kommunalt utpekade områden (litet till måttligt värde).

Konsekvensen för Gässlösa bedöms som måttlig, då området har flera utpekade värden och målpunkter. Påverkan på Pickesjön, Osdal, Flymader samt Hälasjön, bedöms mindre omfattande och konsekvensen bedöms som liten.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en liten negativ konsekvens, då några rekreationsområden på avstånd från bebyggelse påverkas.

Ytvatten

Nuvarande förhållanden

Korridoren sammanfaller för huvudbanan med korridor Osdal/Borås C.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren sammanfaller för huvudbanedelen med korridor Osdal/Borås C. Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs under korridor Osdal/Borås C med station B11A. Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Korridoren sammanfaller för huvudbanedelen med korridor Osdal/Borås C. Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet beskrivs under korridor Osdal/Borås C med station B11A.

Konsekvensbedömningen för ytvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7. *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.* För ytvattenförekomsterna inom korridoren är bedömningen att det inte råder en risk för otillåten försämring av status eller risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN efter miljöanpassning/skyddsåtgärder.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan på våtmarker, vattendrag och sjöar under byggskedet kan i huvudsak ske i de delar av korridoren där anläggningen förläggs i markplan samt på recipient för process- och byggdagvatten. Effekter på våtmarker, vattendrag och sjöar beskrivs under korridor Osdal/Borås C med station B11A.

Bedömd konsekvens beskrivs under avsnitt Naturmiljö.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Korridoren sammanfaller för huvudbanedelen med korridor Osdal/Borås C. Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet beskrivs under korridor Osdal/Borås C med station B11A.

Inga ytvattentäkter berörs av korridoren.

Sammantaget bedöms korridoren medföra en försumbar konsekvens för ytvatten, inga vattenskyddsområden berörs.

Grundvatten

Nuvarande förhållanden

Förutom passagen av Viskans dalgång vid Borås löper korridoren genom områden med berg eller tunna jordlager på berg. Grundvatten i jordlager förekommer av detta skäl främst i små magasin i anslutning till lågpunkter i terrängen, normalt i morän. Inom denna korridor finns framförallt en del torvområden mellan Viared och Osdal.

I anslutning till stationsläget vid Osdal passeras Viskans dalgång och södra delen av grundvattenförekomsten Borås, vilken av SGU har klassats i intervallet 1-5 l/s och som ett separat grundvattenmagasin till det som berör centrala Borås (SGU, 2021). Grundvattenförekomsten har i detta avsnitt därmed en lägre kapacitet än i centrala Borås och med en generell strömningsriktning söderut. Grundvattenförekomsten Borås utnyttjas i detta avsnitt inte för kommunal eller annan större dricksvattenförsörjning och bedöms ha ett måttligt värde. Grundvattenförekomsten har här troligen kontakt med Viskan längs stora delar av sitt lopp.

Grundvatten i berg förekommer i anslutning till sprickzoner och kan vara särskilt betydande i anslutning till Viskan dalgång vid Borås. Mellan de större sprickzonerna kan lokalt även finnas god grundvattentillgång i berg i anslutning till mindre sprickzoner. Inom korridoren finns få dricksvattenbrunnar i berg, förutom vid Hälasjön och få energibrunnar.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet är i väsentliga delar samma som för korridor Osdal/Borås C.

Konsekvensbedömning för grundvattenförekomster redovisas i avsnitt 10.1.7 *Uppföljning mot miljö kvalitetsnormer för yt- och grundvatten.*

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet är samma som för korridor Osdal/Borås C.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet är samma som för korridor Osdal/Borås C, undantaget bibanan in till säckstation.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet är samma som för korridor Osdal/Borås C, undantaget bibanan in till säckstation.

Påverkan sker på grundvattenförekomsten Borås i byggskedet, konsekvensen bedöms som liten. Inga kommunala vattentäkter berörs och påverkan är begränsad på övriga dricksvattentäkter.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten till måttligt negativ, främst på grund av att grundvattenförekomsten Borås berörs.

Jord- och skogsbruk

Inga områden för jordbruk berörs av korridoren.

Skogsbruk

Alla passager av Borås bedöms vara av liten betydelse för skogsbrukandet i regionen och bedöms därmed ge försumbara konsekvenser, se mer i avsnitt om korridor Borås C nordöst med station B1A.

Skogsbrukandet i regionen är inte beroende av de små arealer skogs-
mark som korridoren omfattar, konsekvensen bedöms som försumbar.

Sammantaget bedöms konsekvensen för jord- och skogsbruk som
försumbar. Det tätortsnära brukandet bedöms vara av sådan karaktär
att tätortsnära rekreation värderas högt.

Buller

Nuvarande förhållanden

Denna korridor innebär ett stationsläge på bro söder om Borås där banan
passerar söder om väg 27 fram till Viskan och norr om väg 27 öster om Viskan.
Korridoren är främst påverkad av buller från väg 27/40 men det finns delar,
framför allt österut som idag är måttligt påverkade av trafikbuller.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren kommer att påverka miljön utmed huvudbanan och passagen vid
Osdal och bidrar till en ökad bullerpåverkan då den delvis går parallellt med
väg 27/40. Störts tillskott med ökat buller förväntas i västra och östra delen av
korridoren där relativt opåverkade områden vid Viared och öster om väg 41.
Huvudbanan kommer att lokaliseras i redan bullerpåverkad miljö i närheten
av väg 27 men kan lokalt ge upphov till ökad bullerpåverkan där korridoren
passerar mindre grupper av bebyggelse. Även med vidtagna skyddsåtgärder
så att riktvärden ej överskrids så kan den nya järnvägen ändå medföra en
konsekvens med avseende på buller då området där korridoren passerar har
en känslighet för tillkommande buller.

Beräknad ljudutbredning för en exempellinje inom denna korridor framgår
av PM Buller (Trafikverket, 2021l).

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer att utföras
enligt Trafikverkets riktlinjer. Utmed huvudbanan kommer behov finnas av
järnvägsnära bullerskydd och skärmar på bro där påverkan på boendemiljö
förväntas. Här är det främst vid Osdal och vid passage av väg 41 och öster om
väg 41.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet och om tunnelarbeten sker under byggtiden
kommer arbetena att orsaka ökning av bullernivåer kring arbetsplatserna.
Med tunnelarbeten kan stor omgivningspåverkan att ske vid tunneldrivning
och påverka bostäder, främst ovanför tunnlarna, med stomljudsbuller. Här
kan även tillkommande arbeten med arbetstunnlar ge upphov till risk för
störning på platser utanför huvudtunneln. Förutom påverkan från borrhning
och sprängning vid tunnelarbeten tillkommer buller genom transporter
till och från arbetsplatser, trafik inom arbetsplatsen, markförstärkning och
krossning. Trafikbuller som alstras från transporterna är generellt inte av
sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av
byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Boende i anslutning till arbetsplatserna kan komma att uppleva buller som
en olägenhet. Vid klagomål från boende bör därför åtgärder utföras för att
minska störningen för de boende. Om det inte går att uppfylla riktvärdena
för buller utomhus med tekniskt möjliga eller ekonomiska rimliga åtgärder
bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.
Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena
för trafikbuller. Däremot räknas trafik inom byggplatsen som byggbuller.
Byggbuller är en temporär bullerkälla men kan leda till ohälsa för närboende.
Byggbuller kommer att begränsas under byggtiden för att minimera denna
risk.

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket
och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15). Riktvärdena är en

utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall.
Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder för byggskedet är samma för samtliga
korridorer, se korridor Knalleland.

Korridoren bedöms ge stor påverkan där järnvägen passerar genom
södra delen av Viared och söder om Borås. På delen väster om Osdal
samt utmed bibanan till Borås C bedöms måttlig effekt då området idag
delvis är påverkat av trafikbuller.

Byggbuller kommer främst att alstras söder om Viared samt söder om
Borås. Byggskedet pågår under flera år, men med arbete dagtid bör
konsekvensen bedömas som måttligt negativ. Vid arbete andra tids-
perioder bör konsekvensen bedömas som stor negativ.

Sammantaget bedöms konsekvensen som måttligt till stor negativ.

Vibrationer

Nuvarande förhållanden

Inom korridoren finns det till största del mindre vibrationskänslig mark, främst morän och berg, men till viss del även områden av isälvssediment där risken för vibrationer från järnvägen är större. Isälvssediment förekommer främst i närheten av Härsåsen.

Inom korridorens sträckning finns i dagsläget inga bostadshus med vibrationsstörningar från järnväg, vilket innebär att området har stor känslighet för tillkommande vibrationsstörning.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Inom korridoren beräknas enbart ett fåtal bostäder få förhöjda vibrationsnivåer i förhållande till dagsläget till följd av den nya järnvägen. Riktvärde för vibrationer bedöms inte överskridas om järnvägens placering anpassas eller att vibrationsreducerande åtgärder utförs. Detta medför att konsekvensen för vibrationer inom korridoren blir försumbar trots att området inom korridoren bedöms ha stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Anpassning av järnvägens sträckning eller vibrationsreducerande åtgärder kan bli nödvändiga så att riktvärde för vibrationer klaras för de enstaka fastigheter som påverkas inom korridoren.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På sträckor med bergtunnel, framförallt öster om Gässlösa vid en anslutning mot nordost, kan det i byggskedet förekomma ett fåtal kännbara vibrationshändelser per dygn i samband med tunneldrivning. Även pålning, spontslagning och kompaktering kan medföra tillfälliga störningar om denna typ av åtgärder blir nödvändiga. Om dessa typer av arbeten sker inom områden med isälvssediment kan vibrationer spridas till omgivningen. Då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen för dessa aktiviteter bli liten.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Vid störande arbeten med pålning och spontning nära bostadshus kan alternativa metoder för markarbeten övervägas. Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Enbart ett fåtal bostäder, i ett område med stor känslighet för tillkommande vibrationspåverkan, beräknas få förhöjda vibrationsnivåer. Konsekvensen bedöms som försumbar.

Byggskedet kan innebära störande vibrationer för ett fåtal bostäder i anläggningens närhet. Sträckan bedöms ha måttlig till hög känslighet men då dessa aktiviteter sker under en begränsad tidsperiod och kan anpassas tidsmässigt under dygnet, bedöms konsekvensen bli liten.

Sammantaget bedöms konsekvensen som försumbar.

Stomljud

Nuvarande förhållanden

Luftburet bakgrundsljud skiftar inom olika områden inom tätorten Borås vilket innebär att områdena är olika känsliga för stomljud från järnvägstrafik i tunnel. På skyddade platser kan ljudnivåerna vara låga och därmed bostäderna mer känsliga.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Stomljud förekommer främst på sträckor där järnvägen går i tunnel och bostadshus är grundlagd direkt på berg eller med mindre maktighet av friktionsmaterial under hus. Inom korridoren finns det främst moräner och berg men även områden av isälvssediment där risken för vibrationer från järnvägen är större. Isälvssediment förekommer främst längs dalgången med Varbergsbanan och Kust till kustbanan. Då sträckan har tunnlar på delvis måttliga djup under bostadshus kommer fåtal bostadshus att få stomljudsnivåer över L_{maxF} 32 dBA vid en sydlig dragning i korridoren. En placering i tunnel i korridorens nordliga del mot nordost kan innebära att stomljud kan påverka flera bostadshus för sträckningen öster om Gässlösa. Fåtal bostadshus vid Hälasjön söder om Borås flygplats kan påverkas av stomljud från järnvägen.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Baserat på en sydlig dragning inom korridoren bedöms inga delar av sträckan vara behov av stomljudsåtgärder. Vid placering i norra delen kan enstaka hus bli i behov av åtgärd. I ett sådant fall kan behovet av stomljudsisolerande matta schablonartat bedömas till cirka 200 meter. Efter åtgärd finns inga bostadshus med stomljudsnivåer över L_{maxF} 32 dBA.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

På de sträckor som har tunnel i närheten av bostadshus så kommer ljudnivåer från bergborrning att höras. Då järnväg byggs i tunnel så kommer ljudstörningar att fortplantas via berget till närliggande bostäder. Det är ett fåtal bostadshus som påverkas av stomljud under byggskedet vid en sydlig dragning av järnvägen och riskerar att överskrida riktvärde i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket, 2004) dagtid. Om arbete utförs inom andra tidsperioder som kväll eller natt kan riktvärde överskridas vid något fler men fortfarande fåtal bostäder. Vid en nordlig dragning kan ett tiotal bostadshus bli påverkade. Det är dels själva järnvägstunneln som kommer ge upphov till stomburet ljud, dels byggande av servicetunnlar, ventilationsschakt och liknande.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Denna utredning utgår från att tunnlar byggs genom sprängningar där det finns behov att borra för att injektera sprängladdningar och knacka bort berg efter sprängningen. Inom det sättet att bygga tunnel så finns det begränsat med metoder för att minska påverkan till omgivningen. De metoder som finns minskar stomljudsnivåerna men ökar tidsperioden som krävs för att utföra arbetet. I speciella fall kan berg skäras med vajer vilket är en tystare metod men kan sällan användas på längre sträckor.

Den vanligaste miljöanpassningen är att tidsanpassa verksamheten. I bostadsområden är dagperioden att föredra för bullrande arbeten och inom områden för kontor, skolor och affärsverksamhet kan verksamheten vara mindre känslig för störningar under kväll och natt.

Vid längre perioder av störningar inom ett område finns även möjlighet att erbjuda en alternativ vistelseort för de som påverkas.

Ett fåtal bostäder påverkas av stomljud vid en sydlig dragning av järnvägen och vid en nordlig dragning beräknas något fler bostäder få stomljudsnivåer över riktvärdet. Känsligheten inom tätorten öster om Gässlösa vid industriområdet och Borås flygplats bedöms som måttlig. Alla riktvärden bedöms dock klaras efter insatta åtgärder och effekt och konsekvens bedöms som liten.

I byggskedet påverkas ett tiotal bostäder av stomljud från tunneln vid en nordlig dragning och endast ett fåtal bostäder påverkas vid en sydlig. Öster om Gässlösa bedöms känsligheten som måttlig och söder om industriområdet och Borås flygplats bedöms den som liten. Då byggskedet pågår under en relativt lång men tidsbegränsad tidsperiod bedöms effekten som försumbar vid en sydlig dragning och som liten vid en nordlig dragning.

Sammantaget bedöms konsekvensen som liten negativ vid en nordlig dragning och försumbar vid en sydlig.

Luft

Vid det planerade stationsläget bor få människor och vårdlokaler, skolor, förskolor eller annan känslig verksamhet förekommer inte.

Anläggningen i sin helhet kommer innebära positiva konsekvenser på samma sätt som beskrivs för korridor Knalleland med station B2.

I de delar där anläggningen går i markplan är utsläppen av partiklar små och effekten försumbar vilket medför att konsekvensen är försumbar för luftmiljön i området.

Korridoren ger positiva effekter på luften, då anläggningen kommer innebära att fler människor åker tåg istället för att köra bil eller åka buss. Den positiva konsekvensen kommer att påverka hela regionen, där mycket människor är bosatta, stadigvarande vistas samt där många känsliga verksamheter finns.

Den sammantagna konsekvensen för alternativet bedöms bli positiv, eftersom färre transporter med bil och buss kommer medföra ett minskat utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Elektromagnetiska fält

Nuvarande förhållanden

Korridoren passerar i ett stråk strax söder om Borås förbi Osdal. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde och landsbygd med ett mindre antal boende. Centrala delarna av korridoren berör i huvudsak landsbygd, men passerar även utkanterna av bostadsområden vid Dammsvedjan. Österut delar sig korridoren i tre stråk, där samtliga stråk berör mestadels landsbygd med ett fåtal boenden, undantaget passage i utkanterna av Gånghester.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Korridoren innehåller flertalet anläggningstyper. Den västligaste delen av korridoren utgörs av ett industriområde där anläggningstypen tunnel dominerar. Ett mindre antal bostäder passeras i höjd med Hälasjön. Oavsett anläggningstyp kommer bostäderna att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt och därmed försumbar konsekvens.

Efter Hälasjön fortsätter korridoren i markplan in mot stationsläget som sker på bro vid Osdal. Ett mindre antal bostäder och skolor finns väster om och inom stationsläget. När den nya järnvägen går i markplan eller på bro kommer dessa dock att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt.

Öster om stationsläget i Osdal delar sig korridoren i tre delar, med anläggningstyp tunnel på den norra och markplan på de två sydligare. Eftersom flertalet regionaltåg vänder på stationen är trafikeringen öster om stationsläget betydligt lägre än väster om stationsläget. Med järnväg i bergtunnel kommer bostäderna på marknivå således att exponeras för magnetfält under 0,2 µT, vilket innebär en försumbar effekt. Även när den nya järnvägen går i markplan kommer bostäder att finnas på ett avstånd som ger försumbar effekt. Sammantaget innebär detta att den nya järnvägen medför en försumbar konsekvens öster om stationsläget i Osdal oavsett anläggningstyp.

Samtantaget bedöms hela korridoren ge en försumbar konsekvens.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Eftersom korridoren bedöms ge en försumbar konsekvens är det möjligt att inga anpassningar krävs. Skulle det dock visa sig vid senare projektskeden att bostäder, skolor eller förskolor kan komma att exponeras för magnetfältsnivåer över försumbar effekt finns det möjlighet att planera kontaktledningssystemet på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen, exempelvis genom placering av autotransformatorer, ledningar och sektioneringar. För anläggningstypen tunnel kan det även vara möjligt att begränsa magnetfältsexponeringen genom att öka djupet på tunneln.

Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar, och sammantaget bedöms hela korridoren därför ge en försumbar konsekvens.

Risk och säkerhet

Alternativet är i huvudsak förlagt som markspår och med lång bro i Osdal. Stationen i Osdal är ligger på bron. Farliga anläggningar i området bedöms ligga på tillräckligt avstånd från korridoren.

Eftersom detta alternativ har en liknande sträckning som korridor Osdal/Borås C med station B11A och går genom liknande miljöer blir bedömningen av de fem utvärderingsområdena nästan densamma. Enda skillnaden är att känsligheten för tredje man bedöms som liten istället för måttlig, då spårdragningen går i glesbebyggt område eller i tunnlar.

Alternativet innebär måttlig negativ konsekvens för byggskedet på grund av lång bro i Osdal.

Baserat på åtgärdernas kostnader och omfattning blir den sammantagna konsekvensen för alternativet liten till måttligt negativ ur risk- och säkerhetssynpunkt. Med tekniska åtgärder för säkerhet på bro i Osdal bedöms risknivån för korridoren kunna bli acceptabel.

Bedömning av risk och säkerhet inom respektive utvärderingsområden					
Korridor Alternativ	Tredje man	Resenärer i tåg	Resenärer på stationer	Räddnings-tjänst	Byggskede Arbetsmiljö
Lusharpan med stations-läge B11B	Liten	Liten	Liten	Liten-Måttlig	Måttlig
Nedan redogörs för sammantagen negativ konsekvens för alternativet					
Liten-Måttlig negativ konsekvens. Alternativet utgörs av markspår med lång bro i Osdal. Stationen ligger på bron i Osdal. Farliga anläggningar i området bedöms ligga på tillräckligt avstånd från korridoren. Måttlig negativ konsekvens för byggskedet på grund av lång bro i Osdal.					

Översvämning

Nuvarande förhållanden

Nuvarande förhållanden motsvarar de för huvudbanan i alternativ Lusharpan, se avsnitt om korridor Lusharpan med station B4. Detta innebär försumbara eller små konsekvenser.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Effekter och konsekvenser bedöms motsvara de för huvudbanan i alternativ Lusharpan, se avsnitt om korridor Lusharpan med station B4. Detta innebär försumbara eller små konsekvenser.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder motsvarar de för huvudbanan i alternativ Lusharpan, se avsnitt för korridor Lusharpan med station B4.

I delar av korridoren där anläggningen passerar mindre vattendrag och där passage i huvudsak sker genom naturmark, bedöms konsekvensen som liten.

Sammantaget bedöms alternativet att medföra en liten konsekvens med avseende på översvämningsproblematik.

Förorenade områden

Nuvarande förhållanden

Potentiellt förorenade områden som kan innebära risk för människors hälsa och miljön finns framför allt vid Viared, vid Gässlösa, men även på vissa platser öster om Borås. Inom områdena finns flertalet objekt med måttlig till stor känslighet. Vid fortsatt passage öster om Borås bedöms främst föroreningar med låg spridningsbenägenhet förekomma, till exempel metaller och PAH. Alternativet innehåller Viskan och Djupasjön vars sediment är kraftigt förorenat till följd av industriverksamheter i Borås. Gässlösa deponi är en sluttäckt deponi inom alternativet som kan innehålla höga föroreningshalter. Vid sluttäckningen av deponin har avrinningsområden anlagts för att hindra förorenat lakvatten att spridas till naturen.

Påverkan, effekter och konsekvenser i driftskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i driftskedet för Viared, Djupasjön, Gässlösa deponi och för fortsatt passage österut som korridor Lusharpan med station B4.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i driftskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder vid Gässlösa deponi som korridor Lusharpan med station B4.

Påverkan, effekter och konsekvenser i byggskedet

Alternativet bedöms ha samma effekter och konsekvenser i byggskedet vid Djupasjön och Gässlösa deponi som korridor Lusharpan med station B4.

Miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet

Alternativet bedöms kräva samma miljöanpassningar och skyddsåtgärder i byggskedet vid Djupasjön och Gässlösa deponi som korridor Lusharpan med station B4.

Järnvägsutbyggnaden bidrar med positiva effekter i driftskedet om tidigare föroroerade områden saneras delvis eller helt. Om anläggningen förläggs ovanpå ett förorenat område längs sträckningen utan att sanering utförs, kan framtida saneringsåtgärder försvåras. Vid utbyggnad genom Gässlösa deponi, går det inte att utesluta en ökad föroreningsspridning, vilket kan medföra stora konsekvenser för människors hälsa och miljön.

Sammantaget bedöms korridoren medföra måttlig till stor konsekvens, då det finns risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gässlösa deponi och Bråts övningsfält.

Masshantering

I korridor Osdal med station B11B uppkommer en mindre mängd bergmassor vilka alla bedöms kunna behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst vid det utbredda stationsläget vid Osdal. I korridoren uppkommer även en mindre mängd jordmassor, av vilka en medelstor andel av dessa bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. I korridoren uppkommer också en mycket stor mängd torvmassor, främst väster om men även öster om planerat stationsläge.

För övriga korridorer gäller att det finns mer bergmassor än vad som behövs till järnvägsanläggningen, medan det för korridor Osdal med station B11B (och Osdal/Borås C med station B11A) i stort sett råder massbalans för bergmassor.

Korridorerna Osdal med station B11B (och Borås C nordöst och Borås C sydöst) genererar väsentligt mindre mängd jordmaterial, som inte direkt behövs till järnvägsanläggningen, än korridorerna Lusharpan och Osdal/Borås C med station B11A.

Klimat

Korridorerna Osdal/Borås C och Osdal ger upphov till lägst klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med övriga alternativ i Borås. För mer information om klimatpåverkan, se korridor Osdal/Borås C.

Ekosystemtjänster

Alternativ Osdal har fördelen att vara belägen på redan ianspråktagen mark vid väg 27, men har nackdelen att skogsområden söder om staden påverkas negativt då järnvägen går i markplan väster och öster om stationen. Dessutom påverkas känsliga områden i Viskans dalgång som är viktiga för gaddsteklar och andra insekter, vilket är negativt för den reglerande ekosystemtjänsten pollinering. Även kulturella ekosystemtjänster i form av rekreation och estetiska värden längs Viskans dalgång, bedöms påverkas negativt av stationsläget på bro.

Sammantaget bedöms korridoralternativet medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster kategori	Bedömning
Försörjande ekosystemtjänster	Skogsmark tas i anspråk väster och öster om stationsläget, vilket innebär påverkan på försörjande ekosystemtjänster i skogen.
Reglerande ekosystemtjänster	Stor påverkan på skogsområden med våtmarksinslag samt på känsliga naturvärden för gaddsteklar och pollinerare.
Kulturella ekosystemtjänster	Negativ påverkan på rekreation och estetiska värden kring Viskans dalgång samt bullerstörning.
Totalt	Sammantaget bedöms alternativet innebära en måttlig förlust av ekosystemtjänster, med störst påverkan vid stationsläget vid Osdal.

9.6.7 Sammanställning av miljökonsekvenser genom Borås

Nedan finns en sammanställning av de bedömda miljökonsekvenserna för respektive miljöaspekt och korridor på sträckan genom Borås. Färgen i rutan beskriver storleken på konsekvensen och är hämtad från redovisningen av miljökonsekvenser för respektive korridor tidigare i avsnitt 9.6. I varje ruta är de viktigaste orsakerna till bedömningen beskriven. Sammantaget för sträckan bedöms korridorerna Borås C nordöst med station B1A och Borås C sydöst med station B1C vara de alternativ som ger minst konsekvenser för miljön.

Tabell 9.17 Sammanvägning av miljövärden och känslighet samt åtgärdernas effekt.

	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt	Ingen eller försumbar effekt	Positiv effekt
Stort miljövärde/ känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Måttligt miljövärde/känslighet	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
Litet miljövärde/ känslighet	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens

Tabell 9.18 Skala för masshantering.

	Minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Medelstor möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning
	Störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning

Tabell 9.19 Skala för anläggningens klimatpåverkan.

	Alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan
	Alternativet skiljer sig från alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella delsträckan
	Skillnaden i klimatpåverkan är liten men osäker på grund av eventuella variationer i sträckningen, jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan
	Skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan

Tabell 9.20 Sammanfattande värdering av miljökonsekvenser på sträckan genom Borås.

	Knalleland (B2)	Borås C nordöst (B1A)	Borås C sydöst (B1C)	Lusharpan (B4)	Osdal/Borås C (B11A)	Osdal (B11B)
Landskap och bebyggelse	Påverkan på tätortsnära landskap vid Rya åsar och tät bebyggelse på Norrmalm.	Positivt med centralt stationsläge. Möjlighet att överbygga barriärer och stärka funktion som knutpunkt.	Positivt med centralt stationsläge. Möjlighet att överbygga barriärer och stärka funktion som knutpunkt.	Påverkan på stadsmiljön kring Regementsområdet och de södra stadsdelarna längs bibanan.	Påverkan på landskap i Viskans dalgång vid Osdal och bebyggelse i Funningen. Positivt med centralt stationsläge.	Påverkan på landskapsbilden vid området Funningen och Viskans dalgång vid Osdal. Endast ett externt stationsläge.
Naturmiljö	Påverkan på naturreservatet Rya åsar.	Hålasjön med högt naturvärde kan påverkas.	Lindåsabäcken med högsta naturvärde kan påverkas.	Påverkan på värdefulla vattenmiljöer som Lindåsabäcken, Hålasjön och Pickesjön. Påverkan på sandmiljöer vid Osdal.	Påverkan på värdefull vattenmiljö vid Lindåsabäcken, påverkan på sandmiljöer vid Osdal.	Påverkan på värdefull vattenmiljö vid Lindåsabäcken. Påverkan på sandmiljöer vid Osdal.
Kulturmiljö	Påverkan på kulturmiljöer i Kvarteret Älgården och Armbåga samt Centrala Norrmalm.	Påverkan på området kring centralstation och Borås stadskärna.	Påverkan på området kring centralstation och Borås stadskärna.	Påverkan på kulturmiljöer i Regementsområdet och Stadsdelen Göta.	Påverkan på enstaka fornlämningar.	Påverkan på enstaka fornlämningar.
Rekreation och friluftsliv	Påverkan på en liten den av Rya åsar.	Påverkar inga rekreatiomsområden.	Påverkar inga rekreatiomsområden.	Påverkan på tätortsnära rekreatiomsområden vid Pickesjön och Gåsslösa.	Påverkan på några rekreatiomsområden på avstånd från bebyggelse.	Påverkan på några rekreatiomsområden på avstånd från bebyggelse.
Ytvattentäkter	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.
Grundvatten	Ingen grundvattenförekomst berörs.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.
Jordbruk/skogsbruk	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Begränsade ytor jordbruksmark, men de ingår i ett sammanhang. Skogsbruk i huvudsak för sociala värden.	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Jord- och skogsbruk berörs ej.
Buller	Många bostäder nära korridoren i redan bullerutsatt område utsätts för ny ljudkälla.	Begränsad bullerpåverkan i västra delen, resten i tunnel.	Inget ökat buller tillförs.	Ökat buller i anslutning till bostadsområde.	Ny bullerkälla i delvis opåverkade områden.	Ny bullerkälla i delvis opåverkade områden.
Vibrationer	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Riktvärden klaras efter åtgärd.	Riktvärden klaras efter åtgärd.	Riktvärden klaras efter åtgärd.
Stomljud	Riktvärdet klaras efter åtgärd men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärdet klaras men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.
Luft	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.
Elektromagnetiska fält	Korridoren bedöms medföra en liten till måttlig konsekvens. Bedömningen grundar sig främst på den påverkan som sker på bostäder i anslutning till tunnel vid Norrmalm. Det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen kan dock begränsas genom skyddsåtgärder.	Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar.	Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar.	Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar.	Inga bostäder bedöms få exponering av elektromagnetisk strålning över försumbar nivå.	Inga bostäder bedöms få exponering av elektromagnetisk strålning över försumbar nivå.
Risk och säkerhet	Långa tunnlar och station på bro.	Mycket lång tunnel och station djupt under mark, komplext byggskede.	Mycket lång tunnel och station djupt under mark, komplext byggskede.	Station på bro vid Lusharpan och lång bro vid Osdal.	Station på lång bro vid Osdal.	Station på lång bro vid Osdal.
Översvämning	Korridor på bro och i tunnel med liten risk för översvämning.	Korridor i tunnel med liten risk för översvämning.	Korridor i tunnel med liten risk för översvämning.	Bibanans passage av Viskan samt huvudbanans passage av mindre vattendrag i markplan.	Liten konsekvens med avseende på översvänningsproblematik.	Liten konsekvens med avseende på översvänningsproblematik.
Förorenade områden	Förekomst av förorenade områden kring Knalleland.	Risk för spridning av föroreningar kring Borås centralstation.	Risk för spridning av föroreningar kring Borås centralstation.	Risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gåsslösa deponi och Djupasjön.	Risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gåsslösa deponi och Djupasjön.	Risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gåsslösa deponi och Djupasjön.
Masshantering	Tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Station förlagd i tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Station förlagd i tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Korridoren medför större mängder berg-och jordmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Stationen medför också torv vilken inte kan nyttjas som anläggningsmassor.	Korridoren medför underskott av bergmassor för anläggningen. Mindre mängder jord- och torvmassor uppkommer.	Korridoren medför underskott av bergmassor för anläggningen. Mindre mängder jord- och torvmassor uppkommer.
Klimat	Bergtunnel innebär att stora mängder betong och stål behöver användas. Tunnel innebär också stora schaktmängder kan behöva transporteras långa sträckor.	Några kortare broar och tunnlar men övervägande del går i markplan, vilket innebär lägre klimatpåverkan i byggskedet.	Bergtunnel vilket innebär stora mängder betong och stål behöver användas. Tunnel innebär också stora schaktmängder kan behöva transporteras.	Största delen av alternativet går i markplan, vilket bidrar till lägre klimatpåverkan i byggskedet.	Inga långa sträckor i bergtunnel, vilket innebär mindre mängder betong och stål behövs och mindre hantering av bergmassorna som behöver transporteras bort.	Inga långa sträckor i bergtunnel, vilket innebär mindre mängder betong och stål behövs och mindre hantering av bergmassorna som transporteras bort. Dock förekommer torv som behöver transporteras bort.
Ekosystemtjänster	Broläget medför stor påverkan på ekosystemtjänster, trots tunnelanslutningar i väster och öster.	Anläggningstypen innebär att endast en marginell andel ny mark tas i anspråk i anslutning till Borås flygplats.	Anläggningstypen innebär att endast marginell andel mark tas i anspråk.	Sammantaget bedöms lokaliseringen nära väg 40 medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.	Lokalisering i anslutning till befintlig infrastruktur.	Störst påverkan vid stationsläget vid Osdal.

10 Samlad bedömning

I kapitlets första del redovisas bedömningen av påverkan på riksintressen och riksintresse järnvägs påverkan på kommunal planering, Natura 2000-områden och artskyddade arter, projektets bidrag till möjligheten att uppfylla miljökvalitetsmålen, miljökvalitetsnormer samt hur projektet uppfyller de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken (1998:808).

I kapitlets andra del jämförs miljökonsekvenserna för de olika korridorerna med varandra på respektive delsträcka. Denna jämförelse utgör resultatet av miljöbedömningen och har varit en viktig pusselbit i den sammanvägda bedömning som gjorts inom ramen för lokaliseringsutredningen. Slutligen jämförs miljökonsekvenserna för de sammansatta sträckor som bedömts rimliga i den sammanvägda bedömningen.

I kapitlets tredje del redogörs först resultatet av den sammanvägda bedömningen kortfattat. Slutligen jämförs miljökonsekvenserna för de sammansatta sträckor som bedömts rimliga i den sammanvägda bedömningen.

10.1 Järnvägens påverkan på övergripande miljöförutsättningar

I det här delkapitlet redovisas om de miljökonsekvenser som beskrivits i kapitel 9 kan:

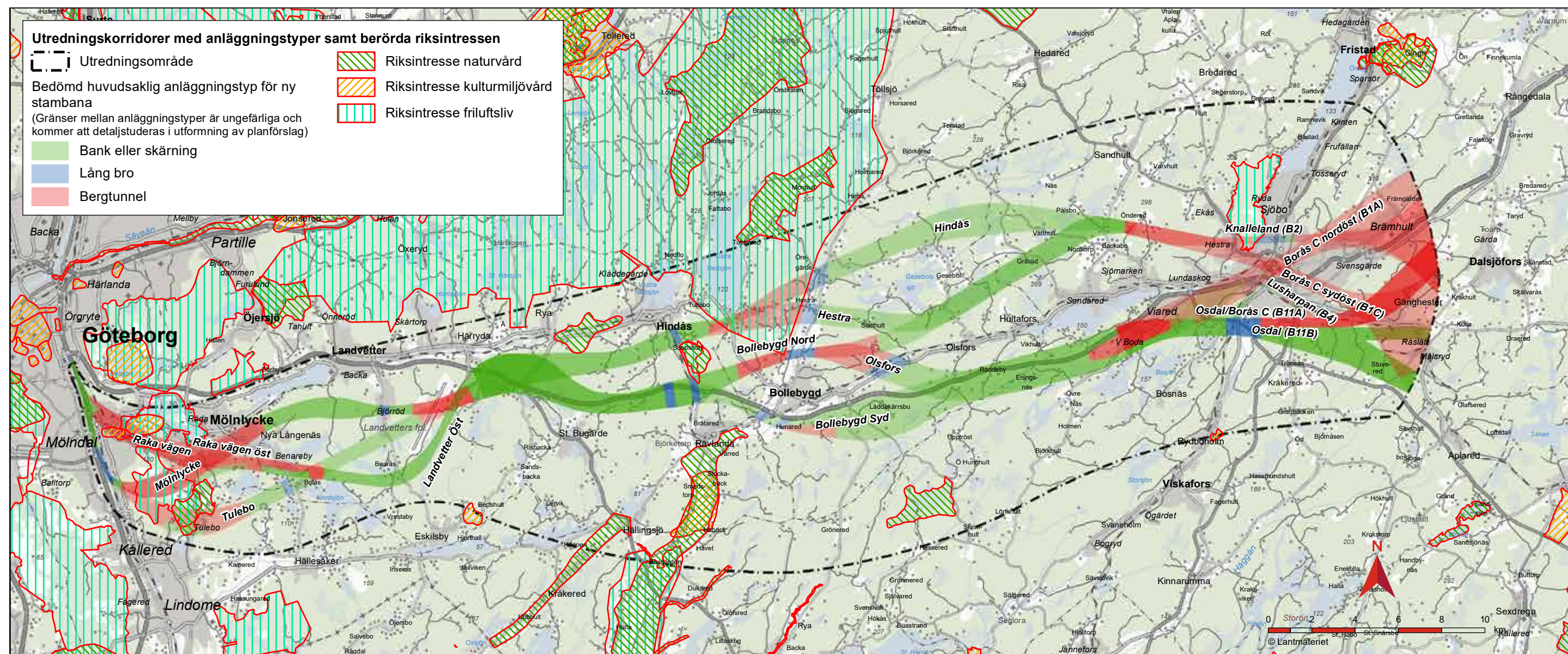
- påverka områden av riksintresse (här ingår Natura 2000-områden)
- påverka arter som omfattas av artskydd
- påverka områden med strandskydd
- försvåra möjligheten att uppfylla de nationella miljökvalitetsmålen
- försvåra möjligheten att klara miljökvalitetsmålen för vatten
- rymmas inom de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken

10.1.1 Berörda riksintressen

Inom utredningsområdet förekommer flera områden av riksintresse, se kapitel 7. Följande riksintresseområden bedöms inte påverkas med tanke på avståndet till de korridorer som ingått i miljökonsekvensbedömningen.

- Kulturmiljö: Rydboholm, Storåns dalgång, Hålet
- Friluftsliv: Delsjöområdet, Bråtaområdet, Lygnern och Storåns dalgång
- Naturvård: Ubbhultsdrumlinen, Viskan och Surtans dalgångar, Uttermossen, Tubbad

Nedan följer en genomgång av de riksintresseområden som bedöms kunna bli berörda av den nya järnvägen.



Figur 10.1 Utredningskorridorer med anläggningstyper samt berörda riksintressen.

Kulturmiljö

De olika alternativa lokaliseringarna berör två områden av riksintresse. Områdena Gunnebo slott och Mölndals kvarnby passeras endast av alternativ i tunnel. För att undvika påverkan på dessa riksintressen, görs miljöanpassningar som innebär att inga arbetstunnlar eller uppställningsplatser får anläggas inom dessa områden. Därmed påverkas inte värdena i dessa riksintresseområden.

Friluftsliv

Rambo mosse och Hårssjön (FO 32): Enligt värdebeskrivningen är åtgärder som påtagligt kan skada områdets upplevelsevärden bland annat vägdragningar, exploatering och bullerstörande verksamheter. Även med vidtagna bulleråtgärder bedöms de ökade bullernivåer som uppstår om järnvägen går i markplan förbi Tulebo, få konsekvenser för upplevelsen av naturområdet vid Hårssjön då området idag inte är bullerpåverkat. De ökade bullernivåerna är inte så stora att de bedöms påtagligt skada riksintresset. Om järnvägen går i tunnel uppstår inga sådana konsekvenser.

Rådasjön med Gunnebo (FO 33): Området har en större utbredning än kulturreseptatet Gunnebo och Rådasjöns naturreservat och omfattar även motionsområdet väster om Pixbo. Även för detta riksintresseområde är det vägdragningar, exploatering, åtgärder och verksamheter som påverkar vattenkvaliteten negativt samt bullerstörande verksamheter som påtagligt kan skada värdena. Då området endast passeras av alternativ i tunnel, bedöms inte riksintresseområdet påverkas.

Rådasjön med Gunnebo (FO 33): Området har en större utbredning än kulturreseptatet Gunnebo och Rådasjöns naturreservat och omfattar även motionsområdet väster om Pixbo. Även för detta riksintresseområde är det vägdragningar, exploatering, åtgärder och verksamheter som påverkar vattenkvaliteten negativt samt bullerstörande verksamheter som påtagligt kan skada värdena. Då området endast passeras av alternativ i tunnel, bedöms inte riksintresseområdet påverkas.

Härskogenområdet (FO18): Området påverkas negativt av exempelvis bebyggelseexploatering, nya vägar och annan exploatering. Bland sådant som påtagligt kan skada områdets värden beskrivs även att dikning av våtmarker bör undvikas. Korridorerna Hindås och Hestra passerar genom Härskogenområdet. Området passeras i tunnel förutom en kort passage över vägen mellan Bollebygd och Hindås. Även om det rör sig om en ny exploatering, är en ny passage över vägen ett litet ingrepp som inte bedöms orsaka skada på riksintresset. Härskogens riksintresseområde är stort till ytan och järnvägskorridoren är belägen i utkanten av området, vilket även bidrar till bedömningen.

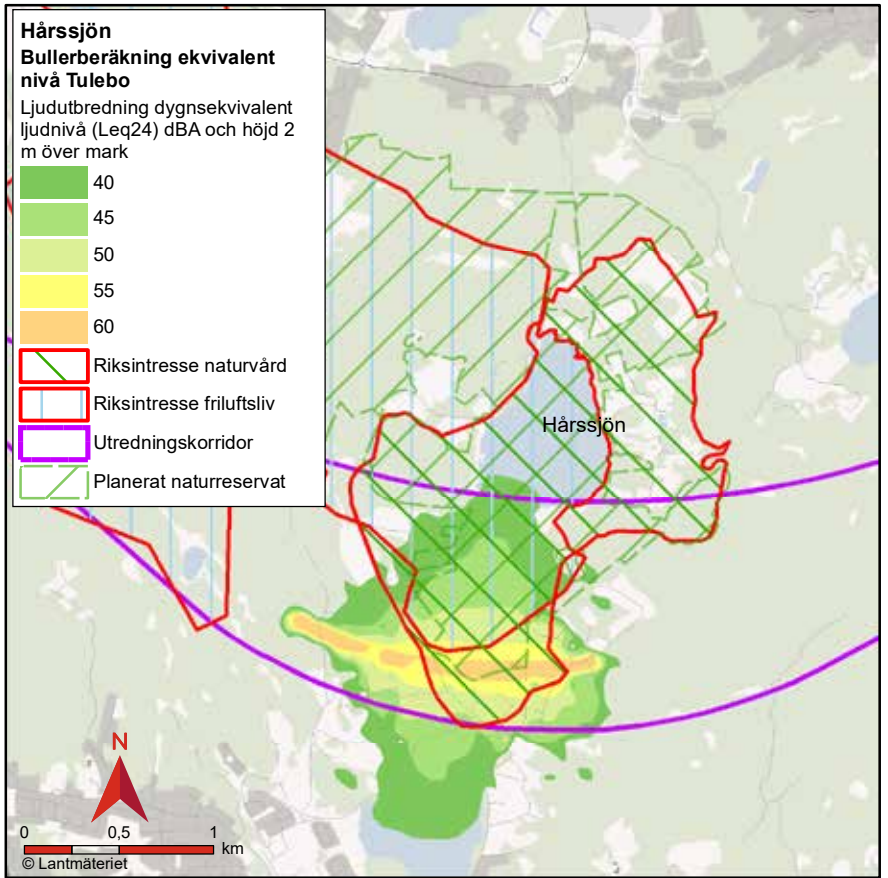
Klippan (FO22): Sådant som påtagligt kan skada områdets värden för friluftslivet, är avverkning och körning som medför markskador. Korridorerna Hindås och Hestra passerar omedelbart norr om riksintresseområdet, medan korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors sträcker sig in i riksintresseområdets södra del. Även korridor Bollebygd Syd tangerar riksintresseområdets södra spets. Klippan är ett relativt litet område men även om järnvägen byggs i den norra delen av korridor Bollebygd Nord eller Olsfors blir det ingen påtaglig skada på riksintresse friluftsliv då denna del av riksintresseområdet redan är bullerutsatt från befintlig infrastruktur.

Rya åsar (FO 35): Sådant som påtagligt kan skada områdets värden för friluftslivet är åtgärder i form av omfattande skogsavverkning, ny bebyggelse, större kraftledningar och vägdragningar. För alternativ Knalleland kommer järnvägen ut ur tunnel i kanten av Rya åsar för att sedan nå sin station B2 på bro i området Knalleland, öster om Viskan. Tunnelmynningen riskerar att skada områdets värden för friluftslivet framförallt under byggtiden. Skadorna bör kunna begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder. Järnvägen kommer påverka riksintresset men det bedöms inte bli kvarstående skada på riksintresset efter byggskedet.

Naturvård

Hålsjön (annat namn på Hårssjön): Enligt värdebeskrivningen omfattar riksintresset cirka 259 hektar och där finns bland annat en för länet ovanlig våtmarkstyp (slättsjö) och en av få typiska fågelsjöar i länet. Huvudkriterier för utpekande av riksintresset är enligt värdebeskrivningen (Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2020e):

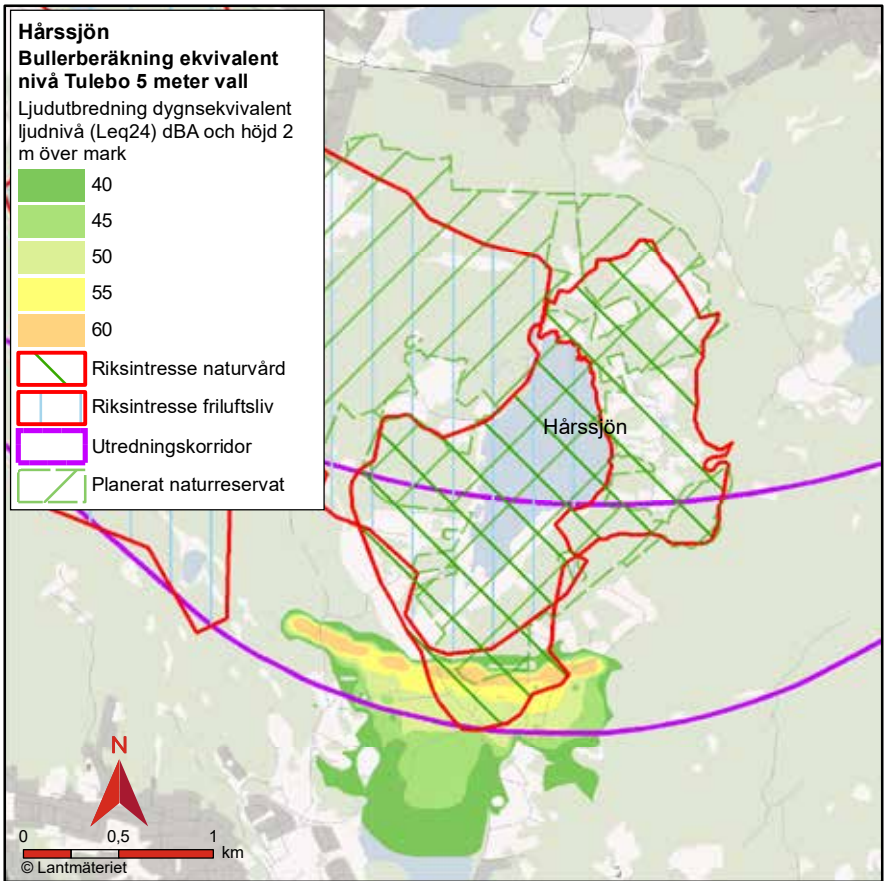
- Området är ett framstående exempel på landskapstyper, naturtyper eller kombinationer av naturtyper, som särskilt väl visar landskapets utveckling samt processer och naturlig utveckling i olika ekologiska system såväl på land som i vatten.
- Väsentligen opåverkade naturområden.
- Områden med mycket rik flora eller fauna.



Figur 10.2 Beräknad ekvivalent ljudnivå för en möjlig järnvägslinje i markplan inom korridor Tulebo vid Hårssjön utan bullerdämpande åtgärd. Spridningsberäkningen har gjorts utifrån en exempellinje inom korridoren.

