TRAFIKVERKET

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

Ostlänken, järnvägsplan för delen Stavsjö-Loddby

Norrköpings kommun, Östergötlands län samt
Nyköpings kommun, Södermanlands län

2023-05-02

Ärendenummer: TRV 2014/72083

Trafikverket
Postadress: 172 90 Sundbyberg
E-post: trafikverket@trafikverket.se
Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Miljökonsekvensbeskrivning, Ostlänken, järnvägsplan för delen Stavsjö-Loddby, Norrköpings kommun, Östergötlands län samt Nyköpings kommun, Södermanlands län.
Författare: Sweco
Dokumentdatum: 2023-05-02
Diarienummer: TRV 2014/72083
Uppdragsnummer, Sweco: 30000904
Namn i PDBi: OLP2-04-040_04-21-0_0-0601
Version i PDBi: _

Foton: Sweco där inget annat anges
Illustrationer: Sweco där inget annat anges

Läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tillhör järnvägsplanen för Ostlänken, delsträckan Stavsjö-Loddby. Miljökonsekvensbeskrivningen är en del av att uppfylla miljöbalkens krav kring konsekvensbeskrivning. Den beskriver konsekvenser för miljön avseende tillfälliga och permanenta markanspråk, järnvägens trafikering och störningar under byggskedet.

Miljökonsekvenser till följd av de vattenverksamheter som behövs för att genomföra projektet beskrivs översiktligt i detta dokument. Dessa vattenverksamheter kommer att prövas enligt miljöbalken och i den processen kommer bedömningar av miljökonsekvenser att fördjupas och skyddsåtgärder att beskrivas. Avgränsningen av vad som regleras i järnvägsplan respektive prövning av vattenverksamhet beskrivs i avsnitt *11.2.1 Tillstånd för vattenverksamhet*.

Bakgrund till projektet beskrivs i kapitel 1 tillsammans med den genomförda samrådsprocessen och dess resultat. Delsträckan Stavsjö-Loddby beskrivs i kapitel 2 och 3. Kapitel 4 redogör kring avgränsning och genomförande av denna MKB. I kapitel 5 redovisas de mål och regelverk som berörs. Nollalternativet redogörs för i kapitel 6.

Miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 7, som beskriver delsträckans konsekvenser, är indelad i fem huvudkapitel:

- **Landskapets värden** med avsnitten Stad och Landskap, Kulturmiljö och Naturmiljö.
- **Boendemiljö** med avsnitten Rekreation och friluftsliv, Buller, Stomljud och vibrationer, Luft, Elektromagnetiska fält (EMF) samt Befolkning och hälsa.
- **Mark, vatten och resurshushållning** med avsnitten Grundvatten, Ytvatten, Jord, Risk för översvämning samt Hushållning med naturresurser.
- **Risk och säkerhet**
- **Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning** med avsnitten Byggbuller, Stomljud och vibrationer, Luft inklusive nitrösa gaser, Tillgänglighet under byggskedet, Vattenhantering samt Mark och resurshushållning.

Risk kopplat till olyckor, katastrofer eller andra händelser som utgör risker för människors hälsa behandlas i avsnitt *7.4 Risk och säkerhet*. Risker orsakade av översvämning hanteras under Mark, vatten och resurshushållning. Den påverkan som byggskedet medför och som innebär mer eller mindre permanenta skador, exempel vis om mark tas i anspråk för etableringsytor, behandlas i respektive avsnitt för Stad och landskap, Kulturmiljö, Naturmiljö med mera i kapitel 7. Påverkan, effekter och konsekvenser som upphör när byggskedet är avslutat, exempelvis byggbuller, redovisas i avsnittet *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Ostlänkens påverkan på miljökvalitetsnormer, inom aktuell järnvägsplan, beskrivs i kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*. Klimatpåverkan från infrastruktur under bygg- och driftskede respektive vid underhåll beskrivs i kapitel *9 Klimat och energieffektivisering*. Kapitel 10 belyser måluppfyllelse och samlad bedömning, kapitel 11 det fortsatta arbetet och kapitel 12 den uppföljning och kontroll som är planerad.

I kapitel *14 Ordlista* finns en begreppslista med förklaring till många av de fackuttryck som används i dokumentet.

Sammanfattning

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tillhör järnvägsplanen för Ostlänken, delsträckan Stavsjö-Loddby, se *Figur 1*. Delsträckan sträcker sig en bit in i Nyköpings kommun, Södermanlands län och resterande del ligger i Norrköpings kommun, Östergötlands län. Miljökonsekvenserna under både drift- och byggskedet beskrivs och förslag till åtgärder för att minska negativ påverkan lyfts fram. I denna sammanfattning redogörs kortfattat för de utredda miljöaspekterna med avseende på förutsättningar, konsekvenser och förslag till åtgärder.

Bakgrund och motiv till projektet

Sveriges transportsystem behöver ständigt utvecklas och förbättras. I takt med att regionerna Östergötland och Mälardalen utvecklas och växer ökar behoven av fler transporter för både arbete och fritid. Efterfrågan på tågresor är redan idag större än utbudet samtidigt som fler tågoperatörer vill köra tåg och större mängder gods ska transporteras. På grund av den redan höga trafikbelastningen är det idag inte möjligt att sätta in fler tåg på de tider när efterfrågan på tågresor är som störst, utan att förlänga restiderna. På så vis hämmas utvecklingen av tågtrafiken samt en övergång till ett mer miljöanpassat och hållbart resande.

Regeringen beslutade den 16 april 2015 att tillåtligheten av Ostlänken ska prövas enligt 17 kapitlet miljöbalken. Den 7 juni 2018 meddelade regeringen sitt beslut om tillåtlighet, vilket innebär att Ostlänkens lokalisering är prövad. Beslutet omfattas också av elva villkor, varav tio är aktuella för denna delsträcka, kopplat till Ostlänkens omgivningspåverkan i planering, genomförande och drift av järnvägen.

Ostlänken ingår i gällande nationell transportplan 2022-2033. Den nya järnvägen byggs för att öka järnvägssystemets kapacitet. Ostlänken är en 16 mil lång dubbelspårig järnväg mellan Järna och Linköping. Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum ska byggas i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping, se figur 1. Vid Skavsta och Nyköping byggs en bibana till Skavsta flygplats och centrala Nyköping. Ostlänken planeras för persontåg i hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. När Ostlänken är helt utbyggd är restidsmålet drygt en timme med de snabba regionaltågen mellan Stockholm – Linköping. Därmed knyts regionerna samman till en arbetsmarknadsregion. Ostlänken beräknas vara färdig 2035.

Planarbete och miljöbedömning

Under arbetet med att ta fram en järnvägsplan tillämpas miljöbalken, lag om byggande av järnväg, plan- och bygglagen, kulturmiljölagen och ytterligare ett flertal författningar. Länsstyrelsen i Södermanlands län var sammanhållande för berörda länsstyrelser under arbetet med förstudien för Ostlänken och beslutade den 9 oktober 2002 att projektet Ostlänken kan antas medföra betydande miljöpåverkan. En miljöbedömning görs därför av projektet, där syftet är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Miljöbedömningen syftar även till att allmänheten ska få insyn i och kunna påverka projektet. I arbetet med miljöbedömning ingår att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning som ska ge en samlad bild över verksamhetens miljöeffekter. Miljökonsekvensbeskrivningen tillhör järnvägsplanen och ska godkännas av länsstyrelsen innan järnvägsplanen kan fastställas. Parallellt arbetas även med så kallade miljösäkringslistor för att säkerställa att föreslagna miljöåtgärder förs vidare till projektering och byggande samt till drifttiden.

Med en miljökonsekvensbeskrivning ges beslutsfattaren ett underlag som beskriver det föreslagna projektets positiva och negativa påverkan på miljön. Kraven på miljöbedömning innebär också att projektet ska eftersträva att använda så miljöanpassade lösningar som möjligt. Projektgruppen arbetar kontinuerligt med att bedöma anläggningen ur miljöperspektiv och gör anpassningar för att minska miljöpåverkan.

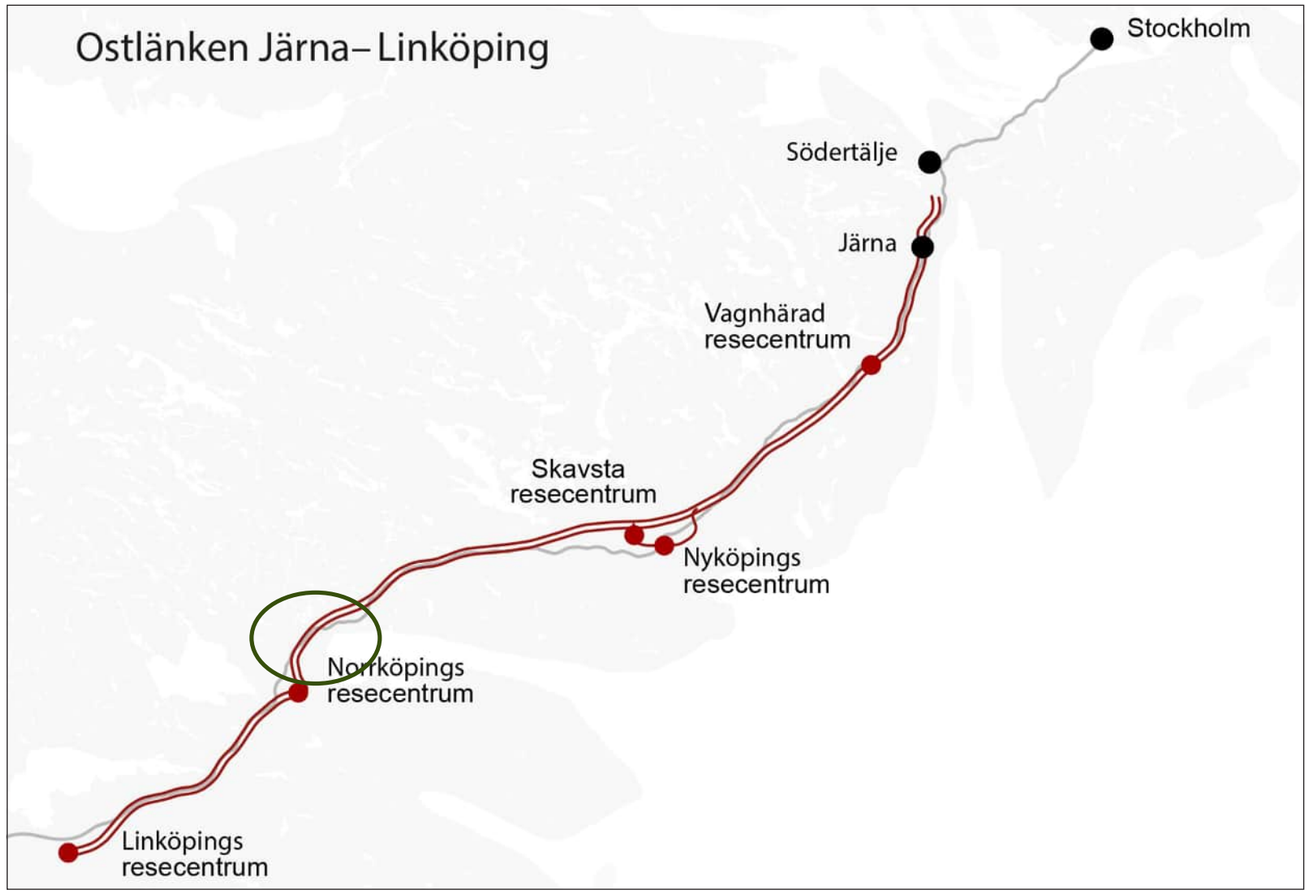
Parallellt med planering och projektering av järnvägen har geotekniska fältundersökningar, naturvärdesinventeringar och arkeologiska utredningar med mera utförts. Detta för att fördjupa kunskapen om områdets förutsättningar och möjligheter. En fördjupad landskapsanalys och kulturarvsanalys har tagits fram i inledningen av arbetet. Även andra aspekter, såsom buller, markintrång och barriäreffekter, har studerats. Utredningarna och analyserna har utförts för att säkerställa att påverkan på miljö och hälsa blir så liten som möjligt.

Samråd

Samråd har genomförts i samband med Ostlänkens förstudie 2001-2003 och under järnvägsutredningen 2004-2010. Inom järnvägsplaneprocessen hålls samråd med berörda fastighetsägare, närboende, allmänhet och berörda myndigheter för att identifiera och förankra vilka miljöfrågor som ska beskrivas i projektets miljökonsekvensbeskrivning. Genomförda samråd finns sammanställda i den samrådsredogörelse som är en del i järnvägsplanen. Samråd har även skett kontinuerligt med länsstyrelsen och berörda kommuner kring de frågor som uppstått under projekteringens gång.

I maj-juni 2016 samrådde Trafikverket kring förslag till spårlinje på sträckan Stavsjö-Loddby. Under samrådstiden inkom cirka 60 skriftliga synpunkter. Synpunkterna berörde i huvudsak passagen genom Kolmården där tunnel förespråkades för att bevara områdets natur- och friluftslivsvärden.

I februari 2017 samrådde Trafikverket kring ett nytt förslag till spårlinje med längre tunnel genom Kolmårdenområdet. Flera var positiva till det nya förslaget och några efterfrågade motiv till varför tunneln inte förlängs hela sträckan till länsgränsen.



Figur 1. Ostlänkens planerade sträckning i rött, delsträckan Stavsjö-Loddby är markerad med grön cirkel. E4 illustreras med grå linje.

Under mars-april 2017 genomfördes ett samråd kring de allmänna vägar som påverkas av Ostlänken. Inga skriftliga synpunkter inkom från allmänheten eller fastighetsägare.

Samråd om anläggningens detaljutformning av vald spårlinje genomfördes under perioden november 2019-januari 2020. Ett öppet hus hölls i Åby och inför det öppna huset höll Trafikverket möten med enskilda fastighetsägare som kunde antas bli särskilt berörda av projektet. De vanligaste synpunkterna som inkom under samrådet berörde frågor om vibrationer och bullernivåer samt önskemål om skyddsåtgärder mot höga ljudnivåer.

Våren 2020 tog Trafikverket ett beslut om att flytta den södra plangränsen för sträckan Stavsjö-Loddby norrut. Ny gräns ligger strax norr om Västra Bravikenvägen. Detta för att hela Loddby samhälle ska hanteras i samma järnvägsplan (Loddby-Klinga).

Våren 2020 beslutade Trafikverket även att flytta den norra plangränsen cirka 480 meter in över gränsen till Södermanlands län. Detta för att miljöprövningen av vattenverksamheten ska kunna hållas ihop i samma järnvägsplan.

Under februari 2021 hölls ett kompletterande samråd gällande anläggningens utformning. Totalt tog Trafikverket emot cirka 150 skriftliga synpunkter. Vid samrådet inkom många synpunkter avseende massupplagsytorna från berörda samt från myndigheter, kommuner och andra organisationer.

Under november 2021 genomfördes ett kompletterande samråd gällande förslag till ny dragning av arbetsvägen från Strömsfors trafikplats förbi Tysktorpet. Totalt erbjöds ett tjugotal berörda hushåll och ett tjugotal myndigheter och föreningar att ta del av samrådsmaterialet. Vid samrådet inkom ett antal skriftliga synpunkter från myndigheter, föreningar samt berörda hushåll.

Under juni 2022 genomfördes samråd med de som berörs av ledningar och damm för återföring av vatten till Getåbäcken och Rödmossebäcken.

Under februari-mars 2023 genomfördes samråd om tillfällig damm, i närheten av södra tunnelmynningen, för hantering av länshållningsvatten under byggtiden.

Spårlinjeutredning och ny hastighet

Ett stort arbete har lagts ner på att studera alternativa utformningar och byggmetoder samt spårets sträckning i plan och profil. Utredningskorridoren har tagits fram inom ramen för förstudie och järnvägsutredning och i samband med regeringens tillåtlighetsprövning. Inom utredningskorridoren har sedan olika spårlinjer studerats. Den valda spårlinjen, vilken benämns alternativ 17 vid studierna av alternativa dragningar, bygger på att begränsa omgivningspåverkan så mycket som möjligt och ligga nära E4 på de delar som inte går i tunnel.

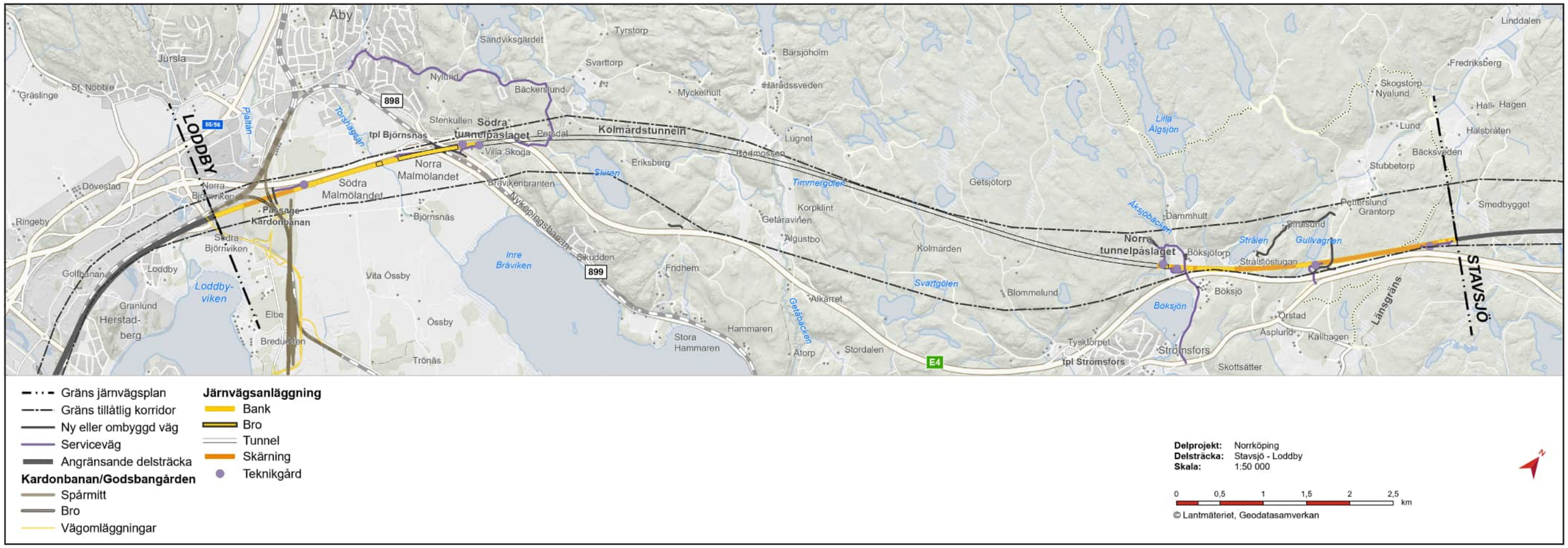
Linjedragningen har optimerats i flera steg. En utvärdering visade att spårlinjerna i optimeringsarbetet var relativt lika. Med utgångspunkt i utvärderingen togs därför ytterligare en spårlinje fram där fördelarna från alternativen kombinerades och denna valdes som fortsatt föreslagen linjesträckning i projekteringsskedet.

Vid justeringen av hastigheten för Ostlänken från maximalt 320 km/tim till maximalt 250 km/tim hösten 2018 genomfördes en genomlysning av spårlinjen med avseende på förändrade tekniska krav. Analysen resulterade i att spårlinjen i stort kunde kvarstå. En kostnadsbesparing kunde dock göras genom att flytta spårlinjen närmare E4 vid passagen av sjöarna Gullvagnen och Strålen. Då blev det mindre massor att hantera från skärningar och kostnaderna för grundläggning vid sjön Gullvagnen minskade. Möjligheten att passera Gullvagnen på bank istället för bro genererade också kostnadsbesparingar. Justeringen av spårlinjen ledde även till att spåret hamnade längre från bebyggelsen.

Anläggningens utformning

Delsträckan Stavsjö-Loddby är cirka 15 kilometer lång och passerar till större delen ett kuperat landskap med höjdryggar och dalgångar men också några kilometer av flackt slättlandskap. Järnvägen placeras därmed omväxlande på bank, i skärning, på bro och i tunnel. Se *Figur 2*.

I norr inleds delsträckan i höjd med Stavsjö, strax norr om länsgränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län. Terrängen är kuperad och landskapet består av åkermark och skogspartier. Järnvägen går till största del i skärning genom området, men också på bank förbi sjöarna Gullvagnen och Strålen som är belägna nordväst om järnvägen. Efter Strålen når järnvägen Böksjötorp. Vattendraget Åksjöbäcken passeras på bro innan järnvägen är framme vid det norra tunnelpåslaget. Längs dessa första kilometer går järnvägen nära E4. I det här området leds två vägar på broar över järnvägen. För en väg vid Böksjö krävs även en ny bro över E4.



Figur 2. Den planerade sträckningen Stavsjö-Loddby.

Kolmårdstunneln är cirka 8 kilometer lång. Den går under områdena Kolmården, Getåravinen, Rödmossen, Eriksberg och Persdal. Området där tunnel anläggs består av en höjdplatå som delas av dalgången Getåravinen. Landskapet ovan spårtunneln består till största delen av sammanhängande skog där Kolmården, Getåravinen och delar av Eriksberg är identifierade som värdeområden för landskapsbild, natur- och kulturmiljö samt friluftsliv. Söder om Persdal går spårtunneln under E4 för att sedan nå det södra tunnelpåslaget vid Bråvikenbranten. Längs med spårtunneln löper en cirka 7 kilometer lång servicetunnel. Avståndet mellan spår- och servicetunnel är cirka 10 meter och spårtunnel och servicetunnel förbinds med tvärtunnlar var 400:e meter. Vid tvärförbindelserna vidgas servicetunneln för att skapa yta för uppställning av serviceutrustning och fordon. Fyra separata arbetstunnlar byggs för att möjliggöra drivning av spår- och servicetunnel på flera fronter samtidigt. Två av dessa arbetstunnlar, vid Böksjö och Persdal, ges en sådan standard att de senare kan användas för att nå servicetunneln.

Vid södra tunnelpåslaget går järnvägen på bank en kort sträcka innan den övergår till en 672 meter lång landskapsbro för att passera Nyköpingsbanan, två vägar, samt en bit in över åkermarken vid Björnsnäs och norra Malmölandet. Vattendraget Torshagsån passeras med en separat bro.

Vid Södra Malmölandet passerar järnvägen på bank innan Krusenhofsvägen och Kardonbanan korsas under broar i skärning. Sedan ansluter järnvägen till Södra stambanans banvall och de två banorna samförläggs in mot södra plangränsen vid Loddby.

För drift och skötsel av anläggningen placeras teknikgårdar utmed järnvägen. Ytor för räddningstjänst kommer att finnas vid tunnelmynningar och strategiska platser längs sträckan. Järnvägens anläggningar och ytor nås via servicevägar som följer delar av järnvägen och ansluter mot befintligt vägnät samt vid teknikgårdarna. För att hindra djur och obehöriga att nå spårområdet kommer minst 2,5 meter höga stängsel att omsluta järnvägsanläggningen.

Förväntad miljöpåverkan

Ostlänken väntas medföra konsekvenser för miljön längs med den tänkta sträckningen. De största effekterna som Ostlänken förväntas medföra för miljö och hälsa på den aktuella delsträckan beskrivs kortfattat nedan.

Landskapets värden

Stads- och landskapsbild

Ostlänken innebär stora ingrepp i terrängen i form av höga bankar och djupa skärningar samt stora nya landskapselement i form av broar, vägportar och tunnelpåslag. Kontaktledningstolpar, teknikbyggnader, servicevägar, master och annat som hör till järnvägen påverkar också landskapsbilden. Även vissa tillfälliga ingrepp får konsekvenser som blir långvariga, till exempel där skog avverkas för att skapa arbets- och upplagsytor. Graden av negativa konsekvenser för landskapsbilden beror både på anläggningens storskalighet och på karaktären och känsligheten för förändring i de landskap som passeras.

En del av landskapsanpassningen är att Ostlänken anläggs så nära E4 som möjligt och passerar Kolmården till stor del i tunnel. Detta ger fördelar för landskapsbilden då störningen samlas till en korridor i landskapet och inget nytt större opåverkat landskap tas i anspråk. Längs den större delen av tunnelsträckningen sker ingen påverkan under driftskedet.

De negativa effekterna för landskapsbilden blir störst i känsliga landskap där stora förändringar sker. Störst blir de negativa effekterna vid Bråvikenbranten där landskapet har höga samverkande värden för landskapsbild, kulturmiljö och naturmiljö. Nedanför Bråvikenbranten blir det måttligt negativa effekter för landskapsbilden vid odlingslandskapet på Malmölandet. Vid passagen vid Strålen och Böksjötorp blir effekten måttlig respektive måttlig-stor. Vid övriga områden blir det små eller inga negativa effekter. Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för landskapsbilden på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Kulturmiljö

Ostlänken innebär ingrepp i kulturmiljön genom både direkt och indirekt påverkan. Höga bankar och djupa skärningar kommer att gå genom ett flertal kulturlandskap och kulturmiljöer och bidra till en försämrad upplevelse av dessa miljöer. Det kommer även att ske intrång i fornlämningar och fornlämningsområden samt kulturhistoriskt värdefulla bebyggelseområden och regionala intressen för kulturmiljövården. Intrånget minskas genom samlokaliseringen med E4 och sträckningen i tunnel genom Kolmården. Den förändrade miljön invid kvarliggande kultur- och fornlämningsmiljöer gör det svårare att uppfatta deras historiska koppling till omgivande landskap och andra lämningar. Påverkan på kulturmiljöerna bedöms i huvudsak bli permanenta.

Majoriteten av de kulturhistoriska värden som redovisats bedöms ha låga till måttliga värden men Villa Skoga och fornlämningarna längs sträckan besitter högt respektive måttligt värde. Dessa värden kan ses som karaktärsskapande för delsträckans kulturmiljö och väger således tyngre i den sammantagna bedömningen. Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljön på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Naturmiljö

En ny järnväg innebär ett stort ingrepp i naturmiljön med framför allt habitatförluster, fragmentering och stor barriäreffekt som följd. En del av landskapsanpassningen är att Ostlänken anläggs så nära E4 som möjligt och passerar Kolmården till stor del i tunnel. Detta ger fördelar då störningen samlas till en korridor i landskapet och inget nytt opåverkat landskap tas i anspråk. I arbetet med anpassningar har strävan också varit att undvika eller minimera intrång i värdefulla naturmiljöer. Men då landskapet norr om Norrköping är rikt på värdefull och varierad natur så är habitatförluster och fragmentering i värdekärnor ofrånkomligt. För att minska järnvägens barriäreffekt byggs broar som möjliggör passager för djur både under och över järnvägen längs med järnvägssträckan.

Störst konsekvenser bedöms uppstå för de naturmiljöer och arter som är kopplade till ädellövskog. Två områden kommer att tappa i betydelse som livsmiljö för eklevande arter. Detta innebär att för naturvärdesobjekten med ädellövskog vid Bådstorp och södra tunnelpåslaget blir den negativa effekten måttlig-stor. Vidare bedöms att dessa områdens funktion som spridningslänkar i habitatnätverket för ädellöv kommer att försvagas vilket även innebär att sambanden mellan eklandskapet runt Åby och på Malmölandet samt Bråvikenbranten försvagas. Den nya järnvägen bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för ädellövnätverket. För övriga naturmiljöer och arter bedöms konsekvenserna ligga i intervallet liten-måttlig. Sammantaget bedöms den nya järnvägen medföra måttliga negativa konsekvenser för naturmiljöer och arter.

Boendemiljö

Rekreation och friluftsliv

Ostlänkens lokalisering nära E4 samt den 8 kilometer långa Kolmårdstunneln innebär att stora rekreations- och friluftsområden lämnas opåverkade och att barriäreffekter kan undvikas. Där Ostlänken går i ytläge samlokaliseras den med E4 för att minska fragmenteringen av landskapet, men detta förstärker också infrastrukturens barriärverkan. Ostlänken kommer att vara stängslad i hela sin sträckning. Inga områden av särskilt värde för friluftslivet blir svåra att nå. Tillgängligheten till de viktiga målpunkterna i Kolmården kommer inte att påverkas av Ostlänken. Utöver tunneln genom Kolmården kommer passager förbi Ostlänken att byggas för ett flertal korsande vägar som är av vikt för rekreation och friluftsliv och det föreningsbundna friluftslivet.

Buller

Inom delsträckan Stavsjö-Loddby påverkar Ostlänken ett område som redan idag är påverkat av buller från statlig infrastruktur längs med i princip hela sträckan där den nya järnvägen planeras gå ovan mark. Sammanlagt 53 bostadshus bedöms bli bullerberörda till följd av buller från Ostlänken om inga åtgärder vidtas. 48 bostadshus skyddas av föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder, varav 32 klarar samtliga riktvärden med endast järnvägsnära skyddsåtgärd och 16 bostadshus behöver en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Tre bostadshus är endast i behov av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden. Två bostadshus erbjuds frivilligt förvärv. Med föreslagna järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder samt erbjudande om förvärv kan samtliga riktvärden enligt tillåtlighetsbeslutet klaras.

Stomljud och vibrationer

Enligt beräkningarna är riskavståndet vid vilket byggnader kan utsättas för komfortvibrationer på minst 0,4 mm/s cirka 110 meter från Ostlänken. Inom delsträckan Stavsjö-Loddby ligger sju bostadshus, varav ett är byggnadsminnesförklarat, inom det avståndet. Markförhållanden runt bostadshusen, under spåret samt mellan spår och bostadshus har undersökts och inga bostadshus bedöms utsättas för vibrationsnivåer över riktvärdet.

Luft

Ostlänken kommer under driftstiden att marginellt påverka luftkvaliteten genom små utsläpp av luftföroreningar från järnvägstrafiken. Påverkan från Ostlänken bedöms som liten och miljökvalitetsnormerna för luft bedöms inte överskridas någonstans längs delsträckan.

Elektromagnetiska fält

Magnetfält från kontaktledningar kommer att vara låga där människor vistas och innebär inte några ökade risker för människors hälsa.

Befolkning och hälsa

Eftersom Ostlänken längs sträckan Stavsjö-Loddby går dels genom glest bebyggda områden, dels i tunnel på större delen av sträckan kommer relativt få boende, besökare och verksamma i området att påverkas. Trots det uppstår det faktiska effekter lokalt för de som bor nära järnvägen, främst när järnvägen går i skärning eller på bank parallellt med E4, från Stavsjö till söder om Böksjö samt från Björnsnäs och vidare söderut till Loddby. Det kan handla om buller, vibrationer, ljussken från passerande tåg, inlösen av fastighet, rivning av byggnader och omläggningar av vägar. Även fastighetsvärdet kan påverkas.

Placeringen av Ostlänken parallellt med E4 innebär att intrånget i orörd natur minimeras men också att befintlig barriär som E4 utgör breddas vilket kan påverka den lokala tillgängligheten. För att minimera barriäreffekten, och därmed tillgängligheten lokalt, där Ostlänken går på bank eller i skärning är en anpassningsåtgärd att samtliga allmänna vägar som Ostlänken korsar behålls, så långt som möjligt i befintligt läge. I relation till Ostlänkens storlek bedöms det antal boende som påverkas mycket negativt vara få på denna delsträcka.

Mark, vatten och resurshushållning

Grundvatten

Grundvatten finns i berg och jordlager. I skogsmarken i Kolmården är det framför allt moränjord och där är det begränsad tillgång på grundvatten. I berggrunden finns grundvatten i sprickor, och ju mer uppsprucket berg desto mer grundvatten. Vid Gullvagnen finns ett område med isälvsmaterial vilket bildar en grundvattenförekomst, Halsbråten-Stubbetorp, som även omfattas av ett vattenskyddsområde. Ostlänken passerar cirka 500 meter från området. Det kan uppstå en liten förlust av vattentillrinning till grundvattenförekomsten men den långsiktiga konsekvensen bedöms vara obetydlig.

Kolmårdstunneln kommer att medföra sänkt grundvattennivå i ett område runt tunneln. Tunneln kommer passera under Getåravinen, vilken följer en svaghetszon i nordvästlig riktning mellan Bärsjön i nordväst och Bråviken i sydost. I Getåravinens botten rinner Getåbäcken som formats genom att bäcken eroderat ned i finkorniga jordarter i dalgången.

Söder om Bråvikenbranten finns områden med lerjord som ligger ovanpå grövre jord. Här blir det ofta flera olika grundvattenmagasin med olika förutsättningar i de olika jordlagren. I de undre jordlagren kan det vara ett högt grundvattentryck som gör att om det övre, täta skiktet punkteras kan grundvatten från det undre skiktet tryckas upp. Vid Bådstorp passerar Ostlänken i skärning genom en moränrygg som hänger samman med en grundvattenförekomst norr om utredningskorridoren. Grundvattenförekomsten är dock på sådant avstånd från anläggningen att den inte kommer att påverkas.

Längs sträckan finns enskilda brunnar för dricksvatten och energi som kan komma att påverkas och vattenförsörjningen eller energiuttaget till dessa fastigheter kan då behöva ersättas. Skyddsåtgärder kopplade till påverkan på grundvattenbortledning hanteras i tillståndsprövningarna för vattenverksamhet. För delsträckan Stavsjö-Loddby kommer det bland annat bli aktuellt med kontrollprogram för övervakning av grundvattennivåer och grundvattenkvalitet.

Ytvatten

I anslutning till Ostlänkens planerade sträckning på delsträckan Stavsjö-Loddby finns sjöar, vattendrag och våtmarker i ett kuperat landskap. I den norra delen av sträckan finns ett antal sjöar och mindre vattendrag med höga fallhöjder och raviner som avrinner ner mot havet. Större ytvatten som berörs är sjöarna Gullvagnen, Strålen, Böksjön samt vattendragen Åksjöbäcken och Torshagsån. Vid sjön Skiren och Getåbäcken planeras Ostlänkens passera i tunnel. Tunneln genom Kolmården kommer att leda till en avsänkning av grundvatten då vatten läcker in i tunneln. Detta kan leda till en minskad avrinning då nederbörd bildar grundvatten istället för att rinna bort via vattendragen. Tätning av tunneln i kombination med återföring av vatten till Getåbäcken och Rödmossebäcken gör att påverkan på ytvatten blir acceptabel.

Med inarbetade åtgärder bedöms påverkan på vattendrag och sjöar till stor del kunna begränsas. Två sjöar bedöms ha ett måttligt värde för dricksvattenförsörjningen, Böksjön och Skiren. Konsekvenserna för reservvattentäkten Böksjön bedöms bli obetydliga. Den låga halten föroreningar i dagvattnet från Ostlänken bedöms inte påverka möjligheten till dricksvattenuttag från Böksjön negativt. Konsekvensen för Skiren som dricksvattentäkt bedöms bli liten. Den begränsade påverkan som sker från Ostlänken på sjön Skiren påverkar inte möjligheterna att den fortsatt används som dricksvattentäkt. Föroreningspåverkan till ytvatten från Ostlänken bedöms vara låg.

Jord (ras, skred och sättningar)

Ostlänken utformas med robusta lösningar för bland annat bankar, skärningar och avvattningslösningar för att inte ras och skred ska ske. Risken för framtida skred och ras bedöms därför mycket låg, då järnvägen byggs med väl tilltagna skyddsåtgärder för att grundlägga den på betryggande sätt.

Risk för översvämning

Ostlänkens anläggningsdelar projekteras utifrån vilka konsekvenser som uppstår vid en eventuell översvämning. Det är en upprepande utredningsprocess där större och större flöden testas och konsekvenserna analyseras för varje scenario. Den slutgiltiga dimensioneringen bestäms vid en konsekvensutredning där förhållandet mellan kostnaden för ökad dimensionering och nyttan av en minskad översvämning vägs mot varandra.

I och med utbyggnaden av Ostlänken uppstår områden där översvämningsrisken vid ett 100-årsregn, beräknat med klimatfaktor för år 2010, förändras lokalt. I vissa områden ökar översvämningsrisken. Det gäller främst i diken som översvämmas, vid fördämningar som uppstår till följd av att nya vägar anläggs i direkt anslutning till Ostlänken. Utöver det ökar översvämningsdjupet där Åksjöbäcken passerar järnvägen. På vissa platser minskar översvämningsrisken efter att Ostlänken byggts, till exempel på bägge sidor om E4 mellan Böksjön och Strålen där kraftig översvämning uppstår vid ett framtida 100-årsregn med dagens förutsättningar på platsen.

Kraftigare nederbörd på grund av klimatförändringar ökar risken för översvämning längs Ostlänkens sträckning, oavsett om Ostlänken byggs eller inte. Den fysiska barriär som Ostlänken utgör medför att avrinning och avledning lokalt kommer att ske på ett annat sätt än i nuläget och därmed i nollalternativet. Det kan leda till att risken för lokala översvämningar blir större eller mindre.

Hushållning med resurser

Sammantaget antas minst cirka 20 hektar jordbruksmark tas ur produktion på delsträckan Stavsjö-Loddby till följd av byggandet av Ostlänken. Det innebär en liten påverkan på den totala produktiva åkermarken i Östergötland, men påverkar enskilda fastigheter och brukare.

Preliminära beräkningar visar att cirka 72 hektar skog påverkad av den nya järnvägen. Av dessa kommer cirka 42 hektar endast att nyttjas under byggtiden och bör återbeskogas. Utöver det finns det risker för sekundära effekter i form av ökade angrepp av skadeinsekter på grund av att långa kantzoner skapas under kort tid i kombination med ändrade hydrologiska förhållanden vilket kan orsaka skada på träden.

Risk och säkerhet

Säkerheten i anläggningen betraktas generellt som god och dess riskpåverkan på omgivningen som acceptabel. Risken för att obehöriga tar sig in på spårområdet bedöms vara låg på grund av att hela banan kommer att vara stängslad och på vissa sträckor kameraövervakad. Samtliga korsningar med vägar kommer att vara planskilda. Ostlänken kommer inte att trafikeras med tåg som transporterar farligt gods. Detta innebär att olycksrisker kopplade till godstrafik och farligt gods elimineras inom anläggningen.

I kontinuerliga samråd och scenariospel med räddningstjänster och länsstyrelser utmed Ostlänkens sträckning har möjligheter och behov vid räddningsinsatser diskuterats och för säkerheten relevanta projekteringsförutsättningar presenterats och förankrats. Möjligheter till räddningsinsatser beskrivs i *PM Insatskoncept – drifttiden*.

Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning

Byggandet av järnvägen kommer att medföra ett omfattande arbete med avverkning, sprängningar, schakter, bergkross, betongtillverkning och transporter. Störningar i form av buller och vibrationer, avgasutsläpp, stoft och damm, grumling av vattendrag samt utsläpp av kvävehaltigt länshållsnings- och lakvatten till recipienter är att vänta. Länshållningsvatten från byggandet av Komårdstunneln kommer att ledas till reningsverk, men viss bräddning kan komma att ske vid till exempel höga flöden på grund av regn. Bräddning sker då till Norrviken som är en del av Inre Bråviken.

Påverkan på närboende, den närmaste omgivningens naturliv, kulturmiljöns upplevelsevärde och rekreationsmöjligheter kan bli stor under byggtiden. Vid upprättande av bygghandlingar kommer behov och åtgärder för skydd mot störningar under byggtiden att preciseras.

Vissa ytor kommer att nyttjas tillfälligt under byggtiden för exempelvis uppställning av bodar och maskiner. Den tillfälligt nyttjade marken kommer så långt som möjligt att återställas till det skick marken hade innan utbyggnaden eller till det skick som överenskommits med markägaren. Tillfälliga upplag och uppställningsplatser kan ge en negativ påverkan på landskapsbilden. Trafikverket ställer krav på hantering av bränslen och miljöfarliga kemikalier samt hantering av maskiner och fordon vilket ska minimera risken för att föroreningar når omgivningen.

Byggnationen av Ostlänken kommer att medföra omfattande hantering av berg- och jordmassor. Arbetet med masshanteringsplan pågår och kommer att fortsätta ända fram till byggskedet. Inom delsträckan finns bergmassor som inte kan användas inom delsträckan. Trafikverket arbetar för att massorna ska komma till användning på annat sätt. Det blir omfattande masstransporter.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer berörs för ytvatten, grundvatten, omgivningsbuller och utomhusluft.

Delsträckan Stavsjö-Loddby kan innebära påverkan på åtta ytvattenförekomster bestående av fyra vattendrag (Svintunaån, Getåbäcken, Torshag-

sån, Pjältån), en sjö (Skiren) och tre kustvatten (Inre Bråviken, Loddbyviken, Pampusfjärden). Även två grundvattenförekomster (Stubbetorp och Åby) kan påverkas. Bedömning har gjorts för ovan nämnda vattenförekomster om påverkan kan uppstå, under bygg- eller driftskede. För ytvattenförekomster har bedömningen gjorts på ekologisk samt kemisk status och för grundvattenförekomster för kvantitativ och kemisk status. Aktiviteter och anläggningar som kan innebära att påverkan uppstår utgörs av dagvatten från spårlinjen, utsläpp av kväverikt länshållningsvatten till Inre Bråviken, utsläpp av kväverikt lakvatten från tillfällig lagring av sprängstensmassor samt i ramper, arbetsvägar och banvallar. Åtgärder vidtas i den omfattning som krävs för att säkerställa att inte negativ påverkan på status för yt- eller grundvattenförekomster uppstår. Där det anses behövas, föreslås även åtgärder. Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan att någon vattenförekomst riskerar otillåten försämring av kvantitativ, kemisk eller ekologisk status, eller av status för någon enskild kvalitetsfaktor under ekologisk status. Ostlänken tar inte platser i anspråk där andra miljöförbättrande åtgärder planeras för vattendragen och äventyrar därmed inte möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormer i berörda vattenförekomster.

Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller är en slags målsättningsnorm. Miljökvalitetsnormens övergripande syfte är att förhindra skadliga effekter på människors hälsa. Trafikverket och Ostlänken följer normen genom att arbeta för att minska bullerutbredningen från anläggningen.

Miljökvalitetsnormer för utomhusluft innefattar främst gränsvärden för föroreningshalter som maximalt får finnas i utomhusluft utan att människor eller miljö tar skada. Under byggskedet bedöms det utsläpp som sker längs delsträckan Stavsjö-Loddby ligga under miljökvalitetsnormen för utomhusluft. Under driftskedet bedöms järnvägen ha en försumbar påverkan på utomhusluften.

Klimat och energieffektivisering

Större delen av de växthusgaser som Ostlänken ger upphov till kommer att uppstå under byggskedet. Utsläppen kommer främst från tillverkning av betong, stål och kalkcementpelare samt vid hanteringen av stora mängder massor. Ett löpande arbete med att minska anläggningens klimatpåverkan har pågått under utarbetandet av järnvägsplanen. Några av åtgärderna för att minska klimatpåverkan är att minska material- och energiåtgång, att välja material som ger upphov till mindre utsläpp och att nyttja förnybar energi samt återanvända material. På flera ställen längs delsträckan föreslås tryckbankar, vilket är en åtgärd som i sammanhanget ofta innebär lägre koldioxidutsläpp än andra förstärkningsåtgärder för järnvägen.

Måluppfyllelse och samlad bedömning

Ostlänken bedöms medverka i hög grad till uppfyllelse av det övergripande transportpolitiska målet. Syftet med Ostlänken är att säkerställa goda transportmöjligheter för människor med ett långsiktigt hållbart färdmedel. Den nya järnvägen ger förkortade restider mellan Stockholm och Linköping. Persontrafik flyttas från befintliga stambanor så att godstransporter kan ökas på dessa delar. Utredningar har genomförts för att välja den samhällsekonomiskt mest optimala lösningen.

Järnvägsplanen för delsträckan Stavsjö-Loddby bedöms bidra till att uppfylla Ostlänkens ändamål samt bidra till att uppfylla Ostlänkens övergripande projektmål. För de projektspecifika målen bedöms järnvägsplanen bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende naturmiljö och vattenmiljö, hälsa, klimat och resurshushållning samt säkerhet. Avseende kulturmiljö, landskap och friluftsliv bedöms järnvägsplanen till viss grad bidra till måluppfyllelsen.

Byggandet av järnvägen kommer att medföra ett omfattande arbete med avverkning, sprängningsarbeten, schaktning och transporter. Störningar i form av buller och vibrationer, avgasutsläpp, stoft och damm samt grumling av vattendrag är att vänta. De tillfälliga störningarna under byggtiden kommer att påverka närboende, den närmaste omgivningens naturliv, kulturmiljöer och områden för rekreation.

Genom inarbetade åtgärder och försiktighetsmått bedöms de samlade miljökonsekvenserna för Stavsjö-Loddby som Ostlänken innebär vara acceptabla i förhållande till att järnvägsplanen för delsträckan bidrar till att uppnå Ostlänkens ändamål.

Fortsatt arbete

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer att lämnas in till länsstyrelsen för godkännande. Efter godkännande från länsstyrelsen kommer järnvägsplanen att färdigställas till en granskningshandling som kungörs och hålls tillgänglig under minst 30 kalenderdagar för fastighetsägare, allmänhet, kommuner, myndigheter och organisationer. Efter remiss och granskning sammanställer och bemöter Trafikverket de synpunkter som har kommit in. Om inkomna synpunkter gör att planen behöver ändras i väsentlig omfattning förnyas granskningsprocessen.

Med järnvägsplanens fastställelsehandling, som innefattar ett granskningsutlåtande med bemötanden av inkomna synpunkter, begär Trafikverket en tillstyrkan av järnvägsplanen från länsstyrelsen. Trafikverket begär därefter fastställelseprövning hos en särskild instans inom Trafikverket, juridik och planprövning. Här kontrolleras att järnvägsplanen uppfyller de krav som ställs på en järnvägsplan och att synpunkter och yttranden hanterats och bemötts på ett korrekt sätt. Om planen uppfyller alla krav fattas beslut om fastställelse. Om planen inte uppfyller alla krav återvisas planen för upprättning.

Den fastställda planen kan sedan överklagas till regeringen. Om planen inte överklagas, eller överklagan avslås, så vinner planen laga kraft. Beslutet om att fastställa järnvägsplanen gäller 5 år efter att det vunnit laga kraft. När planen är fastställd påbörjas arbetet med att ta fram detaljerade handlingar, så kallade bygghandlingar, innan byggnationen av järnvägen kan påbörjas. Innan entreprenadarbeten påbörjas krävs det ytterligare tillstånd som Trafikverket eller entreprenör ska söka.

För att genomföra anläggandet av Ostlänken krävs prövningar i enlighet med ett antal olika bestämmelser. Det handlar exempelvis om tillstånd för vattenverksamhet, dispens från artskyddsförordningen, ansökan om tillstånd enligt kulturmiljölagen och tillstånd för ändringar i markavvattningsföretag. Det kan även bli aktuellt med prövningar avseende masshantering, krossverksamhet och betongtillverkning. Trafikverket genomför förhandlingar med markägare och särskilda tillstånd som krävs under byggskedet hanteras av entreprenörer inför byggskedet.

Uppföljning och kontroll

Syftet med miljöuppföljning är att kontrollera så att den miljöpåverkan som uppstår under byggskedet, men också driftskedet, begränsas och att tillståndsvillkor efterlevs. En viktig del är att följa upp de skydds- och försiktighetsåtgärder som föreskrivits så att de uppfyller den funktion (miljöanpassning/ miljökvalitet) som eftersträvas.

Före byggstart kommer ett kontrollprogram att upprättas för tillståndsgiven vattenverksamhet. Även ett ekologisk kontrollprogram som följer av villkor rörande Bråvikenbranten i enlighet med tillåtlighetsbeslutet från regeringen kommer upprättas. Kontrollprogram beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna. Ett kontrollprogram tas även fram för att följa upp påverkan på berörda yt- och grundvattenförekomster före och under byggskedet samt under drift. Trafikverket upprättar också checklistor, kontrollplaner och rutiner för att följa upp ställda miljökrav.

Medverkande

Denna miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) för järnvägsplan har tagits fram genom samarbete mellan en rad olika experter inom olika teknikområden. Ansvariga personer har den utbildning och erfarenhet som behövs för att miljökonsekvensbeskrivningsprocessen, miljöbedömningar och den slutliga miljökonsekvensbeskrivningen ska uppfylla miljöbalkens krav. Sammantaget innebär det att kompetenskravet i 6 kapitlet miljöbalken är uppfyllt.

Nedan namnges ansvarig för respektive sakområde i miljökonsekvensbeskrivningsprocessen. Utöver dessa har ytterligare expertis använts för att utreda sakfrågor. Nedan presenteras nyckelkompetenser som deltagit i bedömningar och beskrivningar inom respektive sakfråga.

Sweco

MKB-samordnare

Miljöansvarig för Ostlänken genom Norrköping: Susanna Broström. Landskapsarkitekt LAR/MSA med över 20 års erfarenhet som konsult inom samhällsplanering och infrastruktur. Bred kompetens gällande miljökonsekvensbeskrivningar och uppdragsledning för infrastrukturprojekt samt landskapsanalyser och miljöutredningar.

Delsträcksansvarig Miljö på delsträckan Stavsjö-Loddby: Edit Eriksson. Miljöutredare med bred kompetens gällande miljöfrågor. Är utbildad agronom med inriktning på markvetenskap och även utbildad inom miljö- och kvalitetsrevision samt är certifierad kommunikolog. Över 10 års erfarenhet av myndighetsarbete och handläggning av anmälningsärenden, MKB och tillståndsprocesser utifrån miljöbalken, 10 års erfarenhet som konsult med ansvar för samordning och uppdragsledning gällande miljöfrågor i främst väg- och järnvägsuppdrag.

Biträdande miljöansvarig för Ostlänken genom Norrköping samt huvudredaktör för MKB: Bertha Ekstrand Amaya. Miljökonsult och uppdragsledare som arbetar med MKB och tillståndsprocesser utifrån miljöbalken, främst kopplat till väg- och järnvägsuppdrag. Har över 20 års erfarenhet, varav 10 år som handläggare på länsstyrelsen.

Stads- och landskapsbild
Ansvarig Stad och Landskap: Åsa Hermansson. Landskapsarkitekt med mångårig erfarenhet av landskapsplanering på olika nivåer och med olika typer av projekt med ett arbetsfält främst inom översiktliga utredningar och miljökonsekvensbeskrivningar.

Handläggare Stad och Landskap: Maria Hennius. Landskapsarkitekt LAR/MSA med 15 års erfarenhet av landskapsplanering och infrastrukturprojekt på olika nivåer och skeden. Bred kompetens gällande landskapsanalyser och utredningar inom miljö och gestaltning.

Handläggare Stad och Landskap: Elin Julin. Landskapsarkitekt LAR/MSA med 11 års erfarenhet av landskapsplanering och infrastrukturprojekt på olika nivåer och skeden. Bred kompetens gällande landskapsanalyser och utredningar inom miljö och gestaltning.

Kulturmiljö
Ansvarig Kulturmiljö: Fredrik Engman. Arkeolog/kulturgeograf med 25 års erfarenhet. Bred kompetens inom kulturhistoriska förstudier, kulturarvsanalyser, arkeologiska utredningar och för- och slutundersökningar i stora infrastrukturprojekt.

Naturmiljö
Ansvarig Naturmiljö: Kaj Almqvist. Ekolog och miljöutredare med över 30 års erfarenhet inom kommunal förvaltning, som konsult och som ornitolog på fritiden. Har som konsult arbetat med olika typer av utredningar i samband med infrastrukturprojekt. Har som kommunekolog drivit projekt fokuserade på miljö- och naturvårdsfrågor med inriktning mot fysisk planering, programarbete och förvaltning av värdefull natur.

Expert Artskydd: Marie Stafstedt Myhrman. Magisterexamen i arkeologi med 13 års erfarenhet av miljöjuridik och tillämpande av miljöbalken som naturvårdshandläggare med särskild kompetens inom Natura 2000 och Artskydd. Har även erfarenhet som ekolog/kulturgeograf/miljöspecialist i kommunala planer och infrastrukturprojekt.

Rekreation och friluftsliv
Ansvarig Friluftsliv: Kaj Almqvist. Se *Naturmiljö* ovan.

Buller, stomljud och vibrationer
Ansvarig Akustik: Saga Hävermark. Civilingenjörsexamen i miljö- och vattenteknik. 7 års erfarenhet som akustiker med kompetens inom samhällsbuller och byggnadsakustik.

Handläggare Akustik: Sebastian Larsson. Masterexamen inom förnybara energisystem. 8 års erfarenhet som akustiker med kompetens inom akustik, samhällsbuller och ljud.

Expert Akustik: Henrik Naglitsch. Högskoleingenjör, inriktning bygg, med över 20 års konsulterfarenhet som specialist inom området trafik- och industribuller respektive rums- och byggnadsakustik. Specialiserad på beräkning av samhällsbuller med erfarenhet av vibrationsutredningar.

Expert Akustik: Lukasz Jakielaszek. Masterexamen i akustik med 14 års erfarenhet inom akustik. Har jobbat inom flera av dom större infrastrukturprojekten i Storbritannien. Han har erfarenhet av modellering, mätning, utvärdering och kartläggning för de flesta typer av ljudkällor.

Luft
Ansvarig Luftkvalitet: Carl Thordstein. Masterexamen i Miljövetenskap med flera års erfarenhet av uppdrag innefattande spridningsmodellering av luftföroreningar i urbana komplexa områden, samt bedömning mot upprättade gräns- och riktvärden, både i rollen som konsult och som myndighetsutövare.

Expert Luftkvalitet: Leif Axenhamn. Över 30 års erfarenhet inom luftvårdsområdet och besitter idag specialistkunskaper att bedöma lokala och regionala luftvårdsproblem. Unik kunskap inom strategisk luftövervakningsmetodik/verksamhetsutveckling, inkluderat mätteknik samt gedigen kompetens inom omgivningsluftmätningar.

Elektromagnetiska fält
Expert: Frans Sollerqvist. Teknisk doktor och specialist inom elkraft, inriktning forskning och utveckling, med över 34 års erfarenhet inom elektromagnetiska fält varav 13 år som senior specialist inom EMC.

Befolkning och hälsa
Ansvarig Befolkning och hälsa: Sofia Eriksson. Civilingenjör inom väg- och vattenbyggnad. 8 års erfarenhet som trafikplanerare, med fokus på trafik- och samhällsplaneringsfrågor.

Vatten
Ansvarig Hydrogeologi: Jonathan Udén. Masterexamen i hydrogeologi med grundvatten och berggrundsgeologi som främsta kompetens. 6 års erfarenhet som konsult och har främst arbetat med konceptualisering av grundvattenmagasin och påverkan på dessa vid stora byggen eller annan verksamhet.

Ansvarig Ytvatten: Patricia Moreno Arancibia. Doktorsexamen från Harvard inom fysisk-biokemisk oceanografi med över 15 års erfarenhet som expertkonsult inom analys och numerisk modellering av hydrodynamiska och ekologiska förhållanden i hav, kustområden och sjöar.

Ansvarig MKN Ytvatten: Andrew Quin. Har forskat på Sveriges implementering av Ramdirektivet för vatten. Jobbar idag med bland annat vattenverksamhetsärenden, MKN-vatten och recipientutredningar, vattenskyddsområden samt översvämningsriskanalyser.

Hushållning med naturresurser
Ansvarig Jord- och skogsbruk: Åsa Lindberg. Miljöutredare och uppdragsledare som arbetar med rådgivning, besiktningar och miljöstöd till industrier, framtagande av miljökonsekvensbeskrivningar, tillståndsansökningar samt miljösäkring- och miljösamordning i infrastruktur- och byggprojekt. Har erfarenhet från såväl arbete på myndighet som inom industrin.

Handläggare Jord- och skogsbruk: Sofi Sundin. Magisterexamen i markvetenskap från SLU. 9 års erfarenhet av arbete med jordbruksrelaterade frågor, exempelvis markkompaktering och jordbruksåtgärders påverkan på växtnäringsläckage.

Risk och säkerhet
Ansvarig Risk och säkerhet MKB-krav: Johan Nimmermark. Civilingenjör i riskhantering med över 10 års erfarenhet gällande miljö-, infrastruktur- och stadsbyggnadsfrågor. Har genomfört riskhantering inom en rad olika områden, bland annat väg- och järnvägsprojekt, samt lett projektriskanalyser för olika infrastruktur- och byggprojekt.

Miljögeoteknik
Ansvarig Miljögeoteknik: Anna Munktell Flarup. Magisterexamen i kvartärgeologi samt utbildad miljö och hälsoskyddsinspektör. Har flerårig erfarenhet och bred och djup insikt i miljöbalkens tillämpningsområde samt undersökningar, riskbedömningar och åtgärdsutredningar kopplade till förorenade områden.

Ansvarig Geoteknik: Luke Chapman. Magisterexamen geoteknik inom väg och vatten med över 13 års erfarenhet som geotekniker.

Klimat
Ansvarig Klimatkalkyl: Stina Bergman. Civilingenjör och hållbarhetskoordinator med 4 års erfarenhet. Stina har kompetens inom geoteknik, klimateffektivisering och hållbar infrastruktur.

Expert Klimatkalkyl: Andreas Asker. Har 9 års erfarenhet med klimatfrågan inom bygg- och anläggning och har bland annat utvecklat Trafikverkets modell Klimatkalkyl.

Handläggare Klimatkalkyl: Isak Eklöv. Civilingenjör inom miljö- och vattenteknik med inriktning på miljömanagement samt luftvård och klimat. Isak har 2 års erfarenhet som miljökonsult och arbetar med bland annat kartläggning, rapportering, effektivisering och reducering av klimatpåverkan enligt GHG Protocol samt i klimateffektivisering i infrastrukturprojekt.

Trafikverket

Daniel Palm, huvudprojektledare för Ostlänken delprojekt Norrköping.

Fay Scafe, projektledare för delprojekt Stavsjö-Loddby.

Jonas Glaumann, markförhandling för delprojekt Stavsjö-Loddby.

Emma Merkel, markförhandlare för delprojekt Stavsjö-Loddby.

Cecilia Kjellander, programsamordnare miljö för Ostlänken.

Camilla Engström, samordnande specialist gestaltning för Ostlänken.

Jenny Grönesjö Norén, miljöspecialist och samordnare, ansvarig för miljökonsekvensbeskrivning tillhörande järnvägsplan för delprojekt Norrköping.

Johan Wahrby, miljöspecialist ytvatten för delprojekt Stavsjö-Loddby.

Göran Gruber, miljöspecialist med inriktning kulturmiljö för Ostlänken.

Maria Stormark, miljöspecialist naturmiljö för Ostlänken.

Sara Frödin, processledare vattenverksamhet för Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Niclas Bockgård, specialist hydrogeologi för Ostlänken.

Åsa Lindqvist, specialist buller för delprojekt Norrköping Stavsjö-Loddby.

Innehåll

1 Ostlänken ... 12
1.1 Introduktion till projektet ... 12
1.2 Bakgrund och behov ... 13
1.3 Restider och trafikering ... 13
1.4 Tidplan ... 13
1.5 Planläggningsprocessen ... 14
1.5.1 Lagstiftning ... 14
1.5.2 Särskilt om prövning av miljökvalitetsnormer för vatten ... 15
1.6 Tidigare utredningar och beslut ... 15
1.6.1 Förstudie ... 15
1.6.2 Beslut om betydande miljöpåverkan ... 15
1.6.3 Järnvägsutredning, miljökonsekvensbeskrivning ... 15
1.6.4 Tillåtlighetsprövning ... 16
1.7 Genomförd samrådsprocess ... 16
1.7.1 Förstudie och järnvägsutredning ... 16
1.7.2 Tillåtlighetsprövning ... 16
1.7.3 Järnvägsplan ... 17
1.8 Aktuell planeringssituation ... 17

2 Aktuell delsträcka Stavsjö-Loddby ... 18
2.1 Sträckning och utformning av Ostlänken ... 18
2.1.1 Generella skyddsåtgärder ... 20
2.1.2 Ombyggnad av allmänna vägar ... 20
2.1.3 Ombyggnad av enskilda vägar ... 20
2.2 Tekniska system ... 21
2.2.1 Teknikbyggnader och master ... 21
2.2.2 Avvattning ... 21
2.3 Trafikering ... 21
2.3.1 Berörda allmänna vägar ... 21
2.4 Byggskedet ... 22
2.4.1 Arbetstider ... 22
2.4.2 Beskrivning av byggskedet ... 22
2.4.3 Produktionsplanering ... 26
2.4.4 Masshantering ... 27
2.4.5 Arbetsområden och upplagsytor ... 29

3 Alternativ samt motiv till valda och bortvalda alternativ och lösningar ... 34
3.1 Alternativa spårlinjer ... 34
3.1.1 Utredda spårlinjer ... 34
3.1.2 Justering av hastighet till 250 km/tim ... 36
3.1.3 Vald spårlinje ... 36
3.2 Alternativa utformningar ... 37

4 Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning och genomförande ... 38
4.1 Miljökonsekvens-beskrivningens syfte ... 38
4.2 Avgränsning ... 38
4.2.1 Tematisk avgränsning ... 38
4.2.2 Geografisk avgränsning ... 39
4.2.3 Tidsmässig avgränsning ... 39
4.2.4 Kumulativa miljöeffekter ... 39
4.3 Bedömningsmetodik ... 39
4.3.1 Process ... 39
4.3.2 Miljösäkring Plan och Bygg ... 40
4.3.3 Orsakssamband ... 40
4.3.4 Skyddsåtgärd ... 40
4.3.5 Nuläget som jämförelse ... 40
4.4 Bedömningsskala och bedömningsmatris ... 40
4.5 Osäkerheter ... 41

5 Mål och regelverk ... 42
5.1 Lagar och förordningar ... 42
5.1.1 Allmänt ... 42
5.1.2 Lagen om byggande av järnväg och väglagen ... 42
5.1.3 Miljöbalken ... 42
5.1.4 Plan- och bygglagen ... 44
5.1.5 Kulturmiljölagen ... 44
5.2 Nationella mål ... 45
5.2.1 De transportpolitiska målen ... 45
5.2.2 De nationella miljökvalitetsmålen ... 45
5.2.3 Nationella folkhälsopolitiska mål ... 45
5.3 Regionala och lokala mål ... 46
5.4 Projektmål ... 46
5.4.1 Miljö ... 46
5.5 Samhällets krav på klimatanpassning ... 47
5.6 Grön infrastruktur ... 47
5.7 Ekosystemtjänster ... 47

6 Nollalternativet ... 48
6.1 Projektets nollalternativ ... 48
6.1.1 Avgränsning och generella förutsättningar ... 48
6.1.2 Trafikprognoser ... 48
6.1.3 Markanvändning längs korridoren ... 48

7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby ... 50
7.1 Landskapets värden ... 50
7.1.1 Stad och landskap ... 54
7.1.2 Kulturmiljö ... 64
7.1.3 Naturmiljö ... 76
7.2 Boendemiljö ... 104
7.2.1 Rekreation och friluftsliv ... 106
7.2.2 Buller ... 112
7.2.3 Vibrationer och stomljud ... 120
7.2.4 Luft ... 122
7.2.5 Elektromagnetiska fält ... 126
7.2.6 Befolkning och hälsa ... 128
7.3 Mark, vatten och resurshushållning ... 132
7.3.1 Grundvatten ... 134
7.3.2 Ytvatten ... 140
7.3.3 Jord ... 148
7.3.4 Risk för översvämning ... 152
7.3.5 Hushållning med naturresurser ... 160
7.4 Risk och säkerhet ... 166
7.4.1 Allmänt ... 166
7.4.2 Nuläge ... 166
7.4.3 Risker i utbyggnadsalternativet ... 168
7.4.4 Olycks- och skadeförebyggande åtgärder ... 169

7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning 170
7.5.1 Byggbuller 170
7.5.2 Stomljud och vibrationer 172
7.5.3 Luft inklusive nitrösa gaser 172
7.5.4 Tillgänglighet under byggskede 173
7.5.5 Risker under byggskedet 173
7.5.6 Vattenhantering 174
7.5.7 Mark och resurshushållning 176

8 Miljökvalitetsnormer 178
8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten 178
8.1.1 Grundvatten 178
8.1.2 Ytvatten 178
8.1.3 Analys av påverkan på status vid tillfällig och permanent verksamhet 178
8.1.4 Bedömd påverkan på grundvattenförekomster 179
8.1.5 Bedömd påverkan på ytvattenförekomster 180
8.1.6 Miljökvalitetsnorm för omgivningsbuller 185
8.1.7 Miljökvalitetsnorm för utomhusluft 185

9 Klimat och energieffektivisering 186
9.1 Allmänt 186
9.2 Begränsad klimatpåverkan från infrastruktur 186
9.2.1 Bedömningsgrunder 186
9.2.2 Åtgärder i infrastrukturen för minskad klimatpåverkan 188

10 Måluppfyllelse och samlad bedömning 190
10.1 Måluppfyllelse 190
10.1.1 Överensstämmelse med miljöbalken 190
10.1.2 Överensstämmelse med tillåtlighetsprövningens villkor 190
10.2 Måluppfyllelse 192
10.2.1 De transportpolitiska målen 192
10.2.2 De nationella miljökvalitetsmålen 193
10.2.3 Nationella folkhälsopolitiska mål 193
10.2.4 Projektmål 193
10.3 Samlad bedömning 195
10.3.1 Nollalternativet 195
10.3.2 Utbyggnadsalternativet 195
10.3.3 Byggskedet 197

11 Fortsatt arbete 198
11.1 Fortsatt process 198
11.2 Prövningar och planer som behövs 198
11.2.1 Tillstånd för vattenverksamhet 198
11.2.2 Naturmiljö 198
11.2.3 Artskyddsförordningen 198
11.2.4 Fornlämningar och tillstånd enligt kulturmiljölagen 199
11.2.5 Myndighetsärenden som kan komma att bli aktuella 199
11.3 Utredningar 199

12 Uppföljning och kontroll 200
12.1 Miljösäkring fortsatt skede 200
12.2 Miljöuppföljning 200
12.2.1 Övrigt 200
12.2.2 Miljökontroll i driftskede 200

13 Underlagsrapporter och referenser 202
13.1 Underlagsrapporter 202
13.2 Referenser 203

14 Ordlista 206

Bilagor

Bilaga 1: PM Bedömningsskala
Bilaga 2: PM Buller
Bilaga 3: PM Miljökvalitetsnormer för vatten

1 Ostlänken

1.1 Introduktion till projektet

Vårt transportsystem behöver ständigt utvecklas och förbättras. Ett utvecklingsområde är järnvägen där vi ser att järnvägens kapacitet inte räcker till. Samtidigt ökar antalet resenärer, fler tågoperatörer vill köra tåg, och större mängder gods ska transporteras.

Ostlänken är en 16 mil lång dubbelspårig järnväg mellan Järna och Linköping. Ostlänken går genom tre län: Stockholm, Södermanland och Östergötland. Fem nya resecentrum ska byggas i Vagnhärad, Skavsta, Nyköping, Norrköping och Linköping, se *Figur 3*. Vid Skavsta och Nyköping byggs en bibana till Skavsta flygplats och centrala Nyköping.

De snabba persontågen kommer att stanna vid Norrköping och Linköping. Regionaltågen kommer att stanna på alla stationer. När de snabba persontågen flyttas till Ostlänken blir det mer plats för godståg och regional persontrafik på Södra och Västra stambanan (de gamla stambanorna). Det ger även förbättrade möjligheter till omledning av trafiken så att järnvägssystemet blir mindre sårbart.

Den befintliga Nyköpingsbanan mellan Järna och Åby bibehålls och upplåts i huvudsak för godstrafik och regional pendeltågstrafik.

Ostlänken planeras för persontåg i hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. När Ostlänken är helt utbyggd är restidsmålet drygt en timme med de snabba regionaltågen mellan Stockholm och Linköping. Därmed knyts regionerna samman till en arbetsmarknadsregion. Ostlänken beräknas vara färdig 2035.

Figur 3. Ostlänkens planerade sträckning i rött, delsträckan Stavsjö-Loddby är markerad med grön cirkel. E4 illustreras med grå linje.

Ostlänken är uppdelad i följande järnvägsplaner med tillhörande miljökonsekvensbeskrivningar, beskrivet från norr till söder:

- Gerstaberg-Långsjön, Södertälje kommun, Stockholms län
- Långsjön-Sillekrog, Trosa kommun, Södermanlands län
- Sillekrog-Sjösa, Nyköpings kommun, Södermanlands län
- Sjösa-Skavsta, Nyköpings kommun, Södermanlands län
- Skavsta-Stavsjö, Nyköpings kommun, Södermanlands län
- Bibana Nyköping, Nyköpings kommun, Södermanlands län
- Nyköpings resecentrum, Nyköpings kommun, Södermanlands län
- **Stavsjö-Loddby, Nyköpings kommun, Södermanlands län samt Norrköpings kommun, Östergötlands län**
- Loddby-Klinga, Norrköpings kommun, Östergötlands län
- Klinga-Bäckeby, Norrköpings kommun, Östergötlands län
- Bäckeby-Linghem, Linköpings kommun, Östergötlands län

Denna miljökonsekvensbeskrivning tillhör järnvägsplanen för delsträckan Stavsjö-Loddby, se *Figur 3*.

1.2 Bakgrund och behov

Ostlänken ingår i nationell plan för transportsystemet 2018-2029, vilken fastställdes av regeringen i juni 2018.

Redan idag är Södra stambanan mellan Norrköping och Linköping, samt Västra stambanan på sträckan Katrineholm-Flen-Järna, hårt belastade med trafik. Den höga belastningen innebär förlängda restider till följd av exempelvis hastighetsnedsättningar och underhållsarbeten. Det råder också större risk för störningar som kan medföra ytterligare förlängda restider samt att återställningstiden, alltså tiden det tar tills trafiken åter följer tidtabellen blir lång. Den täta trafiken medför även svårigheter att utföra större underhållsåtgärder som kräver att järnvägen är fri från tågtrafik.

I takt med att regionerna Östergötland och Mälardalen utvecklas och växer ökar behoven av fler transporter för både arbete och fritid. Efterfrågan på tågresor är redan idag större än utbudet. På grund av den redan höga trafikbelastningen är det idag inte möjligt att sätta in fler tåg på de tider när efterfrågan på tågresor är som störst, utan att förlänga restiderna. I dagsläget hämmas utveckling av tågtrafiken och därmed även en övergång till ett mer miljöanpassat och hållbart resande.

1.3 Restider och trafikering

Ostlänken planeras för persontåg i hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. Den bidrar till kortare restider mellan Östergötland och Mälardalen och därmed knyts regionerna samman till en arbetsmarknadsregion. Restidsmålet för Ostlänken, sträckan Järna-Linköping, är 42 minuter.

Ostlänken ska tillföra ny kapacitet i järnvägssystemet samt frigöra kapacitet på befintliga banor: delar av Södra stambanan, delar av Västra stambanan och Nyköpingsbanan. Därmed öppnas möjligheten för en ökning av regionaltåg och godstågstrafik på ovan nämnda befintliga banor.

Ostlänken beräknas vara i bruk år 2035. Banan kommer vara tillgänglig för 18 timmars sammanhängande trafik varje dygn året om. Tidpunkterna kan variera men normalt är det trafik mellan 06.00 och 24.00. Banan kommer vara tillgänglig för underhåll under sex timmar per dygn.

1.4 Tidplan

Ostlänken har en successiv byggstart och den planerade byggstarten för denna delsträcka är år 2025. Järnvägsanläggningen beräknas står färdig för persontåg år 2035, se *Figur 4*. De arbeten som har påbörjats avser Kardonbanan och godsbangården i Norrköping.

1.5 Planläggningsprocessen

1.5.1 Lagstiftning

Ett järnvägs- eller vägprojekt ska planeras enligt en särskild planläggningsprocess som styrs av lagen om byggande av järnväg respektive väglagen tillsammans med tillhörande förordningar. Processen leder slutligen fram till en järnvägsplan eller en vägplan. Parallellt tillämpas miljöbalken, plan- och bygglagen, kulturmiljölagen och ytterligare ett flertal författningar. Bestämmelser om miljökonsekvensbeskrivningar finns i 6 kapitlet miljöbalken och i lagen om byggande av järnväg samt väglagen. 6 kapitlet i miljöbalken ändrades den 1 januari 2018.

I planläggningsprocessen utreds var och hur järnvägen eller vägen ska byggas. I början av planläggningen tar Trafikverket fram underlag som beskriver hur projektet kan påverka miljön. Länsstyrelsen beslutar sedan om projektet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Sedan ska en miljökonsekvensbeskrivning tas fram till järnvägs- eller vägplanen, där Trafikverket beskriver projektets miljöpåverkan och föreslår försiktighets- och skyddsåtgärder.

Samrådsprocessen pågår fram till dess att planen är i granskningsskedet och hålls tillgänglig för granskning. Samråden ska belysa järnvägens lokalisering, utformning och miljöpåverkan. Synpunkterna som kommer in under samråden sammanställs i en samrådsredogörelse.

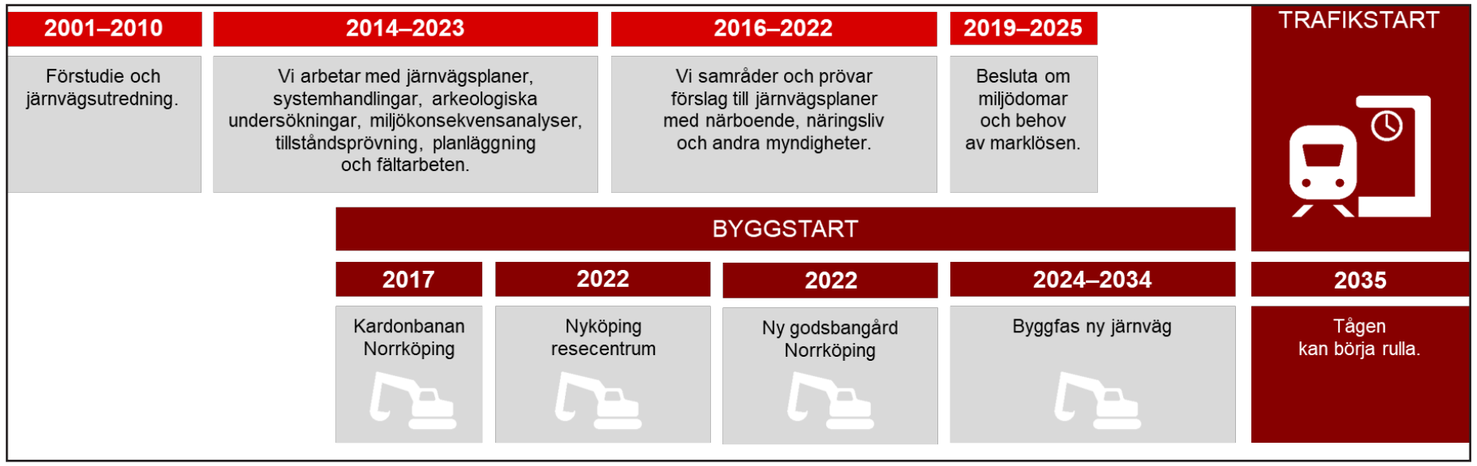
Efter samrådsprocessen hålls planen tillgänglig för granskning för allmänhet, berörda myndigheter och andra intressenter så att de som berörs kan lämna synpunkter innan Trafikverket gör den färdig. När planen är fastställd följer en överklagandetid innan planen vinner laga kraft.

Då planeringen av Ostlänken har pågått under en lång tid har processen som föregått järnvägsplanen skett enligt en tidigare lagstiftning. Det innebär att förstudie och järnvägsutredning tagits fram, vilket motsvaras av samrådsunderlag respektive samrådshandling – framtagande av alternativa lokaliseringar, se *Figur 5*.

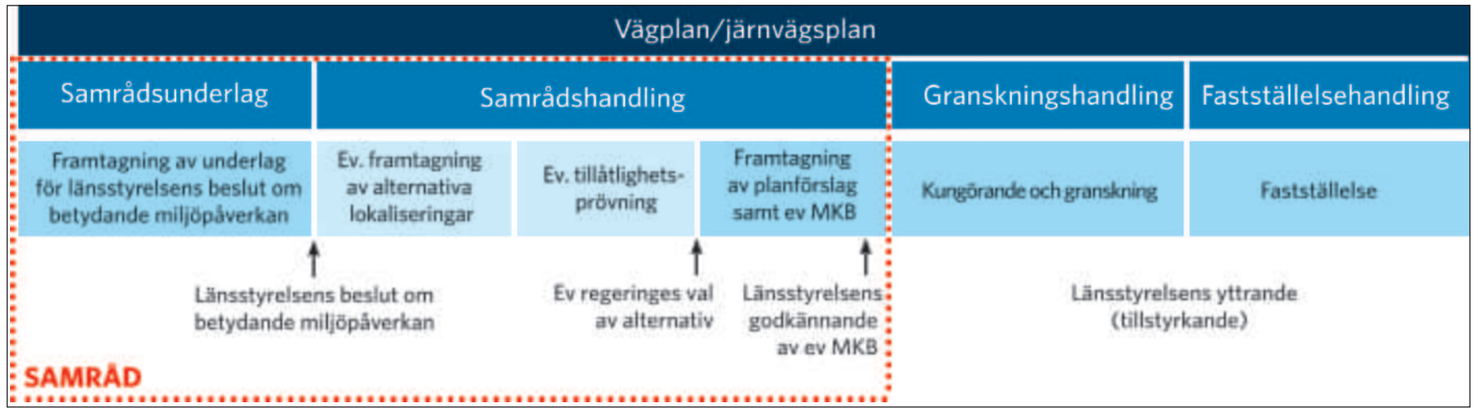
Utbyggnaden av Ostlänken innebär påverkan på befintliga vägar. Ombyggnaden av allmänna vägar för att möjliggöra Ostlänken regleras i järnvägsplanen, enligt väglagen.