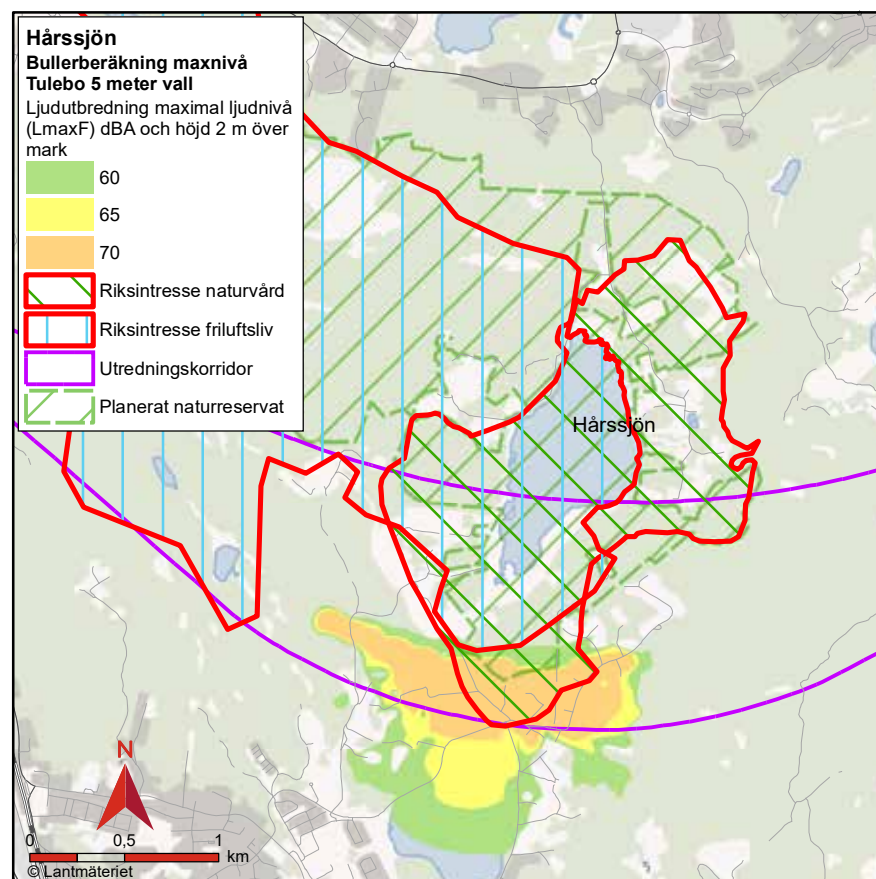
Bevarandet av våtmarkernas värde kräver att områdets hydrologi skyddas mot dränering, vattenreglering, dämning och torvtäkt. Avverkning av bland annat sumpskogar bör ej utföras.

Området berörs fysiskt av korridorerna Tulebo och Landvetter Öst. För korridoren Tulebo, finns möjlighet att gå antingen i tunnel eller i markplan beroende på exakt lokalisering. Inläckage av grundvatten till tunnel kan innebära förändring av grundvattennivåer i jordlager och berggrund i tunnelanläggningens närhet, vilket i sin tur potentiellt kan påverka våtmarker som är extra känsliga för dränerande effekter. Genom högre täthetskrav på tunneln undviks skada på riksintresset. Korridoren Landvetter Öst passerar omedelbart norr om riksintresseområdet. Inom korridoren finns möjlighet både att gå i tunnel och i markplan. Om järnvägen förläggs i markplan är det viktigt att inte hydrologin i Härskeröds mossen nordost om Hårssjön påverkas, då sådan påverkan innebär skada på riksintresset.



Figur 10.3 Beräknad ekvivalent ljudnivå för en möjlig järnvägslinje i markplan inom korridor Tulebo vid Hårssjön med en bullerskyddsåtgärd i form av vall och bullerplank med sammanlagda höjden fem meter. Spridningsberäkningen har gjorts utifrån en exempellinje inom korridoren.

Ett av riksintressets mest betydande värden är det rika fågellivet kring Hårssjön. Från Tulebokorridoren mot Hårssjön beräknas exponeringstiden av buller från den nya järnvägen vara cirka 8 min/tim vid beräkningar av maximal ljudnivå (momentanvärde) om järnvägen anläggs i markplan vid Tulebo. Det bullerpåverkade området beräknas utan åtgärd sträcka sig cirka en kilometer norrut från järnvägsanläggningen vilket innebär att den södra delen av Hårssjön påverkas, se Figur 10.2. Här finns därmed risk att de mer störningskänsliga fågelarterna, exempelvis Rördrom, störs. Ett fem meter



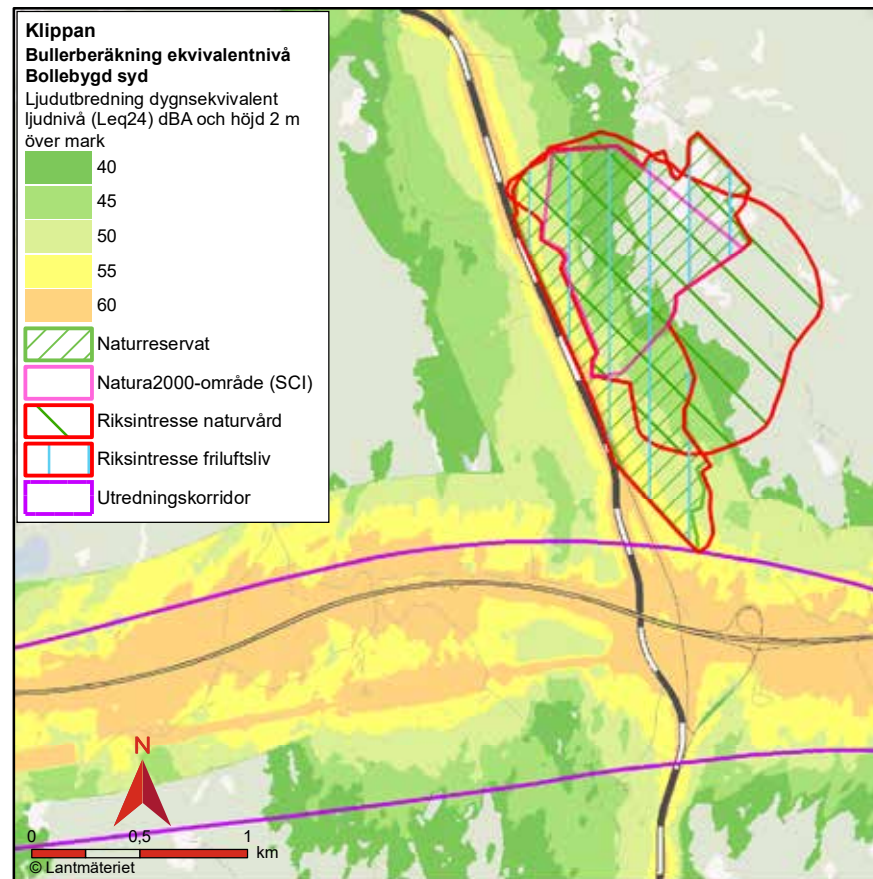
Figur 10.4 Beräknad maximal ljudnivå för en möjlig järnvägslinje i markplan inom korridor Tulebo vid Härssjön med en bullerskyddsåtgärd i form av vall och bullerplank med sammanlagda höjden fem meter. Spridningsberäkningen har gjorts utifrån en exempellinje inom korridoren.

högt bullerskydd i form av till exempel vall med bullerplank invid järnvägen har beräknats kunna reducera bullernivåerna kraftigt, så att fågellivet inte bedöms störas i anslutning till Härssjön, se Figur 10.4.

Hydrologisk påverkan på Tulebomossen liksom rikssintresset i stort, bedöms kunna undvikas genom att skyddsåtgärder utförs för driftskedet som tätare tunnelkonstruktioner så att inläckage av grundvatten i tunnlar begränsas, lokalt kontrollprogram för övervakning av kritiska passager. Även skyddsinfiltration i byggskedet kan bli aktuellt.

Ett direkt intrång av en ny järnvägsanläggning i sydligaste delen av Tulebomossen bedöms påverka naturmiljöer som redan är påtagligt påverkade av såväl sentida som äldre användning av området. Den yta som fortfarande är våtmark och kan påverkas, bedöms vara mindre än 2,2 hektar. Denna del av våtmarken bedöms hysa vissa naturvärden, men är en liten del av våtmarkskomplexet vid Hålsjön om cirka 128 hektar.

Med beskrivna skyddsåtgärder bedöms inte landskapstyperna, naturtyperna, opåverkade naturområden eller arter i området påverkas av järnväg för något av alternativen på ett sådant sätt att det skulle ske skada på rikssintresset.

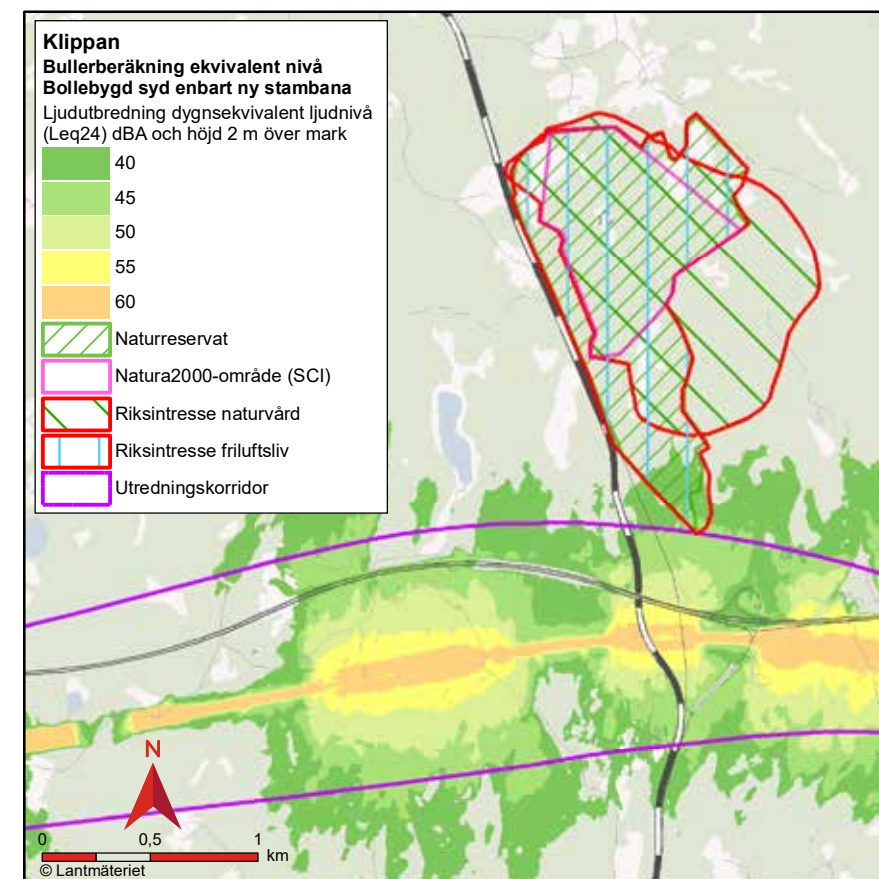


Figur 10.5 Bullerberäkning ekvivalent ljudnivå för Klippan. Ingen åtgärd är inkluderad. Påverkan från andra bullerkällor inkluderade. Spridningsberäkningen har gjorts utifrån en exempellinje inom korridoren.

Risbohult: Enligt värdebeskrivningen kräver bevarandet av våtmarkernas värde att områdets hydrologi skyddas mot dränering, vattenreglering, dämning och torvtäkt. Korridorerna Hindås och Hestra går strax söder om Risbohult. Ytavrinningen från markområden som ligger inom korridoren är i mycket liten utsträckning riktad mot rikssintresseområdet. Bedömningen är att inte ens om anläggningen skulle förläggas i en lång skärning längs norra kanten av korridoren skulle det få någon negativ effekt på områdets hydrologi.

Klippan: Enligt värdebeskrivningen kräver bevarandet av våtmarkernas värde att områdets hydrologi skyddas mot dränering, vattenreglering, dämning och torvtäkt. Korridorerna Hindås och Hestra går strax norr om Klippan. Korridor Bollebygd Nord och Olsfors går strax söder om. Det går inte att utesluta påtaglig skada på områdets hydrologiska värden för korridorerna Hindås och Hestra.

Klippan är idag utsatt för buller från väg 27/40, Kust till kustbanan och Rävlandavägen. Skulle en ny järnväg lokaliseras söder om Klippans naturreservat och rikssintresse för friluftsliv och naturvård men norr om väg 27/40 kan en viss ökad påverkan förväntas i den södra delen av Klippan. Ekvivalenta ljudnivåer kan öka något, medan de maximala ljudnivåerna kan ge större påverkan och intrång i Klippans område. Här skulle man kunna få höga maximala ljudnivåer några hundra meter in i Klippans naturreservat, men inte inom rikssintresset för naturvård. Med bullerskydd vid stambanan kan bullret begränsas men antagligen inte undvikas helt. Ny järnväg söder



Figur 10.6 Bullerberäkning ekvivalent ljudnivå för Klippan. Ingen åtgärd är inkluderad. Enbart ny järnväg är inkluderad i beräkning. Spridningsberäkningen har gjorts utifrån en exempellinje inom korridoren.

om väg 27/40 bedöms inte skada värdena i rikssintresset för naturvård vid Klippan.

Lygnern och Storåns dalgång: I värdebeskrivningen framgår att vattensystemet inte tål några ytterligare näringsstillskott. En förutsättning för bevarande är fortsatt jordbruk med åkerbruk och naturvårdsinriktad betesdrift. Områdets värden kan påverkas negativt av minskad eller upphörd jordbruks/betesdrift. Korridor Bollebygd Syd är den korridor som är närmast rikssintresseområdet, men ligger inte i direkt anslutning. Bollebygd Syd tar jordbruksmark i anspråk, men bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruk inom rikssintresseområdet. Bedömningen är att värdena i rikssintresset inte kommer skadas.

Kommunikation

Riksintresset för Landvetter flygplats och riksintresset för Göteborg-Borås, del av ny stambana, berör gemensamma områden vid Landvetter flygplats. Riksintressena bedöms kunna samexistera och bidra till gemensamma synergier.

Riksintressen för vägar och befintliga järnvägar berörs av den nya järnvägen. Planskilda korsningspunkter kommer att anläggas, varför riksintressenas funktion inte bedöms påverkas.

Försvar

Försvarets övningsområde vid Bråt, söder om Borås, utgör riksintresse. Övningsområdet berörs i norra delen av alternativen Lusharpan, Osdal och Osdal/Borås C. Denna del berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av om järnvägen skulle hamna i denna del av korridoren. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresset.

Riksintresseanspråk och kommunal planering

Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan (ÖP) som omfattar hela kommunens yta enligt plan- och bygglagen (PBL 2010:900). I översiktsplanen ska aktuella riksintressen redovisas. Det är kommunens uppfattning om riksintressena som ska framgå av översiktsplanen (Boverket, 2020). I översiktsplanerna för de kommuner som berörs av den nya järnvägen redovisas en ny öst-västlig koppling med järnväg i olika detaljeringsgrad och med olika benämningar. Av kapitel 4.3.4 framgår att Göteborg, Mölndal, Härryda och Bollebygd alla har översiktsplaner som är nio år eller äldre. Därav skiljer sig benämningen av den nya järnvägen åt från översiktsplan till översiktsplan, men också beskrivningarna av riksintresset som vid framtagandet av de olika översiktsplanerna sett olika ut. I flera av översiktsplanerna används den tidigare benämningen Götalandsbanan för den nya järnvägen.

I Göteborgs Stads ÖP från 2009 (Göteborgs Stad, 2009) finns den nya järnvägen beskriven under Riksintressen för kommunikationer. Staden skriver att *”Götalandsbanan är en planerad höghastighetsbana Göteborg-Stockholm via Borås och Jönköping. Spårsträckningen är av riksintresse och sammanfaller med Kust till kustbanan på sträckan Göteborg-Borås. Delar av sträckan är under utredning”*. Staden skriver vidare att *”två olika principlösningar för sträckan Almedal-Mölnlycke har studerats i förstudie: nuvarande sträckning (med olika tänkbara alternativa sträckningar) och i Västkustbanans sträckning till Mölndals nedre och därefter (med olika tänkbara sträckningsalternativ) anslutning till Mölnlycke”*. Sträckningen som endast upptar en liten del av kommunens yta, på gränsen mot Mölndal, finns även markerad i kartan över riksintressen.

I Mölndals stads ÖP (Mölndals stad, 2006) finns inte den nya stambanan utpekad som ett riksintresse, men väl ett reservat för en omdragning av Kust till kustbanan till Mölndals C och sedan öster ut söder om Mölndal, vilket sammanfaller med det område där korridor Mölnlycke är dragen. I kapitlet Intressekonflikter i översiktsplanen står det att *”En utbyggnad av Kust till kustbanan kan komma att påverka befintliga bebyggelseområden, kulturområden och orörda naturområden i östra Mölndal beroende på vilken sträckning som kommer att väljas. Utbyggd kollektivtrafik, korta restider,*

stationslägen kan vara faktorer som skall vägas mot påverkan på bebyggelse och natur eller kulturintressen”.

I Härryda kommuns ÖP (Härryda Kommun, 2012) pekas Götalandsbanan ut som ett riksintresse med följande text: *”Trafikverket arbetar med att utreda möjlig sträckning. Härryda kommun berörs av två delsträckor. Beslut om sträckning för etappen Mölnlycke - Bollebygd fattades i augusti 2007. I mars 2009 beslutade man att påbörja järnvägsutredning för etappen Almedal - Mölnlycke”*. I markanvändningskartan finns en korridor med en spårlinje tvärs igenom kommunen från Mölnlycke i väster via Landvetter flygplats till strax bortanför Rävlanda i öster som benämns som Götalandsbanan – järnvägskorridor. Från Mölnlycke och västerut finns tre pilar som benämns Götalandsbanan, spårvagnsdragnig. Dessa markeringar sammanfaller i stort med korridor Mölnlycke och station L1 i Landvetter. Öster om Landvetter, ungefär vid Ryamotet på väg 40, är den utpekade korridoren placerad söder om korridor Bollebygd Syd. Bollebygd Syd är placerad mer längs med väg 40, medan den i ÖP utpekade korridoren ligger närmre Rävlanda tätort.

I Bollebygds kommuns ÖP (Bollebygds kommun, 2002) är Kust till kustbanan utpekad som riksintresse för transporter och kommunen skriver att *”även den tänkbara sträckningen av Europabanan/Götalandsbanan bör behandlas som ett sådant”*. I en karta som benämns Karta 2 Rekommendationer finns området utpekad som Utredningsalternativ 1 och Reservat för Europabanan/Götalandsbanan. Området ligger söder om väg 40 och sammanfaller i stort med utredningskorridoren för Bollebygd Syd.

I Borås Stads ÖP (Borås stad, 2018) beskriver staden svårigheterna med riksintresset för Götalandsbanan, vars utredningskorridorer vid tiden för översiktsplanens framtagande täcker en stor del av stadens yta och tidshorisonten är oviss. Stadens syn på riksintresset är därför att det är *”angeläget att utredningsarbetet fortsätter så att riksintressets avgränsning kan preciseras och minska i omfattning”* och menar vidare att en *”fortsatt dialog mellan kommunen och Trafikverket är viktig för att möjliggöra både ett genomförande av järnvägen och en god stadsutveckling i Borås”*. Inget reservatsområde för den nya järnvägen finns utpekad, men en pil i stadens strukturplan, Strukturbild för Borås, som visar på järnvägens riktning in och ut ur staden. Staden skriver också att *”Borås verkar för höghastighetsjärnvägen Götalandsbanan med en centralt placerad station i staden”*. Pilens riktning in mot Borås överensstämmer med riktningen för korridor Bollebygd Syd. Utgången ur Borås kommer att utredas i nästa etapp av utbyggnaden av den nya stambanan. I och med att stationsalternativ B11A har ett centralt stationsläge finns således en överensstämmelse mellan stadens ÖP.

I det fortsatta järnvägsplanearbetet görs avstämning mot aktuella detaljplaner och parallellt med detta kan respektive kommun se över de detaljplaner som behöver ändras med anledning av järnvägsanläggningen.

10.1.2 Natura 2000

Labbera: Området som är beläget inom Rådasjöns naturreservat och består av ädellövskog, bedöms inte påverkas av den planerade järnvägen då området är beläget norr om samtliga korridorer och både korridor Raka vägen och Mölnlycke passerar Stensjön i tunnel. Området bedöms inte påverkas vare sig av ökade bullernivåer eller andra förändringar till följd av den nya järnvägen.

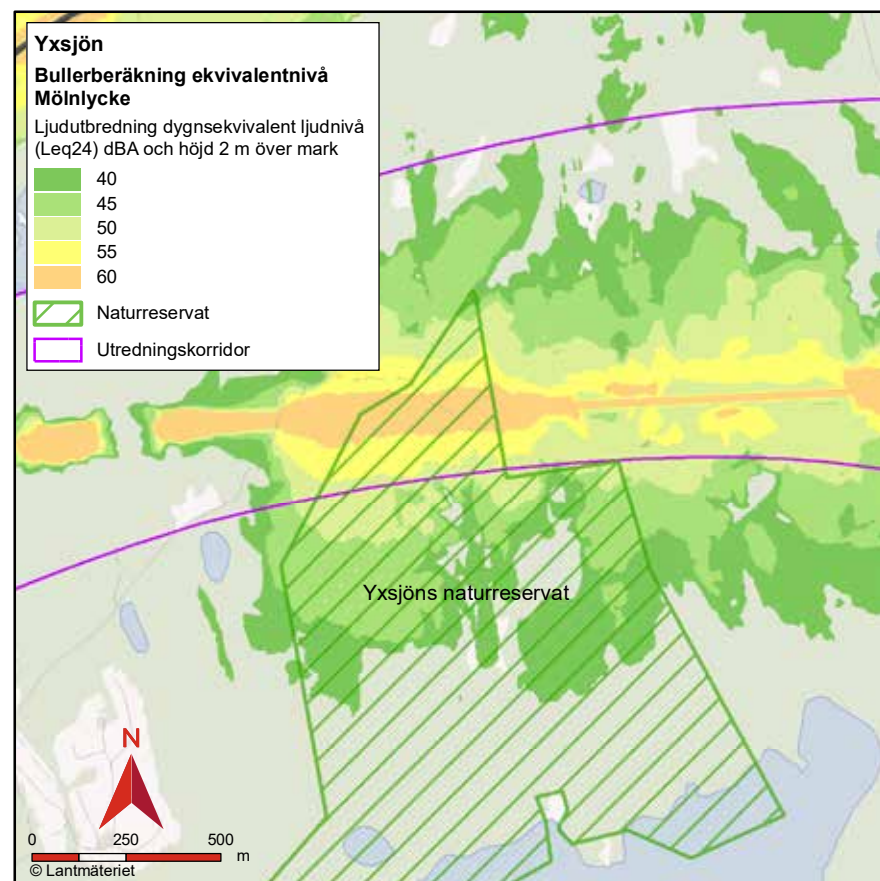
Risbohult: Området berörs inte av direkt markanspråk. Betydande påverkan på livsmiljöer och arter utpekade enligt Natura 2000-bestämmelserna bedöms kunna undvikas genom skyddsåtgärder och rätt lokalisering. Spillkråka är typisk art för naturtypen taiga som måste bevaras i området. Bullerstörning och mänsklig närvaro kan påverka deras bevarandestatus negativt. Någon hydrologisk påverkan med anledning av den nya järnvägen är inte att vänta då ytavrinningen i mycket liten utsträckning är riktad mot det skyddade området. Bullerstörning från järnvägen förväntas inte uppkomma.

Klippan: En fördjupad delutredning avseende påverkan på Klippan har utförts under 2020. För alternativen Hindås och Hestra som passerar strax norr om det skyddade området kan effekten av anläggningen få stor geografisk utbredning på grund av områdets känslighet för störningar. Mindre hackspett och spillkråka är typiska arter för naturtypen taiga som måste bevaras i området. Bullerstörning och mänsklig närvaro kan eventuellt påverka deras bevarandestatus negativt. Dessutom kan hydrologisk påverkan på naturtypen taiga medföra försämrad bevarandestatus för naturtypen i området. Värdena riskerar att skadas. Detta innebär att korridorerna Hindås och Hestra inte kan anläggas om det finns något annat möjligt alternativ. Även för korridor Bollebygd Nord finns risk för påverkan på de typiska arterna mindre hackspett och spillkråka. I den korridoren finns möjlighet att förlägga järnvägen längre söderut och på så sätt undvika påverkan på fågelarternas bevarandestatus. Bollebygd Nord kan utifrån Natura 2000 värdena vara ett möjligt alternativ, men först efter översyn av korridorens gränser.

10.1.3 Naturreservat

Yxsjön, korridor Mölnlycke och korridor Raka vägen går till viss del igenom naturreservatet Yxsjön. Föreskrifterna i beslutet om naturreservat medger byggnation av järnväg i norra delen av området (Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2014). Naturreservatet är 154 hektar i storlek och gällande maxnivåer av buller beräknas drygt 20 hektar att påverkas av buller över 60 dBA i ett slags värstascenario enligt Figur 10.7 Om järnvägen dras längre norrut kan påverkan på naturreservatet bli betydligt lägre. Vegetation är inte inkluderad i beräkningen och kan bidra till bullerdämpning. Bullerskydd skulle kunna minska effekten ytterligare.

Om anläggningen placeras i norra delen av korridoren passerar den utanför Yxsjöns naturreservat och avrinningsområde och bedöms då inte innebära någon betydande påverkan på hydrologin i naturreservatet. Om anläggningen passerar i den södra delen av korridoren innebär det att passagen sker högt upp i avrinningsområdet och i naturreservatets yttre avgränsning. För att minimera risken för effekter på avrinnings- och tillrinningsförhållanden genom dämningseffekter och kanalisering av vattenflöden är det viktigt att behålla befintliga avrinningsvägar i så stor mån som möjligt. Våtmarker som passeras i markläge kan påverkas lokalt.



Figur 10.7 Bullerberäkning ekvivalent ljudnivå för Yxsjön. Ingen åtgärd är inkluderad. Spridningsberäkningen har gjorts utifrån en exempellinje inom korridoren.

10.1.4 Artskydd

Praxis och vägledning i artskyddsfrågor kan komma att ändras och medföra krav på bedömningar av fler arter. Vi bedömer att en sådan förändring inte skulle påverka utfallet av effektbedömningen för skyddade arter på ett betydande sätt, för denna lokaliseringstudering.

För **fladdermöss** och **hasselsnok** bedöms inte arterna påverka valet av korridor men behov finns att i järnvägsplaneskedet utreda placering inom korridor med avseende på dessa arter.

Ett fåtal lokaler av hög kvalitet för groddjur har hittats inom korridorerna. I samband med framtagande av järnvägsplan kommer en mer detaljerad naturvärdesinventering att göras. Om det på enskilda platser inte helt går att undvika påverkan på groddjur kommer skyddsåtgärder att tas fram för att reducera påverkan. Det är då också troligt att dispens kan krävas från förbuden enligt 4 eller 6 § artskyddsförordningen. Det bedöms mindre sannolikt att större vattensalamander ska påverkas av projektet.

För **hasselmus** har uppgifter om arten legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljön. Livsmiljöer för hasselmus förväntas kunna påverkas av korridor Hestra och Hindås söder om Risbohult och av korridor mot stationsalternativ Lusharpan vid Pickesjön. Preciserad lokalisering och skyddsåtgärder kan behöva tas fram i ett senare skede.

Backsvala kan med förekomster nära Nolån vid korridor Hindås och Bollebygd Nord/Olsfors, beroende på järnvägens placering inom korridoren, påverkas av projektet. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Hänsyn behövs främst vid lokaliseringen då järnväg och övriga anläggningsytor behöver ha ett visst skyddsavstånd till boplatser så de inte förstörs eller skakar sönder. Arten bedöms inte särskilt störningskänslig.

Berguv kan beroende av järnvägens exakta placering inom korridor möjligen påverkas av projektet. Bedömningen bygger på studier samt samtal med lokal rapportmottagare inom den nationella berguvsinventeringen som utfördes under 2019–2020 av Birdlife Sverige. Uppgifter finns om en möjlig boplat mellan Mölndal och Landvetter flygplats, som kan kräva hänsyn genom preciserad lokalisering inom korridor. Påverkan bedöms främst gälla risk för förstörelse av boplat. Ytterligare detaljer om förekomst av berguv redovisas inte av sekretesskäl.

Bivräk, kan beroende av järnvägens placering inom korridoren möjligen påverkas av projektet. Arten är känd från en plats norr om korridor Tulebo. Det är mindre sannolikt att boplaten finns nära korridoren, men preciserad lokalisering och skyddsåtgärder kan behöva tas fram för att undvika påverkan. Påverkan bedöms främst gälla risk för förstörelse av boplat. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Ytterligare detaljer om förekomst av bivräk redovisas inte av sekretesskäl.

Brun kärrhök, kan beroende på järnvägens placering inom korridoren påverkas av projektet, gällande korridor Tulebo. Påverkan bedöms främst gälla risk för förstörelse av boplat. Potentiella alternativa boplatser bedöms finnas i god omfattning i närområdet. Vidare skyddsåtgärder kan behöva utredas beroende av lokalisering, för att undvika påverkan. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Ytterligare detaljer om förekomst av brun kärrhök redovisas inte av sekretesskäl.

Duvhök, kan beroende på järnvägens placering inom korridor Mölnlycke påverkas av projektet. Påverkan bedöms främst gälla risk för förstörelse av boplat. Potentiella alternativa boplatser bedöms finnas i god omfattning i närområdet. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Ytterligare detaljer om förekomst av duvhök redovisas inte av sekretesskäl.

Entita är en vanlig art och förekommer i hela utredningsområdet. En ny järnväg bedöms inte bidra till en betydande fragmentering eller annan större negativ påverkan för arten och dess bestånd inom utredningsområdet.

För **fiskgjuse** bedöms känsligheten för ny järnväg främst röra exploatering i närheten av häckningsplats. Korridor Mölnlycke, Tulebo, Hindås och Hestra har närhet till kända boplatser. Potentiella alternativa boplatser bedöms finnas i god omfattning i närområdet. Som skyddsåtgärd kan en möjlighet vara att förstärka potentiella boplatser. Fiskgjusen kan beroende av järnvägens placering inom korridoren komma att påverkas av projektet. Ytterligare detaljer om fynd av fiskgjuse redovisas inte av sekretesskäl. Arten bedöms inte vara avgörande för korridorsval men kommer sannolikt aktualiseras i ett järnvägsplaneskede.

Gröngöling kan beroende av järnvägens placering inom korridoren påverkas av projektet då den finns relativt väl utbredd i utredningsområdet. Påverkan bedöms främst gälla risk för förstörelse av boplat. Men ett huvudsakligt hot mot arten är snarare igenväxande jordbrukslandskap.

Järpe är mycket fåtalig i utredningsområdet men kan komma att påverkas i anslutning till korridorerna Hestra och Hindås. Påverkan bedöms främst gälla fragmentering genom barriäreffekt, och förstörelse av sammanhängande lämpliga habitat.

Ljungpipare finns mycket sparsamt häckande i östra halvan av utredningsområdet och korridorerna Hestra och Hindås kan eventuellt beröra häckningsområden. Arten är inte känd för att vara känslig för trafikstörning. Påverkan bedöms främst gälla risk för förstörelse av häckningsmiljöer.

Mindre hackspett kan beroende av järnvägens placering inom korridorerna, påverkas av projektet, främst genom risk för förstörelse av lämpliga häckningshabitat. Tillgången till alternativa boplatser bedöms som god. Arten bedöms inte vara avgörande för korridorsval men kan aktualiseras i ett järnvägsplaneskede.

Nattskärra. Inom utredningsområdet finns rapporter om spelande nattskärra på många platser. Några särskilt starka delområden kan urskiljas: kring Rambo mosse, ovanför tunnlarna Mölnlycke och Landvetter Öst, samt i de nordostliga delarna av utredningsområdet som berörs av korridorerna Hindås och Hestra. Påverkan bedöms främst gälla förstörelse av livsmiljöer där det finns särskilt höga tätheter av häckande nattskärra. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Arten bedöms inte vara avgörande för korridorsval men kan aktualiseras i ett järnvägsplaneskede.

Orre förekommer relativt väl utbredd i utredningsområdet och kan därför komma att påverkas av projektet. Större spelplatser har legat till grund för bedömningar av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Dessa kan beröras av korridorerna Hestra och Hindås. Påverkan bedöms främst gälla fragmentering och förstörelse av häckningsplatser med hög täthet av orre, och då framförallt i projektets byggskede.

Pilgrimsfalk finns endast på enstaka ställen inom utredningsområdet och kan beroende av järnvägens placering inom korridoren komma att påverkas av projektet. Arten påverkar inte val av korridor. Påverkan bedöms gälla risk för förstörelse av boplat, och då framförallt i byggskedet. Beroende av lokalisering kan skyddsåtgärder behöva tas fram. Ytterligare detaljer om förekomst av pilgrimsfalk redovisas inte av sekretesskäl.

Pärluggla förekommer glest men spritt i utredningsområdet. Den är känd vid korridor Tulebo. Den kan beroende av järnvägens placering inom korridoren komma att påverkas av projektet. Påverkan bedöms främst gälla förstörelse av häckningsplats. Potentiella alternativa boplatser bedöms finnas i god omfattning i närområdet.

Rördrom förekommer inom utredningsområdet. Samtliga fynd av spelande individer är från utredningsområdets västra delar och den enda lokalen som kan få påverkan på projektet är Härssjön. Påverkan bedöms gälla bullerstörning. Förslag på skyddsåtgärder har tagits fram och bedöms

tillräckliga för att inte påverka arten negativt. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö.

Smålom finns häckande i en handfull sjöar i utredningsområdet, men bedöms inte påverkas inom föredraget alternativ 1. Det är oklart hur en ny järnväg kan påverka häckande smålomspar, men enligt Sveriges lantbruksuniversitet (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2020c) kan arten vänja sig vid regelbundna störningar från trafikerade vägar. Påverkan bedöms främst gälla störning av boplat, om järnvägen anläggs i dess närhet. Detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder kommer behöva tas fram. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Detaljer om häckande smålomspar redovisas inte av sekretesskäl.

Spillkråka finns spridd i hela utredningsområdet och en ny järnvägsanläggning bedöms inte påverka beståndet negativt på någon nivå. Främsta risken bedöms vara avverkning av lämpliga boträd, men tillgången av dem bedöms som god i utredningsområdet.

Storlom förekommer i ett stort antal sjöar inom utredningsområdet. Den häckar norr om korridor Bollebygd syd och i anslutning till korridor mot stationsalternativ Lusharpan. Påverkan bedöms främst utgöra risk för störning i byggskede av mänsklig närvaro. Detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder kommer behöva tas fram. Uppgifter om arten har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö.

Större och **mindre korsnäbb** finns utbredd i hela utredningsområdet, men mindre korsnäbb framstår som lite mer talrik. Arterna är opportunistiska i sin livsmiljö och kan röra sig över enorma områden (mellan länder) från år till år, och är inte bundna till någon specifik häckningsplats. Arterna bedöms inte påverkas av en ny järnvägsanläggning på någon nivå.

Talltita förekommer utbredd i utredningsområdet och kan möjligen påverkas av projektet. Påverkan bedöms främst utgöras av risk för förstörelse av boplat. Tillgången på alternativa boplatser bedöms som god. Talltita missgynnas främst av ensartat skogsbruk. I ett järnvägsplaneskede kan det bli aktuellt att ta fram skyddsåtgärder för arten.

Tjocknäbbad nötkråka finns spritt i utredningsområdet och kan beroende på järnvägens placering inom korridoren påverkas av projektet. Påverkan bedöms främst utgöras av risk för förstörelse av boplat. Beroende av detaljerad lokalisering kan skyddsåtgärder behöva tas fram för att undvika påverkan.

Det finns fynd av **tjäder** över större delen av utredningsområdet, men det finns endast ett mindre antal viktiga spelplatser. Arten bedöms påverka projektet och fördjupade studier har genomförts. Påverkan på arten kommer att ske för samtliga korridorer väster om Landvetter flygplats, samt för korridorer öster om Landvetter flygplats som byggs norr om riksväg 40. Påverkan bedöms kunna bli både störning av spelplats i bygg- och driftskede, samt förstörelse av föredragna livsmiljöer. Med rätt preciserad lokalisering bedöms korridor Mölnlycke vara det alternativ väster om Landvetter flygplats som minst skadar arten. Betydande skyddsåtgärder förväntas behövas för att reducera projektets påverkan på arten. Uppgifter om arten

har legat till grund för bedömningen av de olika korridorernas konsekvenser på naturmiljö. Ytterligare detaljer om förekomst av tjäder redovisas inte av sekretesskäl.

Det är mindre sannolikt att **Tretåig hackspett** häckar i utredningsområdet. Hänsyn till arten kan tas genom att undvika skador på barrskogsmiljöer med god tillgång på död ved. Arten bedöms inte påverkas av projektet.

Tre av fyra alternativ med bro över Nolåns dalgång passerar ån på en sträcka som hyser den starkt hotade **flodpärlmusslan**. Risken för permanenta effekter på bestånden av flodpärlmussla bedöms vara liten om brostöd inte placeras i vattenmiljön. Brolägena är förbundna med långa tunnlar, där Nolån är trolig recipient för länshållningsvatten i samband med tunnelbygge. Försämring av vattenkvaliteten kan skada bestånden av flodpärlmusslor, framförallt om det pågår under längre perioder. Konsekvenserna för den akvatiska miljön och flodpärlmusslor bedöms dock bli små om skyddsåtgärder avseende vattenkvalitet under byggtiden vidtas.

I Bollebygd Syd och Olsfors passeras Sörån på bro. I Sörån söder om Bollebygd finns ett kärnområde för flodpärlmussla som gör det extra känsligt för försämring av vattenkvalitet. Då Sörån inte bedöms ta emot länshållningsvatten från tunnelarbeten på samma sätt som Nolån, bedöms konsekvenserna för flodpärlmusslorna i Sörån sammantaget bli små med vidtagna skyddsåtgärder. Med tillräckliga skyddsåtgärder för flodpärlmussla bedöms alla korridorer möjliga utan att skada artens bevarandestatus.

Kärlväxter som är skyddade och kan betraktas som känsliga, bedöms förekomma i begränsad omfattning i anslutning till järnvägskorridorerna (Trafikverket 2021f). De har inte särskilt påverkat val av korridor, men har bidragit till värderingen av naturmiljöerna. I samband med framtagande av järnvägsplan kommer en mer detaljerad naturvärdesinventering att göras. Om det på enskilda platser inte helt går att undvika påverkan på skyddade kärlväxter kommer skyddsåtgärder att tas fram för att reducera påverkan.

Samtliga korridorer på sträckan Almedal – Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna. Korridor Mölnlycke bedöms möjliggöra mindre påverkan på livsmiljöer och ekologiska samband för känsliga arter än övriga korridorer, varför en artskyddsdispens bedöms möjlig att tillåta.

14 § Artskyddsförordningen (2007:845) lyder:

”Länsstyrelsen får i det enskilda fallet ge dispens från förbuden i 4, 5 och 7 §§ som avser länet eller en del av länet.

En dispens får ges endast om

- det inte finns någon annan lämplig lösning,
- om dispensen inte försvårar upprätthållandet av en gynnsam bevarandestatus hos artens bestånd i dess naturliga utbredningsområde, och
- dispensen behövs

A: för att skydda vilda djur eller växter eller bevara livsmiljöer för sådana djur eller växter,

B: för att undvika allvarlig skada, särskilt på gröda, boskap, skog, fiske, vatten eller annan egendom,

C: av hänsyn till allmän hälsa och säkerhet eller av andra tvingande skäl som har ett allt överskuggande allmänintresse,

D: för forsknings- eller utbildningsändamål,

E: för återinplantering eller återinförsel av arten eller för den uppfödning av en djurart eller den artificiella förökning av en växtart som krävs för detta, eller

F: för att under strängt kontrollerade förhållanden selektivt och i liten omfattning tillåta insamling och förvaring av vissa exemplar i en liten mängd.”

Första punkten om alternativa lösningar bedöms uppfylld då ett flertal järnvägskorridorer studerats i utredningsområdet. Dessutom har alternativa utformningar av korridorer tagits fram, bland annat för att minimera påverkan på livsmiljöer för tjäder och andra skyddade arter.

Andra punkten om bevarandestatus för tjäder bör kunna uppfyllas då ny järnväg bedöms påverka en mycket liten andel av de lokala tjäderpopulationerna längs berörda korridorerna. Bedömningen bygger dels på andelen lämplig livsmiljö för tjäder i areal räknat, men också på att flera relativt mer starka tjäderpopulationer inte berörs. Ur ett nationellt perspektiv är tjäder inte en hotad art.

Tredje punkten bedöms kunna uppfyllas i punkten c) då järnvägen behövs som ett mycket stort samhällsintresse.

Det bedöms vara möjligt att bygga ny järnväg inom korridor Bollebygd syd utan att artskyddsdispens kommer att krävas, givet att anpassningar utförs genom detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder. För övriga korridorer bedöms artskyddsdispens och olika skyddsåtgärder krävas i ökande grad från minst till störst: Olsfors, Bollebygd Nord, Hestra, Hindås.

10.1.5 Strandskydd

Områden som är viktiga för friluftslivet och områden med höga naturvärden har identifierats i den sociala konsekvensanalys respektive i den naturvärdesinventering som legat till grund för hållbarhetsbedömning respektive miljöbedömning. Intrång i strandskyddsområden har avseende naturmiljö vägts in på så sätt att växt- och djurlivet ofta har förhöjda värden i de miljöerna, genom högre grad av artrikedom och mångformighet, med fler typer av livsmiljöer. Sjöar och vattendrag bedöms också generellt hysa högre värden än andra naturtyper enligt NVI-standarden, vilket leder till att naturvärden i strandmiljöer fångas upp i utvärderingen av NVI. I miljöbedömningen avseende rekreation och friluftsliv bedöms stor negativ effekt uppstå om möjligheten till nyttjande av ett rekreationsområde förstörs eller om betydande barriärer mellan målpunkter skapas.

Samtliga korridorer passerar sjöar och samtliga korridorer passerar även vattendraget Nolån som har höga naturvärden. I det sjörika området vid Gunnebo, i anslutning till Stensjön och Rådasjön, passeras området i tunnel för de alternativ som passerar området. Då området berörs av kulturresevat, riksintresse för kulturmiljö och kommunalt naturreservat har miljöanpassningar gjorts för byggskedet. Inga arbetstunnlar kommer att anläggas inom det skyddade området.

För området söder om Mölnlycke passeras området i alternativ Mölnlycke i tunnel. För alternativ Landvetter Öst, Raka vägen Öst samt Tulebo passeras delar av området i markplan. Då dessa områden har höga värden för både friluftsliv och naturvård har intrång till följd av markplan bedömts i miljöbedömningen. Vid järnväg i markplan söder om den viktiga fågelsjön Härssjön krävs bullerskyddsåtgärder för att inte påverka naturvärdena i riksintresseområdet. Området sydväst om Borås är mycket sjörikt. På sträckan Landvetter flygplats-Borås är korridor Bollebygd Syd den korridor som medger en förläggning av järnvägen i anslutning till befintlig väg 27/40 och därmed också den korridor som minst bidrar till ny barriärverkan. I järnvägsplaneskedet när exakt lokalisering inom korridoren utreds anpassas linjen i möjligaste mån för att undvika negativa konsekvenser för områden med höga natur- och friluftsvärden, vilket därmed i många fall innebär en anpassning till värdena som strandskyddet avser att skydda. Flera av de berörda sjöarna och vattendragen omfattas också av miljökvalitetsnormer för vatten och varken ekologisk eller kemisk status för dessa får försämras.

10.1.6 Uppföljning mot miljökvalitetsmål

Här tas den nya järnvägens påverkan på de svenska miljökvalitetsmålen upp. En beskrivning av vad miljökvalitetsmålen är och vad de innebär finns i avsnitt 1.5.2. I Tabell 10.1 framgår vilka miljökvalitetsmål som bedöms påverkas. I den högra kolumnen presenteras också på vilket sätt målet påverkas, genom en kortfattad beskrivning av de viktigaste aspekterna samt exempel på skyddsåtgärder som behöver vidtas för att inte motverka målet.