I *Figur 6* framgår de dokument som tas fram inom planprocessen, varav denna miljökonsekvensbeskrivning är ett underlag till plankartan som blir juridiskt bindande.

Ostlänken har ett regeringsbeslut om tillåtlighet enligt 17 kapitlet miljöbalken för byggande av en ny dubbelspårig järnväg inom angiven korridor. Detta beslut innebär, ur planläggningssynpunkt, att sträckan kan delas upp i flera järnvägsplaner som endast tillsammans ger ett funktionellt samband. De olika järnvägsplanerna kan därmed fastställas var och en för sig trots att de inte kan uppnå för projektet angiven funktion utan att intilliggande planer också fastställs.



Figur 4. Ostlänkens tidplan.



Figur 5. Planläggningsprocessen för järnvägar och vägar. Järnvägsplanen har olika status under processens gång.

1.5.2 Särskilt om prövning av miljökvalitetsnormer för vatten

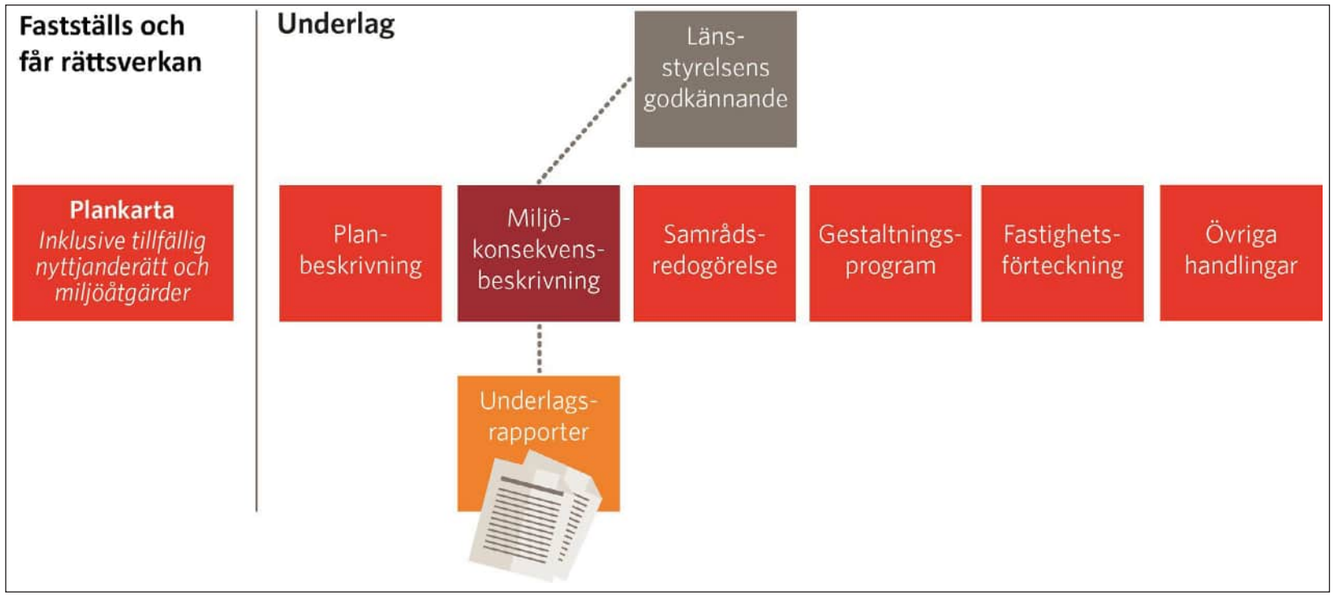
Vid prövning av ärenden om byggande av järnväg ska 2-4 kapitlen och 5 kapitlet 3-5 §§ i miljöbalken tillämpas (hänsynsreglerna, hushållningsbestämmelserna samt miljökvalitetsnormer). Fastställande av järnvägsplan ska då jämställas med meddelande av tillstånd enligt miljöbalken.

Vid prövning av järnvägsplan tas därför ställning till om förutsedd påverkan på miljökvalitetsnormer (MKN) i bygg- samt driftskedet är tillåtlig, med eller utan tillämpning av undantagsmöjligheten i 4 kapitlet, 11-12 §§ vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Bestämmelserna i vattenförvaltningsförordningen innebär att en verksamhet under vissa förutsättningar får tillåtas trots att det innebär att status försämras eller riskerar att försämras.

1.6 Tidigare utredningar och beslut

1.6.1 Förstudie

En förstudie genomfördes under 2002-2003 av Nyköping-Östgötalänken AB och omfattade sträckan Järna-Linköping. Förstudien benämns i detta dokument Förstudie Ostlänken. I förstudien analyserades ett antal alternativa korridorer vilket resulterade i tre korridorer som utreddes djupare i Järnvägsutredning Ostlänken, se nedan.



Figur 6. Järnvägsplanens dokument.

1.6.2 Beslut om betydande miljöpåverkan

Länsstyrelsen i Södermanlands län var sammanhållande för berörda länsstyrelser och beslutade den 9 oktober år 2002 att Ostlänken kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Beslutet fattades med Förstudie Ostlänken som underlag.

Länsstyrelsen påtalar att Ostlänken kommer passera eller gå igenom ett flertal riksintressen för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv såsom naturreservat, Natura2000-områden och områden med stora förekomster av fornlämningar. Även byar, mindre samhällen samt större och mindre tätorter med flera berörs genom barriäreffekter, buller och vibrationer med mera.

1.6.3 Järnvägsutredning, miljökonsekvensbeskrivning

En järnvägsutredning togs fram av Banverket åren 2004-2010 (Banverket 2009a). Järnvägsutredningen utfördes som en gemensam del för hela Ostlänken och en avsnittsutredning för sträckan Järna-Norrköping respektive sträckan Norrköping-Linköping. Till varje avsnittsutredning upprättades en miljökonsekvensbeskrivning som godkändes av länsstyrelserna år 2008.

Den gemensamma delen behandlade behov, ändamål, gemensamma förutsättningar samt samlad nytta och utvärdering mot transportpolitiska mål.

Avsnittsutredningarna behandlade avsnittsspecifika förutsättningar, analys av trafiksystem, genomförbara alternativ och jämförelse mellan korridoralternativen.

1.6.3.1 Järna-Norrköping

Järnvägsutredningen för sträckan Järna-Norrköping (Loddby) grundar sig på tre korridorerna från förstudien. Blå korridor avfärdades inledningsvis och utredningen fokuserade främst på röd korridor och grön korridor, se *Figur 7*. Det alternativ som ansågs mest fördelaktigt var röd korridor, som i grova drag följer väg E4. Järnvägen kunde dock inte följa motorvägen annat än på korta sträckor, på grund av geometriska krav. På delen mellan Stavsjö och Loddby låg utredningskorridoren norr om E4 och korsade motorvägen och Södra stambanan strax sydost om Åby.

1.6.3.2 Norrköping-Linköping

Även för järnvägsutredningen Norrköping (Loddby)-Linköping C låg de tre korridorerna från förstudien till grund. Se *Figur 7*.

På sträckan Loddby-Bäckeby förordades blå korridor som bedömdes ge bäst restid och likvärdig, eller mindre, påverkan på omgivningen jämfört med övriga korridorer. På sträckan Bäckeby-Linköping C förordades röd korridor då den var samhällsekonomiskt bättre än grön och blå korridor.

1.6.4 Tillåtlighetsprövning

Regeringen beslutade den 16 april 2015 med stöd av 17 kapitlet 3 § miljöbalken att tillåtligheten av Ostlänken ska prövas enligt 17 kapitlet miljöbalken. Den 7 juni 2018 meddelade regeringen tillåtlighet enligt 17 kapitlet miljöbalken (dnr M2015/03829/Me, TRV dnr 2014/35728:16). För tillåtligheten gäller elva villkor, varav sju är generella villkor och fyra är platsspecifika villkor, som reglerar Ostlänkens miljöhänsyn. Villkor 3 gäller inte för delsträckan Stavsjö-Loddby.

Villkoren omfattar följande ämnesområden respektive följande platser:

1. Lokalisering, utformning och gestaltning
2. Bråvikens förkastningssystem
3. Trosaåns dalgång
4. Algutsbo Natura 2000-område
5. Vattenresurser (yt- och grundvattenförekomster)
6. Skiren
7. Odlingslandskapet och jordbruksmark
8. Masshantering
9. Klimatpåverkan
10. Risk för översvämning
11. Bullerskyddsåtgärder

I samband med detta ärende har regeringen tagit beslut om korridor för Ostlänken. Linköpings centrala delar har inte ingått i tillåtlighetsprövningen. En samlad redovisning av hanteringen av tillåtlighetsvillkoren

återges i kapitel *10 Måluppfyllelse och samlad bedömning*. I *Figur 8* visas avgränsningarna för den tillåtlighetsprövade korridoren inom delsträckan Stavsjö-Loddby.

1.7 Genomförd samrådsprocess

Trafikverket har tidigare haft samråd i och med Ostlänkens förstudie 2001-2003 och under järnvägsutredningen 2004-2010. Även under arbetet med järnvägsplan genomförs löpande samråd. Samråd genomförs med allmänheten, de fastighetsägare och intressenter som berörs, intresseorganisationer, Nyköpings kommun, Norrköpings kommun, Länsstyrelsen i Södermanlands län, Länsstyrelsen i Östergötland och berörda myndigheter. Genomförda samråd finns sammanställda i den samrådsredogörelse som är en del i järnvägsplanen. Nedan ges en kort sammanfattning.

1.7.1 Förstudie och järnvägsutredning

De tidiga planeringsstegen genomfördes under tidigare lag om byggande av järnväg och det genomfördes ”tidigt samråd” enligt tidigare planläggningsprocess. Samrådet omfattade samråd med länsstyrelser, myndigheter, organisationer, kommuner och allmänhet. I samband med järnvägsutredningen genomfördes bland annat öppna hus i Stavsjö och Norrköping, både i inledningen av arbetet 2004 och när arbetet kommit en bit på väg 2006. Samråden i de tidiga skedena syftade bland annat till att samla in information och att hitta lösningar i samförstånd utifrån Ostlänkens ändamål. Det finns utförliga samrådsredogörelser för förstudie och järnvägsutredning.

Under arbetet med järnvägsutredningen genomfördes en korridorjustering vid Bråvikenbranten och särskilda samråd genomfördes i samband med detta. Frågor som hanterades i samråd som direkt berör delen Stavsjö-Loddby är samråd med Naturvårdsverket om Natura 2000-områden. Samråd med länsstyrelsen ledde till att ett fördjupat arbete rörande Bråvikenbranten genomfördes och att naturmiljöinventeringar utfördes inom utredningskorridorerna. Vid samrådsmöten med allmänheten framkom förslag till järnvägssträckningar, synpunkter på korridorval, kunskap som värdefulla områden och enskilda frågor.

1.7.2 Tillåtlighetsprövning

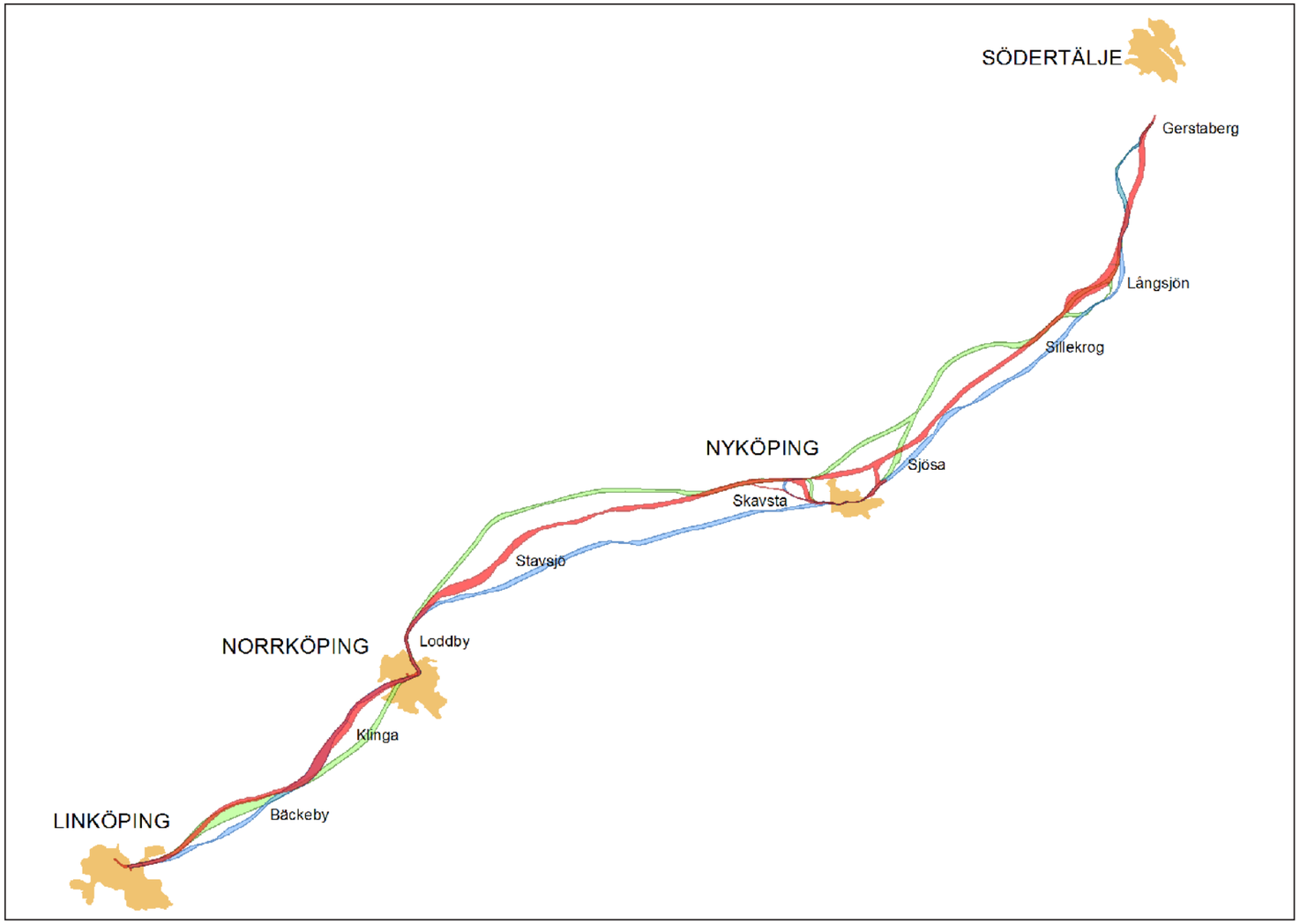
I samband med tillåtlighetsprövningen av projektet enligt 17 kapitlet miljöbalken har en så kallad beredningsremiss riktad mot myndigheter och berörda organisationer genomförts. Denna skickades ut i juni 2014. I materialet ingick bland annat en rangordning av tänkbara utredningskorridorer, för sträckan Järna-Norrköping (Loddby) fick den röda korridoren rang nummer ett. Kompletterande beredningsremisser skickades ut vid två tillfällen under 2015 och i november 2015 lämnade Trafikverket in ansökan om tillåtlighetsprövning till regeringen. I april 2017 återkom regeringen med en begäran om komplettering av ansökan. Trafikverkets komplettering inklusive beredningsremiss genomfördes under sommar/höst 2017. Den 7 juni 2018 meddelade regeringen sitt beslut om tillåtlighet (dnr M2015/03829/Me, TRV dnr 2014/35728:16).

1.7.3 Järnvägsplan

I järnvägsplaneskedet har samrådsprocessen genomförts genom dels kontinuerliga möten med Länsstyrelsen i Östergötlands län, Norrköpings kommun och övriga myndigheter och organisationer, dels öppet hus för allmänhet, lokala intresseföreningar, fastighetsägare och verksamhetsutövare. Samråd genom återkommande personliga kontakter och möten med berörda fastighetsägare har även genomförts. Uppdaterad information och status kring projektet har funnits på projektets webbplats. Samrådsmöten angående risk och säkerhet har genomförts regelbundet med berörda räddningstjänster och länsstyrelsen.

Under arbetet med järnvägsplanen har en dialog pågått med det kommunala VA-bolaget Nodra kring lösningar för tillförsel av vatten till tunneldrivning, rening av länshållningsvatten vid reningsverk samt frågor kopplade risk för påverkan på vattentäkter.

Under maj-juni 2016 samrådde Trafikverket kring förslag till spårlinje på sträckan Stavsjö-Loddby. En samrådsremiss lämnades till Länsstyrelsen i Östergötlands län och Norrköpings kommun. Allmänheten, enskilda särskilt berörda samt övriga berörda myndigheter och organisationer hade möjlighet att ta del av information om den föreslagna spårlinjen vid öppna hus i Åby och Krokek. De sammanlagt cirka 220 besökarna gavs möjlighet att ställa frågor vid bemannade stationer. Information om den föreslagna spårlinjen fanns även på projektets webbplats. Under samrådstiden inkom cirka 60 skriftliga synpunkter. Synpunkterna berörde i huvudsak passagen genom Kolmården där tunnel förespråkades för att bevara områdets natur- och friluftslivsvärden. Även länsstyrelsen ansåg att Trafikverket borde utreda alternativet med tunnel genom Kolmården parallellt med det föreslagna alternativet. Ytterligare synpunkter tog bland annat upp påverkan på egen fastighet och vattenbrunn samt Ostlänken som helhet.



Figur 7. Utredda korridorer i järnvägsutredning Ostlänken.

I februari 2017 samrådde Trafikverket kring ett nytt förslag till spårlinje med längre tunnel genom Kolmårdenområdet. En samrådsremiss lämnades till Länsstyrelsen i Östergötlands län och Norrköpings kommun. På projektets webbplats presenterades förslaget och det gavs möjlighet att lämna synpunkter. Flera tyckte att det nya förslaget var positivt men några efterfrågade motiv till varför tunneln inte förlängs hela sträckan till länsgränsen.

Under mars-april 2017 genomfördes ett samråd kring de allmänna vägar som påverkas av Ostlänken. En samrådsremiss skickades till Länsstyrelsen i Östergötlands län, Norrköpings kommun och Östgötatrafiken varefter samtliga inkom med sina skriftliga yttranden. För allmänhet och enskilda fanns samrådsunderlaget tillgängligt för synpunkter på projektets webbplats. Inga skriftliga synpunkter inkom.

Mellan november 2019 till januari 2020 genomfördes ett samråd kring förslaget av anläggningens detaljutformning för sträckan Stavsjö-Loddby. En samrådsremiss skickades till Länsstyrelsen Östergötlands län, Norrköpings samt Nyköpings kommun vilka inkom med skriftliga yttranden. Allmänheten, enskilda särskilt berörda samt övriga berörda myndigheter och organisationer hade möjlighet att ta del av information om förslaget av anläggningens detaljutformning vid öppet hus i Åby. Sammanlagt besökte cirka 250 personer utställningen. Inför det öppna huset höll Trafikverket möten med enskilda fastighetsägare som kan antas bli särskilt berörda av projektet för att förklara samrådsmaterialet.

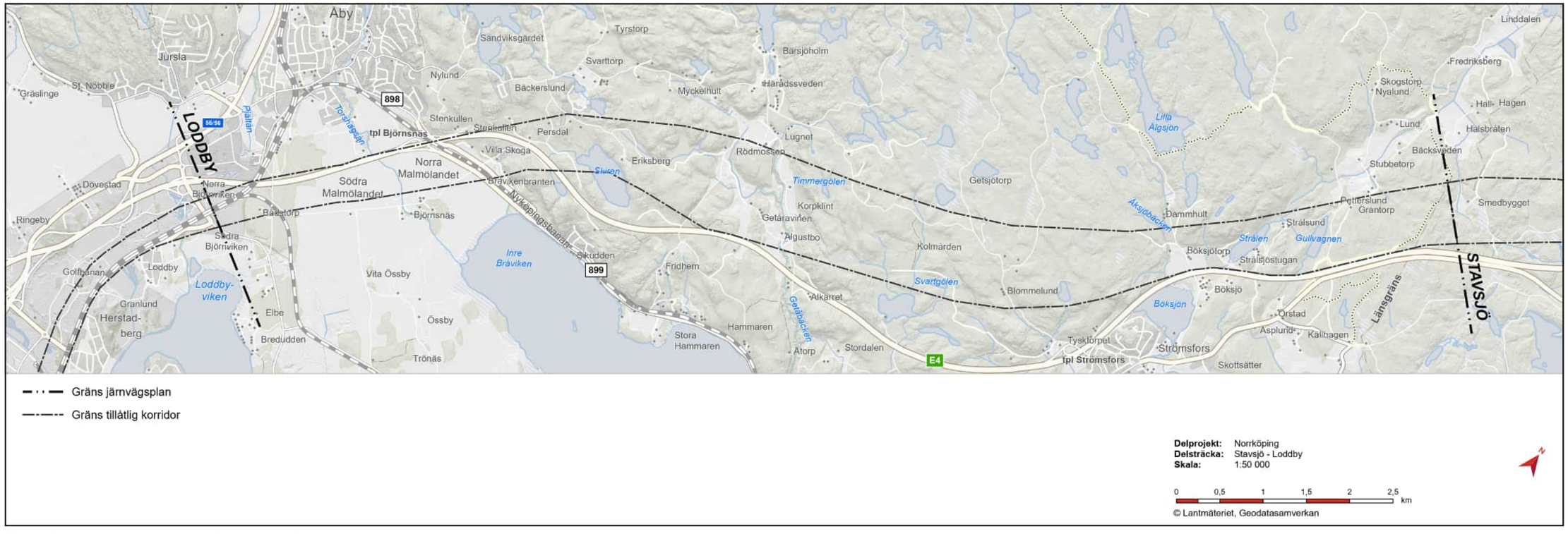
Våren 2020 tog Trafikverket ett beslut om att flytta den södra plangränsen för sträckan Stavsjö-Loddby norrut. Ny gräns ligger strax norr om Västra Bravikenvägen. Detta för att hela Loddby samhälle ska hanteras i samma järnvägsplan (Loddby-Klinga).

Våren 2020 beslutade Trafikverket även att flytta den norra plangränsen cirka 470 meter in över gränsen till Södermanlands län. Detta för att miljöprövningen av vattenverksamheten ska kunna hållas ihop i samma järnvägsplan.

Under 2020 fattade Trafikverket ett beslut att omhänderta alla uppkomna massor inom respektive järnvägsplan och en översyn av massupplagsytor genomfördes. Ett kompletterande samråd genomfördes under februari 2021 gällande anläggningens utformning för sträckan Stavsjö-Loddby. Samrådet gällde mindre justeringar av den permanenta anläggningen men även större förändringar gällande det tillfälliga markanspråket under byggtiden i form av planerade upplagsytor. Under samrådet redovisades därför också ett ökat antal ytor varav en del låg relativt långt från järnvägsanläggningen. Detta för att det inte gick att hitta ytor närmare anläggningen som var lämpliga som upplagsytor ur olika aspekter, bland annat med hänsyn till att bergmassorna från tunneln innehåller kväve från sprängämnen som kan laka ur till omgivningen. Trafikverket informerade om anläggningens utformning genom brevutskick och annonsering i dagspress med hänvisning till ytterligare information på projektets webbplats. Där presenterades förslaget och det gavs möjlighet att lämna synpunkter. En samrådsremiss lämnades även till Länsstyrelsen Östergötland, Länsstyrelsen i Södermanlands län, Norrköpings samt Nyköpings kommun vilka inkom med skriftliga yttranden.

På grund av pandemin hölls inga öppna hus utan samrådet genomfördes i en digital portal där det fanns möjlighet att i text och kartor läsa om anläggningen, byggtiden och vilka förändringar som skett sedan förra samrådet. Under samrådstiden hölls möten med enskilda fastighetsägare som kan antas bli särskilt berörda av projektet för att förklara samrådsmaterialet och dess innebörd. Sammanlagt inkom cirka 150 skriftliga synpunkter, varav cirka 40 kommer från myndigheter och organisationer och resterande från fastighetsägare, rättighetsägare och allmänhet. Vid samrådet inkom många synpunkter avseende massupplagsytorna från allmänhet, särskilt berörda samt från myndigheter, kommuner och andra organisationer.

Efter samrådet ändrade Trafikverket strategi och i och med detta togs massupplagsytorna som redovisades vid det kompletterande samrådet februari 2021 bort. Anledningen var att massor som inte ska användas inom järnvägsanläggningen endast kan hanteras inom järnvägsplanen om de ligger i direkt anslutning till anläggningen. När det gäller överskottsmassor kommer Trafikverket genom upphandling och samarbete med andra aktörer sträva efter att hitta andra lämpliga ytor för tillfälliga upplag i kombination med direkt avsättning för massorna i andra anläggningsprojekt. Det kan exempelvis vara i andra infrastrukturprojekt eller vid fastighets- och industriexploatering.



Figur 8. Ostlänkens korridorsgränser på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Under november 2021 hölls ett kompletterande samråd gällande förslag till ny dragning av arbetsväg från Strömsfors trafikplats förbi Tysktorpet. Trafikverket informerade via ett brevutskick om det nya förslaget som innebär att transporter till tunnelpåslaget vid Svartgölen sker från Strömsfors trafikplats, en kort sträcka på Gamla Stockholmsvägen och sedan via en ny arbetsväg som ligger öster om Tysktorpet parallellt med befintlig ramp till E4. Totalt erbjöds ett tjugotal berörda hushåll och ett tjugotal myndigheter och föreningar att ta del av samrådsmaterialet. Inga synpunkter inkom från berörda hushåll, men en del frågor ställdes i samband med samtal med fastighetsägare. Länsstyrelsen Östergötland såg positivt på att förslaget ändras så att störningarna för närboende och friluftslivet under byggtiden kan begränsas.

Under juni 2022 genomfördes samråd med de som berörs av ledningar och damm för återföring av vatten till Getåbäcken och Rödmossebäcken.

Under februari-mars 2023 genomfördes samråd om tillfällig damm, i närheten av södra tunnelmynningen, för hantering av länshållningsvatten under byggtiden.

1.8 Aktuell planeringssituation

I detta skede har järnvägsplanen och denna tillhörande miljökonsekvensbeskrivning för Ostlänken delen Stavsjö-Loddby status granskningshandling. Denna version av miljökonsekvensbeskrivningen är för Länsstyrelsen Östergötland och Länsstyrelsen i Södermanlands län godkännande. Granskning är ett formellt förfarande enligt väglagen och lag om byggande av järnväg för att samla in synpunkter från sakägare, allmänhet, organisationer och myndigheter på en väg- eller järnvägsplan.

Under arbetet med järnvägsplanen har det utförts fältundersökningar och inventeringar parallellt med projekteringsarbetet. Bland annat har geotekniska fältundersökningar, naturvärdesinventeringar och arkeologiska utredningar utförts. En fördjupad landskapsanalys och kulturarvsanalys har också tagits fram. Även andra aspekter, såsom buller, markintrång och barriäreffekter, har studerats vidare. Utredningarna och analyserna har utförts för att säkerställa att påverkan på miljö och hälsa blir så liten som möjligt.

Samråd har genomförts med berörda fastighetsägare, närboende, allmänhet och berörda myndigheter under processen. Trafikverket har för avsikt att denna järnvägsplan för Ostlänken ska lämnas för fastställelse under år 2024, och målet är att de första tågen på Ostlänken ska börja rulla år 2035.

Figur 9. Vy över Strålen från söder.

Figur 10. Vy över norra Malmölandet och Bråvikenförkastningen från söder.

2 Aktuell delsträcka Stavsjö-Loddby

Den aktuella delsträckan av Ostlänken börjar i norr i höjd med Stavsjö, strax norr om länsgränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län, och sträcker sig till strax norr om samhället Loddby. Sträckan är cirka 15 kilometer lång. Delsträckan ligger i huvudsak inom Östergötlands län men cirka 470 meter i norr ligger inom Södermanlands län.

Den nordligaste delen av sträckan går i en relativt kuperad terräng. Järnvägen passerar här till största del i skärning men också på bank förbi två sjöar, Gullvagnen och Strålen. Här ligger järnvägen nära E4, nordväst om vägen. Vid Böksjö finns det norra tunnelpåslaget och järnvägen kommer att passera Kolmårdens tak i en tunnel som är cirka 8 kilometer lång. Söder om tunneln går järnvägen nära E4, först på landskapsbro över två vägar och därefter över Nyköpingsbanan och en del av norra Malmölandet. Söder om landskapsbron går Ostlänken återigen på bank och i skärning, nära E4 och passerar Kardonbanan i skärning. Den sista delen av sträckan ligger nära Södra stambanan och går både på bank och i skärning fram till strax norr om Loddby. Se *Figur 11* för illustration av hur Ostlänken projekterats på bank, bro, i skärning och var den går i tunnel.

2.1 Sträckning och utformning av Ostlänken

Ostlänken kommer att byggas för tåg som ska köra i 250 km/tim, vilket ställer krav på stora kurvradier. Det medför att järnvägen får en större stelhet i plan (sidled) i jämförelse med traditionell järnväg. Kraven tillåter dock brantare lutningar i backarna för den nya järnvägen än för traditionell järnväg med godstrafik. Detta innebär att det är svårare att anpassa järnvägsanläggningen i landskapet i sidled men det är något lättare att anpassa den i terrängen i höjdled.

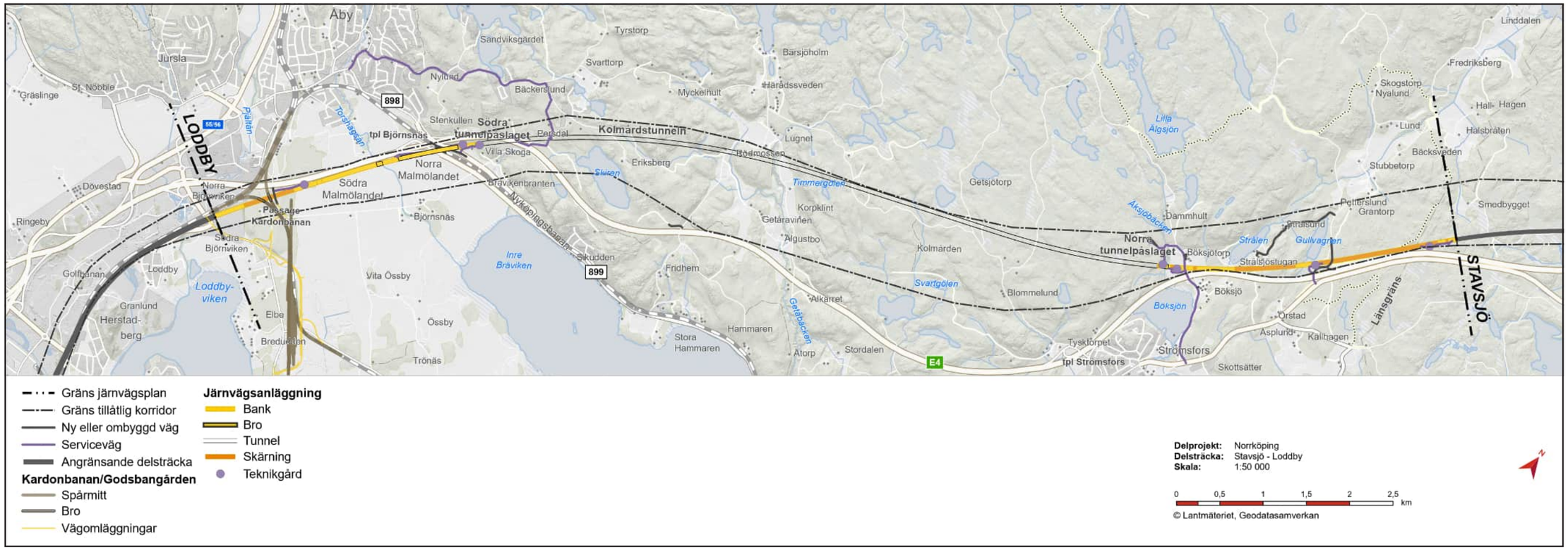
Järnvägens stela geometri och tågens höga hastighet gör att spårlinjen inte kan följa terrängens formationer. Därför ligger Ostlänken växelvis på bank, i tunnel, på bro och i skärning. I *Figur 13-19* presenteras typsektioner för ett antal olika sätt att bygga järnvägen.

Järnvägsanläggningen utformas så att vatten kan omhändertas, vilket beskrivs i avsnitt *2.2 Tekniska system*. Detta görs genom att anlägga diken och dräneringsledningar samt anpassningar av befintliga diken.

Delsträckan inleds i Nyköpings kommun, i ett skogsparti söder om trafikplats Stavsjö. Cirka 470 meter söderut går delsträckan in i Norrköpings kommun och fortsätter i en relativt kuperad terräng kring sjöarna Gullvagnen och Strålen. Nära länsgränsen kommer en driftplats att anläggas som ska innehålla fyra spårväxlar. Järnvägen passerar i denna första del främst i skärning. För att få till stabila skärningsslänter där det finns våtmarker kommer torvjord att grävas ur och ersättas med exempelvis moränmassor.

Järnvägen passerar förbi sjön Gullvagnen på bank och förbi sjön Strålen först i djup skärning och sedan på bank över jordbruksmarken. Järnvägen ligger i denna första del parallellt med och nära E4. Vid sjön Gullvagnen kommer en enskild väg att dras om och ledas upp på en vägbro över Ostlänken.

I södra delen av Strålsjö dalgång, vid Böksjötorp, dras en enskild väg om. Det krävs då nya vägbroar över E4 och Ostlänken. Efter det passerar Ostlänken ett av delsträckans två större vattendrag, Åksjöbäcken, på bro. Norr om järnvägsbron behöver en ny vägbro över Åksjöbäcken anläggas för service- och räddningsvägen till tunneln. *Tabell 1* visar delsträckans alla passager.



Figur 11. Den planerade järnvägssträckningen Stavsjö-Loddby.

Söder om Åksjöbäcken ligger det norra tunnelpåslaget till den 8 kilometer långa Kolmårdstunneln. Parallellt med järnvägstunneln anläggs en 7 kilometer lång servicetunnel. I söder mynnar spårtunneln vid Bråvikenbranten, där järnvägen först ligger på bank och övergår sedan till en landskapsbro som löper över Nyköpingsvägen, Nyköpingsbanan, en enskild väg, Strandvägen, ramper vid trafikplats Björnsnäs på E4 samt en serviceväg. Vid Björnsnäs passerar Ostlänken det andra vattendraget för delsträckan, Torshagsån, på bro. Från landskapsbron och fram till Loddby ligger järnvägen på bank och i skärning.

Inom hela området vid Björnsnäs och Malmölandet ligger Ostlänken och E4 nära varandra. Här passerar järnvägen på bank och bro, där banken maximalt blir cirka 9 meter hög. För att säkerställa stabilitet i marken under förstärks banken med bankpålning, kalkcementpelare samt tryckbankar.

Tabell 1. Projekterade passager.

Platsnamn	Föreslagen lösning
Grusväg till Stubbetorp	Vägbro över järnväg
Böksjö	Vägbro över järnväg och E4
Åksjöbäcken	Passage för vattendrag
Björnsnäs	Två vägar och Nyköpingsbanan passerar under järnvägsbron
Torshagsån	Passage för vattendrag
Krusenhofsvägen	Vägbro över Ostlänken
Kardonbanan	Kardonbanan passerar med två broar över Ostlänken

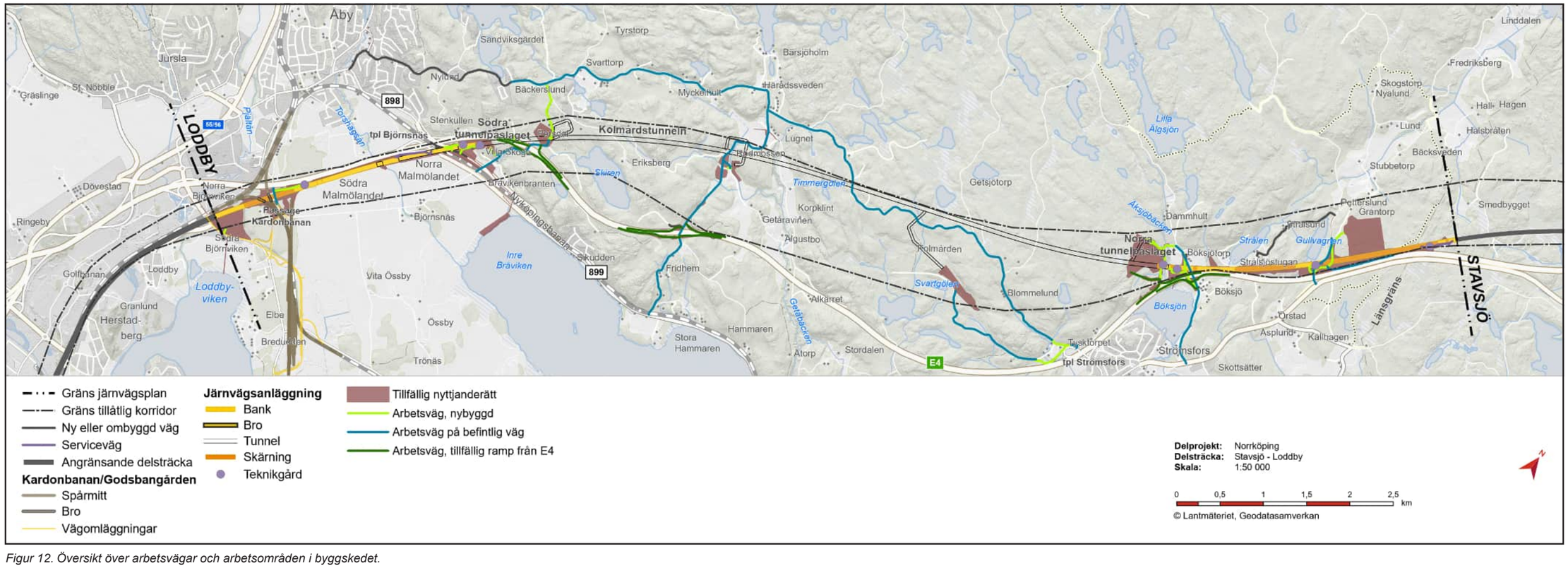
Ostlänken passerar höjdryggen Bådstorp i skärning och korsar under två järnvägsspår som hör till Kardonbanan samt en väg, Krusenhofsvägen. Ostlänken ligger söder om höjdryggen på bank och delsträckan slutar strax norr om Västra Bravikenvägen. Söder om passagen av Kardonbanan ligger Ostlänken intill Södra stambanan.

Teknikbyggnader med teknisk utrustning för el, signal och tele placeras efter behov längs sträckan, företrädesvis i teknikgårdar. Totalt rör det sig om sju teknikgårdar och tre platser för signalskåp som placeras parallellt med järnvägslinjens sträckning på den ena sidan om spårområdet. Se *Tabell 2*. Förutom ovan nämnda teknikgårdar och signalskåp finns ytterligare 19 stycken ytor för teknikbyggnader i de tvärtunnlar som förbinder spårtunneln med servicetunneln.

Räddningsvägar behövs för att genomföra räddningsinsatser. De servicevägar som anläggs kommer även att fungera som räddningsvägar, både i tunneln och för delarna utanför tunneln. Räddningsvägar anläggs vid det norra och södra tunnelpåslaget och fram till uppställningsyta för räddningsfordon. Räddningsvägar anläggs även till infarten av servicetunneln. I servicetunneln sammanfaller räddningsvägen med servicevägen.

Tabell 2. Läge för teknikgårdar och signalskåp, kilometertal anger platsens mittpunkt.

Lägen för teknikbyggnader	Längdmätning (km)
Signalskåp	91+370
Teknikgård	91+660
Signalskåp	92+300
Teknikgård	92+990
Teknikgård	94+590
Teknikgård	94+750
Teknikgård	102+830
Teknikgård	103+020
Signalskåp	103+820
Teknikgård	104+900



Figur 12. Översikt över arbetsvägar och arbetsområden i byggskedet.

Vid drift av anläggningen behövs ett vägnät för servicefordon för att nå teknikgårdar, signalskåp och övrigt teknisk utrustning för järnvägsdrift. Även två servicevägar till tunneln anläggs, vid Böksjötorp och Persdal. Totalt anläggs elva servicevägar längs delsträckan. Där det är möjligt har servicevägarna placerats på tryckbankar. Se *Tabell 3*.

Tabell 3. Läge för servicevägar inom delsträckan, kilometertal syftar på läge för det objekt som behöver nås.

Serviceväg	Placering i förhållande till spår	Längdmätning (km)
Serviceväg mellan signalskåp och teknikgård vid länsgränsen fram till signalskåp vid Gullvagnen	Sydöstra sidan	91+370 91+660 92+300
Serviceväg till teknikgård vid Gullvagnen	Sydöstra sidan	92+990
Serviceväg till teknikgård i Böksjö	Södra sidan	94+590
Serviceväg till teknikgård samt tunnelmynning vid Böksjö	Norra sidan	94+800
Serviceväg till uppställningsyta vid tillfartstunnel vid Persdal	Norra sidan	102+000
Serviceväg till ventilationstorn vid Persdal	Norra sidan	102+400
Serviceväg till räddningsyta och teknikgård vid södra tunnelpåslaget	Sydöstra sidan	102+800
Serviceväg från Nyköpingsvägen till teknikgård vid Bråvikenbranten	Västra sidan	103+020
Serviceväg till brofäste och signalskåp vid norra Malmölandet	Västra sidan	103+820
Serviceväg till teknikgård vid södra Malmölandet	Västra sidan	104+900

2.1.1 Generella skyddsåtgärder

I arbetet med att ta fram förslaget till Ostlänkens läge och utformning har det ingått att så långt som möjligt ta hänsyn till miljövärden och minska påverkan på miljön. Det har till exempel skett genom att förlägga Ostlänken nära E4, att Ostlänken passerar Kolmården i tunnel och att de större vattendragen passeras med broar med landpassager för vilt. Generella skyddsåtgärder beskrivs kortfattat nedan. Åtgärder för skydd av specifika miljövärden som föreslås sammanställs i kapitel *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby* under respektive avsnitt.

Det markanspråk som fastställs i järnvägsplanen utgör i sig en begränsning i vilken mark som Trafikverket får ta i anspråk. Det blir således en reglering för till exempel brolängd, skärningars och bankars utbredning, mark för diken och dagvattendammar. I järnvägsplanen fastställs även bullerskyddsåtgärder. Åtgärder som inte regleras i järnvägsplanen kan kräva avtal med markägare om de ska utföras utanför järnvägsanläggningen. Åtgärder som krävs längs sträckan förs in i en miljösäkringslista vilket säkerställer att de tas med och hanteras i senare skeden, se vidare kapitel *12 Uppföljning och kontroll*.

I projektet har identifierade värden för jordbruksmark samt natur- och kulturmiljövärden varit en del i bedömningen av spårlinjealternativ. Där det har varit möjligt har ytor för järnvägsanläggningen samlokaliserats för att minimera markintrång och inte försämra åtkomst till brukbar mark samt minska påverkan på värdefulla natur- och kulturmiljöer.

Ostlänken kommer av säkerhetsskäl att omges av en fysisk barriär för att förhindra att människor och djur tar sig in på spårområdet. Den ska vara minst 2,5 meter hög och vara nedgrävd i nederkant. Grindar anordnas i stängslet för åtkomst till banan samt för utrymning.

Mindre vattendrag som korsas av Ostlänken kommer att förläggas i trummor. Dessa dimensioneras för 50-årsflöden för att förhindra översvämning och anläggs så att lutningen och flödeshastigheten samt vandringsmöjligheten i vattendragen bevaras.

Generella skyddsåtgärder vidtas vid passager av vattendrag för att möjliggöra att medelstora däggdjur, exempelvis hare, grävling, räv och utter, kommer att passera järnvägen.

Kabelbrunnar i anläggningen utformas med utrymning för att skydda smådjur som till exempel grod- och kräldjur.

Dagvattendiken och fördröjningsdammar anläggs för att begränsa flödet när ytavrinningen ökar.

Erosionsskydd utförs på bank- och jordskärningssektioner.

Utlopp för dagvatten samt utlopp från diken till vattendrag och sjöar förses med erosionsskydd.

Anläggningen ska utformas så att risken för att fåglar får ström genom kroppen minimeras. För att minimera risken för kollision med ledningar, även vid dimma, föreslås att ledningarna på ett antal platser förses med väl synliga fågelavvisare.

Ett aktivt och systematiskt arbete har genomförts för att begränsa energianvändning och klimatpåverkande utsläpp i livscykelperspektiv som kommer att uppstå vid byggande och drift av Ostlänken. Arbetet har skett genom successiva klimatkalkyler som del av beslutsunderlag samt genom strategisk planering av projektets masshantering.

2.1.2 Ombyggnad av allmänna vägar

I järnvägsplanen och miljökonsekvensbeskrivningen ingår den ombyggnad av allmänna vägar som krävs för Ostlänken. Nedanstående allmänna vägar berörs av delsträckan Stavsjö-Loddby.

Väg 898, Nyköpingsvägen
Statlig väg som läggs om i nytt läge för att passera under Ostlänken. Gamla sträckningen rivs och återställs till naturmark. Vägen påverkas på en sträcka om cirka 350 meter.

Väg 899, Strandvägen
Statlig väg som ligger kvar i befintligt läge då den klarar både föreslagna brostöd och fri höjd under bron. I skärningen mellan ramperna och Strandvägen placeras ett brostöd i mittrefrugen. Vägräcken krävs för skydd vid avåkning.

E4, trafikplats Björnsnäs, norrgående avfartsramp
Statlig väg som ligger kvar i befintligt läge. Den påverkas inte av föreslagna brostöd och klarar den fria höjden under bron. Vägräcken krävs för skydd vid avåkning.

Krusenhofsvägen
Kommunal väg som läggs om i nytt läge och passerar över Ostlänken på en bro. Omläggningen påverkar en sträcka om cirka 200 meter.

2.1.3 Ombyggnad av enskilda vägar

Enskilda vägar kommer till stor del att behålla sin bredd men vissa vägar kan behöva breddas, förstärkas och kompletteras med mötesplatser. Nya enskilda vägar får samma standard som den väg som ersätts, dock minst en bredd på 4 meter. De förändringar av vägarnas dragning som listas nedan är förslag och beslutas först när lantmäteriförrättning genomförts efter att järnvägsplanen vunnit laga kraft. Trafikverket initierar lantmäteriförrättning i de fall sådan krävs. Korsande enskilda vägars placering fastställs i järnvägsplanen. Trafikverket kommer att nyttja huvuddelen av de enskilda vägar som listas nedan som arbetsvägar och i vissa fall även som servicevägar. Längdmätning avser Ostlänkens längdmätning och inte de enskilda vägarnas längdmätning.

Gullvagnen (km 92+800)
Befintlig väg öster om sjön Gullvagnen och som leder mot Stubbetorp. Denna flyttas längre från sjön och leds upp på bro över Ostlänken. Till vägen ansluts även två servicevägar samt befintlig enskild väg vid Strålen.

Grudväg vid Strålen (km 93+500)
Befintlig väg till ett flertal fastigheter skärs av där Ostlänken passerar söder om Strålen. Vägen föreslås få en ny anslutning till en skogsväg som rustas upp och ansluter till en grusväg norr om Gullvagnen. Vändplan kan behöva anläggas för att säkerställa vändmöjlighet med skogsmaskiner för berörd skogsägare. Ny permanent väg kommer att fastställas i en lantmäteriförrättning.

Böksjö (km 94+500)
Befintlig väg vid Böksjö dras om och två nya broar, över E4 och över Ostlänken, anläggs. Vägen flyttas söderut för att kunna byggas samtidigt som den befintliga vägen hålls i drift och för att få tillräcklig längd för att ta upp höjder mellan broarna för E4 och Ostlänken. En mindre anslutande skogsväg anpassas på en kortare sträcka för att ersätta befintlig äldre bro över Åksjöbäcken norr om Ostlänken.

Böksjö (km 94+900)
En ny anslutning görs från servicevägens vändyta mot befintlig enskild väg på en sträcka om cirka 175 meter.

Rödmossen (km 100+300)
Befintlig väg byggs om på en sträcka av 140 meter för att ge utrymme för en tillfällig påfartsramp till E4.

Persdal (km 102+380)
Befintlig väg byggs om på en sträcka av 220 meter för att ge utrymme för en tillfällig påfartsramp till E4.

Nyköpingsbanan (km 103+300)
Befintlig grusväg längs Nyköpingsbanan som leder till åkermark. Vägen flyttas något och byggs om på en sträcka av 130 meter för att undvika bropelare för Ostlänken.

2.2 Tekniska system

2.2.1 Teknikbyggnader och master

Teknikbyggnader med teknisk utrustning för el, signal och tele placeras efter behov längs sträckan, företrädesvis inom de planerade teknikgårdarna. Viss utrustning placeras i skåp längs järnvägen. I möjligaste mån placeras teknikbyggnader där järnvägen inte går i bergskärning, men där detta inte är möjligt sker placeringen så att berguttaget begränsas. Se vidare under avsnitt *2.1 Sträckning och utformning av Ostlänken* samt i *Tabell 3*.

Totalt tillkommer fem nya master för radiokommunikation som behövs för tågdriften. Åtkomst till teknikbyggnader och master ges via servicevägar eller servicetunnlar.

2.2.2 Avvattning

För att hantera naturflöden som rinner mot järnvägsanläggningen har trummor och överdiken projekterats. Ostlänkens avvattning är dimensionerad för att kunna hantera flöden med en återkomsttid på 50 år samt med hänsyn till kommande klimatförändringar genom en klimatfaktor.

Grunda överdiken anläggs vid behov för att ta hand om det vatten som kan uppstå vid kraftig nederbörd och vid snösmältning från omgivande markområden. Syftet är att förebygga erosionsskador på järnvägsanläggningen från tillrinnande vatten eller svallis. Där järnvägen går i bergskärning kommer dagvattnet att ledas bort via dräneringsledningar och dagvattenledningar. Överdiken anläggs ovanför slänt eller skärning och säkerställer att ytligt avrinnande dagvatten från omgivande områden inte når järnvägsdiken där det kan orsaka skada på järnvägsanläggningen. Vattnet leds istället till närliggande diken som i sin tur leder till recipient eller släpps i skogsmark. Utsläppspunkter är placerade så att dagvatten inte ska riskera att rinna ner i jord- och bergskärningar. Se *Figur 16*.

Anläggandet av överdiken definieras inte som markavvattning enligt 11 kapitlet 2 § miljöbalken eftersom syftet inte är att förbättra en fastighets lämplighet för järnvägen genom att avvattna omkringliggande mark eller sänka grundvattennivån.

Överdiken placeras generellt 5 meter från släntkrön för järnvägsskärning men i vissa fall är avståndet större för anpassning till befintlig markyta, se *Figur 16*. I vissa områden med lokala förutsättningar såsom dålig lutning eller tunna jordlager som kräver sprängning av berg anläggs vallar istället för överdiken. Detta är aktuellt på två platser vid skärningen norr om Gullvagnen. Överdiken ligger generellt inom område med servitutsrätt i fastställd järnvägsplan och är en del av järnvägsanläggningen.

På vissa sträckor där järnvägen går på bank och där terrängen lutar mot järnvägen, dimensioneras järnvägens längsgående dagvattensystem för att även kunna hantera avledning av tillrinnande vatten från kringliggande områden vid exempelvis kraftig nederbörd eller snösmältning.

De vattendrag som Ostlänken korsar kommer att ledas förbi järnvägen i trummor eller under järnvägsbroar. Befintliga vägars avvattningssystem behålls i så stor utsträckning som möjligt med kompletteringar eller justeringar utifrån nya vägar och den nya järnvägsanläggningen.

I Kolmårdstunneln kommer inläckande grundvatten att samlas upp via dräneringsledningar under spår till ett magasin i tunnelns lägsta punkt. Vattnet pumpas ut därifrån söderut i tunneln, via servicetunneln som mynnar vid Persdal, och leds vidare till inre delen av Bråviken (Norrviken) där det släpps ut. Detta vatten kommer även att kopplas till ett vattensystem för att vid behov släcka bränder.

Tätning av tunneln kommer att kombineras med återföring av vatten till Getåbäckens avrinningsområde. Återföring av vatten innebär att det vatten från Getåbäckens avrinningsområde som läcker in i tunneln återförs till bäcken. Detta utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet.

2.3 Trafikering

Trafikverket har under år 2017 sammanställt trafikuppgifter för järnvägs- och vägtrafiken utmed Ostlänken. Denna sammanställning har legat till grund för trafikprognoser för väg och järnväg för nuläget år 2015, nollalternativet år 2040 och utbyggnadsalternativet med Ostlänken fullt utbyggd år 2040. Trafikmängden för samtliga trafikslag påverkas av Ostlänkens utbyggnad.

Södra stambanan, som binder ihop Stockholmsregionen med landets södra delar, går mellan Stockholm (Järna) och Malmö. Järnvägen passerar genom Norrköping med resandeutbyte vid Norrköpings centralstation. Banan består av två grenar, en del går via Katrineholm och en del via Nyköping vilken ofta benämns Nyköpingsbanan, båda delarna är elektrifierade. Södra stambanans gren via Katrineholm är dubbelspårig och nyttjas för snabbtåg, regionaltåg och godstrafik. Delen via Nyköping är enkelspårig och nyttjas i nuläget främst för regional pendeltågstrafik och godstrafik. Södra stambanan ingår i det strategiska godsnätet och i TEN-nätet (Transeuropean Network).

Tågtrafiken mellan Stockholm och Norrköping kan idag gå antingen på Västra och Södra stambanan via Katrineholm eller på Nyköpingsbanan via Nyköping. Söder om Norrköping fortsätter tågen på Södra stambanan mot Linköping och Malmö. Det stora flödet av järnvägstrafik går på sträckan Katrineholm-Norrköping/Malmö. Västra och Södra stambanan är viktiga stråk för både nationell och internationell tågtrafik liksom för regional och lokal tågtrafik.

Södra stambanan och Nyköpingsbanan kopplas samman i Åby, cirka 8 kilometer norr om centrala Norrköping. Sträckan Åby-Norrköping trafikerades år 2015 av cirka 118 persontåg och 22 godståg per dygn i båda riktningarna. Av dessa beräknas cirka 80 persontåg och 18 godståg färdas vidare på Södra stambanan mot Stockholm via Katrineholm. Resterande 38 persontåg och 2 godståg beräknas köra vidare på Nyköpingsbanan till Nyköping. Tågen mellan Stockholm-Malmö går i regel via Katrineholm.

Om Ostlänken inte byggs visar trafikprognosen för nollalternativet år 2040 att det kommer att ske en marginell ökning av tågtrafiken på den berörda sträckan. Prognosen visar att i genomsnitt kommer sträckan Åby-Norrköping att trafikeras av cirka 128 persontåg och 39 godståg i båda riktningarna. Av dessa beräknas cirka 96 persontåg och 29 godståg färdas vidare på Södra stambanan mot Stockholm via Katrineholm. Resterande 32 persontåg och 8 godståg beräknas köra vidare på Nyköpingsbanan till Nyköping.

Ostlänken beräknas vara i bruk år 2035. Banan ska vara tillgänglig för underhåll sex timmar sammanhängande tid varje natt. Ostlänken beräknas trafikeras år 2040 av cirka 110 persontåg som ska gå i 250 km/tim.

Trafikprognosen för år 2040 med Ostlänken fullt utbyggd visar att i genomsnitt kommer sträckan Åby-Norrköping att trafikeras av cirka 86 persontåg och 36 godståg i båda riktningarna. Av dessa beräknas cirka 54 persontåg och 23 godståg färdas vidare på Södra stambanan mot Stockholm via Katrineholm. Resterande 32 persontåg och 12 godståg beräknas köra vidare på Nyköpingsbanan till Nyköping.

E4 mellan trafikplats Strömsfors och Björnsnäs trafikerades år 2015 av cirka 21 700 fordon. Trafikprognosen för år 2040 visar att vägtrafiken på E4 kommer att vara i stort sett oförändrad inom den berörda delsträckan oavsett om Ostlänken byggs eller inte. Prognosen visar att årsmedeldygnstrafiken för nollalternativet år 2040 kommer att vara cirka 31 630 fordon på E4. Prognosen för år 2040 när Ostlänken är fullt utbyggd visar att årsmedeldygnstrafiken på E4 kommer att vara cirka 31 615.

2.3.1 Berörda allmänna vägar

De allmänna statliga vägarna som berörs av Ostlänken på delsträckan Stavsjö-Loddby är E4, väg 898 Nyköpingsvägen och väg 899 Strandvägen. Även Krusenhofsvägen, som är en allmän kommunal gata kommer att beröras.

E4 ingår i TEN-nätet (Transeuropean Network) och är utpekad som riksintresse, se *Figur 36*. E4 är även utpekad som en nationellt och regionalt viktig väg och ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet för dagliga personresor, kollektivtrafik samt långväga personresor. E4 är även utpekad som primär väg för farligt gods. Hastighetsgränsen på delen inom järnvägsplanens område är 110 km/tim.

Väg 898, Nyköpingsvägen, går från Åby i väst, passerar under E4 och ansluter till väg 899 Strandvägen i öst. Vägen är utpekad som övrig länsväg. Hastighetsgränsen är 50 km/tim vid Åby och 70 km/tim öster om E4. Vägen trafikeras av busslinje 432 Norrköping-Kvarsebo som körs av Östgötatrafiken. Även linje 433 Norrköping-Kvarsebo med delvis annan linjedragning passerar delvis genom området via E4 och Norrköpingsvägen.

Väg 899, Strandvägen, går från trafikplats 125 Björnsnäs i väst, längs med Bråviken, vidare till Strömfors. Vägen är utpekad som övrig länsväg. Hastighetsgränsen är huvudsakligen 70 km/tim, men ökar till 80 km/tim i anslutning till trafikplats Björnsnäs. Vägen trafikeras av busslinje 432 Norrköping-Kvarsebo som körs av Östgötatrafiken. Även linje 433 Norrköping-Kvarsebo med delvis annan linjedragning passerar delvis genom området via E4 och Norrköpingsvägen.

Krusenhofsvägen som går från södra Åby, över E4 och till Västra Bravikenvägen, har en vägbredd på 5 meter. Hastighetsbegränsningen är skyltad till 50 km/tim. Inga busslinjer trafikerar Krusenhofsvägen.

2.4 Byggskedet

Byggskedet omfattar byggande av vägar, broar, tunnlar och nya spår. Under byggskedet genomförs även arbeten med installationer av exempelvis el- och telesystem, signalsystem, brandskydd samt vatten- och avloppsförsörjning. Slutligen genomförs driftsättningen av järnvägsanläggningen.

Etableringsytor, upplagsytor och andra ytor för tillfälligt nyttjande kommer att behövas under hela byggtiden för olika ändamål. Dessa behövs i nära anslutning till järnvägsanläggningen. Etableringsytor är ytor för kontor och personalbodar, uppställning av byggkranar och arbetsfordon samt för tillfälligt byggmaterial, teknisk utrustning med mera. Inom ytor för anläggningsarbete genomförs alla byggarbeten som tillhör anläggningen. Upplagsytor används som upplag för berg- och jordmassor. I järnvägsplanen fastställs dessa ytor med tillfällig nyttjanderätt.

Placering och utbredning av etableringsytor, upplagsytor, ytor för anläggningsarbete och servicevägar samt nya och ombyggda vägar redovisas på järnvägsplanens plankartor. I *Figur 12* visas en översikt av arbetsvägar och områden för tillfällig nyttjanderätt under byggskedet.

Många tunga transporter med framför allt massor från arbetsområdet, men också byggmaterial till arbetsområdet, kommer att belasta det allmänna vägnätet. Under byggskedet behövs även tillfälliga vägar för till exempel materialtransporter. Byggtrafiken kan orsaka köbildning på vägar. För att minska störningar för tredje man och säkerställa att trafiksäkerheten inte påverkas kan det till exempel krävas begränsning av hastighet på vissa sträckor. Även tillfälliga omläggningar av vägar kan bli aktuella, till exempel när en järnvägsbro ska byggas över en befintlig väg. Vid sprängning och vissa andra arbeten kan det behövas kortare totalavstängningar samt eventuella tillfälliga omläggningar av vägar.

Vid byggande av järnväg är bergmassor det huvudsakliga materialet för att bygga bankroppen. Jordmassor kan användas för till exempel släntbeklädnad och tryckbankar. Byggnationen av Ostlänken kommer att medföra omfattande behov och hantering av berg- och jordmassor. I första hand ska massor som uppkommer inom delsträckan nyttjas inom delsträckan, i andra hand inom Program Ostlänken och i tredje hand inom andra projekt eller lämpliga anläggningsentreprenader. Målet är att arbeta förebyggande så att alla massor kommer till användning. Det innebär att Trafikverket tillsammans med berörda kommuner och andra intressenter behöver hitta platser där massorna kommer till nytta. Förutom att verka avfallsförebyggande så medverkar detta till god hushållning med naturresurser samt minskad klimatpåverkan kopplat till materialanvändning och transportarbete i projektet.

Av villkor 8 i tillåtlighetsbeslutet framgår att Trafikverket ska, efter samråd med berörda länsstyrelser, upprätta en övergripande strategisk masshanteringsplan som beskriver övergripande arbetssätt för hantering av de berg- och jordmassor som uppkommer vid byggandet av Ostlänken. Motivet till villkoret är att massorna så långt möjligt ska användas inom Program Ostlänken för anläggande av järnvägsanläggningen, återställande av mark eller skyddsåtgärder. På så sätt minimeras de problem och kostnader som följer av omfattande transporter, mellanlagring och eventuell deponering av massor.

Inom Ostlänken som helhet är tillgången på massor stor i enskilda delar och behovet av massor efter sträckan geografiskt utspritt. I byggskedet kommer också de olika entreprenaderna påbörjas vid olika tidpunkter, vilket medför att massor måste finnas kvar över tid i projektet för att kunna nyttjas fullt ut. Därav behövs vissa ytor för mellanlagring av massor under hela Ostlänkens byggperiod. En strategisk masshanteringsplan upprättas för att de massor som uppkommer i de olika entreprenaderna ska komma till nytta och transportbehovet minimeras.

Nedan ges en övergripande beskrivning av byggskedet utifrån olika arbetsmoment förknippade med masshantering som är aktuella inom järnvägsplan Stavsjö-Loddby. Beskrivningen är generell och visar på ett möjligt utförande. Slutligt utförande planeras och genomförs utifrån uppställda krav i dialog mellan beställare och entreprenör i byggskedet. Då anläggningsarbetena omfattar flera arbetsmoment och bland annat passerar boendemiljöer och andra miljövärden, kommer planerade åtgärder att behöva anpassas beroende på var de utförs.

Beskrivningen av byggskedet i detta kapitel ligger till grund för konsekvensbedömningen av byggskedets miljökonsekvenser som redovisas i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

2.4.1 Arbetstider

Den planerade byggtiden för järnvägsanläggningen är 10 år. Eftersom järnvägen delvis byggs i närheten av bostadshus måste byggmetoder och arbetstider väljas så att störningarna från produktionen begränsas så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Projektets arbetstider styrs bland annat av de riktvärden för byggbuller som kommer att ligga som krav på projektet. Riktvärdena varierar beroende på tid på dygnet och veckodag. Riktvärdena beskrivs i avsnitt *7.5.1 Byggbuller*. Arbete nattetid kommer att förekomma för att minimera påverkan vid vägomläggningar samt inverkan på andra aktörer och tredje man. Nattarbeten kan komma att bli aktuellt till exempel vid planerade totalavstängningar på Södra stambanan. Det kan även bli aktuellt med nattarbete vid drivning av tunnel för att få en så kort byggtid som möjligt. Dessa arbetstillfällen kommer att delges tredje man i god tid innan genomförandet.

2.4.2 Beskrivning av byggskedet

Järnvägsanläggningen kommer att grundläggas för att stabilisera anläggningen längs med hela sträckan och därmed minimera risken för uppkomst av skadliga sättningar, stabilitets- eller bärighetsbrott, skred, ras samt skadliga markvibrationer. Mark- och grundförstärkning kan även bli aktuellt vid omläggning och förstärkning av befintliga vägar samt upprättande av nya arbetsvägar och etableringsområden.

Under de första två åren friläggs ytor och vegetation tas bort, det anläggs arbetsvägar och arbetsytor varefter bergskärningar och markförstärkning genomförs. Vid behov av bergkrossning kommer den att utföras i anslutning till de platser där bergmassorna uppstår.

Inom delar av sträckan där jorden består av silt och/eller där lermäktigheten är liten utförs ingen djupstabilisering. Utmed dessa sträckor anläggs tryckbankar där så behövs för att uppnå tillräcklig stabilitet.

Tryckbankarna anläggs i samband med den etappvisa uppbyggnaden av järnvägsbanken. Tryckbankarna utförs i första hand med massor som uppstår vid berg- och jordschakt inom delsträckan. Som ett ytskikt på tryckbankarna läggs den tidigare avtagna mulljorden och vegetationsskiktet.

I anslutning till djupgrundlagda broar kommer bankpålning att utföras i kombination med kalkcementpelare och tryckbank.

Den planerade byggstarten för järnvägsanläggningen på aktuell delsträcka är tidigast år 2025. Den tillfälliga nyttjanderätten för arbetsområdena, upplagsytorna och arbetsvägarna är det 10 år. Arbetet med spårläggning och installationer kan påbörjas först när merparten av Ostlänkens sträckning är klar.

I *Figur 27-Figur 31* sist i detta kapitel visas detaljkartor av arbetsvägar och områden för tillfällig nyttjanderätt under byggskedet.

2.4.2.1 Förberedande arbeten

Innan själva byggande av järnvägen kan påbörjas behöver vissa förberedande arbeten genomföras. Förberedande arbeten kan exempelvis vara omläggning av ledningar i mark och förstärkningsarbeten av befintliga konstruktioner. Förberedande arbeten som inte kräver markanspråk för tillfälliga eller permanenta delar av järnvägsbyggnationen ingår inte i järnvägsplanen.

2.4.2.2 Inledande arbeten

Inför byggande av järnvägens bankar, skärningar, tunnlar, tråg, broar, brostöd och landfästen sker arbetet med att avlägsna träd och annan vegetation varefter etableringsytor iordningställs och stängslas in.

Generellt kommer mark åtta meter utanför den permanenta anläggningens yttre gräns att nyttjas för byggande av anläggningen. Vid broar krävs ett större område vid sidan av bron, för bland annat kranuppställning, upplag och möjlighet att passera utanför kranen.

Transporter i samband med byggnationen av järnvägsanläggningen kommer periodvis att påverka befintligt vägnät längs stora delar av nya den nya dubbelspåriga järnvägen. Befintliga vägar som planeras att användas som arbetsvägar kommer eventuellt att förbättras, förstärkas och/eller breddas. Arbetsvägar ansluts vidare till allmänna vägar. Där det inte finns några arbetsvägar kommer nya anläggas för att göra det möjligt att ta sig till arbetsområdet. Arbetet med att förstärka befintliga vägar och anlägga de nya arbetsvägar som krävs görs innan övriga arbeten startar.

2.4.2.3 Byggmetod för bank

Bankens överbyggnad, räknat uppifrån, utgörs av ballast, förstärkningslager och frostisoleringslager. Bankslänter ställs vanligtvis i lutning 1:2 och utförs vegetationsklädda upp till nivå för underkant förstärkningslager. Enligt ställda krav från Trafikverket får järnvägsbanken inom Ostlänken endast byggas upp av krossmaterial och friktionsjord med finjordshalt lägre än 15 procent, exempelvis grusig sand och sandigt grus.

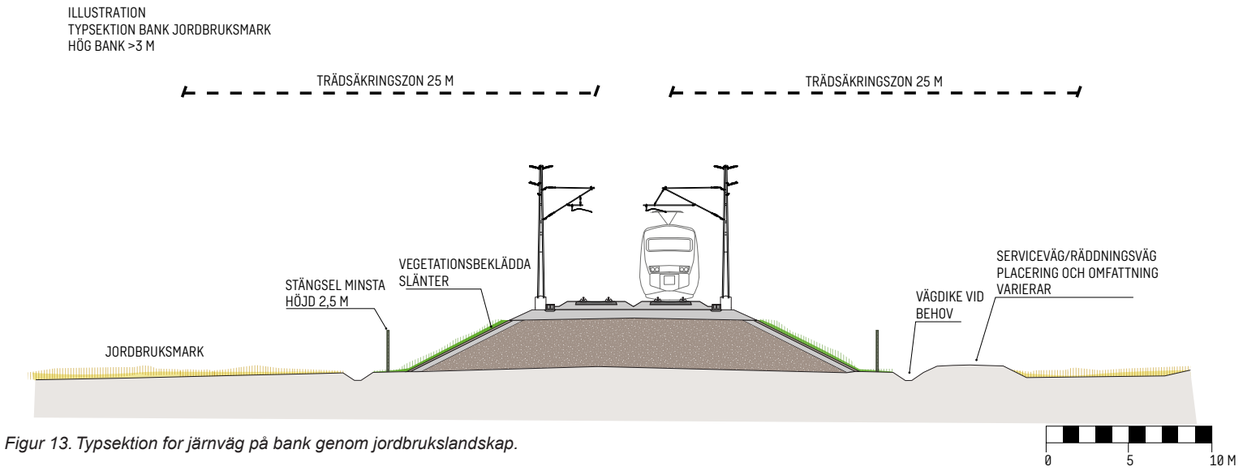
Inom delsträckan Stavsjö-Loddby kommer grundläggning att ske med någon av följande metoder: tryckbank, djupstabilisering och/eller bankpålning.

Tryckbankar innebär att fyllning läggs ut utanför själva järnvägsbanken och genom dess tyngd ökar markens stabilitet. Inom en mindre del av sträckan i höjd med sjön Gullvagnen utförs utskiftning av organisk jord mot krossmaterial. I *Figur 14* visas typsektioner för järnväg på tryckbank.

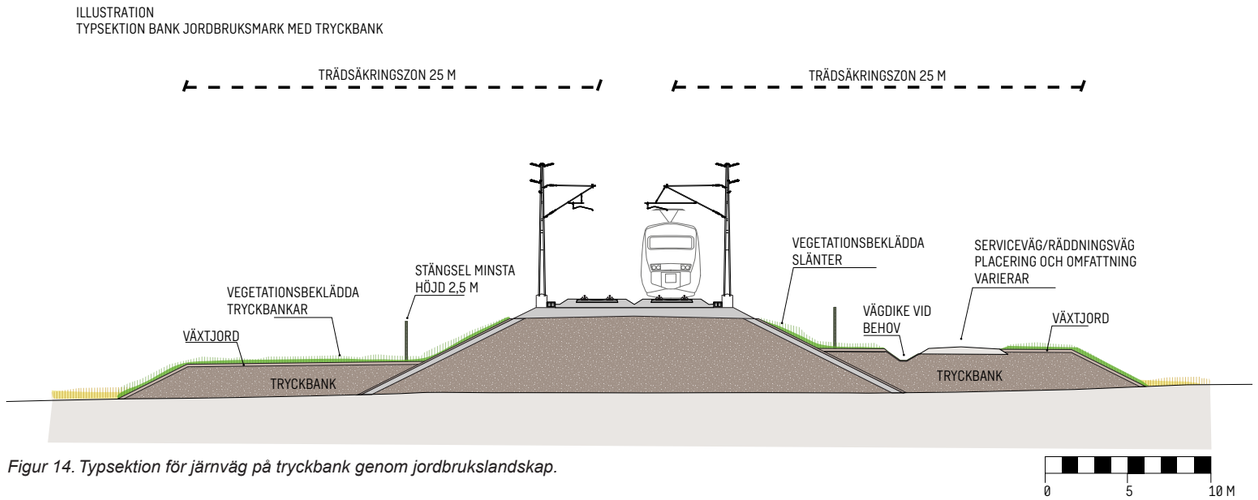
Djupstabilisering med kalkcementpelare är en metod som används för att reducera sättningar, reducera risken för skred, höja stabiliteten i slänter samt reducera vibrationer i marken. Kalkcementpelaren skapas genom att ett verktyg borras genom leran till angivet djup eller fastare lager. Vid rätt djup blandas kalk och cement med befintligt material vilket sedan bildar en pelare i jorden när blandningen hårdnar.

Där sedimentjorden består av silt och/eller där lermäktigheten är ringa utförs ingen djupstabilisering med kalkcementpelare. Utmed dessa sträckor anläggs tryckbankar där så behövs för att uppnå tillräcklig stabilitet.

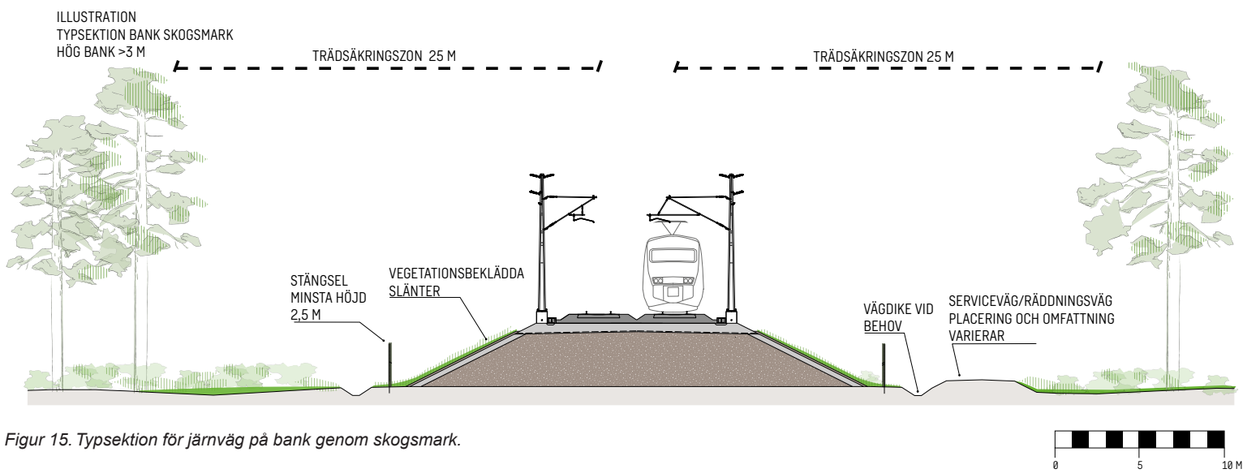
Bankuppbyggnaden sker etappvis beroende på undergrundens egenskaper och vald förstärkningsåtgärd. Grundläggning av fundament för kontaktledningsstolpar och bullerskyddsskärmar utförs i samband med bankuppbyggnad.



Figur 13. Typsektion for järnväg på bank genom jordbrukslandskap.



Figur 14. Typsektion för järnväg på tryckbank genom jordbrukslandskap.



Figur 15. Typsektion för järnväg på bank genom skogsmark.

2.4.2.4 Byggmetod för skärningar i jord och berg

Skärning utförs på vissa platser helt i jord men i vissa fall utförs skärning i berg med överliggande jordlager, se *Figur 16* och *Figur 17* samt vidare beskrivning nedan. Vid mindre djupa skärningar schaktas jord bort, och eventuellt sprängs berg, ner till det djup där järnvägen kan börja byggas upp. Bergskärningar ska utföras generellt i lutning 3:1.

Djupa skärningar, där också jorddjupen är stora, kräver åtgärder för stabila schakter under byggskedet och stabila slänter under driftskedet. Skärningsslänter erosionsskyddas. Det kommer att krävas stödfyllningar mot torvområden i syfte att få till stabila skärningsslänter.

Efter att arbetsområdena är iordningställda påbörjas bergschaktning, bergrensning och bergförstärkning av slänterna. Bergschakt kommer att utföras som konventionell borrning och sprängning. Förstärkning av bergkonstruktionen görs med bergbult och nät. Krossverksamhet kommer att bli aktuellt utmed spårlinjen vid större bergskärningar och tunnelmynningar innan vidare hantering.

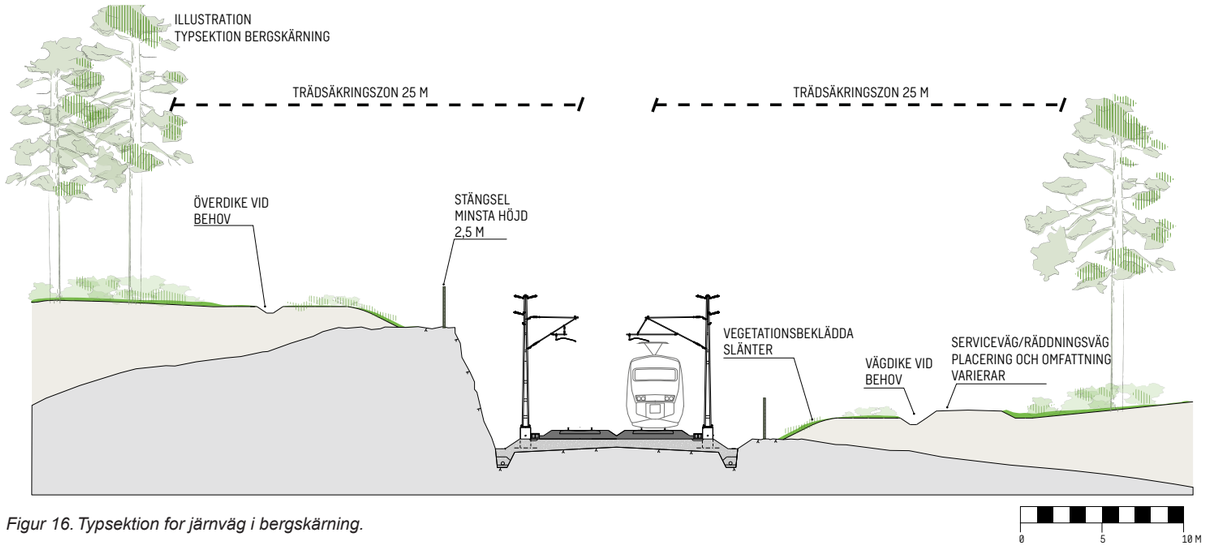
Det vatten som i byggskedet avleds från ett arbetsområde kallas för länshållningsvatten. Länshållningsvatten kan utgöras av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten (inläckande grundvatten) och processvatten (vatten som tillförs och nyttjas i anläggningsarbetet). På de platser där arbetet sker eller kommer att ske under grundvattenytan kommer grundvatten att behöva ledas bort, till exempel vid anläggande av skärning och brostöd.

2.4.2.5 Byggmetod för broar

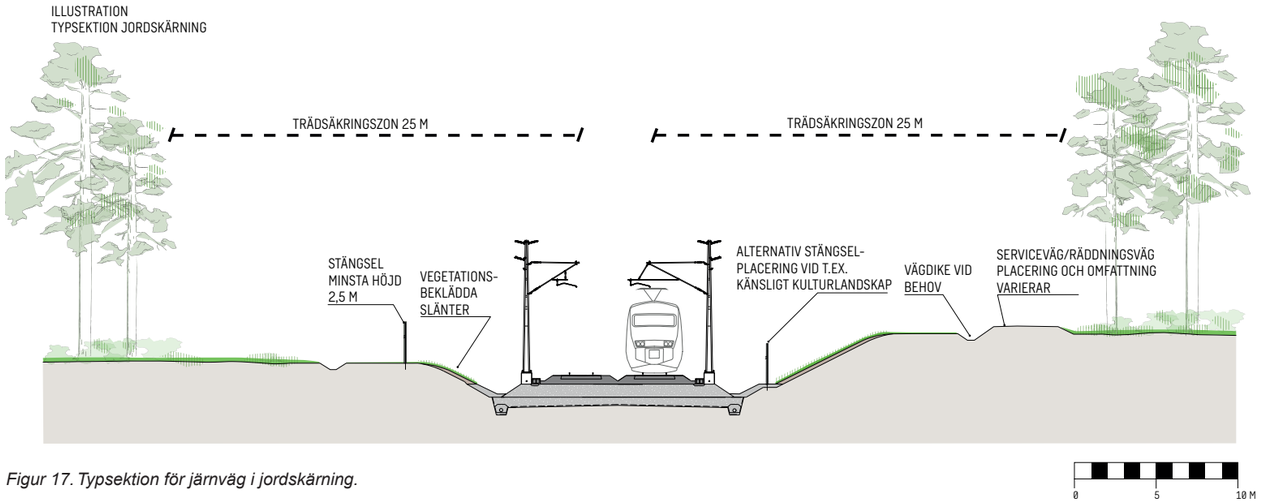
Vid broar krävs generellt ett arbetsområde med en bredd av 20-40 meter utanför respektive bro på en sträcka som även omfattar 25-50 meter i längd från respektive brofäste. Detta för att få plats med kranar, material och etablering. Det avståndet kan minskas om det krävs men då finns risk att byggbarheten begränsas och byggkostnaden blir högre.

Vid produktionsstart anläggs en arbetsväg parallellt med bron. Därefter utförs jord- och eventuellt bergschaktningsarbete för brostöd och landfästen. Pålning, spontning och stödmurar kommer att vara aktuellt för vissa brostöd och beroende på hur området ser ut kan även andra förstärkningsarbeten vara nödvändiga innan bottenplattorna gjuts. Tillfälliga grundvattensänkningar kan behöva ske för grundläggning av brostöd för järnvägsbroar. Därefter påbörjas byggnation av mellanstöd och landfästen. När dessa är på plats byggs broöverbyggnaden.

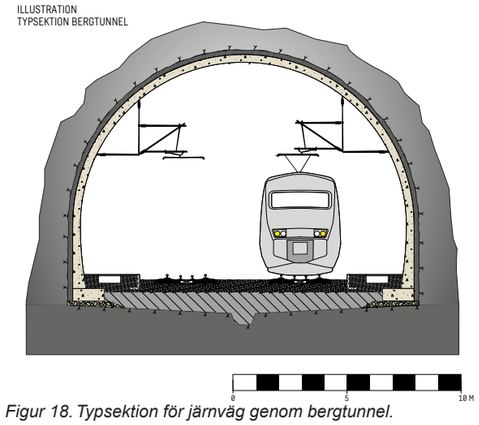
Koncept för brobyggnation över vattendrag är att kulvertera vattendraget temporärt, lägga markduk och täcka över med massor och bygga bron i torrhet. När bron är klar tas kulverteringen bort och vattendraget återställs. Vid en brospännvidd på under 35 meter byggs överbyggnaden med ställning från mark. När betongarbetena är klara monteras övrig broutrustning, som broräcken, eventuella bullerskydd samt spår och övriga järnvägssystem (el-, signal- och telesystem). Broanläggande kan vara årstidsberoende och vissa delar av året får vattendrag inte påverkas ur miljösynpunkt. Eventuella restriktioner kommer att hanteras inom ramen för tillståndsansökan för vattenverksamhet.



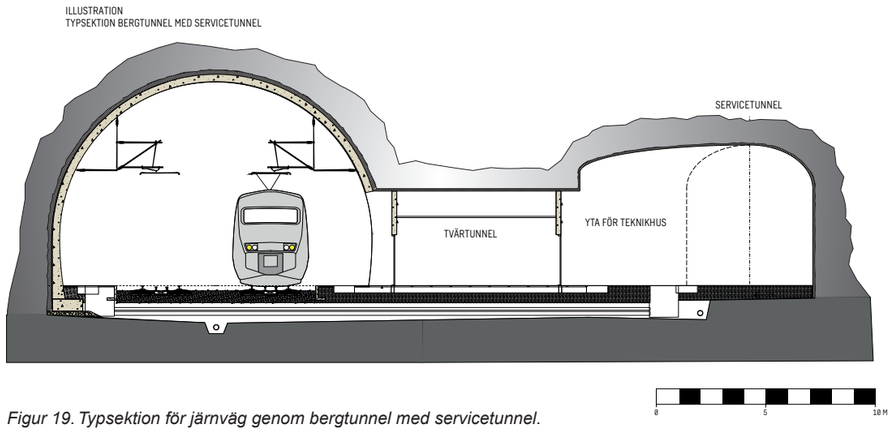
Figur 16. Typsektion for järnväg i bergskärning.



Figur 17. Typsektion för järnväg i jordskärning.



Figur 18. Typsektion för järnväg genom bergtunnel.



Figur 19. Typsektion för järnväg genom bergtunnel med servicetunnel.

På delen Stavsjö-Loddby ingår en längre landskapsbro på Malmölandet. Produktionen av denna bro bör starta tidigt för att inte riskera försening av projektet. Bron på Malmölandet kommer att sträcka sig över Nyköpingsbanan samt flera vägar. Noggrann planering av byggandet krävs för att så långt som möjligt minska störningarna i trafiken.

2.4.2.6 Byggmetod för spår- samt servicetunnel

Drivningen av tunnlar kommer främst att ske från det norra tunnelpåslaget och från arbetstunnlarna. På detta sätt kommer det att finnas flera tunnelfronter att arbeta från. Av säkerhetsskäl och för att minska omgivningspåverkan drivs enbart 20 meter tunnel från södra tunnelpåslaget. Tunneldrivningen av spår- och servicetunnel utförs normalt i en cykel som inleds med injektering av cement som en tätningsåtgärd av berget runt den blivande tunneln varefter tre sprängsalvor utförs innan nästa injektering, se *Figur 20- Figur 25*. Injektering genomförs för att minska inläckage av grundvatten och därför styrs omfattningen av injekteringen av de hydrogeologiska förhållandena och omgivningens känslighet för grundvattenpåverkan. Efter sprängningsarbetena genomförs förstärkning av berget med bultning. Därefter utförs lining för frost- och vattensäkring för att skydda från inläckande vatten i spårtunneln. När detta är klart rensas och iordningställs tunnelbotten.

För Kolmårdstunneln anläggs fyra arbetstunnlar längs sträckan. Två av dessa arbetstunnlar ges en sådan standard att de senare kan användas som permanenta servicetunnlar, vilka även kan användas som insatsvägar för räddningstjänsten. De arbetstunnlar som inte ska användas efter avslutat bygge försluts och ytan vid tunnelmynningarna återställs. Vid varje tunnelmynning krävs ett etableringsområde för teknisk utrustning, utrymme för masshantering, materialupplag med mera. Vid södra tunnelpåslaget, vid Villa Skoga, har dock detta område begränsats så mycket som möjligt på grund av den känsliga miljön.

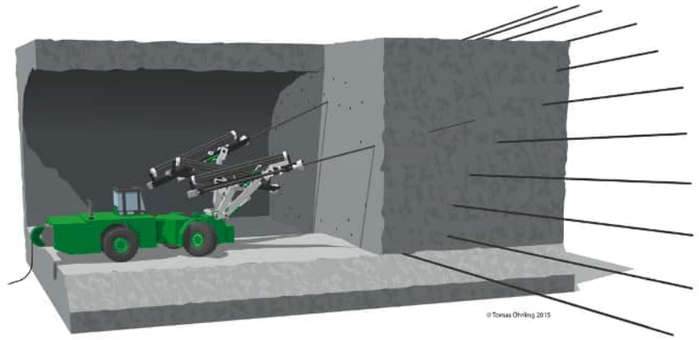
Det finns utrymme att anlägga en större betongstation vid Böksjö. Ytterligare mobila betongstationer kan bli aktuella för att minska antalet transporter och störningar på befintliga vägnät och för tredje man.

Passagen i anslutning till Getåravinen och sjön Skiren kräver försiktighet för att inte påverka vattenbalansen i vattendragen. Tunneldrivningen kommer föregås av försondering för att säkerställa anpassade tätningsåtgärder. Tätningen av tunneln kombineras med återföring av vatten till Getåbäckens avrinningsområde.

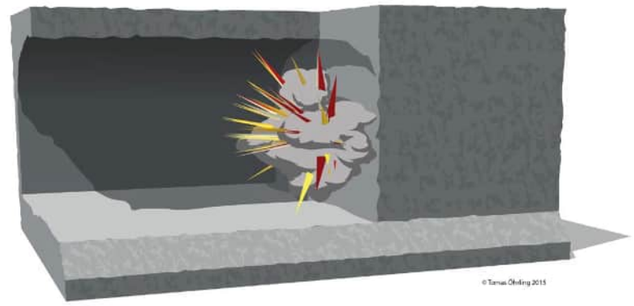
Vid tunnelmynningarna samt vid arbetstunnelmynningarna behöver spränggaser ventileras ut för att säkra arbetsmiljön i tunnlarna. Gaserna ventileras ut med hjälp av fläktar.

2.4.2.7 Byggmetod för bana

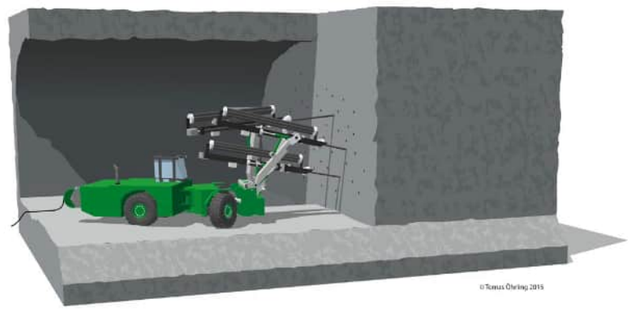
Efter att bankroppen har byggts upp färdigställs anläggningen med spår- och övriga järnvägssystem (el-, signal- och telesystem). För att lägga betongslipers behöver en avjämning eller justering först genomföras på banken. Betongslipers kommer prefabricerade till anläggningen och läggs ut på plats tillsammans med rälen med hjälp av en spårläggningsmaskin. Mellanlagring av material, som exempelvis betongslipers, kommer att ske inom de tillfälliga arbetsområdena.



Figur 20. Borrning för injektering.



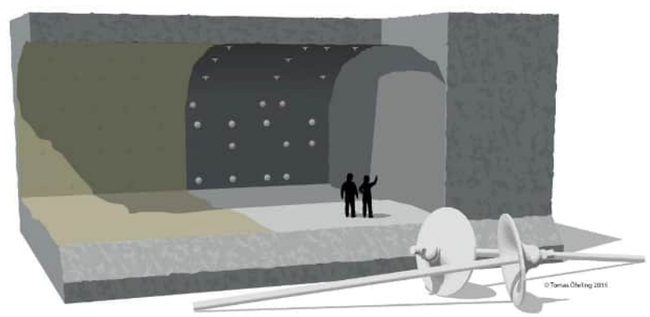
Figur 23. Sprängning.



Figur 21. Borrning för sprängning.

Figur 24. Utlastning.

Figur 22. Laddning.



Figur 25. Förstärkning med bergbultar.

2.4.3 Produktionsplanering

För sträckan Stavsjö-Loddby bedöms den totala byggtiden bli cirka 10 år. Nedan följer en beskrivning av vilka typer av arbeten som ska utföras varje år samt de arbeten som ska utföras inom de tre delområden: länsgränsen-Böksjö, Kolmårdstunneln samt Malmölandet-Loddby.

Under första året startar produktionen med sprängning för både tunnel och skärning i linjen. Detta ger tillgång till massor för att börja bygga arbetsvägar. På sträckor där det krävs omfattande grundförstärkning för bank inleds arbeten med bankuppbyggnaden samt kalkcementpelare under det första året. Tidiga arbeten påbörjas vid Bådstorp där Ostlänken ska passera under Kardonbanan och Krusenhofsvägen.

Under år 2 pågår ett arbete med att justera överytan på bankar vid sträckor som förstärkts med kalkcementpelare efter sättningar under liggtiden. Grundläggning för broar påbörjas under detta år. Arbeten med broar för Kardonbanan fortsätter. Tunneldrivning samt drivning av bergskärning fortsätter under hela året. Arbetet med broarna samt arbetet med tunneldrivningen kommer att fortsätta fram till år 4. Arbetet med bergskärning kommer att fortsätta till år 6.

Under år 3 fortsätter arbetet med broar, bankar, drivning av bergskärning samt tunneldrivning. Arbete med platsgjuten lining för frost- och vattensäkring startar och pågår fram till år 5.

Under år 4 sker återställning av Kardonbanan och broarna färdigställs. Justering av överyta på bank som förstärks med kalcementpelare avslutas. Tunneldrivning, drivning av bergskärning samt arbete med platsgjuten lining för frost- och vattensäkring fortsätter.

Under år 5 fortsätter arbetet med drivning av bergskärning samt arbete med platsgjuten lining för frost- och vattensäkring.

Under år 6 planeras för att avsluta arbetet med tunneln och bergskärningar. Återställning av vissa tillfälliga arbetsområdena kan påbörjas när markarbetena är klara. Andra arbetsområden kommer att vara kvar för hantering av kontaktledningsstolpar och annat järnvägsmaterial. Dessa ytor återställs under de sista två åren.

Under åren 6–8 fortsätter arbetet med järnvägsanläggningen och makadam läggs ut, den längsgående kanalisationen anläggs samt själva spåret läggs ut. Det beräknas att det kan läggas cirka 150 meter spår i timmen. Under åren 9-10 färdigställs de yttre delarna av anläggningen, som exempelvis kontaktledningstolpar, teknikhus och elskåp. Innan järnvägen tas i bruk sker omfattande tester av alla system i anläggningen.

2.4.3.1 Länsgränsen till Böksjö

Arbetet med Kolmårdstunneln påbörjas samtidigt som arbetet med bergskärningarna norr om Gullvagnen och förbi Strålen.

Materialet som tas loss vid skärningarna kan exempelvis användas till arbetsvägar, produktionsytor samt fyllnadsmassor till bland annat järnvägsbank, teknikgårdar och till väg, som behövs inom delsträckan eller inom andra delar av Ostlänken. Masstransporter från bergskärningen körs i så stor utsträckning som möjligt i linjen för att minska påverkan på boende i området och slitage på det allmänna vägnätet. Transporterna från skärningen vid Strålen kommer att gå via arbetsväg fram till en tillfällig trafikplats vid Böksjö. Den temporära trafikplats som är nödvändig för att komma ut på E4 föreslås nyttjas under hela byggtiden. Överskottsmaterialet som produceras under arbetet med bergskärningarna kan även användas för utfyllnad där torv schaktas bort i de våtmarker som berörs.

Broarna i området börjar anläggas efter att arbetsytorna är iordningställda.

2.4.3.2 Kolmårdstunneln

Arbetet påbörjas med tunnelbygget, där bergarbeten, tätning och lining i spårtunneln beräknas ta cirka 5 år. Konceptet är att påbörja tunneldrivning och använda massor från tunnelpåslag och tunnel för att krossa upp och användas till att hårdgöra arbetsområden, anlägga ramper till E4 samt byggnation av arbetsvägar. Arbetsvägarna kommer därefter att användas för byggtrafik.

Vid det norra tunnelpåslaget finns ett antal tunga anläggningsdelar vilket innebär att trafikmängden i området kommer att öka under byggtiden. Ny bro över E4 kommer behöva anläggas tidigt för att hantera den ökande mängden transporter. Byggtrafiken i området kommer att bli omfattande på grund av att det är så många olika delar som ska byggas på en liten sträcka och att etableringsytorna är begränsade.

Tunneldrivningen kan ske från norra spårtunnelmynningen och servicetunneln vid Böksjö samt arbetstunnlarna vid Svartgölen, Rödmossen och Persdal. Från respektive arbetstunnel i Svartgölen, Rödmossen och Persdal sker drivning i både norr- och södergående riktning. Vid södra tunnelmynningen görs endast en kort bergskärning och en betongtunnel byggs för att begränsa påverkan på Villa Skoga och miljön vid Bråvikenbranten. Arbetstunnlarna vid Böksjö och Persdal ges en sådan standard att de senare kan användas som insatstunnlar.

Borrning och sprängning kommer att pågå kontinuerligt då arbetet pågår parallellt med att driva spår- och servicetunnel. Varje laddning innebär att man spränger 5 meter tunnel åt gången och man räknar med att spränga cirka 15 meter per vecka vid varje arbetsfront. Massor transporteras direkt ut på E4 via två tillfälliga ramper. Vartefter bergarbeten och bultförstärkning är klara utförs arbeten med spårtunnelns frost- och vattensäkring.

Vid tunneldrivning kommer stora mängder vatten att krävas. Grundvattenflödet är för lågt för att vattenbehovet ska kunna täckas av borrade brunnar i närområdet. Närliggande sjöar och vattendrag är antingen för små eller har för stora miljövärden för att vatten ska kunna hämtas därifrån. Då det inte heller finns något närliggande VA-system måste långa VA-ledningar med kompletterande pumpstationer anläggas. VA-ledningarna förläggs i vägområdet till E4 och följer ramperna och vägarna upp till respektive produktionsyta vid Böksjö, Svartgölen, Rödmossen och Persdal. Vatten till tunneldrivning levereras från Nodra AB via en temporär tryckstegringsstation.

Under produktionen av tunneln används vatten som efter användandet behöver ledas bort efter lokal rening, som exempelvis pH-justering, sedimentation och oljeavskiljning. Detta vatten benämns länshållningsvatten. Länshållningsvatten från tunnel består av en blandning av processvatten som används bland annat för borrning samt inläckande grundvatten. Länshållningsvattnet kommer ledas till reningsverk via nya VA-ledningar. Bräddning av länshållningsvatten till Norrviken, en del av Inre Bråviken, kan förekomma vid till exempel större flödestoppar i samband med stora nederbördsmängder som påverkar reningsverkets kapacitet.

2.4.3.3 Malmölandet till Loddby

Arbetet söder om tunneln och över åkermarken på Malmölandet består av markförstärkning, bankar och brobyggnation. När arbetet med att göra iordning arbetsytor är klart påbörjas arbetet med att anlägga kalkcementpelare för att förstärka marken. Här kan två maskiner vara igång samtidigt och arbetet med kalkcementpelarna beräknas pågå under det första året. Där bankar förstärks med kalkcementpelare kommer ingen överlast att utföras utan banken justeras i efterhand för inträffade sättningar.

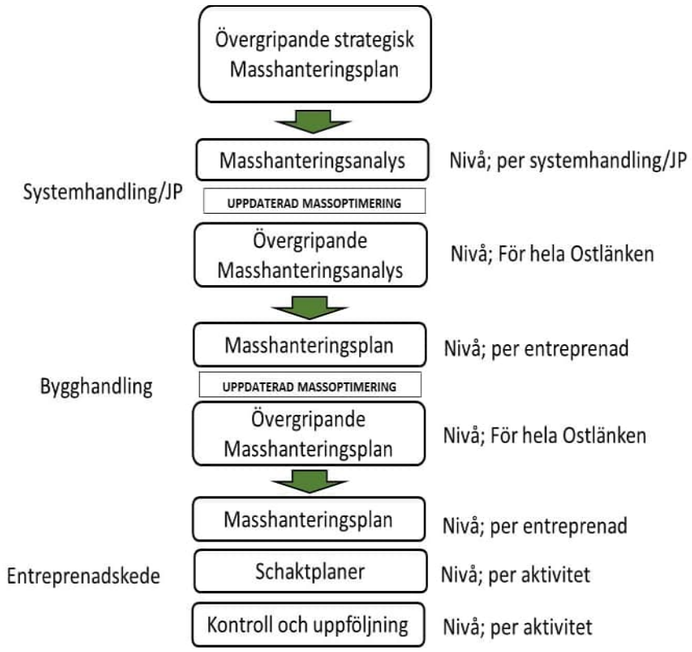
Arbetet med att anlägga den långa landskapsbron över Malmölandet är komplext på grund av att den ligger väldigt nära E4, och korsar Nyköpingsbanan och flera vägar. För att brobyggnationen ska påverka trafiken i så liten omfattning som möjligt, byggs skyddsportaler över de trafikerade vägarna och Nyköpingsbanan. Etableringsområdet är begränsat i detta område. Närheten till byggnadsminnet Villa Skoga gör också att etableringens utformning behöver specialanpassas. En del av etableringen och upplagsytan kommer att förläggas på södra sidan Nyköpingsbanan, på åkern på Malmölandet. Grundläggningsarbeten för landskapsbron och järnvägsbron över Torshagsån påbörjas under år 2.

Vid Kardonbanan och Bådstorp går Ostlänken i en lång skärning. De permanenta slänterna fylls med bergkross med en slutlig lutning på 1:2. Markanspråket begränsas med hjälp av täckdiken och vid passage av broar med hjälp av stödmurar. Vid anläggande av Ostlänken under Kardonbanan behöver Kardonbanans spår stängas av och järnvägsanläggningen demonteras. Utöver arbetsområden och upplagsytor så finns det ett arbetsområde ungefär 30 meter utanför vardera sida av släntkrön genom skärningen, utom för en del av skärningen där det finns skyddsvärda träd. Detta arbetsområde ger möjlighet att komma fram med byggtrafik och att arbeta ovanför kanten till skärningen, för åtkomst till Kardonbanan samt de nya broarna som ska byggas. Denna del av byggnationen tar cirka 3 år att genomföra. Spår kan anslutas till bangården vid Kardonbanan och därifrån kan massor köras vidare spårbundet via befintligt järnvägsnät till andra ställen på Ostlänken och även till andra platser som järnvägsnätet når.

2.4.4 Masshantering

Byggandet av Ostlänken kommer att medföra omfattande hantering av berg- och jordmassor. Målet är att arbeta avfallsförebyggande genom att minimera uppkomsten av massor och arbeta för en cirkulär masshantering där massor kan användas. Vartefter projektet framskrider kommer masshanteringsanalyserna och masshanteringsplanerna att förfinas i takt med att kunskapen kring möjliga avsättningsmöjligheter inom och utanför projektet ökar, se *Figur 26*.

I detta kapitel beskrivs först det generella arbetet som sker i respektive fas i projektet. Därefter beskrivs hanteringen specifikt inom järnvägsplanen för denna delsträcka.



Figur 26. Strategi för hantering, styrning och dokumentation av berg- och jordmassor i Ostlänken.

2.4.4.1 Övergripande strategisk masshanteringsplan

Målet för den övergripande masshanteringsplanen är att alla uppkomna massor ska komma till nytta. För att detta ska lyckas måste det finnas avsättning för uppkomna massor på ett planeringsbart sätt i tid och rum.

Massorna ägs i utgångsläget av Trafikverket för att möjliggöra en optimal användning av naturresurserna samt främja konkurrensneutralitet vid anbud. Massor kan överlåtas till entreprenör efter särskild överenskommelse vid undertecknat entreprenadkontrakt med respektive aktör.

Avsättning för massöverskott som uppkommer inom Ostlänkens järnvägsplaner/entreprenader söks i första hand inom delsträckan, i andra hand inom Program Ostlänken och i tredje hand inom andra projekt och lämpliga anläggningsentreprenader. Detta kan ske genom att Trafikverket har möjlighet att initiera samverkan med projekt i nationella och regionala infrastrukturplaner i egen regi eller med kommuner. Andra tänkbara aktörer för samverkan är flygplatser, hamnbolag, entreprenörer, täktverksamheter och deponier.

Masshanteringsplaneringen på konkret nivå är beroende av planer och entreprenader vars tidplaner och massbalanser blir tillgängliga efterhand. Därför måste masshanteringsplaneringen vara en fortlöpande process genom hela projekt Ostlänken från planeringsstadiet till byggskedet.

2.4.4.2 Systemhandling/Järnvägsplan

Under arbetet med systemhandling och järnvägsplan är massbalans en viktig aspekt som påverkar valet av lokalisering, utformningen av anläggningen och den tekniska lösningen.

I detta skede görs en masshanteringsanalys för respektive järnvägsplan. Masshanteringsanalyserna sammanställs sedan i en övergripande masshanteringsanalys för hela Ostlänken. Denna uppdateras under projektets gång och bidrar till att identifiera möjligheter till att nyttja tillgängliga massor över hela Ostlänken och var de bäst kommer till användning.

Med masshanteringsanalysen som utgångspunkt skapar Trafikverket sig en bild av hur stort massöverskottet är i förhållande till efterfrågan. Trafikverket inleder dialog med olika aktörer i regionen. Under detta skede inleds en kartläggning av det regionala behovet av massor, vilka stora projekt som pågår eller är på gång och hur mycket berg- och jordmaterial som omsätts normalt per år.

I järnvägsplanen redovisas ytor för tillfälligt nyttjande under byggtiden. Ytornas omfattning och placering utgår från planerad produktion och masshanteringsanalysens beräknade volymer. På ytorna ska tillfällig lagring och bearbetning kunna ske av de massor som ska användas inom järnvägsprojektet. Om det uppstår behov av ytor för mellanlagring av överskottsmassor som inte används inom järnvägsprojektet hanteras detta utanför järnvägsplanen.

2.4.4.3 Bygghandling

I bygghandlingsskedet sker en mer detaljerad projektering som kan ge en mer optimerad massbalans. Detta genom att optimera uttaget och användningen av massorna i järnvägsanläggningen.

Masshanteringsplaner upprättas både per bygghandling och på en övergripande nivå för hela Ostlänken. Masshanteringsplanen för respektive bygghandling kommer att redovisa:

- mängden massor som kommer att uppkomma och när i tid
- massor som kommer att behövas och när i tid
- massor som kan återanvändas
- massor som inte är lämpliga att återanvända
- massor som behöver tillföras projektet
- totalt överskott
- logistikplanering.

Masshanteringsplanen är ett underlag och ingår i framtagande av förfrågningsunderlag för entreprenader.

Under bygghandlingsskedet fördjupas och konkretiseras den dialog som förts med lokala aktörer såsom kommuner, täkter, företag, entreprenörer och byggherrar, för att hitta konkreta samarbeten och behov som finns i den lokala regionen. Här konkretiseras också samarbeten genom avsiktsförklaringar och samarbetsavtal.

Den övergripande masshanteringsplanen hanterar storskaliga masshanteringssamarbeten, upphandlingsstrategier, tidsförskjutningar, strategier och synergier mellan järnvägsplanerna. Inför byggstart/entreprenadskedet redovisas både en entreprenadspecifik masshanteringsplan och den övergripande masshanteringsplanen för länsstyrelsen enligt villkor 8 i tillåtlighetsbeslutet.

2.4.4.4 Entreprenadskede

Trafikverket tecknar avtal med entreprenörer utifrån entreprenadform. Trafikverket kommer att ställa krav på entreprenörerna i upphandlingen utifrån den masshanteringsplan som tagits fram i bygghandlingsskedet. Entreprenörerna tar fram schaktplaner som tydliggör hur kraven uppfylls. Schaktplanerna redovisar hur schakt och fyll ska hanteras och transporteras. Schaktplanerna samordnas mellan delsträckor och entreprenader. Organisation och styrmodell för detta skede kommer att tas fram i den fortsatta processen.

Projekt Ostlänken ska ha ett väl genomarbetad kontrollprogram för massor för att på ett optimerat sätt kunna styra dess slutanvändning. Kontrollprogramet ska vara utformat på ett sätt som möjliggör att i realtid följa materialets väg genom produktionscykeln med urlastning, transport, hantering, och utnyttjande eller bortskaffning. Det ska även vara möjligt att särskilja

typ av material, kvaliteter, föroreningar och restriktioner på användande för materialet. Genom att Trafikverket i utgångsläget äger massorna ges en bättre möjlighet till kontroll och styrning mot ett cirkulärt arbetssätt för masshantering. Projekt Ostlänken ska i normalläget inte behöva tillföra externa massor för att täcka sitt behov vid byggnation av anläggningen.

I inledningen av detta skede blir det tydligt vilka störningar (buller, vibrationer med mera) som uppkommer. Innan störande arbeten får påbörjas ska åtgärder vidtas för att minska störningarna.

2.4.4.5 Delsträckan Stavsjö-Loddby

Under arbetet med systemhandling och järnvägsplan har massbalans varit en viktig aspekt för val av lokalisering, utformning och tekniska lösningar. Exempelvis har spårlinjen flyttats närmare E4 vid Bådstorp för att minska mängden jordmassor, teknikgårdarnas placering har anpassats till omgivande terräng och brons längd över Malmölandet har justerats. För utförligare beskrivning av alternativval se kapitel *3 Alternativ samt motiv till valda och bortvalda alternativ och lösningar*.

Inom delsträckan är strategin rörande ytor för hantering av berg från tunneln att vid arbetstunnelmynningarna vid Svartgölen, Rödmossen och Persdal endast ha mindre ytor för omlastning och grov krossning av berg. Bergmassor som ska användas inom delsträckan mellanlagras och krossas till användbara fraktioner på större ytor vid norra tunnelpåslaget och Gullvagnen. Denna strategi har valts för att minska miljöstörningarna inom Kolmårdens tak.

Kontinuerlig dialog har förts med andra Trafikverksprojekt, lokala aktörer som Norrköpings kommun, bergtäkter, företag och markägare om den lokala marknaden och behovet av massor i Norrköpingsregionen nu och i framtiden. Dialogen har visat på konkreta behov på kort och lång sikt men också behov som kan uppstå när det finns ett överskott på marknaden.

Inom delsträckan Stavsjö-Loddby kommer det att vara ett överskott av berg- och jordmassor. Detta medför ett behov av masstransporter och eventuellt mellanlagring av massor. I *Tabell 4* visas en grov uppskattning av överskott av jord och berg. Redovisade mängder motsvarar volymen då massorna byggts in i anläggningen. Volymen för berg som schaktas ökar med en svällfaktor och packas sedan något då det byggs in i en anläggning medan jord beräknas återgå till samma volym då det byggs in i en anläggning.

Tabell 4. Masshantering, översiktlig beräkning av mängder (m^3).

	Jord (m^3)	Berg (m^3)
Schakt	705 000	3 560 000
Fyll	225 000	330 000
Balans	**480 000**	**3 230 000**

2.4.4.6 Berg

Bergmassor uppkommer från bergskärningar och tunnlar. Bergmassorna bedöms till största del utgöras av berg med god kvalitet som kan användas inom järnvägsanläggningen, exempelvis som bankfyllning, förstärkningslager och frostisoleringslager till väg och järnväg. Inom vissa områden förekommer bergmassor av sådan kvalitet att de kan användas som ballast i betong och för tillverkning av järnvägsmakadam. Hantering av bergmassor beskrivs vidare i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Etablerings- och upplagsytor anläggs vid respektive arbetstunnelmynning för att ge möjlighet att hantera de massor som frigörs. En större yta för krossning finns vid Grantorp norr om Gullvagnen och en yta för kross och betongstation finns vid norra tunnelpåslaget vid Böksjö. Vid Svartgölen, Rödmossen och Persdal finns ytor för viss masshantering med grov uppkrossning innan borttransport.

2.4.4.7 Jord

Jordmassorna utgörs till största del av naturligt lagrad jord. De geotekniska förhållandena varierar på sträckan och jordlagren utgörs i huvudsak av morän samt lera, men mindre partier med torv förekommer.

Massor av jordmaterial uppkommer på hela sträckan förutom vid Kolmårdstunneln. Dessa kommer användas exempelvis till tryckbankar på Malmölandet, men möjlighet finns även till viss landskapsmodellering med mera. Endast delar av massorna kan hanteras inom järnvägsplanen. För att överskott av jordmaterial ska komma till användning kommer dialog föras med Norrköpings kommun och andra aktörer.

Matjord och förna behöver hanteras särskilt för att dess innehåll av levande organismer ska bevaras. Det handlar till exempel om begränsningar i hur höga jordhögar som får läggas upp och hur länge de får ligga. Matjord och förna används som ytskikt vid återställning av mark i byggskedets avslut och till täckning av vissa slänter.

Hantering av jordmassor beskrivs ytterligare i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

2.4.4.8 Byggtransporter

Schakt- och fyllnadsmassor inom delsträckan Stavsjö-Loddby kommer främst att transporteras längs järnvägslinjen och på arbetsvägar ut till allmän väg. Detta kommer resultera i ett stort antal tunga transporter i anslutning till arbetsytorna.

I arbetet med järnvägsplanen har strävan varit att nyttja de servicevägar som krävs för anläggningen som arbetsvägar. I flera fall innebär detta att både breddnings- och förstärkningsåtgärder kommer vara nödvändiga för de mindre vägarna i det befintliga vägnätet fram till allmän väg. I järnvägsplanen finns även utrymme för att anlägga arbetsvägar längs med järnvägsområdet på stor del av sträckan. Där det inte är lämpligt, till exempel med hänsyn till natur- eller kulturvärden, har den möjligheten begränsats.

I *Figur 12* visas en översikt av de arbets- och servicevägar samt områden med tillfällig nyttjanderätt som kommer att anläggas eller byggas om för att kunna nyttjas i byggskedet. Utöver vägarna som visas i *Figur 12* kommer vägar i det befintliga allmänna vägnätet att användas som transportvägar till och från byggplatserna. Detaljerade kartor visas i *Figur 27-Figur 31* på följande sidor.

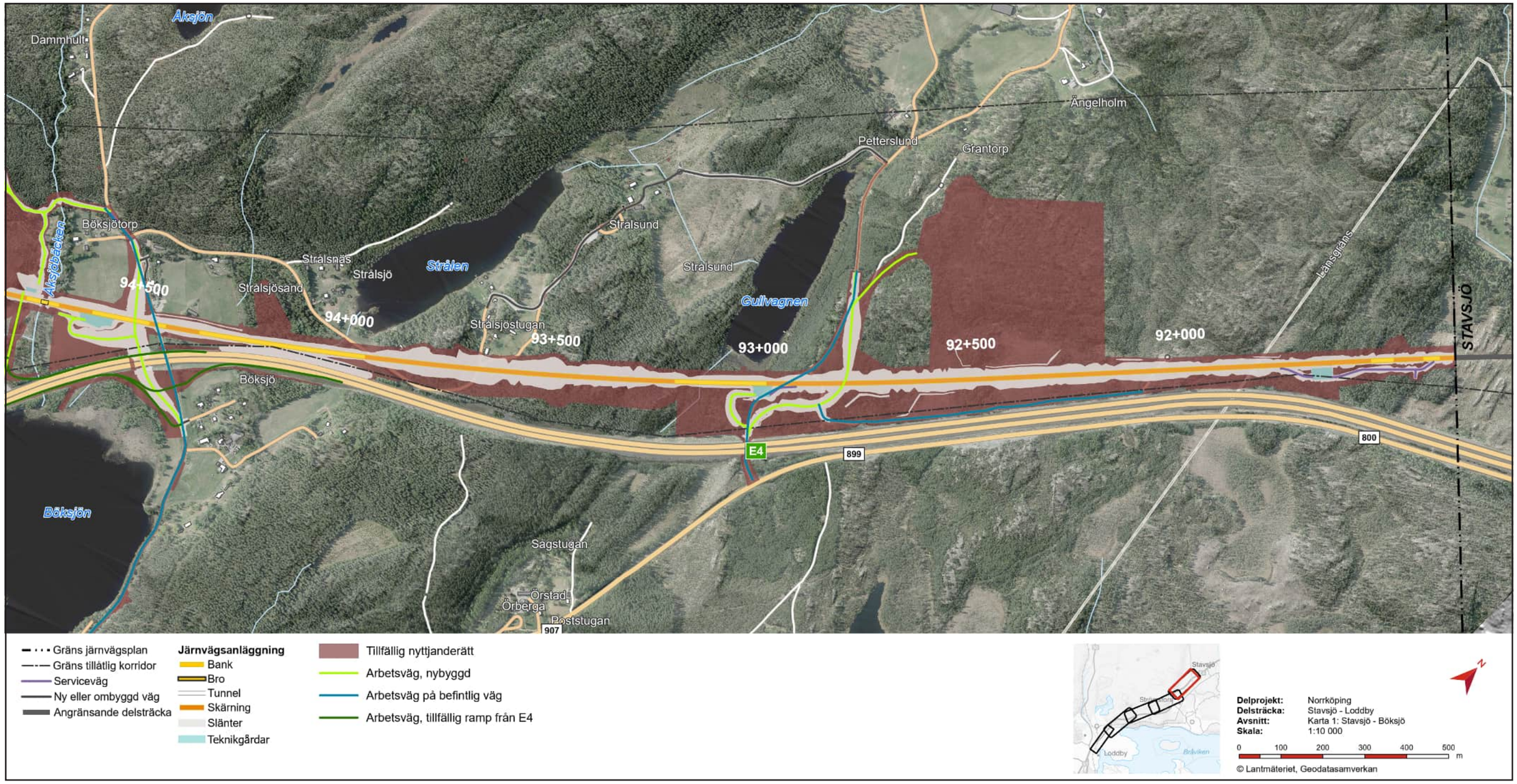
2.4.5 Arbetsområden och upplagsytor

Vid anläggandet av sträckan Stavsjö-Loddby krävs arbetsområden och upplagsytor på följande platser (se *Figur 27-Figur 31*):

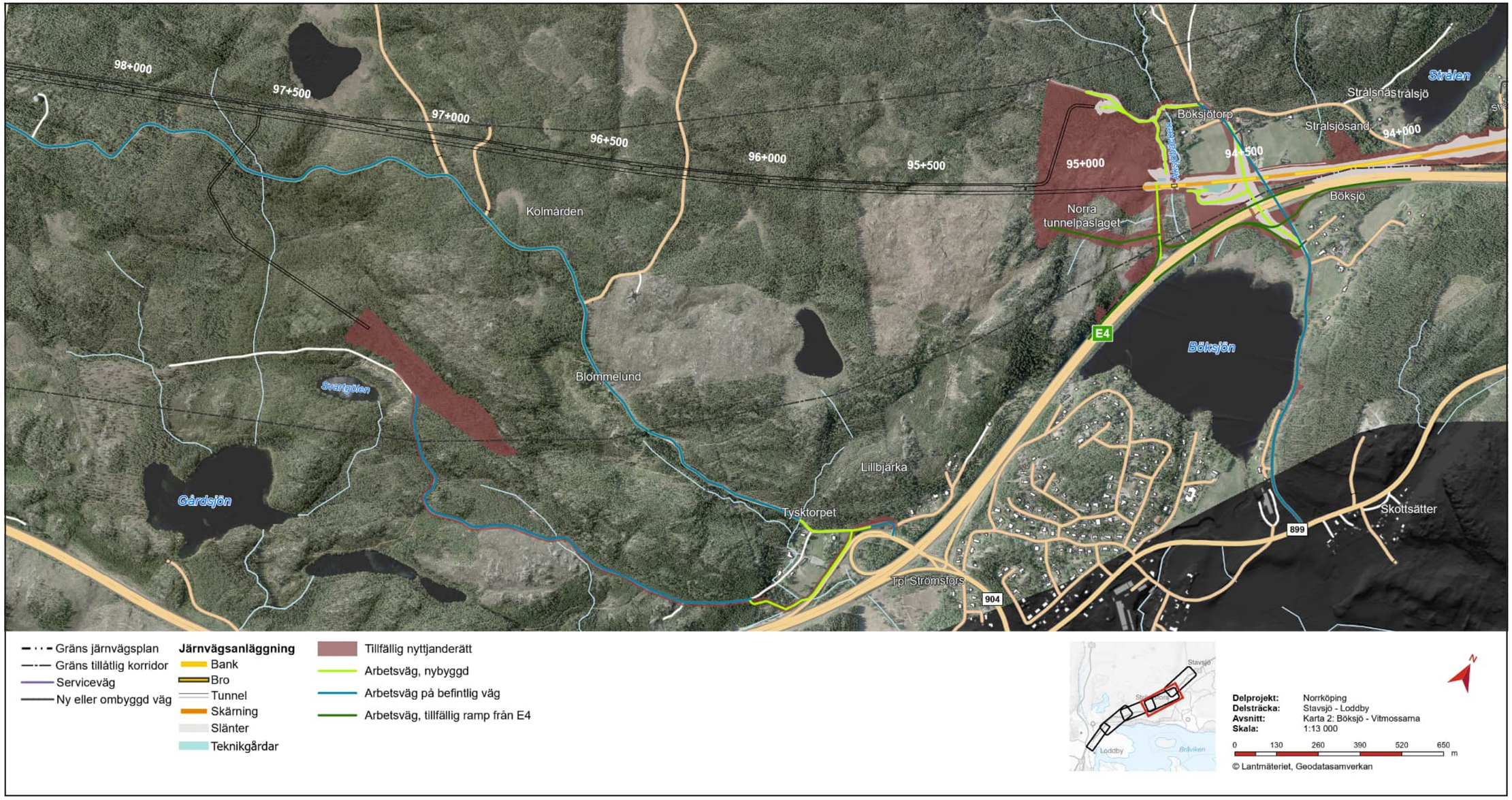
- Norr om Gullvagnen för lagring och krossning av bergmassor från bergskärningar
- vid anläggande av vägbro och bank vid Gullvagnen
- vid byggande av vägbro över E4 och Ostlänken vid Böksjö
- vid byggande av järnvägsbro över Åksjöbäcken
- vid norra tunnelpåslaget i Böksjö anläggs en stor yta för upplag och krossning av berg, betongtillverkning, materialupplag med mera.

Vid var och en av de tre arbetstunnlarna vid Svartgölen, Rödmossen och Persdal behövs ytor för viss masshantering för återanvändning eller bort-transport.

- Vid det södra tunnelpåslaget vid Villa Skoga anläggs så begränsade ytor som möjligt. Inga bergmassor från tunneln kommer att transporteras ut denna väg
- intill bron över Malmölandet krävs ytor för att anlägga bron
- vid Torshagsån krävs ytor för att bygga bron och lägga om ån
- vid vid Bådstorp krävs ytor för anläggande av Ostlänken under Kardon-banan och Krusenhofsvägen.



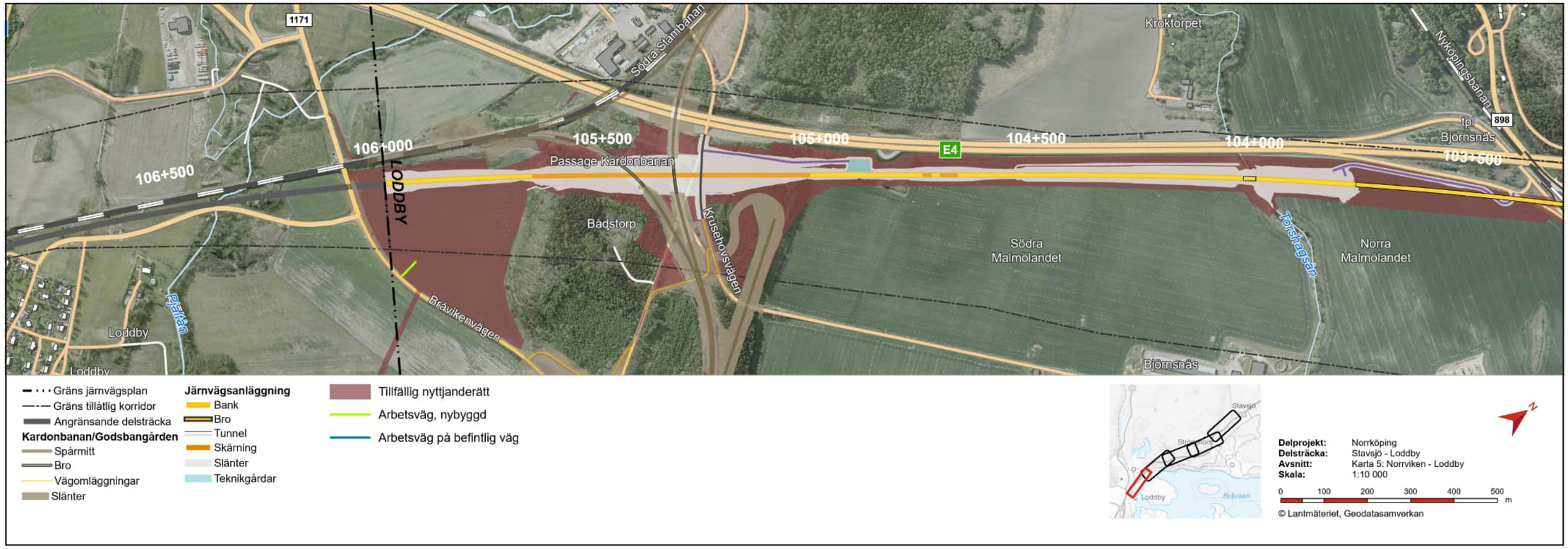
Figur 27. Arbetsvägar och ytor för tillfällig nyttjanderätt i byggskedet på avsnittet Stavsjö-Böksjö.



Figur 28. Arbetsvägar och ytor för tillfällig nyttjanderätt i byggskedet på avsnittet Böksjön-Kolmården.

Figur 29. Arbetsvägar och ytor för tillfällig nyttjanderätt i byggskedet på avsnittet Kolmården-Rödmossen.

Figur 30. Arbetsvägar och ytor för tillfällig nyttjanderätt i byggskedet på avsnittet Rödmossen-Norra Malmölandet.



Figur 31. Arbetsvägar och ytor för tillfällig nyttjanderätt i byggskedet på avsnittet Norra Malmölandet-Loddby. Markanspråket som visas för skärningen vid Bådstorp är preliminär, slutgiltigt markanspråk fastställs i plankartorna.

3 Alternativ samt motiv till valda och bortvalda alternativ och lösningar

Järnvägsutredningen år 2004–2009 resulterade i att Trafikverket 2015 lämnade in förordat alternativ av utredningskorridor till regeringen för tillåtlighetsprövning, se avsnitt *1.6 Tidigare utredningar och beslut*. Efter detta har Trafikverket arbetat vidare inom den förordade utredningskorridoren för att hitta det mest lämpliga läget för järnvägssträckningen.

3.1 Alternativa spårlinjer

I detta kapitel redovisas de utredda, möjliga spårlinjealternativen för Ostlänken på delen Stavsjö-Loddby. Alternativen har tillsammans med vald spårlinje (alternativ 17) ingått i en fördjupad utredning, benämnd *PM Förslag till spårlinje* där de jämförts med varandra inom fem områden: anläggningens funktionalitet, påverkan på miljö och landskap, påverkan på människa och samhälle, livscykelkostnad och klimatpåverkan.

Till grund för jämförelserna ligger *Fördjupad landskapsanalys* där miljö- och planförutsättningar har kartlagts genom de landskapsmässiga förutsättningarna samt landskapets tålighet för intrång i form av den nya järnvägen. Även ett omfattande underlagsmaterial benämnt *PM Förslag till spårlinje, Samlad bedömning* har använts där de alternativa sträckningarna har studerats och jämförts med varandra.

Arbetet har lett fram till att ett spårlinjealternativ förordats inom utredningskorridoren. Efter att beslut tagits om förordad sträckning har arbetet fortgått med att förfina linjen till en beslutad spårgeometri, det vill säga ett låst läge av järnvägssträckningen i plan och profil. Samråden som skett kontinuerligt under planeringsperioden har kunnat påverka linjens placering och vilka åtgärder som föreslagits. Järnvägssträckningens läge redovisas i kapitel *2 Aktuell delsträcka Stavsjö-Loddby*.

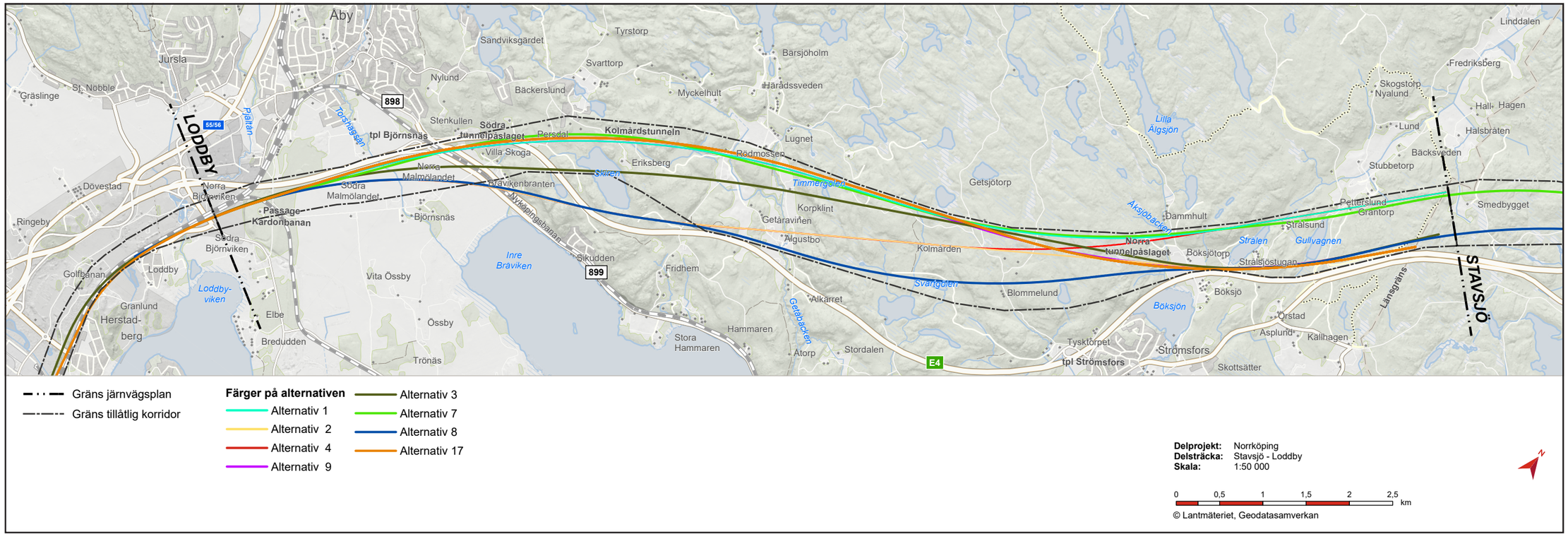
Utöver de alternativ som lyfts här har ett stort antal alternativ studerats och förkastats under tidigare skeden på grund av orimliga kostnader eller för stora risker för betydande konsekvenser.

De alternativnamn som används nedan är kopplade till det underlagsmaterial som tagits fram i järnvägsplanens tidiga skede och alternativstudier. Stora ansträngningar har gjorts för att undvika och minimera intrång genom att hänsyn tagits till landskapets, naturmiljöns och kulturmiljöns samlade strukturer, karaktärer och värden längs sträckan i sin helhet. Alternativens planläge visas i *Figur 32* och *Figur 33*.

3.1.1 Utredda spårlinjer

I samband med utredningen av lämpliga spårlinjer har ett antal alternativ utretts, se *Figur 32*. Under processen med tillåtlighetsprövningen har korridoren smalnats av vid passagen av Bråvikenbranten och Skiren för att undvika påverkan på de mest känsliga delarna i området, varför en del av de alternativ som studerats i inledningen av arbetet med järnvägsplanen inte längre ligger inom korridoren. Det gäller spårlinjer som passerade under Skiren eller på dess östra sida. Dessa alternativ är alltså inte längre möjliga att genomföra planjuridiskt, men samtliga var även bortsorterade av miljöskäl sedan tidigare.

Processen med att välja spårlinje har pågått under en längre tid. För vissa alternativ har hela sträckan beaktats, medan för andra har fokus legat på vissa delar av sträckan. Nedan beskrivs bortvalda alternativ utifrån de ställningstaganden som vid tidpunkten låg till grund för deras bortval. I ett senare skede i processen har vissa alternativ setts över igen utifrån nya krav och förutsättningar. Detta har dock inte lett till några ändringar i vald spårlinje.



Figur 32. Karta över alternativa sträckningar som utretts i arbetet med järnvägsplanen, alternativ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 och 17.

Alternativ 1
Inom ramen för arbete med spårlinjer valdes initialt alternativ 1 för fortsatt arbete. Alternativet byggde på att anpassa järnvägens profil till omgivande mark så långt det var möjligt, med utgångspunkt att passera sjön Skiren på den nordvästra sidan av sjön. Spårlinjen gick längs korridorens västra gräns för att minimera påverkan på Gamla Stockholmsvägen. Söder om Skiren var utgångspunkten att ligga nära E4. Alternativet hade tre tunnlar och elva broar.

Kompletterande geotekniska fältundersökningar visade dock att alternativet riskerade att fördyras avsevärt med anledning av svåra geotekniska förhållanden i Kolmården och vid passagen under E4 vid Stenkullen. Från allmänheten, intresseföreningar, kommun och myndigheter inkom dessutom synpunkter kring sträckningen, bland annat med hänsyn till påverkan på friluftslivet i området. Alternativet bestod av en ytlig spårlinje med tre tunnlar genom Kolmården till skillnad från det valda alternativ 17 som bestod av en djup spårlinje med lång tunnel under Kolmården. Spårlinjen i alternativ 1 innebar barriäreffekter på Kolmårdens tak som påverkade främst friluftslivet och landskapsbilden negativt. Alternativet påverkade även det regionala kulturmiljöintresset Villa Skoga negativt. Alternativ 17 däremot bedömdes ha liten negativ påverkan på landskap och miljö.

Alternativ 2
I den norra delen av delsträckan gick spårlinjen nära korridorens östra gräns och E4 i norr samt passerade sjön Skiren på den sydöstra sidan av sjön. Spårlinjen valdes bort på grund av höga kostnader till följd av lång berg- och betongtunnel och mycket negativa konsekvenser för miljövärden vid sjön Skiren och Bråvikenbranten. Denna spårlinje låg utanför den nu tillåtlighetsprövade och fastställda korridoren.

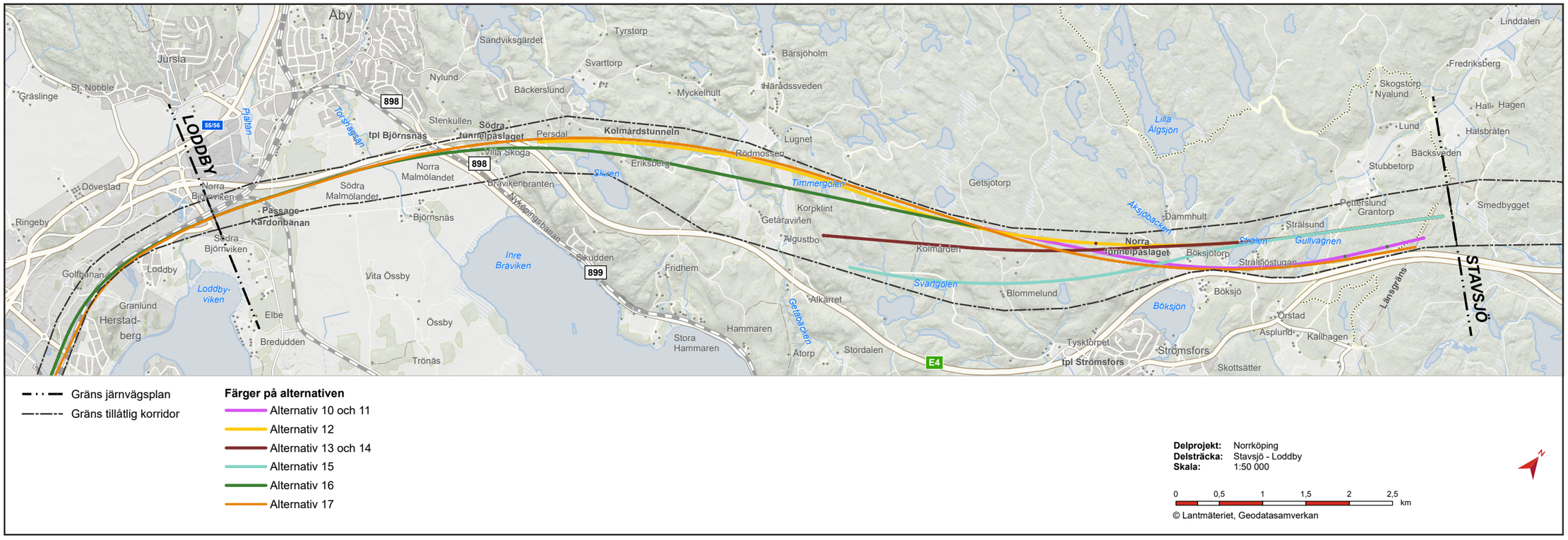
Alternativ 3
Spårlinjen gick under sjön Skiren. För att med säkerhet få betryggande bergtäckning behövde profilen sänkas så att passage vid Bråvikenbranten och norra delen av norra Malmölandets odlingslandskap kunde ske under väg och järnväg med tunnel och tråg. Likt alternativen 10 och 11 (se nedan) förkastades denna spårlinje (alternativ 3) i ett tidigt skede med argumentet att tunneln måste passera en svaghetszon där risken var stor för stora vattenflöden. Denna spårlinje låg utanför den nu tillåtlighetsprövade och fastställda korridoren.

Alternativ 4
Spårlinjen var en kombination av alternativ 1 och 2 med ett västligt läge i korridoren på delsträckans norra del och ett östligt läge vid delsträckans södra del. Utgångspunkten var att passera sjön Skiren och anpassa järnvägens profil till omgivande mark så långt det var möjligt. Spårlinjen liknade alternativ 1 i den norra delen och alternativ 2 i den södra delen. Spårlinjen valdes bort på grund av mycket negativa konsekvenser för miljövärden företrädesvis vid sjön Skiren och Bråvikenbranten. Denna spårlinje låg utanför den i tillåtlighetsprövningen fastställda korridoren.

Alternativ 7
Spårlinjen gick nästan i samma planläge som alternativ 1, men hade en profil med brantare lutningar, vilket inte var fördelaktigt ur drift- och underhållssynpunkt. Maxlutningen för spårlinjen (alternativ 7) var 33 promille, vilket inte var tillåtet i gällande regelverk avseende lutningar, där tillåten maxlutning är 25 promille. Alternativ 7 valdes därför bort.

Alternativ 8
Alternativ 8 togs fram med målsättningen att, som en variant på alternativ 4, vrida spårlinjen närmare Skiren med målet att komma ut ur Bråvikenbranten längre norrut mot E4. Med fullgod spårgeometri var dock detta inte möjligt. Intrånget i alternativ 8 blev likt alternativ 4, det vill säga betydande på Kolmårdens tak och i Getåravinen och kostnaden blev betydligt högre än alternativ 4. Det medför att alternativ 8 inte studerats vidare som ett tänkbart alternativ. Detta alternativ låg utanför den nu tillåtlighetsprövade fastställda och korridoren.

Alternativ 9
Spårlinjen var en kombination av alternativ 1 och 2 med ett östligt läge i korridoren på delsträckans norra del och ett västligt läge på delsträckans södra del. Utgångspunkten var att passera förbi sjön Skiren på den nordvästra sidan sjön, minimera påverkan på Gamla Stockholmsvägen och ligga nära E4 både i delsträckans norra och södra delar. Spårlinjen valdes bort då den hade höga kostnader på grund av en lång berg- och betongtunnel. Vidare innebar denna spårlinje intrång i flest antal brukningscentra samt största andelen fragmenterad jordbruksmark av de utredda spårlinjealternativen.



Figur 33. Karta över alternativa sträckningar som utretts i arbetet med järnvägsplanen, alternativ 10, 11, 12 ,13, 14, 15, 16 och 17.

Alternativ 10 och 11
Spårlinjealternativ 10 och 11 var varianter på alternativ 17, men gick i tunnel under en del av Malmölandet. Alternativ 10 skulle, med stor sannolikhet, komma från tunneln upp i dagen i en svaghetszon i odlingslandskapet. Vid denna svaghetszon fanns det risk för stora vattenflöden. Alternativ 11 gick i tunnel under odlingslandskapet, vilket bedömdes som tekniskt komplicerat med ett jorddjup på över 35 meter. Spårlinjerna förkastades i så tidigt skede att de endast sträcker sig över en del av den nu tillåtlighetsprövade och fastställda korridorens längd.

Alternativ 12-16
Dessa spårlinjer korsade sjöarna Gullvagnen och Strålen i norr. Broar över sjöarna innebar relativt höga kostnader samt risk för negativ miljöpåverkan. Spårlinjerna hade inga byggnadstekniska fördelar jämfört med att passera vid sidan av sjöarna. De hade även nackdelar vad gäller påverkan på landskapsbilden. Spårlinjerna förkastades i så tidigt skede att de endast sträcker sig över en del av korridorens längd.

Tunnelalternativ Böksjö-länsgräns
I ett separat utredningsarbete, *PM Bortvalt tunnelalternativ Böksjö-länsgräns*, utreddes en spårlinje där alternativ 17 fick en annan vertikalgeometri genom att Kolmårdstunneln fortsatte förbi Böksjö norrut och hela vägen fram till länsgränsen.

Det förlängda tunnelalternativet hade fördelen att bebyggelsen i Böksjö inte skulle störas av järnvägstrafik under driftskedet. Då det sannolikt skulle krävas både en arbetstunnel och arbetsområde i Böksjö skulle dock störningarna under byggskedet vara stora. Dessutom fanns risk att den längre spårtunneln skulle ha en kontinuerlig dränerande effekt under driftskede på dricksvattentäkten Halsbråten-Stubbetorp så pass mycket att det skulle få en negativ påverkan på dricksvattenförsörjningen. En förlängd tunnel innebar att fler svaghetszoner måste passeras som skulle kräva mer komplicerade bergschakt, fler förstärkningsåtgärder och ett mer komplicerat tunnelpåslag vilket skulle ge omfattande kostnadsökningar.

Efter önskemål från boende studerades ytterligare ett mellanalternativ med förlängd tunnel som skulle gå upp till ytan norr om Böksjö. Tanken var sedan att alternativet skulle få en högre profil jämfört med förordad spårlinje fram till gränsen för delsträckan i Stavsjö för att få avsättning för överskottsmassor.

Ett mellanalternativ skulle ge högre anläggningskostnader samt ökade driftkostnader. Anläggningsutformningen skulle bli komplicerad med flera olika byggnadsverk vilket skulle kräva stor utgrävning av Böksjödalgången med omfattande spontning. Alternativet skulle leda till negativ påverkan på naturen då Åksjöbäcken skulle behöva läggas om och tillstånd skulle krävas för grundvattenbortledning. Dricksvattenförsörjningen under driftskede kunde påverkas negativt för boende i området. De boende skulle påverkas av byggnationen mer än med den förordade spårlinjen men skulle inte höra järnvägstrafik under driftskedet. Detta vägde dock inte upp för andra negativa konsekvenser och alternativet valdes därför bort.

3.1.2 Justering av hastighet till 250 km/tim

Linjevalet för sträckan Stavsjö-Loddby utreddes först med förutsättningen att hastigheten som högst skulle uppnå 320 km/tim. Under hösten 2018 beslutade Trafikverkets om ändrad hastighet till 250 km/tim samt att anläggningen ska använda ballasterat spår istället för att gjuta rälsen in i betong (så kallat fixerat spår).

I och med Trafikverkets beslut om sänkt hastighet har en genomlysning genomförts av de spårlinjeval som gjordes före beslutet om ändrad hastighet samt innan beslutet om tillåtlighet fattades av regeringen den 7 juni 2018. Syftet med genomlysningen av föreslagna spårlinjer för Ostlänken var att undersöka om det spårlinjeval som tidigare presenterats fortfarande uppfyllde de nya förutsättningar och krav som tillkommit, eller om någon tidigare vald spårlinje behövde ses över igen. Förslaget till spårlinje sågs över utifrån de villkor som följer med regeringens beslut om tillåtlighet, daterad 2018-06-07. Resultatet av genomlysningen finns beskrivet i PM A*nalys av spårlinje* med avseende på ändrad hastighet och villkor i tillåtlighetsbeslut.

3.1.3 Vald spårlinje

Alternativ 17

Den valda spårlinjen, som under urvalsprocessen benämndes alternativ 17, bygger på att begränsa omgivningspåverkan så mycket som möjligt och ligga nära E4 på de delar som inte går i tunnel, se *Figur 33*. Spårlinjen går i norra delen av delsträckan längs den tillåtlighetsprövade korridorens östra gräns på den västra sidan av E4 och därefter i en 8 kilometer lång tunnel. På södra delen av delsträckan följer spårlinjen den östra sidan av E4. Alternativet innefattar fem broar varav den längsta, bro över Nyköpingsbanan och väg 899 vid Bråvikenbranten, är cirka 670 meter lång.

Alternativet ger mindre omgivningspåverkan, mindre byggnadstekniska risker och lägre underhållskostnader än alternativ 1, som det främst jämfördes med. Alternativ 17 bedömdes ha högre klimatpåverkan än alternativ 1, däremot identifierades potential för reducering av klimatpåverkan i det fortsatta arbetet.

Alternativ 17 ansågs ha större utrymme för optimering av linjen i fortsatt planering och projektering än vad alternativ 1 bedömdes ha. Det beror på att en stor del av sträckningen går i tunnel vilket förenklar justering av både profilläge och planläge. Vid passagen under E4 vid Stenkullen finns större möjlighet att justera planläget längre västerut på grund av den lägre profilen som den långa tunneln innebär.

Optimering av vald spårlinje

Inom ramen för optimeringsarbetet av vald spårlinje (alternativ 17) studerades tre spårlinjealternativ för delen söder om tunnelmynningen mellan Bråvikenbranten och Kardonbanan. Alternativen hade endast mindre skillnader vad gäller vinkel för korsande av Torshagsån och tunnelpåslaget vid Bråvikenbranten. Även avstånd till E4 och fragmentering av odlingsmark var en viktig faktor i studierna av alternativen.

Utvärdering visade att spårlinjerna var relativt lika i den samlade bedömningen. Med utgångspunkt i utvärderingen togs därför ytterligare en spårlinje fram där fördelarna från alternativen kombinerades och denna valdes som fortsatt föreslagen linjesträckning i projekteringsskedet.

Vidare identifierades gränssnittet mellan Kardonbanan och Ostlänken som en kritisk passage där bygget av Ostlänken skulle medföra långa avstängningar av Kardonbanan. Två broar, benämnda G1 (korsning under triangelspåret) och G2 (korsningen med Kardonbanan), har byggts under år 2019. Vid Bådstorp och vid G1 respektive G2 ska Ostlänken i framtiden passera i en lång skärning. För att begränsa sluttutfallet av naturvärdesskäl eller vid passage av broarna under Kardonbanan kan särskilda lösningar som exempelvis stödmurar projekteras.

Utifrån den kostnadsöversyn som gjordes i uppdraget under våren 2018 och som finns sammanställd i *PM Projekterad Anläggning* identifierades en plats på delsträckan Stavsjö-Loddby med potentiell kostnadsbesparing. Genom att flytta alternativ 17 österut från sjöarna Gullvagnen och Strålen och närmare E4 blev det mindre massor att hantera (mindre skärning) samt att kostnaderna för grundläggning vid sjön Gullvagnen minskade. Möjligheten att passera på bank istället för bro genererade också kostnadsbesparingar. Spårlinjen justerades därför på sträckan förbi Böksjö så att spåret hamnade längre från bebyggelsen och den nya spårlinjen fastslogs i augusti 2018.

3.2 Alternativa utformningar

Bro över Åksjöbäcken, km 94+720

Fyra olika brolösningar för bro över Åksjöbäcken har utretts. Ett alternativ på en 30 meter lång bro, en plattramsbro på 15 meter, en plattramsbro på 9 meter samt en kulvert på 18 meter. Alternativet med en 30 meter lång bro valdes tidigt bort då den inte var genomförbar ur byggbarhets- och driftsynpunkt. Den 15 meter långa bron förkastades då fördelarna inte ansågs uppväga den ökade kostnaden. Trumma valdes bort då det inte ansågs att naturvärden kunde bevaras och miljökvalitetsnormer efterlevas. Vald lösning med en bro på 9 meter är en acceptabel lösning med avseende på miljökvalitetsnormerna för vatten.

Tillfälliga ramper E4, km 94+500, 100+500, 102+300

För att minska belastningen på befintliga vägar under byggtiden ska tre tillfälliga trafikplatser byggas på E4. Då detta får vissa mindre konsekvenser för kapaciteten på E4 utreddes om någon eller några av trafikplatserna kunde undvikas genom att bara använda befintliga vägar eller genom att komplettera med nya vägar. Dessa lösningar förkastades då påverkan på boende och naturvärden blev för stor, samt att produktionstrafiken inte kunde ske rationellt.

Betongtunnelns längd vid tunnelmynningarna, km 94+800, 102+800

Ett krav finns att bergtunnelmynning i särskilt visuellt exponerade lägen ska förlängas i form av betongtunnel. Schaktet ska fyllas igen med massor och landskapsmodelleras för att smälta in i landskapet. För Kolmårdstunneln har därför olika alternativ på betongtunnellängder utretts.

För norra tunnelmynningen utreddes tre olika alternativ med längder på 10, 55 och 80 meter långa betongtunnlar. Det kortaste alternativet valdes bort då det gav stor negativ påverkan på landskapsbilden samtidigt som det var förhållandevis kostsamt. Det längsta alternativet valdes bort på grund av höga kostnader samtidigt som det bidrar till en hög klimatpåverkan. I stället valdes en 55 meter lång betongtunnel då det bedömdes som den mest kostnadseffektiva lösningen som både visar hänsyn till befintligt landskap och begränsar klimatbelastningen.

Vid södra tunnelmynningen utreddes fem olika alternativ. Två alternativ på 3 respektive 30 meters längd på betongtunneln förkastades i ett tidigt skede då de inte uppfyllde ovanstående krav. Tre alternativ med betongtunnellängder på 60, 70, respektive 97 meter utreddes. De två kortare alternativen förkastades då alternativen skulle skapa ”sår” i Bråvikenförkastningen som är svåra att återställa. Alternativen gör också att tunnelmynningen kommer närmare en fornlämning och byggnadsminnet Villa Skoga, vilket bör undvikas. Det längsta betongtunnelalternativet valdes därför trots högre livscykelkostnad och klimatpåverkan.

Arbetsväg till Svartgölen, km 96+000

Från början var arbetsvägen till Svartgölen tänkt att gå från Strömsfors trafikplats, via Gamla Stockholmsvägen och en ny tillfällig väg. Då Gamla Stockholmsvägen har höga kulturvärden och är ett viktigt stråk för friluftslivet togs ett nytt förslag fram. Det nya förslaget innebär att endast en kort sträcka på Gamla Stockholmsvägen används. Söder om Tysktorpet ansluter vägen till befintlig skogsväg som breddas och förstärks fram till Svartgölen.

Bro över Malmölandet, km 103+100 – 103+800

Från början föreslogs en 902 meter lång bro över Malmölandet vilket innebar att järnvägen gick på bro från strax söder om det södra tunnelpåslaget till söder om Torshagsån. På grund av den höga anläggningskostnaden förkastades detta alternativ. Ytterligare alternativ med en 534 meter lång bro förkastades då alternativet ansågs mycket dåligt ur landskapsbildssynpunkt. Därefter valdes en cirka 626 meter lång bro. Efter diskussioner förkastades dock även detta alternativ till förmån för en 672 meter lång bro med ytterligare ett brostöd. Motivet var att det sista brostödet har stor betydelse för upplevelsen från E4 av slättlandskapet nedanför Bråvikenbranten och vattnet i viken.

Bro över Torshagsån, km 104+000

En 125 meter lång bro hade helt undvikit påverkan på Torshagsån, men valdes bort på grund av den höga anläggningskostnaden. Även en 50–55 meter lång bro valdes bort då den trots sin längd skulle påverka Torshagsån i byggskedet. Flera alternativ på nya sträckningar för Torshagsån med olika fallhöjder för en 20 meter lång bro har utretts för att säkerställa efterlevnaden av miljökvalitetsnormerna för vatten samt om möjligt stabilisera vattendragets instabila hydromorfologi. Några av alternativen förkastades tidigt då de påverkade åkermarken för mycket, andra valdes bort för att det fanns risk för påverkan på stabiliteten på E4. Med projekterad 20 meters bro och omdragning av Torshagsån begränsas brolängden och omfattningen av de geotekniska förstärkningsåtgärder som behövs för att säkra stabiliteten för E4 och Ostlänken mer än om ån hade lämnats kvar med befintlig dragning. Utformningsförslaget har optimerats för att vara så nära befintlig åfåra som möjligt med vinkelrät passage under Ostlänken för att minimera markanspråket. Bron placeras så att vattendraget efter byggskedet kan ges en rinnväg med vinkelrät passage under bron och utrymme för svämplan.

Förberedande arbeten för Kardonbanan, km 105+300

Vid Bådstorp kommer Ostlänken att korsa Kardonbanan. För att undvika att påverka Kardonbanan, samt göra en kostnadsbesparing föreslogs först att broarna över Ostlänken vid Kardonbanan skulle byggas i ett tidigt skede som förberedande arbete för Ostlänken. Detta alternativ förkastades då tidplanen för utbyggnaden av Ostlänken och dess exakta läge var för osäker.

Tråg vid passage av Kardonbanan, km 105+300

Tidigare togs en lösning fram med ett tätt tråg fram där Ostlänken kommer att korsa Krusenhofsvägen och Kardonbanans två spår, vilken presenterats på tidigare samråd. En trågkonstruktion är kostsam och ger stor miljöpåverkan i form av koldioxidutsläpp. Genom att istället utgå från slänter där markanspråket begränsats med hjälp av täckdiken och stödmurar vid passage av broar ges en mer kostnadseffektiv lösning. Lösningen bedöms innebära något större sättningar på E4 och Södra stambanan än tidigare projekterad lösning. Detta kan hanteras genom löpande underhåll och eventuellt förstärkningsåtgärder på Södra stambanan.

Placering av teknikgårdar

Strax söder om länsgränsen mot Södermanland fanns tidigare ett förslag till teknikgård. I och med en flytt av den norra plangränsen kunde Trafikverket hitta en mer kostnadseffektiv placering för teknikgården, cirka 300 meter norrut, vid cirka km 91+657.

4 Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning och genomförande

4.1 Miljökonsekvens-beskrivningens syfte

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. I detta arbete ingår att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning som ska ge en samlad bild över verksamhetens miljöeffekter.

Miljöbedömningen ska identifiera, beskriva och bedöma direkta eller indirekta effekter, positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt med avseende på såväl befolkning och människors hälsa, djur- eller växtarter (som är skyddade enligt 8 kapitlet miljöbalken), biologisk mångfald i övrigt, mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö, hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt, annan hushållning med material, råvaror och energi, eller andra delar av miljön. Vidare är syftet att möjliggöra en samlad bedömning av miljöeffekterna. Med miljökonsekvensbeskrivningen ges beslutsfattaren ett underlag som beskriver projektets positiva och negativa påverkan på miljön.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla uppgifter om lokalisering, utformning och omfattning, uppgifter om alternativa lösningar, uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten inte påbörjas, en identifiering, beskrivning och bedömning av de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser, uppgifter om de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna, uppgifter om åtgärder som planeras för att undvika att verksamheten bidrar till att en miljökvalitetsnorm inte följs, en sammanfattning samt slutligen en samrådsredogörelse.