Tabell 10.1 Den nya järnvägens påverkan på miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmål	Påverkas av den nya järnvägen	Hur påverkar den nya järnvägen miljökvalitetsmålet?
Begränsad klimatpåverkan	Ja	Den nya järnvägen bidrar till överflyttning av resor från fossilberoende och mindre energieffektiv vägtrafik till tåg på sträckan Göteborg-Borås, och bidrar därmed till minskade växthusgasutsläpp från vägtrafik. I byggskedet sker en negativ påverkan genom utsläpp av växthusgaser bl.a. från framställning av material såsom betong, från transporter av material, och från maskiner. Vid projektering krävs därför planering och åtgärder för en minskad energianvändning och minimering av utsläpp t.ex. vid utformning av anläggningen, materialval, masshantering och transporter. Den nya järnvägen bedöms som helhet bidra till att uppfylla miljökvalitetsmålet.
Frisk luft	Ja	Den nya järnvägen bidrar till överflyttning av resor från fossilberoende och mindre energieffektiv vägtrafik till tåg på sträckan Göteborg-Borås, och bidrar därmed till minskade utsläpp av partiklar och kvävedioxid från vägtrafik. Detta får en positiv påverkan framför allt på platser där många människor bor. I byggskedet sker viss negativ påverkan vid sprängning och på grund av damning samt vid transporter av uppkomna massor och byggmaterial och arbetsmaskiner. Skyddsåtgärder behöver därför vidtas för att minimera påverkan på luftmiljön. Den nya järnvägen bedöms som helhet bidra till att uppfylla miljökvalitetsmålet.
Bara naturlig försurning	Ja	Den nya järnvägen bidrar till överflyttning av resor från fossilberoende och mindre energieffektiv vägtrafik till tåg på sträckan Göteborg-Borås, och bidrar därmed till minskade utsläpp av kväveoxider från vägtrafik. I byggskedet sker en negativ påverkan genom utsläpp bl.a. från framställning av material såsom cement och stål, från transporter av material och från arbetsmaskiner. Vid projektering krävs därför planering och åtgärder för en minskad energianvändning och minimering av utsläpp t.ex. vid utformning av anläggningen, materialval och transporter. Den nya järnvägen bedöms som helhet bidra till att uppfylla miljökvalitetsmålet.
Giftfri miljö	Ja	Den nya järnvägen kommer att passera potentiellt förorenade områden, vilket kan medföra risk för spridning av föroreningar som är skadliga för människors hälsa och miljön. För att minimera påverkan på omgivningen krävs att skyddsåtgärder vidtas. Om sanering av ett förorenat område sker kan det bidra till en permanent positiv effekt vilket bidrar till att uppfylla miljökvalitetsmålet. Om den nya järnvägen går genom ett förorenat område utan att fullständig sanering sker kan det finnas risk för spridning av förorening, vilket kan påverka miljökvalitetsmålet negativt.
Skyddande ozonskift	Nej	Den nya järnvägen bedöms inte påverka miljökvalitetsmålet.
Säker strålmiljö	Ja	Magnetiska fält uppkommer kring elledningarna vid en järnväg men avtar snabbt med avståndet till järnvägen. Vid byggnation tillämpas försiktighets-principen och risker kan förebyggas t.ex. genom att kontaktledningssystemet planeras på ett sätt som minskar det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen. Som helhet bedöms den nya järnvägen inte motverka miljökvalitetsmålet.
Ingen övergödning	Ja	Den nya järnvägen bidrar till överflyttning av resor från fossilberoende och mindre energieffektiv vägtrafik till tåg på sträckan Göteborg-Borås, och bidrar därmed till minskade utsläpp av kväve från vägtrafik. I byggskedet sker en negativ påverkan genom utsläpp bl.a. från framställning av material, vid sprängning, från transporter och arbetsmaskiner. Vid projektering krävs därför planering och åtgärder för minimering av utsläpp till luft och vatten. Den nya järnvägen bedöms som helhet bidra till att uppfylla miljökvalitetsmålet.
Levande sjöar och vattendrag	Ja	Hänsyn har tagits till större sjöar inom utredningsområdet vid identifiering av möjliga korridorer. Den nya järnvägen kommer trots detta att passera flera sjöar och vattendrag. Miljökvalitetsmålet kommer att påverkas genom att flera vattenförekomster kommer korsas av anläggningen. Åtgärder måste vidtas under byggtiden för att målet ska kunna uppnås. Gäller särskilt passager vid Mölndalsån, Källeredsbäcken, Nolån, Sörån, Viskan samt passage genom vattenskyddsområden.
Grundvatten av god kvalitet	Ja	Grundvattentillgångar i både berggrund och jordlager varierar stort inom utredningsområdet. Förekomst av betydande mängder grundvatten i berggrunden är kopplat till närhet till sprickzoner med god tillrinning. Större grundvattenmagasin i jordlager inom utredningsområdet finns framförallt inom de större stråk med isälvsmaterial som finns i anslutning till dalgångarna kring Bollebygd (Nolån-Storån) och Borås (Viskan), samt längs dalgången mellan Landvetter tätort och Hindås. Grundvatten-magasin i jordlager återfinns också under relativt mäktiga lerlager i Mölndalsåns dalgång. Projektet kommer att påverka miljökvalitetsmålet genom att grundvattentillgångar kommer att korsas av anläggningen. Åtgärder måste vidtas under byggskedet för att miljökvalitetsmålet ska kunna uppnås.
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Nej	Den nya järnvägen bedöms inte påverka miljökvalitetsmålet.
Myllrande våtmarker	Ja	Inom utredningsområdet finns många våtmarker. Där järnvägen går i markplan genom våtmarksområden kan hydrologin komma att påverkas, vilket i sin tur kan påverka naturvärden. Åtgärder måste vidtas såväl under byggtiden som under driftskedet för att miljömålet ska kunna uppnås. Gäller särskilt passage under Rambo mosse samt de stora våtmarksområdena öster om Gesebol.
Levande skogar	Ja	Stor del av utredningsområdet är skogsmark. Hänsyn har tagits till skyddad skog inom utredningsområdet vid identifiering av möjliga korridorer. Den nya järnvägen kan ändå komma att lokaliseras i skogsområden med höga naturvärden som exempelvis i anslutning till Yxsjöområdet. I det fortsatta arbetet måste hänsyn tas för att begränsa intrång i skogsområden med höga naturvärden. Med en väl vald placering av järnvägen och åtgärder bedöms anläggningen inte motverka att miljökvalitetsmålet uppfylls.
Ett rikt odlingslandskap	Ja	Den nya järnvägen kommer att passera igenom områden med odlingslandskap. Störst sammanhängande odlingslandskap är i Nolån och Storåns dalgång där järnvägen i huvudsak går på bro. Med en väl vald placering av järnvägen och åtgärder bedöms anläggningen inte motverka att miljökvalitetsmålet uppfylls.
Storslagen fjällmiljö	Nej	Den nya järnvägen påverkar inte miljökvalitetsmålet.
God bebyggd miljö	Ja	Hudvudsyftet att lokalisera en ny järnväg är att knyta ihop regionens två största städer och flygplatsen, vilket skapar arbetstillfällen och utveckling lokalt och regionalt. Detta är viktiga förutsättningar för att kunna uppfylla miljökvalitetsmålet. På vissa platser kommer intrång att ske som påverkar negativt lokalt, genom intrång i och nära bebyggelse. Det kommer bildas barriärer, förekomma buller, otrygga miljöer. För att förebygga sådana risker krävs lämpliga skyddsåtgärder både i bygg- och driftskedet. Vid lokalisering av den nya järnvägen är en utgångspunkt att tillgodose bra boendemiljöer med tillgång till rekreation och friluftsliv, natur- och kulturvärden och med goda förutsättningar för hållbara transporter. Ett exempel på potential är lokalisering av stationslägen som skapar utvecklingsmöjligheter. I det fortsatta arbetet utgör den integrerade landskapsanalysen, den sociala konsekvensanalysen, kulturarvsanalysen och gestaltningsprogrammet viktiga underlag för att förstå förhållanden och påverkan och kunna ge förslag på hur man ska uppnå målen.
Ett rikt växt- och djurliv	Ja	Inom utredningsområdet finns många naturmiljöer viktiga för skyddsvärda arter. Detta gäller till exempel vid Härssjön, skogsområdena vid Yxsjön och Pålsbo samt sandmiljöerna vid Osdal. Järnvägen kommer inte passera alla dessa naturmiljöer då de berörs av olika föreslagna korridorer. Livsmiljöer för växter och djur påverkas både genom den yta som järnvägen tar i anspråk och genom barriäreffekter. Järnvägens slänter kan samtidigt fungera som spridningskorridor för växter. På vissa platser har intrånget reducerats genom sträckning i tunnel. Även i det fortsatta arbetet måste hänsyn tas för att begränsa intrång och se till att barriärer inte skapas. Med en väl vald placering av järnvägen och åtgärder bedöms anläggningen inte motverka att miljökvalitetsmålet uppfylls.

10.1.7 Uppföljning mot miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten

I detta avsnitt bedöms den nya järnvägens inverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvatten. För mer utförlig information om vattenförekomster och förutsättningar, se avsnitt 7.2.4.

Bedömning av ekologisk och kemisk status för ytvatten

Anläggning och drift av järnväg kan leda till förändrade vattenflöden, förändringar av botten, stränder, närmiljöer och svämplan samt försämrad vattenkvalitet i sjöar och vattendrag. Effekter på framför allt fisk och bottenfauna kan uppkomma av fysiska förändringar eller till följd av utsläpp av byggdag- och länshållningsvatten i byggskedet. Dessa förändringar kan ge upphov till effekter på den ekologiska och kemiska statusen och därmed medföra konsekvenser för MKN i ytvatten.

Bedömningar av ekologisk och kemisk status för MKN i ytvatten baseras på Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).

Följande påverkanstyper har identifierats:

- Fysiska förändringar av naturliga förhållanden för botten, strand, närmiljö och svämplan samt fåra (vattendrag) och form (sjö).
- Försämrad vattenkvalitet till följd av utsläpp av process- och länshållningsvatten från långa bergtunnlar.
- Försämrad vattenkvalitet till följd av mobilisering av föroreningar vid anläggningsarbeten i förorenade områden.

Bedömningar grundar sig på klassning i VISS (2022-2027).

Bedömning av kemisk och kvantitativ status för grundvatten

Där grundvattentillgångar kommer att korsas av järnvägsanläggningen kan MKN för grundvatten komma att påverkas.

Bedömningar av kemisk och kvantitativ status för MKN i grundvatten baseras på SGUs föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2).

Följande påverkanstyper har identifierats.

- Påverkan genom sänkta grundvattennivåer
- Försämrad vattenkvalitet till följd av föroreningar

Avgränsning

I lokaliseringsutredningen och tillhörande MKB har samtliga berörda vattenförekomster i utredda korridorer bedömts översiktligt med avseende på konsekvenser för miljökvalitetsnormer för vatten. Tre ytvattenförekomster inom korridorer för delsträckan Almedal-Landvetter beskrivs mer i detalj eftersom de under arbetet med lokaliseringsutredningen bedömdes utgöra passager där det råder stor risk för otillåten försämring av

ekologisk/kemisk status eller äventyrande av beslutad miljökvalitetsnorm. Dessa ytvattenförekomster förekommer inom Mölndals avrinningsområde och är:

- Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)
- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)
- Källeredsbäcken (WA88967654)

Anledningen till att det bedöms råda hög risk för försämring av MKN i dessa vattenförekomster är till följd av dess dåliga klassning där ytterligare försämring inte är tillåten enligt regelverket för MKN för ytvatten. Dessa ytvattenförekomster är redan kraftigt påverkade av bland annat kulvertering, bebyggelse och infrastruktur vilket gör att utrymmet för ytterligare spår är litet och det blir därav svårt att anlägga spåren utan att påverka vattenförekomsterna. För övriga vattenförekomster längs de tre korridorerna bedöms järnvägens effekter på det morfologiska tillståndet bli relativt begränsad eftersom det finns större utrymme för att parera så att spåranläggningen inte påverkar ytvattenförekomsterna samt utrymme att begränsa påverkan genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder. De övriga ytvattenförekomsterna har dessutom en bättre klassificering till att börja med.

Inga grundvattenförekomster bedöms kunna påverkas av något av alternativen på delsträckan Almedal-Landvetter flygplats. För delsträckan Landvetter-Borås finns i anslutning till Nolåns dalgång två större grundvattenförekomster, *Bollebygd Norra* (WA21229235) och *Bollebygd* (WA61038232), som riskerar att påverkas av järnvägsbyggnationen. Samtliga alternativ passerar någon av dessa. För delsträckan genom Borås förekommer grundvattenförekomsten Borås (WA86003753) där det också finns risk för påverkan.

Bedömningar utgår från de spårförslag för de olika principiella lösningar som utretts. Spårförslagen är framtagna på en översiktlig nivå med fokus på att spåranläggningen och dess ingående anläggningsdelar ska vara byggbara inom den förordade korridoren. Den översiktliga nivån innebär att det ännu inte finns någon färdig teknisk lösning projekterad för spåranläggningen.

Då den exakta utformningen och utförandet av anläggningen inte är fastställd görs även bedömningen av projektets påverkan på vattenförekomsterna på en översiktlig och principiell nivå. Bedömningarna baseras även på allmänt vedertagna miljöanpassningar och skyddsåtgärder vid större anläggningsarbeten samt lokala förhållanden, till exempel geoteknisk stabilitet.

Bedömningen fokuserar huvudsakligen på projektets påverkan under driftskedet, det vill säga på bestående effekter. Effekter under byggskedet beaktas i den mån de ger långvariga eller bestående effekter som är relevanta för bedömningen.

Anpassningar och skyddsåtgärder

För de olika vattenförekomsterna finns åtgärdsprogram med åtgärder som myndigheter och kommuner behöver genomföra för att miljökvalitetsnormerna ska följas. Av de åtgärder som föreslås i VISS för att uppnå god ekologisk status och som kan påverkas av projektet är åtgärden återskapa ekologiskt funktionell kantzon i urban miljö mest relevant. I Tabell 10.2 visas de åtgärder som föreslagits för de 3 ytvattenförekomsterna.

Trafikverket har inte bara en möjlighet utan även en skyldighet att bidra till att förbättra vattenförekomster som inte når upp till normen. Miljöanpassningar och compensation som Trafikverket åtar sig inkluderar Biotopförbättrande åtgärder, förbättra närområde genom plantering/ ekologiskt funktionella kantzoner, återskapa ianspråktagna lek- och uppväxtområden för fisk (se avsnitt *Möjliga skyddsåtgärder* nedan samt avsnitt 12.7).

Potentiell påverkan

Fysisk påverkan

Områden som kan komma att påverkas fysiskt av spåranläggningen utgörs av det område där planerad spåranläggning befinner sig inom 30 meter från vattendragets kant och/eller inom vattenförekomstens svämplan. För relevanta kvalitetsfaktorer har även konsekvenser utanför utredningsområdet bedömts, till exempel uppströms eller nedströms liggande vattenförekomster.

De fysiska förändringarna av vattenmiljöerna som uppstår till följd av järnvägen riskerar främst att försämlra det morfologiska tillståndet i vattendrag som utgör ytvattenförekomster. Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i vattendrag utgörs av åtta olika parametrar som beskriver avvikelserna från naturtillståndet. De parametrar som kan förväntas påverkas av järnvägen är vattenfårans form och kanter, förekomst av strukturer, vattendragets närområde samt svämplanets struktur och form. Exempelvis kan brofundament ge upphov till att vattendragets närområde eller svämplan förändras från naturmark till anlagd yta. Detta kan i sin tur medföra att statusklassificeringen för det morfologiska tillståndet försämlras eller att möjligheterna att uppnå status enligt MKN äventyras för ytvattenförekomsten.

Omfattningen av de fysiska förändringarna beror av anläggningstyp och konstruktionsval. Passeras vattendraget på rörbro (trumma) blir ingreppen större än vid passage på bågbro med landfästen. Vid bropassage har antalet och placeringen av brofundamenten betydelse och vilken markanvändning som tas i anspråk. Påverkansgraden beror även på passagens vinkel mot vattendraget. En rätvinklig passage av ett vattendrag ger mindre intrång än en långsgående passage.

Vid bedömning av vilka konsekvenser fysiska förändringar kan innebära för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i en vattenförekomst jämförs längden på den fysiska förändringen med vattenförekomstens hela längd. Vid passage av vattendrag utgör den av järnvägen påverkade längden normalt en mycket liten andel av vattenförekomstens hela längd. Det innebär att konsekvenserna för morfologiskt tillstånd vanligen är små vid passage av vattenförekomsten. Endast vid mycket korta vattenförekomster eller i vattenförekomster med dåligt morfologiskt tillstånd kan passagen påverka det morfologiska tillståndet.

Tabell 10.2 Den nya järnvägens påverkan på miljökvalitetsnormer.

Åtgärd	Åtgärdskategori	Åtgärdsplats
Bevara eller förbättra hydrologisk regim i Mölndalsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg	Återskapa eller förbättra hydrologisk regim	Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg
Återskapa ekologiskt funktionell kantzon i urban miljö för Mölndalsån	Kantzoner – urban mark-användning	Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg
		Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källerröds-bäcken
		Källeredsbäcken
Efterbehandling av miljögifter	Efterbehandling av miljögifter	Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg
		Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källerröds-bäcken
Biotopvård i vattendrag i Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källerröds-bäcken	Biotopvård i vattendrag	Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källerröds-bäcken
Förbättrad dagvattenhantering genom tillsyn och planering - Mölndal	Dagvattenåtgärder	Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källerröds-bäcken
		Källeredsbäcken
Naturliknande fiskväg	Naturliknande fiskväg	Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källerröds-bäcken
Anpassad skyddszon - hög och medel erosionsrisk	Anpassad skyddszon - hög erosionsrisk	Källeredsbäcken
Bevara eller förbättra hydrologisk regim i Källeredsbäcken	Återskapa eller förbättra hydrologisk regim	Källeredsbäcken
Lokalt anpassad kantzon i Källeredsbäcken	Lokalt anpassad kantzon	Källeredsbäcken
Rådgivning till jordbruksverksamhet	Rådgivning - Jordbruk och trädgårdsföretag samt djurhållande verksamheter	Källeredsbäcken
Tillsyn på jordbruksverksamhet	Tillsyn - Jordbruk och trädgårdsföretag samt djurhållande verksamheter	Källeredsbäcken
Våtmark för förbättrad vattenkvalitet vid WA88967654	Våtmark för förbättrad vattenkvalitet	Källeredsbäcken
Åtgärd för att minska påverkan från små avlopp - MÖLNDAL kommun	Åtgärder för att minska påverkan från små avlopp	Källeredsbäcken

Vid passage av vattendrag förutsätts att anläggningen inte orsakar något vandringshinder, då det är ett grundläggande krav på miljöanpassning vid ingrepp i fiskförande vattendrag. Den fysiska påverkan som anläggningen kan orsaka vid passagen bedöms genomgående inte påverka kvalitetsfaktorn konnektivitet och riskerar därmed inte att försämma den ekologiska statusen i vattenförekomster där konnektivitet är utslagsgivande för statusklassningen. Ett exempel är Nolån, som har klassats till otillfredsställande ekologisk status och kvalitetsfaktorn fisk är utslagsgivande för bedömningen. Som trolig orsak anges att fiskar inte kan vandra naturligt i vattensystemet, det vill säga bristande konnektivitet (VISS, 2021). Anläggande av en bro över Nolån bedöms inte försämma möjligheten att vandra i vattensystemet och påverkar därmed inte kvalitetsfaktorn konnektivitet.

Liksom för vattendrag kan det morfologiska tillståndet även försämmas i sjöar som är vattenförekomster om järnvägen förläggs över sjöytor eller i nära anslutning till sjöstränder.

Kemisk påverkan

Det är känt att järnvägar historiskt har varit potentiella källor till diffus spridning av föroreningar, men det gäller inte i samma utsträckning moderna anläggningar. Förekommande föroreningar härrör främst från material i järnväg och järnvägsbank samt banvall. Den största källan till utsläpp av tungmetaller kommer från friktionsprocesserna vid inbromsning. Det rör sig främst om metallerna Fe, Mn, Cr, Ni, Mo, V, Pb, Cu, Zn och Co, varav främst Cu och Zn från järnvägsspåren. Relativt höga halter av kväve har även uppmätts vid järnvägar och dessa tros bero på sprängmedelsrester från ballasten. Bekämpningsmedel från banvallar kan också vara en annan föroreningskälla. Numera är endast bekämpningsmedlet Glyfosat godkänt att användas (StormTac, 2017).

I byggskedet kommer anläggande av bergtunnlar ge upphov till länshållningsvatten, i form av processvatten och inträngande grundvatten. Renings- och fördröjningsanläggningar i syfte att reducera föroreningar och utjämna flöden innan länshållningsvatten avleds till recipient behövs. Vid schaktarbeten i förorenade områden behöver länshållningsvatten behandlas i särskild reningsanläggning innan det avleds till ytvatten. Flera vattenförekomster kommer att bli recipienter för byggdagvatten i byggskedet. Effekterna av utsläppen bedöms generellt bli små till följd av de skyddsåtgärder som kommer att vidtas.

Grundvattenförekomster inom korridorerna kan komma att påverkas både avseende kvantitet och kvalitet. Effekter bedöms dock bli små med de skyddsåtgärder som tillämpas. Vid passage av grundvattenförekomster, oavsett anläggningstyp, innebär byggskedet föroreningsrisker, både från olyckor med kemikaliespill och genom potentiell infiltration av byggdagvatten eller länshållningsvatten. Åtgärder för förhindrande av föroreningsspridning till grundvattnet ska därför tillämpas strikt. Åtgärder kan exempelvis omfatta invallningar, tätande lager och begränsningar med avseende på drivmedel i arbetsfordon och annan kemikalieanvändning. Val av åtgärd behöver anpassas platsspecifikt beroende på lokala spridningsförutsättningar för eventuella föroreningar.

Risk för påverkan på kvantitet kan uppstå i form av dämnings- eller dräneringseffekter från anläggningsdelar inom grundvattenförekomsterna. Effekternas storlek med avseende på kvantitet är direkt kopplade till varaktigheten och kan uppstå både under bygg- och driftskede.

Avseende grundvattnets kvantitet är det viktigt att anläggningsdelar inte skapar dämmande eller utdränerande effekter inom grundvattenförekomsterna. Möjliga åtgärder är att konstruktionerna utformas så att grundvattenströmning inte förhindras eller att återinfiltrationslösningar etableras så att grundvattnets nivå upprätthålls kring anläggningen. Detta blir särskilt aktuellt där det finns risk att sänkta grundvattennivåer kan orsaka följd effekter på byggnader och andra konstruktioner genom sättningar i jordlager, till exempel i Mölndalsåns dalgång och i centrala Borås.

Otillåten försämring och äventyrarybegreppet

En otillåten försämring av ekologisk status gäller på kvalitetsfaktornivå och innebär att vattenkvaliteten inte får försämmas med en klass (exempelvis från god till måttlig) för vardera kvalitetsfaktor. Om den aktuella kvalitetsfaktorn redan befinner sig i den lägsta klassen, dålig status, ska varje försämring av denna kvalitetsfaktor anses innebära ”en försämring av statusen”, alltså en otillåten försämring.

En otillåten försämring av kemisk status gäller på parameternivå och får inte gå från ”god” kemisk status under gränsvärdet, till ”uppnår ej god” kemisk status över gränsvärdet. Det är även en otillåten försämring om halterna ökar även om aktuell status är bedömd som ”uppnår ej god” kemisk status för en parameter.

Äventyrarybegreppet handlar om hur verksamheten eller åtgärden påverkar förutsättningarna att följa en miljökvalitetsnorm som den aktuella vattenförekomsten ska ha vid en viss angiven kommande tidpunkt.

Almedal-Landvetter flygplats

Inga grundvattenförekomster bedöms påverkas inom delsträckan.

Inom delsträckan finns två vattenförekomster i Mölndalsån samt vattenförekomsten *Källeredsbäcken* som omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. De tre vattenförekomsterna är kraftigt påverkade av bland annat kulvertering, bebyggelse och infrastruktur vilket innebär att de är känsliga för ytterligare ingrepp och där det råder stor risk för otillåten försämring, vilka beskrivs nedan.

Mölndalsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)

Alla korridorer inom delsträckan passerar vattenförekomsten *Mölndalsån – Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)*. Den kvalitetsfaktor som påverkas direkt av anläggningen är Morfologiskt tillstånd, en kvalitetsfaktor som i dagsläget har den sämsta klassen och ytterligare försämring är inte tillåten enligt regelverket för miljökvalitetsnormer för vatten. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.

Mölndalsåns åfåra korsas vid den så kallade åkröken vid Almedal strax söder om Flöjelbergsgatans bro över E6/E20. Här ligger Mölndalsån nära befintlig järnväg och E6/E20, vilket ger begränsat utrymme för ytterligare järnvägsspår utan att påverka befintlig infrastruktur eller Mölndalsån. Passagen sker längs med åfårans riktning med en cirka 100 meter lång bro där fåran gör en krök österut. Norr och söder om bron kommer spåret löpa inom åns närområde på en sträcka av totalt cirka 300 meter. Där bron anläggs i anslutning till åfåran kommer flera brostöd behöva placeras i vattenförekomsten. Hela bron med brostöd utgör cirka två procent av vattenförekomstens längd (100/5 000). Den sammanlagda area som brostöden i vattnet upptar är väsentligt mindre än hela brons längd. Brostöden anses inte innebära en väsentlig påverkan på vattendraget. För att undvika möjlig negativ påverkan på konnektivitet i uppströms och nedströms riktning i vattendraget är det lämpligt att bropassagera utformas på ett sådant sätt att de inte utgör vandringshinder för de på platsen förekommande arterna i vattendraget. Vid anläggande av brostöd i åfåran kan dock anpassningar även behöva göras så att inte bron påverkar avbördningsförmågan i berörda markavvattningsföretag. Stabilitetsåtgärder

som stödmurar och erosionsskydd kan krävas. På platsen finns redan en cirka 50 meter lång stödmur och eventuella tillkommande stödmurar och/eller erosionsskydd genom anläggande av cirka 100 meter bro för ny stambana bedöms inte innebära någon försämring av parametern då den totala sträckan med artificiella kanter i vattenförekomster förblir oförändrad. Eftersom det förekommer lekvandrande fiskarter i Mölndalsån och Källeredsbäcken, företrädesvis lax och öring, är det av största vikt att vandringshinder inte skapas under byggskedet, att lek- och uppväxtområden återskapas vid ett ianspråktagande och att negativ påverkan på reproduktionen i byggskedet minimeras.

Anläggande av ny stambana förbi åkröken kommer att påverka vattenförekomstens närområde och svämplan. Området som ianspråkats av ny stambana utgörs dock redan av anlagda ytor för bebyggelse, GC-bana, parkering och dylikt. Andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde respektive 97 procent inom svämplan). Det bedöms sammantaget inte behövas undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) med anledning av försämringsförbudet.

Anläggande av banvall längs cirka 300 meter (exklusive bro) av vattenförekomstens närområde kan i viss grad försvåra genomförandet av åtgärden Återskapa ekologiskt funktionell kantzon i urban miljö för att uppnå gällande miljökvalitetsnorm, Måttlig ekologisk status. En järnväg har en lång livslängd och ett starkt juridiskt skydd. Att återställa den ianspråktagna ytan till ett mer naturligt tillstånd bedöms vara svårare och innebära avsevärt större samhällsekonomiska konsekvenser än att återställa befintliga hårdgjorda ytor tex parkeringar, GC-vägar samt grusytor. Järnvägsanläggningen kan därmed i viss mån anses riskera att äventyra genomförandet av nödvändiga åtgärder för att uppnå nuvarande gällande MKN (måttlig ekologisk status) genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på berörd sträcka (ca 400 meter). Det kan dock vara tveksamt om den aktuella sträckan har sådan betydelse att det innebär ett äventyrande som avses i 5 kap. 4 § i miljöbalken (1998:808) då den endast utgör 6 procent av vattenförekomstens längd. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö inte äventyras. Möjligheten att anlägga grönytor kommer utredas vidare i järnvägsplaneskedet. När en järnväg byggs ska den ges ett sådant läge och utformas så att ändamålet med järnvägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Hänsyn ska tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden. Om en järnvägsplan medför att mark eller annat utrymme eller särskild rätt till mark eller annat utrymme kan komma att tas i anspråk enligt 4 kap. 1 § i Lag om byggande av järnväg, ska planen utformas så att de fördelar som kan uppnås med den överväger de olägenheter som planen orsakar enskilda. Se 1 kap. 4 § i Lag om byggande av järnväg.

Eftersom det förekommer lekvandrande fiskarter i Mölndalsån och Källeredsbäcken, företrädesvis lax och öring, är det av största vikt att vandringshinder inte skapas under byggskedet, att lek- och uppväxtområden återskapas vid ett ianspråktagande och att negativ påverkan på reproduktionen i byggskedet minimeras.

Koncentrationer av tungmetaller och andra föroreningar från järnvägsbanken bedöms vara försumbar i förhållande till flödet i Mölndalsån, vilket resulterar

i stor utspädning varpå risken för försämring av kemisk status i Mölndalsån bedöms vara låg.

Sammantaget bedöms järnvägen inte försämlra vare sig ekologisk- eller kemisk status eller någon enskild kvalitetsfaktor.

Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)

Vid Forsåker passerar korridorerna Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst vattenförekomsten Mölndalsån-Stensjön till sammanflödet med *Källeredsbäcken (WA62547352)*. Även för denna vattenförekomst är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och får inte försämlras ytterligare. Den kvalitetsfaktor som påverkas direkt av anläggningen är Morfologiskt tillstånd. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan också innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.

Vid Forsåker kommer anläggande av järnvägsbroar påverka vattenförekomstens närområde och svämplan genom ianspråktagande av bland annat yta med strandskog. Banvallen som ansluter till broarna anläggs på mestadels redan anlagda ytor inom närområdet. Andelen anlagda ytor inom vattenförekomstens närområde och svämplan kommer att öka från 86,6 procent till 87 procent respektive 77,2 procent till 78,2 procent till följd av järnvägsanläggningen vilket leder till en försämring inom klassen dålig status för de morfologiska parametrarna *Vattenförekomstens närområde* och *Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag*. En bottenfaunaundersökning har utförts under september 2021 som visade att bottenfaunans sammansättning har en god funktion och kvalitet och att artsammansättningen i stort återspeglar vad man kan förvänta sig utifrån vattendragets storlek och vattenhastighet. Vid Forsåker finns också lek- och uppväxtområden för lax och öring, men dessa är av dålig kvalitet enligt tidigare undersökning (Husqvarna ekologi, 2015). Broarna antas kunna anläggas utan brostöd i vatten, vilket innebär att fysiska strukturer direkt i vattenmiljön undviks.

Vid Forsåker bedöms anläggningen medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd avseende parametrarna närområde och svämplan, då tidigare ej ianspråkstagna områden tas i anspråk för anläggande av järnvägen. Då morfologiskt tillstånd är klassat som dåligt får ingen försämring ske. Det bedöms att det finns behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) vid fokusområde Forsåker.

Vid Forsåker bedöms föreslagen åtgärd i VISS *Återskapande av ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö* motverkas. Ytan som tas i anspråk kan inte återställas med plantering av träd på grund av anläggande av broarna. Järnvägsanläggningen kan därmed även anses riskera att äventyra möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten, God ekologisk status.

Koncentrationer av tungmetaller och andra föroreningar från järnvägsbanken bedöms vara försumbar i förhållande till flödet i Mölndalsån, vilket resulterar i stor utspädning varpå risken för försämring av kemisk status i Mölndalsån bedöms vara låg.

Sammantaget bedöms järnvägen inte försämlra kemisk status men bedöms kunna medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt

tillstånd och kan komma att äventyra möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten, God ekologisk status.

Källeredsbäcken (WA88967654)

Korridorerna Mölnlycke, Tulebo samt Landvetter Öst passerar vattenförekomsten *Källeredsbäcken (WA88967654)*. För vattenförekomsten *Källeredsbäcken* är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd otillfredställande.

Den planskilda korsningen mellan den nya järnvägen och Västkostbanan berör passage av *Källeredsbäcken*. Tre anläggningstyper har utretts och bedömts:

- Stambana i tunnel och uppställningsspår på bro
- Stambana på bro och uppställningsspår i tunnel
- Stambana på bro och uppställningsspår på bro

Samtliga tre alternativ innebär en omledning av *Källeredsbäcken* och anläggande av ny åfåra förbi bussdepån vid Råvekärr.

Bedömning av morfologiskt tillstånd på berörda sträckor utgår från statusklassning enligt biotopkartering som utfördes 2021 (Ekologigruppen AB, 2021). Den morfologiska parametern Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag bedöms inte påverkas av spåranläggningen då aktiva svämplan saknas på sträckan.

Den permanenta omledningen av *Källeredsbäcken* som krävs för en cirka 250 meter lång sträcka förbi bussdepån vid Råvekärr innebär att befintlig bäckfåra med trädvegetation tas i anspråk av spåranläggningen vilket påverkar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, men graden av påverkan avgörs av den nya fårans utförande. En utgångspunkt i bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormerna är att miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver tillämpas vid anläggandet av ny bäckfåra för god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet. Oaktat detta kommer den morfologiska parametern *Vattenförekomstens närområde* försämlras under relativt lång tid innan planterade träd nått vuxen storlek. Vid anläggande av ny fåra förbi bussdepån vid Råvekärr kan ianspråktagna lek- och uppväxtområden återskapas. Vattendragsfåran blir på grund av omgrävning cirka 80 meter kortare än i den ianspråktagna sträckan. Detta innebär att vattendragets lutning ökar vilket ger möjlighet att ersätta de två korta strömnackarna i den ianspråktagna sträckan med en längre sammanhängande strömsträcka med lekområde. Därmed kan förutsättningarna för strömlevande fisk så som öring förbättras. Då vattendraget förkortas kommer flödeseffekten att förändras med avseende på referensförhållandet, vilket är en förändring. Det rör sig dock inte om en otillåten försämring då det berörda området är 80 meter på en sträcka av 10 kilometer. Den nya åfåran kommer mer eller mindre utformas som meandrande fåra med vegetationsklädda slänter, omgiven av svämplan och därmed minska påverkan. Vid omgrävning av bäckfåra måste fårans utformning anpassas till kapacitetskraven i markavvattningsföretaget. Under förutsättning att alla genomförbara miljöanpassningar och skyddsåtgärder

vidtas och då det rör sig om en begränsad del av vattenförekomstens totala längd bedöms att det inte sker någon otillåten försämring eller att möjligheten att uppnå MKN äventyras.

I och vid Mölndalsån och Källeredsbäcken kan anläggningar för järnvägens passage påverka lek- och uppväxtområden för lax och havsöring och försämra möjligheterna till reproduktion. Under förutsättning att lek- och uppväxtområden återskapas vid ett ianspråktagande och att negativ påverkan på reproduktionen i byggskedet minimeras bedöms sammantaget inte kvalitetsfaktorn för fisk försämras.

Av de åtgärder som föreslås i VISS för att uppnå god ekologisk status bedöms åtgärden *Återskapande av ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö* mest relevant. Åtgärden bedöms inte motverkas av järnvägsanläggningen. Den vattennära vegetation som tas ner kommer återskapas. Under bron ersätts träd av buskar, men ytan som påverkas av detta är relativt liten och innebär en försumbart lägre kvalitet på kantzonen. En översikt över bedömningar som gjorts för de tre anläggningstyperna framgår i Tabell 10.3.

I samtliga alternativ kommer Källeredsbäcken vara recipient för tunneldagvatten från bergtunneln som börjar öster om Kungsbackavägen.

Tabell 10.3 Påverkan på morfologiska parametrar i Källeredsbäcken mellan Åbromotet och tennishallen för de tre anläggningstyper som utretts:
Alternativ 1) Stambana i tunnel och uppställningsspår på bro. Alternativ 2) Stambana på bro och uppställningsspår i tunnel. Alternativ 3) Stambana på bro och uppställningsspår på bro.

Alternativ 1			Alternativ 2			Alternativ 3		
Morfologisk parameter/kvalitetfaktor	Bedömning utan miljö-anpassningar	Bedömning med miljö-anpassningar	Morfologisk parameter/kvalitetfaktor	Bedömning utan miljö-anpassningar	Bedömning med miljö-anpassningar	Morfologisk parameter/kvalitetfaktor	Bedömning utan miljö-anpassningar	Bedömning med miljö-anpassningar
Vattendragsfårans kanter	Försämring - ca 550 m omgrävd, stabiliserad fåra.	Oförändrat pga fortsatt markkvattning.	Vattendragsfårans kanter	Liten försämring - 250 m omgrävd, stabiliserad fåra + punktvís stabilisering vid brostöd (S)(<300m).	Oförändrat pga fortsatt markkvattning. Punktvís stabilisering vid brostöd (S)(<300m).	Vattendragsfårans kanter	Liten försämring - 250 m omgrävd, stabiliserad fåra + punktvís stabiliseringvid brostöd (S) och bank (P).	Oförändrat pga fortsatt markkvattning. Punktvís stabilisering vid brostöd (S) (<300 m).
Vattendragsfårans form	Oförändrat	Oförändrat	Vattendragsfårans form	Oförändrat	Oförändrat	Vattendragsfårans form	Oförändrat	Oförändrat
Vattendragets närområde	Ca 500 m vattennära vegetation tas bort, Brostöd/bank (P) i liten del av närområdet. Andelen anlagda ytor ökar med 2%.	Oförändrat på lång sikt. Vegetation inom närområdet kan återskapas ovanpå betongtunnlar, men återetablering av träd tar lång tid. Brostöd/bank (P) i liten del av närområdet.	Vattendragets närområde	Ca 250 m vattennära vegetation tas bort, Brostöd(S)/bank(P) i närområdet (ca 350 m). Andelen anlagda ytor ökar med 2%.	Oförändrat på lång sikt. Vegetation återskapas men återetablering av träd tar lång tid. Brostöd (S)/bank (P) i del av närområdet (ca 350 m). Andelen anlagda ytor ökar med 2%	Vattendragets närområde	Ca 250 m vattennära vegetation tas bort, Brostöd/bank i del av närområdet (ca 350 m). Andelen anlagda ytor ökar med 2%	Oförändrat på lång sikt. Vegetation återskapas men återetablering av träd tar lång tid. Brostöd/bank i del av närområdet (ca 350 m).
Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag	Svämplan saknas.	Förbättring genom anläggande av 250 m svämplan längs bussdepån+ 300 m ovanpå betongtunnlar (S)	Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag	Svämplan saknas.	Förbättring genom anläggande av 250 m svämplan längs bussdepån	Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag	Svämplan saknas.	Förbättring genom anläggande av 250 m svämplan längs bussdepån
Vattendragets planform	Marginell försämring	Marginell försämring	Vattendragets planform	Marginell försämring	Marginell försämring	Vattendragets planform	Marginell försämring	Marginell försämring
Strukturer i vattendraget	Oförändrat. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Nya artificiella strukturer tillförs ej.	Oförändrat. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Nya artificiella strukturer tillförs ej.	Strukturer i vattendraget	Oförändrat. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Nya artificiella strukturer tillförs ej.	Försämring. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Förlängning av kulvert (150 m) innebär nya artificiella strukturer .	Strukturer i vattendraget	Oförändrat. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Nya artificiella strukturer tillförs ej.	Oförändrat. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Nya artificiella strukturer tillförs ej.
Vattendragsfårans bottensubstrat	Oförändrat	Möjlighet till viss förbättring i nya strömpartier i omgrävd fåra förbi bussdepån.	Vattendragsfårans bottensubstrat	Oförändrat	Möjlighet till viss förbättring i nya strömpartier i omgrävd fåra förbi bussdepån.	Vattendragsfårans bottensubstrat	Oförändrat	Möjlighet till viss förbättring i nya strömpartier i omgrävd fåra förbi bussdepån.
Död ved i vattendraget	Oförändrat	Oförändrat	Död ved i vattendraget	Oförändrat	Oförändrat	Död ved i vattendraget	Oförändrat	Oförändrat
			Konnektivitet i vattendrag	Försämrad passerbarhet på grund av 150m längre kulvert. Påverkar hela vattenförekomsten då kulverten ligger längs ner i bäcken.	Oförändrat			

Dålig status	Otillfredsställande status	Måttlig status	
Negativ påverkan på parametern	Liten negativ påverkan på parametern	Oförändrad påverkan på parametern	Positiv påverkan på parametern

Påverkan på Källeredsbäcken har beräknats baserat på schablondata för dagvatten i driftskede från tunnelbanesystemet i Stockholm (Region Stockholm, 2019) med beaktande av utspädning till Källeredsbäcken och belastningen från tunnelvattnet kommer inte ge upphov till en försämring av status för någon kemisk parameter. Koncentrationer av tungmetaller och andra föroreningar från järnvägsbanken bedöms vara försumbar i förhållande till flödet i Mölndalsån, vilket resulterar i stor utspädning varpå risken för försämring av kemisk status i Mölndalsån bedöms vara låg.

Sammantaget bedöms järnvägen inte försämra varken ekologisk- eller kemisk status eller någon enskild kvalitetsfaktor under förutsättning att alla genomförbara miljöanpassningar och skyddsåtgärder (se avsnitt *Möjliga skyddsåtgärder* nedan samt avsnitt 12.7) vidtas vid utförandet.

Övriga ytvattenförekomster

Inom **korridor Tulebo** förekommer, utöver ytvattenförekomsterna i Mölndalsån samt Källeredsbäcken, även *Finnebäcken (WA94553453)*, *Gravsjön (WA80855938)*, *bäck till Gravsjön (WA46072746)*, *bäck från Yxsjön (WA68316813)* och *Nordån (WA89645773)*. Järnvägen passerar Gravsjön på bro, vilket medför påverkan på bottenar och stränder från brostöd. En eller två av de tre vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön*, *bäck från Yxsjön* och *Nordån*

passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. För dessa tre vattendrag bedöms det finnas en risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomsternas längd till följd av att de är relativt korta. Vid passage av dessa ytvattenförekomster kommer dock påverkan på vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Exempel på sådana skyddsåtgärder kan vara brokonstruktioner istället för trummor eller kulvert.

Inom **korridor Landvetter Öst** förekommer, utöver ytvattenförekomsterna i Mölndalsån och Källeredsbäcken, även *bäck från Yxsjön* vilken kommer att passeras i markplan vilket skulle kunna leda till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. För ytvattenförekomsten bedöms det även finnas en viss risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomstens längd. Risk för någon försämring av denna ytvattenförekomst kan också förebyggas genom skyddsåtgärder såsom brokonstruktioner istället för trummor eller kulvert.

Kumulativa effekter

I vattenförekomsten *Mölnadsån – Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken*, planeras stadsomvandling av Forsåkerområdet inklusive ombyggnad av åfåran. I tillståndet till vattenverksamhet (dom 2019-04-26, Mål.nr M 4861-16) konstateras att åtgärderna inte medför någon försämring av den ekologiska statusen, men det kan inte uteslutas att ansökta åtgärder äventyrar möjligheterna att nå gällande norm för ekologisk status.

Domen villkoras med biotopförbättrande åtgärder för att utöka lek- och uppväxtområdet för lax och öring samt utsättning av ståndplatsstenar i åfåran. Spåranläggningen som planeras för ny stambana innebär inget hinder för genomförandet av dessa biotopförbättringar.

De olika alternativen vid passage av Kålleredsbäcken berör delvis samma geografiska område som Trafikverkets projekt för uppställningsspår Pilekrogen och Västfastigheters projekt för tågdepå i Sandbäck. Även Mölnads stads planerade kapacitetshöjande åtgärder i Kålleredsbäcken berör delvis samma område, fram till den gamla stenbron vid Kärra bro. Vid separat bedömning av projekten kan de antas undvika en försämring av ekologisk status eller ett äventyrande av möjligheten att uppnå god ekologiska status i vattenförekomsten. Vid en samlad bedömning av effekterna från alla projekten kan det befaras en påverkan på vattenförekomsten. I det fortsatta arbetet bör samordning mellan alla inblandade parter ske för att optimera möjligheterna för att genomföra projekten utan att konsekvenserna för Kålleredsbäcken blir alltför stora. Genom samordning med andra projekt, miljöanpassningar och utförande av skyddsåtgärder bedöms att det inte finns risk för en otillåten försämring eller att möjligheten att uppnå MKN äventyras.

I anslutning till en brandövningsplats vid Landvetter flygplats förekommer ett område som är förorenat av högfluorerade ämnen (PFAS). Anläggning av en järnväg inom korridorerna Landvetter Öst och Raka vägen Öst medför risk för ökad spridning av PFAS till den närliggande vattenförekomsten *Issjöbäcken (WA92519160)*, vilket kan motverka möjligheterna att uppnå god kemisk status. Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningstyper i skärning under hela konstruktionens livslängd. För att begränsa inläckage av förorenat vatten till anläggningen kan anläggningen tätas. Förorenat vatten som tar sig in i anläggningen behöver kontrolleras i ett kontrollprogram och kan behöva renas innan det leds till recipient eller dagvatten.

Bedömning av effekt och konsekvens ses i Tabell 10.4. I Tabell 10.5 sammanfattas bedömningen över de tre vattenförekomsterna där en påverkan kan förutses.

Tabell 10.4 Effekter och konsekvenser för ekologisk eller kemisk status i ytvattenförekomster på delsträckan Almedal och Landvetter flygplats.

Alternativ	Berörda vattenförekomster	Kvalitetsfaktor som kan komma att påverkas av verksamheten	Nuvarande bedömning av ekologisk status	Nuvarande bedömning av kemisk status*	Risk för otillåten försämring av status (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN** (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Motivering
Mölnlycke							
	Mölnidsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Någon försämring bedöms inte uppstå eftersom järnvägen anläggs på redan anlagda ytor och hela vattenförekomsten utgör ett markavvattningsföretag med onaturliga kanter, botten och form på åfaran. Andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde respektive 97 procent inom svämplan). Anläggningen kan i viss grad försvåra genomförandet av åtgärden Återskapa ekologiskt funktionell kantzona i urban miljö. Där så är möjligt kommer Trafikverket dock att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden inte äventyras utan snarare främjas."
	Mölnidsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Ja	Ja	"En fördjupad bedömning har gjorts. Vid Forsåker bedöms anläggningen medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd-parametrarna närområde och svämplan. Anläggningen bedöms motverka föreslagen åtgärd i VISS Återskapande av ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö . Ytan som tas i anspråk kan inte återställas med plantering av träd på grund av anläggande av broarna. Järnvägsanläggningen kan därmed även anses riskera att äventyra möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten"
	Källeredsbäcken (WA88967654)	Morfologiskt tillstånd. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Under förutsättning att alla genomförbara miljöanpassningar och skyddsåtgärder vidtas och då det rör sig om en begränsad del av vattenförekomstens totala längd bedöms det inte ske någon otillåten försämring eller att möjligheten att uppnå MKN äventyras.
	Källeredsbäcken (WA88967654)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Koncentrationer av tungmetaller och andra föroreningar från järnvägsbanken bedöms små och försumbar i förhållande till flödet i vattenförekomsten, vilket resulterar i stor utspädning varpå risken för försämring av kemisk status inte bedöms ske.
Tulebo							
	Mölnidsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Någon försämring bedöms inte uppstå eftersom järnvägen anläggs på redan anlagda ytor och hela vattenförekomsten utgör ett markavvattningsföretag med onaturliga kanter, botten och form på åfaran. Andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde respektive 97 procent inom svämplan). Anläggningen kan i viss grad försvåra genomförandet av åtgärden Återskapa ekologiskt funktionell kantzona i urban miljö. Där så är möjligt kommer Trafikverket dock att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden inte äventyras utan snarare främjas.
	Mölnidsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Ja	Ja	En fördjupad bedömning har gjorts. Vid Forsåker bedöms anläggningen medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd-parametrarna närområde och svämplan. Anläggningen bedöms motverka föreslagen åtgärd i VISS Återskapande av ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö . Ytan som tas i anspråk kan inte återställas med plantering av träd på grund av anläggande av broarna. Järnvägsanläggningen kan därmed även anses riskera att äventyra möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Källeredsbäcken (WA88967654)	Morfologiskt tillstånd. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Under förutsättning att alla genomförbara miljöanpassningar och skyddsåtgärder vidtas och då det rör sig om en begränsad del av vattenförekomstens totala längd bedöms det inte ske någon otillåten försämring eller att möjligheten att uppnå MKN äventyras.
	Källeredsbäcken (WA88967654)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Koncentrationer av tungmetaller och andra föroreningar från järnvägsbanken bedöms små och försumbar i förhållande till flödet i vattenförekomsten, vilket resulterar i stor utspädning varpå risken för försämring av kemisk status inte bedöms ske.
	Finnebäcken (WA94553453)	Morfologiskt tillstånd.	God	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Pålverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks.
	Gravsjön (WA80855938)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten. Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan. En otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Bäck till Gravsjön (WA46072746)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	För vattenförekomsten föreligger risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomstens längd till följd av att den är relativt kort. Vid passage kommer dock påverkan på vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks.
	Bäck från Yxsjön (WA68316813)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten. För vattenförekomsten föreligger risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomstens längd till följd av att den är relativt kort. Vid passage kommer dock påverkan på vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Nordån nedströms Nordsjön (WA32614149)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	För vattenförekomsten föreligger risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomstens längd till följd av att den är relativt kort. Vid passage kommer dock påverkan på vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks.
							Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

Fortsättning av Tabell 10.4 på föregående sida.

Landvetter Öst							
	MöIndalsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Någon försämring bedöms inte uppstå eftersom järnvägen anläggs på redan anlagda ytor och hela vattenförekomsten utgör ett markavvattningsföretag med onaturliga kanter, botten och form på åfåran. Andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde respektive 97 procent inom svämplan). Anläggningen kan i viss grad försvåra genomförandet av åtgärden Återskapa ekologiskt funktionell kantzon i urban miljö. Där så är möjligt kommer Trafikverket dock att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden inte äventyras utan snarare främjas.
	MöIndalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Ja	Ja	En fördjupad bedömning har gjorts. Vid Forsåker bedöms anläggningen medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd-parametrarna närområde och svämplan. Anläggningen bedöms motverka föreslagen åtgärd i VISS Återskapande av ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö . Ytan som tas i anspråk kan inte återställas med plantering av träd på grund av anläggande av broarna. Järnvägsanläggningen kan därmed även anses riskera att äventyra möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten
	Källeredsbäcken (WA88967654)	Morfologiskt tillstånd. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Under förutsättning att alla genomförbara miljöanpassningar och skyddsåtgärder vidtas och då det rör sig om en begränsad del av vattenförekomstens totala längd bedöms det inte ske någon otillåten försämring eller att möjligheten att uppnå MKN äventyras.
	Källeredsbäcken (WA88967654)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Koncentrationer av tungmetaller och andra föroreningar från järnvägsbanken bedöms små och försumbar i förhållande till flödet i vattenförekomsten, vilket resulterar i stor utspädning varpå risken för försämring av kemisk status inte bedöms ske.
	Bäck från Yxsjön (WA68316813)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	För vattenförekomsten föreligger risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomstens längd till följd av att den är relativt kort. Vid passage kommer dock påverkan på vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Raka vägen							
	MöIndalsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Någon försämring bedöms inte uppstå eftersom järnvägen anläggs på redan anlagda ytor och hela vattenförekomsten utgör ett markavvattningsföretag med onaturliga kanter, botten och form på åfåran. Andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde respektive 97 procent inom svämplan). Anläggningen kan i viss grad försvåra genomförandet av åtgärden Återskapa ekologiskt funktionell kantzon i urban miljö. Där så är möjligt kommer Trafikverket dock att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden inte äventyras utan snarare främjas.
Raka vägen Öst							
	MöIndalsån - Källeredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde. Förändringen av kvalitetsfaktorn kan även innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.	Måttlig	God	Nej	Nej	En fördjupad bedömning har gjorts. Någon försämring bedöms inte uppstå eftersom järnvägen anläggs på redan anlagda ytor och hela vattenförekomsten utgör ett markavvattningsföretag med onaturliga kanter, botten och form på åfåran. Andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde respektive 97 procent inom svämplan). Anläggningen kan i viss grad försvåra genomförandet av åtgärden Återskapa ekologiskt funktionell kantzon i urban miljö. Där så är möjligt kommer Trafikverket dock att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden inte äventyras utan snarare främjas.
	Bäck från Yxsjön (WA68316813)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	För vattenförekomsten föreligger risk för fysiska förändringar längs en stor del av vattenförekomstens längd till följd av att den är relativt kort. Vid passage kommer dock påverkan på vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Issjöbäcken (WA92519160)	Påverkan av byggdagvatten från förorenad mark på biologiska kvalitetsfaktorer och kemisk status efter vidtagna skyddsåtgärder.	Måttlig	Uppnår ej God	Nej	Nej	I anslutning till en brandövningsplats vid Landvetter flygplats förekommer ett område som är förorenat av PFAS. Anläggning av en järnväg inom korridoren medför risk för ökad spridning den närliggande vattenförekomsten. Skyddsåtgärder kan vara nödvändiga för att motverka ökad spridning av förorenat vatten genom anläggningstyper i skärning under hela konstruktionens livslängd. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

* Kemisk status undantaget överallt överskridande ämnen (kvicksilver, PBDE)
** Avser senast fastställda MKN enligt tabell 7.6 och 7.7 (januari 2022)

Tabell 10.5 Klassningstabell.