Genom miljölagstiftningens krav på att verksamhetsutövare ska upprätta en miljökonsekvensbeskrivning för projekt som kan antas medföra betydande miljöpåverkan förväntas huvudsakligen tre behov bli tillgodosedda, nämligen:

- att det inom projektet ska eftersökas och eftersträvas att använda så miljöanpassade lösningar som möjligt,
- att allmänhetens insyn och möjligheter att påverka projektet säkerställs och
- att förväntade effekter och konsekvenser av det aktuella projektets betydande miljöpåverkan redovisas öppet och fullständigt innan ansvariga myndigheter beslutar om projektets genomförande.

Den första punkten förutsätter att miljöfrågorna hanteras löpande och integrerat i den övriga projektutvecklingen. Allmänhetens insyn och möjlighet att påverka tillgodoses i första hand genom att samråd hålls och att järnvägsplanen och miljökonsekvensbeskrivningen görs allmänt tillgängliga.

4.2 Avgränsning

4.2.1 Tematisk avgränsning

Miljökonsekvensbeskrivningen beskriver konsekvenser med åtgärder som fastställs i järnvägsplanen. Utöver dessa åtgärder föreslås ytterligare åtgärder som ska arbetas in i miljösäkringslistor, vara villkor i kommande miljöprövningar med mera, för att minska projektets miljökonsekvenser.

Miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 7 beskriver effekter och konsekvenser av järnvägsplanen för delen Stavsjö-Loddby. Kapitel 7 tar upp anläggningens konsekvenser för landskapets värden, befolkning och människors hälsa samt mark och vatten. Dessa områden omfattar stad och landskap, kulturmiljö, naturmiljö, rekreation och friluftsliv, buller, stomljud och vibrationer, luft, elektromagnetiska fält, befolkning och hälsa, grundvatten, ytvatten, jord, risk för översvämning på grund av järnvägsanläggningen, hushållning med naturresurser och risk och säkerhet. Avgränsningen av respektive aspekt beskrivs i avsnitt 7.1-7.4. Avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning* fokuserar på påverkan på omgivningen.

Miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 8 beskriver anläggningens effekter och konsekvenser avseende miljökvalitetsnormer.

Miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 9 beskriver klimat och energieffektivisering samt möjligheterna till att begränsa projektets klimatpåverkan.

Utöver de kapitel som lyfts i miljökonsekvensbeskrivningen har ett gestaltningsprogram tagits fram inom ramen för arbetet med järnvägsplanen. Gestaltningsprogrammet utgör underlag till järnvägsplanen och beskriver hur anläggningen ska utformas och passas in i landskapet. En barnkonsekvensanalys har utförts i områden med många barn i rörelse och är ett underlag till järnvägsplanen. I järnvägsplanens planbeskrivning beskrivs effekter och konsekvenser avseende till exempel markanvändning woch trafik.

De miljöaspekter som beskrivs och bedöms i miljökonsekvensbeskrivningen redovisas i *Tabell 5*. Tabellen redovisar en generell tematisk avgränsning för miljökonsekvensbeskrivningen. Tabellen redovisar vilken geografisk skala och vilken tidsskala som bedömningen sker på, samt om det är direkta eller indirekta konsekvenser som är viktiga att redovisa. Med lokalt menas området i järnvägens närhet. Med regionalt menas att konsekvenserna som beskrivs berör en större del av kommunen eller länet.

Under arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen har även genomförda samråd med länsstyrelsen haft inverkan på miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning i avseendet vad det läggs extra fokus på. Vilka frågor som varit uppe i samrådsmöten med länsstyrelsen redovisas i avsnitt *1.7.3 Järnvägsplan*.

Tabell 5. Sammanställning av avgränsning för miljöaspekter som beskrivs, avseende avgränsning för geografisk skala och tidskala samt om både direkta och indirekta konsekvenser beskrivs.

Miljöaspekt	Lokalt	Regionalt	Direkt	Indirekt	Byggskede	Driftskede
Stad och landskap	x		x	x	x	x
Kulturmiljö	x	x	x	x	x	x
Naturmiljö	x	x	x	x	x	x
Befolkning	x		x		x	x
Rekreation och friluftliv	x		x	x	x	x
Buller	x		x		x	x
Stomljud och vibrationer	x		x		x	x
Luft	x		x		x	
Elektromanetiska fält	x		x			x
Risk och säkerhet	x		x		x	x
Grundvatten	x		x		x	x
Ytvatten	x	x	x		x	x
Jord	x		x			x
Förorenade områden	x		x		x	
Risk för översvämning	x		x		x	x
Hushållning med naturresurser	x	x	x		x	x
Klimat och energieffektivisering		x	x	x	x	x

4.2.1.1 Avgränsade miljöaspekter

I detta avsnitt beskrivs de miljöaspekter som har avgränsats bort och alltså inte tas upp i miljökonsekvensbeskrivningen. Nedanstående gäller aktuell MKB och kan avvika från avgränsningen i *Tabell 5*, som är mer generell.

Markföroreningar

Identifiering av potentiellt förorenade objekt har skett genom att länsstyrelsernas så kallade EBH-stöd har gåtts igenom. Här listas potentiellt förorenade objekt som klassats enligt den så kallade MIFO-metodiken. Längs med delsträckan Stavsjö-Loddby har ett MIFO-objekt prioriterats för vidare provtagning. Det är fastigheten Sågbacken 6:1 som vid en tidigare miljöteknisk markundersökning funnits vara förorenad. Vid genomgång av tidigare undersökning bedömdes det finnas en risk för att förorening hade spridits till grundvattnet varför en kompletterande undersökning genomfördes. Utifrån denna undersökning bedömdes det inte föreligga någon risk för spridning av förorening från området.

Strax utanför påverkansområdet som kan uppstå till följd av grundvattenbortledning via tunneln finns ett område med förorenad mark, en deponi i Nylund, som var aktiv år 1975–1980. Deponin har en hög riskklass på grund av stora möjligheter för föroreningsspridning. Avrinningen sker bort

från tunneln via ett kärr till en bäck. Vid området förväntas en grundvattensänkning på mindre än 0,3 meter, vilket inte bedöms påverka avrinningens strömriktning.

Utifrån resonemanget ovan och de undersökningar som gjorts (se *PM Grundvatten Sågbacken*, Sweco 2018-12-20 och *Sågbacken 6:1 Norrköping Miljöteknisk markundersökning* Uppdragsnummer 10067426. WSP 2006-06-26) bedöms det inte finnas några förorenade områden att ta hänsyn till på aktuell sträcka.

Inga andra MIFO-objekt eller förorenade områden har prioriterats för vidare utredning eller provtagning längs med delsträckan. Inga närliggande objekt bedöms heller påverkas av pågående klimatförändring i form av översvämningar eller av förändrade avrinningsförhållanden som Ostlänken kan medföra när den är i drift.

Omfattningen av grundvattenundersökningen är begränsad men utifrån analysresultatet bedöms risk för spridning av föroreningar låg vid grundvattensänkning. Denna risk uppstår och hanteras under byggskedet. Miljöaspekten förorenad mark kan därför avgränsas bort från bedömningar av effekt och konsekvenser som görs för driftskedet.

Hur eventuella förorenade massor ska hanteras klargörs och kravställs inför byggskedet. Risker till följd av markföroreningar i byggskedet redogörs för i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

4.2.2 Geografisk avgränsning

Ostlänken som helhet har ett mycket stort influensområde, storleken på påverkansområdet varierar för olika miljöaspekter. Miljökonsekvensbeskrivningen fokuserar i huvudsak på konsekvenser som uppstår i järnvägsplanens närområde.

Natur- och kulturvärden påverkas i många fall genom direkta intrång, men också indirekt genom buller, vibrationer eller grundvattensänkningar. När vattendrag korsas kan det leda till påverkan både upp- och nedströms. Större geografiska områden som kan påverkas är exempelvis spridningskorridorer eller sammanhängande kulturhistoriska landskap.

Störningar under byggtiden kommer främst att uppstå lokalt, men för transporter kan influensområdet bli större. Järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning behandlar inte miljökonsekvenser av materialförsörjning, till exempel en bergtäkt.

Lokalt förändrade resmönster och påverkan på exempelvis städer och tätorter hanteras framför allt i den kommunala planeringen. Konsekvenser som uppstår på grund av följdexploateringar, till exempel bebyggelseutveckling, beskrivs inte i denna miljökonsekvensbeskrivning utan hanteras i kommunernas planeringsprocesser.

Den nya järnvägen förändrar resandet i ett större perspektiv såväl regionalt som nationellt. Bilresor, och på sikt även flygresor, flyttas över till tåg, vilket påverkar miljöaspekter som buller, luftkvalitet och utsläpp av klimatgaser positivt. Inom dessa ämnesområden redovisas övergripande miljökonsekvenser i ett större perspektiv, dock görs endast beräkningar av förändrade nivåer i närområdet.

Geografiska avgränsningar beskrivs utförligare för respektive miljöaspekt i *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby*.

4.2.3 Tidsmässig avgränsning

Enligt miljöbalken ska konsekvenser beskrivas på kort, medellång och lång sikt. Med kort sikt menas i denna MKB byggskedet, där byggtiden beräknas vara cirka 10 år. Medellång sikt är referensåret (2040), driftskedets konsekvenser beskrivs. Lång sikt avser skeenden långt efter referensåret, exempelvis rivning av anläggningen samt översvämningsrisker långt in i framtiden.

Enligt 18 § miljöbedömningsförordningen ska en miljökonsekvensbeskrivning innehålla beskrivning av sådana miljöeffekter som kan förväntas uppkomma till följd av verksamhetens uppbyggnad, drift eller rivning. Då rivningen av Ostlänken som helhet, långt i framtiden, är behäftad med sådana osäkerheter har rivningens miljöeffekter inte utretts i denna miljökonsekvensbeskrivning. Det kan dock tilläggas att Ostlänkens anläggningsdelar bör ses som resurser som kan återanvändas. Den rivning, av befintliga anläggningar med mera, som aktualiseras under byggskedet beskrivs under avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

4.2.4 Kumulativa miljöeffekter

Kumulativa effekter uppstår när flera effekter samverkar med varandra på olika sätt. De kan vara antingen additiva, synergistiska eller motverkande. En additiv effekt uppstår när två eller flera effekter tillsammans leder till en effekt som är lika stor som summan av de individuella effekterna. En synergistisk effekt är en effekt där kombinationen blir större än summan av de enskilda aktiviteterna. En motverkande effekt innebär att effekterna från fler än en aktivitet är minde än summan av var och en.

Inom den aktuella järnvägsplanen avgränsas kumulativa effekter till sådana miljöeffekter som verksamheter och planer, tillsammans med Ostlänken, bedöms bidra till. Det kan vara påverkan från projekt som utförs inom ramen för andra planer, andra tillståndsgivna verksamheter av olika slag samt övriga verksamheter som exempelvis bidrar till ändrad markanvändning. Nedan nämns de projekt och verksamheter som identifierats bidra till kumulativa effekter och därmed beaktas för relevanta miljöaspekter.

Planområdet för den nybyggda godsjärnvägen, Kardonbanan, korsar korridoren för Ostlänken strax sydost om Åby. Utbyggnaden av Kardonbanan blev aktuell då Ostlänken påverkar anslutngarna till Norrköpings hamn. Detaljplanen för området anger en utbyggnad av ny godsbangård, och spår till Händelö, vilka planeras byggas ut i samband med utbyggnaden av Ostlänken.

Befintlig infrastruktur, som E4 och Södra stambanan, tillsammans med Ostlänken kan i vissa aspekter bidra till kumulativa effekter.

Inga andra verksamheter i planområdet för Ostlänken delsträcka Stavsjö-Loddby är kända i dagsläget.

4.3 Bedömningsmetodik

4.3.1 Process

Med metodik menas det tillvägagångssätt som används för att identifiera, beskriva och bedöma projektets konsekvenser på människor och miljön. Arbetet med miljökonsekvensbedömningen är en process som följer planeringen och projekteringen av järnvägsanläggningen. Analys av effekter och bedömning av miljökonsekvenser har skett integrerat med studier av den tekniska utformningen av anläggningen. Underlag och konsekvensbeskrivningar har legat till grund för de beslut som successivt har fattas om anläggningens läge och utformning. Processen att säkra miljöhänsyn och miljöanpassning av projektet påbörjades i förstudien och fortsätter tills järnvägen, vägarna och andra ingående anläggningar är driftsatta och dess långsiktiga effekter har klarlagts. Denna miljökonsekvensbeskrivning är en del i den processen.

Arbetet med att ta fram järnvägsplan inleddes med att fördjupa kunskapen om miljöförutsättningarna inom korridoren och studera möjliga sträckningar. Miljöförutsättningarna sammanställdes och analyserades i en fördjupad landskapsanalys. I den fördjupade landskapsanalysen bedömdes även landskapets känslighet för förändringen som en ny dubbelspårig järnväg innebär i landskapet. Inför beslut om lokalisering inom korridoren jämfördes alternativens kostnader, funktionalitet, påverkan på samhälle och planer, klimatpåverkan samt miljökonsekvenser.

Efter val av alternativ lokalisering har kunskapen om de tekniska och miljömässiga förutsättningarna fördjupats och järnvägens läge och utformning studerats vidare i en optimeringsprocess.

De utredningar och inventeringar som utförts under arbetet utgör underlag till miljökonsekvensbeskrivningen och är en viktig del i processen.

4.3.2 Miljösäkring Plan och Bygg

För att anläggningen ska bli så miljöanpassad som möjligt arbetar Trafikverket med att beakta och dokumentera miljöfrågor i en miljösäkringslista. Med stöd av miljösäkringslistan förmedlas information från planskedet vidare till byggskedet.

Miljösäkringslistan är Trafikverkets verktyg för systematisk hantering av miljöfrågor i syfte att bidra till en bra miljöanpassning, tillgodose lagkrav om miljö samt undvika negativa miljökonsekvenser. Det omfattar metoder för att identifiera och hantera miljöaspekter, teknikintegrerade arbetssätt samt dokumentation som ger transparens och spårbarhet bland annat avseende valda respektive bortvalda lösningar och alternativa utformningar.

Miljösäkringen dokumenteras och alla miljövärden/miljöområden som kan beröras eller som påverkas av projektet listas. I samband med detta noteras vad som ska bevaras eller uppnås samt hur anpassningar och åtgärder görs i järnvägsplaneskedet. I miljösäkringslistan listas även behovet av anmälningar och tillstånd enligt miljöbalken och andra lagar och regler. Detta arbete har skett kontinuerligt under järnvägsplaneprocessen och MKB-processen. I byggskedet omfattar miljösäkringsarbetet att kontrollera att entreprenaden genomförs och anläggningen utformas i enlighet med ställda miljökrav.

4.3.3 Orsakssamband

I dagligt tal görs inte alltid en åtskillnad i betydelsen mellan begreppen påverkan, effekt och konsekvens. Effekt och konsekvens används till exempel ofta som synonymer. I miljökonsekvensbeskrivningar använder man däremot begreppen med skilda betydelser, för att göra beskrivningarna så entydiga som möjligt. För att underlätta förståelsen av innehållet i de kommande kapitlen om effekter och konsekvenser ges här korta förklaringar till hur begreppen används i miljökonsekvensbeskrivningen.

4.3.3.1 Påverkan – effekt – konsekvens

Påverkan är den fysiska förändring som Ostlänken medför, till exempel att en fornlämning behöver tas bort. Effekt är den förändring i miljön som uppstår till följd av påverkan, till exempel förändrad landskapsbild till följd av att fornlämningen tas bort.

Konsekvens är den betydelse som effekten eller flera effekter har på olika miljöaspekter, till exempel natur- och kulturmiljövärden. Om kumulativa effekter förekommer, beskrivs de under respektive miljöaspekt/miljöområde där det är relevant.

Konsekvensernas grad av betydelse (hur allvarlig en konsekvens är) kan i vissa fall bedömas med hjälp av olika hjälpmedel och metoder. I många fall redovisas dock konsekvenserna endast i beskrivande termer, till exempel att upplevelsevärdena försämras på grund av en förändrad landskapsbild eller att risken att skadas i olyckor minskar betydligt om en planskild korsning byggs.

4.3.4 Skyddsåtgärd

Med skyddsåtgärd menar man skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder för att motverka störningar från anläggningen och trafiken. I kapitel 7 där effekter och konsekvenser av planen redovisas finns rubriken *Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått* under varje miljöområde. Under denna rubrik finns en redovisning av de åtgärder vars genomförande regleras i järnvägsplanen eller avtal samt ytterligare åtgärder som föreslås. I konsekvensbedömningen förutsätts att inprojekterade miljöanpassningar som tagis fram i projekterings- och miljökonsekvensbeskrivningsarbetet genomförs. Det kan till exempel vara broars längd och andra generella skyddsåtgärder som beskrivs i avsnitt *2.1 Sträckning och utformning av Ostlänken*. Konsekvensbedömningen kommer sedan att belysa följande scenarier:

- utan skyddsåtgärder eller övriga åtgärder (men inklusive inprojekterade förutsättningar)
- med skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplan
- övriga åtgärder.

De skyddsåtgärder som står listade under rubriken *Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen* utgör förutsättningar i de konsekvensbedömningar som finns i miljökonsekvensbeskrivningen. Övriga åtgärder som föreslås är åtgärder som inte kan fastställas i plan. Åtgärderna säkras då genom till exempel krav på entreprenörer, avtal med andra parter som kommunen eller markägare eller att Trafikverket upprättar kontrollplaner som ska följas upp. Föreslagna åtgärder förs in i den miljösäkringslista som ligger till grund för Trafikverkets upphandling av nästa steg i byggandet av Ostlänken. Nästa steg kan vara fortsatt projektering eller upphandling av entreprenör beroende på vilka upphandlingsformer som Trafikverket beslutar om. För vissa åtgärder kan särskilda tillstånd krävas och dessa söks då separat. Beroende på vad och hur en fråga regleras/kommer regleras kan även skyddsåtgärder som regleras i avtal ingår i konsekvensbedömningarna. Detta sker då i separata steg och framgår tydligt.

4.3.5 Nuläget som jämförelse

Nulägets befintliga miljötillstånd används som huvudsaklig bedömningsreferens för effekter och konsekvenser på miljön. Miljöpåverkan till följd av bygg- respektive driftskede och det så kallade nollalternativet, det vill säga miljösituationen vid referensåret 2040 om inte Ostlänken byggs (se kapitel 6 *Nollalternativet*) utreds gentemot nulägets befintliga miljötillstånd under respektive miljöaspekt/miljöområde i kapitel *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby*.

För vissa miljöaspekter räcker det med en kortfattad jämförelse mellan nuläge och nollalternativ medan andra miljöaspekter kräver en detaljerad jämförelse. En detaljerad jämförelse gäller framför allt de miljöaspekter där nuläget och nollalternativet skiljer sig åt. I några fall är det mer osäkert vad som ingår i nollalternativet vilket medför att bedömningen av miljökonsekvenser för planförslaget blir osäker. I dessa fall påpekas detta särskilt i kapitel *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby*.

4.4 Bedömningsskala och bedömningsmatris

Bedömningsskalor är framtagna för effekter i bygg- och driftskede i syfte att likrikta bedömningarna i Ostlänkens olika plan-MKB:er. Bedömningen av miljökonsekvenser grundar sig på de aktuella intressets värde samt störningen eller ingreppets omfattning. Bedömningsskalorna redovisas i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1.

Områdets antagna värde och de sammantagna effekternas betydelse för ett värde vägs ihop i en matris enligt nedan. Matrisen ger en förenklad beskrivning av metodiken bakom dessa bedömningar. Matrisen medför en femgradig skala (mycket stor, måttlig-stor, måttlig, liten-måttlig och liten negativ konsekvens), se *Figur 34*. Därutöver kan konsekvenserna vara positiva. Positiva konsekvenser kategoriseras inte enligt ovan utan beskrivs i text.

Den femgradiga skalan gör att varje steg får ett stort omfång och att mindre skillnader därmed inte alltid framgår. Konsekvensbedömningarna åtföljs därför alltid av beskrivande texter som innehåller motiveringar till bedömningarna.

Bedömningsgrunder för bedömning av värde och påverkan/effekt för respektive miljöaspekt, redovisas i faktarutor under respektive miljöaspekt i kapitel *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby*.

Intressets värde/ känslighet	Effekt (beroende av omfattning och varaktighet)		
	Stor påverkan/effekt	Måttlig påverkan/effekt	Liten påverkan/effekt
Högt värde/ känslighet	Mycket stor-stor konsekvens	Måttlig-stor konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttligt värde/ känslighet	Måttlig-stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Liten-måttlig konsekvens
Lågt värde/ känslighet	Måttlig konsekvens	Liten-måttlig konsekvens	Liten konsekvens

Figur 34. Matris som illustrerar bedömningsmetodik i Ostlänkens MKB för järnvägsplan.

4.5 Osäkerheter

Miljökonsekvensbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter. Det finns dels genuina osäkerheter i alla antaganden om framtiden och dels finns osäkerheter förknippade med analytisk kvalitet och kunskapsläge, så kallade hävbara osäkerheter. I detta fall beror de genuina osäkerheterna främst i att järnvägen inte beräknas tas i drift förrän år 2035. Det innebär att det kommer att ske samhällsförändringar som vi inte kan förutse idag men som kan komma att påverka planeringen och bedömningen av miljökonsekvenserna. Vidare kommer det under perioden mellan idag och driftsättningen att tillkomma nya planer och projekt som Ostlänken måste förhålla sig till.

De hävbara osäkerheterna ligger i att de underlag och källor som använts för miljöbedömningen kan vara behäftade med olika brister. Prognoser och beräkningar kan exempelvis vara missvisande på grund av felaktiga antaganden, felaktiga ingångsvärden eller begränsningar och brister i bakomliggande modeller. Arten och omfattningen av osäkerheter framgår heller inte alltid av källrapporterna. En viktig del i miljöbedömningsprocessen är därför samrådet. Synpunkter som kommer in under samrådet kommer därför att påverka miljökonsekvensbedömningens omfattning, dess sakliga innehåll med mera.

De hävbara osäkerheterna i miljökonsekvensbedömningen har efter planeringsprocessens fortgång minskat eftersom kunskapsläget för olika frågor ökat genom fördjupade utredningar.

Figur 35. Mosaiklandskapet vid Getåravinens dalgång.

5 Mål och regelverk

5.1 Lagar och förordningar

5.1.1 Allmänt

Miljöhänsyn i planeringsarbetet för Ostlänken regleras främst i lagen om byggande av järnväg och väglagen samt miljöbalken. Övergripande lagkrav redovisas i detta kapitel.

5.1.2 Lagen om byggande av järnväg och väglagen

Enligt kraven i kapitel 6 miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning tas fram om järnvägsplanen kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. I annat fall ska planen ändå innehålla uppgifter om verksamhetens förutsägbara påverkan på människors hälsa och på miljön. Lagen om byggande av järnväg och väglagen anger också regler för vad som ska fastställas i järnvägsplanen, samråd, granskning och processen för fastställelse av järnvägsplanen.

5.1.3 Miljöbalken

Hänsynsregler

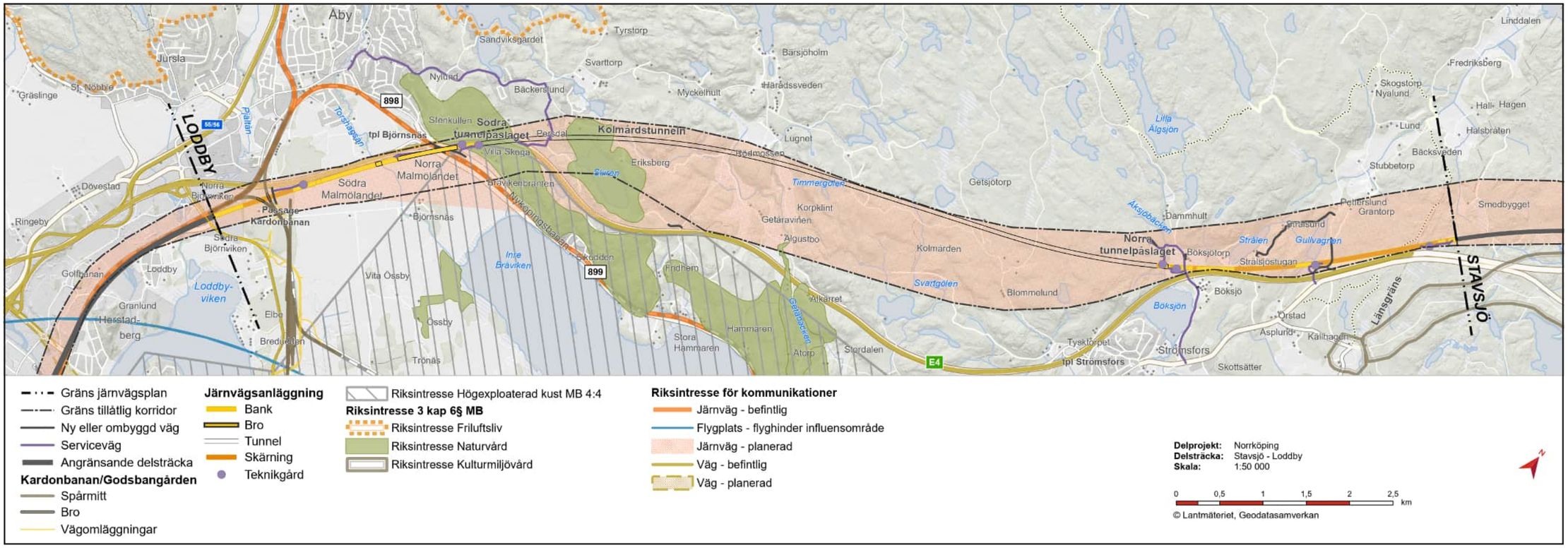
Miljöbalkens allmänna hänsynsregler enligt kapitel 2 är en grundläggande förutsättning i arbetet med att ta fram en järnvägsplan. För skyddsåtgärder och försiktighetsmått är skälighet ett centralt begrepp som innebär att nyttan ska bedömas och jämföras med kostnaderna. I kapitel *10 Måluppfyllelse och samlad bedömning* finns en mer utförlig redovisning av hänsynsreglerna och hur projektet uppfyller lagstiftningens krav. De allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken omfattar:

- bevisbördesregeln
- kunskapskravet
- försiktighetsprincipen
- lokaliseringsprincipen
- hushållnings- och kretsloppsprinciperna
- produktvalsprincipen
- skadeansvar
- skälighetsregeln

Hushållningsbestämmelser och riksintressen

Miljöbalkens grundläggande och särskilda hushållningsregler enligt kapitel 3 och 4 tillämpas i arbetet med järnvägsplanen. Mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företräde ska ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning. Riksintressen är nationellt betydelsefulla områden som regleras i 3 och 4 kapitlet i miljöbalken och gäller för bland annat större områden med stora natur- och kulturvärden, värden för friluftslivet, kommunikation och Försvarsmakten. Områden som är av riksintresse ska skyddas mot påtaglig skada. Om en konflikt finns mellan olika intressen måste en avvägning göras och företräde ska ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Om ett riksintresse för totalförsvaret berörs gäller att om området eller del av detta behövs för en anläggning för totalförsvaret ska försvarsintresset ges företräde. Länsstyrelsen representerar staten och bevakar riksintressena i planeringsprocessen.

Längs delsträckan finns ett antal riksintressen som redovisas i *Figur 36*. Södra stambanan, E4 samt den planerade nya järnvägen, där Ostlänken ingår, är riksintressen för kommunikation enligt 3 kapitlet 8 § miljöbalken.



Figur 36. Samtliga riksintressen.

Två riksintressen enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken för *Naturvård* berörs på delsträckan, *Skiren* och *Bråvikens förkastningssystem*. Delar av Bråviken och Bråvikenbranten ligger inom riksintresse enligt 4 kapitlet 4 § miljöbalken för *Högexploaterad kust*. Ett riksintresse enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken för *Friluftliv* ligger norr om delsträckan och bedöms inte beröras av Ostlänken. Även ett riksintresse enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken för *Kulturmiljövården* ligger utanför korridoren.

De riksintressen som är relevanta för arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs i respektive ämnesavsnitt i kapitel 7.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras enligt kapitel 5 i miljöbalken. Regeringen, eller vissa myndigheter, får utfärda miljökvalitetsnormer, det vill säga föreskrifter om kvaliteten på mark, vatten, luft och miljön. Enligt miljöbalken ska en miljökvalitetsnorm ange de ”föroreningsnivåer eller störningsnivåer som människor kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse eller som miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter”. Följande miljökvalitetsnormer är aktuella för Ostlänken:

- normer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen
- normer för vattenförekomster enligt Förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön
- normer för omgivningsbuller

Miljökvalitetsnormer för fisk- och musselvatten berörs inte av Ostlänken. I kapitel *8 Miljökvalitetsnormer* beskrivs miljökvalitetsnormerna utförligare. I kapitel *10 Måluppfyllelse och samlad bedömning* ges en samlad redovisning av hur projektet uppfyller normerna.

Miljökonsekvensbeskrivning

Kravet på framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningar regleras i 6 kapitlet miljöbalken. Miljökonsekvensbeskrivningar beskriver effekter på miljö och hushållning med naturresurser samt gör det möjligt att göra en slutlig och samlad bedömning av miljöeffekterna.

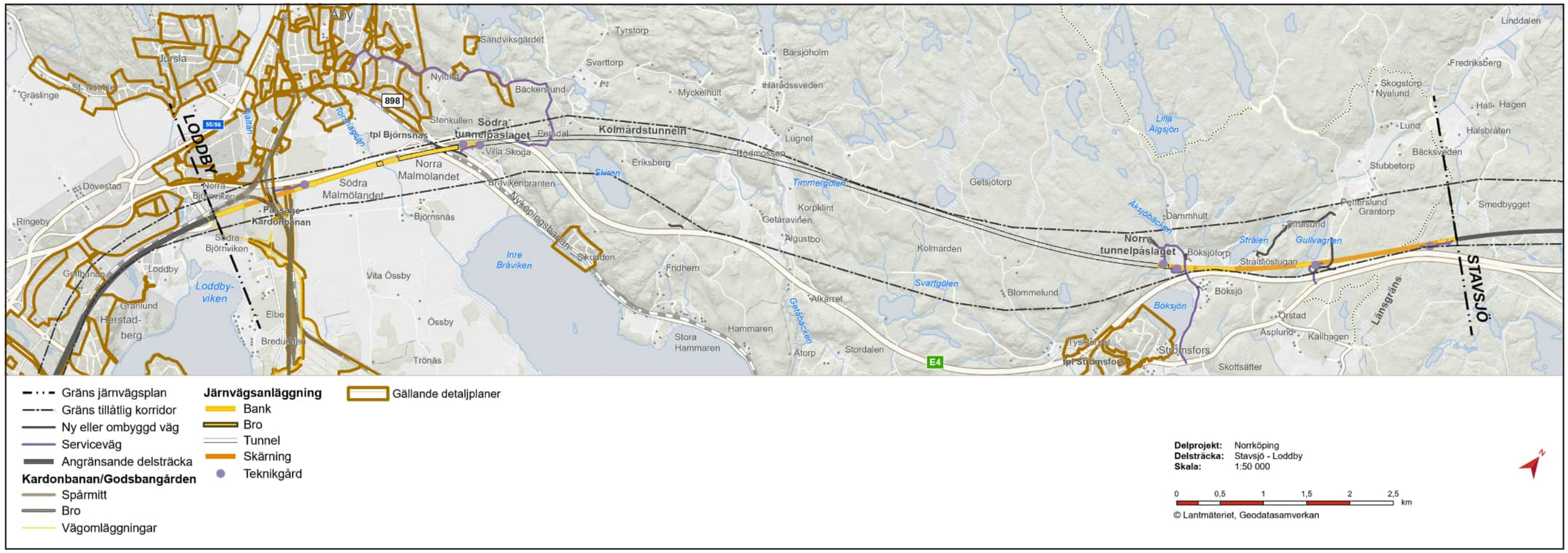
Skydd av områden samt skydd av djur- och växtarter

Långsiktigt skydd enligt lag är viktigt för att bevara natur- och kulturarv och för att tillvarata grundläggande värden som rent vatten och ren luft samt opåverkade naturområden. Det finns olika former av skydd för natur- och kulturvärden. Skyddade områden regleras i 7 kapitlet miljöbalken och skyddade arter i 8 kapitlet miljöbalken. I miljöbalkens 7 kapitel finns dessa typer av områdesskydd uppräknade:

- allemansrätt
- nationalpark
- naturreservat
- kulturreservat
- naturminne
- biotopskyddsområde
- djur-och växtskyddsområde
- strandskyddsområde
- miljöskyddsområde
- vattenskyddsområde
- Natura 2000-område

I 8 kapitlet miljöbalken finns bestämmelserna om skydd för biologisk mångfald. Artskyddsförordningen (2007:845) är en författning som är utfärdad med stöd av miljöbalkens kapitel 8. Svenska och internationellt hotade arter får genom lagstiftningen ett skydd för att Sverige ska uppfylla kraven i EU:s habitatdirektiv och finns listade i bilaga 1. Svenska arter som har fridlysts av Naturvårdsverket och länsstyrelserna finns i bilaga 2. Om Ostlänken, trots försiktighetsmått, riskerar att påverka bevarandestatusen för arten – ska dispens enligt 14c och 15 §§ artskyddsförordningen sökas. Nödvändiga skyddsåtgärder ska då utredas och beskrivas.

Beskrivningar av effekter och konsekvenser för skyddade områden respektive skyddade djur- och växtarter finns i avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*.



Figur 37. Översiktlig redovisning av gällande detaljplaner.

Vattenverksamhet

I stort sett allt arbete och byggande i vattenområde är vattenverksamhet. Bestämmelserna om vattenverksamhet finns i 11 kapitlet miljöbalken. Åtgärder som syftar till att förändra vattnets djup eller läge genom muddring, grävning eller rensning, uppförande av anläggningar i vattenområde genom utfyllnad, pålning eller gjutning, bortledande av grundvatten eller infiltration för att öka grundvattenmängden är per definition vattenverksamhet liksom markavvattning.

För vattenverksamhet krävs generellt tillstånd från mark- och miljödomstolen. För vissa mindre omfattande vattenverksamheter räcker det att anmäla dem till länsstyrelsen. Det finns dock en undantagsregel, 11 kapitlet 12 § miljöbalken, att tillstånd eller anmälan för vattenverksamhet inte behövs om det är uppenbart att vare sig allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Detta undantag kommer tillämpas i enskilda fall om det finns särskilda skäl för det.

Markavvattningsföretag, tidigare dikningsföretag, har tillstånd att avvattna mark i syfte att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett visst ändamål. Dessa ska skötas enligt sitt tillstånd och ingen ändring av djup och läge får ske utan tillstånd från mark- och miljödomstol.

Inom järnvägsplanen finns markavvattningsföretag, de sammanfattas i *Tabell 6*.

Tabell 6. Markavvattningsföretag längs delsträckan Stavsjö-Loddby.

Markavvattningsföretag	Lokalisering
Sänkning av s.k. Getsjöarna, häradsallmänningen Kolmården och Getsjötorp: Döfvestad i Kvillinge	Markavvattningsföretag från år 1900. Är beläget norr om Mörka Getsjön. Företaget syftar till att sänka nivåerna i Getsjöarna och att torrlägga sanka marker kring Getsjöarna.
Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof, Ströja	Markavvattningsföretaget är beläget mellan Torshagsån och Pjältån och syftar till att avvattna jordbruksmark.

Figur 38. Skylt vid Gullvagnen.

5.1.4 Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen innehåller bestämmelser om planläggning av mark och vatten samt om byggande. Respektive kommun ansvarar för att redovisa planerad användning av mark- och vattenområden inom kommunen. Viktiga verktyg i det kommunala planeringsarbetet är översiktsplanen och detaljplaner.

Översiktsplaner

Översiktsplanen är kommunens långsiktiga vision om användning av mark- och vattenområden och om hur bebyggelsen ska utvecklas.

Översiktsplanen för Norrköpings kommun består av tre delar: gemensam översiktsplan med Linköpings kommun som utgör en plattform för strategiska beslut om framtida markanvändning, översiktsplan för staden samt översiktsplan för landsbygden.

Utöver dessa finns ett drygt tiotal fördjupade översiktsplaner för orter och stadsdelar inom Norrköpings kommun. Visionen med en gemensam översiktsplan är en storstadsregion med två samverkande stadskärnor. Bebyggelseutvecklingen ska gå hand i hand med transportsystemets utbyggnad och befintlig infrastruktur förutsätts bli uppgraderad för att stödja en snabb tillväxt i regionen. Planen föreslår nya banor för tåg till Stockholm, Jönköping och Göteborg samt nya resecentrum i Linköping och Norrköping.

En fördjupad översiktsplan (FÖP) har tagits fram för Åby och Jursla som ligger strax norr om Norrköping. Planen antogs i december 2018. Orterna är utsedda till prioriterade utvecklingsorter. Målet med fördjupningen är att utreda möjligheten till att stärka kopplingarna mellan Åby och Jursla och utveckla områdena med bostäder och verksamheter, samt att kopplingarna till Norrköping stad ska stärkas genom en ny pendeltågsstation.

En fördjupad översiktsplan för Krokek och Strömfors har antagits i april 2021. Orterna är utsedda till prioriterade utvecklingsorter. Fördjupningen av översiktsplanen för delen Krokek och Strömsfors formulerar behov och strategier för hur samhällena kan fortsätta växa. Utbyggnaden utgår från tidigare ställningstagande i kommunens översiktsplan om att tätorterna ska växa inifrån och ut, genom komplettering av befintlig struktur och återanvändning av redan i anspråkstagen mark. Översiktsplanen anger också riktlinjer för den bebyggda miljön där hänsyn tagits till frågor som rör risk för ras, skred och översvämning.

För Nyköpings kommun berörs inga kommunala planer.

Detaljplaner

Detaljplaner är juridiskt bindande dokument som regleras enligt plan- och bygglagen. För att järnvägsplanen ska vinna laga kraft krävs att gällande detaljplaner inte strider mot planförslaget. Om syftet med detaljplanen inte motverkas får dock mindre avvikelser göras.

Delsträckan Stavsjö-Loddby berör en detaljplan, Händelö 2:41 (SPN 2016/0271 214). Norrköpings kommun har initierat ändring av det tidigare detaljplanelagda området för att möjliggöra Ostlänkens passage. Ändringen av detaljplanen innebär att ett mindre område planlagt som naturmark ändras till trafik. Ett planförslag har varit ute på samråd mellan november år 2019 och januari år 2020. Planen är i nuläget vilande, men Norrköpings kommun avser anta detaljplanen innan järnvägsplanen lämnas in för fastställelseprövning.

År 2017 godkändes ett detaljplaneprogram för Malmölandet. Större delen av programområdet föreslås användas för industri- och verksamhetsändamål samt hamnändamål. I programmet anges markreservat kring Ostlänkens sträckning samt ett område för uppställning och service av tåg.

5.1.5 Kulturmiljölagen

Kulturmiljölagen anger grundläggande bestämmelser till skydd för viktiga delar av kulturarvet. Lagen innehåller bland annat bestämmelser för skydd av värdefulla byggnader liksom fornlämningar, fornfynd, kyrkliga kulturminnen och vissa kulturföremål. Fornlämningar är skyddade i enlighet med bestämmelser i lagen och får inte skadas. I lagen anges vad en fornlämning är, vilken utbredning ett fornlämningsområde har och hur tillståndsprövningen går till. En väsentlig del av skyddet är de bestämmelser som rör ansökan om att göra ingrepp i fornlämning i samband med till exempel markexploateringar eller skogsbruksåtgärder. Länsstyrelsen beslutar i ärenden som rör fornlämningar.

I kulturmiljölagen finns också bestämmelser om byggnadsminnen, hur de inrättas och vilket skydd de har samt i vilken mån de får ändras. Bestämmelserna reglerar skyddet för de kulturhistoriskt mest värdefulla byggnaderna och anläggningarna som inte ägs av staten. Bestämmelserna är ett starkt instrument som ska ge ett långsiktigt skydd. Av detta följer att lagens tillämpning måste vara restriktiv och att urvalsfrågor och konsekvensbedömningar måste ägnas stor omsorg. I beslut om byggnadsminnen anges de skyddsbestämmelser som gäller. Dessa talar om på vilket sätt en byggnad eller anläggning ska vårdas och underhållas, samt i vilka avseenden den inte får ändras. Länsstyrelsen kan medge undantag från skyddsbestämmelserna om det finns särskilda skäl.

5.2 Nationella mål

5.2.1 De transportpolitiska målen

Övergripande transportpolitiskt mål

År 2009 antog riksdagen nya transportpolitiska mål, ”Mål för framtidens resor och transporter, proposition 2008/09:93”. Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Det övergripande målet stöds av ett funktionsmål och ett hänsynsmål.

Funktionsmål

Funktionsmålet handlar om att skapa tillgänglighet för människor och gods. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Samtidigt ska transportsystemet vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot allas transportbehov oavsett könsidentitet.

Hänsynsmål

Hänsynsmålet handlar om säkerhet, miljö och hälsa. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas så att ingen dödas eller skadas allvarligt och ska bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljökvalitetsmålen uppnås, samt bidra till ökad hälsa.

Figur 39. Bro över E4 vid Böksjö.

5.2.2 De nationella miljökvalitetsmålen

De svenska miljömålen finns definierade i proposition 2009/10:155 ”Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete”. Det övergripande miljöpolitiska målet är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta.

Riksdagen har med utgångspunkt i detta antagit 16 miljökvalitetsmål som är formulerade utifrån den miljöpåverkan naturen antas tåla och som definierar det tillstånd för miljön som miljöarbetet ska sikta mot.

Miljökvalitetsmålen är en grundläggande utgångspunkt för miljöarbetet på nationell, regional och lokal nivå. De nationella mål som bedöms vara relevanta för Ostlänken redovisas nedan. Målen *Skyddande* ozonskikt och *Storslagen fjällmiljö* berörs inte av Ostlänken.

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Bara naturlig försurning
- Giftfri miljö
- Säker strålmiljö
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- Hav i balans samt levande kust och skärgård
- Myllrande våtmarker
- Levande skogar
- Ett rikt odlingslandskap
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Miljökvalitetsmålen och projektets måluppfyllelse beskrivs i kapitel *10 Måluppfyllelse och samlad bedömning*.

5.2.3 Nationella folkhälsopolitiska mål

I juni 2018 antog riksdagen ett nytt övergripande mål och en ny målstruktur för folkhälsopolitiken. Det nationella målet för folkhälsopolitiken är att hälsan ska vara mer jämlikt fördelad över befolkningen och att hälsoklyftorna i samhället ska minska. Syftet med folkhälsopolitiken är också att skapa en mer långsiktig och förebyggande struktur för folkhälsoarbetet. Folkhälsomyndigheten har ett samordnande nationellt ansvar för måluppfyllelse.

Under det övergripande folkhälsomålet finns åtta målområden, dessa redovisas nedan. Målområdena pekar ut de faktorer som har störst påverkan på människors hälsa samt arbetsområden för hälsofrämjande åtgärder. Främst är det målområde 4, 5 och 7 som kan beröras av Ostlänkens bygg- och/eller driftskede.

Åtta målområden:

1. Det tidiga livets villkor
2. Kunskaper, kompetenser och utbildning
3. Arbete, arbetsförhållanden och arbetsmiljö
4. Inkomster och försörjningsmöjligheter
5. Boende och närmiljö
6. Levnadsvanor
7. Kontroll, inflytande och delaktighet
8. En jämlik och hälsofrämjande hälso- och sjukvård

5.3 Regionala och lokala mål

Länsstyrelsen har uppdraget att samordna det regionala arbetet för att uppnå de svenska miljömålen. Länsstyrelsen i Östergötland har i bred samverkan i länet arbetat fram ett regionalt åtgärdsprogram för miljömålen i Östergötland som fastställdes 2014.

Programmet består av fyra teman:

- kust och vatten
- växter och djur
- skog och odling
- människan i miljön

Programperioden för åtgärdsprogrammet sträckte sig fram till 2020. Ambitionen är att åtgärdsprogrammet ska vara ett verktyg för miljöarbetet i Östergötland. Åtgärdsprogrammet är tänkt att ge aktörer i länet inspiration och stöd för prioriteringar av åtgärder till nytta för miljön och inom områden där arbetet i vissa fall har varit eftersatt de senaste åren. Syftet är att förbättra miljötillståndet samt att öka samverkan inom miljöarbetet i länet.

Region Östergötland arbetar med den regionala utvecklingsplaneringen i länet. För att arbetet ska bli framgångsrikt krävs en övergripande strategisk planering med långa tidsperspektiv.

Region Östergötland ansvarar för det Regionala utvecklingsprogrammet (RUP) som innehåller strategier för den regionala utvecklingen med perspektiv fram till år 2030, samt strategiska insatsprogram. Programmet är giltigt tills det ersätts av ett nytt program eller motsvarande dokument som anger regionala strategier.

Region Östergötland arbetar även med en utvecklingsstrategi för Östergötland som ska leda till en hållbar tillväxt och utveckling i länet med sikte på 2040.

Utvecklingsstrategin bildar en grund för det utvecklingsarbete som bedrivs av Region Östergötland, kommunerna i Östergötland och ett flertal andra aktörer som arbetar med utvecklingsfrågor i Östergötland. Den uttrycker regionens samlade vilja och ska fungera som en gemensam plattform för regionens aktörer och ska skapa bästa möjliga förutsättningar för ett gott samarbete inom Östergötland.

Det är regeringen som har gett alla regioner i Sverige uppdraget att ta fram egna regionala utvecklingsstrategier. När utvecklingsstrategin är antagen av Region Östergötlands fullmäktige ersätter den det nu gällande "Regionalt utvecklingsprogram 2030 för Östergötland".

I arbetet med utvecklingsstrategin har regionen strävat emot att uppnå en hållbar utveckling i tre dimensioner:

1. Social hållbarhet
2. Ekonomisk hållbarhet
3. Miljömässig hållbarhet

5.4 Projektmål

I detta avsnitt redovisas de projektmål som är formulerade för Ostlänken och direkt kopplade till miljö. Projektmålen omfattar även mål avseende funktion, restid, gestaltning samt mål för resecentrum. Dessa beskrivs i planbeskrivningen. Projektmålen bygger på de transportpolitiska målen samt de nationella miljökvalitetsmålen.

5.4.1 Miljö

Ostlänken ska eftersträva att uppfylla de nationella miljökvalitetsmålen. Genom att belysa de mest betydande miljöaspekterna med specifika projektmål och aktiviteter, blir arbetet tydligare och kan följas upp. Nedan redovisas projektmålen för miljö. Till varje mål är det kopplat aktiviteter som beskriver hur målen ska följas upp och i vilka skeden det ska göras, detta beskrivs vidare i kapitel *10 Måluppfyllelse och samlad bedömning*.

Kulturmiljö, landskap och friluftsliv

- Landsbygdens och tätorternas kulturmiljöer ska i möjligaste mån bevaras, användas och utvecklas genom att karaktär, funktion och historiska värden värnas.
- Ostlänken ska gestaltas med ett helhetsperspektiv – den färdiga anläggningen ska utformas med omsorg till såväl landskapet som enskilda platsers karaktär, även beaktat ur ett ”resandeperspektiv”.
- Landskapets friluftsvärden och dess tillgänglighet ska värnas. Störningarna i stora opåverkade områden ska begränsas.

Natur- och vattenmiljö

- Ostlänken ska vara förenlig med ett långsiktigt bevarande av ekologiska funktioner, biologisk mångfald och en hållbar yt- och grundvattenförsörjning.

Figur 40. Rapsfällt på Malmölandet.

Hälsa

- De boendes miljö ska vara god och hälsosam.

Klimat och resurshushållning

- Ostlänken ska arbeta aktivt och systematiskt för att minska klimatgasutsläppen i planering, byggande och drift av järnvägen.
- Massor ska användas i projektet till att skapa mervärden och samtidigt minska transportarbetet.
- Tillgänglighet och goda produktionsenheter ska säkerställa fortsatt bruk så att ett rationellt jord- och skogsbruk ska kunna bedrivas.

Säkerhet

Det övergripande säkerhetsmålet för driften av Ostlänken utgår från det transportpolitiska hänsyns-, respektive funktionsmålen som berör säkerhet:

- Anläggningen ska utformas så att antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransportområdet fortlöpande minskar (hänsynsmålet).
- Anläggningen ska utformas så att den är användbar för personer med funktionsnedsättning (funktionsmålet).

Detta innebär att det ska kunna styrkas att trafiken på Ostlänken är minst lika säker som den som bedrivs på andra järnvägsanläggningar samt att anläggningen är möjlig att använda för personer med funktionsnedsättning även i händelse av en olycka.

5.5 Samhällets krav på klimatanpassning

Parallellt med förebyggande insatser för att minska klimatpåverkan är det viktigt att integrera ett förebyggande klimatanpassningsarbete i den fysiska planeringen för bebyggelse och infrastruktur. Behovet av att planera för klimatanpassningsåtgärder är stort och därför bör även klimatanpassning redovisas i planer (Regeringen, 2008).

Sveriges nationella strategi avser skydd av samhällsviktig verksamhet, vilket bland annat innefattar de funktioner som viktig nationell transportinfrastruktur, så kallad kritisk infrastruktur utgör. Det övergripande målet med strategin är ett samhälle med god förmåga att motstå och återhämta sig från allvarliga störningar i samhällsviktig verksamhet. Strategin är en del av Sveriges krisberedskap och ska bidra till att minska risker, sårbarheter och konsekvenser av allvarliga händelser i samhället (MSB, 2011).

Regeringen har utfärdat en förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Denna förordning reglerar 32 myndigheters och samtliga länsstyrelsers arbete med klimatanpassning. Förordningen anger även att alla aktörerna årligen ska redovisa sitt arbete till SMHI, och att SMHI årligen ska analysera redovisningarna och sammanställa en rapport till regeringen.

5.6 Grön infrastruktur

Grön infrastruktur definieras som ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet (Naturvårdsverket, 2019b). Grön infrastruktur som påverkas av Ostlänken redovisas i *Tabell 7*.

Från oktober 2018 finns det regionala handlingsplaner för alla län. Handlingsplanerna ska vara det centrala verktyget i arbetet med att bevara och utveckla grön infrastruktur. Ett viktigt syfte med handlingsplanerna är att ge ökad kunskap om värden i landskapet. Handlingsplanerna har utformats så att de kan användas som underlag för att kunna ta ökad hänsyn till ekologiska samband i landskapet vid beslut om markanvändning.

Tabell 7. Gröna infrastrukturer som påverkas av projektet och i vilket avsnitt de redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning. Urvalet är baserat på de regionala handlingsplanerna för grön infrastruktur.

Grön infrastruktur	Behandlas i avsnitt
Gräsmarker	7.1.3 Naturmiljö
Ädellöv	7.1.3 Naturmiljö
Tallskog	7.1.3 Naturmiljö
Triviallövskog	7.1.3 Naturmiljö

5.7 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är produkter och tjänster som människor får från naturens olika ekosystem. Begreppet används för att skapa förståelse för att människors överlevnad och välmående är beroende av de tjänster som ekosystemen ger. Funktioner, strukturer och processer i ekosystemen tillhandahåller ekosystemtjänster, som i sin tur skapar nyttor för oss människor.

Ett ekosystem kan bidra med olika typer av ekosystemtjänster. Grönområden, grönska och vatten i en stad tillhandahåller ekosystemtjänster som kan ge bättre luftkvalitet, bättre lokalklimat, bullerdämpning och möjlighet till närodlad mat och naturupplevelser. En skog kan bidra med vattenreglering, kolbindning, pollinering, natur för upplevelser och produktion av livsmedel, träråvara och bioenergi.

Vi hämtar många typer av resurser från naturen. Ekosystemtjänster skiljer sig från andra tillgångar i naturen genom att de är beroende av levande organismer. Förnybara flödesresurser, såsom sol, vind och vatten för kraftproduktion, är inte ekosystemtjänster utan resultatet av fysikaliska processer. Icke-förnybara resurser, såsom mineraler och fossila bränslen, är inte heller beroende av ekosystemens levande organismer och därmed inte ekosystemtjänster. Biologisk mångfald är i sig ingen ekosystemtjänst, men är en grundförutsättning för ekosystemens långsiktiga kapacitet att leverera ekosystemtjänster.

Vilka ekosystemtjänster som är viktiga på en plats är beroende av naturtyper i landskapet, markförhållanden och förekomsten av ekosystemtjänsten både lokalt och i ett större perspektiv. En konsekvens av befintlig infrastruktur är att många nuvarande samband redan är svaga, vilket påverkar ekosystemtjänsternas utbredning och funktion.

Ekosystemtjänster grupperas i kategorierna försörjande, reglerande, kulturella och stödjande ekosystemtjänster (Naturvårdsverket, 2019b). En bedömning av vilka ekosystemtjänster som är relevanta för Ostlänken redovisas i *Tabell 8*.

Tabell 8. I tabellen finns rubriker för ekosystemtjänster som hanteras senare i miljökonsekvensbeskrivningen samt vilket avsnitt de redovisas i. Urvalet av ekosystemtjänster är baserat på Naturvårdsverket förteckning över ekosystemtjänster (Naturvårdsverket, 2017).

EKOSYSTEMTJÄNSTER	BEHANDLAS I AVSNITT
Försörjande ekosystemtjänster	
Mat/Livsmedel	7.3.5 Hushållning med naturresurser
Dricksvatten	7.3.1 Grundvatten
Material (växter/fibrer/trä)	7.3.5 Hushållning med naturresurser
Bioenergi	7.3.5 Hushållning med naturresurser
Reglerande ekosystemtjänster	
Rening av luft	7.2.4 Luft
Klimatreglering	7.1.3 Naturmiljö
Grundvattenrening	7.3.3 Jord
Vattenreglering	7.3.4 Risk för översvämning
Pollinering	7.1.3 Naturmiljö
Bullerdämpning	7.2.2 Buller
Visuell avskärmning	7.1.1 Stad och landskap
Näringsreglering i kantzoner	7.1.3 Naturmiljö
Erosionskontroll	7.3.3 Jord
Flödesdämpning	7.3.4 Risk för översvämning
Temperaturreglering	7.1.3 Naturmiljö
Kolbindning	7.1.3 Naturmiljö
Kulturella ekosystemtjänster	
Fritidsupplevelser/Rekreation	7.2.1 Rekreation och friluftsliv
Estetiska värden	7.1.1 Stad och landskap
Kulturarv	7.1.2 Kulturmiljö
Stödjande ekosystemtjänster	
Biologisk mångfald	7.1.3 Naturmiljö
Habitat	7.1.3 Naturmiljö
Biokemiska kretsloppet	7.3.5 Hushållning med naturresurser
Jordmånsbildning	7.3.5 Hushållning med naturresurser

6 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att Ostlänken inte byggs, befintlig järnväg behålls och endast sådana åtgärder som behövs för att bibehålla befintliga järnvägars skick vidtas, det vill säga att endast sedvanligt underhåll genomförs. Detta ska beskrivas i järnvägsplanens MKB. Nollalternativet är miljösituationen vid referensåret 2040 om inte Ostlänken byggs.

Utan Ostlänken uteblir bidraget till en önskad regionförstoring i området Östergötland-Södermanland-Mälardalen. Möjligheten att rekrytera arbetskraft blir sämre och städernas och orternas utveckling bedöms bli mer begränsad. Inriktningen i kommunernas översiktsplaner i Trosa, Nyköping, Norrköping och Linköping är idag starkt kopplade till Ostlänkens utbyggnad. Dock är det svårt att vara precis i beskrivningen av vilken utveckling som kommer att utebli.

Nedan beskrivs förutsättningar för Ostlänkens nollalternativ. Miljökonsekvenserna av nollalternativet beskrivs i respektive miljöaspektavsnitt i kapitel *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby*.

6.1 Projektets nollalternativ

6.1.1 Avgränsning och generella förutsättningar

Att definiera ett nollalternativ för Ostlänken år 2040 är behäftat med stora osäkerheter, den framtida markanvändningen och bebyggelse- och infrastrukturutvecklingen är svårbedömd.

Miljökonsekvensbeskrivningen fokuserar generellt sett på konsekvenser som uppstår i nära anslutning till järnvägsplanen, se även avsnitt *4.2 Avgränsning*. Markanvändning och bebyggelseutveckling i järnvägens närområde begränsas till att omfatta väl förankrade planer som fastställda detaljplaner, järnvägsplaner och vägplaner. Planer direkt kopplade till Ostlänkens genomförande antas inte genomföras i nollalternativet. Där det inte finns antagna planer antas markanvändningen fortsätta som idag. Några större förändringar i bruket av jordbruks- och skogsmark antas inte ske.

Dessa antaganden innebär att markanvändningen lokalt snarare återspeglar en situation som kommer att gälla inom några år. Långsiktiga effekter av ändrad markanvändning i tätorter och städer konsekvensbeskrivs inte. Nollalternativet blir därmed inte heltäckande för markanvändningen år 2040, men ger en vägledning i jämförelsen mellan utbyggnadsalternativet och en möjlig framtida situation utan Ostlänken. Det längre tidsperspektivet med år 2040 som horisontår rör framför allt konsekvenser som är en följd av eller kan kopplas till trafikarbetet, till exempel luftkvalitet, buller, dagvattenföroreningar, risksituationen längs järnvägen och koldioxidutsläpp.

För statliga järnvägar och vägar förutsätts nybyggnads- och underhållsåtgärder vidtas i enlighet med nationella och regionala planer. Undantag görs för åtgärder direkt kopplade till Ostlänkens utbyggnad. Exempel på investerings- och underhållsåtgärder som kan bli aktuella om Ostlänken inte byggs är förbigångsspår, byte av växlar, åtgärder för optimering av hastigheter och effektivare signalsystem.

6.1.2 Trafikprognoser

Kapaciteten på Södra stambanan är redan i dag fullt utnyttjad och möjligheten att utöka trafikeringen i framtiden är mycket begränsad. Sträckan Åby-Norrköping trafikeras i nuläget (år 2015) av 118 persontåg och 22 godståg per dygn i båda riktningarna.

Om Ostlänken inte byggs visar trafikprognosen för nollalternativet år 2040 att det kommer att ske en marginell ökning av tågtrafiken på den berörda sträckan. Prognosen visar att i genomsnitt kommer sträckan Åby-Norrköping att trafikeras av 128 persontåg och 39 godståg båda riktningar. Se vidare i avsnitt *2.3 Trafikering*.

Vid nollalternativet förväntas trafiken på E4 öka, vilket kommer att generera ökat buller i omgivningen. Inga bullerskyddsåtgärder planeras varken längs E4 eller längs befintlig järnväg. Även i utbyggnadsalternativet väntas vägtrafiken öka. Se *Tabell 9*. Den beräknade trafikeringen på både järnvägar och vägar i ett nollalternativ beskrivs i avsnittet *2.3 Trafikering*.

Tabell 9. Utdrag ur Sammanställning Trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001, Trafiksiffrorna gäller för delsträckan Stavsjö-Loddby.

Väg	ÅDT (Årsdygnstrafik) total		
	Nuläge (år 2015)	**Nollalternativ år 2040**	**Utbyggnadsalternativet år 2040**
E4	21 700	31 630	31 615

6.1.3 Markanvändning längs korridoren

Antaganden för markanvändning och bebyggelseutveckling i järnvägens närområde begränsas i nollalternativet till att omfatta väl förankrade planer som fastställda detaljplaner, järnvägsplaner och vägplaner. För detaljplaner som är under utarbetande görs en bedömning i varje enskilt fall huruvida aktuell plan bedöms bli genomförd även utan Ostlänken. I sådana fall ingår även dessa i nollalternativet.

Planområdet för utbyggnad av ny godsbangård korsar korridoren för Ostlänken strax sydost om Åby. Detaljplanen för området anger en utbyggnad av ny godsbangård, och spår till Händelö, vilka planeras byggas ut i samband med utbyggnaden av Ostlänken. I området finns detaljplan för del av fastigheterna Björnviken 2:1 och Krusenhov 2:1 (akt nummer 0581K-P10/35, vilken är antagen 2010). Arbete pågår med en ny detaljplan i området, upphävande av del av detaljplan för del av fastigheterna Björnviken 2:1 och Krusenhov 2:1 med närområde (godsbangård) inom Kvillinge i Norrköping (SPN 2018/0071 214). Där det inte finns antagna planer antas markanvändningen fortsätta som idag.

Strax norr om Norrköping, där Motala ström möter Bråviken, ligger Björnviken och Loddby. Området rymmer flera bebyggelsegrupper med framför allt småhusbebyggelse. Kommunen har tagit fram en samrådshandling till detaljplaneprogram för området, arbetet är nu vilande. Programmet föreslår en förtätning och utveckling av befintlig bostadsbebyggelse samt förstärkning av kopplingar för gång- och cykelstråk till Norrköping i söder och Åby i nordväst. Programområdet gränsar till korridoren för Ostlänken i nordväst. En utbyggnad enligt detaljplaneprogrammet kan komma att påverkas av Ostlänkens utbyggnad med hänseende till buller och risk.

Norrköpings kommun anger i den fördjupade översiktsplanen för Åby och Jursla, antagen år 2018, att orterna ska utvecklas med syfte att stärka kopplingarna dem emellan, samt till Norrköpings stad, och att möjliggöra etablering av bostäder och verksamheter. Bostadsbebyggelse och mark för verksamheter planeras mellan E4 i söder och Åby tätort i norr.

Markanvändningen längs korridoren, utanför de tätbebyggda områdena, bedöms i övrigt kvarstå i stor utsträckning. Den jordbruksmark som brukas idag antas fortsätta brukas på likartat sätt. Skogsmarken antas även fortsättningsvis brukas till största delen som produktionsskog.

Figur 41. Foto från bro över E4 vid Böksjötorp, fotat mot norr.

7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby

7.1 Landskapets värden

I avsnitt 7.1 L*andskapets värden* behandlas aspekterna stad och landskap, kulturmiljö samt naturmiljö samlat, i enlighet med hur den europeiska landskapskonventionen betraktar ett landskap. Den europeiska landskapskonventionen syftar till att förbättra skydd, förvaltning och planering av europeiska landskap. Den innefattar alla typer av landskap som människor möter i sin vardag och på sin fritid och utgår från ett helhetsperspektiv. I avsnitt 7.1.1–7.1.3 behandlas varje aspekt separat. I dessa avsnitt ges en mer detaljerad beskrivning av specifika värden för de olika aspekterna samt Ostlänkens konsekvenser för dessa värden.

Under arbetet med järnvägsplanen har en fördjupad landskapsanalys, *Fördjupad landskapsanalys, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby* och ett *PM Passageplan* tagits fram. Avsnittet *Fördjupad landskapsanalys* nedan utgör en sammanfattning av landskapsanalysens resultat och ger en översiktlig beskrivning av landskapet inom delsträckan. Avsnitt *Passager* utgör en sammanfattning av *PM Passageplan*, som beskriver passagebehovet i samband med att Ostlänken byggs och de lösningar som ingår i järnvägsplanen. Passagebehovet redovisas i avsnitt 7.1 *Landskapets värden* eftersom det berör flera olika intresseområden.

Fördjupad landskapsanalys (FLA)

Om landskapsanalysen

Syftet med den fördjupade landskapsanalysen är att på ett systematiskt sätt beskriva landskapet och dess förutsättningar, känslighet och potential för förändring. Den fördjupade landskapsanalysen beskriver hela landskapet på ett likartat sätt för att skapa förståelse inte bara för de delar i landskapet som har ett utpekat skydd eller värde utan också ge en bild av människors vardagslandskap. Landskapsanalysen är riktad, vilket innebär att analysarbetet förhåller sig till den planerade järnvägen och hur landskapet kan utgöra en resurs, alternativt innebära svårigheter för järnvägsutbyggnaden. Metodiken beskrivs närmare i *Fördjupad landskapsanalys, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby*.

I den fördjupade landskapsanalysen har landskapet delats in i landskapstyper och karaktärsområden. Dessutom har värdeområden identifierats. Landskapstyper, karaktärsområden och värdeområden beskrivs närmare i landskapsanalysen. På denna sida ges en kort sammanfattning av landskapets karaktär. De geografiska namn som används i figurerna i detta avsnitt är hämtade ur den fördjupade landskapsanalysen och stämmer därmed inte alltid överens med de geografiska namn som används i övrigt i denna MKB.

Landskapstyp

En landskapstyp är ett område i landskapet som har en viss generell uppbyggnad. Följande fem landskapstyper har identifierats längs delsträckan Stavsjö-Loddby. Se *Figur 43*.

Öppet landskap. Flack, främst åkermark. Bebyggelse i centrala gårdsbildningar eller längs kanterna mot omgivande landskapstyper. Storskalig landskapstyp med långa utblickar.

Mosaiklandskap. Varierat, småkuperat eller böljande. Små avgränsade landskapsrum. Bebyggelse i små grupper eller enskilt. Ofta tilltalande landskapsbild med korta utblickar.

Skog. Huvudsakligen skogstäckta och slutna landskap. Hyggen, små åker- eller betesmarker och täkter kan finnas. Bebyggelse främst enskilt, ofta i gränsen till andra landskapstyper.

Sjö. De större sjöarna med en tydlig egen karaktär. Sjöarnas stränder ingår i landskapstypen.

Tätort. Större sammanhållna bebyggelseområden där upplevelsen av tätort och stad är starkare än den landskapstyp som bebyggelsen ligger i.

Karaktärsområden

Ett karaktärsområde är en unik del av landskapet med egen identitet, historia och geografi. Ofta namnsätts karaktärsområdet med ett platsrelaterat namn. På delsträckan Stavsjö-Loddby finns totalt 14 karaktärsområden. Se *Figur 43*.

Värdeområden

Värdeområden har identifierats i den fördjupade landskapsanalysen, i ett samarbete mellan olika teknikområden och kompetenser och omfattade följande aspekter: Geologi, Befolkning och boendemiljö, Infrastruktur, Kommunala planer och samhällsfunktioner, Vattenmiljö, Markanvändning, Naturmiljö, Kulturmiljö samt Rekreation och friluftsliv.

Värdeområden är områden som har flera höga värden och/eller känsliga strukturer, alternativt flera samverkande värden. Det kan även vara något enstaka men helt unikt värde. Värdeområdena framgår av analyskartan, *Figur 43*. I *Fördjupad landskapsanalys, delen Stavsjö-Loddby* beskrivs värdeområdena.

Landskapet mellan Stavsjö och Loddby

På delsträckan Stavsjö-Loddby domineras landskapet av Kolmården med sina höglänta, sammanhängande skogsområden, kuperade terräng och flera små sjöar. Skiren är en av sjöarna med speciella värden i form av glacialrelikta arter. Ett par stora förkastningsbranter finns längs sträckan, vid Getåravinen och vid Bråviken. Bråvikenbranten utgör en gräns mellan skogslandskapet i norr och det flacka slättlandskapet man passerar igenom innan man kommer fram till delsträcksgränsen vid Loddby.

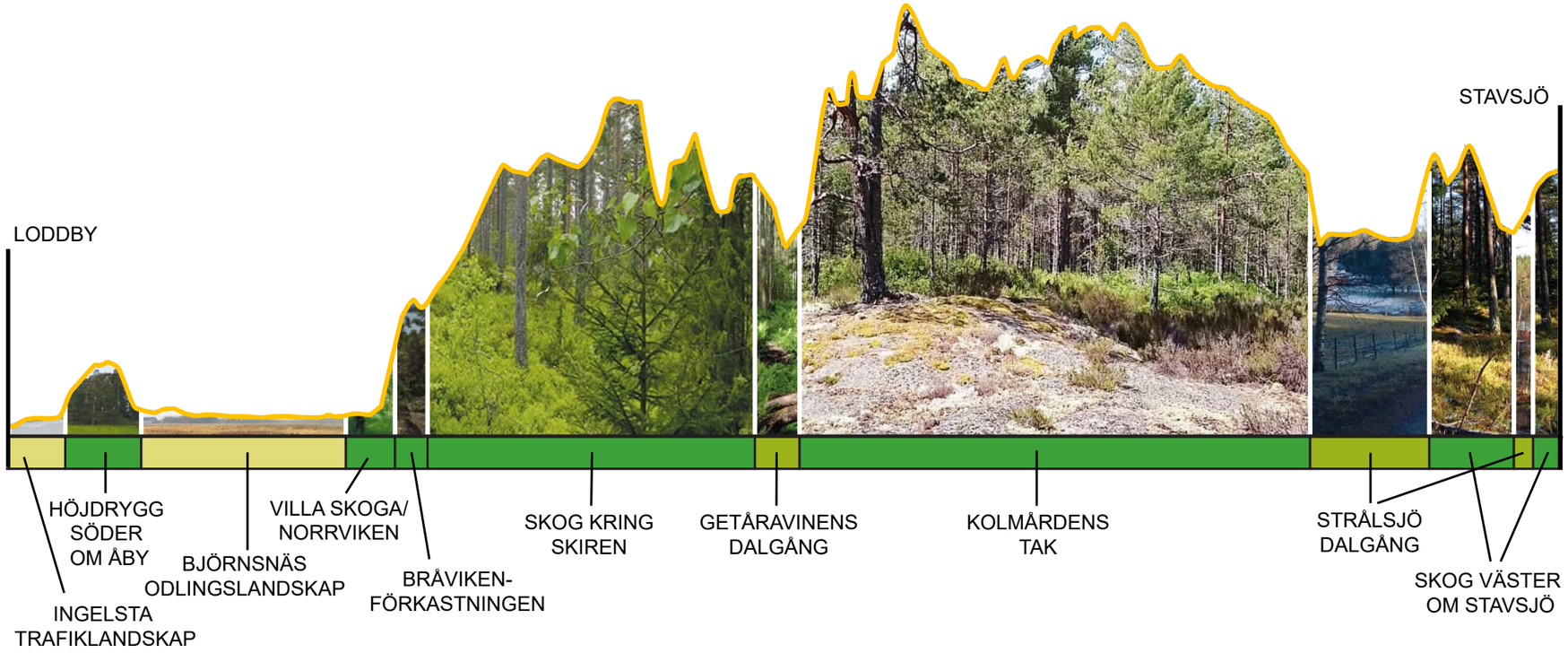
Kolmårdsskogarna hyser både natur- och kulturvärden. Längs sträckan genom skogen finns två tydliga sprickdalar med ett halvöppet, småskaligt mosaiklandskap. Den första är dalgången vid sjöarna Gullvagnen och Strålen och nästa är Getåravinens dalgång. Båda dessa har en tilltalande landskapsbild med betade hagar och småskalig bebyggelse. Kolmårdsskogarna har även höga värden för friluftslivet, se avsnitt *7.2.1 Rekreation och friluftsliv*.

Gemensamt för de flesta karaktärsområdena är att potentialen för nyfynd av fornlämningar från stenålder är hög. Kolmården är känt för sina välbevarade stenåldermiljöer och den arkeologiska utredningen i korridoren har förstärkt denna bild.

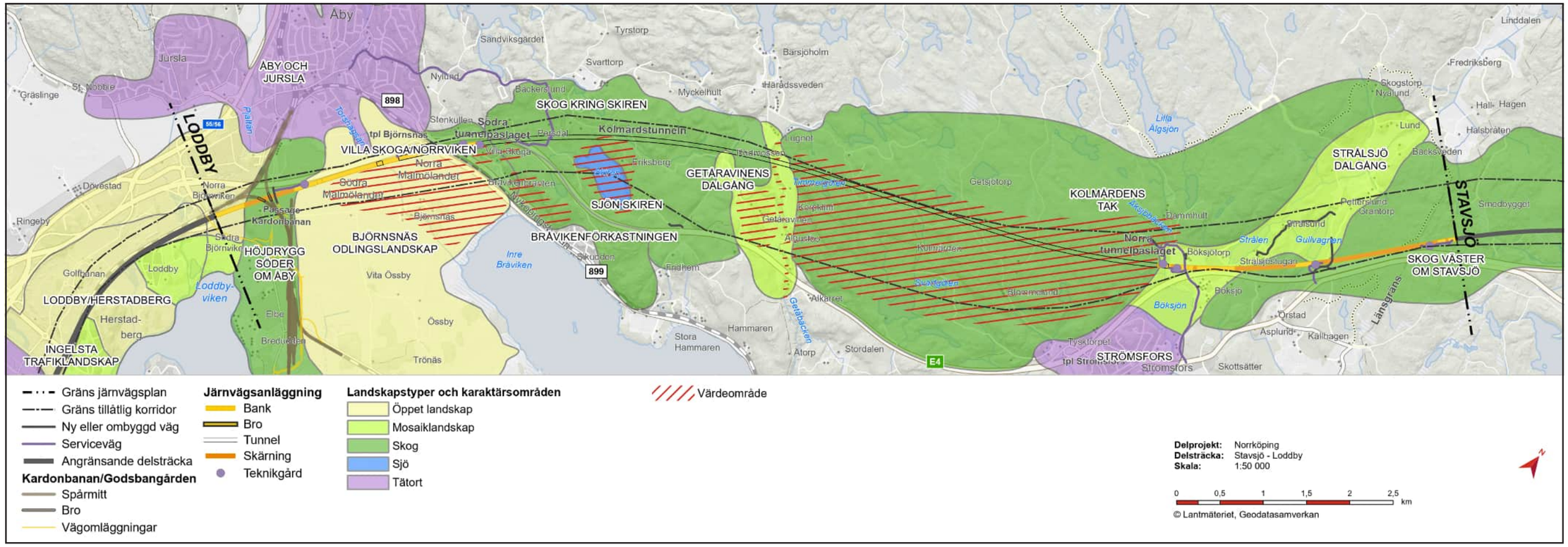
Bråvikens förkastningssystem är ett riksintresse för naturvården. Det skapar en tydlig gräns mellan de sammanhängande skogarna i norr och det flacka slättlandskapet som tar vid söderut. I kanten av förkastningen ligger Villa Skoga som är ett utpekat byggnadsminne. Hela förkastningen hyser höga naturvärden i form av bland annat gamla grova ädellövträd.

Söder om Bråvikenbranten breder det storskaliga odlingslandskapet kring Björnsnäs ut sig. Närmast vattnet i Bråviken övergår odlingsmarken i strandäng med viktiga häckningslokaler för fåglar.

När man närmar sig delsträcksgränsen vid Loddby blir närheten till Norrköping alltmer påtaglig och landskapet domineras av storskalig infrastruktur och ytkrävande verksamheter.



Figur 42. Topografiprofil längs avsnittet Stavsjö-Loddby som visar topografin genom varje karaktärsområde som Ostlänken passerar. Färgerna under fotografierna visar vilken landskapstyp karaktärsområdet ligger i.



Figur 43. Karta över landskapsanalysen.

Passager

Ostlänken medför en kraftig barriärverkan. En dubbelspårig, instängslad, järnväg med höga bankar och djupa skärningar utgör en mer eller mindre definitiv barriär i landskapet. Den planerade järnvägsanläggningen följer i stort infrastrukturkorridoren som väg E4 utgör. Närheten till E4 innebär utmaningar såsom landskapsfragmentering men fragmenteringen minskas i ett större perspektiv genom att E4 och Ostlänken samförläggs. Ostlänken kan dock inte ligga nära E4 på hela sträckan med hänsyn till de mycket höga krav som ställs på den nya järnvägens plan- och profilstandard.

Landskapet behöver analyseras ur ett helhetsperspektiv och i ett lokalt perspektiv för att hitta platsanpassade lösningar. Därför har *PM Passageplan* tagits fram för att utreda passagebehoven för Ostlänken på delsträckan Stavsjö-Loddby. Arbetet med *PM Passageplan* har pågått parallellt med framtagande av järnvägsplan och miljökonsekvensbeskrivning, mer fördjupat och detaljerat efterhand. Syftet med *PM Passageplan* är att beskriva passagebehov och vad som behövs för att minimera barriär- och fragmenteringseffekter. *PM Passageplan* har utgjort ett underlag för arbetet med placering och utformning av passager längs Ostlänken.

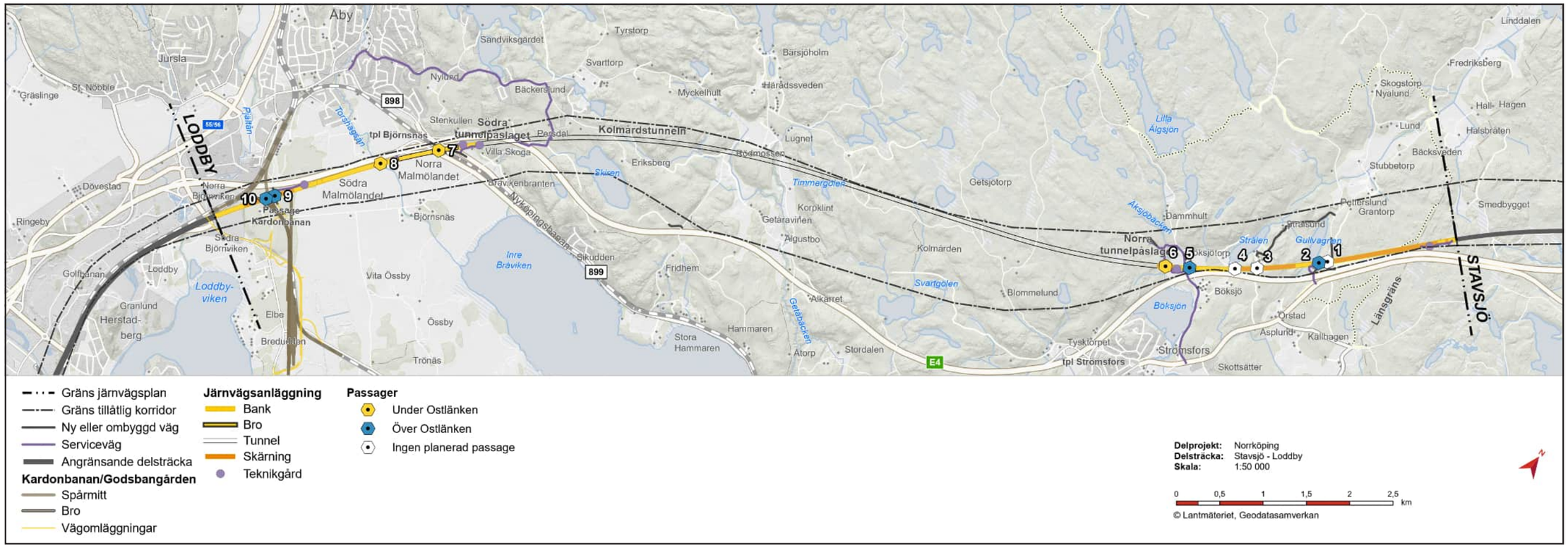
PM Passageplan beskriver behov utifrån följande perspektiv:

- **Friluftsliv** – Passager för att upprätthålla rörelsestråk/passagebehov med hänsyn till friluftslivets värden.
- **Boende** – Passager för att upprätthålla samband mellan till exempel grannar eller till närrekreationsområden och lokala målpunkter. Barnperspektivet är en viktig utgångspunkt.
- **Jord-/skogsbruk** – Passager för markägare/arrendatorers möjlighet att bruka sin mark och bedriva djurhållning. Gäller skogs-/betes- och åkermark.
- **Vattendrag** – De vattendrag som kräver bro alternativt trumma med över 2 meters diameter.
- **Naturmiljö** – Passager för vilt (klövvilt, medelstora däggdjur) och vissa fåglar samt vattenlevande fauna. Passager för att bibehålla och stärka ekologiska samband, biologisk mångfald och spridningsstråk.
- **Kulturmiljö** – Passager som stärker kulturmiljöernas samlade strukturer och värden.
- **Landskapsbild** – Passager som stärker landskapets samlade strukturer och värden och minskar fragmentering.

PM Passageplan redovisar behovet av passager som definieras som byggnadsverk, det vill säga med minsta bredd av 2 meter.

De platser där behov av passager har identifierats visas i *Tabell 10* och *Figur 44*. Här redovisas både de passager som ingår i järnvägsplanen och de passagebehov som inte tillgodoses. De passagebehov som finns där Kolmårdstunneln anläggs har inte lyfts i *PM Passageplan* eftersom tunneln säkerställer att passagemöjligheterna inom området inte påverkas.

De passager som planeras anläggas beskrivs närmare i avsnitt *2.1 Sträckning och utformning av Ostlänken*. Konsekvenser avseende om passagebehov uppfylls eller ej beskrivs i respektive konsekvensbedömningsavsnitt inom kapitel *7 Effekter och konsekvenser av delsträcka Stavsjö-Loddby*.



Figur 44. Passagebehovet och projekterade passager.

Tabell 10. Redovisning av passagebehov och de projekterade passagerna.

NR	Platsnamn	Spårlösning	Passagens läge i förhållande till Ostlänken	Projekterad passage (nummer på byggnadsverk enligt PM Byggnadsverk i parentes)	Aspekter för passagebehov								
					Fordonstrafik	Järnväg	GC-trafik	Bruksväg	Betesdjur	Friluftsliv	Klövvilt	Medelstora däggdjur	Vattenlevande organismer
1	Skogsbilväg V Gullvagnen–skogsbilväg Ö länsgräns	Skärning	Ingen passage, åtkomst säkras genom omledning av väg	-				x					
2	Grusväg till Stubbetorp	Bank	Över	Vägbro. (nr 101)	x		x	x		x	x	x	
3	Grusväg till Strålen	Skärning	Ingen passage, åtkomst säkras genom omledning av väg	-	x		x	x		x		x	
4	Strålsjöstrand	Bank	Ingen passage, väg upphör vid Ostlänken.	-	x		x	x		x		x	
5	Böksjö	Bank	Över	Vägbro, passerar över både Ostlänken och E4. (102 och 103)	x		x	x		x		x	
6	Åksjöbäcken	Bro	Under	Passage för vattendrag. (104)								x	x
7	Björnsnäs	Bro	Under	Tre vägar och Nyköpingsbanan passerar under järnvägsbron. (111a)	x	x	x	x			x	x	
8	Torshagsån	Bro	Under	Passage för vattendrag under järnvägsbro. (111b)						x		x	x
9	Krusenhofsvägen	Skärning	Över	Vägbro över Ostlänken. (112)	x		x	x		x		x	
10	Kardonbanan	Skärning	Över	Kardonbanan passerar med två broar över Ostlänken. (113-114)		x							

Figur 45. Vy från Åby ut över Björnsnäs odlingslandskap.

7.1.1 Stad och landskap

7.1.1.1 Allmänt

I detta avsnitt behandlas landskapsbildsaspekterna av Ostlänken på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Landskapets fysiska förutsättningar och människans tolkning av dessa kallas landskapsbild. Landskapsbilden är starkt kopplad till både nutida och kulturhistorisk markanvändning och till naturvärden i form av naturtyper, topografi och markegenskaper. Landskapsbilden kan alltså ses som en sammanfattning av alla komponenter i landskapet, såväl fysiska som upplevda. Landskapsbilden är ofta starkt identitetsskapande, det vill säga den styr hur man upplever och beskriver landskapet, både för boende och för de som är tillfälliga besökare.

Även om en upplevelse av landskapet till stor del är subjektiv finns vissa allmängiltiga strukturer som bygger upp landskapsbilden. Genom att analysera landskapet avseende bland annat skala, struktur och komplexitet kan det beskrivas och karaktäriseras.

För att på en översiktlig nivå beskriva de stora strukturerna och landskapets uppbyggnad har en strukturanalys genomförts. I den behandlas följande faktorer:

Riktningar Tydliga, naturliga riktningar i landskapet, oftast knutna till bergformationer eller vattendrag.

Landskapsrum Ytor/rum tydligt avgränsade av till exempel växtlighet eller höjdskillnader, ofta del av ett småskaligt mosaiklandskap. De storskaliga landskapsrummen är ofta mindre tydligt avgränsade.

Utblick Långa siktlinjer eller vyer i landskapet, som leder blicken mot en viss punkt eller område. I de öppna landskapen är utblickarna långa och vidsträckta.

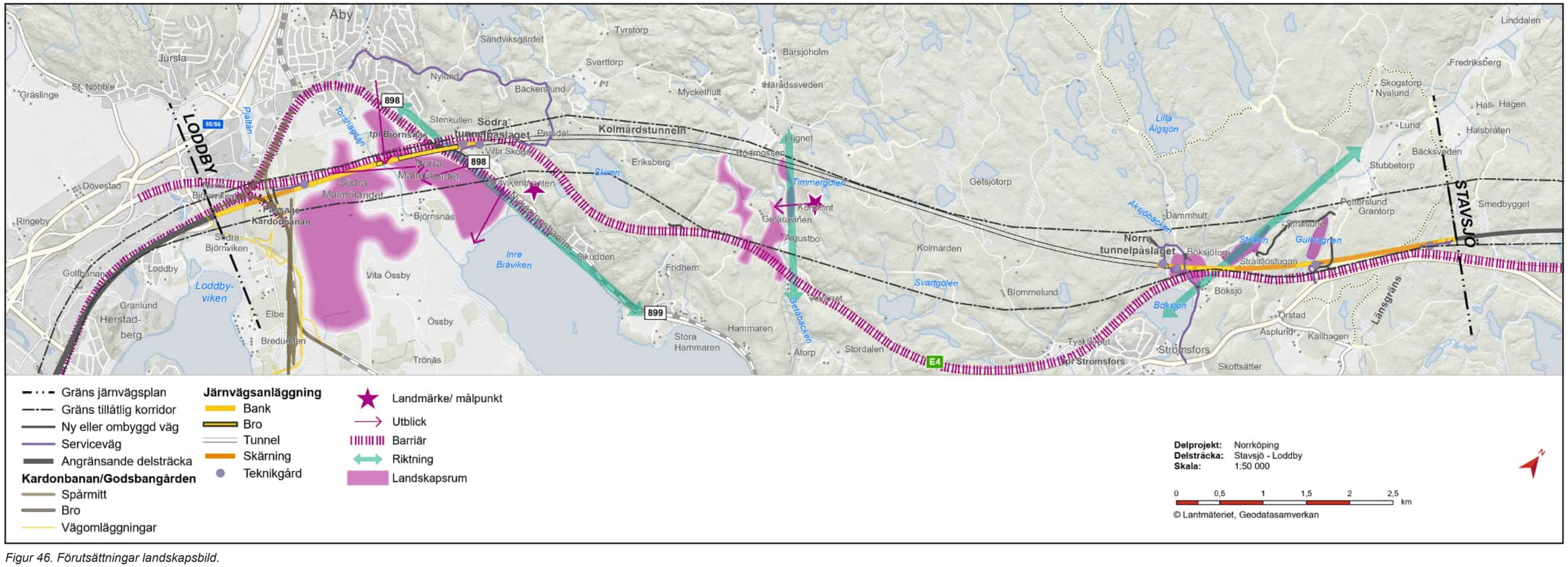
Landmärken Väl synliga eller kända objekt som kan fungera som vägledning eller orienteringspunkter, i vissa fall kan de även vara målpunkter.

Målpunkter Platser eller områden som människor ofta besöker. De kan i vissa fall även vara landmärken.

Barriärer Strukturer som bryter av och delar upp landskapet, fysiskt, visuellt eller både och.

Den visuella upplevelsen av landskapet påverkas av människans relation till landskapet, hur man nyttjar det och vad det framkallar för känslor. Hur landskapsbilden upplevs påverkas också av omgivningen – vilket landskap det sätts i relation till. Att objektivt bedöma landskapsbildens värde är därför komplext. Värderingen av landskapsbilden i denna MKB utgår från visuella kvaliteter, områdenas totalintryck och hur känsliga de är för förändringar. I beskrivningen av områdena och bedömningarna av Ostlänkens påverkan på dem ligger fokus på de strukturer som bygger upp landskapsbilden och hur känsliga de är för förändring. Det bedöms om ett landskap tål ett ingrepp eller inte, om dess särdrag i form av till exempel utblickar, rumsligheter och stråk påverkas eller inte. Landskapsbildens värde och därmed dess känslighet för förändring har värderats i tre nivåer: låg, måttlig eller hög.

Miljöaspekten *Stad och landskap* är avgränsad till påverkan på och konsekvenser för den visuella upplevelsen av landskapet, dess beståndsdelar och uppbyggnad.



Figur 46. Förutsättningar landskapsbild.

7.1.1.2 Nuläge

Landskapsbilden varierar längs Ostlänkens planerade sträckning och kan upplevas olika beroende på om man befinner sig i ett område, betraktar det utifrån eller färdas igenom det. De storskaliga landskapen, såsom det öppna landskapet, präglas av stora sammanhängande ytor och uppfattas mer enhetligt än mosaiklandskapen som är småskaliga, variationsrika och omväxlande. Skogslandskapen kan vara storskaliga i vissa delar och småskaliga i andra delar.

I *Figur 46* visas strukturanalysen och de identifierade faktorerna beskrivs nedan.

På en övergripande skala finns tre tydliga riktningar i landskapet inom korridoren. Dessa följer sprickdals- och förkastningsbranter och återfinns i Strålsjö dalgång, i Getåravinens dalgång samt vid Bråvikens förkastningsbrant.

I korridoren har småskaliga rum identifierats inom två områden, Strålsjö dalgång och Getåravinens dalgång. Båda dessa områden har en variation i såväl växtlighet som markanvändning och topografi. Storskaliga landskapsrum finns på Malmölandet kring Björnsnäs gård i det flacka odlingslandskapet. Dessa stora landskapsrum är inte lika tydligt avgränsade som de små landskapsrummen, förutom mot Bråvikens förkastningsbrant som är en mycket tydlig gräns och kontrast mot det flacka odlingslandskapet.

Utblickar finns i alla öppna landskapsrum, i mosaiklandskapen är de korta och i de öppna landskapen är de långa och vidsträckta. I *Figur 46* är de schematiskt inritade och ska visa att det finns långa utblickar inom området. De långa vidsträckta utblickarna finns i flera riktningar över det flacka Malmölandet kring Björnsnäs gård och mot Bråviken. Utblickar över det öppna landskapet finns även från flera platser i Åby och från E4. Från klippan Korpklint finns även en utblick ut över Getåravinens dalgång.

Två landmärken finns inom korridoren, klippan Korpklint som är en del av sprickdalsbranten i sydvästra delen av Kolmårdens tak som syns från Getåravinens dalgång samt Bråvikenbrantens brantaste del som är synlig från långt håll i landskapet. Inga särskilda målpunkter har identifierats på delsträckan.

E4, Södra stambanan och Nyköpingsbanan utgör storskaliga, fysiska och delvis visuella, barriärer inom korridoren. De övriga vägarna är mindre och är därför inte lika betydande barriärer i denna övergripande skala och är inte utpekade på kartan.

I *Figur 47* redovisas landskapsbildens känslighet för den förändring som en ny dubbelspårig järnväg medför. Värderingen av landskapsbilden utgår ifrån hur känsliga de strukturer som bygger upp landskapsbilden är för förändring. Bedömningen görs i kategorierna låg, måttlig och hög känslighet för förändring. De områden som inte pekas ut på kartan bedöms ha ringa värden för landskapsbilden och därmed vara mer tåliga för ett storskaligt ingrepp.

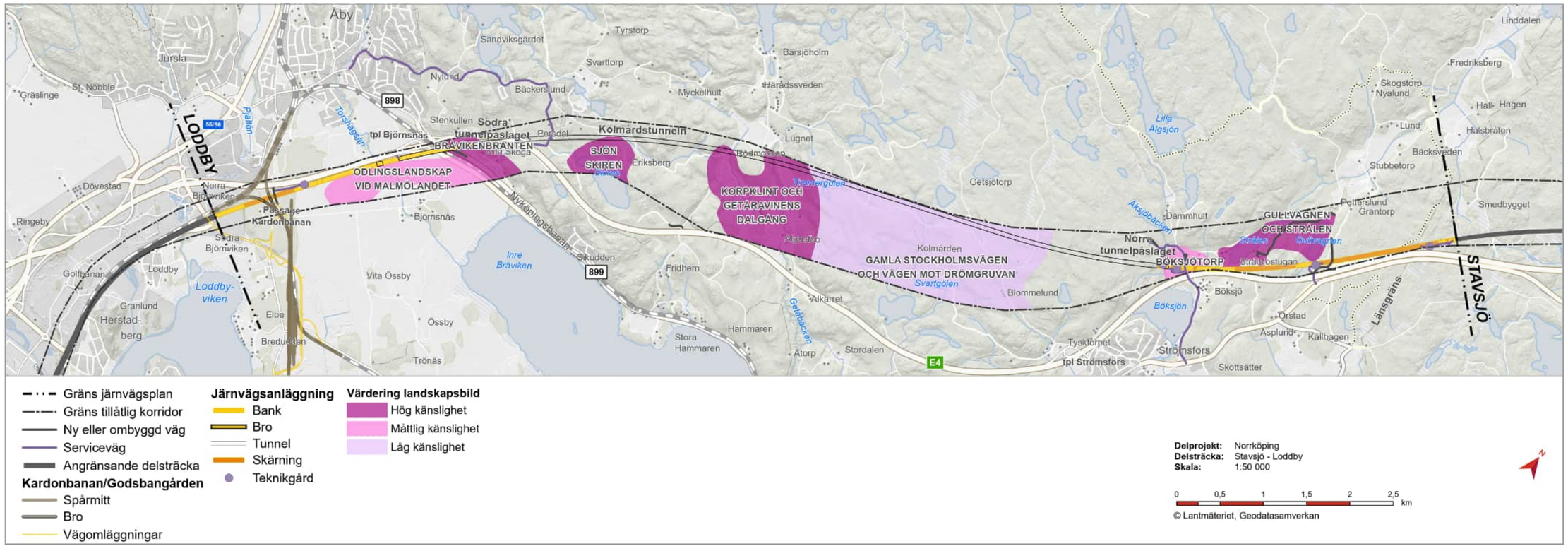
Områden där landskapsbilden har hög känslighet för förändring

Gullvagnen och Strålen

Området kring sjöarna Gullvagnen och Strålen har höga landskapsbildsvärden. Landskapet är tilltalande med en småskalig och varierad landskapsbild. I den långsmala dalgången kring sjöarna finns gårdar omgivna av öppna ängs- och betesmarker samt slutna skogspartier på höjderna och intill sjöarna. Gullvagnen med dess stränder saknar närliggande bebyggelse. Bebyggelsen är främst lokaliserad kring Strålen. Området är känsligt för storskaliga intrång som skulle stå i kontrast till områdets karaktär och dominera landskapsbilden. De öppna rummen är känsliga för höga bankar som dominerar visuellt och innebär en skalförändring. De högre partierna är känsliga för påverkan i form av sprängning och avverkning vilket påtagligt kan påverka landskapsbilden. För att bibehålla landskapets karaktär är fortsatt brukande viktigt.

Korpklint och Getåravinens dalgång

Korpklint och Getåravinens dalgång har höga landskapsbildsvärden och är ett småskaligt, halvöppet område i en sprickdal omgiven av skogsklädda höjder. Korpklint är en skogsklädd förkastningsbrant med höga naturvärden knutna till gamla tall- och ädellövsmiljöer. Branten har ett geologiskt värde med sin distinkta form som skapar en tydlig gräns för Getåravinens dalgång. Getåravinens dalgång är ett småskaligt mosaiklandskap med tilltalande landskapsbild och höga värden för både natur- och kulturmiljö. Genom dalen sträcker sig Getåravinen och Getåbäcken med höga värden knutna till ravinmiljön.



Figur 47. Landskapsbildens känslighet för påverkan.

Området är känsligt för storskaliga intrång som skulle stå i kontrast till områdets karaktär, dominera landskapsbilden och innebära en skalförändring. Den skogsklädda förkastningsbranten definierar rumsligheten i dalgången och är känslig för påverkan i form av sprängning och avverkning. Mosaiklandskapet i dalgången är känsligt för höga bankar då de skulle bryta sambanden i landskapet både visuellt och fysiskt. Bankar fragmenterar landskapet vilket kan göra landskapet svårt att bruka vilket i sin tur leder till igenväxning. För att bibehålla landskapets karaktär är fortsatt brukande viktigt.

Sjön Skiren

Sjön Skiren med stränder ligger i Kolmårdenskogen och har höga landskapsbildsvärden. Landskapet är småskaligt med en tilltalade landskapsbild. Sjön är en djup klarvattensjö och en populär badsjö. Stränderna är till stor del klippor som sluttar ner i vattnet. Sjön ramas in av skogen och hela området är viktigt för friluftslivet. Området upplevs delvis som opåverkat. Enstaka hus finns runt sjön, bland annat Eriksbergs kursgård.

Området är känsligt för storskaliga intrång som skulle förändra områdets säregna karaktär och upplevelsen av ett orört landskap. Sjön är känslig för åtgärder som kan påverka vattnets kvalitet och sjöns värde som badsjö. Upplevelsen av sjön Skiren är till stor del beroende av den omgivande skogen som skapar rumslighet och ger området karaktär. Skogen är känslig för avverkning och storskaliga intrång som påverkar områdets topografi.

Bråvikenbranten

Bråvikenbranten är en skogsklädd, distinkt förkastningsbrant med högt geologiskt upplevelsevärde och höga landskapsbildsvärden. Förkastningsbranten utgör gränsen mellan det flacka jordbrukslandskapet och de sammanhängande Kolmårdsskogarna. Den dramatiska branten står i stor kontrast till det öppna, flacka landskapet nedanför. Längs brantens nedre kant ligger bebyggelse och gamla fruktträdgårdar, vissa av byggnaderna är kulturhistoriskt intressanta.

Bråvikenbranten är känslig för ingrepp som påtagligt skulle förändra landskapsbilden och upplevelsen av branten. Påverkan i form av till exempel sprängning och avverkning skulle förändra landskapets karaktär i grunden och göra gränsen mellan branten och det flacka landskapet mer diffus. Området är också känsligt för påverkan på de byggnader och trädgårdar som finns längs brantens nedre kant.

Områden där landskapsbilden har måttlig känslighet för förändring

Böksjötorp

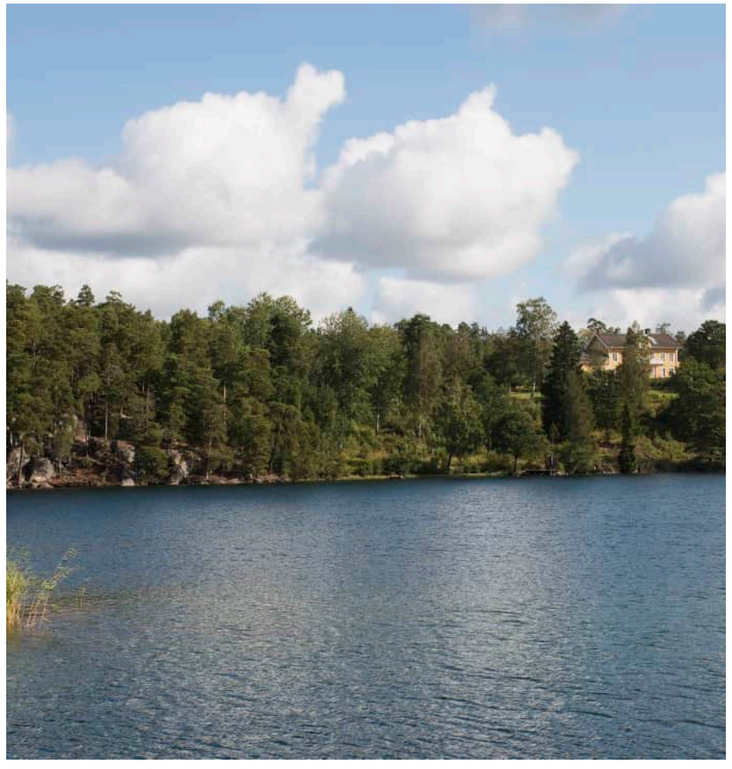
Landskapet kring Böksjötorp är ett småskaligt mosaiklandskap med spridd bebyggelse och måttliga landskapsbildsvärden. E4 passerar igenom området och vid Böksjötorp finns ett av få öppna landskapsrum på en lång sträcka genom Kolmårdenskogarna norrut och söderut. Därför är även resandeperspektivet och de utblickar som finns från E4 en viktig aspekt att ta hänsyn till på denna sträcka.

Området är känsligt för fragmentering, igenväxning och nya storskaliga byggda element, såsom höga bankar som skulle stå i kontrast till områdets skala och karaktär. Bankar skulle bryta sambanden i landskapet både visuellt och fysiskt och kan påverka möjligheten att bruka marken. Ett fortsatt brukande är en viktig förutsättning för landskapets öppna karaktär.

Odlingslandskap vid Malmölandet

Odlingslandskapet kring norra och södra Malmölandet är flackt och storskaligt och har måttliga landskapsbildsvärden. Det avgränsas av Bråvikens förkastningsbrant i norr och österut ligger Bråviken. Genom området flyter Torshagsån och mitt i området ligger Björnsnäs gård. Från delar av Åby ges långa utblickar över området. Resenärer på väg E4 får också långa utblickar över landskapet, mot Bråviken och den tydliga gräns som Bråvikens förkastningsbrant utgör. Därför är även boende- och resandeperspektivet en viktig aspekt att ta hänsyn till i detta område.

Området är känsligt för fragmentering, igenväxning och nya storskaliga byggda element som bryter siktlinjer och samband i landskapet. Detta storskaliga landskap kan tåla storskaliga intrång om de utformas med hänsyn till landskapets karaktär. Därför bör till exempel höga bankar undvikas då de skulle bryta sambanden i landskapet både visuellt och fysiskt och kan påverka möjligheten att bruka marken. Fortsatt brukande är en viktig förutsättning för landskapets öppna karaktär och för fortsatt förståelse för landskapet.



Figur 48. Vy över Skiren med Eriksbergs kursgård i bakgrunden.

Figur 49. Odlingslandskapet på Malmölandet vid kanten av Bråvikenbranten och Bråviken.

Områden där landskapsbilden har låg känslighet för förändring

Gamla Stockholmsvägen och vägen mot Drömgruvan

Gamla Stockholmsvägen och vägen mot Drömgruvan är gamla vägdragningar genom Kolmårdsskogarna med låga värden för landskapsbilden. Idag fyller vägarna en viktig funktion för åtkomsten till det stora sammanhängande skogsområdet. Skogen nyttjas för friluftsliv och rekreation, till exempel för svamp- och bärplockning eller orientering.

Skogens upplevelsevärden och vägarnas funktion som stråk gör att landskapsbilden är känslig för förändringar som påverkar skogskänslan och tillgängligheten till skogen. Avverkning, breddning av och förändrade slitlager på vägarna påverkar hur området upplevs. En ökad trafikmängd genom skogen skapar mer buller och rofylldheten minskar.

Figur 50. Gamla Stockholmsvägen.

Bedömningsgrunder

I villkor 1 i tillåtlithetsbeslutet framgår att Ostlänkens närmare lokalisering i plan och profil, utformning och gestaltning ska planeras och utföras med hänsyn till landskapets, kulturmiljöns och naturmiljöns samlade strukturer, karaktärer och värden och så att barriäreffekter så långt möjligt begränsas.

En upplevelse av landskapsbilden är till viss del subjektiv, men det finns allmängiltiga bedömningsgrunder. Genom att analysera landskapsbilden avseende struktur och element kan landskapsbilden beskrivas, karaktäriseras och värderas. I Fördjupad landskapsanalys (FLA) som är framtagen för delsträckan finns mer ingående beskrivningar av landskapet på delsträckan (Trafikverket 2016c).

Värderingen av landskapsbilden utgår från hur stora områdenas visuella kvaliteter är, vilket totalintryck de ger och därmed hur känslig landskapsbilden är för förändring. Det bedöms om ett landskap tål ett ingrepp eller inte, om dess särdrag i form av till exempel utblickar, rumsligheter och stråk påverkas eller inte. Områden med höga värden för landskapsbilden har hög känslighet för förändring och områden med låga värden har låg känslighet för förändring. De områden som inte är utpekade på kartan i *Figur 47* bedöms ha ringa värden för landskapsbilden och därmed vara mer tåliga för ett storskaligt ingrepp. Kriterier för bedömning av värde och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Underlag

Fördjupad landskapsanalys Stavsjö-Loddby och platsbesök. Nulägesbeskrivningen bygger på den analys som gjordes till den fördjupade landskapsanalysen. Under arbetet med gestaltning och MKB har den vidareutvecklats.

Metoder

Arbetet med landskapsanalysen, som ligger till grund för avsnitt 7.1.1 *Stad och landskap*, har utgått från den europeiska landskapskonventionen, Trafikverkets ”Infrastruktur i landskapet – råd för landskapsanalys” (Trafikverket, 2011c) samt metodiken Landscape Character Assessment (Tudor 2014).

Lagkrav och riktvärden

Den europeiska landskapskonventionen syftar till att förbättra skydd, förvaltning och planering av europeiska landskap. Landskapskonventionen syftar också till att främja samarbetet kring landskapsfrågor inom Europa och till att stärka allmänhetens och lokalsamhällets delaktighet i det arbetet. Sverige godkände konventionen den 12 november 2010 och har därmed förbundit sig att följa konventionens regler.

En bärande del i landskapskonventionen är att betrakta landskapet utifrån alla de aspekter som bygger upp landskapet. Vardagslandskapet där människor bor och arbetar är lika viktigt att ta hänsyn till som landskap med områdesskydd. I arbetet med landskapsanalysen och med denna miljökonsekvensbeskrivning innebär det att det är viktigt att se landskapet som en helhet och att identifiera de värden och karaktärsdrag som är av vikt för upplevelsen av landskapet. Utöver landskapets karaktärsdrag bidrar till exempel geologiska värden, kulturhistoriskt intressanta miljöer och områden med naturvärden till landskapsbildens helhet. Negativ påverkan på de värdena kan få till följd att upplevelsen av landskapsbilden påverkas negativt.

Andra bedömningsgrunder

Det nationella miljömålet ”Ett rikt odlingslandskap” har bäring på landskapsbilden. I preciseringen av det nationella miljömålet *Ett rikt odlingslandskap* finns en tydlig landskapsekologisk dimension och här pekas på betydelsen av grön infrastruktur för att inte ytterligare öka fragmenteringen av populationer och habitat.

Osäkerheter

Det finns en osäkerhet i bedömningarna beroende på att gestaltningen av anläggningen inte avgörs i järnvägsplaneskedet utan först i senare detaljprojektering.

Det finns även en osäkerhet i bedömningen av vad nollalternativet innebär, eftersom bland annat jordbrukslandskapets utveckling fram till år 2040 är svår att bedöma.

Bedömningar av känslighet och värdeområden är gjorda utifrån landskapet som det ser ut under landskapsanalysens och miljökonsekvensbeskrivningens framtagande. Landskapet är under ständig förändring och kan därför se annorlunda ut och ha ändrad användning när Ostlänken väl byggs.

7.1.1.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Med nollalternativet (som innebär en situation år 2040 utan att Ostlänken har byggts) förutses inga större markanvändningsförändringar ske på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Söder om Åby där Kardonbanan och den nya godsbangården kommer att byggas kommer dock förändringar av markanvändningen att ske. De gällande planerna för dessa järnvägsanläggningar innebär att landskapsbilden inom området kommer att förändras. Närområdet är dock redan starkt påverkat av infrastruktur i nuläget. I och med att skog kommer att avverkas inför anläggandet kommer området att bli mer synligt från odlingslandskapet på Malmölandet. Landskapsbilden i detta område kommer dock att förändras mindre med nollalternativet än med utbyggnadsalternativet.

Jordbruksmarken i det aktuella området mellan Stavsjö och Loddby bedöms komma att fortsätta brukas. Bedömningen är mer osäker för de småskaliga markerna än för de stora sammanhängande markerna. Fortsatt hävd är beroende av att markägarna i området har betesdjur. Hur jordbruket utvecklas i framtiden är alltså en osäkerhetsfaktor i bedömningen av landskapsbilden för nollalternativet.

Skogsbruket bedöms bedrivas som idag. Detta innebär att landskapsbilden förändras när skog avverkas och så småningom återväxer, i ungefär samma omfattning som sker idag.

Nollalternativet bedöms få små negativa konsekvenser för landskapsbilden.

7.1.1.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

En ny dubbelspårig järnväg som Ostlänken blir ett nytt storskaligt landskapselement som kommer att förändra det landskap där järnvägen går fram. Ostlänken passerar genom ett kultur- och naturlandskap med god läsbarhet och upplevelsevärden, format av naturgivna förutsättningar och människors brukande. Den nya järnvägen kan göra att läsbarheten och förståelsen för landskapets karaktär försvåras och upplevelsen förändras. Ostlänken har en storskalighet som kan förändra den visuella upplevelsen samt samband och skalförhållanden i landskapet. Den negativa påverkan blir störst i småskaliga landskapsrum och något mindre negativ i storskaliga landskapsrum. Men även i storskaliga landskapsrum kan påverkan bli stor då anläggningen blir synlig på långt håll och över stora ytor.

Effekterna för landskapsbilden beror på hur järnvägen ligger i plan och profil, i vilken mån den är synlig från omgivningen samt hur järnvägens närområde utformas. Järnvägens utformning beskrivs närmare i dokumenten *PM Gestaltningsavsikter* och *Gestaltningsprogram*.

Nedan beskrivs påverkan och effekt på landskapsbilden från norr till söder. Fokus i bedömningarna är de platser som bedömts som känsliga för förändring i avsnitt *7.1.1.2 Nuläge*. Även de områden som inte är utpekade som känsliga kommer påverkas av den nya järnvägen men i mindre omfattning då landskapets skala och struktur behålls i stort.

Gullvagnen och Strålen

Till grund för bedömningen ligger att området kring Gullvagnen och Strålen har bedömts ha hög känslighet för förändring. Landskapet är småskaligt och variationsrikt och känsligt för storskaliga intrång som står i kontrast till områdets karaktär och dominerar landskapsbilden.

Påverkan kring Gullvagnen och Strålen består i att Ostlänken kommer att passera nära sjöarna, delvis på bank men till stor del i skärning, i södra delen av det område som är utpekat som känsligt. Se *Figur 51*. Stora delar av området mellan E4 och Ostlänken är ytor som tas i anspråk under byggtiden med tillfällig nyttjanderätt. En enskild väg leds om och läggs på ny bro över Ostlänken. Även en teknikgård ligger i detta område och en serviceväg följer spåret. En ny befintlig skogsväg rustas upp för att nå bebyggelsen öster om sjön Strålen. Effekten blir en förändrad landskapsbild där järnvägsanläggningen tar mycket mark i anspråk och bryter upp landskapet.

Vid Gullvagnen kommer Ostlänken att gå på hög bank alldeles intill sjön. Banken kommer delvis att bli synlig från sjön men sett från andra håll döljs den av växtlighet. Den negativa effekten på landskapsbilden vid Gullvagnen bedöms som liten.

Vid Strålen kommer Ostlänken att gå på hög bank nära sjön och den intilliggande bebyggelsen. Här är närheten till E4 påtaglig redan idag, och Ostlänken kommer närmare bebyggelsen än E4. Mellan E4 och Ostlänken anläggs en vall som skydd för avkörning från E4. Ostlänken kommer att bli väl synlig i det småskaliga öppna landskapet och påverkan blir stor för den gård som ligger närmast järnvägen. Markintrånget kommer att försämra möjligheten för hästgårdarna att bruka marken då järnvägsbanken går genom betesmarkerna. Den negativa effekten vid Strålen bedöms som måttlig.

Böksjötorp

Till grund för bedömningen ligger att området kring Böksjötorp har bedömts ha måttlig känslighet för förändring. Området är känsligt för fragmentering, igenväxning och nya storskaliga byggda element, såsom höga bankar, som står i kontrast till områdets skala och karaktär.

Påverkan vid Böksjötorp består i att den nuvarande lokalvägen som korsar E4 kommer att dras om till ett nytt läge något längre söderut och passera på bro över både E4 och Ostlänken. Ostlänken ligger omväxlande på låg bank och i grund skärning för att sedan passera på en bro över Åksjöbäcken innan den går in i tunnel. En större yta för teknikhus, telemast och räddningsytor kommer att anläggas i det öppna odlingslandskapet norr om Åksjöbäcken. Mellan E4 och Ostlänken i den norra delen av landskapsrummet anläggs en vall som skydd för avkörning från E4. Bullerskyddsskärmar kommer anläggas längs stora delar av sträckan.

Effekten blir att väster om E4 förändras landskapsbilden då lokalvägens bank bryter siktlinjer och markintrånget försvårar fortsatt brukande av marken. De utblickar som finns idag från E4 över ett öppet jordbrukslandskap begränsas då det öppna landskapet korsas av en hög vägbank, en något lägre järnvägsbank, vall för avkörningsskydd samt bullerskyddsskär-

Figur 51. Karta över avsnittet Stavsjö-Böksjö med landskapsanalys och värdering av landskapsbilden.

mar. I fonden av det öppna rummet kommer skog att avverkas och mark tas i anspråk och modelleras för tunnelpåslaget med tillhörande teknikgård och uppställningsplats för räddningsfordon samt ytor för tillfällig nyttjanderätt. Istället för dagens utblickar mot skogen kommer tunnelpåslaget hamna i blickfånget. Teknikgården är placerad så att den delvis blir dold bakom den nya enskilda vägen och servicevägens bank för att i den mån det går dölja teknikgården och minska järnvägsanläggningens framträdande roll i landskapet. Öster om E4 tas ny öppen mark i anspråk då lokalvägen flyttas söderut vilket förändrar landskapsbilden något här. Den negativa effekten bedöms som måttlig-stor.

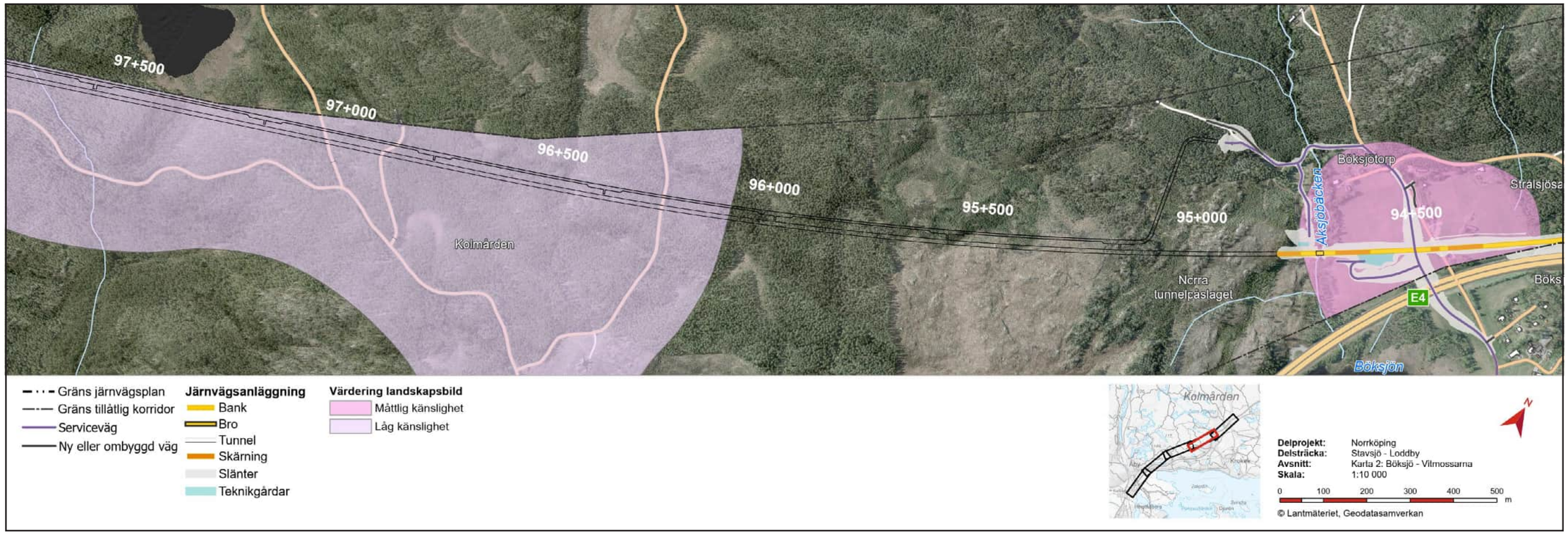
Gamla Stockholmsvägen och vägen mot Drömgruvan

Till grund för bedömningen ligger att området kring Gamla Stockholmsvägen och vägen mot Drömgruvan har bedömts ha låg känslighet för förändring. Skogens upplevelsevärden och vägarnas funktion som stråk gör att landskapsbilden är känslig för förändringar som påverkar skogskänslan och tillgängligheten till skogen.

Påverkan i området består i att arbetstunneln som används för anläggande av tunneln samt etableringsytor kring mynningen vid Svartgölen eventuellt inte går att återställa helt. Vidare kan viss avverkning av träd ske kring tunnelmynning, etableringsytor och servicevägar.

Effekten av den föreslagna åtgärden blir att den idag sammanhållna skogen fragmenteras. Den negativa effekten bedöms som liten.

Figur 53. Visualisering av Ostlänken vid Böksjö, med tunnelpåslaget i bildens nederkant och Strålen i bildens överkant. E4 syns till höger.



Figur 52. Karta över avsnittet Böksjö-Kolmården med landskapsanalys och värdering av landskapsbilden.

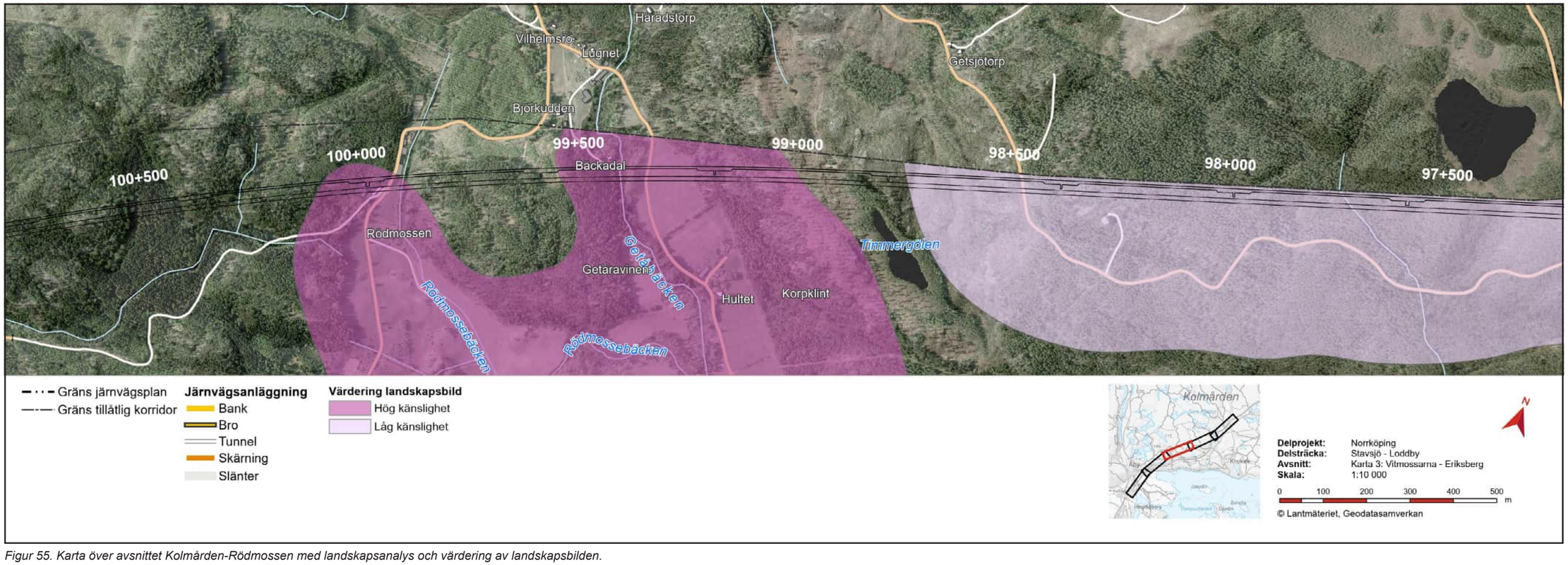
Korpklint och Getåravinens dalgång

Till grund för bedömningen ligger att området kring Korpklint och Getåravinens dalgång har bedömts ha hög känslighet för förändring. Området är känsligt för storskaliga intrång som skulle stå i kontrast till områdets karaktär. Mosaiklandskapet i dalgången är känsligt för höga bankar då de skulle bryta sambanden i landskapet både visuellt och fysiskt.

Påverkan inom detta område består av att etableringsytor anläggs vid Rödmossen i gränsen mellan skogs- och betesmark och topografin påverkas därmed i framför allt skogen. En arbetstunnel som används för anläggande av tunneln mynnar här men vägen dit och tunnelmynningen ska tas bort när anläggningen är klar. Etableringsytorna i området kommer eventuellt inte gå att återställa helt. Ett meandrande dike föreslås anläggas i anslutning till etableringsytorna.

Effekten blir en förändrad landskapsbild vid Rödmossen till följd av att topografin i skogen kring tunnelmynningen antagligen inte kommer att återställas helt och att brukandet av marken riskerar att förändras. Den negativa effekten vid området kring Rödmossen bedöms som liten. I området kring Getåravinen bedöms att inga negativa effekter uppstår.

Figur 54. Mosaiklandskapet i Getåravinens dalgång.



Figur 55. Karta över avsnittet Kolmården-Rödmossen med landskapsanalys och värdering av landskapsbilden.

Sjön Skiren

Till grund för bedömningen ligger att området kring sjön Skiren har bedömts ha hög känslighet för förändring. Området är känsligt för storskaliga intrång som skulle förändra områdets säregna karaktär och upplevelsen av ett orört landskap.

Ostlänken kommer passera i tunnel väster om Skiren. Vid Persdal anläggs en arbetstunnel som används för anläggandet av tunneln, vilken kommer vara kvar som servicetunnel. Ingen påverkan bedöms uppstå i det område kring Skiren som bedömts ha hög känslighet för förändring.

Bråvikenbranten

Till grund för bedömningen ligger att området har bedömts ha hög känslighet för förändring. Bråvikenbranten är känslig för ingrepp som påtagligt skulle förändra landskapsbilden och upplevelsen av branten och göra gränsen mellan branten och det flacka landskapet mer diffus. Området är också känsligt för påverkan på de byggnader och trädgårdar som finns längs brantens nedre kant.

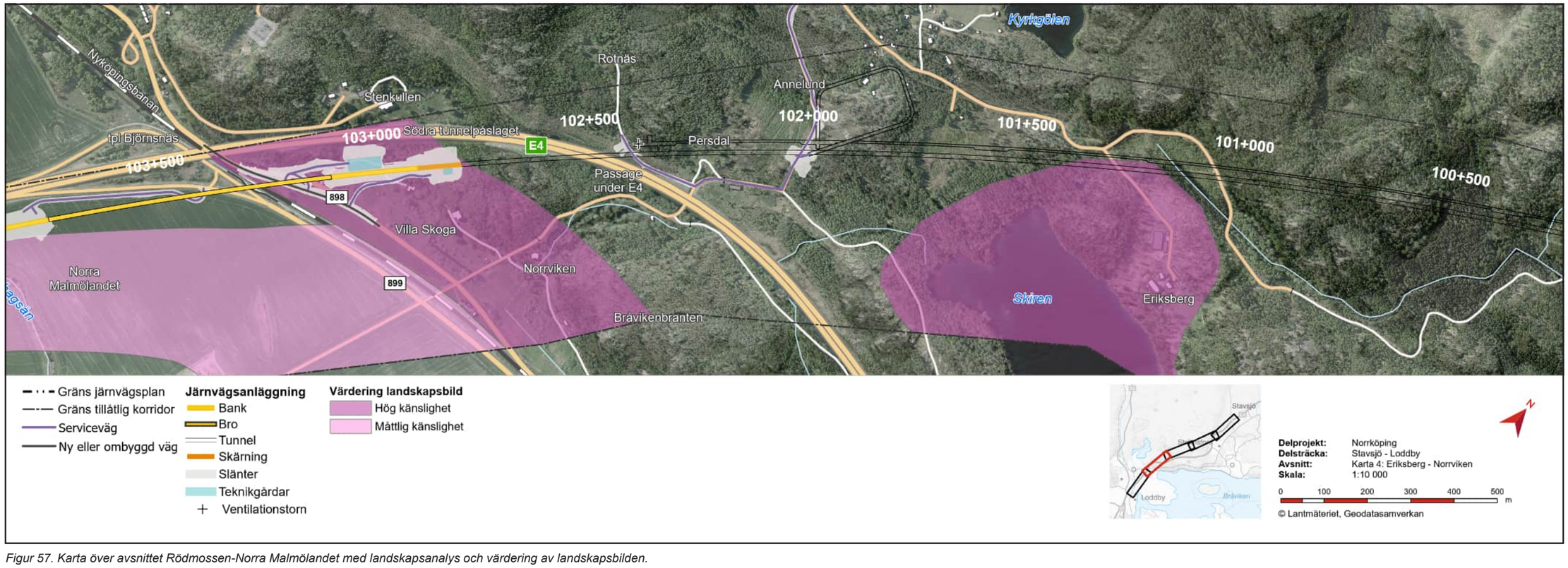
Påverkan i Bråvikenbranten består i att ett tunnelpåslag med tillhörande ytor för bland annat teknikhus, master och räddningsytor kommer att anläggas i branten. En arbetsväg kommer att anläggas i branten öster om tunnelpåslaget, norrut till E4. Söder om tunnelpåslaget går Ostlänken ut på en hög bank som sedan övergår till bro. Vid tunnelpåslaget och på bron anläggs bullerskyddsskärmar. Både topografi och vegetation kommer att påverkas då anläggningen är platskrävande och kräver stora schaktytor.

Effekten av ingreppen blir att upplevelsen av landskapet kommer att påverkas av detta storskaliga tillägg i branten. Gränsen mellan den branta förkastningsbranten och det storskaliga flacka odlingslandskapet kommer att bli mindre tydlig.

Landmärket, den brantaste delen av Bråvikenbranten längre österut, kommer inte att påverkas av intrånget men kan bli mindre synligt från vissa platser i närområdet då järnvägsanläggningen kommer att skymma sikten. Även upplevelsen av byggnadsminnet Villa Skoga påverkas, se även avsnitt *7.1.2 Kulturmiljö*.

Den negativa effekten för landskapsbilden i Bråvikenbranten bedöms som stor.

Figur 56. Visualisering av Ostlänken vid södra tunnelpåslaget, sett från söder.



Figur 57. Karta över avsnittet Rödmossen-Norra Malmölandet med landskapsanalys och värdering av landskapsbilden.

Odlingslandskap vid Malmölandet

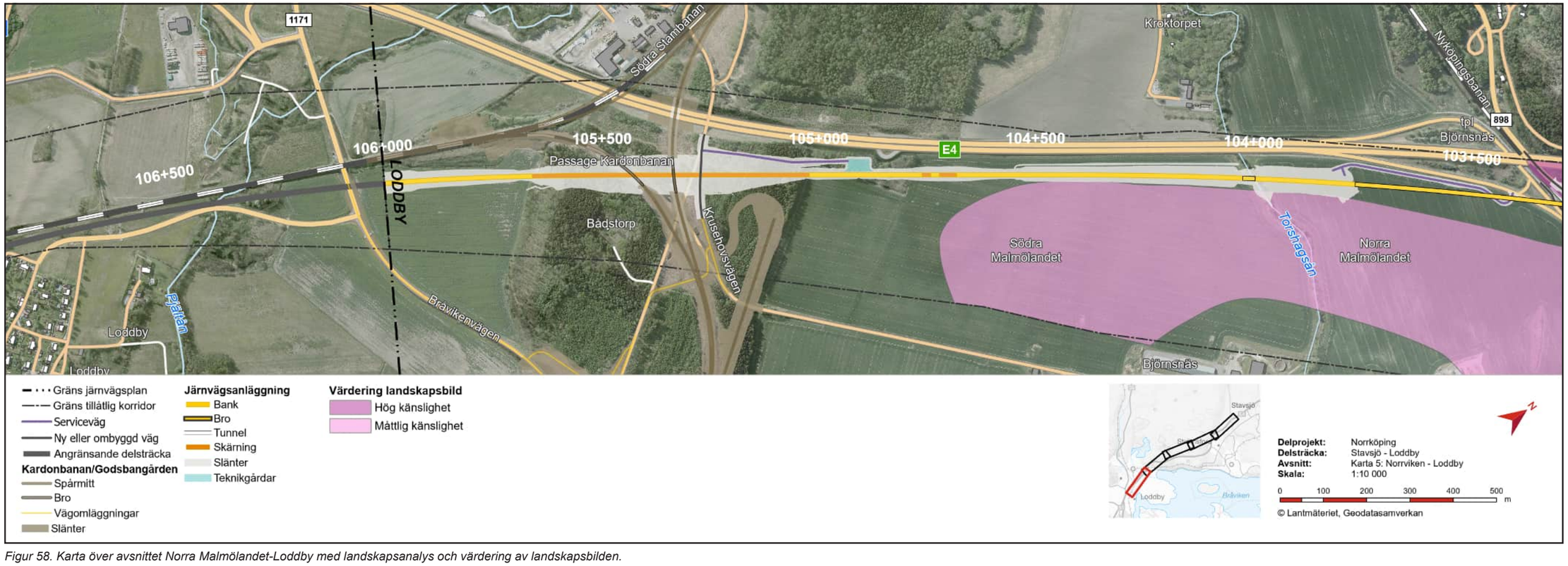
Till grund för bedömningen ligger att odlingslandskapet vid norra och södra Malmölandet bedöms ha måttlig känslighet för förändring. Området är känsligt för fragmentering, igenväxning och nya storskaliga byggda element som bryter siktlinjer och samband i landskapet.

Påverkan på odlingslandskapet på Malmölandet består i att en landskapsbro, med bullerskyddsskärm, och därefter en lång hög bank, med tryckbank, anläggs över odlingslandskapet. Torshagsån passeras på en bro. Längs landskapsbron anläggs även en serviceväg.

Effekten blir att Ostlänken skapar en visuell barriär som förändrar upplevelsen av landskapet, sambanden i landskapet och möjligheten att uppleva förkastningsbrantens möte med den flacka åkermarken. Broarna och de höga bankarna bryter siktlinjer från E4 och Åby mot Bråviken. Dock ligger Ostlänken nära E4 i kanten av det öppna landskapsrummet och en stor sammanhängande öppen yta bevaras kring Björnsnäs gård. Området närmast banken och bron samt mellan Ostlänken och E4 riskerar att inte kunna brukas på samma sätt som tidigare och kan då riskera att växa igen och förändra upplevelsen av landskapet ytterligare. (Se vidare i avsnitt *7.3.5 Hushållning med naturresurser*)

Landskapet är dock storskaligt vilket gör att det är mer tåligt för ett storskaligt intrång än ett småskaligt landskap. Den negativa effekten bedöms som måttlig.

Figur 59. Visualisering av Ostlänken på landskapsbro över norra Malmölandet, sett från norr. E4 syns till höger i bilden.



Figur 58. Karta över avsnittet Norra Malmölandet-Loddby med landskapsanalys och värdering av landskapsbilden.

Ekosystemtjänster

Visuell avskärmning och estetiska värden

Ekosystemtjänster som handlar om att växter såsom alléer, andra träd eller buskage döljer industrier, vägar eller annan verksamhet bedöms inte påverkas.

Ekosystemtjänsten Estetiska värden handlar om att grönska, både i gestaltade och naturliga miljöer bidrar till ett områdes landskapsbild och identitet. Estetiska värden finns och påverkas i de områden som beskrivs under respektive rubrik i avsnitt *7.1.1.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet*.

Kumulativa effekter

Ostlänken kommer att, tillsammans med omläggning av Kardonbanan och byggandet av tillhörande godsbangård samt Norrköpings kommuns detaljplaner kopplade till detta, påverka landskapsbilden och förändra landskapets karaktär.

Genom att i hög grad samförlägga järnvägen med E4 skapas ingen ny visuell barriär även om den befintliga barriären förstärks.

Sammantagen bedömning – Stad och landskap

Ostlänkens konsekvenser för landskapsbilden beror både på anläggningens storskalighet och på karaktären och känsligheten för förändring i de landskap som passeras. Den nya dubbelspåriga järnvägen innebär stora terrängingrepp i form av höga bankar och djupa skärningar samt stora nya landskapselement i form av broar, vägportar och tunnelpåslag.

Kontaktledningsstolpar, teknikbyggnader, servicevägar, master och annat som hör till järnvägen påverkar också landskapsbilden. Även vissa tillfälliga ingrepp får konsekvenser som blir långvariga, till exempel där skog avverkas för att skapa arbets- och upplagsytor. Hur arbetsområden återställs och brukas efter byggskedet påverkar konsekvenserna för landskapsbilden.

En del av landskapsanpassningen är att Ostlänken anläggs så nära E4 som möjligt och passerar Kolmården till stor del i tunnel. Detta ger fördelar för landskapsbilden då störningen samlas till en korridor i landskapet och inget nytt större opåverkat landskap tas i anspråk. Längs den större delen av tunnelsträckningen sker ingen påverkan under driftskedet.

De negativa effekterna för landskapsbilden blir störst i känsliga landskap där stora förändringar sker. Störst blir de negativa effekterna vid Bråvikenbranten. Vid Bråvikenbranten har landskapet höga samverkande värden för landskapsbild, kulturmiljö och naturmiljö. Dessa värden påverkas i stor omfattning av det intrång som Ostlänken innebär samt den visuella barriären den medför. Nedanför Bråvikenbranten blir det måttligt negativa effekter för odlingslandskapet på Malmölandet där Ostlänken kommer att bli en stor visuell barriär och anläggningen riskerar även att försvåra brukandet av marken vilket i sin tur påverkar landskapsbilden. Även sambandet mellan odlingslandskapet och branten samt det sammanhängande landskapsrum som de bildar påverkas.

Vid passagen vid Strålen och Böksjötorp blir effekten måttlig respektive måttlig-stor. Vid Strålen påverkas landskapets skala och siktlinjer. Vid Böksjötorp tas stora ytor i anspråk för tunnelpåslaget och tillhörande serviceytor på åkermarken vilket förändrar landskapet från ett småskaligt odlingslandskap till ett område dominerat av infrastrukturen.

Vid övriga områden blir det små eller inga negativa effekter.

De negativa effekterna för landskapsbilden kommer vara som störst vid driftstart och kan delvis minska med tiden allteftersom vegetationen i brynzoner och skog återetablerat sig.

Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för landskapsbilden på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Kumulativa effekter för landskapsbilden förväntas uppstå i området kring Kardonbanan och tillhörande godsbangård.

Nollalternativets konsekvenser för landskapsbilden bedöms som små.

7.1.1.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan

Inga skyddsåtgärder för landskapsbilden fastställs på plankarta.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

För att uppnå en god gestaltning och landskapsanpassning ska följande åtgärder utföras:

- val av vegetation på järnvägsslänter, vägslänter och slänter kring teknikgårdar
- detaljutformning av broar och stödmurar
- detaljutformning av tunnelmynningar
- utformning av bullerskyddsskärmar
- detaljutformning av vall för avkörningsskydd
- placering och utformning av stängsel
- teknikgårdars utformning
- återställning av ytor för tillfällig nyttjanderätt till tidigare markanvändning, utförs i överenskommelse med markägare
- vägområde för allmänna vägar som utgår ska utformas likt omgivande markanvändning, utförs i överenskommelse med markägare.

Åtgärderna beskrivs ytterligare i *Gestaltningsprogrammet*.

Figur 60. Visualisering av Ostlänken på landskapsbro över norra Malmölandet, sett från söder.

7.1.2 Kulturmiljö

7.1.2.1 Allmänt

En kulturmiljö är en plats eller miljö som visar på ett områdes historia och gör det möjligt för oss idag att kunna förstå människorna förr i tiden. Människans påverkan på sin miljö berättar om de historiska skeenden och processer som lett fram till dagens landskap. Kulturmiljöer förändras över tid och förändringarna kan ske på olika sätt. En direkt påverkan kan ge förstörelse eller intrång i en enskild lämning, miljö eller byggnad. En indirekt påverkan kan vara en barriäreffekt, det vill säga att man skär av viktiga samband eller gör strukturer svåra att uppfatta. I samhällsplaneringen måste man enligt miljöbalken, kulturmiljölagen och plan- och bygglagen värna kulturmiljövärden. Detta kan ske genom att identifiera historiska samband och strukturer och upprätthålla en kontinuitet i miljön. Med god kunskap om karaktärsdrag och dess känslighet ges förutsättningar för en god planering.

Kulturlandskap är landskap påverkade av människan. Här innefattas spår och lämningar från äldsta stenålder fram till idag, allt ifrån gravar och boplatser från forntid, till torp, stenmurar och industrilämningar från historisk tid. Fornlämningar och historiska miljöer berättar något om sin samtid och kan berika och öka vår förståelse för det som har varit. Synen på hur vi väljer att bevara och vårda dessa minnen har förändrats över tid och kommer alltid att förändras och är därför en produkt av vår samtid.

Begreppet kulturmiljö kan ha två olika betydelser och bägge dessa används i arbetet med Ostlänken delsträckan Stavsjö-Loddby.

Begreppet kulturmiljö kan innebära:

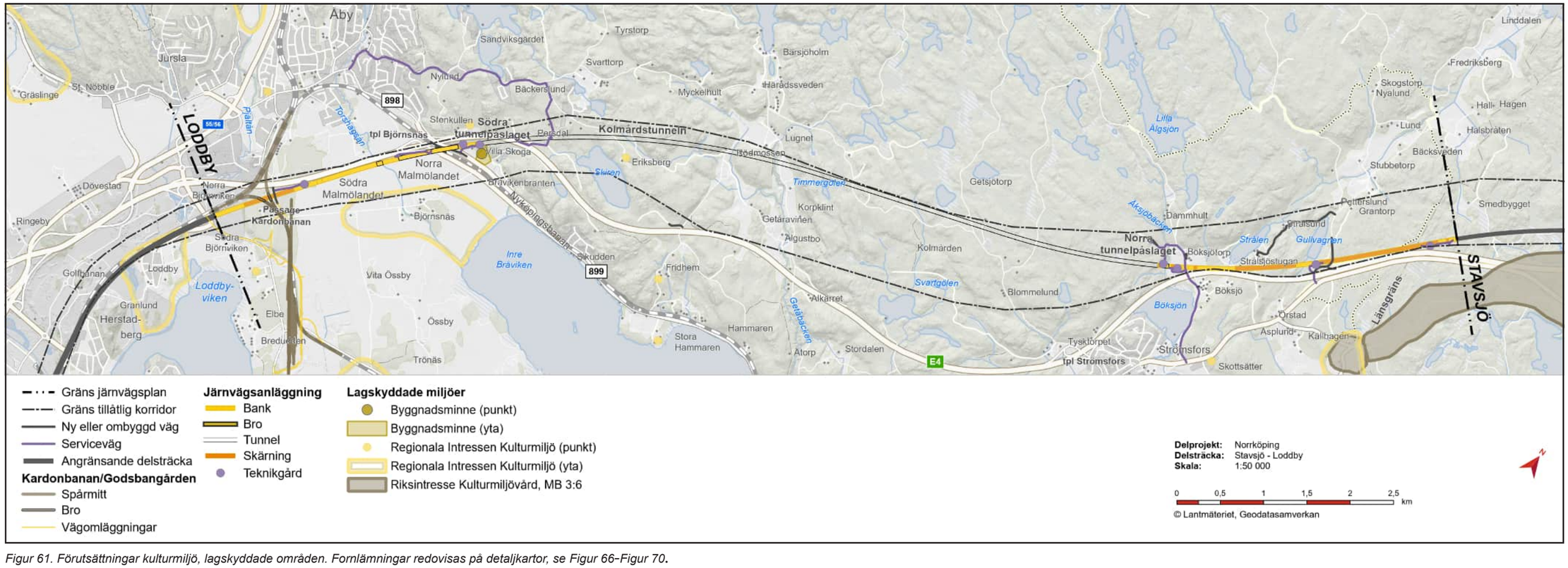
- en generell betydelse i meningen att det är en egenskap hos landskapet
- en kulturmiljö som ett konkret och, i någon mån, avgränsat geografiskt område med mer definierat innehåll och egenskaper.

Miljöaspekten *Kulturmiljö* är avgränsad till den fysiska och visuella påverkan, effekter och konsekvenser som järnvägsanläggningen har på/för miljöer, karaktärer, strukturer och enskilda objekt av värde för kulturmiljön.

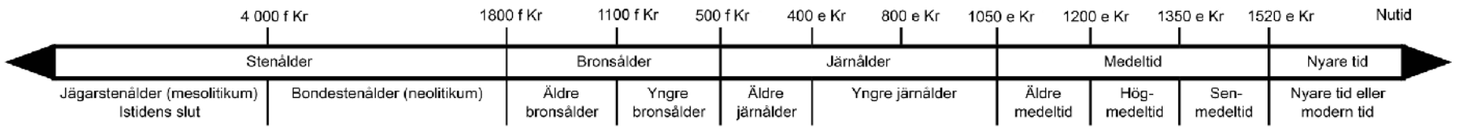
7.1.2.2 Nuläge

Följande avsnitt redovisar de formellt utpekade kulturmiljöer som har legat till grund för arbetet med val av linje inom Ostlänkens korridor och även för landskapsanalysen, för förutsättningar se *Figur 61*. En fördjupning av järnvägens påverkan på kulturmiljön och dess komponenter längs vald linje finns att läsa mer ingående om i *PM Kulturarvsanalys, Ostlänken. Delprojekt Norrköping, delsträcka Stavsjö-Loddby* och *Fördjupad landskapsanalys, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby*. Förutsättningarna har förändrats sedan dessa dokument togs fram varför texter och bedömningar kan avvika från framtagen MKB.

Den varierande topografin inom delsträckan Stavsjö-Loddby har under historiens gång skapat olika förutsättningar för mänsklig verksamhet. Vid istidens slut låg området under vatten men allteftersom landet höjdes kom öar och skär att bilda en skärgård. Öarna kom efterhand att bli större och slutligen utgjorde de ett sammanhängande fastland. Delsträckan tar sin början inom Kolmårdens höjdpartier med höjder på drygt 100 meter över havet. Vid tunnelpåslaget vid Böksjö ligger höjderna på omkring 70 meter över havet. Terrängen är till stora delar bergbunden och beväxt med skog



Figur 61. Förutsättningar kulturmiljö, lagskyddade områden. Fornlämningar redovisas på detaljkartor, se Figur 66–Figur 70.



men i de mindre dalgångarna finns sedimentära bergarter som erbjudit möjligheter för bosättning invid det forntida skärgårdshavet under stenåldern och från medeltid och framåt för odling. Skogarna har nyttjats för ved, timmer och kolframställning och de många myrarna och sankmarkernas vegetation har slagits som hö under historisk tid.

Vid Bråvikenbranten är landskapet dramatiskt då terrängen faller från nivåer omkring 55–75 meter över havet vid tunnelpåslaget ner mot Malmölandets slättlandskap på nivåer omkring 5-10 meter över havet. Det bördiga slättlandskapet på Malmölandet står i stark kontrast till Kolmårdens mer karga terräng. Slättlandskapet bryts upp av en höjdsträckning vid Bådstorp, där höjderna är omkring 25 meter över havet, för att åter flacka ut i anslutning till delsträcksgränsen där terrängen ligger omkring 5 meter över havet. Malmölandets slättlandskap utgjorde under bronsåldern strandängar med gott bete. Under järnåldern övergick området alltmer till åkermark och utgörs idag av bördig åkermark.

Riksintressen för kulturmiljövården

Riksintressen för kulturmiljövården är särskilt bevarandevärda och utpekade kulturmiljöer. Riksintressen för kulturmiljövården är utpekade av Riksantikvarieämbetet och är skyddade enligt miljöbalken. I bedömningen av påverkan på ett riksintresseområde är landskapets läsbarhet av stor vikt, det vill säga möjligheten att förstå och uppleva ett områdes kulturhistoriska sammanhang.

Gamla vägen Stavsjö-Krokek, D58

Vägmiljö mellan Vreta och Krokek som tillhört ett övergripande samfärdselstråk, troligen med sträckningen av den forna Eriksgatan. Inom vägens sträckning finns flera vägpartier med uppbyggda stenbankar eller kraftig stenskoning bevarade.

Riksintresse D58 är beläget i Nyköpings kommun, i Södermanland och ansluter till riksintresse Krokek, E54 i Norrköpings kommun, Östergötland.

Krokek, E54

Betydelsefull kommunikationsmiljö intill äldre vägsträckning med förhistorisk kontinuitet. Inom riksintresset finns en klostermiljö och kyrkomiljö från medeltiden vid Krokeks kyrkoruin. Platsen var anhalt för Eriksgatan vid landskapsgränsen och här anlade Franciskanermunkar ett kloster som omnämns på 1400-talet. Inom området finns även kyrkoruin, kyrkogård, gästgiveri och flera gränsmarkeringar från 1600-talet. Se även riksintresse Gamla vägen Stavsjö-Krokek, D58.

Kyrkogården med kyrkoruin och klosterruin är även fornvårdsobjekt.

Forn- och kulturlämningar

Fornlämningar är spår efter mänsklig verksamhet och skyddas enligt kulturmiljölagen (1988:950) 2 kapitlet. Kända forn- och kulturlämningar finns registrerade i Kulturmiljöregistret/Fornsök. De kan till exempel utgöras av boplatser, gravfält, gruvor, kvarnar och kulturlager i medeltida städer. I kulturmiljölagen anges vad som är en fornlämning och därmed omfattas av lagskyddet. I lagens andra kapitel finns en uppräkning som inleds med tre kriterier. Fornlämningar ska vara lämningar efter människors verksamhet under forna tider, de ska ha tillkommit genom äldre tiders bruk och vara varaktigt övergivna. Detta gäller dock inte en lämning som tillkommit år 1850 eller senare, om inte länsstyrelsen gjort en särskild fornlämningsförklaring. Lämningar yngre än år 1850 klassas som övrig kulturhistorisk lämning och har inget formellt skydd enligt kulturmiljölagen. Även om de inte har ett formellt skydd kan de vara viktiga pusselbitar för förståelsen av vår historia. I de fall en lämning vid registreringstillfället inte kunnat bedömas har den getts den antikvariska bedömningen möjlig fornlämning. Ytterligare arkeologiska utredningar kan då bli aktuella för att fastställa status. Det finns även platser där tidigare uppgifter anger att lämning funnits men där inga lämningar finns kvar idag. Det kan vara uppgifter från äldre uppteckningar eller kartor samt uppgifter om förstörda och eller undersökta och borttagna lämningar. Dessa platser finns kvar i kulturmiljöregistret med bedömningen *Ingen antikvarisk bedömning*, men kräver ingen vidare åtgärd. Inom delsträckan finns sex registreringar med denna bedömning.

För att utreda om och vilka typer av fornlämningar som kan komma att beröras av den planerade järnvägen har ett flertal arkeologiska utredningar genomförts. De kända fornlämningarna inom delsträckan har förundersökts i fält men endast i undantagsfall har rapporter publicerats. Kompletterande arkeologiska utredningar kan bli aktuella vid eventuella justeringar av arbetsvägar, arbetsområden eller upplagsytor. De registrerade fornlämningarna och resultatet från de arkeologiska utredningarna visar på en mångfald av fornlämningar och fornlämningstyper från olika tider. De arkeologiska utredningarna visar på ett dolt kulturlandskap i de höglänta partierna av Kolmården som under äldsta stenålder utgjorde öar i en skärgård. Havet var rikt på säl, fisk, sjöfågel och skaldjur och på de större öarna etablerades så småningom landlevande djur och ätliga växter. Området utgjorde således en attraktiv plats för bosättning. Kolmården erbjuder närmast unika möjligheter att studera tidiga kolonisationsförlopp och vår äldsta stenålderskultur. De äldsta kända boplatserna, cirka 10 000 år gamla, ligger idag upp mot 80–90 meter över havet och man kan kronologiskt följa äldre stenåldersboplatser ner till cirka 35–40 meter över havet. Därefter tar de strandbundna yngre stenåldersboplatserna vid på höjder runt 25–30 meter över havet, av vilka särskilt den gropkeramiska boplatstraditionen (cirka 5 500 år sedan) är tydlig.

De fortsatta arkeologiska, paleoekologiska och miljöhistoriska undersökningarna inom Ostlänken kommer att ge oss nya kunskaper om resursutnyttjande och bosättning under stenåldern. I dagsläget berörs omkring 20 områden med stenåldersboplatser och fyndplatser av stenålderskaraktär inom aktuell delsträcka.

Även senare tiders bosättningsmönster och religiösa uttryck kommer att kunna studeras genom de planerade undersökningarna. Redan nu har ett flertal arkeologiska undersökningar genomförts av bland annat bytomter och gravfält i samband med Kardonbanans byggande. Ostlänkens sträckning kommer beröra ytterligare gravar och boplatsområden som kan kopplas till bronsålder men främst järnålderns utnyttjande av landskapet invid den bördiga slättbygden på Malmölandet. Undersökningarna kommer kunna ge kunskap om dåtidens människors religiösa föreställningsvärld samt ekonomi och bosättningsmönster utifrån uppkomsten av gårdar och byar. Undersökningar av gårdar och torp i anslutning till Malmölandet visar även på den historiska kopplingen till de större gårdarna i trakten. De visar på deras beroendeställning och tillsammans med gravfälten kan de även visa på framväxten av ett socialt hierarkiskt samhälle under perioden yngre järnålder fram till historisk tid.

Markutnyttjandet av häradsallmänningarna har även lämnat spår efter sig som registrerats som forn- och kulturlämningar. Från senmedeltid och framåt påbörjas en återkolonisation av Kolmårdsområdet genom etablerandet av torp och kronobyggen. I de fall dessa är övergivna har platserna registrerats i kulturmiljöregistret. Området har säkerligen utnyttjats för många verksamheter exempelvis som betesmark och från de många våtmarkerna har hö skördats, verksamheter som inte ger upphov till tydliga spår. Fler spår av utmarksnäringar har påträffats, exempelvis i form av lämningar efter kolframställning. Tillsammans med undersökningarna vid Kardonbanan berörs i dagsläget två by-/gårdstomter och inom delsträckan berörs tre lägenhetsbebyggelser samt fyra husgrunder som troligen kan kopplas till närliggande lägenhetsbebyggelser. Fem platser med kolningslämningar berörs av järnvägsplanen.

Inom delsträckan finns även kommunikationshistoriska lämningar i form av hålvägssystem och enstaka hålvägar vid Bråvikenbranten och längs den gamla Stockholmsvägen finns ett minnesmärke som omnämner Karl XI:s resa utefter vägen.

Delsträckan är belägen norr om centralområdet Norrköping vilket haft en väsentlig betydelse från bronsålder och framåt. Utifrån undersökningarna för Kardonbanan har även en centralplats påträffats vid Ströja, sydöst om Björnviken. De arkeologiska undersökningarna visar att platsen haft stor betydelse under perioden 450-1200 e. Kr. En viktig frågeställning för kommande arkeologiska undersökningar kan vara att belysa kopplingen mellan dessa centrala platser och kringliggande landsbygd.

Byggnadsminnen

Kulturhistoriskt värdefulla byggnader, miljöer och anläggningar kan skyddas som byggnadsminnen. Byggnadsminnena spänner över en lång tidsperiod, från medeltida borgar till modern bebyggelse. Syftet med byggnadsminnen är att bevara spår av historien som har stor betydelse för förståelsen av dagens och morgondagens samhälle och att garantera människors rätt till en viktig del av kulturarvet. För att reglera hur det kulturhistoriska värdet ska tas tillvara fastställs skyddsbestämmelser för varje byggnadsminne. Det finns två typer av byggnadsminnen, enskilda byggnadsminnen enligt kulturmiljölagen (SFS 1988:950) och statliga byggnadsminnen enligt förordningen om statliga byggnadsminnen (SFS 2013:558).

Byggnadsminnen enligt kulturmiljölagen (enskilda)

Byggnader med ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde eller som ingår i ett bebyggelseområde med ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde kan skyddas som byggnadsminne enligt 3 kapitlet i kulturmiljölagen (SFS 1988:950). Det gäller bland annat bostadshus, industrianläggningar, parker och broar. Det är länsstyrelserna som beslutar om en byggnad eller anläggning ska förklaras för byggnadsminne och har tillsynsansvar över byggnadsminnena.

Figur 62. Byggnadsminnet Villa Skoga.

Villa Skoga

Villa Skoga är ett ovanligt välbevarat exempel på de påkostade bostadshus som Norrköpings välbärgade stadsbor uppförde utanför staden under 1800-talets andra hälft. Skoga uppfördes på uppdrag av Carl Swartz och stod färdigt år 1891. Huset är utformat med fornnordiskt inspirerad arkitektur efter ritningar av arkitekt Agi Lindegren. Huset har tre våningar med fasader av natursten och korsvirke och är utpekat som byggnadsminne.

Statliga byggnadsminnen

Statliga byggnadsminnen, enligt förordningen om statliga byggnadsminnen, ägs av staten och berättar viktiga delar av Sveriges och den statliga förvaltningens historia (SFS2013:558). Det finns ungefär 270 statliga byggnadsminnen i form av exempelvis kungliga slott, försvarsanläggningar, broar och järnvägsmiljöer. Det är regeringen som beslutar om en statlig byggnad eller anläggning ska bli statligt byggnadsminne. Riksantikvarieämbetet lämnar förslag på nya statliga byggnadsminnen och ansvarar för tillsynen över dem. Inga statliga byggnadsminnen finns på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Kyrkliga kulturminnen

Kyrkliga kulturminnen bedöms enligt kulturmiljölagens kapitel 4. Inga kyrkliga kulturminnen berörs av Ostlänkens delsträcka Stavsjö-Loddby.

Regionala intressen

Utpekade regionala intressen finns redovisade i Östergötlands kulturmiljöprogram. Detta är i första hand ett regionalt kunskapsunderlag som kan användas vid samhällsplanering på såväl kommunal som statlig nivå. Kulturmiljöprogrammet är även ett kunskapsstöd för bland annat markägare, myndigheter, museer och hembygdsförbund samt en levande del av länsstyrelsens strategiarbete för kulturmiljövården.