Kvalitetsfaktor/ Parameter	Källeredsbäcken	Bedömning	Mölnsdalsån - samman- flödet med Källeredsbäcken till Liseberg	Bedömning	Mölnsdalsån - Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken	Bedömning
Ekologisk status	Måttlig (Förslag till ny klassning: God ekologisk status 2033)		Måttlig (Förslag till ny klassning: Måttlig ekologisk status)		Måttlig (Förslag till ny klassning: Måttlig ekologisk status 2027)	
Biologiska kvalitets-faktorer						
Fisk	Måttlig	Förlängning av inloppet till kulverten görs nära lekområdet, men med lämpliga skyddsåtgärder under byggskedet bedöms påverkan kunna begränsas så skada inte uppstår. Vid nya fåra förbi bussdepån vid Råvekärr kommer ianspråkta lek- och uppväxtområden återskapas. Tillfällig bäckfåra måste anpassas så att lax och öring kan passera.	Måttlig	Spåranläggningen bedöms inte påverka kvalitetsfaktorn.	Måttlig	Den del av vattenförekomsten som berörs av spåranläggningen utgör en del av lek- och uppväxtområde för lax och öring. Fiskstatusen försämras inom statusklassen Måttlig status. Förändringen av Morfologiskt tillstånd kan innebära indirekt påverkan på den biologiska kvalitetsfaktorn Fisk.
Påväxt-kiselalger	Måttlig	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.
Bottenfauna	Ej klassad	Bottenfauna påverkas negativt vid omgrävning av Källeredsbäcken förbi Råvekär, dock bedöms att den återkoloniserar snabbt från upp- och nedströms liggande bottnar.	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	Ej klassad	
Fysikaliska - Kemiska faktorer	(Förslag till ny klassning: God kemisk status)		(Förslag till ny klassning: God kemisk status)		(Förslag till ny klassning: God kemisk status)	
Näringsämnen	Otillfredsställande	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	God	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	God	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.
Särskilda förorenade ämnen	God	Belastningen från tunnelvattnet bedöms inte ge upphov till en försämring av status för någon parameter.	God	Försämring av särskilt förorenade ämnen bedöms vara låg.	God	Försämring av särskilt förorenade ämnen bedöms vara låg.
Hydromorfologi						
Hydrologisk regim i vattendrag	Otillfredsställande	Vid omgrävning av bäckfåra kommer fårans utformning anpassas till kapacitetskraven i markavvattningsföretaget. Det innebär att det inte sker någon förändring av kvalitetsfaktorn Hydrologisk regim i vattendrag.	Dålig	Oförändrat	Ej klassad	Oförändrat
Konnektivitet i vattendrag	Måttlig		God		Dålig	
Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Otillfredsställande		Dålig		Dålig	
Död ved i vattendrag	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer jämfört med innan.	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.
Vattendragets planform	Ej klassad	Oförändrat	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.	Ej klassad	Spåranläggningen bedöms inte påverka dessa kvalitetsfaktorer.
Strukturer i vattendraget	Ej klassad	Oförändrat. Fortsatt markavvattning, naturliga strukturer försvinner vid rensning. Nya artificiella strukturer tillförs ej.	Ej klassad	Hela bron med brostöd utgör ca. 100 m av 5000 meter, vilket innebär ca 2 procent påverkan. För att inte komma i konflikt med markavvattningsföretaget behöver brostöden anpassas för att minimera dämning. Bedömning är att påverkan inte är väsentlig och att parametern inte försämras. Detta måste stor hänsyn tas i samband med projektering av bron.	Ej klassad	Broarna antas kunna anläggas utan brostöd i vatten, vilket innebär att fysiska strukturer i vattenmiljön kan undvikas.
Vattendragsfårans kanter	Otillfredsställande	En ny fåra av god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet kommer anläggas vid flytt av fårans permanent. Bäckfårans slänter eller kanter bör förses med skuggande vegetation, annars buskar för att mildra konsekvenserna för miljökvalitetsnormerna.	Dålig	Vattendragets kanter kommer även inom överskådlig framtid fortsätta vara artificiella genom rensningar för att upprätthålla vattendragets avbördningsförmåga inom markavvattningsföretaget. På platsen finns redan en ca. 50 meter lång stödmur Eventuella tillkommande stödmurar och/eller erosionsskydd genom anläggande av ca 100 meter bro vid Åkröken bedöms inte innebära någon försämring av parametern då den totala sträckan med artificiella kanter i vattenförekomster förblir oförändrad.		
Vattendragsfårans bottensubstrat	Ej klassad	Möjlighet till viss förbättring i nya strömpartier i omgrävd fåra förbi bussdepån.	Ej klassad	Vattendragfårans bottensubstrat bedöms inte påverkas negativt av stambanan.	Ej klassad	Vattendragfårans bottensubstrat bedöms inte påverkas negativt av stambanan.
Vattendragsfårans form	Otillfredsställande	Hela den berörda sträckan kommer även framöver påverkas av rensningar för att upprätthålla kapaciteten i markavvattningsföretaget och de naturliga strukturen försvinner vid rensning. Parametrarna Vattendragsfårans form kommer fortsätta avvika från referenstillståndet på hela delsträckans längd och statusen bedöms därigenom vara oförändrad oaktat att järnvägsanläggningen byggs.	Dålig	Vattendragets form bedöms inte påverkas negativt av stambanan.	Dålig	Vattendragets form bedöms inte påverkas negativt av stambanan.
Vattendragets närområde	Otillfredsställande	Oförändrat på lång sikt. Vegetation återskapas men återetablering av träd tar lång tid innan planterade träd nått vuxen storlek. Brostöd/bank i del av närområdet (ca 350 m).	Dålig	Anläggande av ny stambana förbi Almedal kommer att påverka vattenförekomstens närområde. Området som ianspråkats av ny stambana utgörs av redan anlagda ytor för bebyggelse, GC-bana, parkering o. dyl. Andelen anlagda ytor inom närområde kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (94 procent inom närområde).	Dålig	Anläggande av järnvägsbroar kan påverka vattenförekomstens närområde genom ianspråktagande av bland annat yta med strandskog. Vattenförekomstens närområde får en ökad andel anlagda ytor vilket innebär en försämring inom klassen Dålig status. Andelen anlagda ytor inom vattenförekomstens närområde ökar ytterligare (87 % istället för 86,6 %).
Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag	Otillfredsställande	Den morfologiska parametern Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag bedöms inte påverkas av spåranläggningen då aktiva svämplan saknas på sträckan. Förbättring genom anläggande av 250 m svämplan längs bussdepån.	Dålig	Anläggande av ny stambana förbi Almedal kommer att påverka vattenförekomstens svämplan. Området som ianspråkats av ny stambana utgörs av redan anlagda ytor för bebyggelse, GC-bana, parkering o. dyl. Andelen anlagda ytor inom svämplan kommer därmed att förbli oförändrade även efter att spåranläggningen byggts (97 procent inom svämplan).	Dålig	Anläggande av järnvägsbroar kan påverka vattenförekomstens svämplan genom ianspråktagande av bland annat yta med strandskog. Banvallen som ansluter till broarna påverkar inte svämplanet utan mestadels redan anlagda ytor inom närområdet. Svämplanets strukturer får en ökad andel anlagda ytor vilket innebär en försämring inom klassen Dålig status. Andelen anlagda ytor inom svämplanet ökar till 78,2 % (utan järnväg 77,2 %)

Landvetter flygplats-Borås

Inom **korridoren Hindås** finns ytvattenförekomsterna *Nolån (WA14571200)*, *Gisselån (WA26674404)*, *Nordån (WA89645773)* och *Sandaredsån (WA71601058)*, som omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Järnvägen passerar Nolån och Gisselån på bro, vilket bedöms medföra liten påverkan på åfåra och stränder. Nordån och Sandaredsån passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen.

Korridorerna Hestra och Bollebygd Nord berör ytvattenförekomsterna Nolån och Sandaredsån. Nolån passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer. Sandaredsån passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen.

Inom **korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd** finns ytvattenförekomsterna *Nolån, Sörån (WA47562474)* och *Surtan (WA42105633)*. Nolån och Sörån passeras med bro, vilket medför små ingrepp i strand och närmiljöer. Surtan passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen.

För några korridorer förläggs järnvägen i långa bergtunnlar i anslutning till passagen av Nolåns dalgång. Främst gäller det alternativen **Bollebygd Nord och Olsfors**. I byggskedet kan utsläpp av läns hållningsvatten från tunnelarbeten medföra ökade utsläpp av föroreningar, vilket kan ge upphov till försämrade ekologisk och kemisk status i recipienter (Nolån och Sörån). Påverkan på vattenförekomster kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och läns hållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten kan arbetsområdet skärmaskas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten. Även för korridorerna Hindås och Hestra planeras järnvägen anläggas i bergtunnel väster om Nolån. Här är emellertid tunneln avsevärt kortare och tunneldagvatten kan fördelas på minst två recipienter (Östra Nedsjön och Nolån). Effekterna bedöms därför bli obetydliga.

För **korridorerna Hindås, Hestra och Bollebygd Syd** kommer järnvägen endast att medföra en liten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd för de ytvattenförekomster som påverkas. Inga effekterna från utsläpp av läns hållningsvatten från tunnelarbeten bedöms uppkomma. En järnväg inom de tre korridorerna bedöms innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten.

För **korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors** kommer järnvägen endast att medföra en liten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd för de ytvattenförekomster som påverkas. I byggskedet finns viss risk för negativa effekter på ekologisk och kemisk status i recipienter från utsläpp av process- och läns hållningsvatten från bergtunnel. De två korridorerna bedöms sammantaget innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten under förutsättning att skyddsåtgärder vidtas.

Bedömning av effekt och konsekvens ses i Tabell 10.6.

Samtliga korridorer passerar antingen grundvattenförekomsten Bollebygd eller Bollebygd Norra i Nolåns dalgång. Dalgången passeras dock i huvudsak på bro, vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten. Med de möjliga skyddsåtgärder som är beskrivna i

kapitel 9, så som siltgardiner och spont så att avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten, bedöms dock effekter och konsekvenser bli små. Sammantaget bedöms effekter och konsekvenser för grundvattenförekomsterna Bollebygd och Bollebygd Norra bli små med avseende på både kemisk och kvantitativ status. Risken för försämring av kemisk och kvantitativ status är liten. Bedömning av effekt och konsekvens ses i Tabell 10.7.

Tabell 10.6 Effekter och konsekvenser för ekologisk eller kemisk status i ytvattenförekomster på delsträckan Landvetter flygplats och Borås.

Alternativ	Berörda vattenförekomster	Kvalitetsfaktor som kan komma att påverkas av verksamheten	Nuvarande bedömning av ekologisk status	Nuvarande bedömning av kemisk status*	Risk för otillåten försämring av status (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN** (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Motivering
Hindås							
	Nolån (WA14571200)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Nolån (WA14571200)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	För korridorern planeras järnvägen anläggas i bergtunnel väster om Nolån. Här är emellertid tunneln kortare och tunneldagvatten kan fördelas på minst två recipienter (Östra Nedsjön och Nolån). Effekterna bedöms därför bli obetydliga och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Gisselån (WA26674404)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Nordån (WA89645773)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Påverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Sandaredsån (WA71601058)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Påverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Östra nedsjön	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Otillfredställande	Uppnår ej God	Nej	Nej	För korridoren planeras järnvägen anläggas i bergtunnel väster om Nolån. Här är emellertid tunneln kortare och tunneldagvatten kan fördelas på minst två recipienter (Östra Nedsjön och Nolån). Effekterna bedöms därför bli obetydliga och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Hestra							
	Nolån (WA14571200)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Nolån (WA14571200)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	För korridoren planeras järnvägen anläggas i bergtunnel väster om Nolån. Här är emellertid tunneln kortare och tunneldagvatten kan fördelas på minst två recipienter (Östra Nedsjön och Nolån). Effekterna bedöms därför bli obetydliga och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Sandaredsån (WA71601058)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Påverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Sandaredsån (WA71601058)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Måttlig	God	Nej	Nej	Effekter bedöms bli obetydliga och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

Fortsättning av Tabell 10.6 på föregående sida.

Bollebyggd Nord							
	Nolån (WA14571200)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Nolån (WA14571200)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	I byggskedet kan utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten medföra ökade utsläpp av föroreningar, vilket kan ge upphov till försämrad ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten.Påverkan på vattenförekomster kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten kan arbetsområdet skämmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.
	Sandaredsån (WA71601058)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Påverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Östra nedsjön	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Otillfredställande	Uppnår ej God	Nej	Nej	I byggskedet kan utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten medföra ökade utsläpp av föroreningar, vilket kan ge upphov till försämrad ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten.Påverkan på vattenförekomster kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten kan arbetsområdet skämmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.
Olsfors							
	Nolån (WA14571200)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Nolån (WA14571200)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	I byggskedet kan utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten medföra ökade utsläpp av föroreningar, vilket kan ge upphov till försämrad ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten.Påverkan på vattenförekomster kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten kan arbetsområdet skämmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.
	Surtan (ovan enån) (WA42105633)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Påverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Sörån (WA47562474)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske. Anläggningen kommer inte att motverka eventuella åtgärder i VISS för att uppnå gällande MKN, och anses därmed inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Sörån (WA47562474)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten från tunnel.	Måttlig	God	Nej	Nej	I byggskedet kan utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbeten medföra ökade utsläpp av föroreningar, vilket kan ge upphov till försämrad ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten.Påverkan på vattenförekomster kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och länshållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten kan arbetsområdet skämmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.
Bollebyggd syd							
	Nolån (WA14571200)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Otillfredställande	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Surtan (ovan enån) (WA42105633)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Påverkan kan begränsas begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder varpå försämring av MKN undviks. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Sörån (WA47562474)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske då endast en mycket begränsad del av vattenförekomstens totala längd berörs. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

* Kemisk status undantaget överallt överskridande ämnen (kvicksilver, PBDE)
** Avser senast fastställda MKN enligt tabell 7.6 och 7.7 (januari 2022)

Tabell 10.7 Effekter och konsekvenser för kemisk och kvalitativ status i grundvattenförekomster på delsträckan Landvetter flygplats och Borås.

Alternativ	Berörda vattenförekomster	Kvalitetsfaktor som kan komma att påverkas av verksamheten	Kvantitativ status	Nuvarande bedömning av kemisk status*	Risk för otillåten försämring av status (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN** (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Motivering
Hindås							
	Bollebygd Norra (WA21229235)	Kvantitativ och kemisk status	God	God	Nej	Nej	Järnvägen passerargrundvattenförekomsten i dalgång, i huvudsak på bro vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten vilken kan avvärrjas med hjälp av skyddsåtgärder i from av exempelvis siltgardiner och spont. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Hestra							
	Bollebygd Norra (WA21229235)	Kvantitativ och kemisk status	God	God	Nej	Nej	Järnvägen passerargrundvattenförekomsten i dalgång, i huvudsak på bro vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten vilken kan avvärrjas med hjälp av skyddsåtgärder i from av exempelvis siltgardiner och spont. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Bollebygd Nord							
	Bollebygd Norra (WA21229235)	Kvantitativ och kemisk status	God	God	Nej	Nej	Järnvägen passerargrundvattenförekomsten i dalgång, i huvudsak på bro vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten vilken kan avvärrjas med hjälp av skyddsåtgärder i from av exempelvis siltgardiner och spont. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Olsfors							
	Bollebygd Norra (WA21229235)	Kvantitativ och kemisk status	God	God	Nej	Nej	Järnvägen passerargrundvattenförekomsten i dalgång, i huvudsak på bro vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten vilken kan avvärrjas med hjälp av skyddsåtgärder i from av exempelvis siltgardiner och spont. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Bollebygd syd							
	Bollebygd (WA61038232)	Kvantitativ och kemisk status	God	God	Nej	Nej	Järnvägen passerargrundvattenförekomsten i dalgång, i huvudsak på bro vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten vilken kan avvärrjas med hjälp av skyddsåtgärder i from av exempelvis siltgardiner och spont. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

* Kemisk status undantaget överallt överskridande ämnen (kvicksilver, PBDE)

** Avser senast fastställda MKN enligt tabell 7.6 och 7.7 (januari 2022)

Tabell 10.8 Effekter och konsekvenser för ekologisk eller kemisk status i ytvattenförekomster avseende alternativ genom Borås.

Alternativ	Berörda vattenförekomster	Kvalitetsfaktor som kan komma att påverkas av verksamheten	Nuvarande bedömning av ekologisk status	Nuvarande bedömning av kemisk status*	Risk för otillåten försämring av status (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN** (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Motivering
Knalleland							
	Sörån (WA47562474)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passage med bergtunnel bedöms inte ge några permanenta effekter på det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från Öresjö till centrala Borås) (WA42313180)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Vattenförekomsten passeras med bro, vilket medför små ingrepp i ån med närmiljöer och endast medför en liten påverkan men en otillåten försämring bedöms inte ske. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från Öresjö till centrala Borås) (WA42313180)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten.	Måttlig	Uppnår ej god	Nej	Nej	Länshållningsvatten från tunnelarbeten kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenförekomsten, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten så att en försämring av status inte sker. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Borås C nordöst							
	Sörån (WA47562474)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passage med bergtunnel bedöms inte ge några permanenta effekter på det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från Öresjö till centrala Borås) (WA42313180)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passage med bergtunnel bedöms inte ge några permanenta effekter på det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från Öresjö till centrala Borås) (WA42313180)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten.	Måttlig	Uppnår ej god	Nej	Nej	Länshållningsvatten från tunnelarbeten kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenförekomsten, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten så att en försämring av status inte sker. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Bäck via Gånghester in till centrala Borås (Lillån) (WA34522509)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passage med bergtunnel bedöms inte ge några permanenta effekter på det morfologiska tillståndet i vattenförekomsten och risk för otillåten försämring uteblir. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Borås C sydöst							
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av länshållningsvatten.	Måttlig	Uppnår ej god	Nej	Nej	Länshållningsvatten från tunnelarbeten kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenförekomsten, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten så att en försämring av status inte sker. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Lusharpan							
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras med bro. Brostöd bedöms här medföra permanenta ingrepp i åns botten, strand och närmiljö. Konsekvenserna för vattenförekomsten kan minimeras genom att undvika brostöd i vattnet och bevara trädbården närmast ån. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av av byggdagsvatten från förorenad mark.	Måttlig	Uppnår ej god	Nej	Nej	Länshållningsvatten från tunnelarbeten kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenförekomsten, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten så att en försämring av status inte sker. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Lillån-Kovraån (uppströms Häggån) (WA34522509)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras i markplan men bedöms leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås varpå försämring kan undvikas. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Rosendalsbäcken (till Kovraån) (WA58020277)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras i markplan men bedöms leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås varpå försämring kan undvikas. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

Fortsättning av Tabell 10.8 på föregående sida.

Osdal/ Borås C							
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras med bro. Brostöd bedöms här medföra permanenta ingrepp i åns botten, strand och närmiljö. Konsekvenserna för vattenförekomsten kan minimeras genom att undvika brostöd i vattnet och bevara trädbården närmast ån. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av byggdagsvatten från förorenad mark	Måttlig	Uppnår ej god	Nej	Nej	Länshållningsvatten från tunnelarbeten kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenförekomsten, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten så att en försämring av status inte sker. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Lillån-Kovraån (uppströms Häggån) (WA34522509)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras i markplan men bedöms leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås varpå försämring kan undvikas. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Rosendalsbäcken (till Kovraån) (WA58020277)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras i markplan men bedöms leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås varpå försämring kan undvikas. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Osdal							
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras med bro. Brostöd bedöms här medföra permanenta ingrepp i åns botten, strand och närmiljö. Konsekvenserna för vattenförekomsten kan minimeras genom att undvika brostöd i vattnet och bevara trädbården närmast ån. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Viskan (från centrala Borås ned till Svaneholm) (WA96565873)	Kemiska och biologiska parametrar till följd av byggdagsvatten från förorenad mark	Måttlig	Uppnår ej god	Nej	Nej	Länshållningsvatten från tunnelarbeten kan påverka vattenkvaliteten i ytvattenförekomsten, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten så att en försämring av status inte sker. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Lillån-Kovraån (uppströms Häggån) (WA34522509)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras i markplan men bedöms leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås varpå försämring kan undvikas. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
	Rosendalsbäcken (till Kovraån) (WA58020277)	Morfologiskt tillstånd till följd av järnväg på bro och i närområde.	Måttlig	God	Nej	Nej	Passeras i markplan men bedöms leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås varpå försämring kan undvikas. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.

* Kemisk status undantaget överallt överskridande ämnen (kvicksilver, PBDE)
** Avser senast fastställda MKN enligt tabell 7.6 och 7.7 (januari 2022)

Genom Borås

Ytvattenförekomsterna *Ryssbybäcken (WA47562474)* och *Viskan (WA42313180)* passeras med lång bergtunnel respektive bro inom korridoren Knalleland. Eftersom dessa två anläggningstyper endast i liten utsträckning ger permanenta effekter på vattendragens flöden, fåra eller närmiljö bedöms järnvägen i obetydlig till liten omfattning påverka Ryssbybäckens eller Viskans morfologiska tillstånd.

Korridorerna Borås C nordöst och Borås C sydöst innebär att Borås passeras med en lång bergtunnel under mark. Passage med bergtunnel bedöms inte ge några permanenta effekter på det morfologiska tillståndet i Viskan, Ryssbybäcken och bäck via Gånghester (Lillån).

Inom **korridorerna Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal** passeras vattenförekomsten Viskan med en lång bro där ån bildar ett brett lugnvatten som benämns Djupasjön. Brostöd bedöms här medföra permanenta ingrepp i åns botten, strand och närmiljö. Konsekvenserna för Viskan kan minimeras genom att undvika brostöd i vattnet och bevara trådbården närmast ån. Dagvatten från bron bör heller inte släppas direkt till vattendraget utan fördröjning och rening.

Inom de tre korridorerna kan järnvägen även komma att passera de två vattenförekomsterna Rosendalsbäcken och Lillån-Kovraån (Lindåsabäcken) i markplan. Detta kan medföra intrång i och förlust av strand- och närmiljöer vid de båda vattendragen. Lusharpan medför dessutom en kort bro över Viskan för bibanan. En järnväg inom de tre alternativen bedöms dock leda till en liten försämring av det morfologiska tillståndet i Viskan samt även för Rosendalsbäcken och Lillån-Kovraån (Lindåsabäcken) om järnvägen får en sydlig sträckning öster om Borås.

För de norra alternativen **Knalleland samt Borås C nordöst och sydöst** förläggs järnvägen i långa bergtunnlar förbi Borås. I byggskedet kan förorenande utsläpp av länshållningsvatten från tunnelarbetena påverka vattenkvaliteten i den närliggande vattenförekomsten Viskan, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och länshållningsvatten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten för bro i Viskan bör arbetsområdet vidare skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.

I anslutning till Viskan vid Osdal och Gässlösa finns de förorenade områdena Gässlösa deponi och Djupasjön. Anläggning av en järnväg inom de södra alternativen **Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal** kan medföra ökad spridning av föroreningar till Viskan från de förorenande områdena och därmed finns risk för försämrade förutsättningar att uppnå god ekologisk eller kemisk status i vattenförekomsten. För att motverka spridning i byggskedet krävs skyddsåtgärder så som exempelvis att minimera uppkomst av förorenat länshållningsvatten, rening av länshållningsvatten innan det släpps ut till omgivningen, att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar (se kapitel 9).

För **korridorerna Borås C nordöst och Borås C sydöst** kommer järnvägen inte att medföra någon försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd för ytvattenförekomster. I byggskedet finns emellertid risk för negativa effekter på ekologisk och kemisk status i recipienter från utsläpp av process-

och länshållningsvatten från bergtunnel. Sammantaget bedöms de tre korridorerna innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten.

För **korridorerna Knalleland, Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal** kommer järnvägen endast att medföra en liten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd för de ytvattenförekomster som påverkas. För det förstnämnda alternativet finns även risk för negativa effekter på ekologisk och kemisk status i recipient (Viskan) för utsläpp av process- och länshållningsvatten från bergtunnel. För de tre sistnämnda alternativen tillkommer potentiella effekter i Viskan från anläggningsarbeten i förorenad mark. De fyra korridorerna bedöms innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten under förutsättning att nämnda skyddsåtgärder vidtas.

Bedömning av effekt och konsekvens ses i Tabell 10.8.

Grundvattenförekomsten Borås passeras av samtliga alternativ men med olika anläggningstyper. Vid **alternativ Knalleland** passeras grundvattenförekomsten på bro och påverkan bedöms bli liten. Under byggskedet kan påverkan på framförallt kvalitet uppstå i samband med schaktningsarbeten för brostöd eller vid bergpåslag på båda sidor dalgången. Effekter och konsekvenser bedöms dock bli små med ändamålsenliga skyddsåtgärder och risken för försämring av kemisk och kvantitativ status är liten.

De centrala **alternativen Borås C nordöst och Borås C sydöst**, innebär passage under grundvattenförekomsten Borås i bergtunnel och risken för påverkan bedöms bli liten och är kopplad till byggskedet med schaktarbeten för anläggningsdelar mellan jord och berg. Effekter och konsekvenser bedöms dock bli små med de möjliga skyddsåtgärder som är beskrivna i kapitel 9, vilka framförallt innebär att risker för föroreningar minimeras genom uppsamlingsmagasin och rening, och risken för försämring av kemisk och kvantitativ status är liten.

Bedömning av effekt och konsekvens ses i Tabell 10.9.

Korridoren Lusharpan passerar grundvattenförekomsten Borås med varierande anläggningstyper. Öster om stationsläget passeras delar av grundvattenförekomsten i skärning och det finns risk för påverkan både på kvalitet och kvantitet. Effekter och konsekvenser bedöms dock bli små med de möjliga skyddsåtgärder som är beskrivna i kapitel 9 och risken för försämring av kemisk och kvantitativ status är liten.

Korridor Osdal passerar grundvattenförekomst Borås på bro och effekter och konsekvenser bedöms bli små med liten risk för försämring av kemisk och kvantitativ status. För **alternativ Osdal/Borås C** berörs grundvattenförekomst Borås på en längre sträcka av bibanan, i huvudsak på bank. Effekter och konsekvenser bedöms dock bli små med de möjliga skyddsåtgärder som är beskrivna i kapitel 9 och risken för försämring av kemisk och kvantitativ status är liten.

Möjliga skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder under byggskedet

Eftersom det förekommer lekvandrande fiskarter i vattendragen, företrädesvis lax och öring, är det av största vikt att vandringshinder inte skapas under byggskedet. Vid anläggande av tillfällig bäckfåra för Källeredsbäcken och akvedukt över tunnelschakt får det inte skapas fall eller stalp. Passager med laminärt flöde och höga vattenhastigheter ska undvikas. Den tillfälliga passagen bör förses med botten av naturmaterial för att undvika laminära flöden.

I byggskedet kommer anläggande av bergtunnlar ge upphov till länshållningsvatten, i form av processvatten och inträngande grundvatten. Renings- och fördröjningsanläggningar i syfte att reducera föroreningar och utjämna flöden innan länshållningsvatten avleds till recipient behövs. Byggdagvatten från etableringsområdet får inte släppas direkt till vattendraget utan att genomgå minst partikelavskiljning. Vid betonggjutning av broar, brostöd, tunneldelar m.m. kan länsvatten med högt pH uppstå som kan behöva neutraliseras innan det når recipient. Länshållningsvatten vid betonggjutning kan även innehålla höga halter Cr IV. Detta vatten bör inte släppas till recipienten då vedertagen och utvärderad metod för att behandla Cr IV-haltigt vatten saknas.

Arbeten med tunnelinlopp vid Åbromotet sker mycket nära lek- och uppväxtområde för lax och öring. Extra försiktighet behöver iakttas för att undvika utsläpp av grumlande ämnen och vatten med högt pH. Grumlande ämnen kan kväva fiskrom som lagts mellan gruskornen på lekbottnen, medan utsläpp av vatten med högt pH kan ge en lokal pH-chock i bäcken. Fiskrom och -yngel är generellt sett känsligare än vuxen fisk och har mindre möjlighet att undvika skada genom att flytta sig upp-eller nedströms i bäcken. Avbanade eller leriga ytor kan orsaka kraftig grumling av bäcken vid kraftiga regn. Avrinnande vatten från etableringsområdet bör hindras från att nå bäcken genom avskärande diken eller vallar.

Vid passage av grundvattenförekomster, oavsett anläggningstyp, innebär byggskedet föroreningsrisker, både från olyckor med kemikaliespill och genom potentiell infiltration av byggdagvatten eller länshållningsvatten. Åtgärder för förhindrande av föroreningsspridning till grundvattnet ska därför tillämpas strikt. Åtgärder kan exempelvis omfatta invallningar, tätande lager och begränsningar med avseende på drivmedel i arbetsfordon och annan kemikalieanvändning. Val av åtgärd behöver anpassas platsspecifikt beroende på lokala spridningsförutsättningar för eventuella föroreningar.

Avseende grundvattnets kvantitet är det viktigt att anläggningsdelar inte skapar dämmande eller utdränerande effekter inom grundvattenförekomsterna. Möjliga åtgärder är att konstruktionerna utformas så att grundvattenströmning inte förhindras eller att återinfiltrationslösningar etableras så att grundvattnets nivå upprätthålls kring anläggningen. Detta blir särskilt aktuellt där det finns risk att sänkta grundvattennivåer kan orsaka földeffekter på byggnader och andra konstruktioner genom sättningar i jordlager, till exempel i Mölndalsåns dalgång och i centrala Borås.

Ett kontrollprogram behöver tas fram i god tid innan byggskedet. Referensprovtagningar kan behöva göras under en period innan arbetena startar för att kartlägga årstidsvariation i vattendragen.

Tabell 10.9 Effekter och konsekvenser för kemisk och kvalitativ status i grundvattenförekomster avseende alternativ genom Borås.

Alternativ	Berörda vattenförekomster	Kvalitetsfaktor som kan komma att påverkas av verksamheten	Nuvarande bedömning av Kvantitativ status	Nuvarande bedömning av kemisk status*	Risk för otillåten försämring av status (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Risk för äventyrande av möjlighet att uppnå status enligt MKN** (efter miljöanpassningar/skyddsåtgärder)	Motivering
Knalleland							
	Borås (WA86003753)	Kvantitativ och kemisk status.	God	God	Nej	Nej	Passage på bro. Under byggskedet kan påverkan på framförallt kvalitet uppstå i samband med schaktningsarbeten för brostöd eller vid bergpåslag på båda sidor dalgången. Effekter och konsekvenser bedöms dock bli små med ändamålsenliga skyddsåtgärder och risken för försämring av kemisk och kvantitativ status är liten. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Borås C nordöst							
	Borås (WA86003753)	Kvantitativ och kemisk status.	God	God	Nej	Nej	Passage under grundvattenförekomsten i bergtunnel. Eventuella risker är kopplade till byggskedet med schaktarbeten för anläggningsdelar mellan jord och berg. Effekter och konsekvenser bedöms bli små med skyddsåtgärder , vilka framförallt innebär att risker för föroreningar minimeras genom uppsamlingsmagasin och rening. Risk för försämring av kemisk och kvantitativ status är därmed liten. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Borås C sydöst							
	Borås (WA86003753)	Kvantitativ och kemisk status.	God	God	Nej	Nej	Passage under grundvattenförekomsten i bergtunnel. Eventuella risker är kopplade till byggskedet med schaktarbeten för anläggningsdelar mellan jord och berg. Effekter och konsekvenser bedöms bli små med skyddsåtgärder , vilka framförallt innebär att risker för föroreningar minimeras genom uppsamlingsmagasin och rening. Risk för försämring av kemisk och kvantitativ status är därmed liten. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Lusharpan							
	Borås (WA86003753)	Kvantitativ och kemisk status.	God	God	Nej	Nej	Passage med varierade anläggningstyper. Effekter och konsekvenser bedöms bli små med skyddsåtgärder , och risk för försämring av kemisk och kvantitativ status är därmed liten. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Osdal/ Borås C							
	Borås (WA86003753)	Kvantitativ och kemisk status.	God	God	Nej	Nej	Passage på bro med liten risk för försämring av kemisk och kvantitativ status. Anläggningen anses inte äventyra genomförandet av eventuella åtgärder för att uppnå gällande MKN för vatten.
Osdal							
	Borås (WA86003753)	Kvantitativ och kemisk status.	God	God	Nej	Nej	Passage i markplan, huvudsakligen på bank, med liten risk för försämring av kemisk och kvantitativ status med ändamålsaktiga skyddsåtgärder.

* Kemisk status undantaget överallt överskridande ämnen (kvicksilver, PBDE)
** Avser senast fastställda MKN enligt tabell 7.6 och 7.7 (januari 2022)

Bro

Vid passage av vattendrag ska påverkan på kvalitetsfaktorerna vattenfåra, strand och närmiljö begränsas genom miljöanpassningar och skyddsåtgärder. Exempel på sådana skyddsåtgärder kan vara brokonstruktioner istället för trummor eller kulvert. Vid anläggande av bro bör brostöd i vatten undvikas. Brostöden vid fokusområde Almedal behöver utformas och utföras på ett sätt som minimerar brons hydrauliska påverkan så att bron inte påverka avbördningsförmågan i berörda markavvattningsföretag.

Brostöd bör vid detaljprojekteringen utformas och lokaliseras så att behovet av omgrävning av vattendrag och/eller behovet av stabilitetsåtgärder eller erosionsskydd minimeras. Brofundament på land bör placeras så att en landpassage under bron är möjlig vid åtminstone flöden upp till medelhögvattenflöde, för att inte skapa ett vandringshinder längs vattendraget.

Vid behov av stabilitetsåtgärder i bäckfåran som byggs upp av stenkross eller sprängsten ska dessa täckas med natursten eller jord. Jordtäckning medger vegetationstillväxt i kanten bäckfåran. Långsamt strömmande sträckor, som större delen av Kålleredsbäcken och Mölndalsån vid fokusområde Almedal, kan troligen erosionsskyddas i tillräcklig omfattning av naturanpassade erosionsskydd av t.ex. kokosnät och vegetation. Detta skulle vara positiv för de morfologiska parametrarna *Vattendragsfårans kanter*, *Vattendragets närområde* och *Strukturer i vattendraget*.

Åtgärder på kulvert vid Åbromotet

I de alternativ inloppet till befintlig kulvert förlängs och förstärks ca 20 meter bör nytt inlopp anläggas utan tröskel eller fall. Kulvertbotten behöver anläggas under bäckbotten och täckas med naturmaterial för att förbättra passagemöjligheterna för uppströmsvandrande fisk.

Anläggande av en ny kulvert för Kålleredsbäcken under Åbromotet på en ca. 150 meter längre sträcka kan försvåra passagen för fisk. Inloppsdelen som planeras löpa parallellt med spårens östra sida bör utföras som en öppen fåra med naturligt bottenmaterial så långt det är möjligt, för att hålla nere längden på kulverten. Bäckfårans slänter eller kanter bör förses med skuggande vegetation, helst träd om det är möjligt, annars buskar. För att möjliggöra en öppen fåra med vegetationsklädda slänter behöver avståndet mellan planerade järnvägsspår i väster och ny dragning av Kungsbackavägen göras så stort som möjligt. Det kan innebära behov av att lösa in fler fastigheter i Brännås för att skapa utrymme för detta.

Nuvarande kulvert har störst lutning (6,5 promille) på sektionen i uppströmsänden, ca 50 meter lång. Det innebär att en fisk som passerar i uppströms riktning har den svåraste sträckan på slutet av passagen, vilket kan innebära problem för svagsimmande arter. Den sektionen byts ut och fallet kan tas ut på en större sträcka, vilket skulle minska vattenhastigheten i kulverten och därmed förbättra för svagsimmande arter. Studier visar att fisk som inte ser slutet på en kulvert inte lägger ner full kraft på att passera kulverten. I en lång trumma är det därför väldigt viktigt att vattenhastigheten inte är hög (Degerman & Näslund, 2021).

Den nuvarande kulverten är uppbyggd av sektioner med mellanliggande sänkbrunnar. Brunnarna är djupare än kulverten, vilket skapar ett område med långsammare vattenflöde och kan därigenom innebära en möjlighet för fisk att vila på vägen genom kulverten.

Nuvarande inlopp till kulverten är konstruerad med en tröskel med brantare lutning precis i inloppet, vilket försvårar passagen ut ur kulverten. Ny kulvert måste anläggas utan tröskel, med kulvertens botten under bäckbotten. Kulverten bör också förses med naturligt bottenmaterial, eller strukturer som efterliknar naturligt bottenmaterial, för att undvika laminärt flöde som kan försvåra fiskvandring.

Kulverten behöver också förses med ljusinsläpp med regelbundna avstånd och på strategiska platser, till exempel vid krökarna.

De tvåra krökarna i ny kulvert kan försvåra fiskvandring genom kraftig turbulens vid högre flöden. Hydrauliken i krökarna bör utredas för att anpassa konstruktionen så att fiskvandringen inte försvåras oavsett flöden i kulverten.

Bäckfåra i nytt läge

Vid ett rensat, uträtat och överfördjupat vattendrag som Kålleredsbäcken bör förbättringsåtgärder vidtas i ett större område för att motverka den storskaliga stress som vattendraget är utsatt för genom exempelvis markanvändning. Svenska och internationella erfarenheter talar för att habitatåterställning bör prioriteras först efter att storskalig påverkan (flöden, konnektivitet, punktkällor) åtgärdats. Generellt bör man undvika små punktinsatser av morfologisk restaurering. Strävan bör vara att ta stora grepp i samordnade insatser, men detta kan nås genom att många små insatser koncentreras till vattenområden där man har en plan för den storskaliga återställningen. Annars riskerar vattendraget återgå till det påverkade tillståndet och åtgärderna inte får avsedd effekt.

Samordning nödvändigt för att få en positiv kumulativ effekt av åtgärderna inom olika omgivande projekt och undvika risken att de tar ut eller motverkar varandra.

Referenstillstånd för vattendrag i finkorniga sediment som är vanliga i jordbruksbygder är vanligen en mer eller mindre meandrande fåra med vegetationsklädda slänter, omgiven av svämplan och ofta även gamla fåror som snörts av vid tidigare högflöden. Att återställs den naturliga fåran till referenstillståndet förefaller vara en lämplig åtgärd. Men då bebyggelse, industrier och infrastruktur som har etablerats nära den rätade fåran medför ett begränsat utrymme för att rymma ett naturligt vattendrag med fritt utvecklad å-fåra, svämplan, slänter och närmiljö låter det sig inte göras så enkelt.

För att återställa fåran på det utrymme som finns till hands är återskapande av svämplan och etablering av en vegetationsklädd kantzon bland de viktigaste (Degerman & Näslund, 2021). Återskapande av svämplan har även en påtaglig positiv effekt på den morfologiska parametern *Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag* eftersom svämplan saknas helt på sträckan.

Kontakt med svämplanet kan nås genom att sänka strandzonen eller höja vattendraget genom utläggning av stora strukturer. Då Kålleredsbäcken omfattas av markavvattningsföretag är det inte möjligt att lägga ut stora strukturer. Svämplan översvämmas regelbundet en eller flera gånger årligen och bör därför lokaliseras vid nivån för medelhögvatten. Vid återställande av svämplan krävs några meters extra utrymme utanför själva bäckfåran.

Slänterna behöver erosionssäkras vilket skonsamt kan göras genom att anlägga flacka strandkanter för att minska skredrisken och beså blottade jordtytor med gräsfröblandning för att snabbt etablera en skyddande grässvål. Jordtyorna kan skyddas med kokosfibermattor medan grässvålen etableras. Träd bör planteras för ytterligare stabilisering av slänterna. Eventuella alstubbar från den gamla fåran kan flyttas till ny fåra för att påskynda etableringen. Idealt konstrueras den nya fåran i torrhet, och vegetation tillåts etablera sig innan vattnet släpps på. I detta fall bör arbete i torrhet vara genomförbart. Åtgärden motsvarar i stort vattenförvaltningens åtgärd Ekologiskt funktionella kantzoner (VISS, 2021) och är positivt för flera morfologiska parametrar och kvalitetsfaktorerna Fisk och Bottenfauna.

Eftersom bäcken är kraftigt utdikad måste lågvattenföringen sommartid samlas så att vattenhastigheten och djupet upprätthålls. Detta kan åstadkommas genom att i mjukare avsnitt med lera helt enkelt gräva ut en markerad djupfåra. Alternativt kan den skapas genom att lägga ut grus och sten beroende på fårans lutning och vattenhastigheten.

Vattennära vegetation

Vattennära vegetation har betydelse för den morfologiska parametern *Vattendragets närområde* och kvalitetsfaktorerna *Fisk och Bottenfauna*. Vegetationen bidrar med en rad nyttor för vattenmiljön, bland annat skugga varma dagar, näringstillförsel, trädrötterna stabiliserar fårans kanter och skapar variation och därmed mikrohabitat i strandkanten m.m.

Vattennära vegetation som tas bort i byggskedet behöver återplanteras så snart som möjligt för att försöka bibehålla en kontinuerlig ekologisk funktion för vattendraget. För att kompensera för naturligt bortfall under tillväxtperioden så bör fler plantor sättas än antalet träd som avverkas. Om vegetationen inte kan återskapas på samma plats bör förlusten vägas upp genom plantering på en närliggande sträcka av vattendraget som saknar eller har gles vegetation. En del av plantorna bör sättas nära fårans kant för att möjliggöra överhäng över vattenytan.

Planteringar bör förenas med ett skötselprogram för att säkerställa att plantorna når vuxen ålder och därigenom säkerställa att den ekologisk funktion som den nedtagna vegetationen hade för vattendraget återskapas.

Vid flytt av vattendrag kan stubbar från avvercade träd längs bäckfåran flyttas med till motsvarande läge i nyanlagd bäckfåra. Detta gäller träd som skjuter rotskott, till exempel al för att skynda på återetableringen av träd. Under byggskedet måste stubbarna förvaras nedgrävda så rötterna inte skadas. Det är särskilt angeläget vid långa byggtider.

Vid Mölndalsåns åfåra vid den så kallade åkröken utgörs redan området som kommer ianspråk av ny stambana av anlagda ytor för bebyggelse, GC-bana, parkering och dylikt. Det finns dock viss risk för att anläggande av banvallen längs den cirka 300 meter sträckan (exklusive bro) kan försvåra genomförandet av åtgärden *Återskapa ekologiskt funktionell kantzon* i urban miljö eftersom en järnväg har lång livslängd och ett starkt juridiskt skydd och bedöms därmed svårare att återställa än den redan idag ianspråktaga ytan. Trafikverket kommer via framtida markåtkomstprocess ha som mål att anlägga grönytor längs med vattendraget i den mån det går för att förbättra möjligheten att nå MKN och bidra till att åtgärden för vattenförekomsten inte äventyras. I detta skede (lokaliseringsskedet) är det dock för tidigt att åta sig ett sådant villkor eftersom det är beroende av utfallet från markåtkomstprocessen vilken äger rum vid ett senare skede.

Sammanfattning MKN för yt- och grundvatten

Delsträcka Almedal - Landvetter flygplats

Inom delsträckan har de tre aktuella ytvattenförekomster pekats ut som passager där det råder stor risk för otillåten försämring av ekologisk/ kemisk status eller äventyrande av beslutad miljökvalitetsnorm. Dessa vattenförekomster förekommer inom Mölndals avrinningsområde och är:

- Mölndalsån – Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg (WA73319439)

- Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken (WA62547352)

- Kålleredsbäcken (WA88967654)

Anledningen till att det bedöms råda hög risk för försämring av MKN i dessa vattenförekomster är till följd av dess dåliga klassning där ytterligare försämring inte är tillåten. Ytvattenförekomsterna är också redan kraftigt påverkade av bland annat kulvertering, bebyggelse och infrastruktur vilket gör att utrymmet för ytterligare spår är litet och det finns lite utrymme att undvika vattenförekomsterna eller sätta in åtgärder som krävs för att minska påverkan. För övriga vattenförekomster längs de tre korridorerna bedöms järnvägens effekter på det morfologiska tillståndet bli relativt begränsad eftersom det finns större utrymme för att parera så att spåranläggningen inte påverkar ytvattenförekomsterna samt att de har en bättre klassificering till att börja med.

Alla korridorer inom delsträckan passerar vattenförekomsten *Mölndalsån – Kålleredsbäckens utflöde till Liseberg* (WA73319439) där ny stambana förbi åkröken i Almedal kommer att påverka vattenförekomstens närområde och svämplan. Anläggningen bedöms i viss mån äventyra uppnående av gällande MKN ”god ekologisk status” genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på berörd sträcka (ca 400 meter). Området som ianspråk tas av ny stambana utgörs dock av redan av anlagda ytor och andelen anlagda ytor inom närområde och svämplan kommer därmed att förbli oförändrade och någon försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd bedöms inte ske. Sammantaget bedöms anläggningen i viss mån äventyra uppnående av gällande MKN ”god ekologisk status” genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på berörd sträcka (ca 400 meter). Någon försämring bedöms dock inte uppstå eftersom järnvägen anläggs på redan anlagda ytor och hela vattenförekomsten utgör ett markavvattningföretag med onaturliga kanter, botten och form på åfåran. Sammanfattningsvis bedöms järnvägen inte försämma vare sig ekologisk- eller kemisk status eller någon enskild kvalitetsfaktor.

Korridorerna Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst passerar vattenförekomsten *Mölndalsån-Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken* (WA62547352). I Mölndalsån vid Forsåker, där det morfologiska tillståndet har dålig status är det inte uteslutet att en järnvägsbro kan innebära en otillåten försämring, då tidigare ej ianspråkstagna områden tas i anspråk för anläggande av järnvägen. Då morfologiskt tillstånd är klassat som dåligt får ingen försämring ske. Behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) finns.

Korridorerna Mölnlycke, Tulebo samt Landvetter Öst passerar vattenförekomsten *Kålleredsbäcken* (WA88967654). Tre anläggningstyper har utretts och bedömts och samtliga tre alternativ innebär en omledning av Kålleredsbäcken och anläggande av ny åfåra förbi bussdepån vid Råvekärr. Sammantaget bedöms järnvägen inte försämma varken ekologisk- eller kemisk status eller någon enskild kvalitetsfaktor under förutsättning att alla genomförbara miljöanpassningar och skyddsåtgärder (se kapitel 12) vidtas vid utförandet.

För vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön* (WA46072746), *bäck från Yxsjön* (WA68316813) samt *Nordån* (WA89645773) finns en viss risk till försämring för **korridor Tulebo** till följd av att de är relativt korta vattenförekomster och passeras i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. Även **korridor Landvetter Öst** passerar bäck från Yxsjön och ger då samma effekt som korridor Tulebo. Med insatta miljöanpassningar och skyddsåtgärder så som brokonstruktioner istället för trummor eller kulvert bedöms det dock inte bli någon försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd. För övriga vattenförekomster längs de tre korridorerna bedöms järnvägens effekter på det morfologiska tillståndet bli relativt begränsad och en försämring av MKN uteblir.

För samtliga alternativ förläggs järnvägen i relativt långa bergtunnlar inom de västra delarna av korridorerna. Belastningen från tunnelvattnet bedöms inte ge upphov till en försämring av status för någon kemisk parameter.

Delsträcka Landvetter flygplats - Borås

Samtliga korridorer passerar antingen grundvattenförekomsten Bollebygd eller Bollebygd Norra i Nolåns dalgång. Dalgången passerar dock i huvudsak på bro, vilket medför liten påverkan på kvantitet och kvalitet i driftskedet. I byggskedet finns risk för påverkan på framförallt kvalitet i samband med anläggningsarbeten. Med de möjliga skyddsåtgärder, så som exempelvis siltgardiner och spont så att avvattning av anläggningen vid drift och underhåll inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten, bedöms effekter och konsekvenser för grundvattenförekomsterna bli små med avseende på både kemisk och kvantitativ status.

Korridorerna passerar ett flertal vattenförekomster. Inom **korridoren Hindås** finns ytvattenförekomsterna *Nolån* (WA14571200), *Gisselån* (WA26674404), *Nordån* (WA89645773) och *Sandaredsån* (WA71601058), som omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. **Korridorerna Hestra och Bollebygd Nord** berör ytvattenförekomsterna *Nolån* och *Sandaredsån*. Inom **korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd** finns ytvattenförekomsterna *Nolån*, *Sörån* (WA47562474) och *Surtan* (WA42105633).

Järnvägen passerar *Nolån*, *Gisselån* och *Sörån* på bro, vilket bedöms medföra liten påverkan på åfåra och stränder. *Nordån*, *Sandaredsån* och *Surtan* passerar i markplan, vilket leder till förändringar av strand och närområde i anslutning till passagen. För korridorerna kommer järnvägen dock endast att medföra en liten risk för äventyrande av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd för de ytvattenförekomster som påverkas.

För **korridorerna Hindås, Hestra och Bollebygd Syd** bedöms inga effekter från utsläpp av läns hållningsvatten från tunnelarbeten bedöms uppkomma. En järnväg inom de tre korridorerna bedöms innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten.

För **korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors** finns i byggskedet viss risk för negativa effekter på ekologisk och kemisk status i recipienter från utsläpp av process- och läns hållningsvatten från bergtunnel. De två korridorerna bedöms sammantaget innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten under förutsättning att skyddsåtgärder vidtas så som att påverkan på vattenförekomster kan motverkas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till ytvatten samt att byggdagvatten och läns hållningsvatten från tunnel behandlas innan det tillförs recipient. Vid anläggningsarbeten bör arbetsområdet skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.

Delsträcka Borås

Ytvattenförekomsterna *Ryssbybäcken* (WA47562474) och *Viskan* (WA42313180) passerar med lång bergtunnel respektive bro inom **korridoren Knalleland**. Eftersom dessa två anläggningstyper endast i liten utsträckning ger permanenta effekter på vattendragens flöden, fåra eller närmiljö bedöms järnvägen i obetydlig till liten omfattning påverka Ryssbybäckens eller Viskans morfologiska tillstånd.

Korridorerna Borås C nordöst och Borås C sydöst innebär att Borås passerar med en lång bergtunnel under mark. Passage med bergtunnel bedöms inte heller ge några permanenta effekter på det morfologiska tillståndet i Viskan, Ryssbybäcken samt bäck via Gånghester (Lillån).

Inom **korridorerna Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal** passerar vattenförekomsten Viskan med en lång bro där ån bildar ett brett lugnvatten som benämns Djupasjön. Brostöd bedöms här kunna medföra permanenta ingrepp i åns botten, strand och närmiljö. Konsekvenserna kan därför minimeras genom att undvika brostöd i vattnet samt bevara trädbården närmast ån. Dagvatten från bron bör heller inte släppas direkt till vattendraget utan fördröjning och rening.

I byggskedet för de norra alternativen **Knalleland samt Borås C nordöst** kan förorenande utsläpp av läns hållningsvatten från tunnelarbetena påverka vattenkvaliteten i den närliggande vattenförekomsten Viskan, vilket kan leda till en försämring av den ekologiska eller kemiska statusen. Påverkan på vattenkvaliteten kan minskas genom att etableringsytor placeras med skyddsavstånd till vattendraget samt att byggdagvatten och läns hållningsvatten behandlas innan det når recipienten. Vid anläggningsarbeten för bro i Viskan bör också arbetsområdet vidare skärmas av med spont, siltgardin eller motsvarande för att begränsa grumling i vatten.

I anslutning till Viskan vid Osdal och Gässlösa finns de förorenade områdena Gässlösa deponi och Djupasjön. Anläggning av en järnväg inom de södra alternativen **Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal** kan medföra ökad spridning av föroreningar till Viskan från de förorenande områdena och därmed finns risk för försämrade förutsättningar att uppnå god ekologisk eller kemisk status i vattenförekomsten. För att motverka spridning i byggskedet krävs skyddsåtgärder så som exempelvis att minimera uppkomst av förorenat läns hållningsvatten, rening av läns hållningsvatten innan det släpps ut till omgivningen, att tillfällig lagring av massor endast får ske på ytor där risk för spridning är försumbar (se vidare kapitel 9).

Samtantaget bedöms korridorerna innebära liten risk avseende förutsättningarna att följa MKN för ytvatten under förutsättning att nämnda skyddsåtgärder vidtas.

10.1.8 Uppföljning mot miljöbalkens allmänna hänsynsregler

Nedan följer en redogörelse för hur den nya järnvägen lever upp till miljöbalkens allmänna hänsynsregler.

Bevisbörderegeln

Verksamhetsutövaren ska visa att hänsynsreglerna uppfylls och miljöbedömningsprocessen är ett led i uppfyllelsen av denna bevisbörderegel. Hur respektive hänsynsregel uppfylls beskrivs nedan.

Kunskapskravet

Genomförandet av miljöbedömningar och framtagande av miljökonsekvensbeskrivningen har skett av Ramboll Sverige, ett konsultföretag inom samhällsbyggande med experter inom allt från järnväg till miljö. Genom hela miljöbedömningsprocessen har Trafikverkets specialister varit involverade.

Mer information om de personer som bidragit till denna miljökonsekvensbeskrivning finns i kapitel 14 *Sakkunskap som bidragit till miljökonsekvensbeskrivningen*.

Projektets påverkan, effekter och konsekvenser beskrivs i kapitel 9 *Miljöeffekter och konsekvenser*. I samma kapitel beskrivs även skyddsåtgärder på en övergripande nivå.

Försiktighetsprincipen

Genom att ta hänsyn till landskapets förutsättningar och värden samt anpassa lokalisering och utformning redan nu i lokaliseringsutredningen kan det bidra till att särskilda miljöåtgärder inte behövs längre fram i processen. Detta har varit en av utgångspunkterna i framtagandet av lokaliseringsutredningen. En miljökonsekvensbeskrivning ska beskriva behov av försiktighets- och skyddsåtgärder. Detta görs i kapitel 9. Skyddsåtgärder som vidtas för att till exempel klara gällande riktvärden eller som Trafikverket normalt utför, är inkluderade i konsekvensbedömningen. Samtliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som kommer krävas när järnvägen väl byggs beskrivs inte i detta skede av planläggningsprocessen.

Produktvalsprincipen

Stora volymer material och varor används vid byggnation av järnväg. Trafikverket har riktlinjer för farliga ämnen i material och varor, där det framgår vilka krav som gäller för innehållet i material och varor i verksamheten. Enligt riktlinjen klassificeras material och varor i en av fyra grupper. En femte grupp finns för de material och varor där information saknas.

- Grupp A – Tillåten

- Grupp B – Riskminskning

- Grupp C – Utfasning

- Grupp D – Förbjuden

- Grupp E – Information om innehåll saknas

Trafikverkets kriterier är harmoniserade med BASTA-kriterierna. BASTA är ett oberoende miljöbedömningssystem för bygg- och anläggningsprodukter. Systemet vänder sig till bland annat entreprenörer, byggherrar, fastighetsägare, konsulter och materialleverantörer. Syftet med BASTA är att fasa ut ämnen med farliga kemiska egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA: s krav på kemiskt innehåll (Byggföretagen, 2020).

För att leva upp till miljöbalkens produktvalsprincip används följande riktlinje vid val och användning av material och varor:

- Material och varor ska i första hand klara Trafikverkets kriterier för grupp A.
- Om det inte är möjligt att uppfylla Trafikverkets kriterier för grupp A får material och varor som klarar kriterierna för grupp B användas.
- Om det inte heller är möjligt att klara Trafikverkets kriterier för grupp B får material och varor klassade i grupp C användas. Material och varor som inte klarar kriterierna för grupp B ska uppfylla följande särskilda villkor före användning:
 - En dokumenterad produktvalsanalys samt en riskanalys ska göras innan materialet eller varan används. Om produktvalsanalysen visar att gångbara alternativ saknas och riskanalysen visar att användningen medför acceptabla risker får materialet eller varan användas.
 - Beställaren ska informeras om en kemisk produkt i grupp C planeras att användas. Beställaren ska även informeras om resultatet av riskanalysen innan arbetet påbörjas.

Material och varor får inte användas om de innehåller ämnen på Trafikverkets förbudslista i halter lika med eller över respektive ämnes egenskapskriterier, grupp D. Vid användning av produkter klassificerade i grupp D med tillåtna användningsområden ska de särskilda villkoren för grupp C uppfyllas före användning.

Vid användning av material och varor där det saknas tillgänglig information om vilka ämnen som ingår, grupp E, ska en dokumenterad produktvalsanalys göras innan materialet eller varan används.

I riktlinjen beskrivs även vilka krav som gäller för innehållet i produktvalsanalys och riskanalys.

I detta skede av planläggningsprocessen beskrivs anläggningstyper (tunnel, markplan eller bro) översiktligt. Materialval sker dock senare i processen.

Hushållnings- och kretsloppsprincipen

Ett av målen med projektet är att de nya stambanorna ska främja en långsiktigt god hushållning med mark, vatten, materiella tillgångar samt ändliga resurser. De olika alternativens påverkan på masshantering, yt- och grundvatten samt jord- och skogsbruk beskrivs i kapitel 9 och dessa aspekter ingår i den samlade bedömningen längre fram i detta kapitel.

Energianvändningen är stor vid byggande av järnväg, medan transporterna på järnvägen blir energieffektiva i jämförelse med andra transportslag. Trafikverket har intentionen att minska klimatpåverkan och energianvändningen i såväl planeringsprocessen som vid upphandling av entreprenader och material. Detta ger incitament för nya och kostnadseffektiva lösningar. Då många delar av infrastrukturhållningen kan effektiviseras är ett systematiskt arbete en förutsättning för att identifiera lösningar som ger lägre klimatpåverkan under hela planerings-, projekterings- och byggskedet.

Inom ramen för lokaliseringsutredningen görs klimatkalkylberäkningar kontinuerligt för att uppskatta den energianvändning och klimatbelastning som anläggande och drift av den nya stambanan ger upphov till ur ett livscykelperspektiv. Detta för att bland annat redovisa klimat- och energieffektiviseringsarbetet samt ta fram och hantera åtgärdsförslag för minskad klimatpåverkan och energianvändning.

Från och med 2018 köper Trafikverket enbart förnybar el till den egna verksamheten, till exempel till drift av järnväg.

Lokaliseringsprincipen

Syftet med en lokaliseringsutredning är att säkerställa en lokalisering som är lämplig med hänsyn till ändamålet och som ska kunna uppnås med minst intrång och olägenhet samt till en skälig kostnad.

Längre fram i detta kapitel görs en värdering av miljökonsekvenserna för korridoralternativen som ska bidra till att de bästa alternativen för den framtida järnvägen kan väljas. Lokaliseringen, det vill säga val av korridor, avgörs slutligen vid regeringens tillåtlighetsprövning. Den mest lämpliga placeringen av järnvägen inom föreslagen korridor kommer dock utredas vidare i nästa steg av planläggningsprocessen.

Trafikverket har en pågående process med att peka ut de rangordnade korridorerna som riksintresse för kommunikation. Alternativet med rangordning 1 stämmer överens med gällande översiktsplaner för Göteborgs Stad, Mölndals stad och Bollebygds kommun. För Härryda kommun stämmer alternativet i stort med översiktsplanen, förutom öster om Ryamotet där översiktsplanen redovisar en korridor närmare Rävlanda. Borås stad har ingen korridor utpekad i översiktsplanen, men belyser vikten av järnvägen och ett centralt stationsläge. Med samtliga kommuner genomför Trafikverket en kontinuerlig dialog.

I Osdal söder om Borås finns risk för att projektet bidrar till ett regionalt utdöende av silvergökbi (*Nomada argentata*). Rätt lokalisering och minimerat fotavtryck vid anläggningsarbetet inom järnvägskorridor bedöms kunna reducera risken för skada kraftigt.

Skälighetsregeln

Skyddsåtgärder och försiktighetsmått som föreslås ska vara skäliga utifrån nytta och kostnad. I detta skede av planläggningsprocessen görs endast en översiktlig beskrivning av behovet av skyddsåtgärder. De skyddsåtgärder som föreslås är sådana som bedöms vara skäliga att genomföra. Om en skyddsåtgärd inte bedöms som skälig anges det i texten där skyddsåtgärden beskrivs.

Skadeansvaret

Om det skulle uppstå skador på miljön med anledning av projektet kommer Trafikverket eller entreprenören genomföra det underhåll och de eventuella kompensationsåtgärder som krävs i enlighet med gällande lagstiftning.

Tillåtlighet

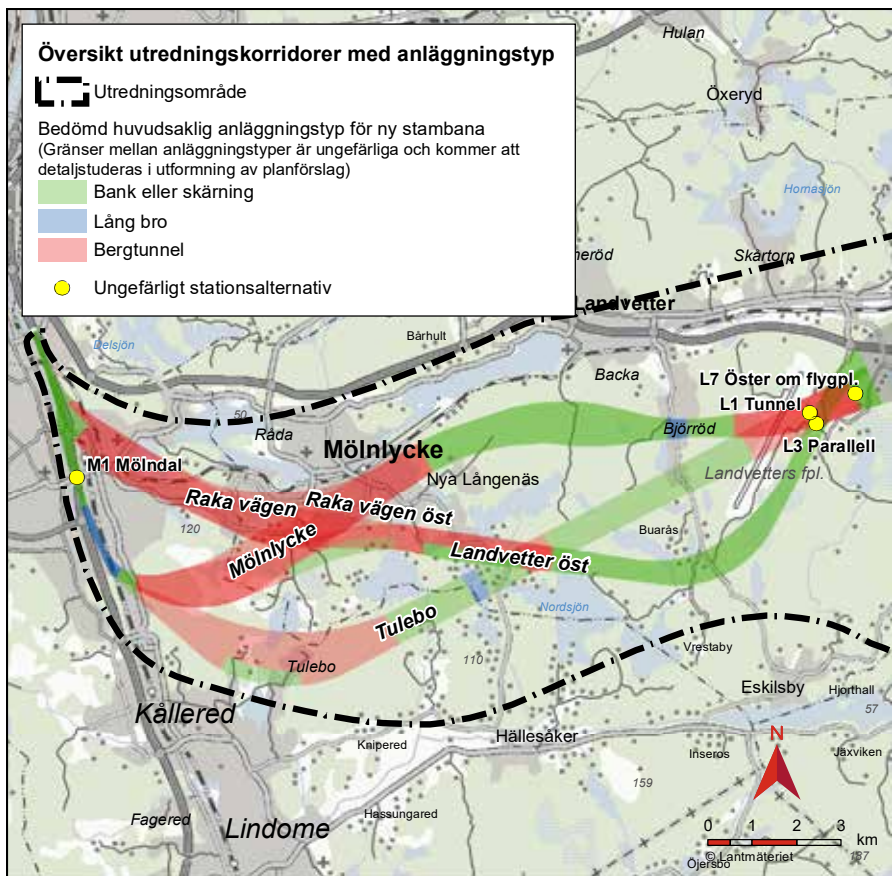
Den nya järnvägen mellan Göteborg-Borås ska tillåtlighetsprövas. Detta beslutade regeringen i oktober 2020.

10.2 Jämförelser mellan korridorer

Nedan jämförs betydande miljökonsekvenser i de olika korridorerna med varandra för respektive delsträcka. Dessutom redovisas miljöaspekterna masshantering och klimat, som har en jämförande bedömningsskala, lite mer utförligt för samtliga delsträckor.

10.2.1 Värdering av miljökonsekvenserna för korridoralternativen

Almedal - Landvetter flygplats



Figur 10.8 Översikt utredningskorridorer mellan Almedal och Landvetter flygplats.

En jämförelse mellan alternativen på sträckan finns i Tabell 10.10.

Mölnaldalsåns dalgång: I dalgången är det trångt om utrymme med mycket befintliga verksamheter och infrastruktur. I dalgången krävs åtgärder för

skydd mot översvämning oavsett val av korridor. Översvämningsrisker i dalgången är kopplat till såväl skyfallshändelser som höga nivåer i Mölnaldalsån och utgör idag en befintlig problematik i dalgången.

För alternativen Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst går järnvägen längs med nuvarande järnväg från Almedal fram till Mölnald station. Alternativen med station i Mölnald ger möjlighet till positiv stadsutveckling och stärker Mölnald C som lokal knutpunkt i Storgöteborg samtidigt som utrymmesbristen i Mölnaldalsåns dalgång är en utmaning. Söder om korsningen med Flöjelbergsgatan kommer flera brostöd att behöva placeras i åfåran där järnvägen ska byggas i en trång passage mellan ån och befintlig infrastruktur. Vid Forsåker kommer flera parallella järnvägsbroar att krävas vid passage av Mölnaldalsån uppströms sammanflödet med Källeredsbäcken. Kumulativa effekter för vattendraget kan uppstå då gällande dom för vattenverksamhet finns för åtgärder inom Forsåkerområdet. Se vidare ”Bilaga undantag miljökvalitetsnormer”. Järnvägen medför visst intrång i omvandlingsområdet Forsåker där planläggning för bostäder och verksamheter pågår och kulturhistoriskt intressanta miljöer påverkas vid Forsåker. Efter Mölnald station passerar järnvägen Källeredsbäcken där fördjupade utredningar visar att permanent omledning av bäcken krävs på en cirka 260 meter lång sträcka förbi bussdepån där befintlig bäckfåra med trädvegetation tas i anspråk av järnvägsanläggningen. För samtliga alternativ med station i Mölnald behöver Väst kustbanans spår flyttas i sidled vilket leder till att transport av farligt gods kommer att ske närmare nuvarande bebyggelse än i dagsläget. Omkring 20 till 30 bebyggda fastigheter kan komma att direkt beröras av den nya järnvägens sträckning ur riskhänseende. I huvudsak handlar det om kontors- och verksamhetslokaler. Även Lackarebäcksmotet behöver troligen byggas om. Direkt öster om E6/E20 finns idag inga bostäder utan enbart kontors- och verksamhetslokaler.

På grund av den befintliga översvämningsproblematiken i dalgången till följd av höga flöden i Mölnaldalsån erfordras skyddsåtgärder mot översvämning av anläggningen, på en betydande sträcka. För alternativen med station i Mölnald fordras ett sådant högvattenskydd längs cirka 3 kilometer av anläggningen. Förutom skydd av anläggningen mot höga vattennivåer i Mölnaldalsån medför ett högvattenskydd en barriär för ytliga avrinningsvägar mot Mölnaldalsån från områden öster om anläggningen. Vid skyfall leder detta till ökad översvämningsproblematik vid markområden öster om den nya anläggningen. Detta till följd av att lågpunkter byggs bort och möjlig ytvattenavrinning försämras när ytliga skyfallsvägar blockeras. Ett högvattenskydd kan även medföra ökad översvämningsproblematik i dalgången väster om anläggningen då vatten vid en översvämningshändelse i Mölnaldalsån hindras att breda ut sig till områden öster om anläggningens högvattenskydd. Pågående förbättringsåtgärder av Mölnaldalsåns kapacitet samt optimering av vattenreglering medför dock att översvämningsproblematiken vid höga vattenflöden i Mölnaldalsån i framtiden kommer minska. Detta medför att de negativa konsekvenserna, som ett högvattenskydd medför, blir mindre i områden väster om anläggningen vid en högvattensituation i Mölnaldalsån jämfört med de negativa konsekvenser ett högvattenskydd medför öster om anläggningen i samband med skyfallshändelser. De negativa konsekvenserna i samband med skyfallshändelser bedöms bli måttliga till stora.

För alternativ Raka vägen och Raka vägen Öst går järnvägen en kort sträcka i Mölnaldalsåns dalgång innan den går in i tunnel. Det innebär att flytt av nuvarande järnvägsspår i sidled inte behöver ske på en lika lång sträcka som för alternativen med station i Mölnald. Ett tiotal fastigheter med

kontors- och verksamhetslokaler bedöms bli direkt berörda av järnvägens sträckning i Mölnaldalsåns dalgång ur ett riskhänseende. För alternativen Raka vägen och Raka vägen Öst undviks arbeten i Mölnaldalsån vid Forsåker, samt i Källeredsbäcken då järnvägen svänger av från Mölnaldalsåns dalgång norr om dessa platser. Trots att Raka vägen och Raka vägen Öst viker av från Mölnaldalsåns dalgång kan det krävas ett långsgående skydd mot översvämning av anläggningen vid Mölnaldalsån även längre söderut i Mölnaldalsåns dalgång, med en total sträcka på cirka 2 kilometer jämfört med cirka 3 kilometer för korridorer med station i Mölnald. Även för Raka vägen och Raka vägen Öst har översvämning bedömts ge en måttlig till stor negativ konsekvens om inga andra åtgärder än att skydda järnvägsanläggningen görs. Detta eftersom konsekvenserna vid skyfall blir störst i norra delarna av Mölnaldalsåns dalgång, som berörs av alternativ Raka vägen och Raka vägen Öst, samt att översvämningskydd mot höga flöden berör betydande sträcka i dalgången även för dessa alternativ. Konsekvenserna avseende skyfall blir i Mölnaldalsåns dalgång större än konsekvenserna avseende översvämning till följd av höga flöden varför skyfallsproblematiken blir utslagsgivande för bedömningen.

För korridorerna Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst kommer den befintliga bebyggelsen i områdena Brännås och Råvekärr att påverkas i viss mån. För vissa miljöaspekter blir påverkan olika beroende på om området passeras på bro eller i betongtunnel. För landskap och bebyggelse samt buller blir det störst påverkan med ett broalternativ, medan det för naturmiljö blir minst påverkan. Vid Sandbäck berör järnvägen ett område med jordbruksmark. Alternativ Tulebo medför något större intrång i jordbruksmark än de två andra alternativen. Tillsammans med planerade uppställningsspår i projekt Pilekrogen uppstår kumulativa effekter då området med jordbruksmark till stor del blir ianspråktaget i samtliga tre alternativ. Även för Källeredsbäcken kan uppställningsspåren innebära kumulativa effekter.

Öster om Mölnaldalsåns dalgång: Raka vägen och Raka vägen Öst passerar värdefulla natur- och kulturmiljöer vid Gunnebo och Rådasjön. Negativa konsekvenser för dessa undviks genom att området passeras i tunnel. Genom att göra miljöanpassningar som att inte tillåta arbetstunnlar på sträckan förbi Gunnebo respektive Mölnalds kvarnby undviks skada på riksintresse kulturmiljö. Inte heller riksintresseområdet för friluftsliv vid Gunnebo och Rådasjön bedöms påverkas.

Efter passagen av Sandbäck går de tre korridorerna Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst in i tunnel. För Mölnlyckealternativet fortsätter tunneln till strax öster om Mölnlycke tätort. Ur bullersynpunkt är det positivt att områden med många bostäder passeras i tunnel istället för i markplan. Så är fallet i alternativ Raka vägen och alternativ Mölnlycke. När järnvägen går i tunnel kan stomljud uppkomma. Stomljudsdämpande åtgärder kommer utföras, så att riktvärden för stomljud klaras oavsett val av korridor.

Öster om Mölnlycke tätort, passerar alternativ Raka vägen och alternativ Mölnlycke i markplan genom skogsområden vid Yxsjön med höga värden som livsmiljö för många arter, innan korridoren så småningom når Landvetter flygplats. Reservatsföreskrifterna för Yxsjöns naturreservat ger möjlighet till järnväg i markplan i en del av reservatet. Inom korridoren finns även utrymme att passera norr om naturreservatet men även där finns höga naturvärden knutna till skogsmiljöerna. För naturmiljö bedöms alternativ Raka vägen och alternativ Mölnlycke sammantaget ge en stor negativ

konsekvens på grund av den påverkan som alternativen har då sträckningen berör skogsområden med höga värden som livsmiljö för många arter, samt värdefulla vattenmiljöer och myrområden.

Korridor Landvetter Öst går inte lika långt norrut som Mölnlyckekorridoren och järnvägen kan gå i markplan vid Hårskeröds mosse nordost om Hårssjön, strax utanför riksintresseområde för naturvård och friluftsliv. Om järnvägen förläggs i markplan är det viktigt att hydrologin i Hårskeröds mosse inte påverkas, då sådan påverkan innebär skada på riksintresse naturvård. Vidare ger korridoren möjlighet både för tunnelläge och markplan mellan Mölnlycke tätort och det tätortsnära rekreatiomsområdet vid Finnsjön. Finnsjön är kommunal huvudvattentäkt för Mölnlycke. Med järnväg i markplan förväntas stor bullerpåverkan på naturmiljöer, områden för rekreation samt även för boendemiljöer. En järnväg i markplan förbi Hårssjön och Finnsjön blir också en barriär mellan Mölnlycke tätort och sjöområdena. Detta medför stor negativ effekt på områdets värde som friluftsområde för såväl barn som vuxna och påverkar utvecklingen av Mölnlycke tätort. Järnväg i markplan tätt inpå Finnsjöns vattentäkt bedöms kunna ge måttliga till stora negativa konsekvenser då betydande påverkan på avrinningsförhållanden kan leda till kortare rinntider för ytavrinning mot vattentäkten vilket leder till ökad sårbarhet för vattentäkten.

För alternativ Tulebo kan dalgången vid Tulebo passeras i markplan eller i tunnel innan järnvägen åter måste gå i tunnel öster om Tulebo. Inom korridoren finns därför möjlighet att gå i tunnel under Hårssjön eller att gå i en grundare och kortare tunnel där järnvägen når markplan i trakten av Tulebo för att sedan åter gå ned i tunnel. Området kring Hårssjön är riksintresse för både friluftsliv och för naturvård. Alternativet med järnvägen i markplan ligger längre ifrån de känsligaste naturområdena och har därför bedömts vara ett möjligt alternativ. Hårssjön är en viktig fågelsjö och hyser arter som är känsliga för bullerstörning. Vid fördjupad utredning med avseende på påverkan på naturvärden i riksintresseområdet har det visat sig att det med järnväg i markplan genom Tulebo krävs omfattande bullerdämpande åtgärder för att bullerpåverkan på riksintresseområdet ska bli acceptabla för arter som är känsliga för bullerstörning. Med bullerdämpande åtgärder anpassade för området bedöms värdena i riksintresseområdet för naturvård inte skadas påtagligt. Detta gäller även för riksintresseområdet för friluftsliv. Trots ovanstående bedöms det bli stora negativa konsekvenser för naturmiljön vid ett läge i markplan förbi Tulebo. Barriäreffekter för de boende kan särskilt påverka barn och ungdomar som rör sig mer till fots eller cyklar i närmiljön. Boendemiljön är relativt opåverkad av buller i nuläget och en järnväg i markplan skulle därför medföra en stor negativ konsekvens för de boende på grund av den nya ljudkällan.

Kring Benareby och längre österut: Även området kring Benareby som är kulturhistoriskt intressant och som har landskapsmässiga värden kan i den södra delen av korridoren passeras i markplan i alternativen Landvetter Öst och Raka vägen Öst. Då känsligheten för nya, storskaliga inslag i landskapsbilden är hög blir den negativa konsekvensen av en järnväg i markplan för landskapet stor. Både Landvetter Öst och Raka vägen Öst bedöms ge måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljö då effekterna av påverkan på värdefulla vatten- och skogsmiljöer kan bli långvariga och lokalt stora.

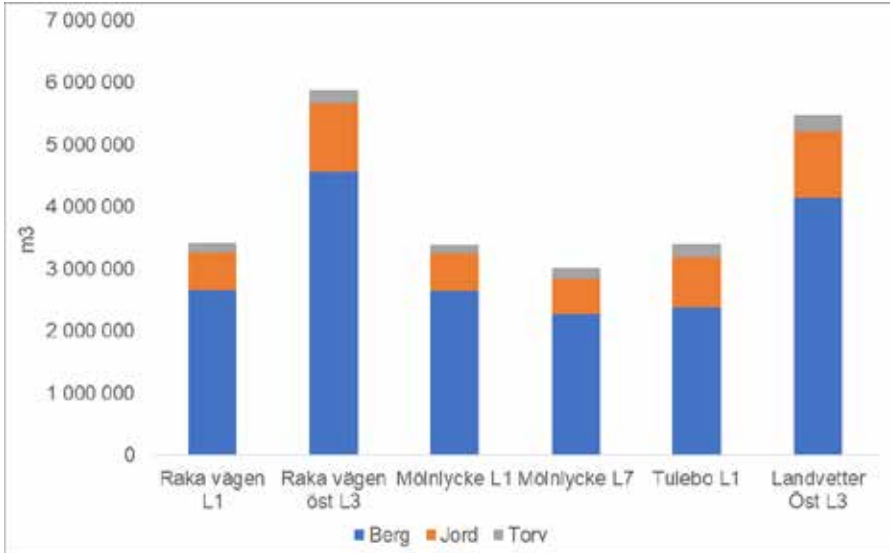
Alternativ Tulebo passerar Benareby i en lite annan sträckning än alternativ Landvetter Öst. I närheten av Benareby passerar järnvägen någon av vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön* eller *Nordån* beroende på järnvägens sträckning i korridoren. Dessa vattenförekomster är relativt korta vilket innebär att även små ingrepp kan påverka ekologisk status. Sådan påverkan kan undvikas genom att gå på bro istället för att vattendraget leds i trumma under järnvägen och statusförsämring bedöms därmed kunna undvikas. Liksom vid markplan vid Tulebo kan barriäreffekter för de boende i Benareby särskilt påverka barn och ungdomar som rör sig mer till fots eller cyklar i närmiljön. Boendemiljöerna vid Benareby är liksom vid Tulebo relativt opåverkade av buller i nuläget och en järnväg i markplan skulle innebära en stor negativ konsekvens för de boende på grund av den nya ljudkällan. Området söder om Björrod är redan exponerat för flygbuller men en järnväg innebär ytterligare påverkan för de boende. Bullerskyddande åtgärder kommer att vidtas så att riktvärdet klaras men ljudnivån kommer att bli högre än i dagsläget.

I skogsområdet mellan Benareby och Björrodsdalen berör alternativ Tulebo ett område med en hög koncentration av fornlämningar. En järnväg i markplan i detta område bedöms ge stora negativa effekter. Sammantaget bedöms konsekvensen för kulturmiljö vara måttligt negativ. Det är inte uteslutet att det kan finnas liknande fornlämningar på fler platser i skogsområdet då dessa områden historiskt till stor del är outredda.

Vid flygplatsen: Effekten för Landvetter flygplats av station L1, i tunnel under nuvarande flygplats, bedöms vara att tillgängligheten för resenärerna stärks. Vidare är bedömningen att flygplatsens verksamhet inte störs. För station L3 kan däremot anpassningar eller skyddsåtgärder behöva göras för att inte påverka flygplatsens verksamhet. Alternativen Landvetter Öst och Raka vägen Öst ansluter i markplan till flygplatsen på dess östra sida. Järnvägen passerar vid L3 genom de delar av flygplatsområdet där de högsta föroreningshalterna av PFAS-ämnen finns. Dessa ämnens sprids lätt till vatten och är svårsanerade. Tätning av tunnel/skärning kommer vara nödvändig oavsett vilket alternativ som väljs, dock krävs ytterligare undersökningar, av till exempel bergets genomsläpplighet, för att kunna arbeta fram rimliga tätningsåtgärder.

De korridorer som kan kombineras med en station under Landvetter flygplats, L1 kan även kombineras med station L7. För miljöaspekten Landskap och bebyggelse finns skillnader i bedömning för de bägge stationsalternativen. Det förhållandevis långa avståndet till terminalbyggnaden i station L7 påverkar orienterbarheten inom flygplatsområdet. Läget för tågstationen stärker inte Landvetter flygplats karaktär och funktion som en nationell och regional målpunkt för resande. Effekten av en extern station kan bli att resandet med tåg blir begränsat och att fler väljer att åka bil eller buss till flygplatsen. Station L7 kan eventuellt påverka karaktär och funktion positivt för det nya utvecklingsområde som planeras väster om stationsläget. Den negativa konsekvensen bedöms sammantaget vara liten till måttlig. Kumulativa effekter kan uppkomma av att det finns kommunala expansionsplaner för området strax väster och nordväst om station L7. Station i läge L7 bedöms som ett sämre alternativ än L1. För Risk och säkerhet är konsekvensen för station L7 något mindre än för L1 då L7 har station i markplan. För övriga miljöaspekter finns inte någon tydlig skillnad.

Inom samtliga korridorer kommer stora mängder bergmassor att frigöras vid anläggning av tunnlar och djupa skärningar. I Figur 10.9 redovisas den totala mängden uppkomna massor för respektive alternativ och materialtyp.



Figur 10.9 Uppkomna massor som inte kan användas i järnvägsanläggningen per korridor på delsträckan Almedal-Landvetter flygplats.

I Mölnlyckekorridoren inklusive L1 uppkommer en stor mängd bergmassor och en medelstor mängd jordmassor. Endast en mindre andel av bergmassorna bedöms kunna användas som anläggningsmassor och endast en mindre andel av jordmassorna bedöms kunna användas direkt i järnvägsanläggningen. I korridoren uppkommer minst torvmassor jämfört med de övriga studerade korridorerna. Med L7 uppkommer något mindre mängder massor än med station L1.

Korridor Tulebo, som i högre utsträckning går i markplan, ger något mindre mängder bergmassor än övriga korridorer men där korridoren går i markplan uppkommer istället jord- och torvmassor. Sett till den totala mängden massor så blir denna mängd marginellt större än för korridor Mölnlycke. Endast en mindre andel av de uppkomna berg- och jordmassorna bedöms kunna användas direkt i järnvägsanläggningen.

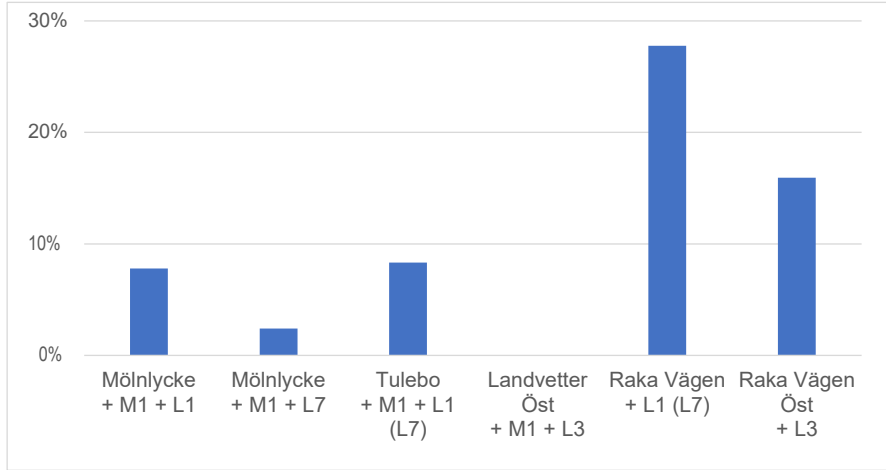
I Landvetter Öst korridoren uppkommer en mycket stor mängd bergmassor men endast en mindre andel av bergmassorna bedöms kunna användas. I korridoren uppkommer också en mycket stor mängd jordmassor men endast en mindre andel av dessa bedöms kunna användas. I korridoren uppkommer även en mycket stor mängd torvmassor. Korridor Landvetter Öst medför stora överskott av berg, torv och jordmassor då denna korridor har en lång sträckning runt flygplatsen för att ansluta till station L3. För att rent tekniskt kunna ansluta till stationsläget krävs långa och djupa skärningar som inte bara genererar torv och jordmassor utan på grund av sitt djup även kommer att ge stora överskott av bergmassor. Bergmassorna som frigörs för att göra station L3 möjligt är större än de bergmassor som frigörs för station L1 och L7.

I korridor Raka vägen uppkommer en stor mängd bergmassor och en relativt stor mängd jordmassor. Endast en mindre andel av bergmassorna bedöms kunna användas som anläggningsmassor medan en relativt stor del av jordmassorna bedöms kunna användas direkt i järnvägsanläggningen. I korridoren uppkommer lika lite torvmassor som för korridor Mölnlycke.

I Raka vägen Öst korridoren uppkommer ännu större mängd bergmassor än för Landvetter Öst men endast en mindre andel av bergmassorna bedöms kunna användas. På samma sätt som för korridor Landvetter Öst medför även Raka vägen Öst stora överskott av berg, torv och jordmassor då även denna korridor har en lång sträckning runt flygplatsen för att ansluta till station L3.

För samtliga korridoralternativ finns potential att använda uppkomna bergmassor till järnvägsanläggningen som anläggningsresurser. Det finns möjliga mottagare av bergmassor vid de stora bergtäkterna vid Kålleröd och nordost om Landvetter flygplats. Masshanteringen kommer att innebära omfattande transporter och kräva flera etableringsplatser.

För samtliga korridorer finns potential att använda uppkomna jordmassor till järnvägsanläggningen och till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet. De kan även nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt. Uppkomna massor i i Mölndals dalgång består dock oftast av glacial lera och denna lera är mindre användbar i anslutning till järnvägsanläggningen, samtidigt som utrymme saknas i närområdet för bullervallar eller tryckbankar av jord.



Figur 10.10 Klimatbelastning för de olika alternativen. Alternativet med lägst klimatpåverkan används som jämförelse och är därför angivet som 0% i diagrammet.

Landvetter Öst är den korridor tillsammans med korridor Mölnlycke som ger upphov till lägst klimatpåverkan under byggskedet. Detta då denna korridor har relativt korta sträckor i bergtunnel, vilket kräver mindre mängder klimatbelastande material som betong och stål, till väggar och tak i tunnarna, och mindre transporter av bergmassor. Station L1 har större klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med station L7. Station L7 ligger i skärning något längre österut, jämfört med L1 som ligger i bergtunnel under flygplatsen. Detta avspeglar sig i de två staplarna Mölnlycke + M1 + L1 och Mölnlycke + M1 + L7 i Figur 10.10.

För korridor Tulebo är klimatpåverkan från lastbilstransporter bland de lägsta jämfört med övriga alternativ väster om Landvetter flygplats. Främst är det mindre transporter av bergschakt som ger en lägre klimatpåverkan.

Korridor Raka vägen är det alternativ som har absolut störst klimatpåverkan av korridorerna väster om Landvetter flygplats. En stor anledning till den höga klimatpåverkan är sträckningen i Almedal där omfattande

konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs för att hantera de spår som ska gå där. Alternativet har även längre sträckor med bergtunnel.

Korridor Raka vägen Öst har lägre klimatpåverkan är korridor Raka vägen, men högre än de andra alternativen väster om Landvetter flygplats. En stor anledning till den höga klimatpåverkan är sträckningen i Almedal där omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs för att hantera de spår som ska gå där.

För korridor Tulebo och korridor Landvetter Öst bedöms stora delar av sträckan medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor för dessa korridorer. För övriga korridorer bedöms endast östra delen av respektive korridor medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig för korridorerna Mölnlycke, Raka vägen och Raka vägen Öst.

Samtantaget för alla redovisade miljöaspekter bedöms alternativ Raka vägen, följt av Mölnlycke, ge minst negativa konsekvenser för miljön.

Riksintresse

Under byggtiden kommer både E6/E20 och Väst kustbanan trafikeras. I och med att funktionen upprätthålls bedöms inte den nya järnvägen skada riksintresse för kommunikation på E6/E20 eller på Väst kustbanan.

Genom miljöanpassningar undviks skada på riksintresse kulturmiljö vid Gunnebo respektive Mölndals kvarnby. Områdena passerar endast av alternativ Raka vägen och Raka vägen Öst och båda alternativen går i tunnel. Inte heller riksintresseområdet för friluftsliv vid Gunnebo och Rådasjön bedöms påverkas.

Om alternativ Landvetter Öst går i markplan behöver hydrologin i Hårskeröds mosse säkras för att undvika skada på riksintresse naturvård vid Hårssjön. För alternativ Tulebo bedöms hydrologisk påverkan på Tulebomossen liksom riksintresset i stort, kunna undvikas genom att skyddsåtgärder utförs för driftskedet. För alternativ Tulebo i markplan förbi Tulebo bedöms bullerpåverkan inte påtagligt skada riksintesseområdet om bullerdämpande åtgärder anpassade för området vidtas. En lokalisering i markplan i sydligaste delen av Tulebomossen bedöms påverka naturmiljöer som redan är påtagligt påverkade. Med skyddsåtgärder bedöms inte landskapstyperna, naturtyperna, opåverkade naturområden eller arter i området påverkas av järnväg för något av alternativen på ett sådant sätt att det skulle ske skada på riksintresset. Samma bedömning gäller riksintesseområdet för friluftsliv.

Riksintresset för Landvetter flygplats och riksintresse för Göteborg-Borås, del av ny stambana berör gemensamma områden vid Landvetter flygplats. Riksintressena bedöms kunna samexistera och bidra till gemensamma synergier.

Områdesskydd och skyddade arter

Natura 2000-området Labbera vid Rådasjön bedöms inte påverkas av järnvägen. Alternativen Raka vägen och Raka vägen Öst är de korridorer som passerar i närheten och dessa går i tunnel.

Reservatsföreskrifterna för Yxsjöns naturreservat ger möjlighet till järnväg i markplan i en del av reservatet. En sträckning genom naturreservatet bedöms ge stor negativ konsekvens för naturmiljö. Även utanför reservatet finns höga naturvärden.

Området Hårssjön-Rambo mosse är ett planerat statligt naturreservat och beslut om reservatsbildning väntas under våren 2022. I förslaget till beslut undantas åtgärder för anläggande av den nya järnvägen under förutsättning att järnvägen i sig inte motverkar syftet med reservatet. Om järnvägen går i markplan förbi Tulebo krävs omfattande bullerskyddsåtgärder anpassade för området.

Samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Fördjupade utredningar för att belysa påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten har gjorts för sträckan genom Mölndal. För vattenförekomsten *Mölndalsån – Kålleredsbäckens utflöde till Liseberg* är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är inte tillåten enligt regelverket för miljökvalitetsnormer för vatten. Nya brostöd i åfåran söder om Flöjelbergsgatan innebär att vattenförekomstens närområde och svämplan påverkas. Det område som tas i anspråk är redan idag anlagda ytor, vilket gör att andelen anlagda ytor är oförändrat. Bedömningen är att det inte krävs undantag från försämringsförbudet. Järnvägsanläggningen kan i viss mån anses riskera att äventyra genomförandet av nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande miljökvalitetsnorm (måttlig ekologisk status) genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på en sträcka av cirka 400 meter. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden *Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö* inte äventyras.

Vid Forsåker passerar vattenförekomsten *Mölndalsån – Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken*. Även för denna vattenförekomst är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är otillåten. Anläggande av järnvägsbroarna kommer påverka vattenförekomstens närområde och svämplan bland annat genom ianspråktagande av strandskog. Den ökade andelen anlagd yta ger en försämring inom klassen dålig status. Vid Forsåker bedöms anläggningen därmed medföra en otillåten försämring och också riskera att äventyra möjligheten att genomföra åtgärden *Återskapande av ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö*. Vid Forsåker finns också lek- och uppväxtområden för lax och öring, men dessa är av dålig kvalitet enligt tidigare undersökning. Det bedöms att det finns behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) vid fokusområde Forsåker.

Även för vattenförekomsten *Kålleredsbäcken* är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och får inte försämras. Permanent omledning påverkar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, men graden av påverkan avgörs av den nya fårans utförande. Korridoren ger utrymme för en ny bäckfåra av god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet. Miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver tillämpas vid anläggandet av ny bäckfåra för att mildra konsekvenserna för miljökvalitetsnormerna. Oaktat detta kommer den morfologiska parametern Vattenförekomstens närområde att försämras under relativt lång tid innan

planterade träd nått vuxen storlek. Planerat uppställningsspår vid Pilekrogen kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Kålleredsbäcken. Bedömning är sammantaget att det inte behövs undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) med anledning av försämringsförbudet. Planerade åtgärder bedöms inte heller innebära ett äventyrande av möjligheten att uppnå gällande MKN. En förutsättning för bedömningen är att många mildrande åtgärder, eller miljöanpassningar, genomförs vid utförandet.

Alternativ Tulebo passerar Benareby i en lite annan sträckning än Landvetter Öst. I närheten av Benareby passerar järnvägen någon av vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön* eller *Nordån* beroende på järnvägens sträckning i korridoren. Dessa vattenförekomster är relativt korta vilket innebär att även små ingrepp kan påverka ekologisk status. Sådan påverkan kan undvikas genom att gå på bro istället för att vattendraget leds i trumma under järnvägen och statusförsämring bedöms därmed kunna undvikas.

Sammanfattning

Alternativ Raka vägen och Raka vägen Öst svänger av från Mölndalsåns dalgång efter en kort sträcka och går därefter i tunnel förbi Mölnlycke tätort. Alternativ Raka vägen och Raka vägen Öst berör en vattenförekomst i Mölndalsån. Då många miljökonsekvenser är knutna till Mölndalsåns dalgång är en kortare sträcka genom dalgången att föredra, liksom tunnälläge. För alternativ Mölnlycke, Tulebo och Landvetter Öst, som har station i Mölndal innebär det att tre vattenförekomster i Mölndalsåns dalgång berörs. Det bedöms finnas risk för att byggandet av järnvägen i anslutning till Mölndalsån söder om Flöjelbergsgatan äventyrar möjligheten att genomföra nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande miljö kvalitetsnorm för den aktuella vattenförekomsten. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö inte äventyras utan snarare främjas. Vid Forsåker bedöms anläggningen medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd-parametrarna närområde och svämplan. Då morfologiskt tillstånd är klassat som dåligt får ingen försämring ske. Vid passage av Mölndalsån vid Forsåker bedöms undantag från icke försämringskravet behövas. Bedömningen är att anläggande av järnväg här uppfyller de villkor som krävs för att det ska gå att få undantag från bestämmelserna. Se vidare Bilaga undantag miljö kvalitetsnormer. För Kålleredsbäcken kan försämring undvikas genom att alla genomförbara anpassningar och skyddsåtgärder vidtas.

Samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna. Alternativ Raka vägen och alternativ Mölnlycke ger båda stora negativa konsekvenser för naturmiljön, vilket även alternativ Tulebo gör. För naturmiljö bedöms alternativ Tulebo vara något sämre än alternativ Raka vägen och alternativ Mölnlycke. För alternativen Tulebo och Landvetter Öst bedöms det bli stora negativa konsekvenser avseende buller trots skyddsåtgärder så att riktvärden klaras. Bedömningen grundar sig på att områden med liten bullerpåverkan i dagsläget får en ny bullerkälla. Alternativ Tulebo bedöms medföra stor negativ konsekvens för landskap och bebyggelse om järnvägen förläggs i markplan förbi Tulebo. Däremot bedöms inte järnväg i markplan förbi Tulebo påtagligt skada riksintresseområdet för naturmiljö vid Härssjön om bullerdämpande åtgärder anpassade för området vidtas.

Sammantaget för alla redovisade miljöaspekter bedöms alternativ Raka vägen, följt av alternativ Mölnlycke, medföra minst negativa konsekvenser för miljön.

Tabell 10.10 Sammanfattande värdering av miljökonsekvenser på sträckan Almedal-Landvetter flygplats.

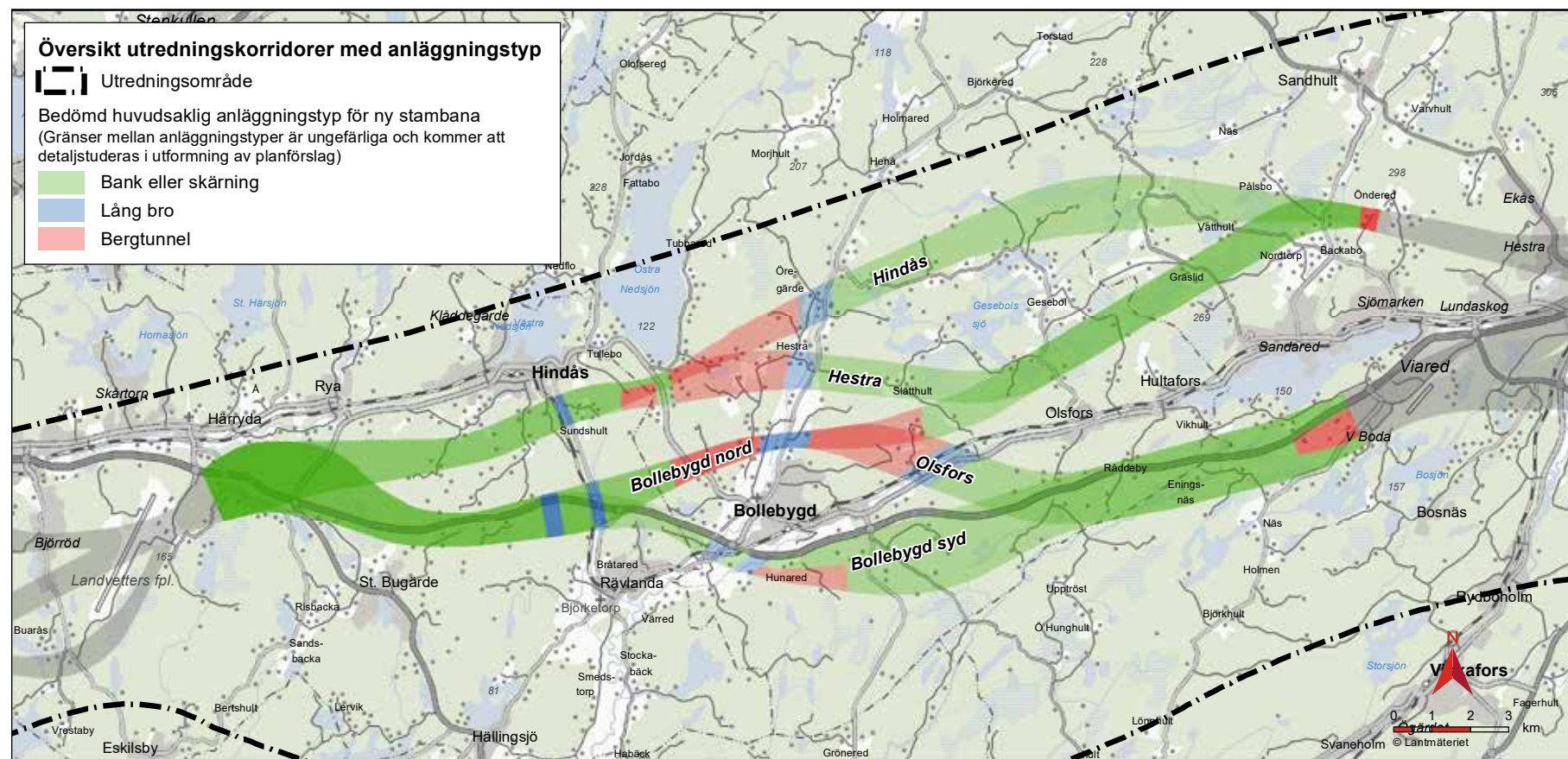
	Mölnlycke inkl M1 och L1/L7	Tulebo inkl M1 och L1/L7	Landvetter Öst inkl M1 och L3	Raka vägen inkl L1/L7	Raka vägen Öst inkl L3
Landskap och bebyggelse	Påverkan på landskap och bebyggelse i Sandbäck, öster om Mölnlycke och i Björrodsdalen.	Påverkan på landskap söder om Finnsjön och kring tät bebyggelse i Tulebo och Benareby.	Påverkan på landskap mellan Mölnlycke och Härssjön och Finnsjön samt kring tät bebyggelse i Benareby.	Påverkan på landskap och bebyggelse öster om Mölnlycke och i Björrodsdalen.	Påverkan på landskap norr om Finnsjön samt kring tät bebyggelse i Benareby.
Naturmiljö	Påverkan på livsmiljöer för skyddsvärda arter, värdefulla skogs- och myrområden och flera vattenmiljöer.	Påverkan på höga naturvärden vid Härssjön och Yxsjön samt områden med viktiga ekologiska samband.	Påverkan på värdefulla vatten- och skogsmiljöer.	Påverkan på livsmiljöer för skyddsvärda arter, värdefulla skogs- och myrområden och flera vattenmiljöer.	Påverkan på värdefulla vatten- och skogsmiljöer.
Kulturmiljö	Påverkan på Forsåkers bruksområde.	Påverkan på Forsåkers bruksområde samt på fornlämningar i korridorens östra del.	Påverkan på flera kulturmiljöer: Forsåkers bruksområde, Västra Hyltan och Benareby.	Påverkan på kulturmiljön Lackarebäcks gård/ Svejserdalen/Ekekullen.	Påverkan på flera kulturmiljöer: Lackarebäcks gård/ Svejserdalen /Ekekullen, Västra Hyltan och Benareby.
Rekreation och friluftsliv	Barriärverkan och viss påverkan på rekreationsområden öster om Mölnlycke.	Barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreations-områden kring Tulebo och Benareby.	Barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreations-områden kring Härssjön, Finnsjön och Benareby.	Barriärverkan och viss påverkan på rekreationsområden öster om Mölnlycke.	Barriärverkan och påverkan på tätortsnära rekreationsområden kring Finnsjön och Benareby.
Ytvattentäkter	Viss risk för påverkan på ytvattentäkter Rådasjön och Finnsjön under byggskede. Försumbar påverkan under driftskede.	Viss risk för påverkan på ytvattentäkten Finnsjön under bygg- och driftskede.	Påverkan på Finnsjöns avrinningsområde i både bygg- och driftskede.	Viss risk för påverkan på ytvattentäkter Rådasjön och Finnsjön under byggskede. Försumbar påverkan under driftskede.	Viss risk för påverkan på ytvattentäkter Rådasjön och Finnsjön under byggskede. Försumbar påverkan under driftskede.
Grundvatten	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.	Huvudsakligen påverkan på enskilda grundvattentäkter och energibrunnar.
Jordbruk/skogsbruk	Jordbruksmark vid Pilekrogen tas i anspråk. Skogsbruks-fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Påverkan på jordbruk vid Pilekrogen, Tulebo och Benareby. Skogsbruk känsligast i anslutning till samhällen.	Jordbruksmark vid Pilekrogen tas i anspråk. Skogsbruks-fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Skogsbruksfastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Skogsbruksfastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.
Buller	Ökat buller både i bullerutsatta och relativt tysta områden.	Ny bullerkälla i flera boendemiljöer med liten bullerpåverkan sedan tidigare.	Ny bullerkälla i flera boendemiljöer med liten bullerpåverkan sedan tidigare.	Ökat buller huvudsakligen i redan bullerutsatta områden.	Bullerpåverkan på boendemiljön i Benareby.
Vibrationer	Påverkan på ett medelstort antal bostäder i en redan vibrationsstörd miljö vid Råvekärr.	Påverkan på ett medelstort antal bostäder i en redan vibrationsstörd miljö vid Råvekärr.	Påverkan på ett medelstort antal bostäder i en redan vibrationsstörd miljö vid Råvekärr.	Inga bostäder förväntas påverkas av vibrationer från järnvägen.	Inga bostäder förväntas påverkas av vibrationer från järnvägen.
Stomljud	Riktvärdet klaras efter åtgärd men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärdet klaras och enbart ett mindre antal bostäder kommer påverkas i ett område som idag är opåverkat.	Riktvärdet klaras men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärdet klaras men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett området som bara delvis är påverkat idag.
Luft	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.
Elektromagnetiska fält	Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfälts-exponeringen.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfälts-exponeringen.	Korridoren innehåller stor mängd bostäder, förskolor och skolor, dock med försumbar effekt av magnetfälts-exponeringen.
Risk och säkerhet	Lång tunnel. Lång sträcka genom tätbebyggt område parallellt med Västkustbanan.	Långa tunnlar. Lång sträcka genom tätbebyggt område parallellt med Västkustbanan.	Lång tunnel. Lång sträcka genom tätbebyggt område parallellt med Västkustbanan.	Lång tunnel. Kortare sträcka i tätbebyggt område.	Lång tunnel. Kortare sträcka i tätbebyggt område.
Översvämning	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i norra delen av Mölndalsåns dalgång.	Anläggningen förstärker översvämningsproblematiken i norra delen av Mölndalsåns dalgång.
Förorenade områden	Förekomst av föroreningar i det historiska industrilandskapet i Mölndalsåns dalgång samt vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar i det historiska industrilandskapet i Mölndalsåns dalgång samt vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar i det historiska industrilandskapet i Mölndalsåns dalgång samt kraftigt förorenat område vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar mellan Almedal och Stensjön samt vid Landvetter flygplats.	Förekomst av föroreningar mellan Almedal och Stensjön samt kraftigt förorenat område vid Landvetter flygplats.
Masshantering *	Långa tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Långa tunnlar men också stora delar av järnväg i markplan medför något mindre mängd bergmassor. Det uppkommer också relativt stora mängder jord- och torvmassor.	Lång tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även mera jordmassor uppkommer än vad som kan nyttjas i anläggningen.	Långa tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även mera jordmassor uppkommer än vad som kan nyttjas i anläggningen.	Lång tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även mera jordmassor uppkommer än vad som kan nyttjas i anläggningen.
Klimat **	Klimatpåverkan från lastbilstransporter och behovet av de klimatbelastande materialen stål och betong är låga.	Klimatpåverkan från lastbilstransporter är låg men betongtunnel planeras vilket ger stort behov av betong och stål.	Korta sträckor i bergtunnel ger mindre behov av betong och stål och mindre transporter av bergmassor.	Omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs. Alternativet har även längre sträckor med bergtunnel, vilka kräver större schakter med tillhörande lastbilstransporter av massor samt mer klimatbelastande material.	Omfattande konstruktioner, såsom betongtunnel och betongtråg, krävs. Alternativet har därför stora mängder klimatbelastande anläggningsmaterial. Klimatpåverkan från lastbilstransporter är stor på grund av stora mängder bergschakt.
Ekosystemtjänster	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.	Stora delar av sträckan bedöms medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster.	Stora delar av sträckan bedöms medföra negativ påverkan på samtliga kategorier av ekosystemtjänster.	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.	Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.

Effekt miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------

* De olika korridorerna är jämförda med varandra i en tregradig skala där mörkast grå motsvarar minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning och ljusast grå motsvarar störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning. Se även Tabell 9.6.

** De olika korridorerna är jämförda med det alternativ som har lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan. Skalan är fyrgradig och mörkast grå innebär att alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan. Ljusast grå innebär att skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan. Se även Tabell 9.7.

Landvetter flygplats - Borås



Figur 10.11 Utredningskorridorer mellan Landvetter flygplats och Borås.

En jämförelse mellan alternativen på sträckan finns i Tabell 10.11.

På sträckan Landvetter flygplats till området vid Sundshult strax söder om Hindås och norr om Klippans naturreservat går alternativ Hindås och Hestra i en gemensam korridor. Längs sträckan passerar korridoren i anslutning till flera stora bergtäkter. Korridoren passerar även Härryda sockencentrum som är upptaget i Härryda kommuns kulturmiljöprogram. Området består av Härryda sockenkyrka med bland annat omgivande gårdsmiljöer och gamla vägen mellan Härryda och Skene. Kulturmiljön fragmenteras genom att den gamla vägen, med omgivande agrar bebyggelse, kommer att skäras av eller rivas om järnvägen passerar genom området och det kulturhistoriska sammanhangets läsbarhet minskar, vilket bedöms ge en måttligt negativ konsekvens. Korridoren fortsätter strax söder om Risbohults naturreservat som också är Natura 2000-område och riksintresse för naturvård. Risbohult är känsligt för hydrologiska förändringar. Bedömningen är att hydrologin i Natura 2000-området inte kommer att påverkas. Vidare bedöms inte riksintresset för naturvård skadas. Även Klippans naturreservat, vars norra del är Natura 2000-område, är känsligt för hydrologiska förändringar. En fördjupad utredning kring Klippans Natura 2000-naturtyper visar att en järnväg i direkt anslutning till områdets norra del riskerar att skada de värden som området avser att skydda. Området vid Klippan är även av riksintresse för naturvård och friluftsliv. En järnväg precis norr om Klippan bedöms ge måttliga till stora negativa konsekvenser för friluftslivet då den skär av Klippan från det välanvända motionsområdet i anslutning till Hindåsgården. Passagen söder om Hindås ger en måttligt negativ effekt på

såväl landskap som på områdets attraktivitet för boende och vistelse och en järnväg här ger måttlig till stor negativ konsekvens för landskap och bebyggelse. Korridorerna Hindås och Hestra passerar genom Härskogen som är av riksintresse för friluftsliv. I huvudsak sker passagen i tunnel och järnvägens bedöms inte påtagligt skada värdena i riksintresseområdet.

Korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors passerar i södra kanten av Klippanområdet. Korridorerna passerar söder om Natura 2000-området, berör naturreservatets sydspets och berör delar av riksintresseområdet. Bedömningen är att naturtyperna i Natura 2000-området inte påverkas av den nya järnvägen. De typiska arterna knutna till naturtypen västlig taiga kan komma att påverkas av buller. På samma sätt kan de rekreativa värdena i reservatet och riksintresseområdet påverkas av buller. Bedömningen är att riksintresse friluftsliv inte kommer skadas påtagligt.

Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Samtliga korridorer passerar Nolåns dalgång på bro. Jordbruksmark förekommer i dalgången, med större sammanhängande ytor i den bredare

södra delen som ansluter till Storåns dalgång. För korridorerna Hindås och Hestra sker passagen relativt långt norrut där dalgångens landskapsbild inte är lika känslig för nya inslag som i de centrala delarna i dalgången. Konsekvensen för landskapsbilden blir därför inte lika negativ som för korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors där bron kommer påverka landskapsbilden i större omfattning. Dessutom passerar korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors i direkt anslutning till Bollebygds tätort och påverkar genomförandet av kommunens pågående planarbete och tätortens möjligheter att expandera åt norr. Sammantaget för landskap och bebyggelse bedöms det bli stor negativ konsekvens för dessa båda korridorer. I anslutning till Nolåns dalgång finns en större grundvattenförekomst, Bollebygd Norra, som riskerar att påverkas av järnvägsbyggnationen. Konsekvensen för grundvatten bedöms därför bli måttlig till stor negativ. För alternativen Hindås och Hestra, där grundvattenströmningen sker i riktning från korridorernas passage över Nolåns dalgång mot Bollebygds vattentäkt, finns risk för påverkan främst under byggtiden. Bollebygd Syd passerar både Nolåns och Söråns dalgång på broar söder om väg 27/40. Dessa två broar förbinds med en sträcka i markplan. Sörån har en livskraftig stam av den hotade arten flodpärlmussla. Dessa musslor är känsliga för förändringar i vattenkvalitet. Påverkan under byggskedet är därför extra känsligt. För korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors kan jordbruket bli påverkat under byggtiden och placering av brostöd kan komma att påverka möjligheten till effektivt nyttjande av marken. Bollebygd Syd är den korridor som är närmast riksintresseområdet Lygnern och Storåns dalgång, men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet. För korridor Bollebygd Syd kommer även jordbruksmark att tas i anspråk där järnvägen går i markplan mellan broarna varför konsekvensen för jordbruket bedöms som mer negativ för detta alternativ. Den nya järnvägen bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

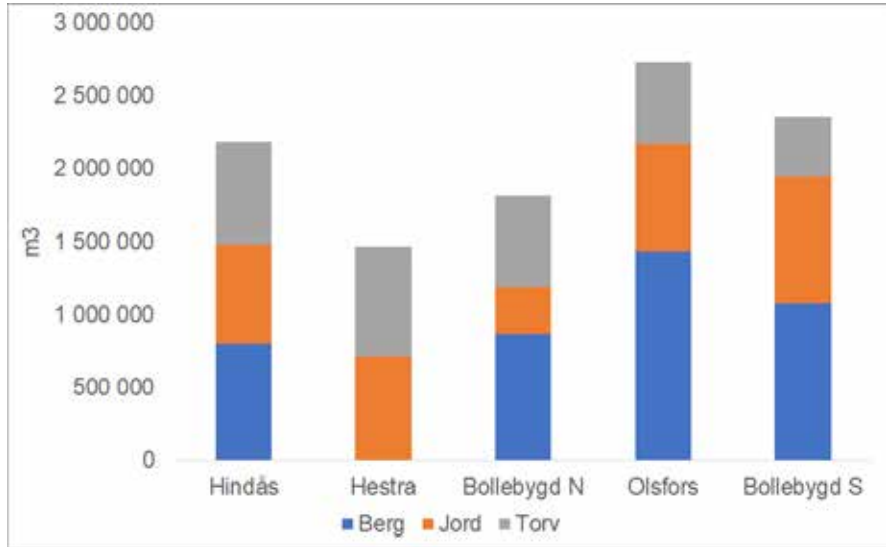
Korridor Bollebygd Syd fortsätter efter Bollebygd vidare förbi skid- och cykelanläggningen vid Bollekollen och beroende på hur järnvägen utformas kan den komma att påverka aktiviteten här.

Öster om Nolåns dalgång fortsätter korridorerna Hindås och Hestra i glesbygd norr respektive söder om Gesebols sjö för att sedan återförenas öster om Vatthultssjön. I dessa områden finns höga naturvärden och viktiga ekologiska samband riskerar att brytas genom en järnvägssträckning. En järnväg i markplan norr om Gesebols sjö skulle bilda en barriär som påverkar tillgänglighet till natur och sjöar liksom upplevelsen av orörd natur. Hindåskorridoren passerar söder om det planerade naturreservatet Pålsbo som bland annat utgör en viktig livsmiljö för tjädra. Hestrakorridoren som passerar söder om Gesebols sjö sträcker sig genom ett stort våtmarkskomplex och dessa områden är viktiga för ekologiska samband som riskerar att brytas om en järnväg anläggs här. För sträckan Landvetter flygplats – Borås görs bedömningen att samtliga korridorer berör skyddade arter men i olika grad. Sammantaget bedöms både korridor Hindås och korridor Hestra ge stora negativa konsekvenser för naturmiljö. Området norr om Sandared är också viktigt för det lokala friluftslivet med många anlagda motionsspår och skidspår. En järnväg i markplan här kommer att påverka skalan i landskapet och bilda barriärer för boende i området. Sammantaget med den påverkan som uppstår vid Klippanområdet söder om Hindås ger Hindås- och Hestrakorridorerna måttlig till stor negativ konsekvens för friluftsliv och rekreation samt för landskap och bebyggelse. Österut från Gesebols sjö har alternativ Bollebygd Nord samma sträckning som alternativ Hestra, vilket innebär att korridoren sträcker sig genom samma stora våtmarkskomplex

som korridor Hestra. Bollebygd Nord bedöms ge måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljö.

Öster om Bollebygd går även Bollebygd Syd genom områden med mycket myrmark och sjörika områden, men alla sjöar och våtmarker kommer inte att påverkas fysiskt av järnvägsanläggningen. Med rätt placering i korridoren kan effekterna på omgivande landmiljöer mildras.

För buller bedöms både korridor Hindås och korridor Hestra ge stora negativa konsekvenser då stor del av sträckan är förlagd i områden med liten bullerpåverkan idag, vilket medför stor känslighet för tillkommande buller. Den negativa effekten av ny bullerkälla här bedöms därför bli stor även med vidtagna bullerskyddsåtgärder. Även för de andra korridorerna på sträckan berörs områden med liten bullerpåverkan idag, men då på kortare sträckor än för alternativen Hindås och Hestra. Alternativen Bollebygd Nord och Olsfors går i anslutning till Bollebygds tätort. Med vidtagna bullerskyddsåtgärder kommer riktvärdena för buller inte att överskridas. Bollebygd Syd går i närheten av väg 27/40 på längre sträckor. Den totala bullerpåverkan kan bli relativt stor då både järnväg och väg orsakar buller. Med vidtagna bullerskyddsåtgärder kommer riktvärden inte att överskridas vid bostadshusen. De tre alternativen Bollebygd Nord, Olsfors och Bollebygd Syd bedöms därför ge en måttlig till stor negativ konsekvens avseende buller.



Figur 10.12 Uppkomna massor som inte kan användas i järnvägsanläggningen per korridor på delsträckan Landvetter flygplats-Borås.

Störst mängd bergmaterial bedöms uppkomma vid alternativ Olsfors, medan alternativ Hestra uppskattas innebära minst mängd. Samtliga alternativ innebär dock en uppkomst av mer bergmassor än vad som kan omhändertas som anläggningsmassor. Vid alternativen Olsfors och Hindås bedöms störst mängd bergöverskott uppkomma, följt av alternativen Bollebygd Syd och Bollebygd Nord som bedöms generera en något mindre mängd. Minst mängd bergöverskott bedöms uppkomma vid alternativ Hestra. Det är främst i passagen över Nolåns dalgång med tunnlar både väster och öster om planerad bro som stora överskott av bergmassor uppstår. Överskott av jordmassor uppkommer i högst grad för korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. För Olsfors uppkommer jordmassor främst söder om Söråns dalgång där bedömningen är att djupa skärningar kan behövas för att undvika bro över väg 27/40. Störst mängd jordmassor för Bollebygd Syd uppkommer om man

går i markplan istället för i tunnel vid Hunared, söder om Bollebygd. Om järnvägen går i tunnel eller i markplan avgörs av var i korridoren järnvägen lokaliseras. Torvmassor uppkommer i högst utsträckning för de nordligaste korridorerna Hindås, Hestra och Bollebygd Nord då dessa korridoralternativ går längre sträckor genom våtmarker.

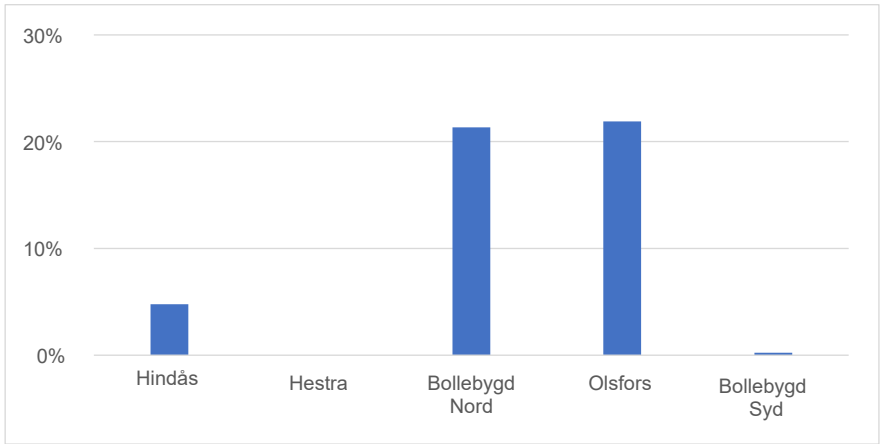
För samtliga korridoralternativ finns potential att använda uppkomna bergmassor som anläggningsmassor. Det finns också möjliga mottagare av överskott av bergmassor vid bergtakerna vid Landvetter flygplats, Grönared samt söder om Bollebygd. Bergtakten söder om Bollebygd har dock mindre mottagningskapacitet och det kan därför bli aktuellt att även köra bergöverskott till den större bergtakten vid Ramnaslätt, väster om Borås. Masshanteringen kommer att innebära omfattande transporter och kräva flera etableringsplatser.

För samtliga korridorer finns potential att använda uppkomna jordmassor till järnvägsanläggningen och till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet. De kan även nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt.

Korridor Hindås har relativt korta sträckor på bro och i bergtunnel, vilket är positivt ur klimatsynpunkt då bergtunnlar och broar är mer klimatbelastande anläggningstyper än bank och skärning på grund av mängden stål och betong som krävs. Alternativet har stora mängder torv som innebär långa transportsträckor med lastbil, men på grund av att alternativet inte har så långa sträckor i tunnel, ger det mindre bergmassor att transportera. Detta gör att den totala klimatpåverkan från transporter inte är större än för Olsfors och Bollebygd Nord, vilka har mindre mängd torv men mer bergschakt.

Korridor Hestra är den korridor som tillsammans med korridor Bollebygd Syd ger upphov till lägst klimatpåverkan i byggskedet. Detta då Hestra har lägst klimatpåverkan från både bergtunnel och järnvägsbroar, och mindre transporter. Bollebygd Syd har relativt långa sträckor på bro men det vägs upp av betydligt kortare sträckor i bergtunnel jämfört med de andra korridorerna.

Korridor Bollebygd Nord är den korridor som tillsammans med korridor Olsfors har störst klimatpåverkan i byggskedet. Korridorerna har störst klimatpåverkan från bergtunnel. Korridor Bollebygd Nord och korridor Olsfors har även relativt långa sträckor på järnvägsbro.



Figur 10.13 Klimatbelastning för de olika alternativen. Alternativet med lägst klimatpåverkan används som jämförelse och är därför angivet som 0% i diagrammet.

Då anläggningen till hög grad följer väg 27/40 bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig för korridor Olsfors. Korridor Bollebygd Syd följer väg 27/40 i mycket hög grad och därför bedöms förlusten av ekosystemtjänster som liten. Stora orörda områden tas i anspråk i korridorerna Hindås respektive Hestra vilket gör att ekosystemtjänster längs hela korridorerna påverkas negativt. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som stor för korridorerna Hindås respektive Hestra. För korridor Bollebygd Nord bedöms främst östra delen av korridoren medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig för korridor Bollebygd Nord.

Riksintresse

Bedömningen är att värdena i riksintresseområdet för naturvård vid Risbohult inte skadas oavsett vilket alternativ som väljs på sträckan.

Området vid Klippan är riksintresse för naturvård och friluftsliv. De rekreativa värdena i riksintresseområdet påverkas av buller för alternativen Bollebygd Nord och Olsfors. Bedömningen är att riksintresse friluftsliv inte kan skadas påtagligt.

Korridorerna Hindås och Hestra passerar genom Härskogen som är av riksintresse för friluftsliv. I huvudsak sker passagen i tunnel och järnvägen bedöms inte påtagligt skada värdena i riksintresseområdet.

Bollebygd Syd är den korridor som är närmast riksintresseområdet för naturvård; Lygnern och Storåns dalgång men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet. Den nya järnvägen bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

Områdesskydd och skyddade arter

I Natura 2000-området Risbohult finns arter och naturtyper som är känsliga för hydrologiska förändringar. Bedömningen är att hydrologin i Natura 2000-området Risbohult inte kommer att påverkas av den nya järnvägen.

En fördjupad utredning kring Klippans Natura 2000-naturtyper visar att en järnväg i direkt anslutning till områdets norra del som för alternativ Hindås och alternativ Hestra riskerar att skada de värden som området avser att skydda. För att få genomföra ett projekt som orsakar skada på ett Natura 2000-område krävs att det inte finns någon annan lämplig lösning. I detta fall finns dock flera alternativa korridorer. Detta innebär att korridorerna Hindås och Hestra inte kan tillåtas då det finns andra möjliga alternativ. För alternativ Bollebygd Nord och Olsfors som passerar söder om Natura 2000-området är bedömningen att naturtyperna i Natura 2000-området inte påverkas av den nya järnvägen. De typiska arterna som är knutna till naturtypen *västlig taiga* kan komma att påverkas av buller för dessa alternativ. På samma sätt kan de rekreativa värdena i reservatet påverkas av buller. Korridorerna Bollebygd Nord och Olsfors berör sydspetsen av naturreservatet Klippan. Om järnvägen placeras i den del av korridoren som berör naturreservatet krävs dispens från reservatsbestämmelserna eller upphävande för den del av reservatet som tas i anspråk.

Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Hindåskorridoren passerar söder om det planerade naturreservatet Pålsbo som bland annat utgör en viktig livsmiljö för tjädrar. Hestrakorridoren som passerar söder om Gesebols sjö sträcker sig genom ett stort våtmarkskomplex och dessa områden är viktiga för ekologiska samband som riskerar att brytas om en järnväg anläggs här. En ny järnväg i korridorerna Hindås eller Hestra skulle därför inte vara möjlig med hänvisning till artskyddet då det finns andra korridorer som inte påverkar skyddade fåglar och deras livsmiljöer i samma omfattning. För sträckan Landvetter flygplats – Borås görs bedömningen att samtliga korridorer berör skyddade arter men i olika grad. Österut från Gesebols sjö har alternativ Bollebygd Nord samma sträckning som alternativ Hestra, varför bedömningen avseende artskydd är den samma för Bollebygd Nord.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Av de vattenförekomster som finns på sträckan Landvetter flygplats – Borås finns ingen som bedöms ha måttlig eller stor risk för otillåten försämring eller äventyrande av möjligheten att uppnå status enligt miljökvalitetsnormen.

Sammanfattning

Alternativ Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Järnvägen bedöms inte kunna byggas inom korridorerna Hindås och Hestra eftersom det skulle riskera skada på Natura 2000 området Klippan. Alternativ Hindås, Hestra samt Bollebygd Nord riskerar även att påverka skyddade arters livsmiljöer på ett otillåtet sätt. Det bedöms vara möjligt att bygga ny järnväg inom korridor Bollebygd Syd utan att artskyddsdispens kommer att krävas, givet att anpassningar utförs genom detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder. Alternativ Bollebygd Syd tangerar riksintresseområdet Klippan söder om Hindås, men bedöms inte påtagligt skada värdena i riksintresseområdet. För alternativ Hindås och Hestra bedöms det bli stora negativa konsekvenser avseende buller då områden med liten bullerpåverkan i dagsläget får en ny bullerkälla. Alternativ Bollebygd Nord och Olsfors passerar i direkt anslutning till Bollebygds tätort och påverkar genomförandet av kommunens pågående planarbete och tätortens möjligheter att expandera åt norr. Sammantaget bedöms alternativ Bollebygd Syd medföra minst negativa konsekvenser för miljön.

Tabell 10.11 Sammanfattande värdering av miljökonsekvenser på sträckan Landvetter flygplats-Borås.

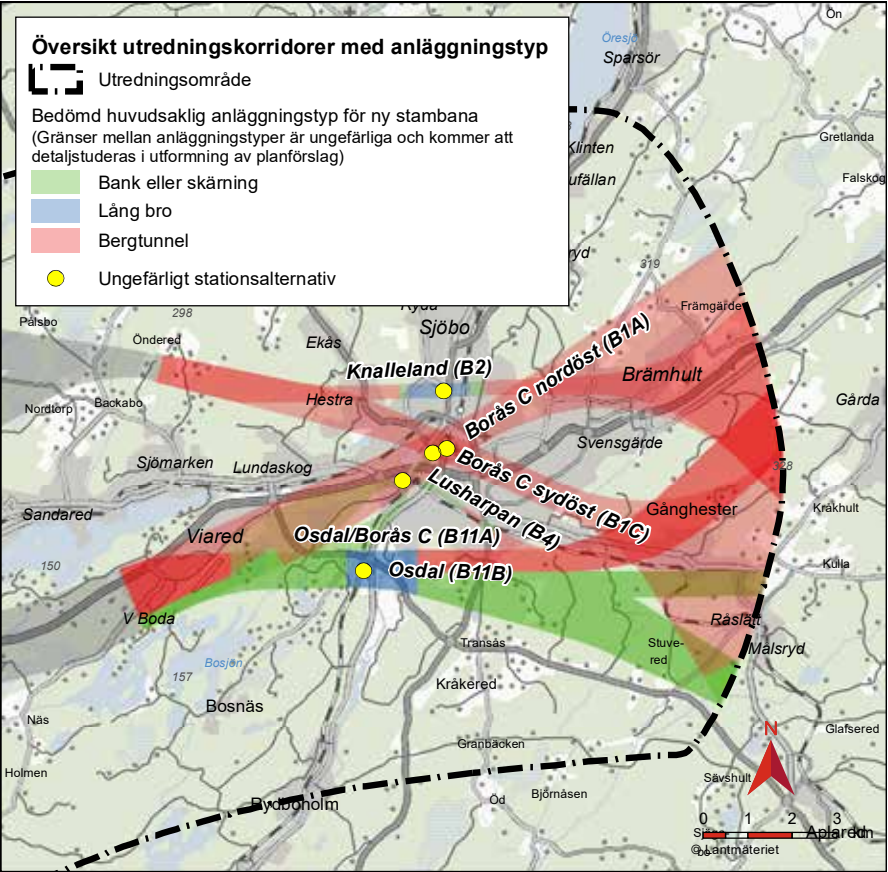
	Hindås	Hestra	Bollebygd Nord	Olsfors	Bollebygd Syd
Landskap och bebyggelse	Påverkan på landskap och bebyggelse kring Hindås samt norr om Gesebols sjö och Sandared.	Påverkan på landskap och bebyggelse kring Hindås, i Nolåns dalgång, söder om Gesebol sjö och vid Sandared.	Påverkan på landskap och tät bebyggelse i en exponerad del av Nolåns dalgång, söder om Gesebol sjö och vid Sandared.	Påverkan på landskap och tät bebyggelse i en exponerad del av Nolåns dalgång och i Söråns dalgång.	Påverkan på landskap och spridd bebyggelse i Nolåns dalgång och öster om dalgången.
Naturmiljö	Påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden, däribland Klippans naturreservat.	Påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden, däribland Klippans naturreservat.	Påverkan på värdefulla skog- och våtmarksområden, däribland Klippans naturreservat.	Påverkan på flera objekt med höga naturvärden, bland annat Nolån.	Påverkan på många värdefulla vattenmiljöer, bland annat Sörån och Sjörikt område öster om Bollebygd.
Kulturmiljö	Påverkan på kulturmiljöer Härryda sockencentrum och Gisslefors kraftstation samt fornlämningar i Nolåns dalgång.	Påverkan på kulturmiljö Härryda sockencentrum.	Påverkan på kulturmiljöer Härryda sockencentrum och Bollebygds sockencentrum.	Påverkan på kulturmiljöer Härryda sockencentrum och Bollebygds sockencentrum.	Påverkan på kulturmiljö Härryda sockencentrum och fornlämningar kring Sörån.
Rekreation och friluftsliv	Påverkan på flera rekreationsområden: Hindås/Klippan, Nolåns dalgång, Gesebols sjöområdet och Nordtorp.	Påverkan på flera rekreationsområden: Hindås/Klippan, Nolåns dalgång, Gesebols sjöområdet och Nordtorp.	Påverkan på rekreationsområden söder om Klippan, Nolåns dalgång, vid Gesebols sjö och Nordtorp.	Påverkan på rekreationsområden söder om Klippan, Nolåns dalgång, vid Vannersjön och Viaredssjön.	Påverkan på flera rekreationsområden: söder om Klippan, Rammsjön, Bollekollen och Rinna-området samt Vannasjön.
Ytvattentäkter	Påverkan på Nedsjöarna, främst under byggskede.	Påverkan på Nedsjöarna, främst under byggskede.	Försumbar påverkan på ytvattentäkt Rådasjön.	Försumbar påverkan på ytvattentäkt Rådasjön.	Försumbar påverkan på ytvattentäkt Rådasjön.
Grundvatten	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst med kommunal vattentäkt i Nolåns dalgång.	Påverkan på grundvattenförekomst angränsande till kommunal vattentäkt i Nolåns och Söråns dalgång.
Jordbruk/skogsbruk	Flera små områden jordbruksmark berörs. Skogsbruks-fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Små områden jordbruksmark berörs. Skogsbruks-fastigheter förväntas bibehålla brukbar storlek.	Påverkan på jordbruksområden i Nolåns dalgång och norr om Sandared. Många smala skogsbruksfastigheter berörs.	Påverkan vid Nolåns dalgång främst i byggskedet. Flera skogsfastigheter kommer att beröras.	Jordbruksmark tas i anspråk för järnväg i markplan och för broar. Flera skogsfastigheter kommer att beröras.
Buller	Tidigare opåverkade områden påverkas i stor utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i stor utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i viss utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i viss utsträckning.	Tidigare opåverkade områden påverkas i viss utsträckning.
Vibrationer	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.
Stomljud	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.
Luft	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.
Elektromagnetiska fält	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.	Ett fåtal bostäder utsätts för magnetfältsexponering av så låg nivå att effekten bedöms som försumbar.
Risk och säkerhet	Lång tunnel samt broar.	Lång tunnel samt broar.	Lång tunnel samt broar.	Lång tunnel samt broar.	Järnväg huvudsakligen i markplan.
Översvämning	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.	Passage i markplan sker huvudsakligen inom naturmark där konsekvensen vid översvämning generellt är liten.
Förorenade områden	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.	Få kända förekomster av förorenade områden. Goda möjligheter till sanering.
Masshantering *	Korridoren går längre sträckor genom våtmarker där torv är oundvikligt. Mängden jord är mer än vad som kommer till användning i anläggningen. Visst bergöverskott uppkommer delvis på grund av lång tunnel.	Massbalans nås för bergmassor. Korridoren går längre sträckor genom våtmarker där torv är oundvikligt.	Korridoren går längre sträckor genom våtmarker där torv är oundvikligt.	Långa tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Även större mängder jordmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsamssor uppkommer.	Stora bergskämningar och några tunnlar förekommer vilket medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.
Klimat **	Korta sträckor på bro och i bergtunnel ger mindre behov av betong och stål. Alternativet har stora mängder torv som innebär långa transportsträckor med lastbil, men på grund av att alternativet inte har så långa sträckor i tunnel, ger det mindre bergmassor att transportera.	Korta sträckor i bergtunnel och järnvägsbro ger mindre behov av betong och stål och mindre transporter av bergmassor.	Stor klimatpåverkan från bergtunnel och järnvägsbro på grund att betong och stål behövs för konstruktionerna.	Stor klimatpåverkan från bergtunnel då tunnelschakter behöver transporteras långa sträckor och de stora mängder betong och stål som behövs.	Stor klimatpåverkan från långa sträckor på bro men kortare sträckor i bergtunnel. Sammantaget ger det mindre åtgång på klimatbelastande material som betong och stål.
Ekosystemtjänster	Stora orörda områden tas i anspråk, ekosystemtjänster längs hela korridoren påverkas negativt.	Stora orörda områden tas i anspråk, ekosystemtjänster längs hela korridoren påverkas negativt.	Främst östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster.	Då anläggningen till hög grad följer väg 40 bedöms ekosystemtjänster påverkas i måttlig grad längs sträckan.	Då anläggningen till mycket hög grad följer väg 40 bedöms ekosystemtjänster påverkas i liten grad längs sträckan.

Effekt miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------

* De olika korridorerna är jämförda med varandra i en tregradig skala där mörkast grå motsvarar minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning och ljusast grå motsvarar störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning. Se även Tabell 9.6.

** De olika korridorerna är jämförda med det alternativ som har lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan. Skalan är fyrgradig och mörkast grå innebär att alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan. Ljusast grå innebär att skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan. Se även Tabell 9.7.

Genom Borås



Figur 10.14 Utrdningskorridorer genom Borås.

En jämförelse mellan alternativen på sträckan finns i Tabell 10.12.

I korridor Knalleland nås station B2 med tunnel västerifrån. Tunnelmynningen placeras i naturreservatet Rya Äsar för att järnvägen ska nå tillräcklig höjd över Knallelandsområdet. Huvuddelen av naturreservatet passeras i tunnel och endast en mindre del tas i anspråk för tunnelmynning. Störningen kommer vara stor under byggskedet men värdena kommer i stor utsträckning kunna återskapas efteråt. Vid byggarbeten i tunnel krävs extra stora etableringsytor. Dessa kan eventuellt också behöva ligga inom reservatet. Sammantaget bedöms korridor Knalleland ge stor negativ konsekvens på naturmiljön. Reservatet är även riksintresse för friluftsliv. Det är en liten del av det totala reservatet som tas i anspråk under byggtiden och friluftsliv kan kanaliseras till andra delar under byggtiden. Järnvägen kommer påverka riksintresset under byggtiden men det bedöms inte bli kvarstående skada på riksintresset efter byggskedet. Öster om stationen fortsätter järnvägen i tunnel under området Norrmalm, som är ett bostadsområde med en mycket värdefull karaktär och stor känslighet för förändring. Effekten av anläggningen med bro och tunnelmynning här kommer att bli stor. Området är kulturhistoriskt intressant. Konsekvensen för bebyggelse bedöms bli måttlig till stor negativ och för kulturmiljö måttligt negativ. Korridoren kommer att passera genom en idag bebyggd miljö med både verksamheter och bostäder. Med en järnväg på bro genom en bebyggd miljö förväntas stor bullerpåverkan och risk för bullerstörning. Bostäderna

i området är redan idag delvis påverkade av trafikbuller vilket gör att konsekvensen bedöms som måttlig till stor med avseende på buller.

Det finns två korridorer med station under Borås C. Antingen korridor Borås C nordöst, som binds ihop med Bollebygd Syd respektive Olsfors, eller korridor Borås C sydöst, som binds ihop med Hindås, Hestra eller Bollebygd Nord. I huvudsak ger de två alternativen liknande konsekvenser. Korridor Borås C nordöst påverkar jordbruksmark vilket korridor Borås C sydöst inte gör. För övriga aspekter har de två alternativen bedömts medföra samma konsekvenser. Grundvattenförekomsten Borås underlagrar stor del av centrala Borås, vilket kan innebära att upprätthållande av grundvattennivåer kan ha betydelse för grundläggning och stabilitet. Grundvattenförekomsten har sannolikt god kontakt med Viskan längs stora delar av sitt lopp. I Borås finns kraftigt förorenade områden kopplat till tidigare textilindustri, däribland kemtvättar där det förekommer föroreningar som kan följa grundvatten i berg och som är svåra att sanera. För alternativ med station under Borås C är bedömningen måttlig negativ konsekvens för grundvatten och för förorenade områden liten till måttlig negativ konsekvens. Grundvattenförekomsten Borås är en svår och kostsam byggnadsteknisk utmaning för tunnelalternativen. Risk för statusförsämring bedöms vara liten med de skyddsåtgärder som genomförs vid byggskede och drift. Detta gäller oavsett lokalisering. I övrigt är riskfrågor kopplade såväl till översvämning som till utrymning och trygghet av stor betydelse vid station i bergtunnel. Konsekvenserna kopplade till översvämning bedöms inte var större än för andra stationslägen då anläggningen kommer att utformas på ett sätt som gör att översvämning undviks. Rutnätsstaden i Borås är en fast fornlämning. Övermarksanläggningar som ventilationsschakt och liknande behöver placeras på ett sätt som begränsar påverkan både på fornlämningen och på de kulturskyddade byggnader som finns i centrala Borås. Bedömningen är att detta är möjligt, varför konsekvensen av detta alternativ är bedömd som liten till måttligt negativ för kulturmiljö.

Det finns tre alternativa stationslägen som knyter an till en huvudbana söder om Borås. Korridor Lusharpan med station B4, korridor Osdal/Borås C med station B11A samt korridor Osdal med station B11B.

En station på bibana vid Lusharpan skulle ge måttliga till stora negativa konsekvenser på landskap och bebyggelse då detta förslag innebär att man behöver lösa in bostadsfastigheter i stadsdelen Göta. Bland annat berör korridoren två av Borås viktiga kulturmiljöer, Regementsområdet och landeriet Katrineberg. För kulturmiljön bedöms det bli måttliga till stora negativa konsekvenser. Järnvägens passage i anslutning till det tätortsnära och välbesökta rekreationsområdet vid Pickesjön riskerar fragmentera området och skapa en barriär. Visuell påverkan och bullerpåverkan från bibanan har en negativ effekt på rekreationsområdets attraktivitet. Tillgängligheten till Pickesjöområdet påverkas negativt då vägnätet behöver byggas om på grund av stationsläget, vilket ger en måttlig negativ konsekvens för rekreation och friluftsliv för området. För korridoren som helhet bedöms konsekvensen vara liten till måttligt negativ för rekreation och friluftsliv. Södra Borås är idag påverkat av trafikbuller. Med en järnväg som huvudsakligen går ovan mark genom en bebyggd miljö förväntas det innebära ytterligare påverkan och risk för störningar. Även om järnvägen delvis går parallellt med befintliga spår kommer den tänkta korridoren att orsaka en stor påverkan på den befintliga miljön. Riktvärden kommer dock att klaras efter vidtagna bullerskyddsåtgärder. Tillsammans med bullerpåverkan under

byggskedet bedöms det bli en stor negativ konsekvens avseende buller trots vidtagna bullerskyddsåtgärder.

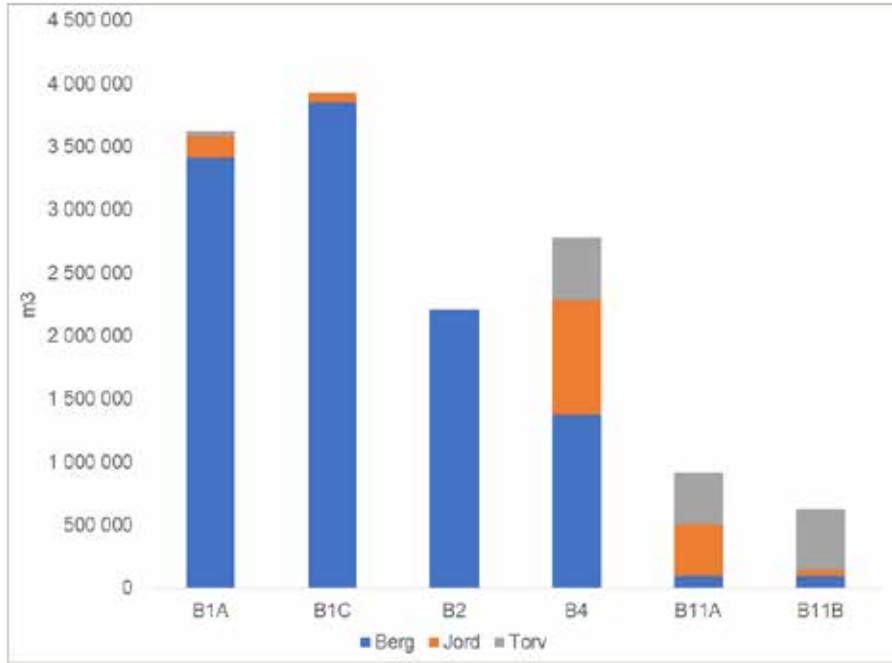
För alternativ Osdal/Borås C bedöms konsekvenserna för landskap och bebyggelse samt kulturmiljö blir mindre än för Lusharpan. Detsamma gäller rekreation och friluftsliv. För alternativ Osdal bedöms konsekvenserna på landskap och bebyggelse bli måttlig. Främst har det att göra med att det blir svårt att få till en stadsutveckling vid Osdal.

För naturmiljön bedöms alternativ Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal ge stora negativa konsekvenser vid Osdal. Området vid Osdal har sandmarksmiljöer lämpliga för gaddsteklar. Vid anläggande av väg 27 har kompensationsåtgärder vidtagits för att nyskapa miljöer som försvann i samband med vägbygget. För korridor Lusharpan påverkas även området i anslutning till Pickesjön, varför det alternativet bedöms vara något sämre för naturmiljö. Ur naturmiljösynpunkt kan även földeffekter som stadsutveckling i anslutning till station på huvudbana ge större påverkan på naturvärdena än vad järnvägen ensam skapar. Det finns även naturvärden kopplade till sötvattensmiljöerna vid Viskan. Här går järnvägen på bro över Viskan. Viskans sediment är kraftigt förorenade till följd av tidigare industriverksamheter i Borås. Om arbeten i vatten behöver göras i samband med byggnation krävs skyddsåtgärder för att begränsa negativa effekter, konsekvensen för vattenmiljön bedöms då bli liten till måttligt negativ. För aspekten förorenade områden är det framförallt det faktum att korridoren går i anslutning till Bråt övningsfält, samt Gässlösa deponi med risk för spridning av föroreningar som gör att en järnväg här kan ge måttliga till stora negativa konsekvenser. Bråt övningsfält är riksintresse för försvaret. Övningsområdets norra del berörs av Lusharpan, Osdal/Borås C samt Osdal. Denna del av riksintresseområdet berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av järnvägen. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresseområdet.

Samtliga tre alternativ med huvudbana vid Osdal (Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal) medger att järnvägen fortsätter i markplan österut från Borås. Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras på en längre sträcka, vilket kan ge negativa effekter på vattenmiljön och därmed ge negativa konsekvenser för flodpärlmussla. Även för korridor Borås C sydöst kan Lindåsabäcken komma att passeras. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet undvikas helt. Österut från Osdal finns delområden som är måttligt påverkade av trafikbuller och som är känsliga för tillkommande bullerkällor.

I Figur 10.15 nedan redovisas den totala mängden uppkomna massor för respektive alternativ och materialtyp.

Vid korridor Borås C nordöst och korridor Borås C i sydöst uppkommer väldigt stora mängder bergmaterial på grund av stationerna i berg under Borås och de långa tillhörande tunnarna. Korridor Knalleland och Lusharpan genererar något mindre mängd bergmaterial, även om det i dessa alternativ också krävs relativt långa bergtunnlar. Vid alternativ Osdal/Borås C och alternativ Osdal uppkommer minst mängd bergmaterial eftersom järnvägslinjen ligger relativt väl anpassad efter terrängen.



Figur 10.15 Uppkomna massor som inte kan användas i järnvägsanläggningen per korridor på delsträckan genom Borås.

Återanvändning av bergmassor i järnvägsanläggningen är mest resurseffektivt, men är inte alltid möjligt till exempel vid anläggning av långa bergtunnlar som vid flera av alternativen genom Borås. För samtliga korridoralternativ finns potential att använda uppkomna bergmassor till järnvägsanläggningen som anläggningsresurser, såsom fyllnadsmassor i järnvägsbanken, förstärkningslager, till vägar samt frostisoleringslager till väg och järnväg. Bergtäkter finns strax utanför Borås och de är möjliga mottagare av bergmassor. Masshanteringen kommer att innebära omfattande transporter och kommer att kräva flera etableringsplatser.

För korridorerna Borås C nordöst, Borås C sydöst, Knalleland och Lusharpan finns mer bergmassor än vad som kan användas som anläggningsmassor, medan det för korridor Osdal/Borås C och Osdal i stort sett råder massbalans för bergmassor. Mest bergöverskott uppkommer för korridor Borås C nordöst och korridor Borås C sydöst, medan något mindre bergöverskott genereras för korridorerna Knalleland och Lusharpan.

Vid val av korridorerna Lusharpan och Osdal/Borås C bedöms störst mängd jordmaterial uppkomma medan korridorerna Borås C nordöst, Borås C sydöst och Osdal genererar något mindre mängd jordmaterial. Minst mängd jordmaterial uppkommer för korridor Knalleland där det också råder massbalans. För övriga korridorer finns potential att använda uppkomna jordmassor till järnvägsanläggningen och till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet. De kan även nyttjas till mervärdesskapande åtgärder i närområdet och till andra externa projekt.

Torv förekommer. Alternativ Lusharpan, Osdal/Borås C och Osdal har mest förekomst av torvmossar medan alternativ Borås C sydöst och Knalleland helt undviker torvpartier.

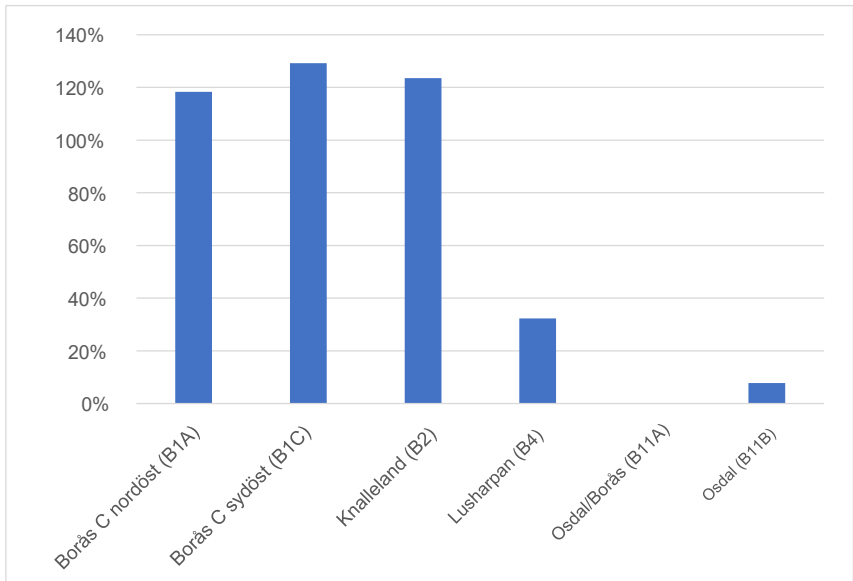
Korridor Borås C nordöst är tillsammans med korridorerna Borås C sydöst samt Knalleland, det alternativ som ger upphov till störst klimatpåverkan under byggskedet. Den största bidragande faktorn till det är att de tre stationslägena i huvudsak går i bergtunnel, vilket innebär stora mängder

klimatbelastande material som betong och stål som läggs på tunnelväggar och tak. Tunnlar innebär också stora schaktmängder som kan behöva transporteras långa sträckor.

För korridor Knalleland ligger själva stationen ovan mark på tre broar som bedöms bli cirka 1,4 kilometer långa. Dessa ansluter till kortare betongtunnlar både i öst och väst. Både betongtunnel och bro är konstruktioner som medför stor klimatpåverkan.

Korridor Lusharpan ger upphov till lägre klimatpåverkan än korridorerna Borås C nordöst, Borås C sydöst och Knalleland, men högre än alternativ korridorerna Osdal/Borås C och Osdal. Stationsläget innebär att själva stationen ligger på en cirka 0,5 kilometer lång bro på bibana som kopplas samman med huvudbanan sydväst och sydöst om Borås. Sträckningen av bibanan ligger främst i markplan på bank eller i skärning, med några kortare broar och tunnlar. Då största delen av alternativet går i markplan, bidrar det till den lägre klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med stationslägen med sträckningar som nästan enbart går i tunnel.

Korridorerna Osdal/Borås C och Osdal ger upphov till lägst klimatpåverkan i byggskedet. Detta kopplat till att de inte har några sträckor alls i bergtunnel. Korridorerna har stora mängder torv som behöver transporteras långa sträckor, men på grund av avsaknaden av tunnlar som ger upphov till bergschakt som behöver transporteras bort, har de totalt sett ändå den lägsta klimatpåverkan från lastbilstransporter.



Figur 10.16 Klimatbelastning för de olika alternativen. Alternativet med lägst klimatpåverkan används som jämförelse och är därför angivet som 0% i diagrammet.

Minskade klimatutsläpp, energianvändning och luftutsläpp till följd av fler resande med tåg och färre bilresor är i Borås främst kopplat till hur tillgänglig stationen är för människor som ska resa. Stationerna B1A och B1C är placerade centralt i Borås i ett område där befolkningstätheten är hög. Alternativ Osdal/Borås C, med station centralt i Borås för resande mellan Borås och Göteborg, skapar i nästan samma utsträckning som B1A och B1C förutsättning för överflyttningseffekter från vägtransporter till tåg. Skillnaden för detta alternativ är att resande mot Stockholm måste ta sig till det externa stationsläget i Osdal. Båda B1A och B1C bedöms ha bäst förutsättningar för att i driftskedet bidra till minskade utsläpp.

Förlusten av ekosystemtjänster bedöms vara liten för korridorerna Borås C nordöst och Borås C sydöst. För korridor Knalleland bedöms förlusten av ekosystemtjänster bland annat med avseende på estetiska värden och förutsättningarna för naturlig bullerreglering. För korridor Lusharpan bedöms lokaliseringen nära väg 40 medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster. Lokaliseringen i anslutning till befintlig infrastruktur bedöms medföra måttlig förlust av ekosystemtjänster för korridor Osdal/ Borås C. Även för korridor Osdal bedöms lokaliseringen innebära en måttlig förlust av ekosystemtjänster, med störst påverkan vid station vid Osdal.

Riksintressen

Rya Åsar är riksintresse för friluftsliv. Det är en liten del av området som tas i anspråk under byggtiden och friluftsliv kan kanaliseras till andra delar under byggtiden. Järnvägen kommer påverka riksintresset under byggtiden men det bedöms inte bli kvarstående skada på riksintresset efter byggskedet.

Bråt övningsfält är riksintresse för försvaret. Övningsområdets norra del berörs av Lusharpan, Osdal/Borås C samt Osdal. Denna del av riksintresseområdet berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av järnvägen. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresseområdet.

Områdesskydd och skyddade arter

Huvuddelen av naturreservatet Rya Åsar passeras i tunnel i korridor Knalleland medan en mindre del tas i anspråk för tunnelmynningen väster om station B2. Störningen kommer vara stor under byggskedet men värdena kommer i stor utsträckning kunna återskapas efteråt. Det kommer krävas dispens från reservatsföreskrifterna eller upphävande av del av reservatet för att kunna anlägga en tunnelmynning inom reservatet. Vid byggarbeten i tunnel krävs extra stora etableringsytor. Dessa kan eventuellt också behöva ligga inom reservatet.

Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan, i något av alternativen Borås C sydöst, Lusharpan, Osdal/Borås C eller Osdal kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet Lindåsabäcken undvikas helt.

Miljökvalitetsnormer för vatten

För grundvattenförekomsten Borås är risk för statusförsämring liten med de skyddsåtgärder som genomförs vid byggskede och drift. Detta gäller oavsett lokalisering.

Sammanfattning

Sammantaget bedöms alternativen med station i berg under Borås C (Borås C nordöst och Borås C sydöst) ge minst negativa konsekvenser för miljön. Dessa har dock stor klimatpåverkan under byggtiden. Övriga alternativ ger alla stora negativa konsekvenser för naturmiljö. Alternativ Knalleland påverkar naturreservatet Rya åsar, som också är av riksintresse för friluftsliv. Bedömningen är att det inte blir påtaglig skada på riksintresset. Alternativ Lusharpan, Osdal/Borås C samt Osdal berör område som är av riksintresse för försvaret vid Bråts övningsfält. Bedömningen är att möjligheten att nyttja riksintresset inte påverkas av järnvägen. Alternativ Lusharpan ger stor negativ konsekvens för buller. Av de korridorer som inte har station i berg under Borås bedöms Osdal/Borås C ge mindre negativa konsekvenser för miljön än de andra alternativen.

Tabell 10.12 Sammanfattande värdering av miljökonsekvenser på sträckan genom Borås.

	Knalleland (B2)	Borås C nordöst (B1A)	Borås C sydöst (B1C)	Lusharpan (B4)	Osdal/Borås C (B11A)	Osdal (B11B)
Landskap och bebyggelse	Påverkan på tätortsnära landskap vid Rya åsar och tät bebyggelse på Normalm.	Positivt med centralt stationsläge. Möjlighet att överbygga barriärer och stärka funktion som knutpunk.	Positivt med centralt stationsläge. Möjlighet att överbygga barriärer och stärka funktion som knutpunkt.	Påverkan på stadsmiljön kring Regementsområdet och de södra stadsdelarna längs bibanan.	Påverkan på landskap i Viskans dalgång vid Osdal och bebyggelse i Funningen. Positivt med centralt stationsläge.	Påverkan på landskapsbilden vid området Funningen och Viskans dalgång vid Osdal. Endast ett externt stationsläge.
Naturmiljö	Påverkan på naturreservatet Rya åsar.	Hålasjön med högt naturvärde kan påverkas.	Lindåsabäcken med högsta naturvärde kan påverkas.	Påverkan på värdefulla vattenmiljöer som Lindåsabäcken, Hålasjön och Pickesjön. Påverkan på sandmiljöer vid Osdal.	Påverkan på värdefull vattenmiljö vid Lindåsabäcken, påverkan på sandmiljöer vid Osdal.	Påverkan på värdefull vattenmiljö vid Lindåsabäcken. Påverkan på sandmiljöer vid Osdal.
Kulturmiljö	Påverkan på kulturmiljöer i Kvarteret Älgården och Arnbåga samt Centrala Normalm.	Påverkan på området kring centralstation och Borås stadskärna.	Påverkan på området kring centralstation och Borås stadskärna.	Påverkan på kulturmiljöer i Regementsområdet och Stadsdelen Göta.	Påverkan på enstaka fornlämningar.	Påverkan på enstaka fornlämningar.
Rekreation och friluftsliv	Påverkan på en liten del av Rya åsar.	Påverkar inga rekreatiomsområden.	Påverkar inga rekreatiomsområden.	Påverkan på tätortsnära rekreatiomsområden vid Pickesjön och Gässlösa.	Påverkan på några rekreatiomsområden på avstånd från bebyggelse.	Påverkan på några rekreatiomsområden på avstånd från bebyggelse.
Ytvattentäkter	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.	Inga vattenskyddsområden för ytvattentäkt påverkas.
Grundvatten	Ingen grundvattenförekomst berörs.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.	Påverkan på grundvattenförekomsten Borås.
Jordbruk/skogsbruk	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Begränsade ytor jordbruksmark, men de ingår i ett sammanhang. Skogsbruk i huvudsak för sociala värden.	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Jord- och skogsbruk berörs ej.	Jord- och skogsbruk berörs ej.
Buller	Många bostäder nära korridoren i redan bullerutsatt område utsätts för ny ljudkälla.	Begränsad bullerpåverkan i västra delen, resten i tunnel.	Inget ökat buller tillförs.	Ökat buller i anslutning till bostadsområde.	Ny bullerkälla i delvis opåverkade områden.	Ny bullerkälla i delvis opåverkade områden.
Vibrationer	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Inga bostäder med vibrationer som överstiger riktvärdet.	Riktvärden klaras efter åtgärd.	Riktvärden klaras efter åtgärd.	Riktvärden klaras efter åtgärd.
Stomljud	Riktvärdet klaras efter åtgärd men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett område som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärdet klaras men ett större antal bostäder kommer att påverkas inom ett område som bara delvis är påverkat idag.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.	Riktvärden klaras efter åtgärd och enbart ett fåtal bostäder påverkas i driftsskedet.
Luft	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.	Överflyttning av trafik från väg till järnväg.
Elektromagnetiska fält	Korridoren bedöms medföra en liten till måttlig konsekvens. Bedömningen grundar sig främst på den påverkan som sker på bostäder i anslutning till tunnel vid Normalm. Det magnetiska fältets utbredning kring järnvägen kan dock begränsas genom skyddsåtgärder.	Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar.	Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar.	Korridoren innehåller ett stort antal bostäder, samt skolor och förskolor. Effekten bedöms dock överallt vara försumbar.	Inga bostäder bedöms få exponering av elektromagnetisk strålning över försumbar nivå.	Inga bostäder bedöms få exponering av elektromagnetisk strålning över försumbar nivå.
Risk och säkerhet	Långa tunnlar och station på bro.	Mycket lång tunnel och station djupt under mark.	Mycket lång tunnel och station djupt under mark.	Station på bro vid Lusharpan och lång bro vid Osdal.	Station på lång bro vid Osdal.	Station på lång bro vid Osdal.
Översvämning	Korridor på bro och i tunnel med liten risk för översvämning.	Korridor i tunnel med liten risk för översvämning.	Korridor i tunnel med liten risk för översvämning.	Bibanans passage av Viskan samt huvudbanans passage av mindre vattendrag i markplan.	Liten konsekvens med avseende på översvämningsproblematik.	Liten konsekvens med avseende på översvämningsproblematik.
Förorenade områden	Förekomst av förorenade områden kring Knalleland.	Risk för spridning av föroreningar kring Borås centralstation.	Risk för spridning av föroreningar kring Borås centralstation.	Risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gässlösa deponi och Djupasjön.	Risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gässlösa deponi och Djupasjön.	Risk för spridning av föroreningar i anslutning till Gässlösa deponi och Djupasjön.
Masshantering *	Tunnlar medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Station förlagd i tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Station förlagd i tunnel medför större mängder bergmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor.	Korridoren medför större mängder berg- och jordmassor än vad som kan nyttjas som anläggningsmassor. Stationen medför också torv vilken inte kan nyttjas som anläggningsmassor.	Korridoren medför underskott av bergmassor för anläggningen. Mindre mängder jord- och torvmassor uppkommer.	Korridoren medför underskott av bergmassor för anläggningen. Mindre mängder jord- och torvmassor uppkommer.
Klimat **	Bergtunnel innebär att stora mängder betong och stål behöver användas. Tunnel innebär också stora schaktmängder kan behöva transporteras långa sträckor.	Några kortare broar och tunnlar men övervägande del går i markplan, vilket innebär lägre klimatpåverkan i byggskedet.	Bergtunnel vilket innebär stora mängder betong och stål behöver användas. Tunnel innebär också stora schaktmängder kan behöva transporteras.	Största delen av alternativet går i markplan, vilket bidrar till lägre klimatpåverkan i byggskedet.	Inga långa sträckor i bergtunnel, vilket innebär mindre mängder betong och stål behövs och mindre hantering av bergmassorna som behöver transporteras bort.	Inga långa sträckor i bergtunnel, vilket innebär mindre mängder betong och stål behövs och mindre hantering av bergmassorna som transporteras bort. Dock förekommer torv som behöver transporteras bort.
Ekosystemtjänster	Broläget medför stor påverkan på ekosystemtjänster, trots tunnelanslutningar i väster och öster.	Anläggningstypen innebär att endast en marginell andel ny mark tas i anspråk i anslutning till Borås flygplats.	Anläggningstypen innebär att endast marginell andel mark tas i anspråk.	Sammantaget bedöms lokaliseringen nära väg 40 medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.	Lokalisering i anslutning till befintlig infrastruktur.	Störst påverkan vid stationsläget vid Osdal.

Effekt miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens
------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	----------------------------	------------------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------

* De olika korridorerna är jämförda med varandra i en tregradig skala där mörkast grå motsvarar minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning och ljusast grå motsvarar störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning. Se även Tabell 9.6.

** De olika korridorerna är jämförda med det alternativ som har lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan. Skalan är fyrgradig och mörkast grå innebär att alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan. Ljusast grå innebär att skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan. Se även Tabell 9.7.

10.3 Lokaliseringsalternativ för hela sträckan Göteborg-Borås

10.3.1 Utvärdering av delsträckor

I detta avsnitt redovisas först en sammanfattning av den utvärdering som har gjorts för respektive delsträcka utifrån bedömningsgrunderna hållbarhetsbedömning, miljöbedömning, investeringskostnad och acceptans för alternativ. Därefter redovisas en miljöbedömning av de lokaliseringsalternativ som har valts ut för att ingå i den sammanvägda bedömningen och rangordningen för hela sträckan Göteborg-Borås. Denna utvärdering har gjorts i lokaliseringsutredningen och resultatet sammanfattas nedan.

Delsträcka Almedal-Landvetter flygplats

På delsträckan Almedal-Landvetter flygplats har fem alternativ studerats. Tre av alternativen har en station i Mölndal (M1) och vid Landvetter flygplats finns tre möjliga stationslägen.

Den största principiella skillnaden mellan de studerade alternativen på delsträckan Almedal-Landvetter flygplats ligger i korridorernas möjliggörande av en station i Mölndal. Utifrån en samlad bedömning bedöms en station i Mölndal bättre uppfylla ändamålet med järnvägen, som ska kunna uppnås med minst intrång och olägenhet samt utan oskälig kostnad samt med beaktande av övriga samhällsintressen och med hänsyn till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden.

Hållbarhetsbedömningen omfattar hela delsträckan, inklusive båda stationerna. Det innebär att det utifrån värderosorna i figur 7.4 är svårt att utläsa skillnader till följd av om en station placeras i Mölndal eller inte. Skillnaderna ligger framför allt inom ekonomisk hållbarhet.

En sträckning med station i Mölndal erbjuder en mer kapacitetsstark och robust järnvägsanläggning. Det beror på att alternativ via Mölndal erbjuder större möjlighet till olika trafikeringsalternativ, vilket möjliggör punktliga och effektiva tågresor. En sträckning via Mölndal bedöms också skapa bättre förutsättningar för regional och lokal utveckling, vilket bidrar till de samhällsekonomiska nyttorna av investeringen. Med en station i Mölndal nås ett stort antal, för regionen viktiga, arbetsplatser. Mölndal C har en strategisk placering i Storgöteborg med potential att bli en viktig regional fördelningsspunkt mellan Mölndalsåns och Fässbergs dalgångar, samt mellan stråken Landvetter flygplats-Borås-Jönköping och Kungsbacka-Varberg. Det ger en ökad tillgänglighet till Landvetter flygplats. Genom ett stationsläge i Mölndal skapas förutsättningar för en robust regional planering där Mölndal C, med sitt strategiska läge, kan komma att avlasta Västlänkens stationer och centrala Göteborg. Eftersom alternativ via Mölndal erbjuder större möjlighet till olika trafikeringsalternativ får man också större möjlighet till återhämtning vid eventuella trafikstörningar.

I åtgärdsvalsstudien för Varberg-Göteborg, se avsnitt 1.4.5, föreslås bland annat en fördjupad utredning avseende en utbyggnad av två nya spår Kungsbacka-Mölndal. Ett alternativ för den nya stambanan med station i Mölndal och fyra spår in mot Göteborg ger en framtidssäkrad robust järnväg som klarar såväl trafiken från den nya stambanan som framtida trafikökningar på Väst kustbanan. Det innebär att den framtida investeringen

för Väst kustbanan kan minskas med 6-8 miljarder. Kostnaden för att i framtiden förstärka kapaciteten på Väst kustbanan genom utbyggnad till fyrspar enligt förslaget i åtgärdsvalsstudien blir således mycket högre om den nya stambanan byggs i en korridor via Raka vägen. Ett senare genomförande av fyrspar mellan Almedal och Mölndal riskerar också att försvåras av pågående stadsutveckling i Mölndalsåns dalgång. Utöver detta görs bedömningen, i denna lokaliseringsutredning, att investeringskostnaden för att bygga den nya järnvägen via en station i Mölndal blir något lägre än för en sträckning via Raka vägen.

En korridor via Raka vägen bedöms vara ett bättre alternativ med avseende på den nya järnvägens miljöpåverkan, än alternativen via ett stationsläge i Mölndal. En genare sträckning och därmed kortare restid via Raka vägen beräknas även generera större nyttor i form av framför allt restidsvinster och biljettintäkter för resor med höghastighetståg, än alternativen via ett stationsläge i Mölndal.

Avseende miljöpåverkan har alternativen som till stor del går i tunnel lägst miljöpåverkan, det vill säga Raka vägen och Mölnlycke. Alternativ Raka vägen har dock en kortare sträckning i Mölndalsåns dalgång än alternativ Mölnlycke och då många miljökonsekvenser är knutna till Mölndalsåns dalgång är en kortare sträcka genom dalgången en fördel av miljöskäl. En sträckning via Raka vägen innebär dock en mycket komplicerad lösning med järnvägsanläggning i tre olika plan vid Almedal för att kunna sortera tågen vid stambanans anslutning mot

Västlänken och Gårdatunneln. Denna lösning bedöms vara förenad med stora tekniska svårigheter avseende byggbarhet och kostnader och innebär också att det finns stor risk att Mölndalsån och dess närområde påverkas negativt.

Alternativ via Mölndal berör tre vattenförekomster i dalgången, medan alternativ via Raka vägen berör en. Söder om stationen passerar alternativen via Mölndal vattenförekomsten Mölndalsån-Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken (WA62547352), där anläggningen bedöms medföra en otillåten försämring av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd, parametrarna närområde och svämplan. Då morfologiskt tillstånd är klassat som dåligt får ingen försämring ske. Vid passage av Mölndalsån, söder om stationen, bedöms därför undantag från icke försämringskravet behövas och att åtgärder vidtas för att mildra de negativa konsekvenserna. Vid alternativ via Raka vägen krävs inga undantag. Dock innebär en framtida utbyggnad av Väst kustbanan till fyrspar i Mölndalsåns dalgång att undantag då ändå måste ske på samma sätt som för alternativen via Mölndal.

En annan betydande skillnad mellan de båda principiella alternativen via Mölndal och Raka vägen är att samtliga kommunala och regionala samrådsparter förordar en sträckning som möjliggör station i Mölndal, samtidigt som acceptansen för en sträckning via Raka vägen är mycket låg hos dessa intressenter. Förutsättningarna för planering och genomförandet av den nya stambanan skiljer sig därigenom åt mellan de olika alternativen. En sträckning via Raka vägen skulle sannolikt innebära en lång och osäker process för acceptans vilket påverkar tid för planläggning.

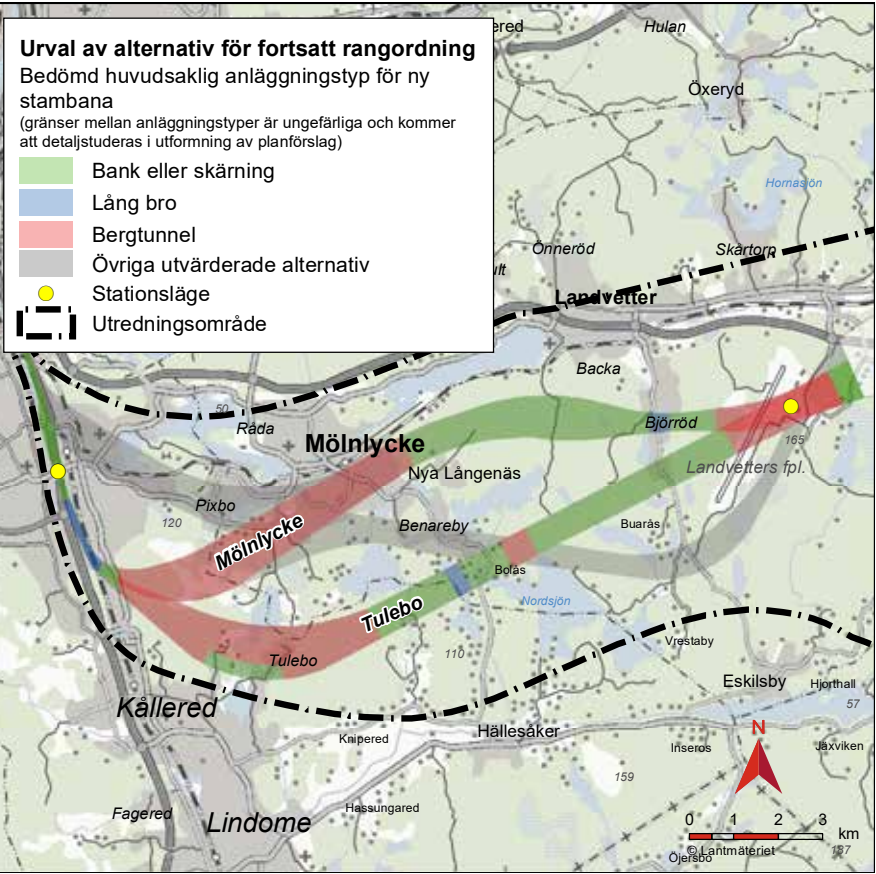
Beaktat hållbarhetsbedömning, miljöbedömning, investeringskostnad samt acceptans för alternativ, bedöms sammanvägt korridorer som innebär en sträckning via Raka vägen inte rimliga i jämförelse med korridorer som möjliggör ett stationsläge i Mölndal.

För Landvetter flygplats bedöms en station i tunnel under flygplatsen (L1) vara det bästa alternativet. Anledningen är att ett centralt stationsläge är bäst ur resandesynpunkt samt att en station i tunnel ger minst omgivningspåverkan, bidrar till störst utvecklingsmöjligheter av flygplatsområdet och erbjuder kortast restid. En station i ytläge (L7) kostar mindre, men är sämre avseende tillgängligheten till stationen och möjligheten till framtida utveckling av flygplatsområdet. Ett terminalnära stationsläge har också högst acceptans hos berörda kommunala och regionala samrådsparter och Swedavia. Stationsalternativet parallellt med flygplatsen (L3) medför, på grund av skyddsåtgärder, en relativt hög kostnad och bedöms ha negativ påverkan på flygplatsens framtida utveckling. Det förutsätter också en sträckning via korridor Landvetter Öst, vilken medför en större miljöpåverkan än övriga korridorer. Skillnaderna i investeringskostnader mellan de olika korridorerna som ansluter mot alternativen L1 respektive L3 är relativt små, varför kostnaderna inte bedöms vara alternativskiljande eller avgörande för vilka alternativ som bedöms vara bäst.

De alternativ som både möjliggör en station i Mölndal och en station under Landvetter flygplats är korridorerna Mölnlycke och Tulebo. Av dessa är korridor Mölnlycke ett bättre alternativ både enligt hållbarhetsbedömningen och enligt miljöbedömningen. Detta på grund av att korridor Tulebo innebär större påverkan på landskap och bebyggelse, naturmiljö och kulturmiljö. Investeringskostnaden är likvärdig för båda korridorerna. Korridor Tulebo är dock bättre både hållbarhetsmässigt och miljömässigt än alternativ Landvetter Öst.

På delsträckan Almedal-Landvetter flygplats är det sammanfattningsvis korridorerna Mölnlycke och Tulebo, i kombination med stationsalternativ M1 och L1, som sammanvägt bedöms vara så mycket bättre än övriga korridorer att de är de enda rimliga alternativen. Dessa två alternativ går därmed vidare till den sammanvägda bedömningen i kapitel 8, se Figur 7.52, medan alternativen Raka vägen, Raka vägen Öst och Landvetter Öst väljs bort.

Vid Råvekärr viker den nya järnvägen av från Väst kustbanan, vilket måste ske planskilt. Anläggningstyperna bro och markplan (betongtunnel) har studerats. En lösning med betongtunnel har valts bort och anläggningstypen bro kommer att studeras vidare. Skälet till detta är den stora kostnadsskillnaden mellan alternativen. Ur hållbarhetssynpunkt bedöms också en bro vara ett bättre alternativ avseende bland annat klimat och energi, anläggningsresurser och samhällsekonomiska kostnader.

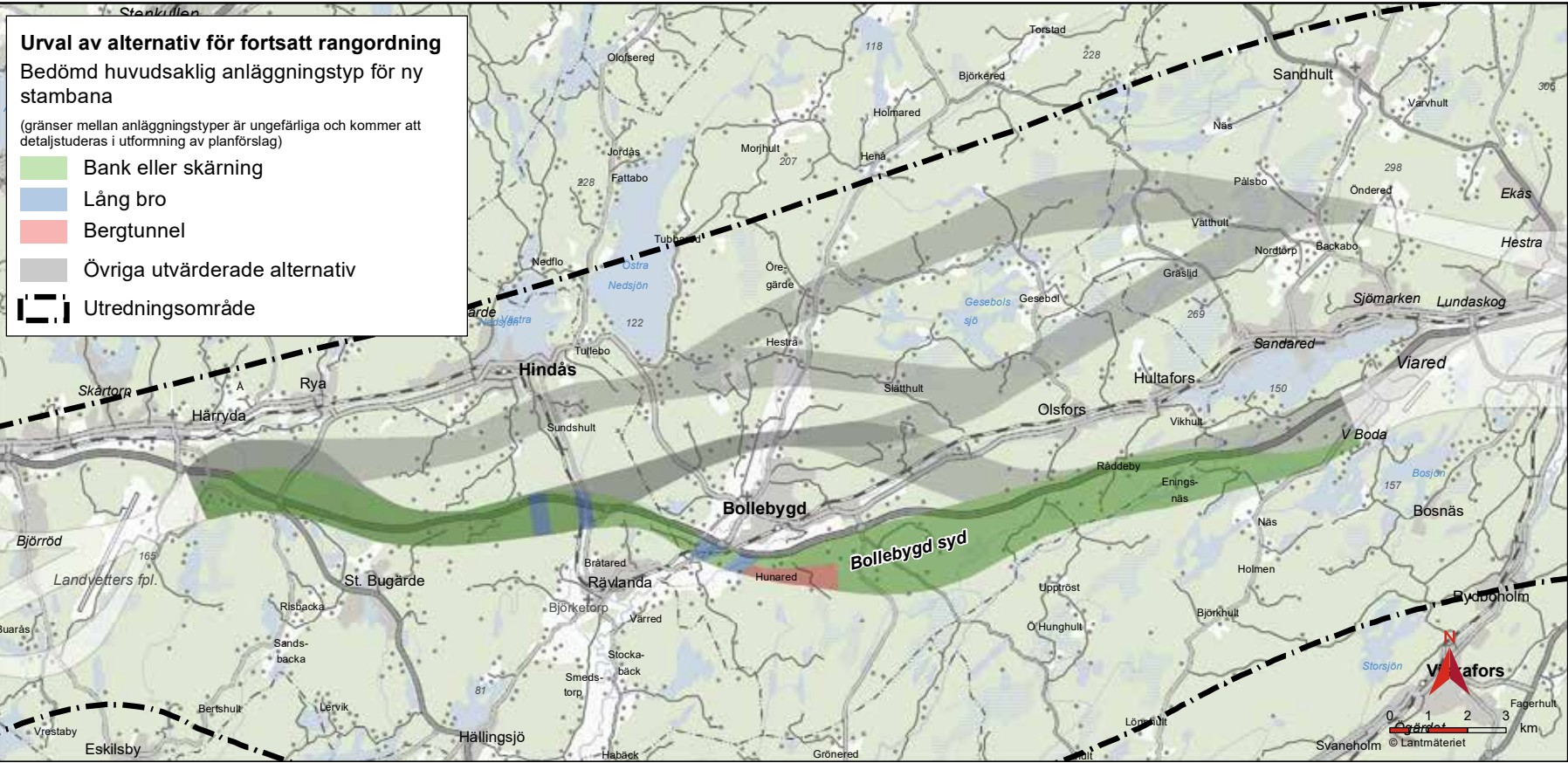


Figur 10.17 Utredningskorridorer mellan Almedal och Landvetter flygplats.

Delsträcka Landvetter flygplats-Borås

På delsträckan mellan Landvetter flygplats och Borås har fem alternativa korridorer studerats.

Korridor Bollebygd Syd bedöms vara det bästa alternativet enligt både hållbarhetsbedömningen och miljöbedömningen. Detta på grund av mindre påverkan på bland annat landskap och bebyggelse och bättre möjligheter till uppfyllelse av social och ekologisk hållbarhet. Miljöbedömningen konstaterar också att korridorerna Hestra och Hindås inte är möjliga att genomföra på grund av påverkan på artskyddade fåglar samt risk för skada på Natura 2000-området Klippan. Korridor Hestra har den lägsta investeringskostnaden, men skillnaden mellan alternativen är relativt liten och bedöms inte vara avgörande för valet av alternativ. När även acceptansen för de olika alternativen hos kommunala och regionala samrådsparter beaktas framstår därför korridor Bollebygd Syd som det enda rimliga alternativet på delsträckan Landvetter flygplats-Borås. Korridoren Bollebygd Syd går därför vidare till den sammanvägda bedömningen i kapitel 10, se Figur 10.18, medan korridorerna Hindås, Hestra, Bollebygd Nord och Olsfors väljs bort.



Figur 10.18 Utredningskorridorer mellan Landvetter flygplats och Borås.

Delsträcka genom Borås

På delsträckan genom Borås har sex alternativ studerats. Alla alternativ går dock att inte kombinera med alla korridorer mellan Landvetter flygplats och Borås.

Alternativ Knalleland innebär en station i Knalleland (B2). Detta alternativ går dock inte att kombinera med korridor Bollebygd Syd och har inte heller acceptans från Borås stad. Alternativ Knalleland innebär också relativt stor omgivningspåverkan på grund av en lång bro genom Knalleland samt påverkan på naturreservatet Rya åsar och bebyggelse i Norrmalm.

Alternativen Borås C nordöst (B1A) och Borås C sydöst (B1C) innebär båda station i tunnel under Borås C. Av dessa är det Borås C sydöst som är kombinerbart med Bollebygd Syd. Det är ett bra alternativ enligt hållbarhetsbedömningen då stationsläget är centralt. Det ger också begränsad miljöpåverkan på grund av tunneln och är det alternativ som enligt miljöbedömningen medför minst negativa konsekvenser för miljön. Däremot har alternativet på grund av tunneln en så hög investeringskostnad att det anses vara orimligt att genomföra. Bland annat är en tunnel i anslutning till Borås grundvattenförekomst en kostsam byggnadsteknisk utmaning. Den totala investeringskostnaden för alternativet är ungefär dubbelt så hög som för det alternativ med lägst investeringskostnad, Osdal/Borås C (B11A).

Av övriga alternativ bedöms alternativ Osdal/Borås C (B11A) sammanvägt vara det bästa alternativet. Måluppfyllelsen för Osdal/Borås C är högre inom samtliga tre hållbarhetsdimensioner, men det är särskilt inom dimensionen Social hållbarhet som Osdal/Borås C har en betydligt högre måluppfyllelse.

Det beror främst på att tillgängligheten för regionala resor till och från Göteborg, som utgör huvuddelen av resorna till/från Borås. Den sämre tillgänglighet för resor österut, som alternativ Osdal/Borås C medför, ändrar inte denna bedömning.

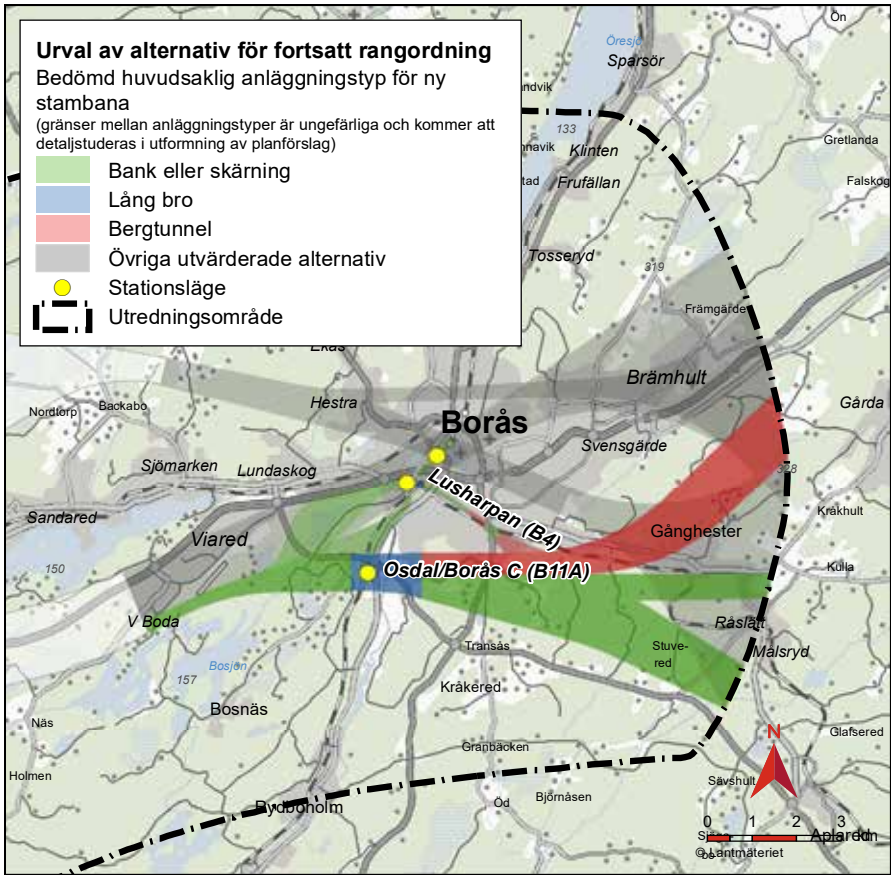
Även alternativ Lusharpan med station B4 på bibana är relativt bra både ur hållbarhetssynpunkt och miljösynpunkt. I jämförelse med Osdal/Borås C (B11A) är det dock något sämre då stationsläget ligger längre från centrum och miljöpåverkan är större i bland annat området kring Pickesjön och i Göta. De kommunala och regionala samrådsparterna förordar samtliga ett centralt stationsalternativ, främst med hänsyn till regionalågen.

Sammanvägt bedöms stationsläget på bibana vid Lusharpan, B4, vara bättre än ett stationsläge på huvudbana vid Knalleland, B2. Den kommunala acceptansen är låg för ett stationsalternativ vid Knalleland och för de alternativa korridorsträckningarna Hestra, Hindås och Bollebygd Nord som ansluter mot detta stationsläge. En station på huvudbana vid Knalleland, i kombination med dessa korridorer, innebär dessutom sammantaget större negativa miljökonsekvenser än ett stationsläge på bibana vid Lusharpan och dess anslutning västerut via korridor Bollebygd Syd. En station på huvudbana vid Knalleland medför också betydligt högre investeringskostnad än alternativet på bibana vid Lusharpan.

Ett externt stationsläge på huvudbana vid Osdal, B11B, skulle innebära en investeringskostnad i nivå med B11A och därmed en lägre kostnad än både alternativen Lusharpan och Knalleland. Acceptansen för alternativ Osdal (B11B) hos samrådsparterna är dock mycket lågt och såväl

hållbarhetsbedömningen som miljöbedömningen visar att alternativ Osdal (B11B) inte tillhör något av de bättre alternativen på delsträckan. Framför allt är det inom den sociala hållbarhetsdimensionen som det externa stationsläget utmärker sig som sämre än flera av de övriga alternativen, men även genom att motverka uppfyllelsen om målen om samhällsekonomiska nyttor samt lokal och regional utveckling.

Baserat på den sammanvägda bedömningen av de olika alternativen på delsträckan genom Borås bedöms alternativ Lusharpan (B4) , samt alternativ Osdal/Borås C (B11A), vara de bästa alternativen, se Figur 10.19. Alternativen Lusharpan (B4) och Osdal/Borås C (B11A) går därför vidare till den sammanvägda bedömningen i kapitel 10, medan alternativen Borås C nordöst (B1A), Borås C sydöst (B1C), Knalleland (B2) och Osdal (B11B) väljs bort.



Figur 10.19 Utredningskorridorer genom Borås.

Alternativ för sträckan Göteborg-Borås

De sammanvägt bästa alternativen för respektive delsträcka kombineras ihop till lokaliseringsalternativ för hela sträckan Göteborg-Borås. De lokaliseringsalternativ som kommer att bedömas är:

- Korridor Mölnlycke med Mölndal station (M1) och station i tunnel under flygplatsen (L1) – Korridor Bollebygd Syd – Korridor Lusharpan med station B4
- Korridor Mölnlycke med Mölndal station (M1) och station i tunnel under flygplatsen (L1) – Korridor Bollebygd Syd – Korridor Osdal/Borås C med station B11A
- Korridor Tulebo med Mölndal station (M1) och station i tunnel under flygplatsen (L1) – Korridor Bollebygd Syd – Korridor Lusharpan med station B4
- Korridor Tulebo med Mölndal station (M1) och station i tunnel under flygplatsen (L1) – Korridor Bollebygd Syd – Korridor Osdal/Borås C med station B11A

10.3.2 Miljöbedömning av lokaliseringsalternativ för hela sträckan Göteborg-Borås

Lokaliseringsalternativen ska jämföras mot nollalternativet. Konsekvenserna av nollalternativet är beskrivet under avsnitt 9.3. Här nedan beskrivs miljökonsekvenserna av lokaliseringsalternativen jämfört med nollalternativet. För att förtydliga hur miljökonsekvenserna påverkar riksintressen, områdesskydd och skyddade arter samt miljökvalitetsnormer för vatten redovisas dessa i särskilda underavsnitt för respektive lokaliseringsalternativ utöver att de tas upp kortfattat i den översiktliga beskrivningen.

Slutligen görs en bedömning av vilket lokaliseringsalternativ som är bäst ur miljöbedömningsperspektiv.

Mölnlycke (L1) – Bollebygd Syd – Osdal/Borås C

I alternativ Mölnlycke kommer järnvägen gå längsmed nuvarande järnväg från Almedal fram till Mölndal station. I Mölndalsåns dalgång är det trångt om utrymme med mycket befintliga verksamheter och infrastruktur. Det kommer att erfordras skyddsåtgärder mot översvämning på en betydande sträcka av anläggningen. Översvämningssrisker i dalgången är kopplat till såväl skyfallshändelser som höga nivåer i Mölndalsån och utgör idag en befintlig problematik i dalgången. Genom att anläggningen klimatanpassas flyttas översvämningssproblematiken vilket ger konsekvenser på övriga verksamheter i omgivningen. Pågående förbättringsåtgärder av Mölndalsåns kapacitet samt optimering av vattenreglering medför dock att översvämningssproblematiken vid höga vattenflöden i Mölndalsån i framtiden kommer att minska. Den nya järnvägen bedöms ge måttliga till stora negativa konsekvenser med avseende på översvämningssrisker i samband med skyfallshändelser. Söder om korsningen med Flöjelbergsgatan kommer flera brostöd behöva placeras i åfåran där järnvägen ska byggas i en trång passage mellan ån och befintlig infrastruktur. Vid Forsåker kommer flera parallella järnvägsbroar att krävas vid passage av Mölndalsån uppströms sammanflödet med Källeredsbäcken. Kumulativa effekter för vattendraget kan uppstå då gällande dom för vattenverksamhet finns för åtgärder inom Forsåkerområdet. Järnvägen medför visst intrång i omvandlingsområdet Forsåker där planläggning för bostäder och verksamheter pågår och kulturhistoriskt intressanta miljöer påverkas vid Forsåker. Efter Mölndals station passerar järnvägen Källeredsbäcken där fördjupade utredningar visar att permanent omedning av bäcken krävs på en sträcka förbi bussdepån där befintlig bäckfåra med trädvegetation tas i anspråk av spåranläggningen. För samtliga alternativ med station i Mölndal behöver Västkustbanans spår flyttas i sidled vilket leder till att transport av farligt gods kommer ske närmare nuvarande bebyggelse än i dagsläget. I föreslagen sträckning genom Mölndalsåns dalgång bedöms 20-30 bebyggda fastigheter beröras direkt av järnvägen. I huvudsak handlar det om kontors- och verksamhetslokaler. Även Lackarebäcksmotet behöver troligen byggas om.