Krokeks gästgivaregård och kyrkoruin, EKNO 138

Det regionala intresset sammanfaller med riksintresse, Krokek, E54.

Fridhem, EKNO45

Villa Fridhem uppfördes 1909 som sommarbostad för prins Carl. Det är en monumental, tvåvånig putsad, stenbyggnad under ett högt brutet tak med en arkitektur inspirerad av stormaktstidens herrgårdar. Arkitekt var Ferdinand Boberg. En park omger byggnaden.

Eriksberg, EKNO44

Huvudbyggnaden på Eriksbergs gård är en större träbyggnad i två våningar under sadeltak, troligen uppförd under 1850-60-talen. Tillbyggnader har gjorts på båda gavlarna. Två reveterade flyglar och en rödmålad timrad stallänga ger en sluten gårdsplan.

Stenkullen, EKNO48

Villa Stenkullen uppfördes år 1863 av den i Norrköpings tobaksindustri framstående släkten Swartz, som satt sin prägel på staden. Villa Stenkullen ritades av arkitekt Adolf W Edelswärd, som under andra hälften av 1800-talet var chefsarkitekt vid Statens Järnvägar, och ansvarig för de flesta av de stationsbyggnader som uppfördes under denna tid. Stenkullen restaurerades och byggdes till år 1910. Den synnerligen påkostade trädgården ritades av Ester Claesson i början av 1920-talet. Stenkullen har drivits som hotell och värdshus sedan år 1957. År 1965 byggdes väg E4 förbi hotellet och delade tomten i två delar. Parken med bland annat fruktträd och musteri hamnade på ena sidan vägen och huvudbyggnaden på andra.

Björnsnäs-Ekeby, EKNO50

Herrgårdsmiljö i ett öppet odlingslandskap. Björnsnäs huvudbyggnad är en monumental stenbyggnad i två våningar med två torneller och ett högt valmat säteritak. Den uppfördes år 1843 och byggdes om år 1898 efter ritningar av professor I G Clason. I parken står Kvillinge kyrkas före detta klockstapel, numera inredd till kapell. Vid infarten till parken är den äldre mangården bevarad med bostadshus och två flyglar. Bostadshuset lär ha flyttats från Näs herrgård på Vikbolandet och kan vara från 1600- eller 1700-tal, men har mist mycket av sin tidsprägel. De faluröda arbetarbostäderna är uppförda efter typritningar, troligen på 1920-talet. Alléer och stora ekonomibyggnader lagda en bit ifrån mangården kompletterar herrgårdsmiljön. Sydväst om mangården finns en runristning i fast häll som omtalar ett brobygge och 500 meter sydväst om denna häll ligger Ekeby gamla bytomt. Byn avhystes i samband med säteribildningen och är idag till största delen uppodlad.

Övriga skyddsvärda kulturmiljöer

Ostlänkens sträckning genom landskapet mellan Stavsjö och Loddby passerar flera miljöer som besitter stora kulturhistoriska värden som inte omfattas av formella skydd i lagstiftningen. Dessa miljöer har också lyfts fram, beskrivits och värderats genom arbetet med kulturarvsanalysen som ligger till grund för denna miljökonsekvensbeskrivning. Områdena illustreras på karta, *Figur 63*, men avgränsningarna är inte exakta.

Bråbo och Lösings häradsallmänningar

Skogsmarkerna i Kolmården utgjorde till stor del häradsallmänningar, vilket till viss del fortfarande lever kvar som en del av ett medeltida kulturarv. Med början under äldre medeltid uppläts delar av häradsallmänningarna för nyodling och med tiden etablerades en gles bebyggelse. Inom allmänningsmarkerna i Kolmården kan man uppleva spåren av och även förstå de förhållanden som gällde för det sena 1700-talets och 1800-talets torpetablering i denna typ av marginalområde. Trots dåliga förutsättningar för jordbruk etablerades ett flertal torp i skogsmarken. Intill torpbebyggelsen röjde man för odling och på kärrmarkerna tog man hö. Idag finns spåren av dessa bosättningar kvar som sommartorp eller som lämningar. Till denna tid hör även ett välbevarat och terränganpassat vägnät. Spåren av häradsallmänningarnas bosättningar är välbevarade i detta område. Häradsallmänningens historiska betydelse som resursområde har varit stor.

Genom området går idag E4 och den planerade järnvägen går till stor del i tunnel eller i anslutning till E4.

Strålsund och Strålsjötorp

Vid sjön Strålen i nordöstra delen av Krokeks socken finns två mindre gårdar som heter Strålsund och Strålsjötorpet. Båda finns utsatta på sockenkartan från år 1706 och uppges vara oskattlagda torp på häradsallmänningen. Namnet Strålsund åsyftar ett uppgrundat sund norr om sjön Strålen och som förr har förbundit denna sjö med sjön Gullvagnen. Gårdslägena är fortfarande bebyggda.

Böksjö och Böksjötorp
Gården Böksjö, belägen vid Böksjön i Krokeks socken, nämns som krononybygge i jordeboken år 1596. Den äldsta kartan över Böksjö är från år 1650. När E4 byggdes om till motorväg på 1960-talet revs gården och större delen av gårdstomten schaktades bort. Ingen arkeologisk undersökning gjordes. Norr om motorvägen ligger dock delar av Böksjö gamla tomt kvar. Böksjötorp utgör sannolikt en avsöndring från Böksjö, vilket både namnet och läget talar för. Böksjötorp finns utsatt på en småskalig karta över Krokeks socken från år 1706. Gården är fortfarande bebyggd och Ostlänken kommer att passera rakt igenom gårdstomten för att gå in i tunnel i områdets västra del.

Gamla Stockholmsvägen
Gamla Stockholmsvägen utgörs av en äldre vägsträckning som sannolikt anlagts under 1600-talet och som ingick i landsvägen mellan Stockholm och Norrköping fram till år 1853 då vägen över Oscarshäll invigdes. Utmed vägen finns välbevarad äldre bebyggelse och vägsträckningen ger en god bild av hur det var att färdas förr. Nära krönet av Lönnbrobackarna finns en inskription i en berghäll, (fornlämning L2012:6300). Texten lyder: CAROLIUS DEN XI ULRICA ELEONORA DEN 4 MAIUS ANO 1678. Årtalet måste dock vara felaktigt, då Karl XI och Ulrika Eleonora (den äldre) vigdes först år 1680.

Vägen har även brukats kontinuerligt vilket gör att vägsträckningen har höga pedagogiska värden och bruksvärden. Vägens fortsättning norrut omnämns i riksintressebeskrivningar för exempelvis riksintresse Gamla vägen Stavsjö-Krokek, D58, i Södermanland. Idag nyttjas vägen som lokalväg och turistväg. Tillsammans med vägen från år 1853 och motorvägen från år 1965 visar Gamla Stockholmsvägen på områdets kommunikationshistoria på ett tydligt, pedagogiskt och värdefullt sätt.

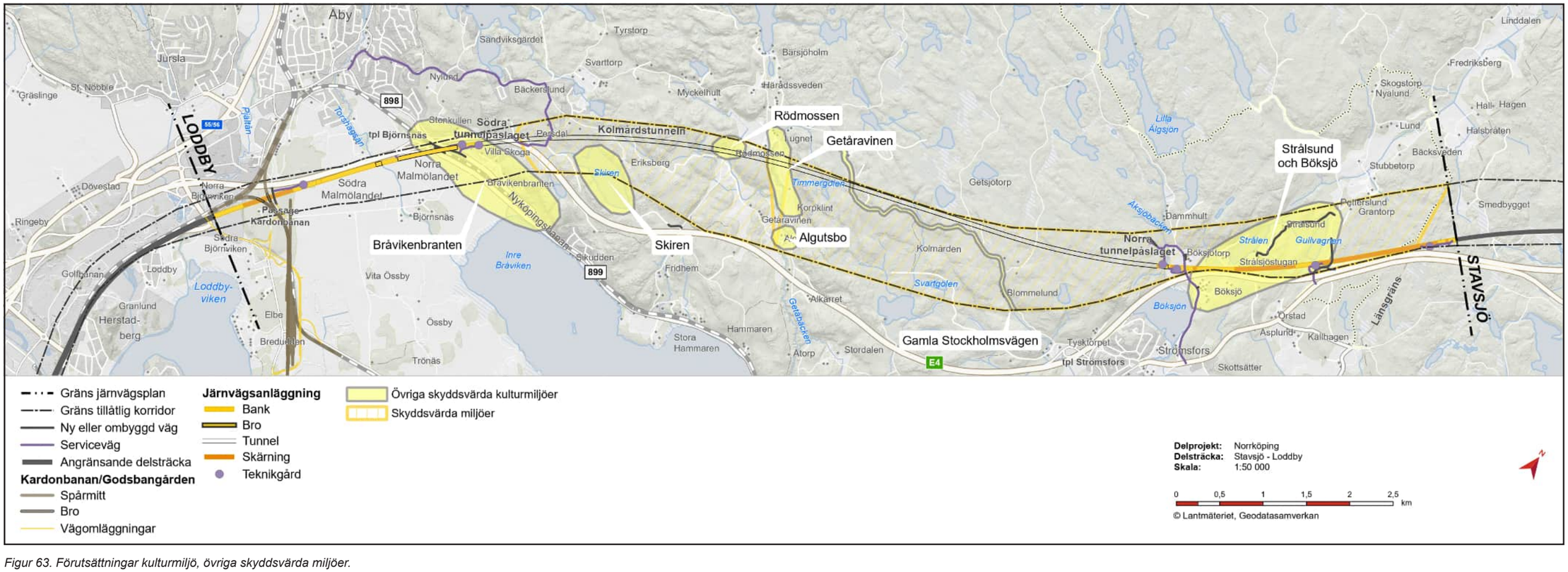
Algutsbo
Den äldsta kända gården är Algutsbo (skrevs tidigare Algutsboda) i Kvillinge socken. Gården ligger strax väster om Getåbäcken och den gamla häradsgränsen. Algutsboda nämns som ett kronohemman i kronans jordebok med början år 1543. Äldre belägg än så saknas, men det är sannolikt att Algutsboda har medeltida ursprung. Den äldsta kartan över Algutsboda är från år 1697. Av denna framgår att gården låg på samma plats som idag.

Hultet
Hultet ligger ett stycke nordväst om Algutsbo och endast ett par hundra meter från där Ostlänken kommer att passera i tunnel. Gården finns utsatt på sockenkarta över Krokeks socken från år 1706. Gårdsläget är fortfarande bebyggt.

Rödmossen
Ytterligare en bebyggelseetablering är Rödmossen, som ligger nordväst om Algutsboda. Gården redovisas på en småskalig karta över nordöstra Östergötland från år 1673 och på en karta över Bråbo häradsallmänning från år 1708. Rödmossen karterades storskaligt med sina ägor och gränser år 1791. På kartakten uppges att gården utgör uppodlingsmark på allmänningen Kolmården. Rödmossen är därför inte en avgärda enhet till Algutsboda, utan en avsöndring från Bråbo häradsallmänning. Denna form av avsöndring bör ha varit den vanliga i Kolmården. Gårdsläget är fortfarande bebyggt.

Bråvikenbranten
Den planerade järnvägen kommer att löpa i gränsområdet mellan Kvillingeslätten, vid Åby, i väster och Malmölandet i öster. Kontrasten mellan Bråvikenbranten och det öppna slättlandskapets siktlinjer och utblickar är påtaglig och starkt identitetsskapande. Slättlandskapet utmärks av stora, välarronderade åkrar som sträcker ut sig söder om Bråvikenbranten. Det öppna, flacka och låglänta landskapet med ett fåtal stora gårdar bjuder på vidsträckta utblickar. Silhuetten av förkastningsbranten mot norr och Bråvikens vatten i öster är särpräglade karaktärsdrag för landskapet. Från slätterna kring Bråviken reser sig förkastningen upp till 120 meter över havet. I branten finns otaliga sprickdalar med svallade, ofta sandiga sediment och bäckfåror, vilka mynnar ut mot söder. De topografiska förutsättningarna var optimala för bosättning under stenålder. I Bråvikenbranten finns även ett större hålvägssystem.

I slutet av 1800-talet slog sommarboendet igenom på allvar i samband med industrialiseringen och befolkningsökningen. Bråvikenbranten, med vid utsikt över Bråviken, var perfekt för detta ändamål och flera påkostade sommarnöjen uppfördes under 1800-talets andra hälft och 1900-talets första decennier. De är ritade av den tidens mest framstående arkitekter och uppvisar samtidens olika arkitekturideal. Inom området ligger den



Figur 63. Förutsättningar kulturmiljö, övriga skyddsvärda miljöer.

byggnadsminnesmärkta Villa Skoga, liksom villorna Eriksberg, Stenkullen och prins Carls sommarvilla Villa Fridhem. I området ligger Kolmårdens sanatorium och flera turisthotell. Bråvikenbrantens fornlämningsmiljöer och byggnadsbestånd som helhet och som enskilda komponenter besitter stora värden utifrån upplevelse-, kunskaps- och bruksperspektiv. Vidare har sommarvillorna stora arkitektur-, byggnadstekniska och personhistoriska värden.

Norrvikens trädgårdar och Villa Abelin

Invid Villa Skoga i Bråvikenbranten med utsikt över Bråviken ligger en villa omgiven av en vildvuxen fruktträdgård och förfallna växthus. Det är Norrvikens trädgårdar, föregångaren till dagens berömda Norrvikens trädgårdar utanför Båstad. Trädgårdsmästare Rudolf Abelin lät på 1890-talet här uppföra ett bostadshus med omgivande trädgård, trädgårdsmästeri och orangerier. Abelin gav denna trädgårdsanläggning namnet Norrviken efter Bråvikens innersta norra vik. Norrvikens huvudbyggnad är ritad av arkitekten Agi Lindegren. Huvudbyggnaden är en originell byggnad uppförd med huvudfasaden mot sydöst. Den utgörs av två sammanbyggda längor med sadeltak samt en tornliknande överbyggnad. Mellan gavlarna finns en indragen veranda. Grunden är anlagd av slaggsten och fasaderna har omväxlande liggande och stående panel. Hallen i husets mitt har dekorationsmålning och färgsättning i orange och grönt. År 1906 inköpte Abelin gården Lilla Båstad vid Hallandsåsen. Vid Lilla Båstad anlades så småningom en storartad trädgårdsanläggning, som stod färdig år 1918. Den nya anläggningen fick även den namnet Norrvikens trädgårdar.

Bedömningsgrunder

I villkor 1 i tillåtlithetsbeslutet framgår att Ostlänkens närmare lokalisering i plan och profil, utformning och gestaltning ska planeras och utföras med hänsyn till landskapets kulturmiljöns och naturmiljöns samlade strukturer, karaktärer och värden och så att barriäreffekter så långt möjligt begränsas.

Med kulturmiljö menas av människan påverkade spår i landskapet som berättar om de historiska skeenden och processer som lett fram till dagens landskap. Människors livsmönster under olika tider kan följas i landskapets fysiska strukturer, samband och rörelsemönster. Det kan gälla allt från enskilda objekt till stora landskapsavsnitt och tidsmässigt spänna över allt från förhistoriska lämningar till dagens bebyggelsemiljöer.

En förutsättning för en medveten planering är kunskap om på vilket sätt samhällets utveckling avspeglas i olika miljöer. I det arbetet studeras platsens struktur, innehåll och samband. Värdebärande karaktärsdrag, samband, strukturer och egenskaper som är väsentliga för att avläsa och uppleva landskapets historia och utveckling identifiera. Genom att belysa vad som är kännetecknande för en miljö ges ramar för möjligheter och begränsningar vid förändring.

De viktigaste bedömningsgrunderna för kulturmiljö är

- förutsättningar i form av riksintressen, regionala och övriga skyddsvärda miljöer
- formella skydd och restriktioner (fornlämningar, övriga kulturhistoriska lämningar och byggnadsminnen)
- värdebärande objekt och karaktärsdrag
- landskapskonventionen (i samband med kulturarvsanalysen).

Dispositionen i texten utgår från nationella via regionala till lokala värden vilket delvis kan ses som en värderingskala. Kriterier för bedömning av värde och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Underlag

Den europeiska landskapskonventionen (i samband med kulturarvsanalysen).

PM Kulturarvsanalys och där angivna referenser.

Avrapporterade arkeologiska och antikvariska utredningar.

Metoder

Skrivbordsbaserade studier inklusive studier av historiska kartor, GIS-analys och arkivstudier. Besiktning i fält.

Lagkrav och riktvärden

Lagkrav redovisas i kapitel 5. Lagrum av särskilt intresse för kulturmiljöaspekter är 3 och 4 kapitlet miljöbalken (1998:808), grundläggande och särskilda bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden. Kulturmiljölagen (1988:950, 2013:548) 2 kapitel behandlar fornlämningar och fornfynd och 3 kapitel berör byggnadsminnen. Plan- och bygglagen (2010:900) 2 och 8 kapitel som berör allmänna och enskilda intressen samt krav på byggnadsverk.

Andra bedömningsgrunder

Regionala kulturmiljövårdsprogram.

Ostlänkens projektmål kulturmiljö/landskap/friluftsliv, se avsnitt 5.4 *Projektmål*.

Nationella mål för kulturmiljöarbetet (i samband med kulturarvanalysen).

Osäkerheter

En osäkerhet är att inventeringar gjorts inom Ostlänkens korridor, vilket resulterat i ett omfattande kunskapsunderlag som skiljer sig från omgivande landskap. Det kan ge intrycket av att Ostlänken ger ett större intrång i värdefulla kulturmiljöer än den faktiskt gör. Vidare så framkommer ständigt ny kunskap om kulturmiljön längs linjen vartefter de arkeologiska undersökningarna fortskrider. En osäkerhet är att områden för tillfälligt markanspråk krävs utanför korridoren. Det innebär att det kan krävas ytterligare arkeologiska utredningar och undersökningar.

Figur 64. Norrvikens trädgårdar.

7.1.2.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär en situation år 2040 utan att Ostlänken har byggts. I ett sådant läge förutses inga större förändringar ske längs delsträckan Stavsjö-Loddby gällande markanvändning. Det kan dock antas att om Ostlänken inte byggs kommer trafiken sannolikt öka på det befintliga väg- och järnvägsnätet, vilket kan innebära en viss ökning av buller och utsläpp av avgaser. Trafiksiffrorna för E4 visar dock en trolig trafikökning även om Ostlänken byggs. De befintliga barriärerna i landskapet kommer att ligga kvar och den ökade trafikeringen kan göra att dessa förstärks. Man kan dock anta att nollalternativets konsekvens för kulturmiljön i de flesta fall är ingen till liten.

7.1.2.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Påverkan på kulturmiljöns värden under driftskedet sker delvis genom direkt påverkan men också genom visuell och audiell påverkan, samt genom barriäreffekter i landskapet. Det audiella sker i första hand från själva järnvägsanläggningen utanför tunneln och det visuella genom skärningar och bank- och brokonstruktioner som löper genom landskapet. Detta medför att siktlinjer bryts och landskapet delvis fragmenteras. Påverkan minskas genom att järnvägen inom delsträckan går i en lång tunnel samt att den i hög grad samlokaliserats med E4.

Effekterna för landskapsbilden och påverkan på kulturmiljöer beror på hur järnvägen ligger i plan och profil, i vilken mån den är synlig från omgivningen samt hur järnvägens närområde utformas. Järnvägens utformning beskrivs närmare i dokumenten *PM Gestaltningsavsikter* och *Gestaltningsprogram*.

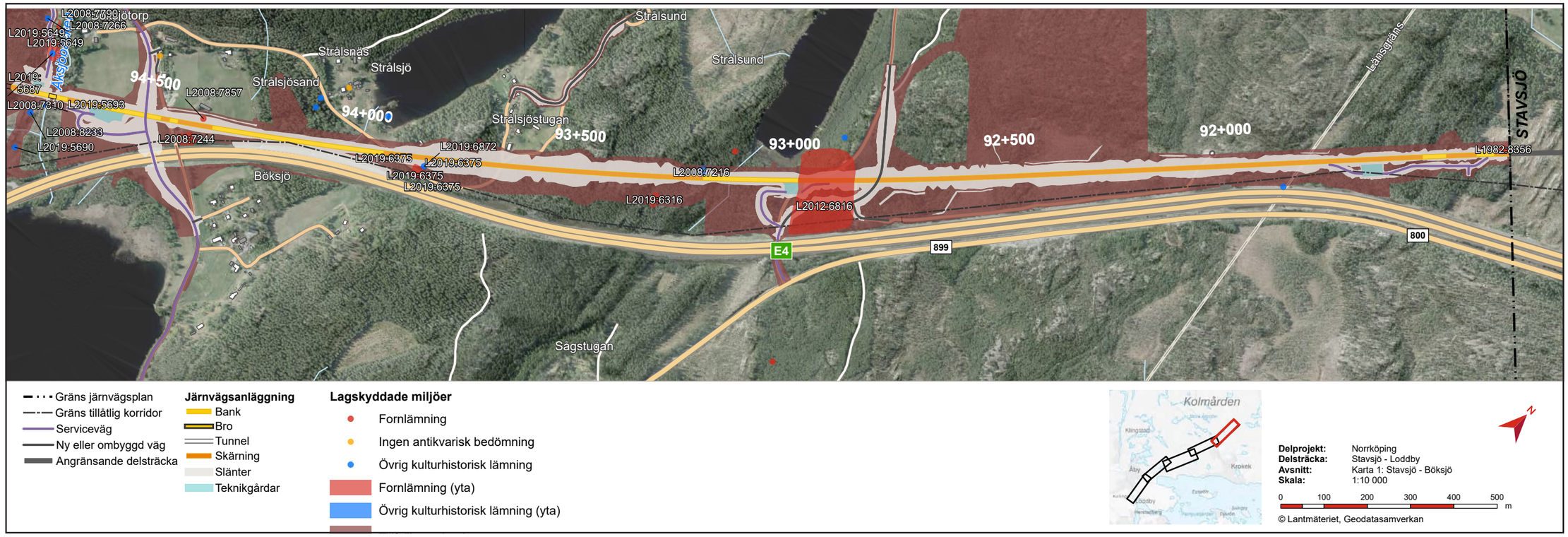
Samtliga objekt beskrivna under avsnitt *7.1.2.2 Nuläge* redovisas i *Tabell 11* och dess placeringar visas i *Figur 66-Figur 70*. De objekt som bedöms påverkas mest beskrivs mer i efterföljande text utifrån påverkan, effekt och konsekvens varefter en samlad bedömning av påverkan på kulturmiljön som helhet redovisas under *Sammantagen bedömning*.

Figur 65. Äppellund vid Villa Skoga.

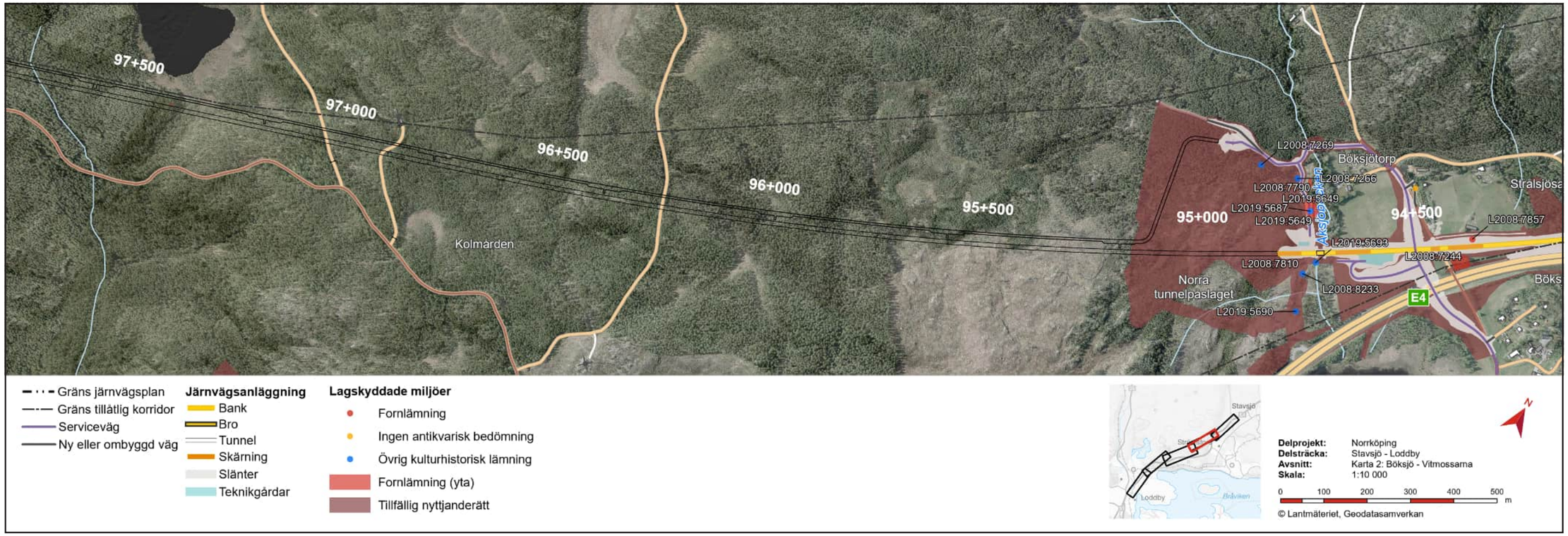
Tabell 11. Berörda forn- och kulturlämningar (uttag ur KMR 2022-06-23). Samtliga berörda fornlämningar har förundersökts. Omfattningen av berörda forn- och kulturlämningarna kan komma att ändras allt eftersom den arkeologiska processen fortskrider.

Lämnings-nummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Ungefärlig datering	Nyttjande Permanent ianspråktagande = P Tillfällig nyttanjderätt = T Oklar status = O
L1982:8356	Område med skogsbruks-lämningar	Fornlämning	Historisk tid	P
L2012:6816	Boplats	Fornlämning	Stenålder	P
L2008:7216	Område med skogsbruks-lämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	P
L2019:6316	Boplatsområde	Fornlämning	Stenålder	P
L2019:6375	Boplatsområde	Fornlämning	Stenålder	P
L2019:6872	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	P
L2008:7857	Boplats	Fornlämning	Stenålder	P
L2008:7244	Bytomt/gårdstomt	Fornlämning	Medeltid/Historisk tid	P
L2008:7790	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:7266	Lägenhetsbebyggelse	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	T
L2019:5649	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2019:5687	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	T
L2008:7269	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	T
L2019:5693	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Stenålder	P
L2008:7810	Härd	Fornlämning	Oklar	P
L2008:8233	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	P
L2019:5690	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Oklar	T
L2008:7834	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:7833	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Stenålder	T
L2008:7205	Boplats	Fornlämning	Oklar	T
L2008:7856	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Stenålder	T
L2008:7411	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:7855	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:6685	Färdväg	Fornlämning	Medeltid/Historisk tid	T
L2008:8115	Färdväg	Fornlämning	Medeltid/Historisk tid	T

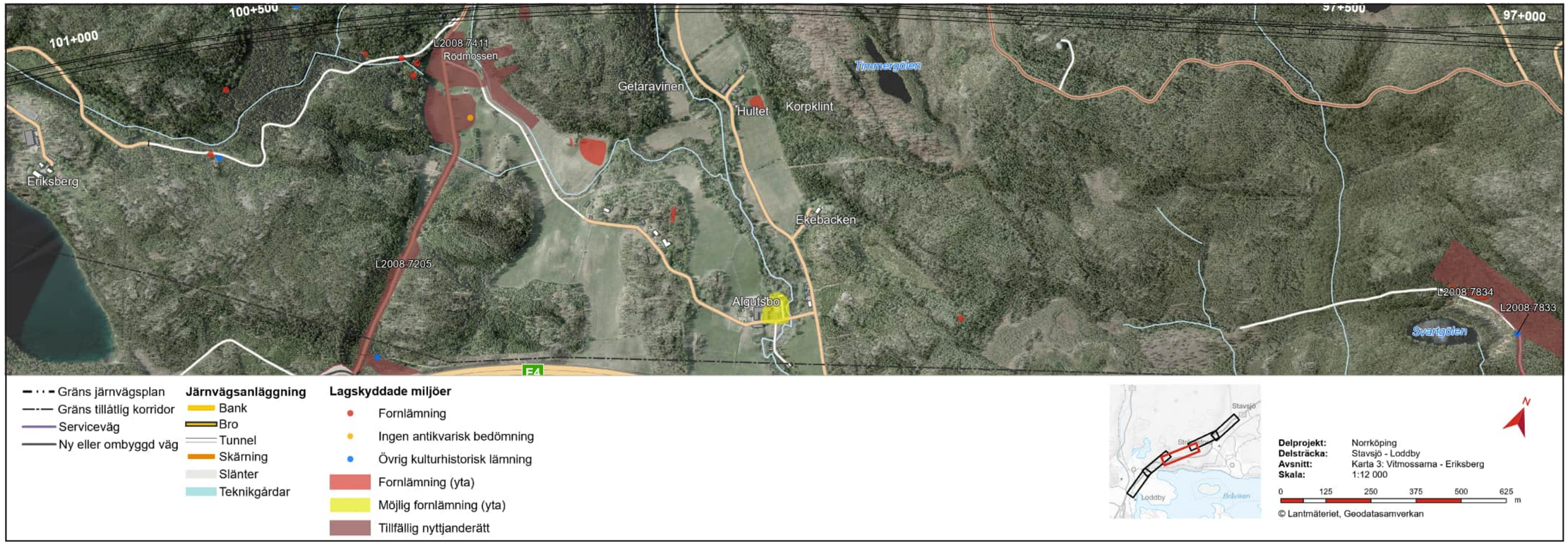
Lämnings-nummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Ungefärlig datering	Nyttjande Permanent ianspråktagande = P Tillfällig nyttanjderätt = T Oklar status = O
L2021:2060	Bytomt/gårdstomt	Fornlämning	Historisk tid	T
L2008:7835	Fyndplats	Övrig kulturhistorisk lämning	Stenålder	O
L2008:1716	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:1796	Färdvägssystem	Fornlämning	Medeltid/Historisk tid	T
L2021:2614	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:7213	Husgrund, historisk tid	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	T
L2008:7204	Husgrund, historisk tid	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	T
L2019:6491	Boplatslämning övrig	Fornlämning	Järnålder	T
L2011:2860	Boplats	Fornlämning	Stenålder	T
L2008:7622	Boplats	Fornlämning	Stenålder	P
L2008:7917	Kokgrop	Övrig kulturhistorisk lämning	Oklar	P
L2008:7723	Husgrund, historisk tid	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	P
L2008:7915	Husgrund, historisk tid	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	P
L2008:7916	Fornlämningsliknande lämning	Övrig kulturhistorisk lämning	Oklar	P
L2008:7914	Lägenhetsbebyggelse	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	T
L2008:7726	Boplats	Fornlämning	Bronsålder	P
L2008:7724	Härd	Fornlämning	Oklar	P
L2008:7905	Grav- och boplatsområde	Fornlämning	Bronsålder/järnålder	P
L2008:420	Lägenhetsbebyggelse	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	P
L2008:2130	Härd	Övrig kulturhistorisk lämning	Bronsålder/järnålder	T
L2008:421	Hägnad	Övrig kulturhistorisk lämning	Historisk tid	O
L2008:2128	Härd	Övrig kulturhistorisk lämning	Bronsålder/järnålder	P
L2008:7726	Boplats	Fornlämning	Bronsålder	T
L2021:2844	Offerplats	Fornlämning	Bronsålder/järnålder	T



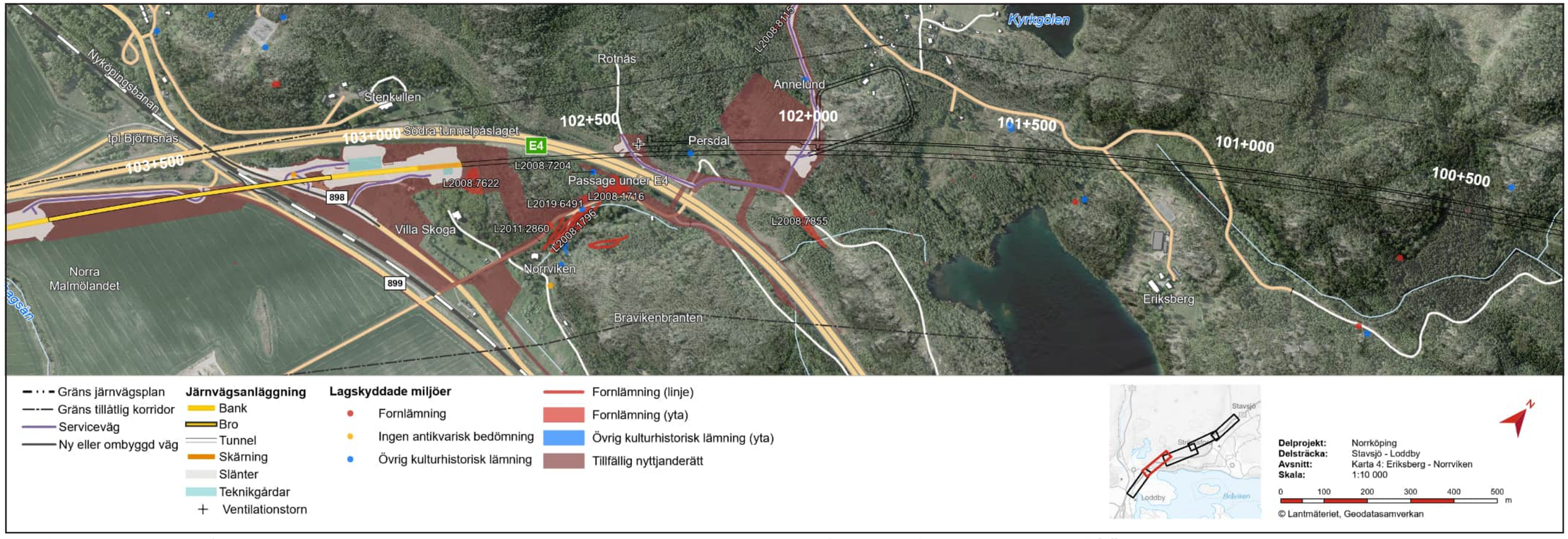
Figur 66. Lagskyddade kulturmiljöer på avsnittet Stavsjö-Böksjö (uttag ur KMR 2022-06-23). De lämningarna som berörs av markanspråket anges med fornlämningsnummer, se även Tabell 11.



Figur 67. Lagskyddade kulturmiljöer på avsnittet Böksjön-Kolmården (uttag ur KMR 2022-06-23). De lämningarna som berörs av markanspråket anges med fornlämningsnummer, se även Tabell 11.



Figur 68. Lagskyddade kulturmiljöer på avsnittet Kolmården-Rödmossen (uttag ur KMR 2022-06-23). De lämningarna som berörs av markanspråket anges med fornlämningsnummer, se även Tabell 11.



Figur 69. Lagskyddade kulturmiljöer på avsnittet Rödmossen-Norra Malmölandet (uttag ur KMR 2022-06-23). De lämningarna som berörs av markanspråket anges med fornlämningsnummer, se även Tabell 11.

Riksintressen för kulturmiljövården

Gamla vägen Stavsjö-Krokek D58

Inom aktuell delsträcka passerar Ostlänken cirka 650 meter norr om den för riksintresset utpekade vägsträckningen. Mellan vägsträckningen och Ostlänken finns skogsmark och E4. Berörd delsträcka av Ostlänken bedöms därmed inte påverka riksintresset.

Påverkan, effekt och konsekvens för riksintresset kommer att bedömas inom järnvägsplan JP33 för delsträcka Skavsta-Stavsjö.

Krokek E54

Planerad sträckning för Ostlänken passerar 850 meter norr om riksintresset. I området mellan riksintresset och Ostlänken ligger E4 och ett område med skogsmark.

Konsekvens

Värdet är högt men effekten bedöms som försumbar. Ostlänken bedöms därmed inte ge några negativa konsekvenser för riksintresset.

Forn- och kulturlämningar

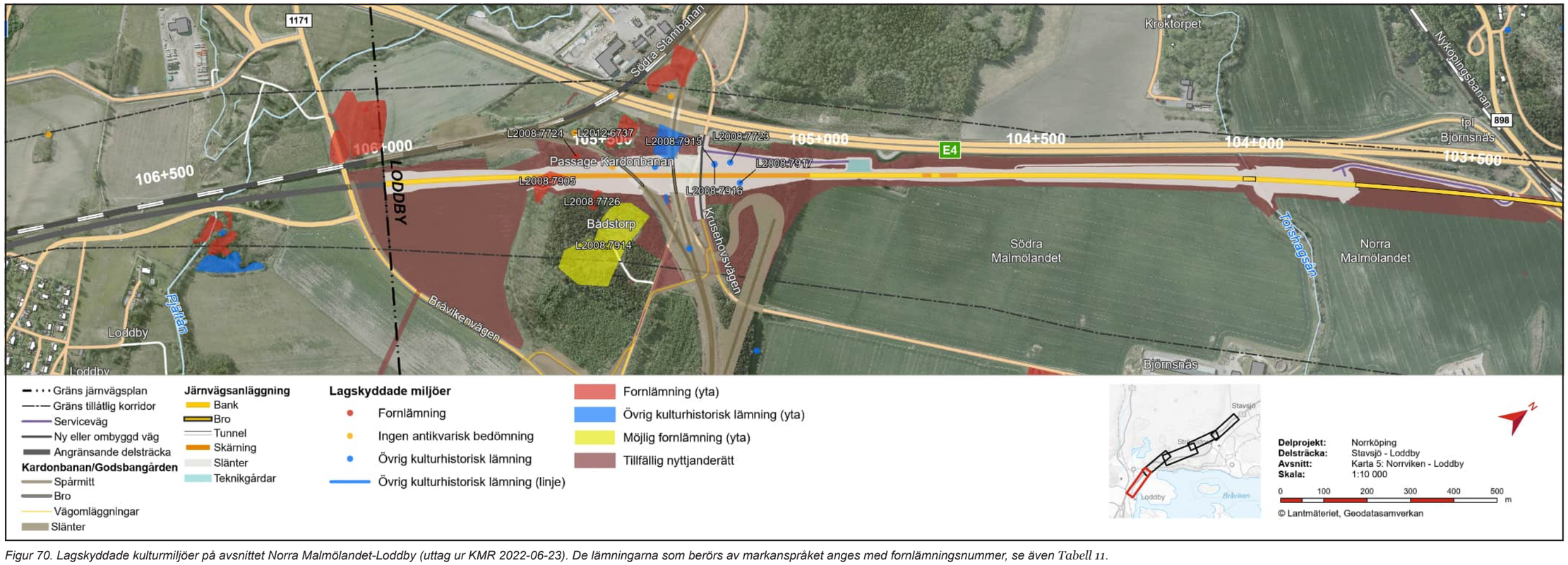
Direkt påverkan sker där forn- och kulturlämningar ligger inom ett område där mark tas i anspråk för järnvägsutbyggnaden. De kommer då vara tvungna att tas bort inom ramen för kommande arkeologiska utredningar och undersökningar. Övriga kulturhistoriska lämningar saknar lagskydd enligt kulturmiljölagen men i de fall de ligger i anslutning till fornlämning dokumenteras de i samband med undersökningar av fornlämningen. I övriga fall där de inte bedömts hysa vetenskapligt värde tas de bort utan åtgärd. Berörda forn- och kulturlämningar redovisas i *Tabell 11*. Omfattningen av de berörda forn- och kulturlämningarna kan komma att ändras allt eftersom den arkeologiska processen fortskrider.

Fornlämningar som tas bort undersöks arkeologiskt innan borttagandet för att bevara det vetenskapliga värdet genom analyser och dokumentation samt genom att ta vara på eventuella fynd. Länsstyrelsen fattar beslut om ingrepp i fornlämning. I de fall lämningarna delundersöks innebär det en fragmentering av dessa. Förändringar av grundvattennivåer riskerar även att påskynda nedbrytningsprocessen av organiskt material och metaller i exempelvis bytomter, gravar och lämningar i våtmarker. För den aktuella delsträckan bedöms inte fornlämningar beröras av förändrade grundvattennivåer då de kända lämningarna ligger inom redan väldränerad mark.

Lämningar som ligger i anslutning till järnvägsutbyggnaden påverkas visuellt och audiellt. Flera av lämningarna inom och i anslutning till järnvägen är anlagda för att synas, exempelvis gravfält från äldre järnåldern. Den förändrade miljön invid kvarliggande fornlämningar gör det svårare att uppfatta fornlämningarnas koppling till omgivande landskap och andra fornlämningar. Upplevelsevärdet för de kvarliggande fornlämningarna minskas även genom den audiella påverkan.

Konsekvens

Det sammanlagda kulturhistoriska värdet av sträckans forn- och kulturlämningar bedöms vara måttligt. Effekten på lämningarna bedöms i sammanhanget också som måttlig varför konsekvensen bedöms till måttlig negativ.



Figur 70. Lagskyddade kulturmiljöer på avsnittet Norra Malmölandet-Loddby (uttag ur KMR 2022-06-23). De lämningarna som berörs av markanspråket anges med fornlämningsnummer, se även Tabell 11.

Byggnadsminnen

Villa Skoga

Påverkan sker genom att ett tunnelpåslag anläggs strax nordväst om byggnadsminnet Villa Skoga. Efter en kort sträcka på bank fortsätter järnvägen på bro över Nyköpingsbanan och ut på Malmölandet. Tunnelpåslaget för sträckningen är lokaliserat vid byggnadsminnets norra gräns och endast cirka 100 meter från byggnaden. Påverkan blir såväl visuell som audiell.

Platsens och byggnadens värde ligger såväl i byggnaden som i den omkringliggande parkliknande trädgården, vilken kännetecknas av ett lugn och en vidsträckt utsikt mot söder. Redan idag så uppfattas E4 som störande och med ett tunnelpåslag och en järnvägsanläggning i direkt anslutning till byggnadsminnet kommer dess grundläggande värden att kraftigt reduceras även om byggnaden i sig står kvar.

Då såväl bruksvärde som upplevelsevärde kraftigt reduceras blir byggnadsminnets attraktionskraft förminskad och möjligheten att uppleva den kulturhistoriska miljön försvåras. Byggnadens preparatsvärde kvarstår dock, men i en kraftigt förändrad kontext blir även detta svårare att uppfatta och uppskatta.

Konsekvens
Villa Skoga besitter ett högt kulturhistoriskt värde. Effekten bedöms bli stor vilket leder till stora negativa konsekvenser för miljön med en totalt förändrad upplevelse av byggnadsminnet.

Regionala intressen

Krokeks gästgivaregård och kyrkoruin, EKNO138

Se riksintresse Krokek, E54.

Fridhem, EKNO45

Området påverkas under byggtiden. Se avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Eriksberg, EKNO44

Ostlänken går i tunnel cirka 200 meter norr om kulturmiljöintresset.

Konsekvens
Värdet bedöms som måttlig och effekten som försumbar varför konsekvensen bedöms till inga negativa konsekvenser för kulturmiljöintresset.

Stenkullen, EKNO48

Villa Stenkullen har sedan tidigare påverkats genom att E4 bildat en barriär mellan villan och Ester Claessons trädgård. Ostlänken går på östra sidan av E4 och kommer att påverka Ester Claessons trädgård genom direkt markanspråk. Villa Stenkullen påverkas primärt visuellt och audiellt.

Platsens och byggnadens värde ligger såväl i byggnaden som i den påkostade trädgården på andra sidan E4. Redan idag så är det historiska sammanhanget kraftigt reducerat genom E4. Ostlänkens anläggning innebär att Ester Claessons trädgård och dess historiska värde går förlorat. Detta innebär också att Villa Stenkullens grundläggande värden kraftigt reduceras även om byggnaden i sig står kvar.

Konsekvens
Det regionala intresset Stenkullen, inklusive Ester Claessons trädgård besitter ett måttligt värde och effekten bedöms som måttlig vilket ger en måttlig negativ konsekvens.

Björnsnäs-Ekeby, EKNO50

Påverkan på kulturmiljöintresset bedöms bli visuell där upplevelsen av det storskaliga landskapet minskas. E4 utgör i dag en barriär men Ostlänken kommer att förstärka denna barriäreffekt.

Konsekvens
Det regionala intresset Björnsnäs-Ekeby besitter ett måttligt värde och effekten bedöms som liten vilket ger en liten till måttlig negativ konsekvens.

Övriga skyddsvärda kulturmiljöer

Bråbo och Lösings häradsallmänningar

Ostlänken skär genom området i riktning nordöst till sydväst då delar av delsträckan Stavsjö-Loddby innefattas av Bråbo och Lösings häradsallmänningar. Flera av de mindre gårdarna, torpen och deras omgivande kulturlandskap kommer delvis att tas bort och delvis att splittras upp. Linjen korsar ett par mindre vägar som skärs av med följd att de inte förblir farbara. Påverkan kommer primärt att ske audiellt och visuellt i linjens norra del där järnvägen går i ytläge. Ostlänkens dragning i tunnel och genom samlokalisering med E4 innebär att påverkan på området som helhet minskas.

Upplevelsen av skogsbygdens skala och områdets karaktär av gränstrakt kommer att påverkas negativt genom en fragmentering av området och genom en förändrad ljudbild. Järnvägens placering innebär att enstaka hus behöver rivas och upplevelsen och bruket av bebyggelsemiljöerna kommer delvis att försämras.

Konsekvens
Aktuell del av Bråbo och Lösings häradsallmänningar besitter ett lågt värde och effekten bedöms som måttlig vilket ger en liten till måttliga negativ konsekvens.

Strålsund och Strålsjötorp

Strålsund och Strålsjö kommer att påverkas av den planerade stambanan (järnvägen) såväl visuellt som audiellt. Kulturlandskapet invid Strålsjö och Strålsjötorp kommer även påverkas direkt då Ostlänken går på bank mellan sjön Strålen och E4. Det historiska sambandet mellan bebyggelseenheterna kommer att brytas och landskapets historiska läsbarhet försämras. Gårdsmiljöer kommer delvis förstöras.

Konsekvens
Strålsjö och Strålsjötorp besitter ett lågt värde och effekten bedöms som måttlig vilket innebär en liten till måttliga negativ konsekvens.

Böksjö och Böksjötorp

Ostlänken går in i tunnel vid Böksjötorp och Böksjö gård. Påverkan kommer att ske audiellt och visuellt samt genom fragmentering av odlingsmark och gårdsmiljö, vilket är en värdefull och sällsynt kulturhistorisk miljö i detta landskap.

Gården och miljön omkring kommer att bli svårare att uppfatta ur ett historiskt perspektiv. Redan idag så uppfattas E4 som störande och med en järnvägstunnel i direkt anslutning till gårdsmiljön kommer dess grundläggande värden i form av småskaliga åkrar, att förstöras även om byggnaderna i sig står kvar. Möjligheten att bruka gården försvåras. Möjligheten att läsa och förstå detta utmarkspräglade område kommer att försvåras betydligt.

En av de äldsta belagda gårdsetableringarna i Kolmården, vars värde reducerats i samband med byggandet av E4, kommer att ytterligare påverkas negativt och kulturhistoriska värden går förlorade.

Konsekvens
Böksjö och Böksjötorp besitter ett lågt värde och effekten bedöms som stor vilket leder till måttliga negativa konsekvenser.

Gamla Stockholmsvägen

Området påverkas under byggtiden. Se avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Algutsbo

Ostlänken går i tunnel cirka 800 meter norr om kulturmiljöintresset som därmed inte bedöms påverkas av järnvägen.

Konsekvens
Konsekvensen bedöms till inga negativa konsekvenser för kulturmiljöintresset.

Hultet

Ostlänken går i tunnel cirka 200 meter norr om kulturmiljöintresset som därmed inte bedöms påverkas av järnvägen.

Konsekvens
Konsekvensen bedöms till inga negativa konsekvenser för kulturmiljöintresset.

Rödmossen

Järnvägen går i tunnel vid Rödmossen och påverkar inte gårdsläget. Gårdens marker kommer delvis att utnyttjas för produktionsytor och upplagsytor. Landskapet kommer delvis att omformas. Under byggtid blir området svårt att bruka och kommer troligen inte kunna återställas helt.

Konsekvens
Rödmossen besitter ett lågt värde och effekten bedöms som måttlig vilket innebär liten till måttlig negativ konsekvens.

Bråvikenbranten

Påverkan sker genom att ett tunnelpåslag anläggs vid Bråvikenbrantens nordvästra del. Efter en kort sträcka på bank fortsätter järnvägen på bro över Nyköpingsbanan och ut på Malmölandet. Påverkan blir såväl visuell som audiell.

Det påtagliga, fysiska ingreppet i Bråvikenbranten bidrar med ett störningsmoment som bryter områdets kulturhistoriska samband genom järnvägsanläggningens storskalighet. Ostlänken blir ett påtagligt störnings-

moment för områdets kulturmiljö, lokalt blir effekterna stora och påtagliga. För Bråvikenbranten som helhet innebär det dock inte några stora negativa konsekvenser.

Konsekvens
Området som helhet besitter höga kulturhistoriska värden men påverkan sker lokalt där värdet kan beskrivas som måttligt. Effekten för Bråvikenbranten som helhet bedöms som liten. Detta innebär liten till måttlig negativ konsekvens.

Norrvikens trädgårdar och Villa Abelin
Påverkan sker genom att ett tunnelpåslag anläggs strax nordväst om Norrvikens trädgårdar och Villa Abelin. Efter en kort sträcka på bank fortsätter järnvägen på bro över Nyköpingsbanan och ut på Malmölandet. Tunnelpåslaget är lokaliserat cirka 200 meter från byggnaden och ytterligare ett hundratal meter från Norrvikens trädgårdar. Påverkan blir såväl visuell som audiell.

Platsens och byggnadens värde ligger såväl i byggnaden som i den omkringliggande trädgården, vilken kännetecknas av ett lugn och en vidsträckt utsikt mot Bråviken. Planerad järnvägsanläggning ger inget direkt intrång i kulturmiljövärdet men området kommer påverkas audiellt från anläggningen då kulturmiljöintresset är beläget drygt 200 meter öster om tunnelpåslaget.

Konsekvens
Norrvikens trädgårdar och Villa Abelin besitter ett måttligt värde och effekten bedöms som liten. Detta innebär liten till måttlig negativ konsekvens.

Ekosystemtjänster

Kulturvärden inom aktuell delsträcka bidrar till och stärker de kulturella ekosystemtjänsterna. Det gäller till exempel attraktiva rekreationsmiljöer eller där organismer och/eller ekologiska funktioner bidrar till ett upprätthållet kulturlandskap. Inom delsträcka Stavsjö-Loddby gäller detta för områden som används för rekreation och friluftsliv och det brukade kulturlandskapet.

Framför allt gäller detta kulturlandskapet invid de små gårdarna i skogsbygden, exempelvis Rödmossen och Algutsbo samt gamla Stockholmsvägen. Ostlänken kommer i detta område att gå i tunnel men etableringsytor och arbetstunnel vid Rödmossen kommer att påverka kulturlandskapets upplevelsevärden. Gamla Stockholmsvägen kommer att nyttjas för byggtrafik vilket påverkar upplevelsevärdet under denna tid.

Kumulativa effekter

Ostlänken kommer att tillsammans med omläggning av Kardonbanan och byggandet av tillhörande godsbangård samt Norrköpings kommuns detaljplaner kopplade till detta att påverka fornlämningar. Fornlämningar som direkt påverkas av aktuella planer tas bort eller fragmenteras. I de fall lämningar innestängs mellan de olika planerna kommer de att tappa sin kontext och inte vara tillgängliga.

Genom att i hög grad samförlägga järnvägen med E4 skapas ingen ny barriär även om denna förstärks.

Sammantagen bedömning – Kulturmiljö

Ostlänken innebär ingrepp i kulturmiljön genom både direkt och indirekt påverkan. Höga bankar och djupa skärningar kommer att gå genom ett flertal kulturlandskap och kulturmiljöer och bidra till en försämrad upplevelse av dessa miljöer. Det kommer även att ske intrång i fornlämningar och fornlämningsområden samt kulturhistoriskt värdefulla bebyggelseområden och regionala intressen för kulturmiljövården. Intrånget minskas genom att järnvägen inom delsträckan går i en lång tunnel samt att den i hög grad samlokaliserats med E4.

Den förändrade miljön invid kvarliggande kultur- och fornlämningsmiljöer gör det svårare att uppfatta deras historiska koppling till omgivande landskap och andra lämningar. Påverkan på kulturmiljöerna bedöms i huvudsak bli permanenta.

Majoriteten av de kulturhistoriska värden som redovisats bedöms ha låga till måttliga värden men Villa Skoga och fornlämningarna längs sträckan besitter högt respektive måttligt värde. Dessa värden kan ses som karaktärsskapande för delsträckans kulturmiljö och väger således tyngre i den sammantagna bedömningen.

Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljön på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Nollalternativets konsekvenser för kulturmiljön bedöms som inga till små. En kort sammanfattning följer i *Tabell 12*.

Tabell 12. Tabell som visar de negativa konsekvenserna för de olika kulturmiljöobjekten. Objekten redovisas från norr till söder.

Objekt	Negativa konsekvenser av utbyggnadsalternativet	Nollalternativ
Gamla vägen Stavsjö-Krokek [D58]	Ingen, inom aktuell delsträcka. Ytterligare bedömning sker inom delsträcka Skavsta-Stavsjö	Ingen
Krokek [E54], (inklusive EKNO138)	Ingen	Ingen
Bråbo och Lösings häradsallmänningar	Liten till måttlig	Ingen till liten
Strålsund och Strålsjötorp	Liten till måttlig	Ingen till liten
Böksjö och Böksjötorp	Måttlig	Ingen till liten
Algutsbo	Ingen	Ingen
Hultet	Ingen	Ingen
Rödmossen	Liten till måttlig	Ingen till liten
Fridhem (EKNO045)	Ingen	Ingen
Eriksberg (EkNO044)	Ingen	Ingen
Bråvikenbranten	Liten till måttlig	Ingen till liten
Stenkullen (EKNO48)	Måttlig	Ingen till liten
Norrvikens trädgårdar och Villa Abelin	Liten till måttlig	Ingen till liten
Villa Skoga, byggnadsminne	Stor	Ingen till liten
Björnsnäs-Ekeby (EKNO050)	Liten till måttlig	Ingen till liten
Forn- och kulturlämningar	Måttlig	Ingen till liten

7.1.2.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Principer för åtgärder

Planeringsskede
Generella skyddsåtgärder redovisas i kapitel *2 Aktuell delsträcka Stavsjö-Loddby*. Kulturmiljöer är befintliga miljöer/byggnader/objekt som genom sin autenticitet förmedlar kunskap om gången tid och förmedlar upplevelser för dagens människor. Utformning och placering av anläggningen är den grundläggande skyddsåtgärden för kulturmiljöer. Kulturmiljöer kan inte flyttas, byggas upp på nytt eller ersättas utan att autenticiteten och äktheten, och därmed det kulturhistoriska värdet påverkas.

Anläggningen har i möjligaste mån placerats och utformats så att de grundläggande kulturhistoriska karaktärsdragen och värdena blir kvar i miljön. Gestaltning av miljön vid spåren såsom placering av anslutande vägar, bankar, broar med mera har beaktats med anledning av platsens kulturmiljövärden.

Upplevelsevärdet av kulturmiljövärden kommer att försämras i och med byggandet av Ostlänken. Utformning av bullerskyddsskärmar och planteringar kopplat till avskärmning är således viktig ur både audiell och visuell aspekt.

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplan
Inarbetade skyddsåtgärder:

- Järnvägsnära bullerskärm vid södra tunnelpåslaget för att minska påverkan på byggnadsminnet Villa Skoga.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk
- Anpassning av markanspråk och arbetsväg för att undvika intrång i byggnadsminnet Villa Skoga samt minska intrång i fornlämning (en boplats).

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Åtgärder som stärker och tydliggör kulturmiljövärden

I de fall en skada inte kan begränsas och kulturvärdet inte kan skyddas eller återställas kan det bli aktuellt att utföra åtgärder som stärker och tydliggör liknande kulturmiljövärden. Direkta skador på kulturmiljön kan nämligen sällan ersättas med fysiska kompensationsåtgärder för de påverkade objekten. Men ett sätt är att ta fasta på kulturmiljövårdens pedagogiska funktion, att visa nuvarande generation om tidigare generationers liv och leverne. Därför bör man i viss mån kunna kompensera ingrepp i kulturmiljön med upprustningar av andra nergångna kulturobjekt i samma landskap och från samma tid.

Kompensation kan även göras genom att presentera resultat från arkeologiska utredningar och undersökningar exempelvis genom skyltning eller filmer.

Inom ramarna för Ostlänken har ett arbete med stärkande och tydliggörande åtgärder för kulturmiljövärdena längs sträckan pågått parallellt med MKB-arbetet. Åtgärder av detta slag är att betrakta som frivillig kompensation och har inte vägts in i konsekvensbedömningen för delsträckans kulturmiljövärden. Detta arbete utgår ifrån Trafikverkets dokument *Miljökompensation i transportinfrastruktur* och är en pågående process vilken kommer att samordnas med berörda länsstyrelser, kommuner och fastighetsägare.

Urvalet av kulturmiljövärden längs sträckan som anses lämpliga för åtgärder har gjorts utifrån följande kriterier:

- Pedagogiskt värde. Går det att förstå platsens kulturhistoriska värde och dess historiska sammanhang?
- Upplevelsevärde. Hur upplevs området? Är närområdet stört av exempelvis ny infrastruktur?
- Bevarandegrad. Hur bevarad är kulturmiljön? Har den förändrats eller förvanskats?
- Tillgänglighet. Hur tillgänglig är kulturmiljön och för vem?
- Representativitet. Visar kulturmiljön på specifika särdrag för området/regionen eller är lämningen unik?

Typer av föreslagna/möjliga åtgärder:

- skyltning
- tillgängliggörande av miljöer
- utställning
- digitalt tillgängliggörande
- filmer
- informationsbroschyrer
- kunskaps-, dokumentations och delaktighetsprojekt
- laserscanning av miljöer.

Figur 71. Visualisering av Ostlänken vid södra tunnelmynningen med projekterad järnvägsnära bullerskärm, sett från söder.

7.1.3 Naturmiljö

7.1.3.1 Allmänt

Naturmiljö som begrepp beskriver olika naturtyper, livsmiljöer, arter och ekologiska funktioner inom ett område. Naturmiljö omfattar orörda områden, miljöer som skapats av människan samt jordbruks- och skogsmark. Olika naturmiljöer har olika förutsättningar för biologisk mångfald.

Beskrivningarna av miljöaspekten *Naturmiljö* utgår från de områden som bedömts som värdefulla ur ekologiskt perspektiv eller som ekologiska samband i form av exempelvis djurs rörelsemönster eller växters spridningsvägar. Värden utgörs av bland annat rödlistade eller ovanliga arter och ovanliga eller hotade miljöer. Vissa av värdena är beroende av en hög naturlighet, medan andra är beroende av hävd eller återkommande störningar som uppstår genom mänskliga aktiviteter. I miljöaspekten Naturmiljö behandlas inte miljökvalitetsnormer för ytvatten. Detta görs i avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Miljöaspekten *Naturmiljö* är avgränsad till den påverkan, de effekter och de konsekvenser som delsträckan Stavsjö-Loddby har på naturområden och enskilda djur- och växtarter på land och i vatten (även det akvatiska växt- och djurlivet). Aspekten inkluderar såväl fysiska intrång som faktorer som på andra sätt kan ha en negativ effekt på växt- och djurlivet såsom habitatförlust, fragmentering, barriäreffekter, buller, kollisionsrisk, spridning av invasiva arter med mera.

Utvecklingen för biologisk mångfald har som helhet varit negativ med en accelererande trend under de senaste 50 åren och landskapet blir allt mer fragmenterat. För att arter ska kunna överleva i livskraftiga populationer räcker det inte med att undvika exploatering av habitat, utan det måste också finnas möjligheter för arterna att sprida sig mellan habitat. Övergripande landskapsekologiska analyser har utförts för hela Ostlänken och sammanställts i en rapport om ekologiska samband för Ostlänken (Trafikverket, 2014a). För att minimera fragmenteringen och inte skapa ett nytt barriärområde i landskapet samförläggs Ostlänken med E4.

En faktor som är viktig är i vilken skala en art använder landskapet. En ny järnväg innebär en barriär även för mindre organismer som fjärilar och andra insekter, men deras behov kan hanteras genom lokala lösningar för respektive delsträcka. Det kan till exempel handla om att återskapa lämpliga biotoper i järnvägens närområde. För hela Ostlänken är rörelsestråk för klövvilt intressanta, då dessa djur kan röra sig många mil. En övergripande viltutredning har utförts för hela Ostlänken gällande behov av viltpassager (Trafikverket 2017c).

Ostlänken kommer att omges av en fysisk barriär som förhindrar både människor och djur att komma in i spårområdet. Placeringen av broar och tunnlar för Ostlänken överensstämmer huvudsakligen väl med befintliga broar och vägportar med funktion som viltpassage förbi E4. Ostlänken passerar Kolmården med en cirka 8 kilometer lång tunnel. Förutom den kommer nuvarande viltstråk förbi E4 i stor utsträckning att kunna bli kvar med Ostlänken, med den förändringen att korridorerna för djuren förbi infrastrukturen blir längre och något mer avgränsade. Denna bedömning gäller lika för älg och rådjur.

Ostlänkens broar bedöms få god funktion för vilt och därmed kommer E4 att förbli den främsta begränsande faktorn för större viltarter så länge inte åtgärder vid E4 vidtas.

Avsnittet *7.1.3 Naturmiljö* inleds med en översiktlig beskrivning av naturvärden mellan Stavsjö och Loddby. Härefter redogörs för viktiga ekologiska samband (grön infrastruktur), viltflöden, lagskyddade områden, riksintressen, skyddade och rödlistade arter, invasiva främmande arter, särskilt skyddsvärda träd och naturvärdesobjekt. Naturvärden presenteras på kartor uppdelade i delområden längs sträckan. Naturvärdesobjekt från naturvärdesinventeringen som genomfördes i korridoren 2015-2022 visas med ID i formen N21-xxxx. Detta gör att de kan återfinnas i inventeringsrapportens objektskatalog om behov av närmare beskrivning finns. I avsnitt *7.1.3.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet* redovisas effekt- och konsekvensbeskrivningar och i avsnitt *7.1.3.5 Skyddsåtgärder* redovisas skyddsåtgärder.

Figur 72. Bråviken möter odlingslandskapet på Malmölandet vid kanten av Bråvikenbranten och Nyköpingsbanan.

7.1.3.2 Nuläge

Översiktlig beskrivning av naturvärden längs sträckan

Naturen längs sträckan utgörs i huvudsak av två landskapstyper, de stora sammanhängande skogsområdena i Kolmården och slättlandskapet norr om Norrköping. Dessa avskiljs av den dominerande Bråvikenbranten som tillhör Bråvikens förkastningssystem. Bråvikenbranten är en av de tydligaste landskapsformationerna i Mellansverige och rymmer områden med höga naturvärden.

Kolmården är kuperat och kännetecknas av bergkullar och sprickdalar. Bergsområdena präglas av tallskog med mellanliggande små tallmyrar medan sprickdalarna intas av barrblandskogar, sjöar och ibland små odlingslandskap. I sprickdalar och vid foten av branter råder ofta rikare förhållanden där skogen är frodigare och mer varierad. I de förhållandevis homogena skogsområdena finns öppningar i form av sjöar, våtmarker och avverkad skog. Övervägande delen av skogsmarken längs planerad järnvägslinje är präglad av produktionsskogsbruk.

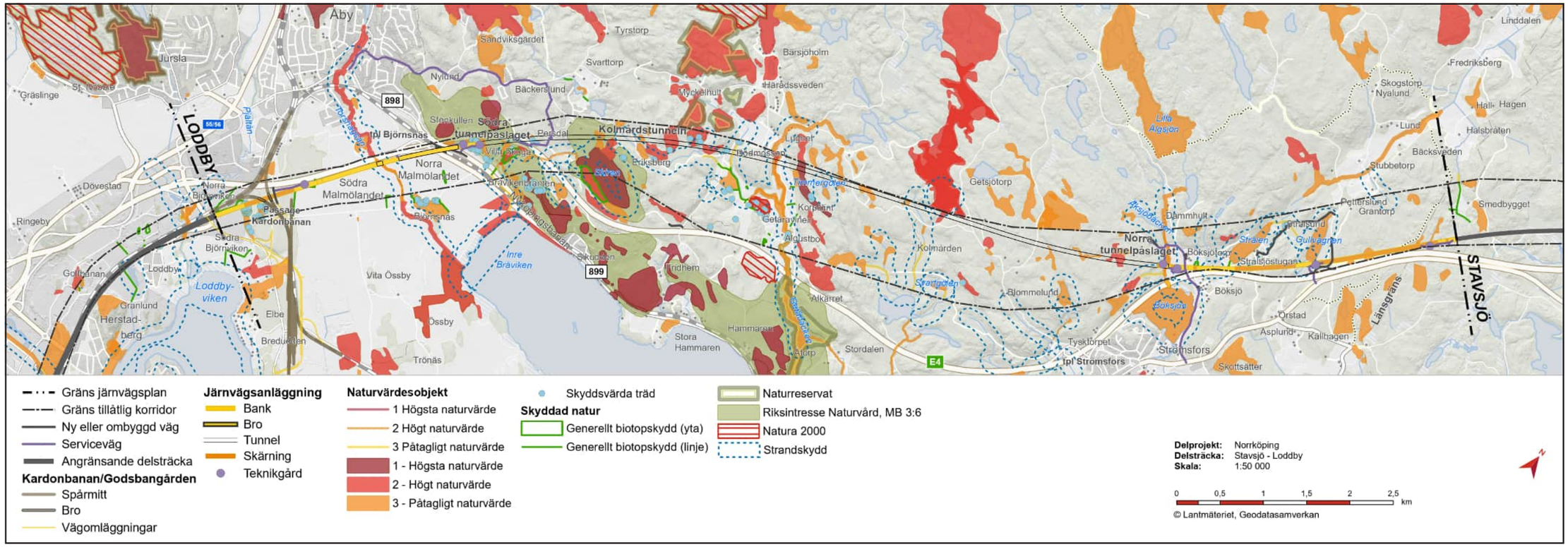
I Kolmården bildar Getådalens odlingslandskap runt Algutsbo, med Korpklint som gräns, ett skarpt avbrott mot den magra tallskogen. Både bäck- och ravinmiljö har höga naturvärden, vilket även gäller Natura 2000-området Algutsbo mitt i sprickdalen. Getåbäcken är mångformig med en hög grad av naturlighet i hela sitt lopp ned till mynningen i Bråviken. Nära krönet av Bråvikenbranten ligger riksintresset Skiren, en klarvattensjö med unika värden. Själva förkastningsbranten med tall- och ädellövskog har i anslutning till södra tunnelpåslaget höga naturvärden.

Vidare söderut, mot Loddby, dominerar ett flackt åkerlandskap nära Bråviken med inslag av mestadels lövskog, vattendrag samt starkt människopåverkade områden med bostadsbebyggelse, verksamhetsområden och en omfattande väg- och järnvägsinfrastruktur. Torshagsån, *Figur 73,* är ett artrikt och öringförande vattendrag som med sin ravinmiljö berikar landskapet i denna del.

Ett antal barriärer bryter upp naturlandskapet inom och nära Ostlänkens korridor, med påverkan på olika arter i varierande grad. De viktigaste är Norrköpings tätort, E4 och Södra stambanan. För landlevande organismer styr även Bråvikenbranten, Bråviken och Motala ström olika arters rörelser och spridningsmönster.

Översikt över naturvärden på delsträckan visas i *Figur 74*.

Figur 73. Torshagsån mellan Björnsnäs och passagen under E4. Foto: Jonas Edlund.



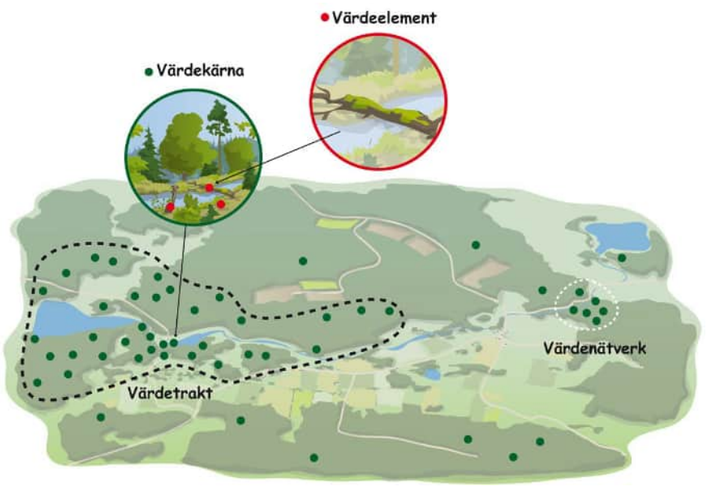
Figur 74. Översiktlig karta naturvärden. Underlaget kommer från Norrköpings kommun (förteckning över värdefull natur reviderad 2012) och länsstyrelsens naturvårdsprogram. Heltäckande naturvärdesinventering enligt standard (SS 199000:204) har endast utförs inom korridoren.

Grön infrastruktur

Innebörden av grön infrastruktur är att livsmiljöer ska hänga samman på ett sätt så att djur och växter kan förflytta sig och spridas i landskapet. Det är av stor vikt hur värdekärnor ligger i förhållande till varandra och det är viktigt att undvika barriärer inom och mellan värdenätverk. Värdenätverk kan stärkas genom att restaurera stråk av miljöer som stärker den gröna infrastrukturen. Att upprätthålla ekologiskt funktionella nätverk är mycket viktigt för de stödjande ekosystemtjänsterna habitat och biologisk mångfald. Se *Figur 75* för illustration av den gröna infrastrukturens delar. Landskapsekologiska modelleringar och analyser med hjälp av GIS-verktyg har genomförts längs Ostlänken. Det rör sig om förekomst av mosaiklandskap och ett antal habitatnätverk som beskrivs nedan. Modelleringen bygger på data från fjärranalys men även data om kända värdekärnor vid tidpunkten för analysen. Då modelleringen gjordes tidigt i projektet saknades vissa indata om betydande värdekärnor. Detta påverkar dock inte helhetsbilden av habitatnätverken.

Sedan 2018 finns regionala handlingsplaner för grön infrastruktur framtagna av länsstyrelserna. De utgör ett underlag för att kunna ta ökad hänsyn till ekologiska samband. I Östergötlands län har kartunderlag hittills tagits fram för sex olika naturtyper relevanta för Ostlänken: torra till friska blomrika gräsmarker, ädellövmiljöer, gran, tall, triviallöv och vattendragsmiljöer. De två tematiska GIS-analyser (gräsmarker och ädellövmiljöer) som både länsstyrelsen och Trafikverket har låtit ta fram var för sig har en god samstämmighet. Nedan redovisas de analyser som Trafikverket låtit ta fram, undantaget ”Vattendragsmiljöer” som kommer från länsstyrelsen.

Länsstyrelsen har även tagit fram en revidering av strategi för formellt skydd av skog i Östergötlands län. I arbetet med denna miljökonsekvensbeskrivning har en remissversion funnits tillgänglig. De två tematiska GIS-analyser för tallvärden som både länsstyrelsen och Trafikverket har låtit ta fram var för sig har en god samstämmighet till stor del. I den allra östligaste delen av korridoren skiljer bedömningen något. Nedan presenteras länsstyrelsens värdetrakter för gran och triviallöv.



Figur 75. Illustration från Naturvårdsverket över hur värdeelement, värdekärnor, värdenätverk och värdetrakter hänger ihop. Illustratör: Kjell Ström.

Mosaiklandskap

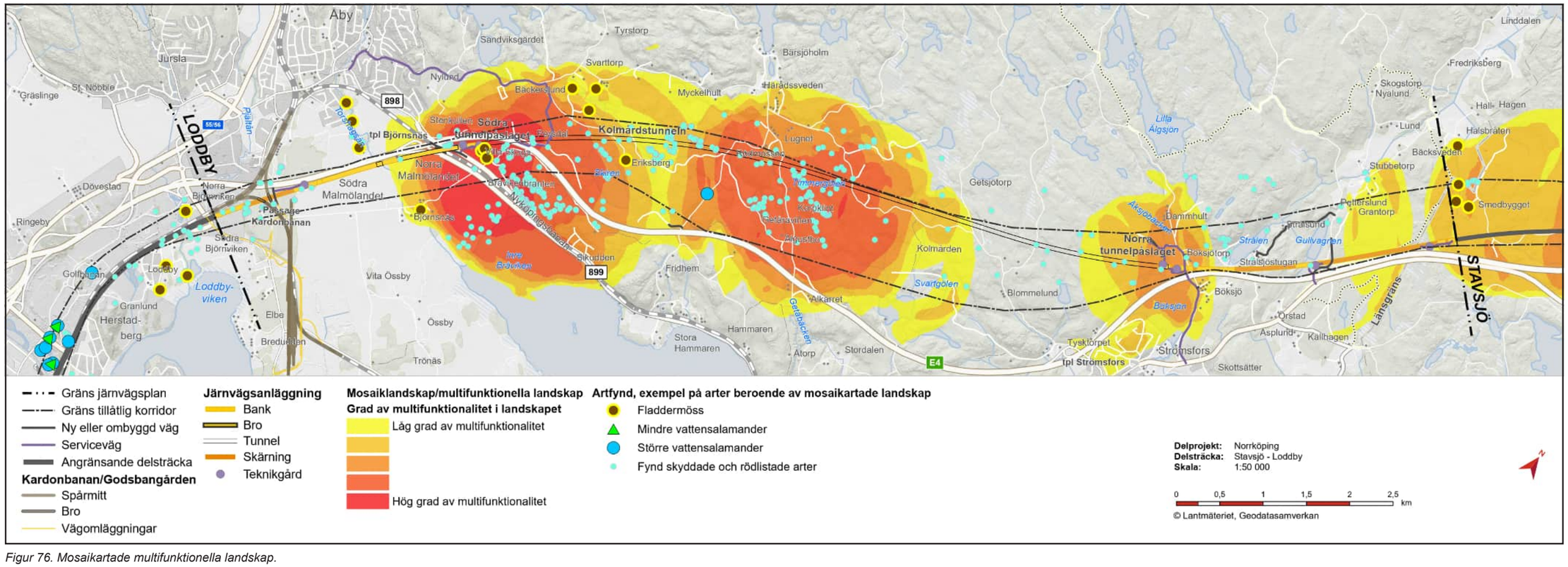
Mellan Svartgölen och Torshagsån uppvisar landskapet hög grad av multifunktionalitet, *Figur 76*. Särskilt rika områden finns vid Bråvikenbranten och i odlingslandskapet vid Algutsbo-Getådalen-Korpklint. Många fynd av skyddade och rödlistade arter har gjorts här i samband med fördjupade artinventeringar vilket bekräftar mosaiklandskapens funktion som bärare av hög biologisk mångfald. Inom mosaiklandskapet finns viktiga områden för fladdermöss, en artgrupp som är beroende av mosaikartat landskap. Kring Böksjö finns ytterligare ett område med viss grad av multifunktionalitet.

Ängs- och betesmarker

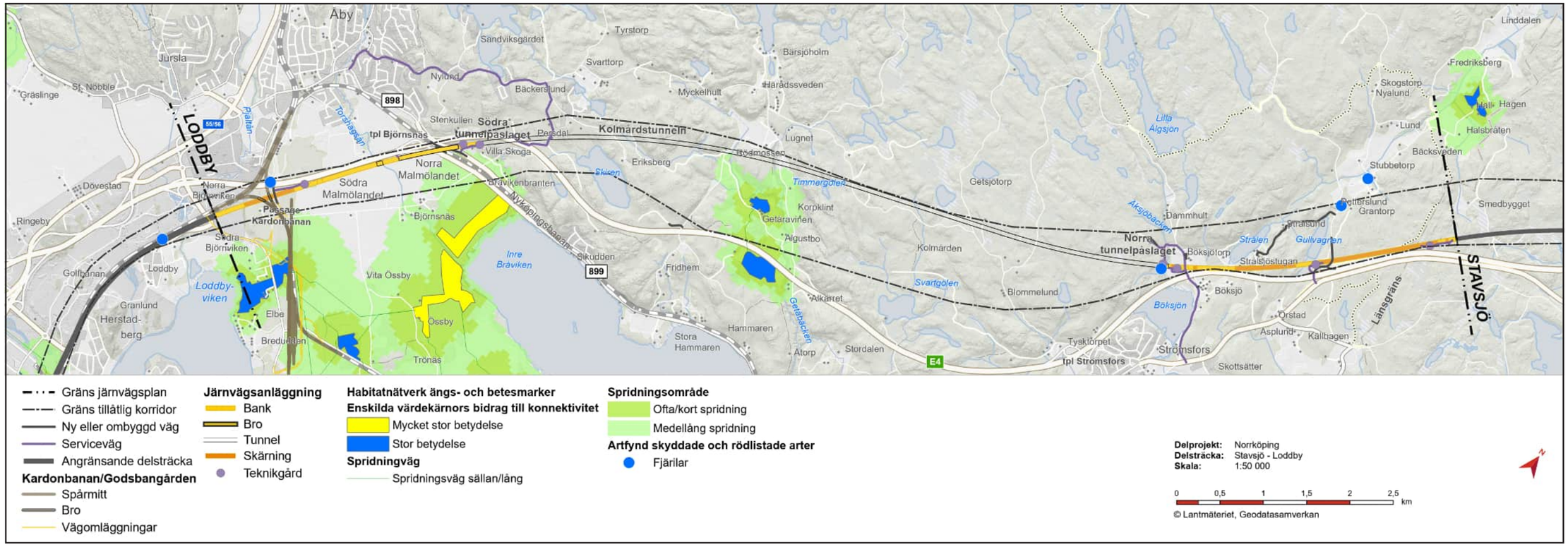
I odlingslandskapet vid Algutsbo finns ett litet isolerat habitatnätverk för ängs- och betesmarker, *Figur 77*. Området har trots sin litenhet betydelse eftersom det skapar variation i ett barrskogslandskap och ger förutsättningar för större artrikedom vilket framträder i analysen av mosaiklandskap.