I området Råvekärr kommer den befintliga bebyggelsen att påverkas i viss mån. För vissa miljöaspekter blir påverkan olika beroende på om området passeras på bro eller i betongtunnel. För landskap och bebyggelse samt buller blir det störst påverkan med ett broalternativ, medan det för naturmiljö blir minst påverkan vid ett broalternativ. Vid Sandbäck berör järnvägen ett område med jordbruksmark. Tillsammans med planerade uppställningsspår i projekt Pilekrogen uppstår kumulativa effekter då området med jordbruksmark till stor del blir ianspråktaget i samtliga tre alternativ. Även för Källeredsbäcken kan Pilekrogen innebära kumulativa effekter.

Efter passagen av Sandbäck går den nya järnvägen in i tunnel. Tunneln fortsätter till strax efter Mölnlycke tätort. Ur bullersynpunkt är det positivt att områden med många bostäder passeras i tunnel istället för i markplan. När järnvägen går i tunnel kan stomljud uppkomma. Stomljuddämpande åtgärder kommer utföras, så att riktvärden för stomljud klaras.

Öster om Mölnlycke tätort passerar den nya järnvägen i markplan genom skogsområden vid Yxsjön med höga värden som är livsmiljö för många arter. Reservatsföreskrifterna för Yxsjöns naturreservat ger möjlighet till järnväg i markplan i en del av reservatet. Inom korridoren finns även utrymme att passera norr om naturreservatet men även där finns höga naturvärden knutna till skogsmiljöerna. För naturmiljö bedöms alternativ Mölnlycke sammantaget ge en stor negativ konsekvens på grund av den påverkan som alternativet har då sträckningen berör skogsområden med höga värden som livsmiljö för många arter, samt värdefulla vattenmiljöer och myrområden.

Effekten för Landvetter flygplats av station L1, i tunnel under nuvarande flygplats, bedöms vara att tillgängligheten för resenärerna stärks. Vidare är bedömningen att flygplatsens verksamhet inte störs.

I Mölnlyckekorridoren inklusive L1 uppkommer en stor mängd bergmassor och en medelstor mängd jordmassor. Endast en mindre andel av bergmassorna bedöms kunna användas som anläggningsmassor och endast en mindre andel av jordmassorna bedöms behövas direkt i järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. I korridoren uppkommer minst torvmassor jämfört med de övriga studerade korridorerna. I alternativet Mölnlycke inklusive L7 uppkommer något mindre mängder massor än vid station L1.

Korridor Mölnlycke ger upphov till lägst klimatpåverkan under byggskedet. Detta då denna korridor har relativt korta sträckor i bergtunnel, vilket kräver mindre mängder klimatbelastande material som betong och stål, till väggar och tak i tunnlnarna, och mindre transporter av bergmassor. Station L1 har större klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med station L7. Station L7 ligger i skärning något längre österut, jämfört med L1 som ligger i bergtunnel under flygplatsen.

Endast östra delen av korridoren bedöms medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster. Sammantaget bedöms förlusten av ekosystemtjänster som måttlig för alternativ Mölnlycke.

Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Korridor Bollebygd Syd passerar Nolåns dalgång på bro. Jordbruksmark förekommer i dalgången, med större sammanhängande ytor i den bredare södra delen som ansluter till Storåns dalgång. Korridoren passerar i huvudsak grundvattenförekomst Bollebygd på bro. Denna grundvattenförekomst passerar uppströms grundvattenförekomst Rävlanda, inom vilken Rävlandas huvudvattentäkt är belägen. Det finns risk för påverkan, även om avståndet

är relativt stort. Känsligheten bedöms vara stor. Med skyddsåtgärder för att inte riskera att förorena grundvattenförekomsten vid till exempel avvattning av anläggningen är bedömningen att det blir liten negativ effekt. Då känsligheten bedöms vara hög på grund av förbindelsen med Rävlandas huvudvattentäkt bedöms konsekvensen för grundvatten vara måttligt negativ.

Bollebygd Syd passerar både Nolåns och Söråns dalgång på broar söder om väg 27/40. Dessa två broar förbinds med en sträcka i markplan. Sörån har en livskraftig stam av den hotade arten flodpärlmussla. Dessa musslor är känsliga för förändringar i vattenkvalitet. Påverkan under byggskedet är därför extra känsligt. Bollebygd Syd är den korridor som är närmast riksintresseområdet Lygnern och Storåns dalgång, men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet. För korridor Bollebygd Syd kommer jordbruksmark att tas i anspråk där järnvägen går i markplan mellan broarna varför konsekvensen för jordbruket bedöms som måttlig. Den nya järnvägen bedöms dock inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

Bollebygd Syd fortsätter efter Bollebygd vidare förbi skid- och cykelanläggningen vid Bollekollen och beroende på hur järnvägen utformas kan den komma att påverka aktiviteten här.

I korridor Bollebygd Syd uppkommer en stor mängd bergmassor, en medelstor andel av bergmassorna bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Bergmassorna uppkommer främst norr om St Bugärde, men även söder om Bollebygd där både stora skärningar och tunnlar är lokaliserade. I korridor Bollebygd Syd uppkommer en stor mängd jordmassor, men endast en mycket liten andel av dessa bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt.Jordmassorna uppkommer främst i sluttningen söder om Bollebygd. Störst mängd jordmassor uppkommer om man går i markplan istället för tunnel i sluttningen söder om Bollebygd. Om järnvägen går i tunnel eller i markplan avgörs av var i korridoren järnvägen lokaliseras. I korridor Bollebygd Syd uppkommer minst mängd torvmassor jämfört med övriga korridorer. Torvmassorna uppkommer främst mellan Bollebygd och Borås.Masshanteringen kommer att innebära omfattande transporter och kräva flera etableringsplatser.

Korridoren har stor klimatpåverkan från relativt långa sträckor på bro men det vägs upp av betydligt kortare sträckor i bergtunnel jämfört med de andra korridorerna. Detta innebär mindre åtgång på klimatbelastande material som betong och stål som behövs för att täcka väggar och tak i tunnlnarna.

Korridor Bollebygd Syd följer väg 27/40 i mycket hög grad och därför bedöms förlusten av ekosystemtjänster som liten.

För korridor Osdal/Borås C med station B11A bedöms konsekvensen för landskap och bebyggelse samt kulturmiljö bli liten till måttligt negativ. För rekreation och friluftsliv bedöms konsekvensen bli liten. För Osdal bedöms konsekvenserna på landskap och bebyggelse bli måttliga.

För naturmiljö bedöms alternativ Osdal/Borås C ge stora negativa konsekvenser vid Osdal. Området vid Osdal har sandmarksmiljöer lämpliga

för gaddsteklar. Vid anläggande av väg 27 har kompensationsåtgärder vidtagits för att nyskapa miljöer som försvann i samband med vägbygget. Ur naturmiljösynpunkt kan även följd effekter som stadsutveckling i anslutning till station på huvudbana ge större påverkan på naturvärdena än vad järnvägen ensam skapar. Det finns även naturvärden kopplade till sötvattensmiljöerna vid Viskan. Här går järnvägen på bro över Viskan. Viskans sediment är kraftigt förorenade till följd av tidigare industriverksamheter i Borås. Om arbeten i vatten behöver göras här i samband med byggnation krävs skyddsåtgärder för att begränsa negativa effekter, konsekvensen för vattenmiljön bedöms då bli liten till måttligt negativ. För aspekten förorenade områden är det framförallt det faktum att korridoren går i anslutning till Bråt övningsfält, samt Gässlösa deponi med risk för spridning av föroreningar som gör att en järnväg här kan ge måttliga till stora negativa konsekvenser.

Alternativ med huvudbana vid Osdal medger att järnvägen fortsätter i markplan österut från Borås. Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras på en längre sträcka, vilket kan ge negativa effekter på vattenmiljön och därmed ge negativa konsekvenser för flodpärlmussla. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet undvikas helt.

I korridor Osdal/Borås C med station B11A uppkommer en mindre mängd bergmassor vilka alla bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Däremot är korridoren en av de som ger störst mängd jordmassor. En liten del av jordmassorna bedöms direkt behövas till järnvägsanläggningen. Troligen kan dock merparten av övriga andelar användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. Även torv förekommer.

Korridor Osdal/Borås C ger upphov till lägst klimatpåverkan i byggskedet. Detta kopplat till att de inte har några sträckor alls i bergtunnel. Korridoren har stora mängder torv som behöver transporteras långa sträckor, men på grund av avsaknaden av tunnlar som ger upphov till bergschakt som behöver transporteras bort, har de totalt sett ändå den lägsta klimatpåverkan från lastbilstransporter. Alternativ Osdal/Borås C, med station centralt i Borås för resande mellan Borås och Göteborg, skapar i nästan samma utsträckning som en central station på huvudbanan förutsättning för överflyttningseffekter från vägtransporter till tåg. Skillnaden för detta alternativ är att resande mot Stockholm måste ta sig till det externa stationsläget i Osdal.

Förlusten av ekosystemtjänster bedöms vara liten för korridorerna Borås C nordöst och Borås C sydöst och stor för korridor Knalleland. För korridor Lusharpan bedöms lokaliseringen nära väg 40 medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster. Lokaliseringen i anslutning till befintlig infrastruktur bedöms medföra måttlig förlust av ekosystemtjänster för korridor Osdal/Borås C. Även för korridor Osdal bedöms lokaliseringen innebära en måttlig förlust av ekosystemtjänster, med störst påverkan vid stationsläget vid Osdal.

Riksintresse

Under byggtiden kommer både E6/E20 och Västkustbanan trafikeras. I och med att funktionen upprätthålls bedöms inte den nya järnvägen skada riksintresse för kommunikation på E6/E20 eller på Västkustbanan.

Riksintresset för Landvetter flygplats och riksintresse för Göteborg-Borås, del av ny stambana berör gemensamma områden vid Landvetter flygplats.

Rikssintressena bedöms kunna samexistera och bidra till gemensamma synergier.

Inga riksintresseområden för naturvård, kulturmiljö eller friluftsliv berörs av alternativ Mölnlycke eller Osdal/Borås.

Bedömningen är att värdena i riksintresseområdet för naturvård vid Risbohult inte skadas. Området vid Klippan är riksintresse för naturvård och friluftsliv och bedöms inte skadas. Bollebygd Syd är den korridor som är närmast riksintresseområdet för naturvård; Lygnern och Storåns dalgång, men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet. Den nya järnvägen bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

Bråt övningsfält är riksintresse för försvaret. Övningsområdets norra del berörs av Osdal/Borås C. Denna del av riksintresseområdet berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av järnvägen. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresseområdet.

Områdesskydd och skyddade arter

Natura 2000-området Labbera vid Rådasjön bedöms inte påverkas av järnvägen. Reservatsföreskrifterna för Yxsjöns naturreservat ger möjlighet till järnväg i markplan i en del av reservatet. Sträckningen här bedöms ge stor negativ konsekvens för naturmiljö. Även utanför reservatet finns höga naturvärden.

I Natura 2000-området Risbohult finns arter och naturtyper som är känsliga för hydrologiska förändringar. Bedömningen är att hydrologin i Natura 2000-området Risbohult inte kommer att påverkas av den nya järnvägen.

Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan, i något av alternativen Borås C sydöst, Lusharpan, Osdal/Borås C eller Osdal kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet Lindåsabäcken undvikas helt.

Bedömning har gjorts att samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna. Korridor Mölnlycke möjliggör mindre påverkan på livsmiljöer och ekologiska samband för känsliga arter varför en artskyddsdispens bedöms möjlig att få. Den bedömningen görs med hänsyn till detaljerad lokalisering och den relativt övriga alternativ, mindre skadan för aktuella. Det bedöms vara möjligt att bygga ny järnväg inom korridor Bollebygd syd utan att artskyddsdispens kommer att krävas, givet att anpassningar utförs genom detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Fördjupade utredningar för att belysa påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten har gjorts för sträckan genom Mölndal. För vattenförekomsten *Mölndalsån – Källeredsbäckens utflöde till Liseberg* är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är inte

tillåten enligt regelverket för miljökvalitetsnormer för vatten. Nya brostöd i åfåran söder om Flöjelbergsgatan innebär att vattenförekomstens närområde och svämplan påverkas. Det område som tas i anspråk är redan idag anlagda ytor, vilket gör att andelen anlagda ytor är oförändrat. Bedömningen är att det inte krävs undantag från försämringsförbudet. Järnvägsanläggningen kan i viss mån anses riskera att äventyra genomförandet av nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande miljökvalitetsnorm (måttlig ekologisk status) genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på en sträcka av cirka 400 meter. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö inte äventyras.

Vid Forsåker passeras vattenförekomsten *Mölndalsån – Stensjön till sammanflödet med Källeredsbäcken*. Även för denna vattenförekomst är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är otillåten. Anläggande av järnvägsbroarna kommer påverka vattenförekomstens närområde och svämplan bland annat genom ianspråktagande av strandskog. Den ökade andelen anlagd yta ger en försämring inom klassen dålig status. Vid Forsåker bedöms anläggningen därmed medföra en otillåten försämring. Vid Forsåker finns också lek- och uppväxtområden för lax och öring, men dessa är av dålig kvalitet enligt tidigare undersökning. Det bedöms att det finns behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) vid Forsåker.

Även för vattenförekomsten *Källeredsbäcken* är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och får inte försämras. Permanent omledning påverkar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, men graden av påverkan avgörs av den nya fårans utförande. Korridoren ger utrymme för en ny bäckfåra av god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet Miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver tillämpas vid anläggandet av ny bäckfåra för att mildra konsekvenserna för miljökvalitetsnormerna. Oaktat detta kommer den morfologiska parametern Vattenförekomstens närområde försämras under relativt lång tid innan planterade träd nått vuxen storlek. Planerat uppställningsspår vid Pilekrogen kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Källeredsbäcken. Bedömning är att det inte behövs undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) med anledning av försämringsförbudet. Planerade åtgärder bedöms inte heller innebära ett äventyrande av möjligheten att uppnå gällande MKN. En förutsättning för bedömningen är att många mildrande åtgärder, eller miljöanpassningar, genomförs vid utförandet.

Av de vattenförekomster som finns på sträckan Landvetter flygplats – Borås finns ingen som bedöms ha måttlig eller stor risk för otillåten försämring eller äventyrande av möjligheten att uppnå status enligt miljökvalitetsnormen.

För grundvattenförekomsten *Borås* är risk för statusförsämring liten med de skyddsåtgärder som genomförs vid byggskede och drift.

Sammanfattning:

Alternativ Mölnlycke ger stora negativa konsekvenser för naturmiljön, samt måttliga till stora negativa konsekvenser avseende buller och översvämning. För övriga miljöaspekter bedöms konsekvenserna bli mindre.

Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär

att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Sammantaget ger alternativ Bollebygd Syd minst negativa konsekvenser för miljön på delsträckan Landvetter flygplats - Borås.

Osdal/Borås C bedöms ge stora negativa konsekvenser för naturmiljön samt måttliga till stora negativa konsekvenser för miljöaspekterna buller och förorenade områden. För övriga miljöaspekter bedöms konsekvenserna bli mindre.

Mölnlycke (L1) – Bollebygd Syd – Lusharpan

Miljökonsekvenserna för Mölnlycke (L1) och Bollebygd Syd beskrivs ovan. Påverkan på riksintresse, områdesskydd och skyddade arter samt sammanfattning avseende bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten återges här tillsammans med motsvarande bedömning för Lusharpan.

I korridoren Lusharpan med station B4 uppkommer en stor mängd bergmassor och en medelstor andel av den bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Det uppkommer även en mycket stor mängd jordmassor, varav dock endast en mycket liten andel av dessa bedöms behövas till järnvägsanläggningen. Bedömningen är dock att merparten av övriga andelar kan användas till åtgärder för anläggningens anpassning till det omgivande landskapet och till mervärdesskapande åtgärder i närområdet eller till andra externa projekt. För korridoren Lusharpan uppkommer också en mycket stor mängd torvmassor, främst väster om, men även öster om planerat stationsläge.

Då största delen av alternativet går i markplan, bidrar det till den lägre klimatpåverkan i byggskedet, jämfört med stationslägen med sträckningar som nästan enbart går i tunnel.

För korridor Lusharpan bedöms lokaliseringen nära väg 40 medföra en måttlig förlust av ekosystemtjänster.

Riksintresse

Under byggtiden kommer både E6/E20 och Västkustbanan trafikeras. I och med att funktionen upprätthålls bedöms inte den nya järnvägen skada riksintresse för kommunikation på E6/E20 eller på Västkustbanan.

Riksintresset för Landvetter flygplats och riksintresse för Göteborg-Borås, del av ny stambana berör gemensamma områden vid Landvetter flygplats. Rikssintressena bedöms kunna samexistera och bidra till gemensamma synergier.

Inga riksintressen för naturvård, kulturmiljö eller friluftsliv berörs på delsträckan Almedal-Landvetter flygplats eller på delsträckan genom Borås.

Bedömningen är att värdena i riksintresseområdet för naturvård vid Risbohult inte skadas. Området vid Klippan är riksintresse för naturvård och friluftsliv och bedöms inte skadas. Bollebygd Syd är den korridor som är närmast riksintresseområdet för naturvård; Lygnern och Storåns dalgång, men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet. Den nya järnvägen bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift

inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

Bråt övningsfalt är riksintresse för försvaret. Övningsområdets norra del berörs av Osdal/Borås C. Denna del av riksintresseområdet berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av järnvägen. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresseområdet.

Områdesskydd och skyddade arter

Natura 2000-området Labbera vid Rådasjön bedöms inte påverkas av järnvägen. Reservatsföreskrifterna för Yxsjöns naturreservat ger möjlighet till järnväg i markplan i en del av reservatet. Sträckningen här bedöms ge stor negativ konsekvens för naturmiljö. Även utanför reservatet finns höga naturvärden.

I Natura 2000-området Risbohult finns arter och naturtyper som är känsliga för hydrologiska förändringar. Bedömningen är att hydrologin i Natura 2000-området Risbohult inte kommer att påverkas av den nya järnvägen.

Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan, i något av alternativen Borås C sydöst, Lusharpan, Osdal/Borås C eller Osdal kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet Lindåsabäcken undvikas helt.

Bedömning har gjorts att samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna. Korridor Mölnlycke möjliggör mindre påverkan på livsmiljöer och ekologiska samband för känsliga arter varför en artskyddsdispens bedöms möjlig att få. Den bedömningen görs med hänsyn till detaljerad lokalisering och den relativt övriga alternativ, mindre skadan för aktuella Det bedöms vara möjligt att bygga ny järnväg inom korridor Bollebygd syd utan att artskyddsdispens kommer att krävas, givet att anpassningar utförs genom detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Fördjupade utredningar för att belysa påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten har gjorts för sträckan genom Mölndal. För vattenförekomsten Mölndalsån – Kålleredsbäckens utflöde till Liseberg är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är inte tillåten enligt regelverket för miljökvalitetsnormer för vatten. Nya brostöd i åfåran söder om Flöjelbergsgatan innebär att vattenförekomstens närområde och svämplan påverkas. Det område som tas i anspråk är redan idag anlagda ytor, vilket gör att andelen anlagda ytor är oförändrat. Bedömningen är att det inte krävs undantag från försämringsförbudet. Järnvägsanläggningen kan i viss mån anses riskera att äventyra genomförandet av nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande miljökvalitetsnorm (måttlig ekologisk status) genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på en sträcka av cirka 400 meter. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö inte äventyras.

Vid Forsåker passeras vattenförekomsten Mölndalsån – Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken. Även för denna vattenförekomst är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är otillåten. Anläggande av järnvägsbroarna kommer påverka vattenförekomstens närområde och svämplan bland annat genom ianspråktagande av strandskog. Den ökade andelen anlagd yta ger en försämring inom klassen dålig status. Vid Forsåker bedöms anläggningen därmed medföra en otillåten försämring. Vid Forsåker finns också lek- och uppväxtområden för lax och öring, men dessa är av dålig kvalitet enligt tidigare undersökning. Det bedöms att det finns behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) vid Forsåker.

Även för vattenförekomsten Kålleredsbäcken är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och får inte försämras. Permanent omledning påverkar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, men graden av påverkan avgörs av den nya fårans utförande. Korridoren ger utrymme för en ny bäckfåra av god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet Miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver tillämpas vid anläggandet av ny bäckfåra för att mildra konsekvenserna för miljökvalitetsnormerna. Oaktat detta kommer den morfologiska parametern Vattenförekomstens närområde försämras under relativt lång tid innan planterade träd nått vuxen storlek. Planerat uppställningsspår vid Pilekrogen kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Kålleredsbäcken. Bedömning är att det inte behövs undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) med anledning av försämringsförbudet. Planerade åtgärder bedöms inte heller innebära ett äventyrande av möjligheten att uppnå gällande MKN. En förutsättning för bedömningen är att många mildrande åtgärder, eller miljöanpassningar, genomförs vid utförandet.

Av de vattenförekomster som finns på sträckan Landvetter flygplats – Borås finns ingen som bedöms ha måttlig eller stor risk för otillåten försämring eller äventyrande av möjligheten att uppnå status enligt miljökvalitetsnormen.

För grundvattenförekomsten *Borås* är risk för statusförsämring liten med de skyddsåtgärder som genomförs vid byggskede och drift.

Sammanfattning

Alternativ Mölnlycke ger stora negativa konsekvenser för naturmiljön, samt måttliga till stora negativa konsekvenser avseende buller och översvämning. För övriga miljöaspekter bedöms konsekvenserna bli mindre.

Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Sammantaget ger alternativ Bollebygd Syd minst konsekvenser för miljön delsträckan Landvetter flygplats - Borås. Lusharpan ger större negativa konsekvenser för landskap och bebyggelse, kulturmiljö och rekreation och friluftsliv än Osdal/Borås C. Sammantaget ger Lusharpan större konsekvenser för miljön än Osdal/Borås C.

Tulebo (L1) – Bollebygd Syd – Lusharpan

Miljökonsekvenserna för Bollebygd Syd beskrivs under alternativ Mölnlycke-Bollebygd Syd-Osdal/Borås C ovan. Lusharpan beskrivs under alternativ Mölnlycke-Bollebygd Syd-Lusharpan ovan. Påverkan på riksintresse, områdesskydd och skyddade arter samt sammanfattning avseende bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten återges här tillsammans med motsvarande bedömning för Tulebo.

I alternativ Tulebo kommer järnvägen gå längsmed nuvarande järnväg från Almedal fram till Mölndal station. I Mölndalsåns dalgång är det trångt om utrymme med mycket befintliga verksamheter och infrastruktur. Det kommer att erfordras skyddsåtgärder mot översvämning på en betydande sträcka av anläggningen. Översvämningsrisker i dalgången är kopplat till såväl skyfallshändelser som höga nivåer i Mölndalsån och utgör idag en befintlig problematik i dalgången. Genom att anläggningen klimatanpassas flyttas översvämningsproblematiken vilket ger konsekvenser på övriga verksamheter i omgivningen. Pågående förbättringsåtgärder av Mölndalsåns kapacitet samt optimering av vattenreglering medför dock att översvämningsproblematiken vid höga vattenflöden i Mölndalsån i framtiden kommer att minska. Den nya järnvägen bedöms ge måttliga till stora negativa konsekvenser med avseende på översvämningsrisker i samband med skyfallshändelser. Söder om korsningen med Flöjelbergsgatan kommer flera brostöd behöva placeras i åfåran där järnvägen ska byggas i en trång passage mellan ån och befintlig infrastruktur. Vid Forsåker kommer flera parallella järnvägsbroar att krävas vid passage av Mölndalsån uppströms sammanflödet med Kålleredsbäcken. Kumulativa effekter för vattendraget kan uppstå då gällande dom för vattenverksamhet finns för åtgärder inom Forsåkerområdet. Järnvägen medför visst intrång i omvandlingsområdet Forsåker där planläggning för bostäder och verksamheter pågår och kulturhistoriskt intressanta miljöer påverkas vid Forsåker. Efter Mölndals station passerar järnvägen Kålleredsbäcken där fördjupade utredningar visar att permanent omledning av bäcken krävs på en sträcka förbi busstopån där befintlig bäckfåra med trädvegetation tas i anspråk av spåranläggningen. För samtliga alternativ med station i Mölndal behöver Väst kustbanans spår flyttas i sidled vilket leder till att transport av farligt gods kommer ske närmare nuvarande bebyggelse än i dagsläget. I föreslagen sträckning genom Mölndalsåns dalgång bedöms 20-30 bebyggda fastigheter beröras direkt av järnvägen. I huvudsak handlar det om kontors- och verksamhetslokaler Även Lackarebäcksmotet behöver troligen byggas om.

I området Råvekärr kommer den befintliga bebyggelsen att påverkas i viss mån. För vissa miljöaspekter blir påverkan olika beroende på om området passeras på bro eller i betongtunnel. För landskap och bebyggelse samt buller blir det störst påverkan med ett broalternativ, medan det för naturmiljö blir minst påverkan vid ett broalternativ. Vid Sandbäck berör järnvägen ett område med jordbruksmark. Tillsammans med planerade uppställningsspår i projekt Pilekrogen uppstår kumulativa effekter då området med jordbruksmark till stor del blir ianspråktaget i samtliga tre alternativ. Även för Kålleredsbäcken kan Pilekrogen innebära kumulativa effekter.

Efter passagen av Sandbäck går korridor Tulebo liksom Mölnlycke in i tunnel. När järnvägen går i tunnel kan stomljud uppkomma. Stomljusdämpande åtgärder kommer utföras, så att riktvärden för stomljud klaras oavsett val av korridor.

För alternativ Tulebo kan dalgången vid Tulebo passeras i markplan eller i tunnel innan järnvägen åter måste gå i tunnel öster om Tulebo. Inom korridoren finns därför möjlighet att gå i tunnel under Härssjön eller att gå i en grundare och kortare tunnel där järnvägen når markplan i trakten av Tulebo för att sedan åter gå ned i tunnel. Området kring Härssjön är både riksintresse för friluftsliv och för naturvård. Alternativet i markplan ligger längre ifrån de känsligaste naturområdena och har därför bedömts vara ett möjligt alternativ. Härssjön är en viktig fågelsjö och hyser arter som är känsliga för bullerstörning. Vid fördjupad utredning med avseende på påverkan på naturvärden i riksintresseområdet har det visat sig att det med järnväg i markplan genom Tulebo krävs omfattande bullerdämpande åtgärder för att bullerpåverkan på riksintresseområdet Härssjön-Rambo mosse ska bli acceptabla för arter som är känsliga för bullerstörning. Med bullerdämpande åtgärder anpassade för området bedöms inte värdena i riksintresseområdet för naturvård att påtagligt skadas. Detta gäller även för riksintresseområdet för friluftsliv. Trots ovanstående bedöms det bli stora negativa konsekvenser för naturmiljön vid ett läge i markplan förbi Tulebo. Även barriäreffekter för de boende kan särskilt påverka barn och ungdomar som rör sig mer till fots eller cyklar i närmiljön. Boendemiljön är relativt opåverkad av buller i nuläget och en järnväg i markplan skulle ge en stor negativ konsekvens för de boende på grund av den nya ljudkällan.

I närheten av Benareby passerar järnvägen någon av vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön* eller *Nordån* beroende på järnvägens sträckning i korridoren. Dessa vattenförekomster är relativt korta vilket innebär att även små ingrepp kan påverka ekologisk status. Sådan påverkan kan undvikas genom att gå på bro istället för att vattendraget leds i trumma under järnvägen och statusförsämring bedöms därmed kunna undvikas. Liksom vid markplan vid Tulebo kan barriäreffekter för de boende i Benareby särskilt påverka barn och ungdomar som rör sig mer till fots eller cyklar i närmiljön. Boendemiljöerna vid Benareby är liksom vid Tulebo relativt opåverkade av buller i nuläget och en järnväg i markplan här skulle ge en stor negativ konsekvens för de boende på grund av den nya ljudkällan. Bullerskyddande åtgärder kommer vidtas så att riktvärdet klaras men ljudnivån kommer bli högre än i dagsläget.

I skogsområdet mellan Benareby och Björnrödsdalen berör alternativ Tulebo ett område med en hög koncentration av fornlämningar. En järnväg i markplan här bedöms ge stora negativa effekter. Sammantaget bedöms konsekvensen för kulturmiljö vara måttligt negativ. Det är inte uteslutet att det kan finnas liknande fornlämningar på fler platser i skogsområdet då dessa områden historiskt till stor del är outredda.

Effekten för Landvetter flygplats av station L1, i tunnel under nuvarande flygplats, bedöms vara att tillgängligheten för resenärerna stärks. Vidare är bedömningen att flygplatsens verksamhet inte störs.

Riksintresse

Under byggtiden kommer både E6/E20 och Västkustbanan trafikeras. I och med att funktionen upprätthålls bedöms inte den nya järnvägen skada riksintresse för kommunikation på E6/E20 eller på Västkustbanan.

Riksintresset för Landvetter flygplats och riksintresse för Göteborg-Borås, del av ny stambana berör gemensamma områden vid Landvetter flygplats. Riksintressena bedöms kunna samexistera och bidra till gemensamma synergier.

Alternativ Tulebo i markplan förbi Tulebo bedöms inte påtagligt skada riksintresseområdet för naturvård vid Härssjön om bullerdämpande åtgärder anpassade för området vidtas. Samma bedömning gäller för riksintresseområdet för friluftsliv.

Bedömningen är att värdena i riksintresseområdet för naturvård vid Risbohult inte skadas. Området vid Klippan är riksintresse för naturvård och friluftsliv och bedöms inte skadas. Bollebygd Syd är den korridor som är närmast riksintresseområdet för naturvård; Lygnern och Storåns dalgång, men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet. Den nya järnvägen bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

Bråt övningsfält är riksintresse för försvaret. Övningsområdets norra del berörs av Osdal/Borås C. Denna del av riksintresseområdet berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av järnvägen. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresseområdet.

Det finns inga riksintressen för naturvård, kulturmiljö eller friluftsliv på delsträckan genom Borås.

Områdesskydd och skyddade arter

Natura 2000-området Labbera vid Rådasjön bedöms inte påverkas av järnvägen. Området Härssjön-Rambo mosse är ett planerat statligt naturreservat och beslut om reservatsbildning väntas under år 2021. I förslaget till beslut undantas åtgärder för anläggande av den nya järnvägen under förutsättning att järnvägen i sig inte motverkar syftet med reservatet. Om järnvägen går i markplan förbi Tulebo krävs omfattande bullerskyddsåtgärder anpassade för området.

Bedömning har gjorts att samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddsvärda fågelarter och att dispens från artskyddsförordningen kan komma att krävas oavsett val av korridor. Bollebygd Syd berör skyddade arter men inte i samma omfattning som övriga korridorer som konsekvensbedömts för sträckan.

I Natura 2000-området Risbohult finns arter och naturtyper som är känsliga för hydrologiska förändringar. Bedömningen är att hydrologin i Natura 2000-området Risbohult inte kommer att påverkas av den nya järnvägen.

Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan, i något av alternativen Borås C sydöst, Lusharpan, Osdal/Borås C eller Osdal kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet Lindåsabäcken undvikas helt.

Bedömning har gjorts att samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna. Korridor Tulebo möjliggör mindre påverkan på livsmiljöer och ekologiska samband för känsliga arter varför en artskyddsdispens bedöms möjlig att få. Den bedömningen görs med

hänsyn till detaljerad lokalisering och den relativt övriga alternativ, mindre skadan för aktuella Det bedöms vara möjligt att bygga ny järnväg inom korridor Bollebygd syd utan att artskyddsdispens kommer att krävas, givet att anpassningar utförs genom detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Fördjupade utredningar för att belysa påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten har gjorts för sträckan genom Mölndal. För vattenförekomsten Mölndalsån – Källeredsbäckens utflöde till Liseberg är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är inte tillåten enligt regelverket för miljökvalitetsnormer för vatten. Nya brostöd i åfaran söder om Flöjelbergsgatan innebär att vattenförekomstens närområde och svämplan påverkas. Det område som tas i anspråk är redan idag anlagda ytor, vilket gör att andelen anlagda ytor är oförändrat. Bedömningen är att det inte krävs undantag från försämringsförbudet. Järnvägsanläggningen kan i viss mån anses riskera att äventyra genomförandet av nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande miljökvalitetsnorm (måttlig ekologisk status) genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på en sträcka av cirka 400 meter. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö inte äventyras.

Vid Forsåker passeras vattenförekomsten *Mölndalsån – Stensjön* till sammanflödet med Källeredsbäcken. Även för denna vattenförekomst är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är otillåten. Anläggande av järnvägsbroarna kommer påverka vattenförekomstens närområde och svämplan bland annat genom ianspråktagande av strandskog. Den ökade andelen anlagd yta ger en försämring inom klassen dålig status. Vid Forsåker bedöms anläggningen därmed medföra en otillåten försämring. Vid Forsåker finns också lek- och uppväxtområden för lax och öring, men dessa är av dålig kvalitet enligt tidigare undersökning. Det bedöms att det finns behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) vid Forsåker.

Även för vattenförekomsten *Källeredsbäcken* är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och får inte försämras. Permanent omledning påverkar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, men graden av påverkan avgörs av den nya fårans utförande. Korridoren ger utrymme för en ny bäckfåra av god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet Miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver tillämpas vid anläggandet av ny bäckfåra för att mildra konsekvenserna för miljökvalitetsnormerna. Oaktat detta kommer den morfologiska parametern Vattenförekomstens närområde försämrats under relativt lång tid innan planterade träd nått vuxen storlek. Planerat uppställningsspår vid Pilekrogen kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Källeredsbäcken. Bedömning är att det inte behövs undantag från 5 kap 4§ miljöbalken med anledning av försämringsförbudet. Planerade åtgärder bedöms inte heller innebära ett äventyrande av möjligheten att uppnå gällande MKN. En förutsättning för bedömningen är att många mildrande åtgärder, eller miljöanpassningar, genomförs vid utförandet.

Av de vattenförekomster som finns på sträckan Landvetter flygplats – Borås finns ingen som bedöms ha måttlig eller stor risk för otillåten försämring eller äventyrande av möjligheten att uppnå status enligt miljökvalitetsnormen.

I närheten av Benareby passerar järnvägen någon av vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön* eller *Nordån* beroende på järnvägens sträckning i korridoren. Dessa vattenförekomster är relativt korta vilket innebär att även små ingrepp kan påverka ekologisk status. Sådan påverkan kan undvikas genom att gå på bro istället för att vattendraget leds i trumma under järnvägen och statusförsämring bedöms därmed kunna undvikas.

För grundvattenförekomsten *Borås* är risk för statusförsämring liten med de skyddsåtgärder som genomförs vid byggskede och drift.

Sammanfattning

För naturmiljö är Tulebo något sämre än Mölnlycke, båda korridorerna ger stor negativ konsekvens. Flera boendemiljöer är i dagsläget relativt opåverkade av buller och en tillkommande bullerkälla i form av järnväg i markplan skulle ge stora negativ konsekvens på grund av den nya ljudkällan. För landskap och bebyggelse samt översvämning bedöms alternativet ge måttliga till stora negativa konsekvenser.

Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Sammantaget ger alternativ Bollebygd Syd minst konsekvenser för miljön på delsträckan Landvetter flygplats -Borås.

Lusharpan ger större negativa konsekvenser för landskap och bebyggelse, kulturmiljö och rekreation och friluftsliv än Osdal/Borås C. Sammantaget ger Lusharpan större konsekvenser för miljön än Osdal/Borås C.

Tulebo (L1) – Bollebygd Syd – Osdal/Borås C

Miljökonsekvenserna för Tulebo beskrivs under alternativ Tulebo-Bollebygd Syd- Lusharpan ovan. Bollebygd Syd och Osdal/Borås C beskrivs under alternativ Mölnlycke-Bollebygd Syd-Osdal/Borås C ovan. Påverkan på riksintresse, områdesskydd och skyddade arter samt sammanfattning avseende bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten återges här.

Riksintresse

Under byggtiden kommer både E6/E20 och Västkustbanan trafikeras. I och med att funktionen upprätthålls bedöms inte den nya järnvägen skada riksintresse för kommunikation på E6/E20 eller på Västkustbanan.

Riksintresset för Landvetter flygplats och riksintresse för Göteborg-Borås, del av ny stambana berör gemensamma områden vid Landvetter flygplats. Riksintressena bedöms kunna samexistera och bidra till gemensamma synergier.

Alternativ Tulebo i markplan förbi Tulebo bedöms inte påtagligt skada riksintresseområdet för naturvård vid Hårsjön om bullerdämpande åtgärder anpassade för området vidtas. Samma bedömning gäller för riksintresseområdet för friluftsliv.

Bedömningen är att värdena i riksintresseområdet för naturvård vid Risbohult inte skadas. Området vid Klippan är riksintresse för naturvård och friluftsliv och bedöms inte skadas. Bollebygd Syd är den korridor som

är närmast riksintresseområdet för naturvård; Lygnern och Storåns dalgång, men ligger inte i direkt anslutning till riksintresseområdet.

Den nya järnvägen bedöms inte påverka möjligheten till fortsatt jordbruksdrift inom riksintresseområdet och bedömningen är därför att värden i riksintresseområdet inte kommer att skadas.

Bråt övningsfält är riksintresse för försvaret. Övningsområdets norra del berörs av Osdal/Borås C. Denna del av riksintresseområdet berörs även av väg 27, varför möjligheten att nyttja riksintresset inte bedöms påverkas av järnvägen. Däremot kan möjligheten till externa etableringar vid ett stationsläge i Osdal påverkas av närheten till riksintresseområdet.

Inga riksintressen för naturvård, kulturmiljö eller friluftsliv berörs på delsträckan genom Borås.

Områdesskydd och skyddade arter

Natura 2000-området Labbera vid Rådasjön bedöms inte påverkas av järnvägen. Området Hårssjön-Rambo mosse är ett planerat statligt naturreservat och beslut om reservatsbildning väntas under år 2021. I förslaget till beslut undantas åtgärder för anläggande av den nya järnvägen under förutsättning att järnvägen i sig inte motverkar syftet med reservatet. Om järnvägen går i markplan förbi Tulebo krävs omfattande bullerskyddsåtgärder anpassade för området.

I Natura 2000-området Risbohult finns arter och naturtyper som är känsliga för hydrologiska förändringar. Bedömningen är att hydrologin i Natura 2000-området Risbohult inte kommer att påverkas av den nya järnvägen.

Korridor Bollebygd Syd bedöms inte ge någon påverkan på värdena i Natura 2000-området Klippan.

Om man väljer att fortsätta ut ur Borås i markplan, i något av alternativen Borås C sydöst, Lusharpan, Osdal/Borås C eller Osdal kan Lindåsabäckens naturreservat komma att beröras. Med rätt placering av järnvägen inom korridorerna kan naturreservatet Lindåsabäcken undvikas helt.

Bedömning har gjorts att samtliga korridorer på sträckan Almedal-Landvetter flygplats berör skyddade fågelarter och bedöms medföra krav på dispens från artskyddsbestämmelserna. Korridor Tulebo möjliggör mindre påverkan på livsmiljöer och ekologiska samband för känsliga arter varför en artskyddsdispens bedöms möjlig att få. Den bedömningen görs med hänsyn till detaljerad lokalisering och den relativt övriga alternativ, mindre skadan för aktuella Det bedöms vara möjligt att bygga ny järnväg inom korridor Bollebygd syd utan att artskyddsdispens kommer att krävas, givet att anpassningar utförs genom detaljerad lokalisering och skyddsåtgärder.

Miljökvalitetsnormer för vatten

Fördjupade utredningar för att belysa påverkan på miljökvalitetsnormer för vatten har gjorts för sträckan genom Mölndal. För vattenförekomsten Mölndalsån – Källeredsbäckens utflöde till Liseberg är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är inte tillåten enligt regelverket för miljökvalitetsnormer för vatten. Nya brostöd i åfåran söder om Flöjelbergsgatan innebär att vattenförekomstens närområde och svämplan påverkas. Det område som tas i anspråk är redan idag anlagda

ytor, vilket gör att andelen anlagda ytor är oförändrat. Bedömningen är att det inte krävs undantag från försämringsförbudet. Järnvägsanläggningen kan i viss mån anses riskera att äventyra genomförandet av nödvändiga åtgärder för att uppnå gällande miljökvalitetsnorm (måttlig ekologisk status) genom att åtgärden ekologiskt funktionella kantzoner i urban miljö motverkas på en sträcka av cirka 400 meter. Där så är möjligt kommer Trafikverket att anlägga grönytor längs vattendraget och bidra till att åtgärden Återskapa ekologisk funktionella kantzon i urban miljö inte äventyras.

Vid Forsåker passeras vattenförekomsten *Mölnalsån – Stensjön* till sammanflödet med Källeredsbäcken. Även för denna vattenförekomst är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och ytterligare försämring är otillåten. Anläggande av järnvägsbroarna kommer påverka vattenförekomstens närområde och svämplan bland annat genom ianspråktagande av strandskog. Den ökade andelen anlagd yta ger en försämring inom klassen dålig status. Vid Forsåker bedöms anläggningen därmed medföra en otillåten försämring. Vid Forsåker finns också lek- och uppväxtområden för lax och öring, men dessa är av dålig kvalitet enligt tidigare undersökning. Det bedöms att det finns behov av ett undantag från 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) vid Forsåker.

Även för vattenförekomsten Källeredsbäcken är kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i sämsta klassen och får inte försämras. Permanent omledning påverkar samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, men graden av påverkan avgörs av den nya fårans utförande. Korridoren ger utrymme för en ny bäckfåra av god ekologisk kvalitet med svämplan och vegetation i närområdet Miljöanpassningar och skyddsåtgärder behöver tillämpas vid anläggandet av ny bäckfåra för att mildra konsekvenserna för miljökvalitetsnormerna. Oaktat detta kommer den morfologiska parametern Vattenförekomstens närområde försämras under relativt lång tid innan planterade träd nått vuxen storlek. Planerat uppställningsspår vid Pilekrogen kan innebära kumulativa effekter med avseende på fysisk påverkan på Källeredsbäcken. Bedömning är att det inte behövs undantag från 5 kap 4§ miljöbalken med anledning av försämringsförbudet. Planerade åtgärder bedöms inte heller innebära ett äventyrande av möjligheten att uppnå gällande MKN. En förutsättning för bedömningen är att många mildrande åtgärder, eller miljöanpassningar, genomförs vid utförandet.

Av de vattenförekomster som finns på sträckan Landvetter flygplats – Borås finns ingen som bedöms ha måttlig eller stor risk för otillåten försämring eller äventyrande av möjligheten att uppnå status enligt miljökvalitetsnormen.

I närheten av Benareby passerar järnvägen någon av vattenförekomsterna *bäck till Gravsjön* eller *Nordån* beroende på järnvägens sträckning i korridoren. Dessa vattenförekomster är relativt korta vilket innebär att även små ingrepp kan påverka ekologisk status. Sådan påverkan kan undvikas genom att gå på bro istället för att vattendraget leds i trumma under järnvägen och statusförsämring bedöms därmed kunna undvikas.

För grundvattenförekomsten *Borås* är risk för statusförsämring liten med de skyddsåtgärder som genomförs vid byggskede och drift.

Sammanfattning

För naturmiljö är Tulebo något sämre än Mölnlycke, båda korridorerna ger stor negativ konsekvens. Flera boendemiljöer är i dagsläget relativt opåverkade av buller och en tillkommande bullerkälla i form av järnväg i markplan skulle ge stora negativ konsekvens på grund av den nya ljudkällan. För landskap och bebyggelse samt översvämning bedöms alternativet ge måttliga till stora negativa konsekvenser.

Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Sammantaget ger alternativ Bollebygd Syd minst konsekvenser för miljön på delsträckan Landvetter flygplats - Borås.

Osdal/Borås C bedöms ge stora negativa konsekvenser för naturmiljön samt måttliga till stora negativa konsekvenser för miljöaspekterna buller och förorenade områden. För övriga miljöaspekter bedöms konsekvenserna bli mindre.

10.4 Slutsats avseende miljöbedömning för lokaliseringsalternativen

Alternativ Mölnlycke ger stora konsekvenser för naturmiljön, vilket även alternativ Tulebo gör. För naturmiljö är Tulebo något sämre än Mölnlycke. Detta gör att sammantaget för alla redovisade miljöaspekter ger alternativ Mölnlycke minst negativa konsekvenser för miljön av de två. Korridor Bollebygd Syd följer i huvudsak väg 27/40 från Landvetter flygplats och vidare österut, vilket gör att korridoren i stor utsträckning berör miljöer som redan är starkt präglade av infrastruktur. Det i sin tur innebär att effekterna av en ny järnväg för många miljöaspekter blir mindre än om järnvägen byggs i en mer ostörd miljö. Sammantaget ger alternativ Bollebygd Syd minst konsekvenser för miljön. Osdal/Borås C bedöms ge mindre konsekvenser för miljön än de andra alternativen med huvudbana vid Osdal.

Tabell 10.13 visar miljökonsekvenserna för de olika lokaliseringsalternativen. Sammantaget är lokaliseringsalternativ Mölnlycke-Bollebygd Syd-Osdal/Borås C bäst ur ett miljöbedömningsperspektiv. Lokaliseringsalternativ Mölnlycke-Bollebygd Syd-Lusharpan bedöms vara något sämre än Mölnlycke-Bollebygd Syd- Osdal/Borås C eftersom sträckan genom Borås bedöms ge större negativa miljökonsekvenser för landskap och bebyggelse samt kulturmiljö för det här alternativet. Lokaliseringsalternativ Tulebo-Bollebygd Syd-Osdal/Borås C bedöms vara något sämre än Mölnlycke-Bollebygd Syd-Osdal/Borås C eftersom det alternativet bedöms ge måttliga till stora negativa miljökonsekvenser för landskap och bebyggelse och stora negativa konsekvenser avseende buller. Även andra miljöaspekter bedöms ge större negativa konsekvenser för detta alternativ än för alternativen via Mölnlycke. Sammantaget bedöms därför alternativet Tulebo-Bollebygd Syd-Lusharpan ge störst negativa miljökonsekvenser av lokaliseringsalternativen. Jämfört med nollalternativet bedöms miljöaspekter som naturmiljö, kulturmiljö och rekreation och friluftsliv ge större negativa konsekvenser med de föreslagna lokaliseringsalternativen, medan aspekter som luft och klimat bedöms ge större positiva konsekvenser i driftskedet för lokaliseringsalternativen jämfört med nollalternativet.

Tabell 10.13 Sammanvägd miljöbedömning. Se även Figur 10.17-Figur 10.19.

	Mölnlycke	Bollebygd Syd	Osdal/Borås C (B11A)	Mölnlycke	Bollebygd Syd	Lus-harpan (B4)	Tulebo	Bollebygd Syd	Osdal/Borås C (B11A)	Tulebo	Bollebygd Syd	Lus-harpan (B4)
Landskap och bebyggelse												
Naturmiljö												
Kulturmiljö												
Rekreation och friluftsliv												
Ytvattentäcter												
Grundvatten												
Jordbruk/skogsbruk												
Buller												
Vibrationer												
Stomljud												
Luft												
Elektromagnetiska fält												
Risk och säkerhet												
Översvämning												
Förorenade områden												
Masshantering *												
Klimat **												
Ekosystemtjänster												

Stort miljövärde/känslighet	Stor negativ konsekvens	Måttlig - stor negativ konsekvens	Måttlig negativ konsekvens	Liten - måttlig negativ konsekvens
	Liten negativ konsekvens	Ingen/försumbar konsekvens	Positiv konsekvens	

* De olika korridorerna är jämförda med varandra i en tregradig skala där mörkast grå motsvarar minst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning och ljusast grå motsvarar störst möjlighet till en masshantering som bidrar till en god naturresurshushållning. Se även Tabell 9.6.

** De olika korridorerna är jämförda med det alternativ som har lägst klimatpåverkan på den aktuella sträckan. Skalan är fyrgradig och mörkast grå innebär att alternativet skiljer sig stort från alternativet med lägst klimatpåverkan. Ljusast grå innebär att skillnaden i klimatpåverkan är försumbar jämfört med alternativet med lägst klimatpåverkan. Se även Tabell 9.7.