Vildbin och fjärilar

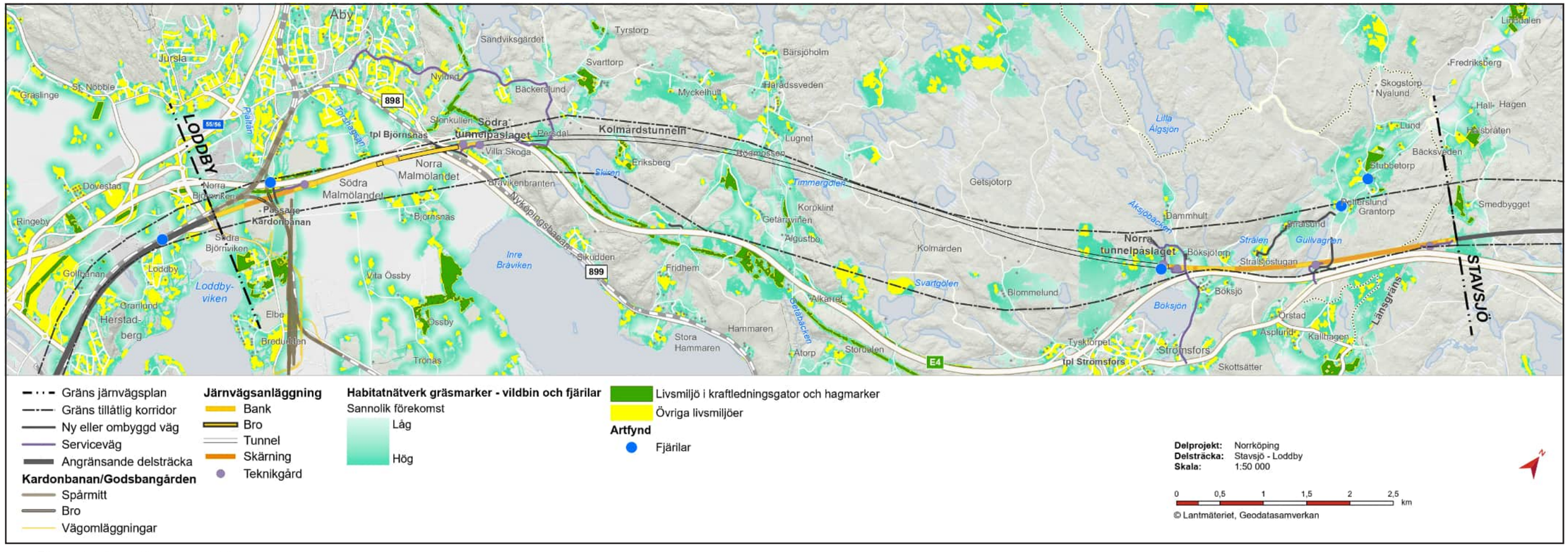
Livsmiljöer för vildbin och dagfjärilar finns främst i sandiga, öppna, torra solbelysta marker som hagmarker, brynmiljöer, vägkanter och kraftledningsgator. Nätverksanalysen pekar ut två mindre områden i Kolmården som livsmiljöer sammanlänkade i habitatnätverk för vildbin och fjärilar, se *Figur 78*.



Figur 76. Mosaikartade multifunktionella landskap.



Figur 77. Habitatnätverk ängs- och betesmarker.



Figur 78. Habitatnätverk för vildbin och fjärilar.

Ädellövträd med håligheter

Habitatnätverken för ädellövträd med håligheter, för vilken läderbaggen är modellart, utgörs av livsmiljöer med flera värdekärnor inom eller angränsande till korridoren mellan Getådalen och Loddby, *Figur 80*. Längs sträckan finns nätverk som är del av Norrköpings eklandskap där flera Natura 2000-områden ingår, till exempel Händelö ekbackar och Ingelstad ekbacke som finns ganska nära Ostlänken. Hur väl fungerande nätverket ser ut att vara beror på vilken modellart som används. I detta fall har läderbaggen varit modellart vilket gör att nätverket ser ut att vara ganska löst sammansatt. Förutom den översiktliga habitatnätverksanalysen som utfördes år 2016 inom korridoren, utfördes en fördjupad artinventering av läderbagge sommaren 2019. Resultatet av den visade att fossilerad läderbaggespillning finns vid Villa Skoga och Bådstorp, men att inga levande fynd gjordes förutom i Marieborg, som ligger utanför delsträckan (Naturcentrum AB 2019). Ytterligare en spridningsanalys av läderbagge utfördes under våren 2021 (Sweco 2021b), för att analysera om det finns en eventuell spridning mellan Villa Skoga, Bådstorp och Natura 2000-området Ingelsta ekbackar. De olika analyserna inklusive länsstyrelsens analys av grön infrastruktur visar att ekområdena på delsträckan ingår i ett ofta fragmenterat habitatnätverk för ädellöv. Mer eller mindre starka kopplingar till områdena finns framför allt i västlig-östlig och nordvästlig-sydostlig riktning.

Triviallövskog

Triviallövskogar och triviallövrika skogar i Östergötland är skogar med en betydande andel asp, björk, klibbal och/eller sälg och kan ha mycket höga naturvärden, se *Figur 81*. Gamla triviallövträd är mycket artrika livsmiljöer för lavar, mossor, svampar insekter och fåglar. Värdetrakter för triviallöv har en relativt stor utbredning i kommunen. Längs Bråvikenbranten finns ett band med värdenätverk från Åby till öster om Getå.

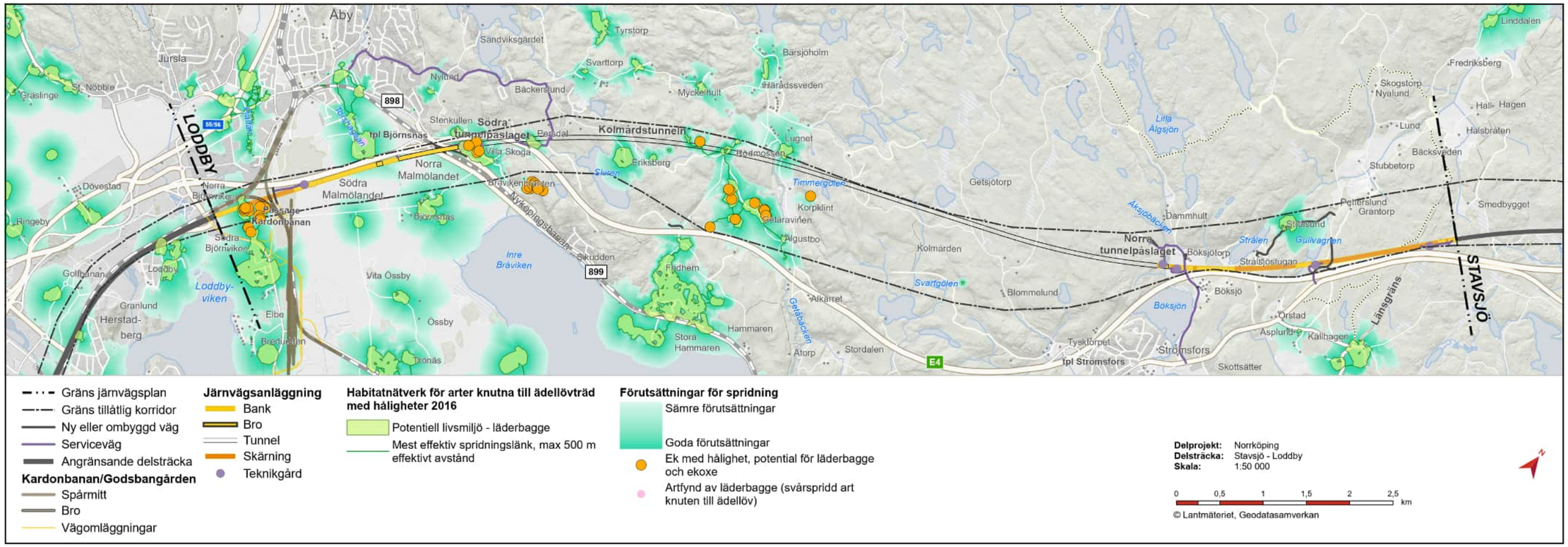
Tallskog

Centrala Kolmården hör till de värdefullaste områdena på landskapsnivå längs Ostlänken. Genom Kolmården breder delar av ett omfattande välfungerande habitatnätverk för tallskog ut sig, *Figur 82*. Det ger livsförutsättningar även för arter som är känsliga för fragmentering. Värdekärnor finns koncentrerade mellan Åby och Korpklint. Ett av de starkaste spridningssambanden med flera värdekärnor av kritisk betydelse för att upprätthålla nätverkets storlek formar ett stråk längs med Korpklintsbranten. Detta gäller också i hög utsträckning Bråvikenbranten.

Granskog

Även om gran är det vanligaste trädslaget i brukad skog idag, så är granskogar med höga naturvärden ovanliga. I Kolmården finns en större värdetrakt för gran norr och väster om Åby. En mindre del finns också från Norrviken till Getåravinen längs Bråvikenbranten, exempelvis är Getådalen och granskog väster om Rödmossen delar i värdenätverket.

Figur 79. Gamla individer av bok och ek vid Villa Skoga.



Gräns järnvägsplan
Gräns tillåtlig korridor
Ny eller ombyggd väg
Serviceväg
Angränsande delsträcka

Kardonbanan/Godsbangården
Spårmitt
Bro
Vägomläggningar

Järnvägsanläggning
Bank
Bro
Tunnel
Skärning
Teknikgård

Habitatnätverk för arter knutna till ädellövträd med håligheter 2016
Potentiell livsmiljö - läderbagge
Mest effektiv spridningslänk, max 500 m effektivt avstånd

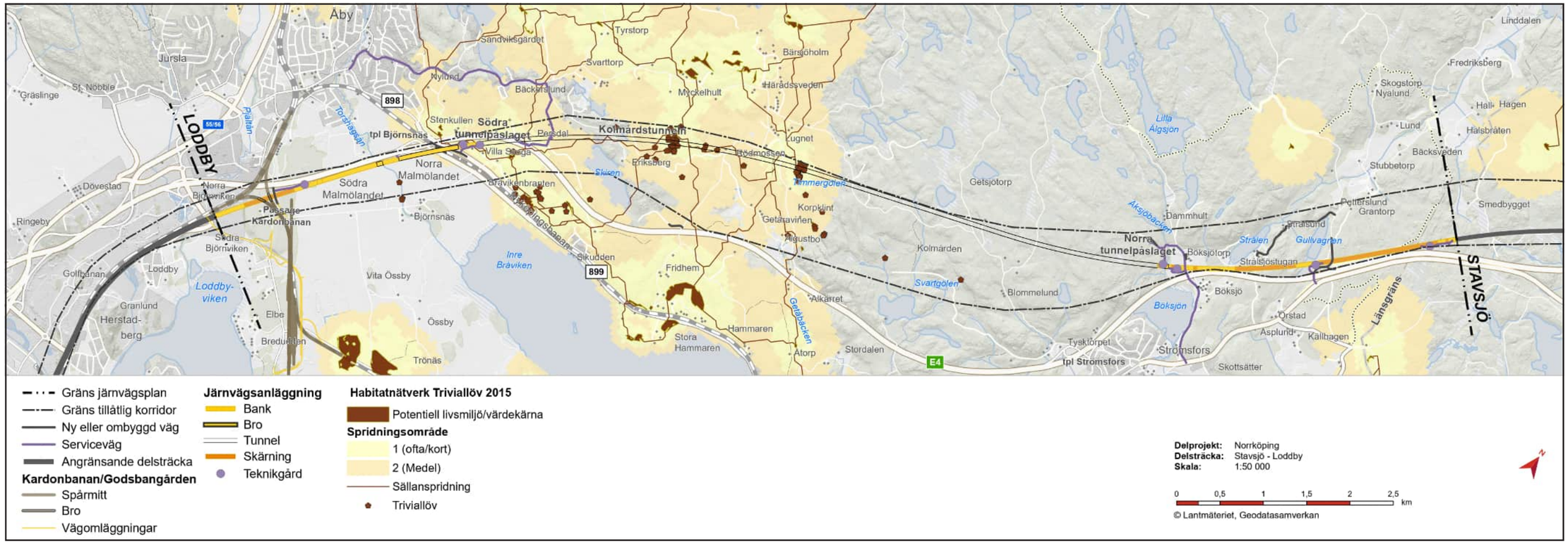
Förutsättningar för spridning
Sämre förutsättningar
Goda förutsättningar
Ek med hålighet, potential för läderbagge och ekoxe
Artfynd av läderbagge (svårspridd art knuten till ädellöv)

Delprojekt: Norrköping
Delsträcka: Stavsjö - Loddby
Skala: 1:50 000

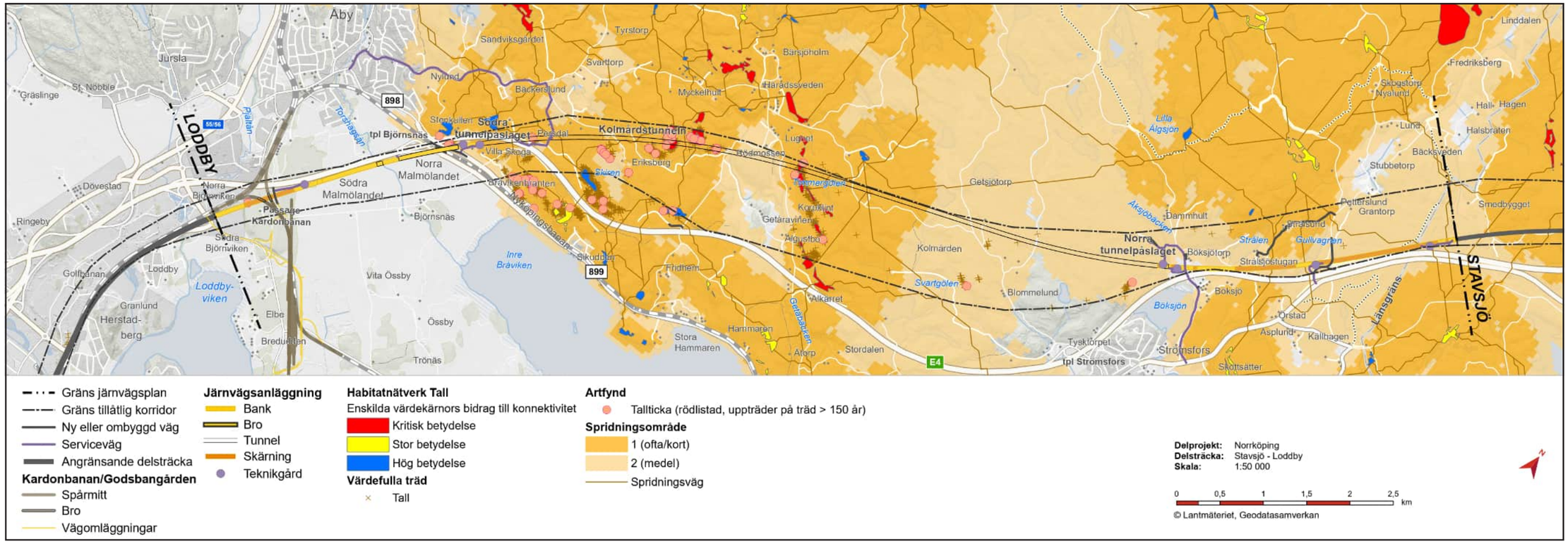
0 0,5 1 1,5 2 2,5 km

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Figur 80. Habitatnätverk för ädellövträd med håligheter.



Figur 81. Habitatnätverk för triviallövskog.



Figur 82. Habitatnätverk för tallskog.

Vattendragsmiljöer

Bäckarna som mynnar i Bråviken är värdetrakter utpekade i länsstyrelsens handlingsplan för grön infrastruktur. Sen *Figur 84*. Den karaktäriseras av mindre vattendrag med relativt höga fallhöjder som rinner ned genom förkastningsbranterna. Vattendrag som ingår och som berörs av Ostlänken längs aktuell sträcka är Åksjöbäcken (Svintunaåns avrinningsområde), Getåbäcken och Torshagsån. Vattendragen rinner sträckvis genom raviner med höga naturvärden och omges till stor del av välskuggande kantzoner som domineras av lövträd. Vid Torshagsån finns områden med rester av tidigare odlingslandskap i form av gamla grova ekar med värdefull insektsfauna. Vattenmiljöerna har så pass stora värden i sig att stora delar utgör värdenätverk inom vilket det är så tätt med områden som har höga naturvärden (limnologiska värdekärnor/limniska nyckelbiotoper) att många vattenlevande djur och växter regelbundet kan förflytta sig mellan olika delområden. En stor andel av värdenätverken utgörs av svagt strömmande partier med inslag av forsar, här finns även inslag av meandrande partier. Bråvikenbäckarna utgör en viktig miljö för fiskarter som vandrar mellan sötvatten och hav. Vid flera vattendrag finns lämpliga häckningsmiljöer för strömstare. Bråvikenbäckarna har varit föremål för omfattande vattenvårdsarbete de senaste femton åren. Ytterligare prioriterade åtgärder för att minska främst fysisk påverkan föreslås i åtgärdsplaner som tagits fram av länsstyrelsen och Norrköpings kommun för respektive vattendrag.

Fladdermöss

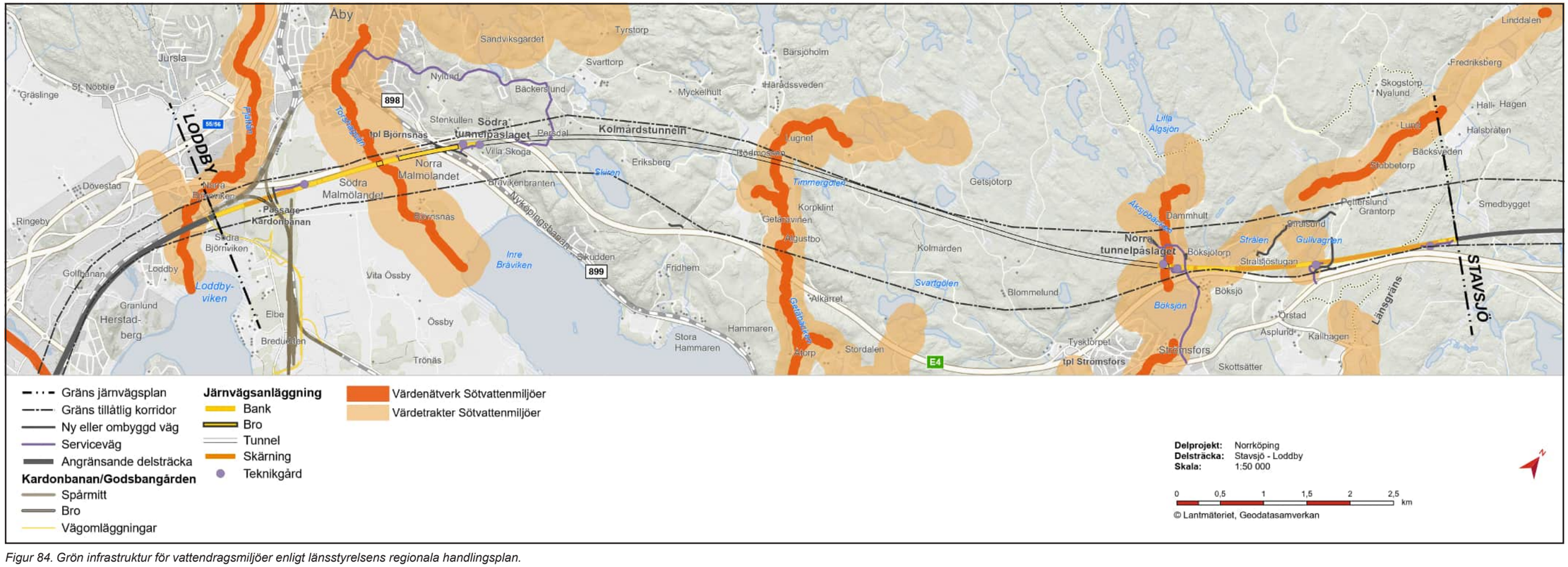
Habitatnätverket för fladdermöss visar att vattendrag i ett annars öppet landskap utgör viktiga livsmiljöer och spridningskorridorer. Torshagsån och ett område vid Eriksberg har bekräftats som viktiga fladdermusområden i nätverksanalysen, *Figur 85*. Habitatnätverket pekar även ut Bråvikenbranten, Getådalen och landskapet kring Petterslund, Gullvagnen, Strålsjö och Böksjö som fladdermusområden. Dessa områden har viktiga värdekärnor, värdefulla jaktmarker och flera potentiella boplatser för fladdermöss.

Hasselsnok

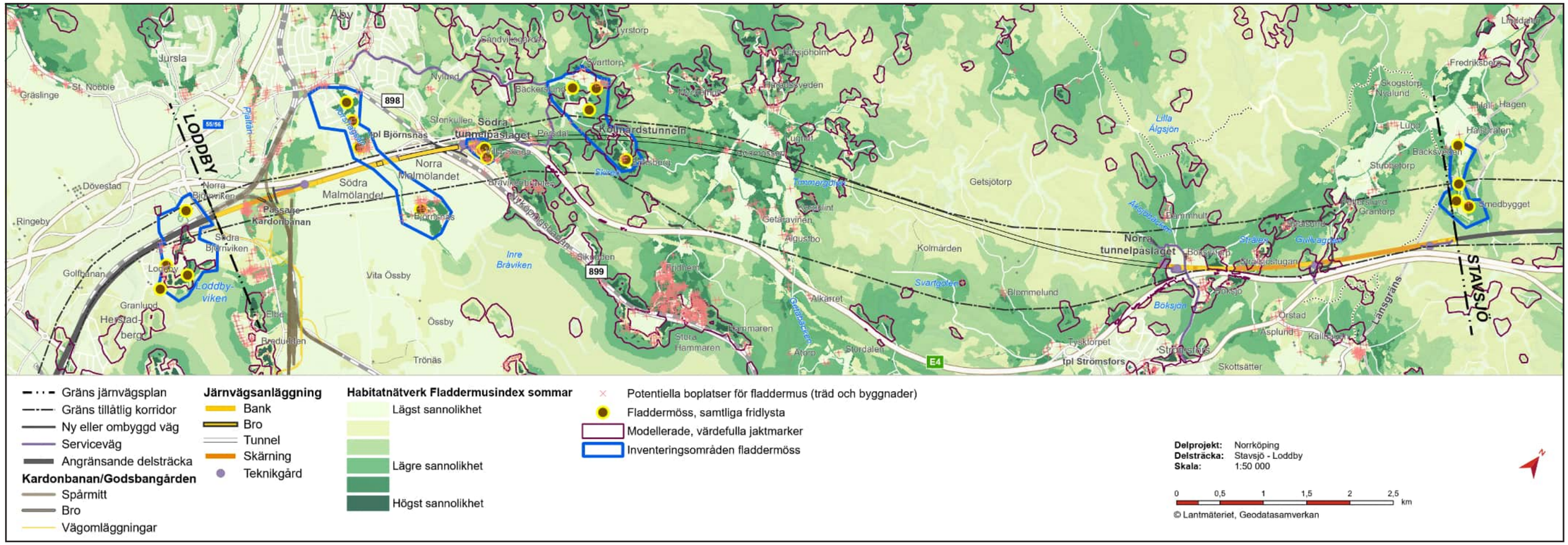
Längs sträckan Strålsjö-Bråvikenbranten finns ett habitatnätverk med spridda livsmiljöer för hasselsnok. Från Korpklint och söderut tätnar mängden livsmiljöer markant. Exempel på viktiga delar av nätverket som berörs av Ostlänken är Rödmossen, Persdal och Bråvikenbranten.

Under våren 2021 utfördes en habitatnätverksanalys för hasselsnok, se *Figur 86*. Denna utmynnade i en mer heltäckande bild av artens livsmiljöer och hur de funktionellt hänger samman mellan Stavsjö och Loddby. Under juli-augusti 2021 utfördes fältbesök för att bekräfta om områdena utgör bra livsmiljöer för hasselsnok. De visade sig att de flesta områdena stämmer väl överens med habitatnätverksanalysen, men att flera av dem håller på att växa igen.

Figur 83. En hasselsnokshane. Foto Anders Selmer.



Figur 84. Grön infrastruktur för vattendragsmiljöer enligt länsstyrelsens regionala handlingsplan.



Figur 85. Habitatnätverk för fladdermöss.

Figur 86. Habitatnätverk för hasselsnok.

Groddjur

Enligt nätverksanalysen finns förutsättningar för grodor och paddor i hela korridoren genom Kolmården samt vid Torshagsån och Bådstorp, *Figur 87*. Större vattensalamander är det mest krävande groddjuret vad gäller livsmiljöer och vid inventeringar har fynd gjorts i två småvatten söder om Rödmossen.

Viltflöden

Större vilt innefattar klövdjur samt varg, björn och lodjur. En teoretisk simulering av sannolika viltrörelser har genomförts för klövvilt längs Ostlänken.

Klövvilt

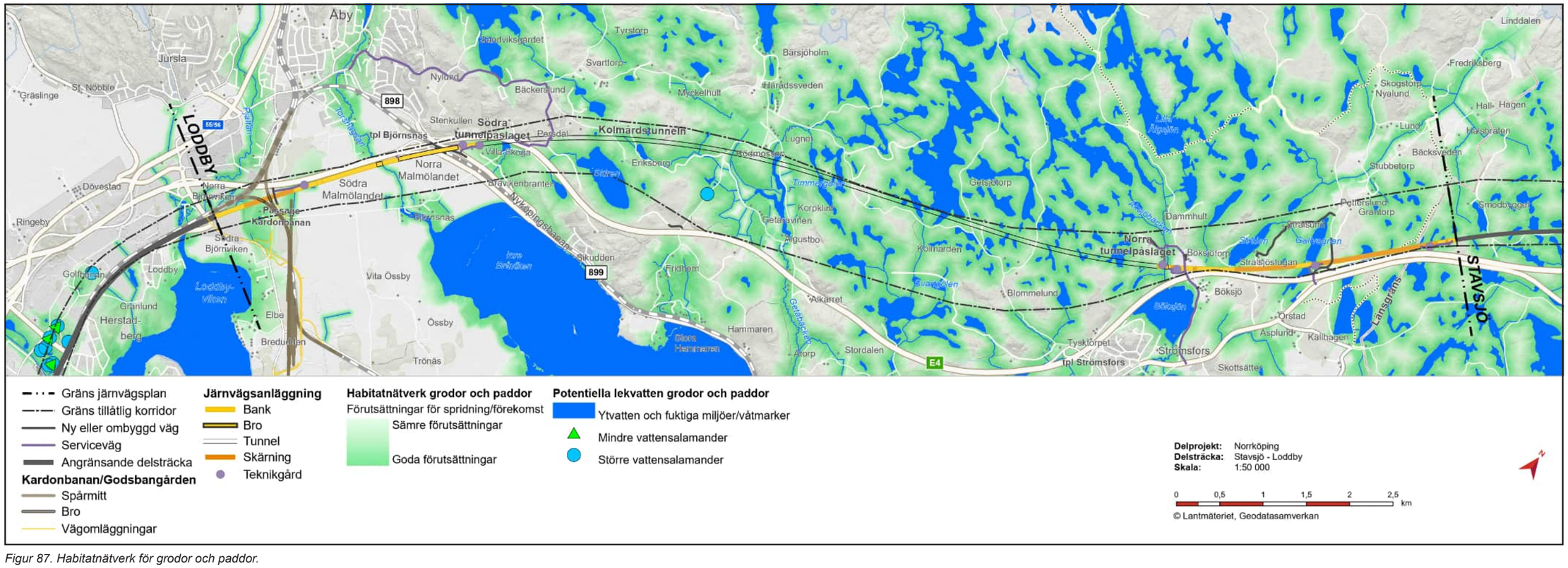
I Kolmården finns stora arealer med barrskog norr om Bråvikenbranten. För älg och kronhjort innebär detta bra förutsättningar för spridning vilket även viltsimuleringar styrker, se *Figur 88*. Tydliga rådjurs- och dovhjortsflöden finns dock endast i odlingslandskapet vid Algutsbo/Rödmossen. Detta stråk binds samman med ett stråk i nordostlig riktning mot Strömfors, se *Figur 89*.

För slättlandskapet vid Björnsnäs och Loddby söder om Kolmården visar simuleringar på färre viltflöden för älg och kronhjort, några mindre utmärkande flöden finns vid Pjältån (strax söder om järnvägsplaneområdet) och Bådstorp. Däremot finns en hög koncentration av simulerad vandring för rådjur och dovhjort vilket beror på att det större odlingslandskapet utgör hemområden för dessa. Pjältån har en viktig ledfunktion som både klövvilt och medelstort vilt söker skydd vid när de förflyttar sig i landskapet. Området präglas av hög viltolycksstatistik vid E4 samt dess på- och avfarter mellan Norrköping och Åby.

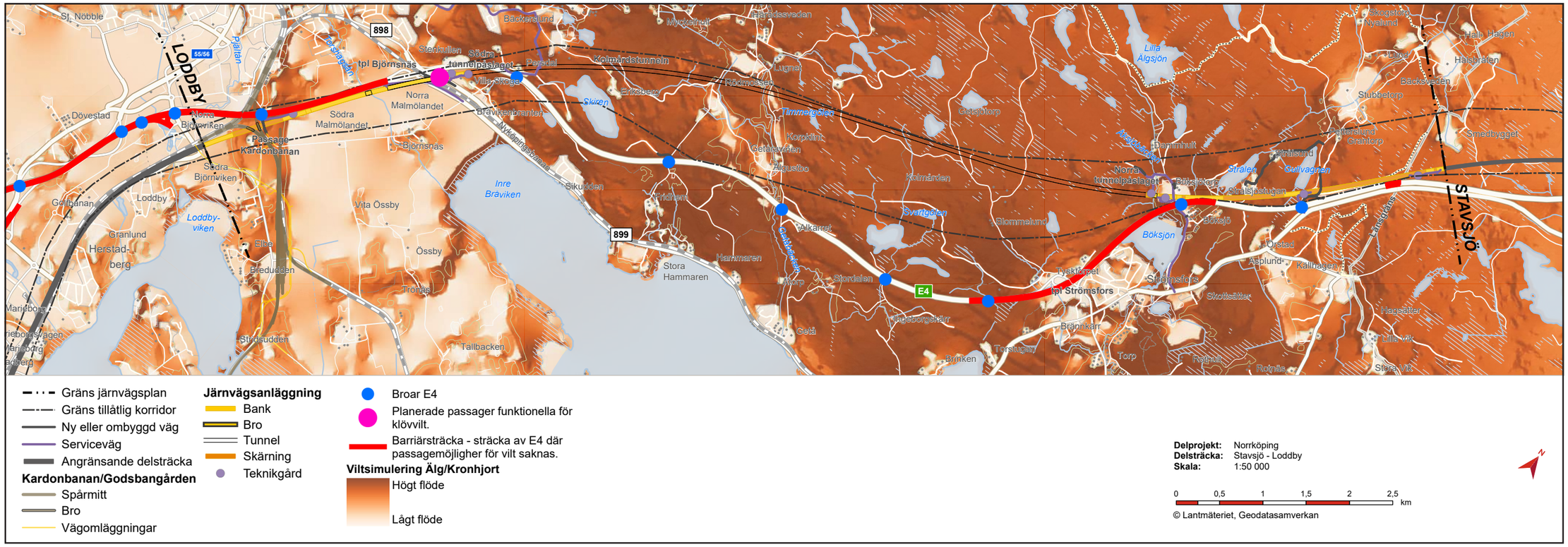
E4 utgör en större barriär över hela slättlandskapet vid Tysktorpet norr om Strömsfors samt söder om Kolmården, se *Figur 88* och *Figur 89*. Barriärsträckorna är beräknade enligt de befintliga passager som finns för E4 och deras förväntade effektivitet för vilt. Bedömningen av passagernas effektivitet tillsammans med hur de lämpliga passagerna placerats utmed E4 har resulterat i barriärsträckor där det inte finns någon lämplig passage enligt de riktlinjer som Trafikverket publicerat i *Riktlinje Landskap* (Trafikverket 2016h & TRIEKOL 2015). I Riktlinje Landskap beskrivs hur passagers effektivitet i kombination med hur passager är placerade i relation till varandra ger riktlinjer för hur passager skapar effektivitetssträckor. Detta innebär att där det i *Figur 88* och *Figur 89* förekommer röda linjer saknas idag lämplig passager som skapar tillräckliga effektivitetssträckor, vilket skapar en barriärsträcka. Barriärsträckorna sammanfaller även med problemområden för viltolyckor. Barriärsträckan vid Tysktorpet påverkar inte de förväntade älg- och kronhjortsflödena eftersom barriären ligger i anslutning till tätorten Strömfors, vilken älg och kronhjort oftast undviker. För rådjur och dovhjort blir däremot barriären vid Tysktorpet betydande då flöden förväntas finnas runt Strömfors och vidare mot Böksjötorp samt vid Tysktorpet. Barriärsträckan i slättlandskapet påverkar framför allt rådjur och dovhjort då flera simulerade flöden finns i området.

Medelstora däggdjur och småvilt

Medelstora däggdjur, till exempel räv, grävling och hare, finns och rör sig i hela landskapet. Det är svårt att förutsäga hur de förflyttar sig i landskapet. Viktiga tumregler är dock att de ofta söker sig till skyddade platser och använder olika ledstrukturer. Viktiga ledstrukturer finns utmed Bråvikenbranten och vid Björnsnäs utmed Torshagsån. Andra områden som de kan tänkas söka sig till vid förflyttning är diken och grusvägar i anslutning till skogskanter. Exempel på sådana områden finns vid Stubbetorp, Strålsjöstugan och Bådstorp. Vid Bådstorp respektive Böksjö finns en bro över E4 som ansluter till grusväg på var sida om E4. Mellan Stavsjö och Böksjö (cirka 5,5 kilometer) finns endast en passage av E4 vilket betyder att medelstora däggdjurs förutsättningar att spridas i dessa områden är begränsade.



Figur 87. Habitatnätverk för grodor och paddor.



Figur 88. Simulerade viltflöden för älg och kronhjort.

Figur 89. Simulerade viltflöden för rådjur och dovhjort.

Skyddade områden

Nedan följer beskrivning av olika typer av skyddade områden längs delsträckan. Se *Figur 74, Figur 90* och *Tabell 13* för en sammanfattad bild.

Natura 2000-områden

Natura 2000-områden är skyddade enligt 7 kapitlet 27 § miljöbalken, det är områden vars natur är värdefull ur ett EU-perspektiv, områden med särskilda skydds- eller bevarandevärden. Natura 2000-området Algutsbo (SE0230281) är del av odlingslandskapet i sprickdalen mellan Korpklint och Rödmossen. Området består av två betesmarker varav den ena, som är belägen i Ostlänkskorridoren, är en trädklädd betesmark med en del äldre träd och en rik flora där rödlistade arter ingår. Strax utanför korridoren gränsande till E4 finns den andra betesmarken som har öppna partier mellan träd och buskar. De skyddade hagmarkerna i Algutsbo har få motsvarigheter i Kolmårdsskogen.

Strandskydd

Strandskydd enligt 7 kapitlet 13 § miljöbalken gäller vid sjöar och vattendrag inom 100 meter från strandlinjen. Syftet med strandskydd är att säkerställa allmänhetens tillgång till strandområden samt att skydda växt- och djurlivet. Dispens för intrång i strandskyddsområden ingår i järnvägsplanens prövning. Det innebär att det hanteras i samråd med länsstyrelsen under planarbetet. För åtgärder som inte omfattas av järnvägsplanen gäller inte undantaget utan krav på dispensansökningar gäller.

Längs spårlinjen finns strandskyddsområden längs sjöar och vattendrag, till exempel Gullvagnen, Skiren och Torshagsån men även mindre vattendrag. Strandskyddade områden redovisas i *Tabell 13, Figur 74* och i de områdesvisa kartorna i *Figur 93–Figur 97*. Delsträckan berör totalt fyra sjöar och 12 vattendrag som ger upphov till strandskyddade områden, två sjöar och sex vattendrag av dessa berörs enbart under byggtiden. Utgångspunkten är att strandskyddsområden som berörs av järnvägsbygget men ligger utanför det permanenta markanspråket ska återställas efter byggtiden till den markanvändning som rådde före bygget. Annan överenskommelse kan dock ske med markägaren.

Biotopskydd

Biotopskyddsområden enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken avser skydd av små mark- och vattenområden som är värdefulla livsmiljöer för hotade djur- eller växtarter. Objekt som omfattas av generellt biotopskydd är stenmurar, odlingsrösen i jordbruksmark, åkerholmar, småvatten och våtmark i jordbruksmark, pilevallar och alléer. Dispens för intrång i biotopskyddsområden ingår i järnvägsplanens prövning. Det innebär att det hanteras i samråd med länsstyrelsen under planarbetet. För åtgärder som inte omfattas av järnvägsplanen är det krav på att göra dispensansökningar.

På sträckan berörs också sex generella biotopskyddsobjekt: nio småvatten och en åkerholme. Av dessa berörs två småvatten endast under byggtiden.

Riksintressen för naturvård

Områden som är av riksintresse för naturvård enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken är mark- och vattenområden som på grund av sina speciella förutsättningar är av nationellt intresse. Det är områden som har betydelse från allmän synpunkt på grund av deras naturvärden eller kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet och ska så långt möjligt skyddas mot åtgärder som innebär påtaglig skada.

Tabell 13. Tabell över skyddade områden, påverkansfaktorer och påverkansgrad. Strandskyddet i Ostlänkens korridor är genomgående 100 meter och täcker in stora områden där endast naturvärden är fältinventerade. I tabellen anges även ID för naturvärdesobjekt i de fall de sammanfaller med skyddade områden. Dessa återfinns i Figur 93–Figur 97.

Skyddade områden

Natura 2000	ID	NVI-klass	Vatten-förekomst	Biotopskydd	Beskrivning av påverkat område	Påverkan inklusive orsak	Påverkans-grad
Algutsbo (SE 230281)	N21-0049	2			Trädbärande betesmark	Ingen	-
Strandskyddsobjekt							
Gullvagnen	N21-0005, N21-0008	3			Sjö, barrskog, lövsumpskog	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	måttlig
Dike till Gullvagnen	-	-			Vattendrag, barrskog, lövsumpskog	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	måttlig
Bäck/dike från Strålen	N21-0102	3		Delvis småvatten	Vattendrag, barrskog, lövsumpskog, beteshage	Permanent markanspråk järnvägsmark, tillfällig nyttjanderätt och inskränkt vägrätt	stor
Strålen	N21-0009	3			Sjö, jordbruksmark, barrskog, lövsumpskog, bebyggelse	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	måttlig
Bäck/dike från Kopporna	-	-			Vattendrag, barrskog, åker, åkerholme	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	liten
Böksjön			X		Sjö, skog, jordbruksmark, väg	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Åksjöbäcken med tillflöden	N21-0103, N21-0104, N21-0012	2	X		Vattendrag, lövskog i ravin, åker, barrskog, väg, bebyggelse	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	stor
Bäcken vid Tysktorpet	-	-			Vattendrag, bebyggelse, väg och granskog, ung tallskog med lövinslag	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Bäcken från Kattpussen	-	-			Vattendrag, barrskog, beteshage, bebyggelse, vandringsled, vägområde	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Svartgölen	N21-0041	3			Sjö, bäck, barrskog, våtmark	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Bäck/dike från Svartgölen	N21-0105	3			Vattendrag, våtmark, barrskog, visst värde för friluftslivet	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Getåbäcken med tillflöden	N21-0108, N21-0112, N21-0111	3			Vattendrag, lövskog i ravin, åker,hagmark, blandskog, vandringsled, körväg, bebyggelse, högt värde för friluftslivet	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Småvatten 1 söder om Rödmossen	-	-		Småvatten	Jordbruksmark	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Småvatten 2 söder om Rödmossen	-	-		Småvatten	Jordbruksmark	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Dike från Toren	-	-			Vattendrag, barrskog, dike, skog, väg	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Bäck från Skiren norr om E4	N21-0114	2			Vattendrag, barrskog, körväg, ledningsgata	Tillfällig nyttjanderätt	liten
Bäck från Skiren söder om E4	N21-0114, N21-0069, N21-0071	2			Vattendrag, barrskog i ravin, källkärr	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	stor
Torshagsån	N21-0116	2	X		Vattendrag, lövskog i ravin, åker, väg	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	måttlig
Norrviken	N21-125	2	X		Strandområde, åkermark	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	liten
Motala ström	-	-	X		Bebyggelse, skogs- och jordbruksmark	Permanent markanspråk järnvägsmark samt tillfällig nyttjanderätt	liten
Biotopskyddsobjekt							
Övre delen av Rödmossebäcken	N21-0111	3		Småvatten	Åker	Habitatförlust 15 m, barriär, vattendraget läggs om och meandras	liten
Bäck från Karlsmossen	N21-0112	3		Småvatten	Åker	Habitatförlust 30 m, barriär – produktionsyta, kulvertering	liten
Bäck från Skiren, nedre del	N21-0115	3		Småvatten	Bäck i jordbruksmark	Permanent påverkan VA-ledningar samt tillfällig nyttjanderätt	liten
Dike norr om Bådstorp	N21-0901	-		Småvatten	Åker	Habitatförlust, 430 m – bank, serviceväg	stor
Dike söder om Bådstorp	N21-0902	-		Småvatten	Åker	Habitatförlust 365 m, 100 %, barriär – bank, produktionsyta	stor
Åkerholme Böksjötorp	N21-0801	-		Åkerholme	Uppvuxna björkar, tall, gran på gräsmark	Trädförlust i trädsäkringszonen	liten
Dike vid Björnviken	N21-0992	-		Småvatten	Öppet dike i jordbruksmark	Omgrävning av dike, permanent påverkan	liten

Skiren

Skiren är en djup näringsfattig klarvattensjö med högsta naturvärde vars yta inklusive tillrinningsområde utgör riksintresse. Sjön har en lång omsättningstid och i de centrala delarna av sjöns botten finns ett stort flackt område med ett djup på drygt 40 meter. Den glesa vattenvegetationen karakteriseras av arterna notblomster, löktåg och kransalgerna matt-/glansslinke, i sjön finns ett flertal glacialrelikter. Sjön omges av talldominerade skogar, främst äldre tall på magra och blockrika marker samt klapperstensfält.

Bråvikens förkastningssystem

Bråvikenbranten är ett välkänt område inom svensk geovetenskap och har ett stort estetiskt och pedagogiskt värde med sin framträdande form och mäktighet längs Bråvikens norra strand. Vid tunnelpåslaget söder om E4 reser sig branten från slätten vid Björnsnäs där den passeras av E4 via en bro och en djup bergskärning. I tunnelpåslaget och dess närhet finns flera naturvärdesobjekt som utgör värdekärnor för bland annat tall- och ädellövmiljöer. Här finns också en biotopskyddad bäckravin, Norrvikenravinen.

Skyddade arter

I anslutning till Ostlänken finns ett flertal växt- och djurarter som är skyddade enligt artskyddsförordningen 2007:845. Vissa av de skyddade arterna är också rödlistade. Arter som inte är skyddade men är rödlistade redovisas i avsnitt *Rödlistade arter (ej skyddade)*. Fördjupade artinventeringar har genomförts 2016–2019 och resulterat i avgränsning av områden som är viktiga habitat för skyddade arter (dessa benämns som artmiljöer i denna MKB), se *Figur 90*. Observera att avgränsningarna är ungefärliga bedömningar som baseras på genomförda inventeringar och data från Artdatabanken och områdena i sig har inget formellt skydd. Följande arter/artgrupper är aktuella för delsträckan: utter (NT), fladdermöss, fåglar, groddjur, läderbagge (VU) samt kärlväxter. (För förklaring av begreppen NT, VU, med flera, se faktaruta på nästa sida).

En artskyddsutredning har genomförts för planförslaget. Resultatet presenteras i rapport *PM Artskydd*. Rapporten redovisar förekomst, effekter och konsekvenser för fåglar, däggdjur, grod- och kräldjur, insekter och växter. Artskyddsfrågor behandlas vid samråd med länsstyrelsen inom planprocessen för Ostlänken. Länsstyrelsen kan förelägga att vissa villkor måste uppfyllas för att förbud enligt artskyddsförordningen inte ska utlösas. Förbjuden påverkan undviks bland annat genom att lokalisering och utformning av järnvägsanläggningen anpassas efter kända naturvärden och artförekomster, samt genom att lämpliga skyddsåtgärder under byggskede och drift vidtas. Enligt skadelindringshierarkin ska negativ påverkan i första hand undvikas, i andra hand minimeras och därefter ska särskilda skyddsåtgärder vidtas, se *Figur 90*. Artskyddsutredningen visar att skyddsåtgärder för specifika arter behövs för att planförslaget ska kunna genomföras i enlighet med artskyddsförordningen.

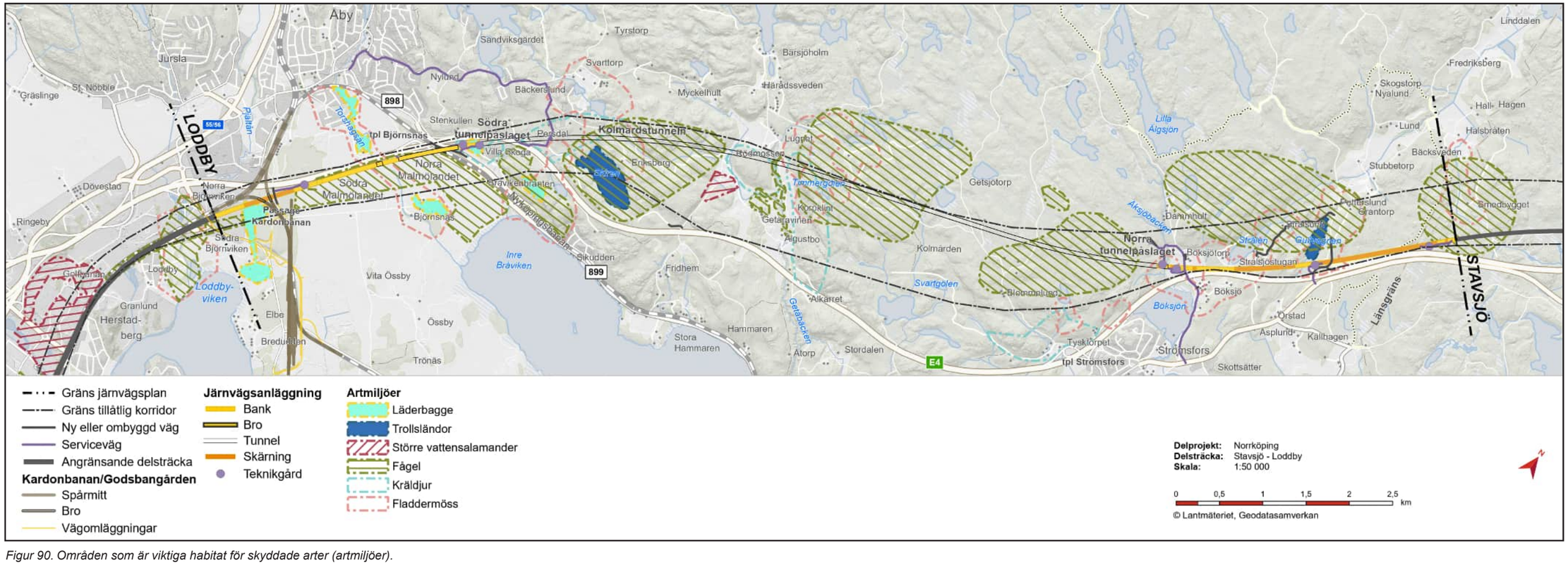
Nedan följer en sammanfattning av de arter och artgrupper som förekommer inom anläggningens påverkansområde.

Däggdjur

Generella skyddsåtgärder vidtas vid passager av vattendrag för att möjliggöra att medelstora däggdjur, till exempel utter (NT), kan passera järnvägen. Se under avsnitt *7.1.3.5 Skyddsåtgärder*. Utter har i och med detta inte inventerats men Artportalen visar på knappt tio fynd de senaste 5 åren både i centrala Norrköping och nära Åby.

Bo av hasselmus har inventerats i Norrviken men inga bon har påträffats.

Samtliga fladdermusarter är strikt skyddade enligt artskyddsförordningen och har inventerats med frisök och autoboxar i naturområden som bedömts innehålla den variation av habitat som artgruppen kräver. Habitatnätverket för fladdermöss visar att vattendrag i ett annars öppet landskap utgör viktiga livsmiljöer och spridningskorridorer. Torshagsån och ett område vid Eriksberg har bekräftats som viktiga fladdermusområden i nätverksanalysen, *Figur 85*. Habitatnätverket pekar även ut Gullvagnen, Strålsjö, Böksjö och Bråvikenbranten som fladdermusområden. Dessa områden har viktiga nyckelbiotoper, värdefulla jaktmarker, och flera potentiella boplatser för fladdermöss. Vid genomförda inventeringar noterades totalt 11 arter. På samtliga ställen fanns följande arter: vattenfladdermus (Myotis daubentonii), mustasch-/taigafladdermus (Myotis mystacinus/brandtii), trollpipistrell (Pipistrellus nathusii), dvärgpipistrell (Pipistrellus pygmaeus), större brunfladdermus (Nyctalus noctula), nordfladdermus (Eptesicus nilssonii; NT), sydfladdermus (Eptesicus serotinus; NT) och



Figur 90. Områden som är viktiga habitat för skyddade arter (artmiljöer).

gråskimlig fladdermus (Vespertilio murinus). Arten brunlångöra (Plecotus auritus; NT) förekommer på samtliga platser utom vid Torshagsån.

Fåglar

Samtliga fågelarter är skyddade men genomförda fågelinventeringar har prioriterat rödlistade arter och arter som är märkta B i bilaga 1 i Artskyddsförordningen. Åtta områden har avgränsats som artmiljöer. Artmiljöer på delsträckan utgörs främst av områden i skogsmark mellan Bråvikenbranten och Strålen men även åkermarkerna vid Björnsnäs och Kvillingeslätten som utgör rastområde för en rad arter. Flera av de prioriterade fågelarterna häckar utmed delsträckan, främst koncentrerat till de avgränsade artmiljöerna.

Grod- och kräldjur

Dammar lämpliga för större vattensalamander har inventerats och arten har påträffats i två dammar vid Rödmossen. En artmiljö har avgränsats.

Vad gäller grod- och kräldjur i övrigt har inga inventeringar gjorts, men däremot har ett habitatnätverk för groddjur tagits fram genom modellering. Groddjur bedöms kunna finnas i och intill de flesta typer av vattenmiljöer.

Livsmiljöer för hasselsnok har identifierats genom habitatnätverksanalys och finns i områden vid Strålen, norr om Svartgölen, Rödmossen, Fridhem, Persdal och Villa Skoga. Arten är svår att upptäcka och vid de genomförda inventeringarna av hasselsnok påträffades inga exemplar. Fynd av hasselsnok har dock gjorts vid tidigare inventeringar vid Korpklint år 2016, vid Stenkullen söder om Persdal år 2015 samt år 2013 söder om Norrviken vid Södra stambanan. De artområden som pekats ut för arten bedöms utgöra sannolika livsmiljöer. Artmiljöerna är relativt stora då lämpliga livsmiljöer i sydvända branter med intilliggande öppna marker är ganska vanliga i området. Mer detaljerad beskrivning av artmiljöerna och kartor finns i *PM Artskydd*.

Insekter

Insekter har inventerats i utvalda områden i syfte att finna lokaler där skyddade arter kan finnas. Arter i följande artgrupper har eftersökts: vedlevande skalbaggar, dagfjärilar knutna till värdefulla gräsmarker, trollsländor och sandlevande steklar. En skyddad art av trollslända har påträffats, bred kärrtrollslända som förekommer i Gullvagnens norra del samt i nordvästra viken i Skiren (i näckrosbestånd nära utloppet).

Läderbagge är en skyddad art med förekomst inom Ostlänkens spårlinje. Längs sträckan södra tunnelpåslaget–Loddby finns fynd av läderbagge i närområdet till spårlinjen, vid Torshagsån, Malmölandet, Händelö och Ingelstad (Artportalen 2016). Samtliga uppräknade områden ovan har avgränsats som artmiljöer på grundval av dessa fynd och träddata vad gäller ålder och förekomst av hålträd.

Flera utredningar har utförts i samband med att arbetet med Ostlänken har framskridit, se beskrivning under *"Ädellövträd med håligheter"*. Spridningsanalysen visar att områdena på delsträckan är fragmenterade, och ligger som små isolerade öar i landskapet. Bedömningen är att det troligen inte sker någon spridning mellan dem idag.

Växter

Förekomst av skyddade kärlväxter finns på ett antal platser längs Ostlänken. Enligt 8 § artskyddsförordningen är det i fråga om de vilt levande kärlväxter, mossor, lavar, svampar och alger som anges i bilaga 2 till förordningen förbjudet att plocka, gräva upp eller på annat sätt ta bort eller skada exemplar av växterna, samt att ta bort eller skada frön eller andra delar. Enligt 9 § artskyddsförordningen är det ifråga om de vilt levande kärlväxter, mossor, lavar, svampar och alger som anges i bilaga 2 till förordningen förbjudet att gräva eller dra upp exemplar av växterna med rötterna. Det är också förbjudet att plocka eller på annat sätt samla in exemplar av växterna för försäljning eller andra kommersiella ändamål. Växtarter som är fridlysta enligt 9 § är därmed inte förbjudna att plocka om för eget bruk.

Inom spårlinjen förekommer grönvit nattviol, korallrot, ängsnattviol och jungfru Marie nycklar, som är fridlysta enligt 8 § artskyddsförordningen, samt revlummer och mattlummer som är fridlysta enligt 9 § artskyddsförordningen.

Rödlistade arter (ej skyddade)

Rödlistade arter (bedömningar gjorda efter rödlistan 2020) som påverkas redovisas i *Tabell 14*. Inga särskilda områden har avgränsats. Flera av de rödlistade arterna har inget juridiskt skydd men är ett hjälpmedel för att göra naturvårdsprioriteringar. Vissa områden är utpekade där det finns ett flertal rödlistade arter tillsammans med många andra arter, dessa områden är klassade som naturvärdesobjekt klass 1-3. Dessutom finns det enstaka förekomster av rödlistade arter i landskapet utan att livsmiljön som helhet når upp till naturvärdesklass 1-3.

Invasiva främmande arter

Invasiva främmande arter är introducerade arter som kan utgöra ett hot mot andra arter i landskapet. Idag finns totalt 388 arter som klassas som invasiva och ytterligare 82 arter som betecknas som potentiellt invasiva i Sverige (NOBANIS 2015). Av de 388 invasiva arterna finns cirka 150 styck-

FAKTARUTA

Skyddade och skyddsklassade arter

Växt- och djurarter som är betecknade med bokstaven N eller n i artskyddsförordningens bilaga 1 eller finns upptagna i bilaga 2 är fridlysta. Alla vilda fågelarter är också fridlysta. Syftet med fridlysningen är att skydda arter som riskerar att försvinna eller utsättas för plundring. Många av arterna är även hotade utanför landets gränser och har fridlysts för att uppfylla internationella åtaganden såsom i Fågeldirektivet 2009/147/EG och Art- och habitatdirektivet 1992/43/EEG. Då syftet med skyddet är olika för de fridlysta arterna så varierar utformningen.

För växtarter innebär det oftast att det är förbjudet att plocka, gräva upp eller på annat sätt ta bort eller skada växterna (gäller växtens alla levnadsstadier). För djurarter innebär det att man inte får döda, skada eller fånga djuren (gäller alla levnadsstadier). Fåglarnas, grod- och kräldjurens samt ryggradslösa djurens ägg och bon är också skyddade.

Fåglar och ett antal andra arter i bilaga 1 i artskyddsförordningen har ett starkare skydd som innebär att arterna inte får störas och att deras fortplantningsområden och viloplatser inte får skadas.

För några växtarter gäller fridlysning endast i vissa län.

Alla vilda däggdjur och fåglar är fredade enligt jaktlagen, med undantag för vissa arter som får jagas under delar av året.

FAKTARUTA

Rödlistade arter

Den svenska rödlistan är en sammanställning av arters status avseende risk för utdöende. Den svenska rödlistan tas fram vart femte år, den senaste är från 2020. Arterna klassas i kategorier enligt nedan.

RE Nationellt utdöd
CR Akut hotad
EN Starkt hotad
VU Sårbar
NT Nära hotad
LC Livskraftig

Hantering av sekretessbelagda arter

Ett flertal sekretessbelagda (skyddsklassade) arter har inventerats. Att de är sekretessbelagda innebär att uppgifter om specifika arter döljs eller diffuseras i varierande grad för att skydda dem mot olika hotfaktorer som till exempel direkt förföljelse, jakt, kommersiell insamling, insamling i studiesyfte och störning eller slitage på grund av ökad besöksfrekvens. En nationell skyddsklassning av arter tas fram och revideras periodiskt av Artdatabanken. Alla data om artfynd är inrapporterade till Artdatabanken.

Figur 91. Torshagsån söder om Björnsnäs herrgård. Foto: Jonas Edlund.

en inom ruderatmarker som till exempel järnvägsområden. Invasiva arter sprider sig lätt längs vägar och järnvägar där de hittar lämpliga habitat till exempel i väg- och järnvägsslänter. Ingen riktad fältinventering är gjord men några arter har påträffats vid naturvärdesinventeringen. Lupin har påträffats vid Böksjö och Persdal. Parkslide har påträffats vid Strömsfors trafikplats. I vattenmiljöer finns signalkräfta i Åksjöbäcken, Getåbäcken och Torshagsån, troligen även i Gullvagnen och Strålen. En inventering av invasiva främmande arter genomförs av Trafikverket tidigast 2 år innan byggskedets start, inom ramen för bygghandlingen.

Särskilt skyddsvärda träd

Med särskilt skyddsvärda avses jätteträd, mycket gamla träd och grova hålträd av naturligt förekommande trädslag enligt definition i åtgärdsprogram från Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 2012). För vedlevande insekter är områden med skyddsvärda ädellövträd särskilt viktiga. Träd har inventerats längs hela Ostlänkens korridor i Norrköpings kommun och över 2 000 träd har datalagts och lägesbestämts med enklare gps. Inventering har inte gjorts där länsstyrelsens inventerat sedan tidigare, dock med några undantag. På två platser där särskilt skyddsvärda träd finns nära spårlinjen har noggrann inmätning skett. Detta gäller vid södra tunnelpåslaget av Kolmårdstunneln där det finns grov ek (14 stycken varav fem är hålträd) och bok (fyra stycken, samtliga är hålträd) i en förvildad park. Det finns även skyddsvärda träd norr och söder om Bådstorp där spårlinjen passerar två områden med grova ekar, med totalt 23 träd i närområdet, varav fem är hålträd.

Mellan E4 och spårlinjen sydväst om södra tunnelpåslaget finns en dunge med gamla tallar som är minst 150 år.

Naturvärdesobjekt

Inom Ostlänkens korridor har en naturvärdesinventering enligt SIS-standard för naturvärdesinventering utförts, se avsnitt *Bedömningsgrunder* och *Tabell 14*. Detta innebär fältinventering och klassning av ”nya” och tidigare kända naturvärden som till exempel nyckelbiotoper och naturbetesmarker.

Objekt med högsta och höga naturvärden utgörs främst av talldominerade skogar som hällmarkstallskog och nordlig taiga, mindre vattendrag och myrar, men även en ekskog och en ravinskog. Objekten framgår av *Tabell 14, Tabell 15, Figur 74, Figur 93–Figur 97* samt i sammanställning i konsekvensavsnittet.

FAKTARUTA

Naturvärdesklasser

Bedömning av naturvärden har genomförts enligt svensk standard för naturvärdesinventering, SS 199000:2014 och SS 199001:2014. Enligt denna standard klassas naturvärdena enligt följande:

klass 1 – Högsta naturvärde

klass 2 – Högt naturvärde

klass 3 – Påtagligt naturvärde

Delområden

Nedan beskrivs naturvärdena inom de tre delområdena Stavsjö-Böksjö, Kolmårdstunneln och södra tunnelpåslaget-Loddby. Även värden som ligger utanför järnvägsområdet beskrivs om de riskerar att påverkas på ett betydande sätt, exempel kan vara områden viktiga för fågel eller fladdermöss som riskerar till exempel bullerstörning. Skyddsåtgärder under byggtiden beskrivs i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Längs Kolmårdstunneln blir påverkan under drifttiden liten varför beskrivningen hålls kortare jämfört med de delar där Ostlänken går i ytläge. Permanent påverkan kan dock uppstå i vissa områden efter anläggningsskedet i etableringsytor, vid påslag för servicetunnlar eller på grund av hydrologisk påverkan längs tunneln, dessa områden beskrivs mer utförligt.

Stavsjö-Böksjö

Ostlänken går nära E4 som präglar landskapet, se *Figur 93*. Naturen utgörs till stor del av barrskog med inslag av myr, vattendrag och sjöar. Runt bebyggelsen finns mindre åkrar och hagar.

Den relativt varierade naturen ger ett mosaiklandskap som hyser funktioner för ganska många artgrupper. Delområdet ingår i ett betydande habitatnätverk för fladdermöss från Strömsfors mot norr och nordväst med hög sannolikhet för förekomst av fladdermöss. I delområdet finns också flera jaktmarker för fladdermöss. Denna del av Kolmården är rik på vattenmiljöer vilket gör att stora delar av linjen passerar habitatnätverk för grodor och paddor. Delområdet berörs också av ett ganska svagt utbildat habitatnätverk för vildbin och fjärilar.

Sjöarna och vattendragen (två sjöar och två vattendrag) som nämns nedan omfattas av strandskydd och ett dike omfattas av generellt biotopskydd, se *Tabell 13*.

Inom delområdet mellan länsgränsen och norra tunnelpåslaget finns sex naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde och ett med högt naturvärde. Sydväst om länsgränsen i anslutning till E4 finns fyra delvis skogbevuxna myrar: en blandsumpskog (NH3-10063), en skogbevuxen myr med rikligt med död ved (N21-0004) samt två mer öppna mossar inramade med skog (NH3-10062 och N21-0006). Båda de sistnämnda har naturvärden som är kopplade till dess relativt naturliga hydrologi.

Tabell 14. Berörda naturvärdesobjekt och rödlistade arter inklusive bedömningar av påverkan till följd av intrång.

Naturvärdesobjekt	ID	NVI klass	Påverkan inklusive orsak	Påverkansgrad
Våtmarker				
Mosse på länsgränsen	NH3-10062	3	Habitatförlust 100 %, barriär – bank, produktionsyta, avvattning	måttlig
Blandsumpskog norr om länsgränsen	NH3-10063	3	Viss habitatförlust , barriär – bank, produktionsyta	stor
Liten skogbevuxen myr strax öster om Gullvagnen	N21-0004	3	Habitatförlust 100 %, avvattning, barriär – bank, produktionsyta	stor
Öppen myr vid Gullvagnen	N21-0006	3	Habitatförlust 100 %, avvattning, barriär – bank, produktionsyta	stor
Limnisk strandzon vid Gullvagnen	N21-0008	3	Viss habitatförlust, barriär, dagvatten – bank, produktionsyta	liten
Källkärr norr om Villa Skoga (del av riksintresset Bråvikenbranten)	N21-0071	3	Habitatförlust 30 %, hydrologi – arbetsväg, tunnel	stor
Skog				
Åksjöbäckens ravin	N21-0012	2	Habitatförlust 20 %, barriär, dagvatten – bank, bro, produktionsyta	måttlig-stor
Förvildad park vid Villa Skoga (del av riksintresset Bråvikenbranten)	N21-0075	3	Habitatförlust 70 %, 14 särskilt skyddsvärda träd (av 18) avverkas, barriär – bank, bro, produktionsyta	stor
Talldunge söder om Villa Skoga (del av riksintresset Bråvikenbranten)	N21-0080	3	Risk för skador på särskilt skyddsvärda träd, eventuellt avverkning av två träd – räddningsväg, produktionsyta	liten
Strandskogar kring Torshagsån	N21-0085	3	Habitatförlust 25 % längs aktuell sträcka, barriär, dagvatten – bank, bro, produktionsyta	måttlig
Ekhage väster om Bådstorp	N21-0087	2	Habitatförlust 40 %, åtta särskilt skyddsvärda träd avverkas – skärning, produktionsyta	stor
Sjö				
Gullvagnen	N21-0005	3	Vattenkvalitet – dagvatten, produktionsyta	liten
Strålen	N21-0009	3	Vattenkvalitet – dagvatten, produktionsyta	liten
Skiren	N21-0060	1	Habitatförlust, vattenbalans/-kemi, lägre nivå – tunnel	liten
Vattendrag				
Bäck från Strålen	N21-0102	3	Habitatförlust 90 %, barriär, dagvatten – kulvertering, omledning, produktionsyta	stor
Åksjöbäcken	N21-0103	2	Habitatförändring 10 % av klassad sträcka, barriär – bro, omledning, produktionsytor	måttlig
Torshagsån	N21-0116	2	Habitatförändring 25 % av klassad sträcka, barriär, dagvatten – bro, naturvårdsanpassad omledning, produktionsyta	liten
Särskilt skyddsvärda träd				
Grov ek och bok i förvildad park vid Villa Skoga	N21-0075	3	14 särskilt skyddsvärda träd (av 18) avverkas – bank, bro, tunnelmynning, produktionsyta	stor
Dunge med gamla tallar söder om Villa Skoga	N21-0080	3	Två träd kan behöva tas ned – serviceväg, produktionsyta	liten
Ekhage väster om Bådstorp	N21-0087	2	Åtta särskilt skyddsvärda träd (av 23) avverkas, barriär – skärning, produktionsyta	måttlig
Rödlistade arter (ej skyddade)				
Violettkantad blåvinge (NT) vid Böksjö i närheten av bäckravin och odlingslandskap.			Mindre del av habitat kommer att försvinna under drift, större del kommer att omvandlas under byggtid, oavsett Ostlänken kommer skog att växa upp med tiden vilket inte är passande habitat för fjärilen	liten
Reliktbock (NT), tallticka (NT) vid Persdal.	N21-0065	3	Produktionsyta flyttad för att undvika naturvärdesobjekt med de rödlistade arterna	ingen-liten
Ädelguldbagge (NT), reliktbock (NT), tallticka (NT), grön aspvedbock (NT) vid Villa Skoga.	N21-0075, N21-0080	3	Habitat kommer att försvinna till stor del eller helt, talldunge kan sparas vilket gör att reliktbock kan leva kvar	måttlig-stor
Ekticka (NT), tallticka (NT), oxtungsvamp (NT), ask (NT) vid Bådstorp.	N21-0087	2	Ädellövhabitat kommer att försvinna till viss del, arterna kan leva kvar då de finns även utanför påverkat område, stor andel gammal tall avverkas och därmed kommer tallticka att försvinna	måttlig

Tabell 15. Sammanställning av naturvärdesobjekt som påverkas av grundvattensänkning längs tunnel och skärningar inklusive sannolikhet för torrare förhållanden. Konsekvensen bedöms i miljöprövningen.

Naturvärdesobjekt	ID	NVI klass	Påverkan inklusive orsak	Sannolikhet för torrare förhållanden
Våtmarker				
Mosse 630 m NO Smedbygget	NH3-10062	3	Försämrad vattenbalans – dränering	måttlig
Blandsumpskog 350 m NO Smedbygget	NH3-10063	3	Försämrad vattenbalans – dränering	måttlig
Åksjöbäckens ravin	N21-0012	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Sumpskog och bergbrant vid Varberg	N21-0016	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor
Myrkomplex sydväst om Böksjötorp	N21-0015	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	liten
Myr norr om Tysktorpet	N21-0122	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Myr söder om Ekgölen	N21-0025	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Ärlösen 1	N21-00100	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Vitmossarna	N21-00104	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Glup sydost om Getsjötorp	N21-0033	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Blandsumpskog söder om Getsjötorp	N21-0032	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	liten
Övre Getåravinen	N21-0037	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Kallkärr vid övre Getåbäcken	N21-0038	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Sumpskogskomplex norr om Eriksberg	N21-0055	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor
Källkärr norr om Villa Skoga	N21-0071	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Skog och träd – Skogbevuxen myr				
Talldominerat skogsområde nära Ekgölen	N21-0017	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Stort skogs- och myrområde kring Mörka och Klara Getsjön	N21-0026	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Getsjötorp 3	N21-00108	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Trädbärande hagmark vid Rödmossen	N21-0091	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor
Skogsområden öster om Myckelhult	N21-0047	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Brant söder om Toren	N21-0074	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Vattendrag				
Åksjöbäcken	N21-0103	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Bäcken från Vargberget	N21-0104	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor
Myr och vattendrag söder om Ekgölen	N21-0121	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor
Bäcken från våtmarken söder om Mörka Getsjön	N21-0106	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Övre delen av Getåbäcken	N21-0108	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Bärsjöholm	N21-0123	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Övre delen av Rödmossebäcken	N21-0111	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Bäcken från Karlsmossen	N21-0112	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor
Nedre delen av Rödmossebäcken	N21-0109	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Bäcken från Toren	N21-0113	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Övre delen av bäcken från Skiren	N21-0114	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Torshagsån	N21-0116	2	Försämrad vattenbalans – dränering	måttlig
Sjö				
Timmergölen	N21-0036	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Toren	N21-0072	3	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	måttlig
Övrig skog och träd				
Norrvikenravinen	N21-0069	2	Försämrad vattenbalans – inläckage till järnvägstunneln	stor

Gullvagnen (N21-0005), *Figur 92* och Strålen (N21-0009) är två humösa sjöar med påtagliga naturvärden kopplade till naturlighet och relativt variationsrika strandzoner. De har varierad bottenstruktur, översvämningszoner, med inslag av myr, block och berg. Även förekomsten av inlopps- och utloppsmiljöer med förhållandevis naturliga kvaliteter bidrar till naturvärdena.

Gullvagnens södra strand utgörs av en våtmark (N21-0008), ett objekt med ett påtagligt naturvärde som är kopplat till en relativt naturlig hydrologi samt betydelsefulla biotoper för insekter, groddjur, fisk och fågelliv. Söder om Strålen finns en bäck med delvis svagt strömmande vatten (N21-0102) med påtagligt naturvärde. Vattendraget är mestadels uträtat men parallellt med E4 finns mer variationsrika partier.

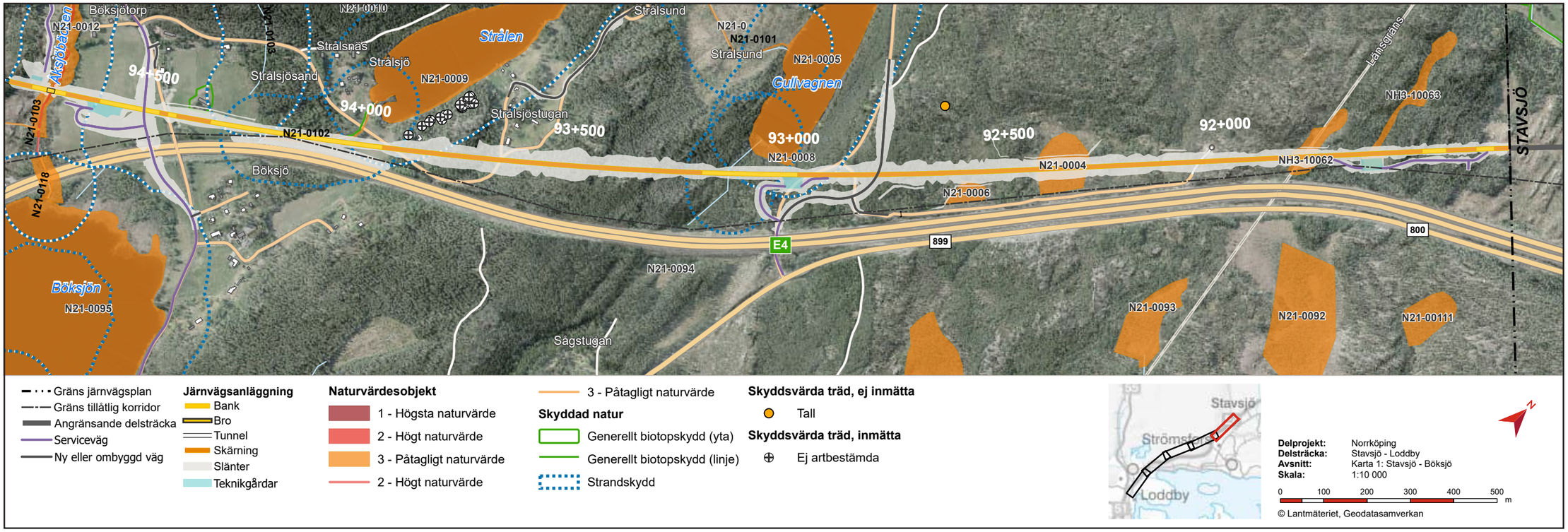
Vid Böksjötorp finns Åksjöbäckens ravin (N21-0012 och N21-0119) med påtagligt naturvärde som utgörs av en lövdominerad ravinskog. Ravinens naturvärden utgörs av naturliga störningar från bäcken samt förekomst av död ved i olika nedbrytningsstadier vilket utgör substrat för kryptogamer och livsmiljöer för många olika insekter. Åksjöbäcken (N21-0103) har högt naturvärde, har värden framför allt kopplade till den väl skuggade och förhållandevis naturliga och variationsrika vattenmiljön som ger goda förutsättningarna för många strömvattenknutna arter, bland annat strömstare.

Två artmiljöer för fladdermöss är noterade inom delområdet, ett längs Gullvagnen och ett från Strålen till Böksjö. En artmiljö för den prioriterade fågelarten nattskärra ligger drygt 100 meter väster om spårlinjen, den täcker ett större område mellan Gullvagnen och Åksjön.

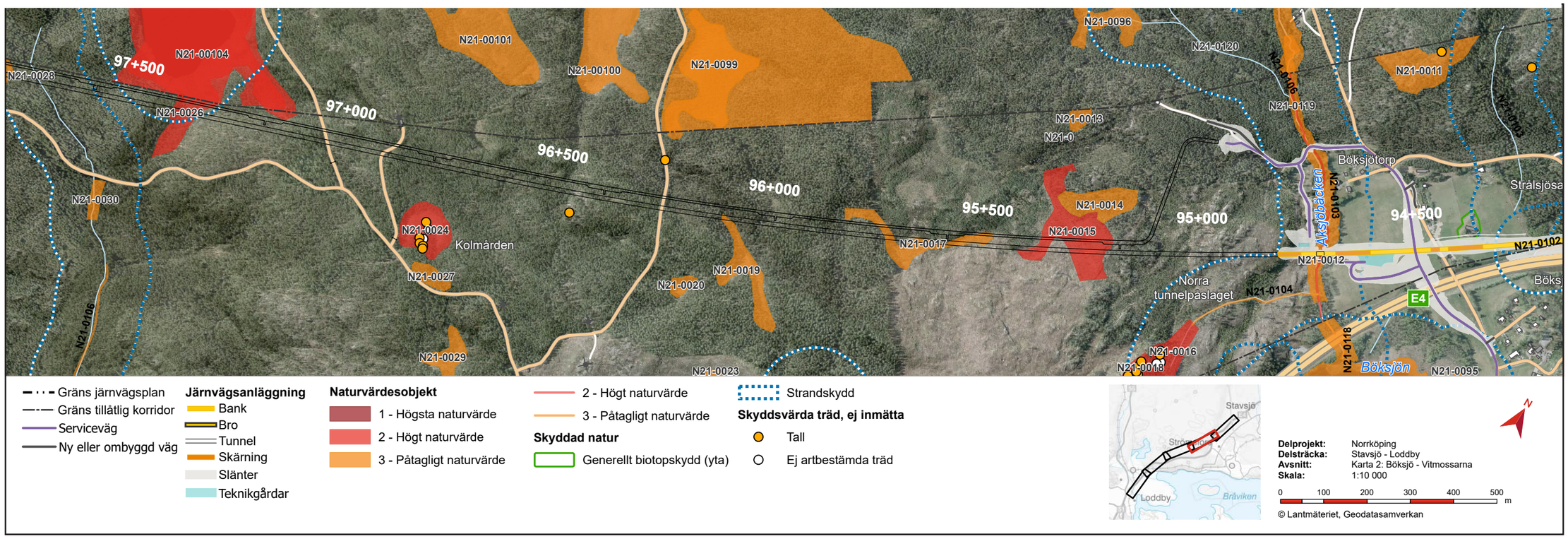
Kolmårdstunneln

Hela sträckan utgörs av Kolmårdstunneln, se *Figur 94, Figur 95* och *Figur 96*. I området finns mosaiklandskap med hög multifunktionalitet samt ett bitvis starkt habitatnätverk för tallevande organismer med flera betydelsefulla och relativt stora värdekärnor.

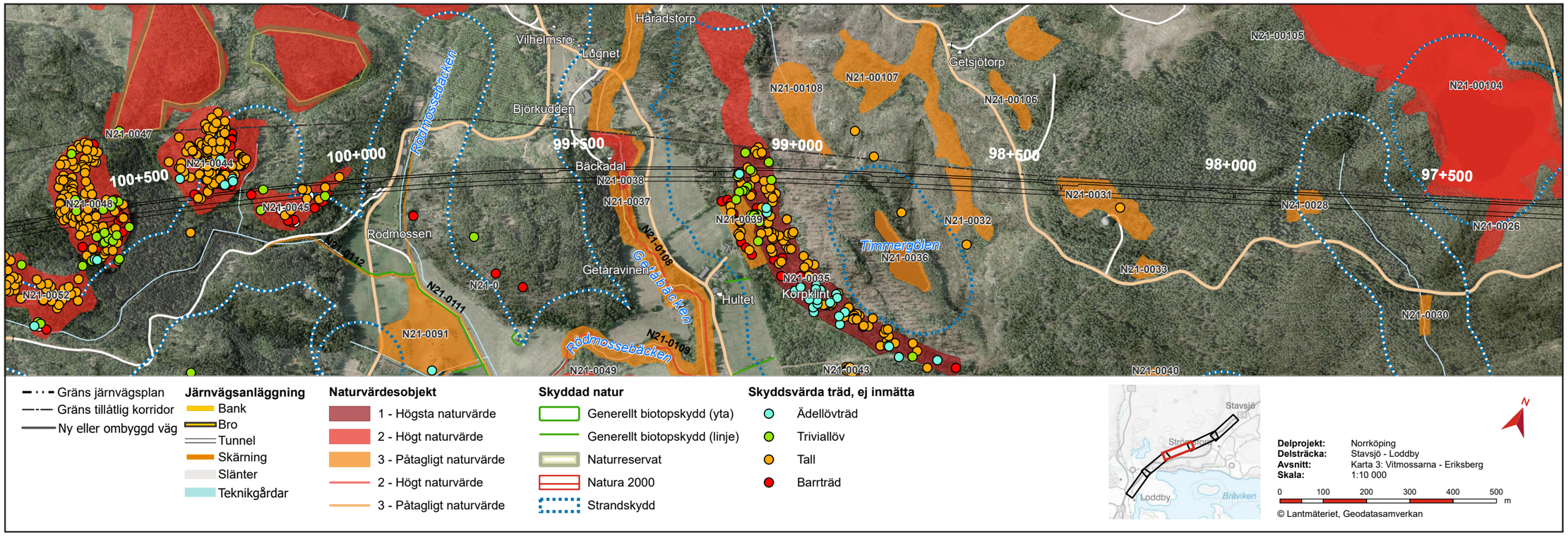
Figur 92. Gullvagnen, N21-005.



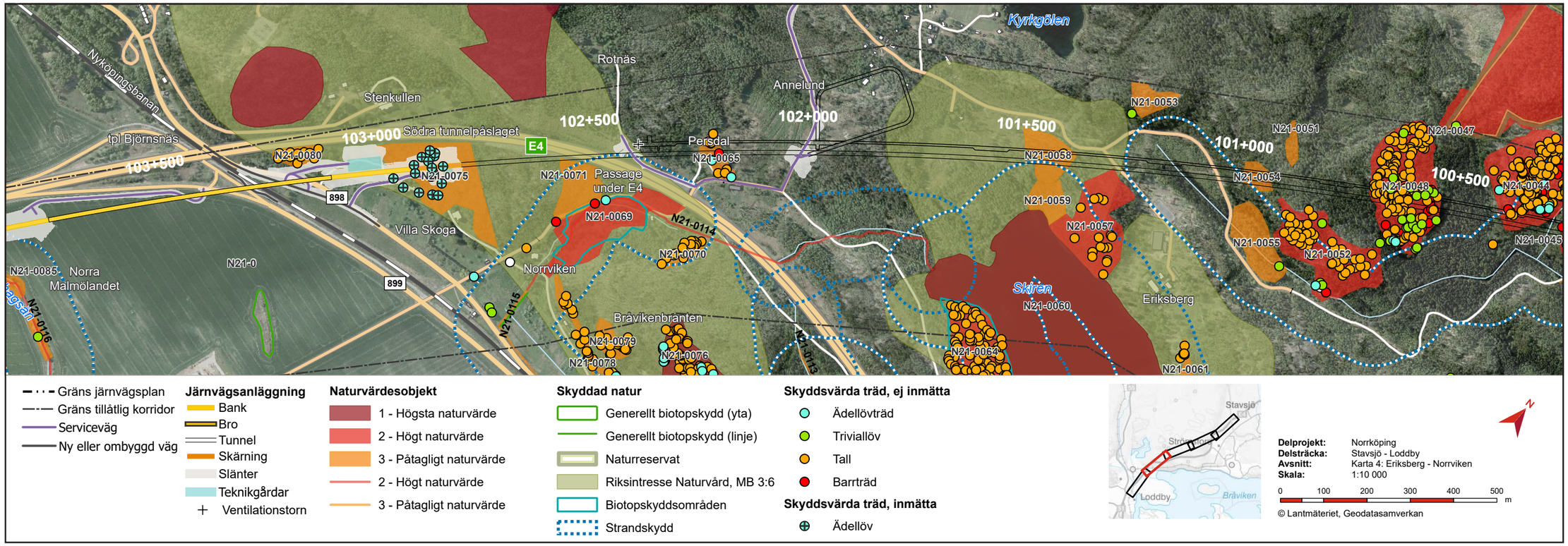
Figur 93. Karta över område Stavsjö-Böksjö. Inom området längs med linjen finns objekt med naturvärden, skyddade arter, rödlistade arter, särskilt skyddsvärda träd, artrika miljöer samt generella biotopskydd.



Figur 94. Karta över område Böksjö-Kolmården. Inom området längs med linjen finns objekt med naturvärden, skyddade arter, rödlistade arter, särskilt skyddsvärda träd, artrika miljöer samt generella biotopskydd.



Figur 95. Karta över område Kolmården-Rödmossen. Inom området längs med linjen finns objekt med naturvärden, skyddade arter, rödlistade arter, särskilt skyddsvärda träd, artrika miljöer samt generella biotopskydd.



Figur 96. Karta över område Rödmossen-södra tunnelpåslaget. Inom området längs med linjen finns objekt med naturvärden, skyddade arter, rödlistade arter, särskilt skyddsvärda träd, artrika miljöer, generella biotopskydd samt skogsliga biotopskydd.

Längs korridoren där delområdet är beläget finns både skyddad natur, Natura 2000 Algutsbo SE0230281 och biotopskyddad tallskog söder om Skiren, och riksintresset Skiren samt en stor mängd naturvärdesobjekt (70 stycken). Naturvärdena består av både land- och vattenmiljöer, allt från små vattendrag, myrgölar, klarvattensjö, tallmyrar till gamla hällmarksskogar, brantskog, ravinmiljöer och hagmarker. Särskilt skyddsvärda träd finns i stor mängd i den mellersta och södra delen av området. Allt detta ger också en stor mängd rödlistade arter längs delområdet, där en stor andel utgörs av olika arter av mossor, lavar och svampar som är beroende av äldre skog.

Nedan beskrivs endast de objekt som påverkas under drift och av permanent påverkan från byggskedet.

I området norr om Korpklint mot Böksjö breder ett skogslandskap ut sig med gott om insprängda myrmarker, både stora och små. Dessa finns både inom och utanför korridoren.

Tunneln passerar på cirka 90 meters djup nordväst om Skiren, en sjö med högsta naturvärde. Sjön och avrinningsområdet runt sjön utgör även riksintresse för naturvård, se vidare beskrivning under rubrik *Riksintressen naturvård*. Sjön ligger ett 100-tal meter från spårlinjen och beaktas här på grund av sitt långsamma vattenutbyte och höga naturvärden med få motsvarigheter i regionen.

Getåbäcken (N21-0108) och dess ravin (N21-0037, N21-0038) ligger i ett avsnitt rakt ovanför Kolmårdstunneln. Naturvärdena är påtagliga till höga med en mosaik av olika miljöer viktiga för många arter. Bäcken är lek- och uppväxtområde för bland annat havsöring.

Vid Rödmossen finns ett påslag för arbetstunnel och etableringsytor som berör ett odlingslandskap med flera naturvärden. I anslutning till planerat arbetsområde finns trädbärande hagmark vid Rödmossen (N21-0091), Rödmossebäcken (N21-0109, N21-0110, N21-0111) och bäcken från Karlsmossen (N21-0112). Här finns också två mindre dammar med förekomst av större vattensalamander.

I Kolmårdsområdet finns också artmiljöer för flera skyddade arter som berörs. En stor del av området täcks av revir för nattskärra; fynd av hasselsnok och miljöer för hasselsnok finns på tre platser, Rödmossen, Persdal och Norrviken; fynd och ett modellerat habitatnätverk för fladdermöss finns vid Persdal, samt en mindre artmiljö för större vattensalamander vid Rödmossen. I landskapet vid Rödmossen finns också de rödlistade fågelarterna spillkråka, gröngöling och gulsparv.

Norra Malmölandet–Loddby

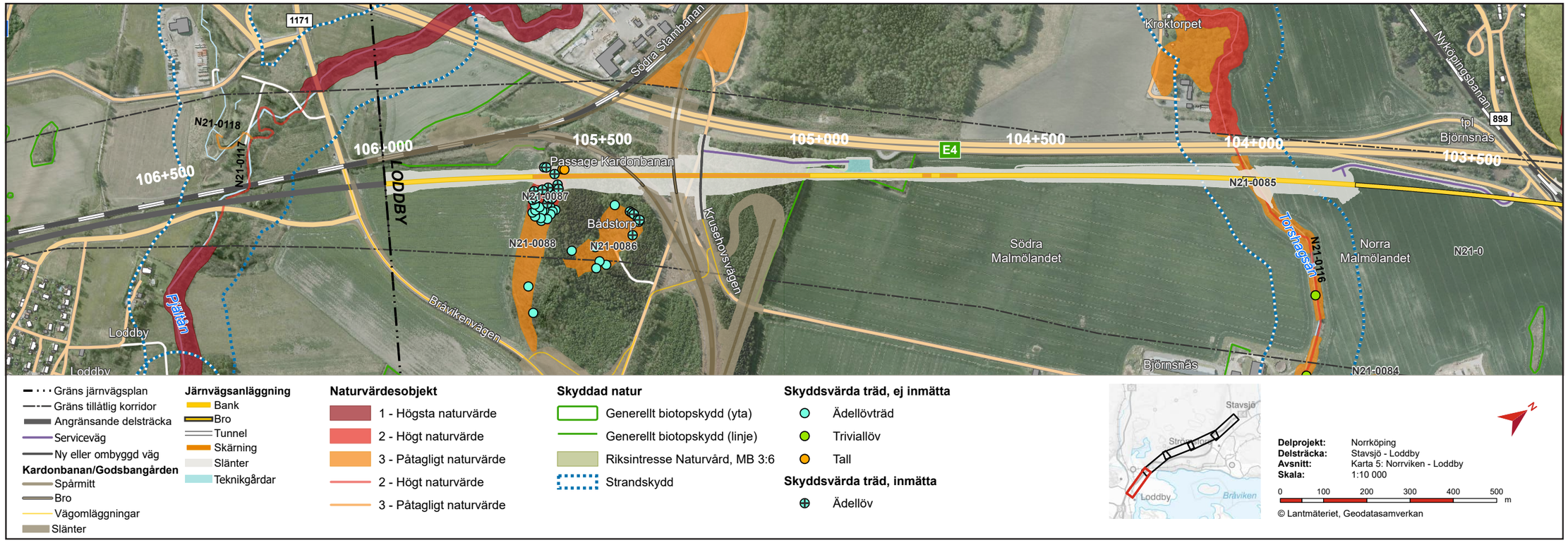
Söder om Norrviken vid Björnsnäs fortsätter Ostlänken på en landskapsbro nära E4 för att sedan fortsätta genom åker- och infrastrukturlandskapet på Malmölandet och Kvillingeslätten, se *Figur 96* och *Figur 97*.

Området vid tunnelpåslaget ligger i kanten av ett ganska starkt habitatnätverk för tallevande organismer med flera betydelsefulla och relativt stora värdekärnor. Vid tunnelpåslaget och ned till slätten ger den varierande naturen ett mosaiklandskap som hyser funktioner för flera artgrupper. Delområdet ligger i utkanten av ett betydande habitatnätverk för fladdermöss från Getådalen och söderut till Norrviken med höga sannolikheter för förekomst av fladdermöss. Nedanför sluttningen vid Norrviken och vid Bådstorp finns brynmiljöer som ligger i ett habitatnätverk för gräsmarker med vildbin och fjärilar som modellerade artgrupper. I tunnelpåslaget finns en värdekärna som utgör del av ett habitatnätverk för ädellöv och dess organismer. Detta habitatnätverk har också förgreningar med värdekärnor vid Bådstorp och längs Torshagsån strax väster om linjen.

Cirka 200 meter öster om tunnelpåslaget finns ett skogligt biotopskydd som omfattar Norrvikenravinen och Skirenbäcken som flyter i ravinen. Längs bäcken gäller också strandskydd. Delområdet berör fyra objekt som omfattas av generellt biotopskydd, dessa redovisas i *Tabell 13*.

Området vid södra tunnelpåslaget ingår i riksintresset Bråvikens förkastningssystem, för beskrivning se ovan under *Riksintressen naturvård*.

Vid tunnelpåslaget finns ett flertal naturvärdesobjekt, Norrvikenravinen (N21-0069) med högt naturvärde är en geologiskt intressant bildning med en lövdominerad blandskog som klär in en ravin med en liten bäck. Väster om ravinen finns ett eutrofierat källkärr (N21-0071) med påtagligt naturvärde. Norr och väster om Villa Skoga vid det planerade tunnelpåslaget



Figur 97. Karta över område södra tunnelpåslaget-Loddby. Inom området längs med linjen finns objekt med naturvärden, skyddade arter, rödlistade arter, särskilt skyddsvärda träd, artrika miljöer samt generella biotopskydd.

finns en förvildad park med påtagliga naturvärden (N21-0075). Bok dominerar trädskiktet, men ekologiskt viktigare är det lilla inslaget av riktigt gamla grova ekar. Sydväst om Villa Skoga finns ett område med tallskog (N21-0080) som har påtagligt naturvärde med relativt gamla grova tallar med tallticka (NT) och spår av reliktbock (NT).

Torshagsån (N21-0116) passeras nära Björnsnäs och har högt naturvärde. Torshagsåns naturvärde är främst kopplade till den förhållandevis naturliga och variationsrika vattenmiljön och bäckens värdefulla fiskfauna. Vattnet är näringsfattigt och svagt humöst. De nedre knappa fyra kilometrarna hyser höga naturvärden, här finns flodnejonöga, lake (VU) och havsvandrande öring. Där linjen kommer att passera är ån omgrävd, men underhållsrensningar har inte gjorts på länge och sträckan har börjat återgå mot ett mer variationsrikt och naturliknande tillstånd. Längs Torshagsåns ravin (N21-0085) med påtagligt naturvärde finns strandskog med några naturvärdesträd i form av flera grova pilträd och klibbal, delvis med håligheter. Död ved förekommer i måttlig mängd, både grov och klen.

Vid Bådstorp finns ekhagar (N21-0086, N21-0087, N21-0088) som bildar naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde, högt naturvärde respektive påtagligt naturvärde. Linjen kommer att passera genom klass 2-objektet N21-0087 med ett stort antal grova, gamla ekar där de största ekarna är cirka 100 cm i diameter. Det finns rikligt med död ved och många hålträd, mest bestående av ekar men också av asp och sälg.

Längs delområdet finns tio områden som är utpekade artmiljöer. På slättområdena vid Björnsnäs, Loddby och Kvillinge rastar större mängder sångsvan och gäss på våren, fåglarna använder även omkringliggande åkrar och flyger i stråk mellan områdena och längs de ledlinjer som Bråviken och Motala ström utgör. Den östliga delen som utgör en strandäng vid Norrviken hyser rödlistade arter som buskskvätta och sånglärka. Vid södra tunnelpåslaget finns också potentiella miljöer för läderbagge (VU) och hasselsnok (VU). Mellan Björnsnäs och Åby längs Torshagsån finns en artmiljö för fladdermöss där flera arter har påträffats. Samma område hyser också miljö för läderbagge, väster om E4 finns fynd av arten. Nära tunnelpåslaget finns orkidéerna korallrot och grönvit nattviol i ett källkärr.

Bedömningsgrunder

I villkor 1 i tillåtlithetsbeslutet framgår att Ostlänkens närmare lokalisering i plan och profil, utformning och gestaltning ska planeras och utföras med hänsyn till landskapets, kulturmiljöns och naturmiljöns samlade strukturer, karaktärer och värden och så att barriäreffekter så långt som möjligt begränsas.

Bedömningen av naturvärden för land- och vattenmiljöer har genomförts enligt svensk standard för naturvärdesinventering, SS 199000:2014 och SS 199001:2014 (SIS 2014a och 2014b) utifrån två bedömningsgrunder: art och biotop. Enligt denna standard klassas naturvärden enligt 1 – högsta naturvärde, 2 – högt naturvärde, 3 – påtagligt värde. Tillägget klass 4 har inte ingått vid inventeringen av Ostlänkens korridor. Vidare har hänsyn tagits till områdets betydelse för ekologiska samband och den gröna infrastrukturen. Påverkan ökar med ökad rumslig eller mängdmässig storlek. Effekter kan vara positiva eller negativa, direkta eller indirekta, läkbara eller irreparabla, kortsiktiga eller långsiktiga och lokala, regionala eller globala. Därmed kan även påverkan som sker under en begränsad tid få irreparabla, långsiktiga stora effekter. Samtidigt kan påtaglig påverkan som sker under mycket begränsad tid ha små effekter om området kan återhämta sig relativt snabbt. Kriterier för bedömning av värde och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1.

I Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik TDOK 2014:1021 version 2.0 framgår att riktvärdet för betydelsefulla fågelområden är 50 dBA dygnsekvivalent ljudnivå. Definitionen ”betydelsefulla områden” är att dessa har avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.

Underlag

Kunskap om kända naturvärden har hämtats från nationella och regionala databaser hos länsstyrelsen, Norrköpings kommun, Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket och från Trafikverkets järnvägsutredning och korridorsinventering. Uppgifter om rödlistade och skyddade arter har hämtats ur Artdatabankens databaser.

Studier av ekologiska samband har gjorts genom analys av habitatnätverk utmed Ostlänken (Trafikverket 2015a, 2017b, 2021k, 2021n, 2022c, Calluna 2016). Dessa utgör underlag för bedömning vad gäller betydelsen av habitatförluster, fragmentering och barriäreffekter på landskapsnivå, se redovisning i föregående avsnitt. Viltanalyser har genomförts översiktligt längs hela Ostlänken och mer detaljerat genom Norrköpings kommun (Trafikverket 2016b).

Naturvärdesinventering har utförts inom Ostlänkens korridor (2015, kompletteringar 2016–2022) enligt svensk standard SS 199000 med detaljerad redovisning av artfynd samt fördjupad artinventering. Dessutom har kartläggning genomförts av småvatten, särskilt skyddsvärda träd (enligt rapport 6496 Naturvårdsverket 2012) och områden som omfattas av generellt biotopskydd. Naturvärdesbedömningarna utgår från identifierade geografiska områden och enskilda objekt av betydelse för biologisk mångfald. ID-nummer som återfinns på detaljkartor och i texter hänvisar till objektens nummer i naturvärdesinventeringens objektskatalog.

Fördjupade artinventeringar har utförts 2016–2021 (Trafikverket 2020g, Trafikverket 2021k). I utvalda områden har inventering skett av fladdermöss, prioriterade fågelarter, hasselsnok, större vattensalamander, fisk, dagfjärilar, trollsländor, sandlevande steklar, vedlevande insekter (fokus läderbagge), bottenfauna och stormusslor. Utter kan finnas i vissa områden men har undantagits från inventering på grund av att rörbroar med diameter över 2 meter samt broar ska ha torr passage.

Bedömningsmetodik

Vid bedömning av naturvärden följs den svenska standarden för naturvärdesinventering (SS 19000:2014), se beskrivning ovan. Hänsyn tas även till områdets betydelse för ekologiska landskapssamband i ett större perspektiv. Bedömningsmetodiken beskrivs i kapitel *4 Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning och genomförande*.

Lagkrav och riktvärden

Lagkrav redovisas i kapitel *5 Mål och regelverk*. Lagrum av särskilt intresse för naturmiljöaspekter är 3 och 4 kapitlet miljöbalken, grundläggande och särskilda bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden. 7 kapitlet miljöbalken som avser skydd av områden. Artskyddsförordningen 2007:84 med regler om skydd och fridlysning av växter och djur. Förordning om områdesskydd 1998:1252. 8 kapitlet miljöbalken, bestämmelser om skydd för biologisk mångfald. Förekomst av rödlistade arter har beaktats i Ostlänken. Den svenska rödlistan är en sammanställning av arters status avseende risk för utdöende. Rödlistade arter har inget juridiskt skydd men är ett hjälpmedel för att göra naturvårdsprioriteringar.

Andra bedömningsgrunder
Vid bedömning av konsekvenser för naturmiljön tas hänsyn till följande mål:

- Nationella miljökvalitetsmål. Ett rikt växt och djurliv, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap, Myllrande våtmarker, Levande sjöar och vattendrag.
- Östergötlands regionala miljömål. Bevara den biologiska mångfalden, bevara ekmiljöernas växt- och djurliv, förbättra statusen för hotade arter.
- Mål för naturmiljö i Trafikverkets *Riktlinje landskap*. Den avgörande påverkan transportinfrastrukturen har på naturen och den biologiska mångfalden åtgärdas med följande anpassningar: Säkra passagemöjligheter för djur ska finnas, Ingen allvarlig bullerstörning från trafik i ekologiskt viktiga naturmiljöer, Undvik biotopförlust, sköta, utveckla och tillföra artrika infrastrukturmiljöer och Bekämpa och motverka främmande invasiva arter.

Osäkerheter
Kartering och inventering av naturen innebär ett mer eller mindre stort inslag av osäkerheter. Genomförda karteringar och inventeringar bygger på ett omfattande underlag som har gjort det möjligt att kunna sålla fram ett nära heltäckande material med potentiella naturvärdesobjekt som sedan fältbesökts. Bedömning av naturvärdesklass kan skilja mellan olika inventerare men den inventeringsstandard som använts, specialistkompetens och kalibreringsträffar som genomförts minimerar problematiken.

Även om forskning om infrastruktur och dess påverkan på biologisk mångfald expanderat under de senaste decennierna, finns fortfarande stora kunskapsluckor om olika organismers respons på ny infrastruktur i landskapet. Exempelvis finns bara enstaka rapporter om fåglar och bullerstörning från järnväg. Detta gör det svårt att med säkerhet beskriva effekterna vid olika typer av påverkan på naturmiljön längs en järnväg med högre hastighet.

Tunneldrivningen genom Kolmården kommer att medföra en sänkning av grundvattnet. En grundvattenmodellering är genomförd men det kvarstår osäkerheter kopplat till var och hur mycket grundvattnet kommer att sänkas. Bedömningen av hur grundvattenberoende naturvärdesobjekt inom påverkansområdet påverkas, och vilka effekter och långsiktiga konsekvenser det innebär är därför förenad med stora osäkerheter.

7.1.3.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär en situation år 2040 utan Ostlänken. Sammantaget förväntas då inga stora förändringar ske gällande markanvändningen längs delsträckan.

Söder om Åby där Kardonbanan och den nya godsbangården byggs sker dock förändringar i markanvändningen, de gällande planerna för dessa järnvägsanläggningar innebär viss påverkan på naturmiljön då en del ädellövskog försvinner. I ett planprogram för ett större område är bergryggen vid Bådstorp avsatt för exploatering. Dock anges ekskogen mellan Södra stambanan och Björnviken som ett grönstråk. I övrigt bedöms sträckan mellan Åby och Norrköping även fortsatt vara starkt påverkat av den omfattande infrastrukturen i området.

Jordbruksmarkerna längs delsträckan bedöms fortsatt komma att brukas. Bedömningen blir dock mer osäker för de småskaliga markerna än för de stora sammanhängande. Fortsatt hävd är beroende av om markägare har betesdjur. Att markerna fortsätter att betas är viktigt för naturmiljövärden kopplade till hävd vilket gäller odlingslandskapet vid Algutsbo-Rödmossen. Hur jordbruket utvecklas i framtiden är en osäkerhetsfaktor i bedömning av naturvärden kopplat till hävd. Skogsbruket bedöms bedrivas som idag. Det innebär att naturvärden i Kolmården längs Ostlänkens korridor kan komma att påverkas negativt när skog avverkas.

Trafiken på det befintliga väg- och järnvägsnätet förväntas öka oavsett om Ostlänken byggs eller inte vilket kan innebära en ökning av buller och luftföroreningar. De befintliga barriärerna i landskapet kommer att ligga kvar och ökad trafikering kan göra att dessa förstärks.

Man kan dock anta att nollalternativets konsekvenser för naturmiljön i de flesta fall är små i förhållande till nuläget.

7.1.3.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Detta avsnitt inleds med en översiktlig beskrivning av Ostlänkens påverkan, utan skyddsåtgärder, på naturmiljön utifrån typ av påverkan som habitatförluster, fragmentering, kollisionsrisker, bullerstörning med mera. Härefter redovisas Ostlänkens konsekvenser på ekologiska samband, skyddade områden och arter, och naturvärdesobjekt med skyddsåtgärder. Konsekvensbedömning av naturvärdesobjekt görs sammanfattat för olika typer av naturvärden, som sjöar, vattendrag, ädellövmiljöer med mera. Typ och grad av påverkan för enskilda objekt redovisas i tabeller i avsnitt *7.1.3.2 Nuläge*. Sammantagen bedömning av konsekvenser redovisas i *Tabell 16*.

Översiktlig beskrivning av bedömd påverkan från Ostlänken

Habitatförlust och fragmentering
Ostlänken kommer att innebära både habitatförluster och fragmentering av olika habitat. Längs med sträckan finns viktiga habitat för många olika arter, vilket även innebär att flera skyddade och rödlistade arter kommer att påverkas. Habitatförluster och fragmentering är två av de främsta hoten mot biologisk mångfald (Naturvårdsverket 2019b). Olika arter kräver olika stora habitat för att överleva och det måste även finnas möjlighet till spridning mellan habitaten, annars riskeras genetisk utarmning och lokala utdöenden av populationer. Vissa områden kan även ha en särskilt viktig funktion i ett habitatnätverk, vilket innebär att påverkan kan bli mycket större än för just det utpekade området.

Försiktighetsåtgärder: Spårlinjen är vald och optimerad bland annat för att begränsa intrång i värdefull natur. Ostlänken samförläggs med E4 och passerar Kolmården till stor del i tunnel vilket minimerar fragmentering. Vissa bristmiljöer återskapas, till exempel artrika gräsmarker och insektsmiljöer. Livsmiljöer för arter knutna till skyddsvärda träd återskapas exempelvis genom att mulmholkar sätts ut på lämpliga platser där det finns läderbagge. Veteranisering av yngre träd liksom tillvaratagande av död ved kommer också att ske.

Barriäreffekt
Ostlänkens barriäreffekt kan ha en direkt negativ effekt på en art genom att störa artens spridning, vandring eller födosök. Hur stor barriäreffekten blir skiljer sig åt mellan organismgrupper och arter. För en del organismer blir den definitiv medan andra organismer i olika grad kan passera, till exempel genom att flyga över eller passera genom den fysiska barriären. Även indirekta effekter kan uppstå. Ostlänken kan till exempel utgöra en barriär för betesdjur vilket leder till ett minskat betestryck i ett område, som i sin tur leder till igenväxning och att hävdgynnade arter försvinner och med dem även vissa arter av insekter.

Stängsel längs järnvägen medför att barriäreffekten för både klövvilt och medelstort vilt är mycket stor om inte lämpliga passager ordnas. För grod- och kräldjur utgör järnvägen, om den inte går på bro, en betydande barriär som leder till att djuren inte kan vandra mellan lek- och övervintringsplatser. För fåglar är barriäreffekten svårbedömd och skiljer sig mycket åt. Även för insekter skiljer sig påverkan mellan olika arter, många orienterar med både lukt- och synsinne för att detektera nya värdväxter, till exempel ädellövträd. Med järnväg på bank tvärs spridningslänkar uppstår allvarlig risk för barriäreffekt. Ju högre bank desto större risk för en reduktion av spridningsmöjligheterna (Trafikverket 2012).

Försiktighetsåtgärder: Samförläggning med E4 och passage av Kolmården till stor del i tunnel gör att ytterligare barriärområde undviks. Passagemöjligheter för djur samordnas med befintliga E4-passager. Evakueringsmöjligheter säkerställs i kabelbrunnar för grod- och kräldjur.

Påflygningsrisk och eldöd
En av de främsta skaderiskerna för fåglar vid befintliga järnvägar är kopplade till elinstallationer. Det rör sig i första hand om påflygning på elledningar och strömgenomgång. Ugglor och rovfåglar är långlivade, får få ungar per år och har små populationer både lokalt och i landet. Det kan därför räcka med att enstaka individer dör för att det ska medföra en risk för påverkan på arternas bevarandestatus lokalt eller till och med regionalt/nationellt.

Försiktighetsåtgärder: Olika strömförande delar i anläggningen utformas på ett sådant sätt att risken för strömgenomföring av fåglar minimeras och tydligt synliga avvisare monteras på högsta linan i kontaktledningsanläggningen längs sträckor med särskilt känslig fågelfauna.

Risk för kollision med tåg

Djur löper risk att kollidera med tåget. En barriär längs spårområdet hindrar större djur att korsa järnvägen medan små däggdjur, fladdermöss, fåglar och insekter kan passera, beroende av art. Fåglar har svårt att hinna undvika fordon med hastigheter över 80 km/tim (Roll E, 2004). Forskning från Tyskland (Roll E, 2004) och Spanien (García de la Morena et al, 2017) visar att ett stort antal fåglar kolliderar med tåg. Risken för kollision med tåg är större än för vägtrafik och ökad hastighet medför en exponentiellt större risk för kollision. Risken för kollision skiljer sig åt mellan olika miljöer och är beroende av olika arters beteende.

Försiktighetsåtgärder: Spårlinjen är vald och optimerad bland annat för att begränsa intrång i värdefulla fågelmiljöer. För Ostlänken är det en förutsättning att järnvägen stängslas in med fauna- och suicidstängsel. Stängslet syftar bland annat till att inga djur ska kunna ta sig in på anläggningen, vilket minskar risken att rovfåglar söker efter föda på banvallen. Stängslet gör även det svårare för fåglar att flyga in mot anläggningen på vissa platser. Stängslet minskar genom detta risken att fåglar krockar med tågen.

Figur 98. Utsikt från Bråkvikenbranten över Bråviken och odlingslandskapet på Malmölandet.

Buller, vibration och ljus

Trafiken på en järnväg alstrar buller, vibrationer och ljus. Dessa störningar försämrar kvaliteten av kringliggande habitat. Särskilt störningskänsliga artgrupper är fågel- och fladdermusarter (Reijnen et al, 1995, Reijnen et al, 1996, Ecocom 2016) som samtliga är skyddade enligt artskyddsförordningen. Det finns forskning på hur fåglar påverkas av buller. Den visar till exempel att ett häckningsområdes kvalitet minskar i takt med ökat vägbuller. De flesta studier som gjorts för buller är från vägtrafik. Forskning om ljusets påverkan på fladdermöss visar att de lätt störs av artificiellt ljus och att många arter skyr ljuset, liksom det finns en del andra arter som använder sig av ljus. Belysning från tåget skulle kunna medföra en försämring av värdefulla fladdermusområden, där fladdermöss är som mest aktiva i skymning och gryning.

Försiktighetsåtgärder: Då Ostlänken lokaliserats i en redan bullerstörd miljö utmed E4 har beräkningar visat att bullernivåerna från E4 dominerar och inga betydelsefulla fågelområden berörs av förändrade ekvivalenta bullernivåer på grund av Ostlänken.

Påverkan på naturvärden av sänkt grundvattennivå vid tunnel

Vad gäller samband mellan inläckage av grundvatten till bergtunneln genom Kolmården och områdets hydrologi se 7.3.1 Grundvatten. På delsträckan Stavsjö-Loddby finns ett antal naturvärdesobjekt som är kopplade till våtmarker och beroende av bibehållen vattenbalans. Dessa kan påverkas indirekt av grundvattenbortledning om vatten dräneras från våtmarken eller om mängden vatten som rinner till våtmarken minskar. Bedömningarna som redovisas i *Tabell 15* baseras bland annat på hittills kända geologiska och hydrogeologiska förhållanden, naturvärdets placering i avrinningsområdet, samt avstånd och djup till planerad anläggningsdel. Generellt är risken för negativ påverkan på vattenbalansen störst för naturvärdesobjekt som ligger rakt ovanför tunneln. Känsligast för förändring till följd av grundvattenavsänkning är naturvärden i utströmningsområden. Det är lägst risk för påverkan på naturvärdena knutna till små våtmarker med stort tillrinningsområde, våtmarker långt från tunneln eller våtmarker med ett stort in- och utflöde av vatten. Inverkan på grundvattenberoende naturvärden inom anläggningarnas påverkansområde kommer ingå i prövning av vattenverksamhet för tunneln och följas upp inom ramen för planerat kontrollprogram för vattenverksamhet.

Vid södra tunnelpåslaget anläggs en betongtunnel med öppen botten, vilket orsakar en permanent grundvattensänkning. Enligt en genomförd utredning, *PM Påverkan av grundvattenavsänkning på ekar i Villa Skoga och Bådstorp* (Trafikverket 2021l) bedöms ekarna i området inte ta skada av grundvattensänkningen.

Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Grön infrastruktur

Bedömningarna är gjorda på landskapsnivå och bedömer till exempel inte konsekvenser för skyddade arters bevarandestatus. Här bedöms istället mer storskalig påverkan som har konsekvenser för växt- och djurliv.

Mosaiklandskap

Vid det norra tunnelpåslaget vid Åksjöbäcken korsar Ostlänken ett landskapsavsnitt med relativt hög multifunktionalitet. Längs stora delar av ett värdefullt mosaiklandskap går Ostlänken i tunnel, men från det södra tunnelpåslaget till Torshagsån gör Ostlänken intrång i ett område med extra hög multifunktionalitet. En del kvarstående påverkan efter byggtid kan komma att finnas i mosaiklandskapet vid produktionsyta Rödmossen. Vid det södra tunnelpåslaget kommer grova ädellövträd att avverkas vilket påverkar multifunktionaliteten negativt. Den nya järnvägen bedöms medföra måttlig negativ konsekvens för mosaiklandskap.

Ängs- och betesmarker

Vid Algutsbo finns ett mindre habitatnätverk för ängs- och betesmarker. Där går Ostlänken i tunnel och påverkar inte nätverket under drifttiden. Det finns dock risk för permanent påverkan på åkermarkernas bördighet på grund av jordpackning efter byggtidens upplag och tunga transporter vid Rödmossen. Försämrade förutsättningar att bedriva jordbruk kan på sikt leda till att de avvecklas och betesmarker försvinner, därmed utarmas artrikedomen. Den nya järnvägen bedöms medföra måttlig negativ konsekvens för habitatnätverk för ängs- och betesmarker.

Vildbin och fjärilar

Habitatnätverk för vildbin och fjärilar bedöms försvagas något genom att ett fåtal livsmiljöer tas i anspråk. Där Ostlänken går på bank försvagas väst-ostlig spridning. Detta blir märkbart vid Strålsjö-Böksjö och Stenkullen. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för habitatnätverk för vildbin och fjärilar. Om betesmarkerna vid Rödmossen försvinner som en följd av permanenta skador efter produktionstiden blir konsekvensen måttligt negativ.

Ädellövträd med håligheter

I eklandskapet runt Åby och på Malmölandet samt Bråvikenbranten försvagas nätverket då värdekärnorna får habitatförluster vid södra tunnelpåslaget med cirka 80 procent och vid Bådstorp med cirka 30 procent. Området kommer att tappa i betydelse som livsmiljö för eklevande arter och funktionen som spridningslänkar försvagas. Den nya järnvägen bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för ädellövnätverket.

Triviallövskog

I Kolmården passerar Ostlänken en större värdetrakt för triviallöv som täcker en stor del av norra delen av kommunen. Men det är endast vid södra tunnelpåslaget som en värdetrakt påverkas. Här kommer avverkning att ske i skog som till viss del består av triviallöv. Påverkan avseende fragmentering och konnektivitet blir marginell. Den nya järnvägen bedöms inte medföra någon negativ konsekvens för triviallövvärdetrakter.

Tallskog

I Kolmården där Ostlänken passerar viktiga värdekärnor går spårlinjen i tunnel och kommer därmed inte att påverka habitatnätverket för tall i någon större utsträckning. Vid arbetsytorna i Kolmården kommer dock skog att avverkas men inga eller endast ett fåtal äldre tallar finns inom dessa ytor. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för habitatnätverket för tall.

Granskog

Södra tunnelpåslaget är beläget i utkanten av en större värdetrakt för granskog som breder ut sig centralt i Kolmården. Inget värdenätverk kommer att påverkas. I värdetrakten sker en mycket begränsad påverkan på gran-

värden då inga eller ett fåtal äldre granar kommer att påverkas. Vid produktionsytorna i Kolmården kommer skog att avverkas men inga eller ett fåtal äldre granar finns inom dessa ytor. Påverkan vad gäller fragmentering och konnektivitet blir marginell. Den nya järnvägen bedöms inte medföra någon negativ konsekvens för granvärdetrakter.

Vattendragsmiljöer
Flera värdenätverk inom värdetrakten Bråvikenbäckarna kommer att påverkas. Påverkan utgörs i första hand av fysiska ingrepp i vattendragen och dess närområden orsakade av exempelvis bropassager, anläggningsvägar och omledning av vattendragsfåror. Detta innebär förlust av naturliga vattendragshabitat och viss påverkan på vattendragens hydromorfologi, vilket är negativt för vattendragens naturvärden. Omledning kommer att göras vid bropassagerna av Åksjöbäcken och Torshagsån. Områden där Getåbäcken breder ut sig med våta miljöer vid sidan av bäckfåran påverkas av grundvattensänkning till följd av grundvattenbortledning via tunneln. Konsekvenser för respektive vattendrag beskrivs under rubriken *Naturvärdesobjekt*. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för vattendragsmiljöer.

Fladdermöss
Vid södra Gullvagnen, Böksjö-Strålsjö och vid Torshagsån finns delar av habitatnätverket som försvinner eller störs av Ostlänken. Konnektiviteten i nätverket kan påverkas negativt av bankar och broar som blir barriärer. Flera potentiella boplatser faller bort vid Stenkullen och Bådstorp. Genom att minska kvaliteten av värdefulla jaktområden och minska antalet potentiella boplatser försvagas nätverket för fladdermöss något. Under förutsättning att samtliga föreslagna åtgärder för fladdermöss utförs, bedöms den kontinuerliga ekologiska funktionen av fladdermössens livsmiljöer bibehållas och gynnsam bevarandestatus inte påverkas negativt för någon art. Den nya järnvägen bedöms därav medföra liten negativ konsekvens för fladdermusnätverket.

Hasselsnok
Vid Strålen, arbetsvägen till Svartgölen, Rödmossen, Persdal, Fridhem och Villa Skoga kommer viktiga delar av habitatnätverket för hasselsnok att påverkas. Vid Strålen kommer en yta på 1,75 hektar att försvinna helt, men det rör sig ändå om 0,1-0,2 procent av livsmiljöerna i habitatnätverket för hasselsnok som påverkas negativt. Vid arbetsvägen till Svartgölen, Rödmossen, Persdal, Fridhem och Villa Skoga är det under byggtiden som områdena kommer att påverkas. Livsmiljöerna vid produktionsytorna kommer att kunna återställas, och den permanenta påverkan bedöms bli liten. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för hasselsnoknätverket om återställande skyddsåtgärder vidtas.

Groddjur
Nätverket för groddjur försvagas något genom att några potentiella lekvatten påverkas mellan Gullvagnen och länsgränsen. Men till stor del blir påverkas nätverket inte då tunneln genom Kolmården gör att merparten av potentiella lekvatten lämnas orörda. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för groddjursnätverket.

Viltflöden
Mellan Stavsjö och Loddby är Ostlänkens längd cirka 15 kilometer varav 8 kilometer passerar Kolmården i tunnel över vilken vilt kan röra sig obehindrat. När spårlinjen går i ytläge har den samförlagts med E4 för att inte skapa ytterligare en barriär i landskapet. Redan i dagsläget utgör E4, befintlig järnväg och annan infrastruktur barriärer för vilt. Särskilt söder om Åby finns en komplex infrastruktur som tillsammans skapar barriärer för vilt, till exempel E4, på- och avfarter för E4, väg 55/56, Södra stambanan, flera mindre vägar samt ett stort verksamhetsområde. Ostlänken kommer att förstärka de befintliga barriärerna då den i ytläge kommer att vara omgärdad av stängsel för att utestänga människor och djur och därmed vara ett ogenomträngligt hinder för vilt.

För att viktiga ekologiska processer på landskapsnivå ska fungera behöver vandring av vilt kunna ske obehindrat i landskapet. Vid hindrad vandring kan viltstammen på lång sikt påverkas ekologiskt negativt i form av försämrad reproduktion. För att minska barriäreffekten och risken för kollisioner behövs passager som kan bidra till en långsiktig och hälsosam viltstam (Trafikverket 2015a). Lämpligt intervall är var fjärde kilometer med en övre gräns på sex kilometer (Trafikverket 2016e).

Längs sträckan mellan Stavsjö och norra tunnelpåslaget saknas funktionella passager för större vilt på en cirka 6 km lång sträcka. Möjligen kan broarna vid Gullvagnen och Böksjö ha en viss funktion. Så kallade viltkilar kommer att finnas mellan E4 och Ostlänken från Böksjö och norrut mot Stavsjö. Viltet kan få svårt att passera runt Strålens södra ände. Genom de mera höglänta delarna av Kolmården går den nya järnvägen till stor del i tunnel vilket gör att ingen påverkan sker från Ostlänken i denna del. För medelstort vilt kommer en torrtrumma med 2 meter diameter att anläggas där spårlinjen passerar Gullvagnen. Utöver torrtrumman kommer de broar som nämns ovan ha en viss funktionalitet för medelstort vilt.

Vid slättlandskapet från södra tunnelpåslaget mot Loddby-Norrköping finns en komplex infrastruktur som nämnts ovan. De enda passager som kommer att finnas är passagerna under E4 och Ostlänken för Nyköpingsvägen och Västra Bravikenvägen samt bron för Krusenhofsvägen över Ostlänken, där den förstnämnda passagen kommer att ha en god funktion även för vilt. Detta innebär att E4 och Ostlänken i denna del till stor del kommer att utgöra en barriärsträcka svår att passera för framför allt större vilt. Den bedömning som har gjorts är att utan samordnade åtgärder för vilt i hela den komplexa infrastrukturen mellan Åby och Norrköping är det inte lämpligt att göra Ostlänken genomsläpplig för vilt i dessa delar. Om det görs kan konsekvensen bli att vilt blir instängt mellan olika vägar, järnväg och verksamheter och viltolyckorna ökar i området. Detta gäller framför allt rådjur och dovhjort som har stora hemområden i slättlandskapet. Medelstort vilt kommer även att kunna passera under bron för Torshagsån som kommer att ha en strandpassage längs med strandlinjen.

En lång sträcka genom Kolmården utgörs av tunnel vilket undanröjer barriäreffekter längs denna sträcka. I områdena norr och söder om tunneln ger samförläggningen längs E4 en förstärkning av en redan befintlig stark barriär men är ett bättre alternativ än att skapa en ny barriär i landskapet. Den nya järnvägen bedöms ge måttliga negativa effekter för både större och medelstort vilt att kunna röra sig i landskapet då fullgoda passager inte varit möjliga att ordna med tillräcklig täthet norr och söder om Kolmårdstunneln.

Skyddade områden
Natura 2000-områden och naturreservat
Den nya järnvägen bedöms inte medföra intrång i varken Natura 2000-området Algutsbo SE0230281 eller i något naturreservat.

Figur 99. Utloppet ur Skiren. Foto: Jonas Edlund.

Strandskydd
Beslut om tillåtlighet enligt 17 kapitlet miljöbalken innebär att förbudet mot att uppföra en anläggning inom området för strandskydd inte längre gäller i enlighet med 7 kapitlet 16 § miljöbalken. Detta gäller för utbyggnad av järnvägsanläggning inom den tillåtlighetsprövade korridoren för Ostlänken.

Förbudet enligt miljöbalken mot att uppföra en anläggning inom området för strandskydd gäller inte heller allmän väg eller järnväg enligt fastställd järnvägsplan. De områden som är undantagna från förbudet redovisas på plankartorna och beskrivs nedan.

Intrång i strandskyddet till följd av järnvägsplanen kommer att ske för fyra sjöar, Inre Bråviken och 12 vattendragssträckor, se *Tabell 13*. Av dessa områden kommer en betydande påverkan ske i strandskyddat område i naturvärdesobjekten: bäcken från Gullvagnen (N21-0101), bäcken från Strålen (N21-0102), Åksjöbäcken (N21-0103), bäcken från Vargberget (N21-0104), biflöden till Getåbäcken (N21-0111, N21-0112), Torshagsån (N21-0116), Gullvagnen (N21-0005), Strålen (N21-0009), Getåbäcken (N21-0108) och Inre Bråviken (N21-125). Intrång i Gullvagnens strandskyddsområde innebär att ett buskstrandskärr (N21-008) klass 3, ett habitat för fågel, groddjur och fisk, kommer att få habitatförlust. Vid Åksjöbäcken och Torshagsån utgörs stranden av sväm-, ravin- och strandskogar (N21-0012, N21-0085) som har ett värde för både det limniska livet då de ger skydd och mat, samt för fågellivet. I dessa områden kommer också habitatförlust att ske. Passagerna vid Åksjöbäcken och Torshagsån kommer att ha strandremsor som tillåter passage för landlevande djur. Inom vassbältet vid Inre Bråviken (N21-125) kommer en tillfällig makadambädd anläggas för att fördela utsläppt länshållningsvatten under byggtiden. Intrånget innebär en tillfällig habibatförlust under byggtiden. Den nya järnvägen bedöms medföra liten-måttlig negativ konsekvens för strandskyddsområdenas värden för djur- och växtliv. Konsekvenser för allemansrättslig tillgång och friluftslivets behov bedöms i avsnitt *7.2.1 Rekreation och friluftsliv*.

Under arbetet med att planera och projektera Ostlänken har olika korridorer och spårlinjedragningar prövats mot olika intressen, bland annat strandskydd. Skadelindringshierarkin har tillämpats där undvikande är första steget. Passager över vattendrag kan inte undvikas men lämpligast möjliga platser har valts. Anläggningen är stel i sin utformning, både i plan och profil, på grund av tekniska funktionskrav. Passager och produktionsområden inom strandskyddade områden är oundvikliga längs den aktuella sträckan. Även teknikgårdars placering har begränsningar och behöver finnas i vissa intervall längs linjen vilket gör att servicevägar i viss mån är oflexibla i placering.

Strävan har varit att undvika särskilt värdefulla naturområden som skyddad natur inklusive strandskydd, områden med skyddade arter samt naturvärdesobjekt. I många fall sammanfaller dessa värden. Ett flertal områden med påtagliga-höga naturvärden inom strandskyddszonen kommer att påverkas. Habitatförluster kommer att ske permanent längs spårlinjen eller i produktionsområden tillfälligt, om återställning kan ske. Vattendrag kommer att ledas om, Torshagsån permanent längs en cirka 170 meter lång sträcka och Åksjöbäcken en kortare sträcka tillfälligt under byggtiden.

Ostlänken är ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses på annan plats.

Biotopskydd
Under arbetet med att planera och projektera Ostlänken har olika korridorer och spårlinjedragningar prövats mot olika intressen, bland annat biotopskydd. Skadelindringshierarkin har tillämpats där undvikande är första steget. Passager genom åkerholmar, alléer, småvatten, till exempel diken, och andra biotopskyddade naturmiljöer kan dock inte alltid undvikas.

Anläggningen är stel i sin utformning, både i plan och profil, på grund av tekniska funktionskrav. Strävan har varit att undvika särskilt värdefulla naturområden som skyddad natur inklusive biotopskydd, områden med skyddade arter samt naturvärdesobjekt. I många fall sammanfaller dessa värden.

Ostlänken är ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses på annan plats. Det ger särskilda skäl till dispens från förbudet om intrång i biotopskydd.

Ostlänken bedöms inte medföra intrång i det beslutade biotopskyddsområdet Norrvikenravinen. En indirekt påverkan kan uppstå permanent då den närliggande bergtunneln för Ostlänken på grund av inläckage av grundvatten kommer att ge en sänkning av grundvattennivån i bland annat ravinen. Skirenbäcken ligger djupt i den biotopskyddade ravinen i ett utströmningsområde, men det går inte att utesluta att bäcken kommer att torka ut oftare än i nuläget och en viss påverkan på bottenfaunan kan uppstå. Den negativa konsekvensen bedöms som liten.

Sex småvatten och en åkerholme bedöms bli berörda, se *Tabell 13*. Av dessa bedöms fyra småvatten och en åkerholme få en permanent påverkan. Påverkan på diken som ligger inom men inte korsas av spårområdet bedöms som små. En mindre del av en åkerholme påverkas. Ett av de diken det gäller kommer att öka i längd vid omledning. Konsekvensen för biotopskyddade områden bedöms som liten då endast mindre delar av biotopskydden påverkas och återställning kan ske till stor del.

Figur 100. En läderbagge. Foto Mikael Hagström.

Riksintressen
Skiren
Spårlinjen passerar i tunnel på cirka 90 meters djup som närmast 100 meter nordväst om Skiren. Villkoret för Skiren i tillåtlighetsbeslutet är att påverkan på vattenbalans och vattenkvalitet ska begränsas så långt möjligt. Detta för att bevara sjöns naturvärden. Den främsta skyddsåtgärden för att motverka störd hydrologi i sjön är tätning av tunneln. Även andra skyddsåtgärder kan komma att utredas.

Beskrivning av grundvattenbortledning och tätning av tunnel i förhållande till uppfyllelse av villkoret för Skiren hanteras i tillståndsprocessen för vattenverksamhet. Den negativa konsekvensen för naturmiljön bedöms som liten. Byggande av Ostlänken bedöms inte medföra en påtaglig skada på riksintresset Skiren.

Bråvikens förkastningssystem
Genom linjevalsprocessen har en linje valts som är placerad så nära E4 som möjligt. Det gör att den mest topografiskt markanta delen av förkastningsbranten som finns öster om den nya järnvägen, där naturvärdena är som högst, lämnas orörd. Ostlänkens passage genom riksintresset Bråvikens förkastningssystem går parallellt med E4 från södra tunnelpåslaget via en landskapsbro efter en kort sträcka på bank och ut på slätten väster om Björnsnäs. Avståndet mellan E4 och järnvägens spårmitt är cirka 70 meter. Anläggandet av järnvägen orsakar skada i en mindre del av det stora riksintresseområdet som sträcker sig längs Bråviksstranden mellan Åby och österut till länsgränsen. I närområdet till spårlinjen finns flera områden med påtagliga-höga naturvärden. Söder om tunnelpåslaget där spåret går på bank och bro ligger en förvildad park med grova ekar och bokar som utgör en värdekärna för ädellöv (N21-0075 klass 3), mellan E4 och spåret finns en liten talldunge med gammal tall (N21-0080 klass 3). Båda områdena ligger i eller mycket nära spårlinjen. Flertalet av ekarna och bokarna (se även under avsnitten *Ädellövskog* och *Särskilt skyddsvärda träd*) kommer att behöva avverkas medan tallarna kan stå kvar. Värdekärnan med ädellöv är en potentiell livsmiljö för den skyddade arten läderbagge, se nedan.

Vid södra tunnelpåslaget finns den biotopskyddade Norrvikenravinen (N21-0069 klass 2) och ett eutrofierat källkärr (N21-0071 klass 3) och båda kan påverkas hydrologiskt under drift på grund av sänkt grundvattennivå.

Källkärret innehåller ett relativt stort bestånd av de fridlysta orkidéerna korallrot och grönvit nattviol som kommer påverkas negativt genom en habitatförlust på cirka 30 procent. Se även *Tabell 13*.

Söder om tunnelpåslaget finns habitat som bedömts kunna hysa den skyddade arten hasselsnok. Området kommer att påverkas under byggtid och järnvägen kommer att utgöra en barriär för kräldjur. Den negativa effekten i den berörda delen av riksintresset bedöms som stor. Effekten på de olika naturvärdesobjekt, livsmiljöer och skyddade arter som påverkas inom riksintresset beskrivs nedan.

Konsekvensen i den berörda delen av riksintresset bedöms bli måttlig-stor men sammantaget för riksintresset som helhet bedöms konsekvensen som liten. Inga påtagliga skador på riksintresset som helhet uppstår. Ett ekologiskt kontrollprogram ska tas fram, se under kapitel 12 *Uppföljning och kontroll*.

Samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken
I avsnittet beskrivs de åtgärder som inte ingår i planförslaget, men påverkan och konsekvenser för naturmiljön till följd av dessa bedöms i denna MKB. Hur dessa hanteras framöver beskrivs vidare i avsnitt *11.2.4 Samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken*. Åtgärden redovisas i *Tabell 16* och i *Figur 27*.

Befintlig grusväg till ett flertal fastigheter vid Strålen, km 93+500, skärs av där Ostlänken passerar söder om Strålen. Fastigheterna får en ny anslutningsväg via befintlig grusväg norr om Gullvagnen som ansluts till en skogsväg som rustas upp. Strålenbäcken som är ett naturvärdesobjekt med påtagligt värde (N21-0101) passeras och kommer att påverkas. Passagen kan kräva att en trumma förlängs eller byts ut där befintlig väg korsar vattendraget mellan Gullvagnen och Strålen. Trumman kommer att anläggas så att inget vandringshinder uppstår. Effekten bedöms som liten och därmed blir konsekvensen liten med hänsyn tagen till bäckens värde.

Skyddade arter
Effekter och konsekvenser på arter skyddade enligt artskyddsförordningen utreds och beskrivs i *PM Artskydd*. Artskyddsutredningen har pågått parallellt med projekteringen och integrerats i utformningen av planförslaget. På så vis har åtgärder för undvikande och minimerande av ianspråktagande av livsmiljöer för skyddade arter kunnat arbetas in i planförslaget i form av skadelindringsåtgärder. I de fall där negativ påverkan riskerar att uppstå har skyddsåtgärder tagits fram för att förhindra skador på känsligt växt- och djurliv. Anpassningar av anläggningen till följd av bland annat

naturmiljöintressen beskrivs i avsnitt *Generella skyddsåtgärder*. Skyddsåtgärder beskrivs nedan samt i *PM Artskydd*.

Utifrån skadelindringshierarkin, se *Figur 102*, har ett stort antal åtgärder föreslagits för att minimera negativ påverkan på skyddade arter, som på ett betydande sätt bedöms kunna påverkas av Ostlänken. Några av åtgärderna utgör grundförutsättningar för projektet genom att Trafikverket ställt krav på att de ska genomföras. Flera åtgärder har också arbetats in i järnvägsplanen under projektets gång. Resterande åtgärder som lagts fram som förslag kommer att hanteras under kommande arbete, och i vissa fall fastställas i järnvägsplanen, i miljöprövning för vattenverksamhet eller i eventuell dispensprövning enligt artskyddsförordningen.

Några av de föreslagna åtgärderna är bra för flera artgrupper som till exempel grod- och kräldjur, utter (NT), vissa arter av fladdermöss samt fåglar. Åtgärder som gynnar flera arter rekommenderas eftersom de bidrar till att en fortsatt gynnsam bevarandestatus för flera arter kan upprätthållas, liksom att de är bra även för ”vanliga” arter som inte är hotade.

Vad gäller fåglar och de risker som lyfts för dem, bedöms åtgärderna som föreslås vara noggrant genomarbetade och analyserade. De har stämts av med fågelexperter som har bekräftat att åtgärderna är fullgoda. Åtgärderna minskar risk för kollision till stor del, men det går inte att garantera att enstaka individer aldrig kommer att krocka med anläggningen eller tåg. De föreslagna åtgärderna bedöms dock vara tillräckliga, och de medför att Ostlänken inte avsiktligt bidrar till en negativ påverkan på de arter som är mest känsliga.

Med anledning av Länsstyrelsens yttrande från den 5 februari 2021 har en spridningsanalys av läderbagge utförts under våren 2021. Syftet med analysen har varit att identifiera en eventuell påverkan från spåranläggningen på läderbaggens habitatnätverk och spridningsförmåga mellan områdena södra tunnelpåslaget, Bådstorp och Natura 2000-området Ingelsta ekbackar. Spridningsanalysen visar att habitaten är fragmenterade idag, och riskerar att bli än mer fragmenterade när Ostlänken byggs. Ingen direkt påverkan på läderbagge bedöms ske, men kumulativt och på lång sikt finns en viss osäkerhet, och den kontinuerliga ekologiska funktionen måste stärkas. Utförs föreslagna skyddsåtgärder för träden bedöms dock ingen dispens behövas.

Efter samråd med Länsstyrelsen Östergötland angående skyddade arter har Trafikverket beslutat att söka dispens enligt artskyddsförordningen rörande hasselsnok. Trafikverket kommer att söka dispens för påverkan i form av habitatförlust, barriäreffekt och risk för ökad mortalitet utmed arbetsvägar.

Enstaka exemplar av orkidéerna grönvit nattviol (*Platanthera chlorantha*) och korallrot (*Corallorhiza trifida*) kan behöva flyttas. Dispens kommer troligen att krävas för flytten, men bevarandestatus bedöms inte påverkas, och därmed bedöms ingen kompensation att komma krävas.

För de skyddade arterna i Ostlänken bedöms gynnsam bevarandestatus inte försämras eller deras kontinuerliga fortsatta funktion att påverkas, under förutsättning att de föreslagna skyddsåtgärderna genomförs. Konsekvenserna för de skyddade arterna i Ostlänken bedöms bli små, under förutsättning att de föreslagna skyddsåtgärderna genomförs.

Rödlistade arter (ej skyddade)

De rödlistade arter som inte är skyddade och berörs av Ostlänken framgår av *Tabell 14*. Inga särskilda områden har avgränsats för enskilda rödlistade arter. Rödlistade arter har inget juridiskt skydd men är ett hjälpmedel för att göra naturvårdsprioriteringar och förekomster ingår som underlag vid samråd med länsstyrelsen. Rödlistade arter förekommer på många olika platser längs med sträckan. Några av arterna förekommer till exempel inom befintliga naturvärdesobjekt och andra på enskilda gamla träd. Ett antal rödlistade arter kommer att påverkas antingen genom att deras livsmiljö tas bort eller att det skapas fysiska hinder som begränsar deras möjligheter till förflyttning eller spridning. Generellt påverkar en järnväg fler arter som har svårt att sprida sig än de som har lätt att sprida sig.

Tre av fyndområdena finns inom naturvärdesobjekt, se ovan under respektive objekt. Vid norra tunnelpåslaget har olika arter av blåvinge påträffats. I dessa områden kommer endast mindre delar av lämpliga habitat påverkas och effekterna bedöms som små. Vid södra tunnelpåslaget och Bådstorp kommer träd att tas ned och betydande del av lämpligt habitat för rödlistade arter att försvinna. För de rödlistade arterna blir konsekvenserna måttliga då lämpliga habitat även förekommer i angränsande landskap och habitatförstärkande åtgärder kommer att genomföras.

Spridning av invasiva främmande arter

Det finns risk att invasiva främmande arter sprider sig från infrastrukturmiljöer i det omgivande landskapet där de kan tränga undan inhemska konkurrenssvaga arter. För att undvika spridning av invasiva främmande arter ska inventering av dessa arter ske tidigast 2 år innan byggskedet i områden där massor grävs och hanteras. Utgångspunkten för inventering är Naturvårdsverkets förteckning över Invasiva främmande arter som bör bekämpas, EU:s förteckning över invasiva främmande arter utifrån EU:s förordning (1143/2014), samt Trafikverkets checklista TDOK 2015:0469 som redovisar vilka invasiva arter som ska bekämpas. Hantering av massor ska ske så att invasiva främmande arter bekämpas och spridning inte kan ske. Beroende på vilka invasiva främmande arter som påträffas, beslutas specifik hantering av dessa vilket beskrivs i entreprenadkontraktet gentemot entreprenören. Uppföljning av entreprenadkontraktet sker löpande genom hela entreprenaden och dokumenteras i enlighet med Trafikverkets egenkontroll.

Särskilt skyddsvärda träd

Vid Villa Skoga planeras avverkning av 14 träd (ek och bok) av 18 särskilt skyddsvärda träd, som är livsmiljö för många ekberoende arter, bland annat läderbagge (sju hålträd och sju efterträdare). I Bådstorp planeras avverkning av åtta träd (ek) av 23 särskilt skyddsvärda träd, (fem hålträd och tre efterträdare).

Då 22 särskilt skyddsvärda träd, varav flera hålträd, kommer att tas ned i två värdekärnor bedöms den negativa konsekvensen som måttlig-stor. Se även bedömning under respektive naturvärdesobjekt.

Naturvärdesobjekt

Järnvägsanläggningen bedöms mer eller mindre påverka 18 naturvärdesobjekt, fördelat på ett objekt med klass 1 – högsta naturvärde, fem objekt med klass 2 – högt naturvärde samt 12 objekt med klass 3 – påtagligt naturvärde.

Vattendrag

Påverkan på miljökvalitetsnormer beskrivs i avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*. Bedömning av flöden och vattenkvalitet beskrivs i avsnitt *7.3.2 Ytvatten*. Delsträckan korsar tre mindre vattendrag på bro. Två av dessa vattendrag har höga naturvärden och ett har påtagligt värde för naturmiljön. Järnvägsanläggningen kommer i varierande grad att medföra habitatförluster, förändringar vad gäller ljustillgång, bottensubstrat och död ved. Även vattendragens funktioner som spridningsvägar påverkas men utformning av bropassager strävar efter att begränsa påverkan.

Direkt nordost om det norra tunnelpåslaget korsar Ostlänken Åksjöbäcken N21-0103, klass 2. Passagen kommer att utgöras av bank och en 9 meter lång bro över bäcken och den cirka 30 meter breda ravinen. Strandpassage på båda sidor kommer att finnas. Effekten på bäckens naturvärde bedöms som måttlig.

Ostlänken passerar i tunnel på stort djup under vattendragen (inklusive tillrinningsområden) Getåbäcken N21-0108, klass 2, och dess biflöde Rödmossebäcken N21-0109, klass 2, N21-0111, klass 3. Trots det stora djupet kommer inläckage av grundvatten till tunneln påverka vattendragens hydrologi. Effekten blir att tillflödet av grundvatten minskar samt att inströmning av ytvatten till grundvatten ökar. Getåbäcken är i sin helhet cirka sex kilometer lång. Inom sträckan Lugnet-Hultet finns två områden där vattendraget breder ut sig med svämplan och våta miljöer vid sidan av bäckfåran och som kan påverkas av att grundvattenytan sänks till följd av inläckage av grundvatten till tunneln.

För att begränsa påverkan på vattendragets vattenföring kommer tätningen av tunneln kombineras med återföring av vatten till Getåbäcken. Tätningen av tunneln kommer att anpassas vid passagen under Getåbäcken och dess biflöde Rödmossebäcken för att begränsa inläckaget av vatten till tunneln. Återföring av vatten innebär att det grundvatten från Getåbäckens avrinningsområde som läcker in i tunneln återförs till bäcken.

Under byggskedet kommer dricksvatten att återföras till bäcken i den mån det krävs för att säkerställa goda livsvillkor för vattenlevande organismer, se avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*. Detta utreds vidare och hanteras i tillståndsansökan för vattenverksamhet. Effekten på bäckarnas naturvärde i vattendraget bedöms till liten utifrån att vatten återförs till bäcken.

Nedströms E4 och fram till Bråviken ingår Getåbäcken i ett naturreservat, här bedöms effekten som liten till obetydlig då området inte ligger inom påverkansområdet för tunneln och vatten återförs till bäcken uppströms reservatet.

Bäcken från Strålen N21-0102, klass 3, kommer att ledas om och kulverteras vid passage av spårlinjen och E4. Den naturliga och relativt opåverkade delen av vattendraget kommer att försvinna men naturvärden kan utvecklas på nytt i den nya bäckfåran. Effekten på bäckens naturvärde bedöms som stor. Söder om E4 går bäcken genom biotopskyddsområdet Norrvikenravinen. Bäcken ligger cirka 300 meter nordost om spårlinjen vid södra tunnelpåslaget och i anslutning till en arbetsväg. Kolmårdstunneln kommer ge en grundvattenavsänkning i ravinen. Det går inte att utesluta att bäcken kommer att torka ut oftare än i nuläget. Den negativa konsekvensen bedöms som liten.

Torshagsån N21-0116, klass 2, kommer att korsas på bro som har ett spann på cirka 20 meter. Bron kommer ha landpassage på båda sidor av ån. Cirka 170 meter av ån grävs om på sträckan öster om E4 och nedströms Ostlänken. Effekterna för Torshagsån bedöms som negativa till svagt positiva beroende på hur omledningen utformas.

Den nya järnvägen bedöms medföra en måttlig negativ konsekvens för biologisk mångfald knuten till vattendrag.

Sjöar

Den nya järnvägen medför inget fysiskt intrång i närliggande sjöar, Strålen N21-0009, klass 3, och Gullvagnen N21-0005, klass 3. Fysiskt intrång sker i Gullvagnens strandområde, se nedan under rubriken *Triviallövskog*. Påverkan på Skiren beskrivs ovan under rubriken *Riksintressen*. Påverkan på sjöarnas vattenkvalitet beskrivs i avsnitt *7.3.2 Ytvatten*.

Påverkan på berörda sjöar bedöms som marginell. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för biologisk mångfald kopplat till sjöar.

Figur 101. En hasselsnokshona. Foto Lars Bergendorf.

Våtmarker

Mellan Stavsjö och Gullvagnen korsar Ostlänken fyra myrar med påtagligt värde, två skogsbevuxna myrar N21-0004 och NH3-10063 samt två mer öppna myrar N21-0006 och NH3-10062. De två myrarna närmast Gullvagnen försvinner helt (N21-004 och N21-006). Myrarna närmast länsgränsen (NH3-10063 och NH3-10062) kommer delvis kunna bevaras väster om spårlinjen. Påverkan till följd av dränering av grundvatten minimeras genom skyddsåtgärder. Då två av objekten försvinner helt bedöms effekten för naturvärden knutna till våtmarker inom detta område som stor.

I Getåravinen, N21-0037, klass 3, N21-0038, klass 2, finns två områden där vattendraget breder ut sig med svämplan och våta miljöer vid sidan av bäckfåran och som kan påverkas av att grundvattenytan sänks till följd av inläckage av grundvatten till tunneln.

Effekten blir att naturmiljöerna blir torrare och att de blöta habitaten minskar i utbredning. Artsammansättningen kan komma att skifta, då arter som är mindre beroende av ytligt grundvatten gynnas och arter som kräver blöta miljöer missgynnas. Effekten på ravinens naturvärden är svårbedömd men sätts till måttlig.

Strax norr om det södra tunnelpåslaget finns ett eutrofierat källkärr N21-0071, klass 3 som innehåller ett relativt stort bestånd av den fridlysta orkidén korallrot samt även grönvit nattviol. Källkärret kommer att få en habitatförlust på cirka 30 procent på grund av en arbetsväg. Vidare kommer sänkt grundvattennivå på grund av den närliggande Kolmårdstunneln att bidra till torrare miljö. Påverkan sker främst under torrperioder men på sikt kan det innebära habitatförlust. Effekten på objektets naturvärde blir stor.

Den nya järnvägen bedöms medföra liten-måttlig negativ konsekvens för biologisk mångfald knuten till våtmarker. De våtmarker som försvinner är av typen myr, vilka det finns gott om i Kolmården. En kompenserande åtgärd med fokus på biologisk mångfald i vattenmiljö genomförs i form av ett meandrande vattendrag med svämplan. Se avsnitt *7.1.3.5 Skyddsåtgärder*.

Tallskog

Vid södra tunnelpåslaget tangerar en serviceväg en talldunge N21-0080, klass 3, här finns fynd av tallticka (NT) och kläckhål av reliktbock (NT). Cirka två särskilt skyddsvärda tallar kan komma att avverkas. Påverkan och dess effekter bedöms som måttliga.

Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för biologisk mångfald knuten till tallmiljöer.

Triviallövskog

Vid Gullvagnen kommer järnvägsbanken och skötselgatan att tangera ett buskstrandskärr N21-008, klass 3. Diken kommer att anläggas och hydrologin kommer att påverkas. Påverkan på objektet och effekten på objektens biotopvärde bedöms som måttlig.

Ostlänken medför fysiskt intrång i strand- och ravinskogen kring Åksjöbäcken N21-0012, klass 3 och Torshagsån N21-0085, klass 3. Längs Åksjöbäcken finns en väl utbildad ravin där habitatförlusten blir stor vilket medför stor negativ effekt. Vid flytt av Torshagsån kommer cirka 5 000 m² av strandskogen att försvinna, på sikt växer dock ny strandskog upp längs den sträcka som leds om. Påverkan på Torshagsåns strandskog under driftskedet och dess effekt på naturvärden bedöms som liten. De negativa effekter som uppstår under byggtiden kommer dock att bestå flera år under drifttiden.

Norra delen av Norrvikenravinen, N21-0069 klass 2, utanför den skyddade delen, som domineras av triviallöv kommer att avverkas då norrgående ramp från E4 kommer att anläggas här. Detta sker utanför kärnvärdet och därför blir den negativa effekten liten.

Den nya järnvägen bedöms medföra risk för liten-måttlig negativ konsekvens för biologisk mångfald kopplat till triviallövskog.

Ädellövskog

Ostlänken medför habitatförlust i två ädellövmiljöer. Vid södra tunnelpåslaget korsar spårlinjen en förvildad park N21-0075, klass 3 inom riksintresset Bråvikenbrantens förkastningssystem, med grova ekar och bokar med fynd av fossilerad spillning från läderbagge (VU) och ädelguldbagge (NT). I området har även stare (VU) och gulsparv (NT) observerats. Naturvärdet kommer att fragmenteras och 14 ekar och bokar kommer att avverkas vilket är cirka 80 procent av de särskilt skyddsvärda träden inom naturvärdesobjektet med närområdet Villa Skogas trädgård. Vid Bådstorp kommer en näringsfattig ekskog N21-0087, klass 2, att påverkas, den innehåller flera rödlistade arter som oxtungssvamp (NT) och ekticka (NT). Åtta särskilt skyddsvärda ädellövträd kommer att avverkas vilket är cirka 30 procent av de särskilt skyddsvärda träden inom naturvärdesobjektet. Att avverka enskilda gamla ekar minskar möjligheterna för arter knutna till äldre ekmiljöer att överleva på både kortare och längre sikt. Detta genom att det tar lång tid innan nya lämpliga träd åldras och utvecklar håligheter med mulm. Objekten utgör även värdekärnor i habitatnätverk för ädellöv. Båda objekten påverkas även under byggtiden, se avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Konsekvenser för särskilt skyddsvärda träd och den skyddade arten läderbagge beskrivs i avsnitt ovan. Ostlänken bedöms medföra risk för måttligstor negativ konsekvens för naturtypen ädellövskog inom korridoren.

Ekosystemtjänster

Följande ekosystemtjänster är relevanta för avsnittet *Naturmiljö*: Biologisk mångfald, habitat, klimatreglering, pollinering, näringsreglering i kantzoner och temperaturreglering.

Pollinering (reglerande)

Längs sträckan berörs en gräsmark i en hage som är viktigt habitat med pollen- och nektarresurser för vildbin eller fjärilar. Även värdekärnor som innehåller äldre död ved som kan utgöra boplatser för vissa arter är värdefulla. För konsekvenser, se avsnitt *Ängs- och hagmarker* samt *Särskilt skyddsvärda träd*.

Temperaturreglering (reglerande)

Det avstånd som Ostlänken håller gentemot bebyggelse på aktuell sträcka gör att ingen påverkan på temperaturreglering bedöms uppstå som berör människor. För naturmiljö skulle den nya järnvägen kunna ge en negativ påverkan på till exempel naturvärden som kräver fuktig miljö för att värdena ska upprätthållas. Här finns några banavsnitt där en påverkan sker.

Tabell 16. Sammanställning av konsekvensbedömningar. För vilt bedöms inte konsekvens utan de negativa effekterna.

SAMMANSTÄLLNING	KONSEKVENS	BESKRIVNING
Grön infrastruktur		
Tallskog	Liten	I Kolmården där Ostlänken korsar viktiga värdekärnor går spårlinjen i tunnel. Vid produktionsytorna i Kolmården kommer skog att avverkas men inga eller ett fåtal äldre tallar finns inom dessa ytor.
Granskog	Ingen	Mycket begränsad påverkan på granvärden vid södra tunnelpåslaget och vid produktionsytor, inga eller ett fåtal äldre granar påverkas. Marginell påverkan på fragmentering och konnektivitet.
Triviallövskog	Ingen	Avverkning av skog, delvis triviallöv, vid södra tunnelpåslaget. Marginell påverkan på fragmentering och konnektivitet.
Mosaiklandskap	Måttlig	En del kvarstående påverkan efter byggtid kan komma att finnas vid produktionsyta Rödmossen. Intrång i område med hög multifunktionalitet vid Åksjöbäcken och mellan södra tunnelpåslaget och Torshagsån.
Ängs- och betesmarker	Måttlig	Risk för permanent påverkan på åkermarkernas bördighet efter byggtiden. Försämrade förutsättningar att bedriva jordbruk kan på sikt leda till att de avvecklas och betesmarker försvinner, därmed utarmas artrikedomen. Habitatnätvärk vid Algutsbo påverkas ej på grund av tunnel.
Vildbin och fjärilar	Måttlig	Habitatnätverket försvagas något, ett fåtal livsmiljöer tas i anspråk. Försvagad väst-ostlig spridning där Ostlänken går på bank vilket blir märkbart vid Strålsjö-Böksjö och Stenkullen. Om betesmarker vid Rödmossen försvinner till följd av lång produktionstid blir konsekvensen måttlig.
Ädellövträd med håligheter	Måttlig	Nätverket försvagas märkbart då värdekärnan vid södra tunnelpåslaget reduceras med cirka 80 % och vid Bådstorp med cirka 30 %. Värdekärnorna vid både södra tunnelpåslaget utgör potentiella livsmiljöer för läderbagge då fynd av fossilerad spillning har gjorts. Habitatförlusterna försvagar habitatnätverket särskilt vid Bråvikenbranten i en redan svag del då en värdekärna försvinner nästan helt. Sambanden mellan eklandskapet runt Åby och på Malmölandet och Bråvikenbranten försvagas.
Fladdermöss	Måttlig	Vid södra Gullvagnen, Böksjö-Strålsjö och vid Torshagsån finns delar av habitatnätverket som försvinner eller störs av Ostlänken. Konnektiviteten i nätverket kan påverkas negativt av bankar och broar som blir barriärer. Flera potentiella boplatser faller bort vid Stenkullen och Bådstorp. Genom att minska kvaliteten av värdefulla jaktområden och minska antalet potentiella boplatser försvagas nätverket för fladdermöss något. Den nya järnvägen bedöms medföra måttlig negativ konsekvens för fladdermössnätverket.
Groddjur	Liten	Nätverket för groddjur försvagas något genom att några potentiella lekvatten påverkas mellan Gullvagnen och länsgränsen. Men till stor del blir påverkas nätverket inte då tunneln genom Kolmården gör att merparten av potentiella lekvatten lämnas orörda. Den nya järnvägen bedöms medföra liten negativ konsekvens för groddjursnätverket.
Vattendragsmiljöer	Liten	Flera värdenätverk inom värdetrakten Bråvikenbäckarna kommer att påverkas. Påverkan utgörs i första hand av fysiska ingrepp inom vattendragen och dess närområden orsakade av exempelvis bropassager, anläggningsvägar och omledning av vattendragsfåror. Påverkan innebär förlust av naturliga vattendragshabitat och viss påverkan på vattendragens hydromorfologi, vilket är negativt för vattendragens naturvärden.
Hasselsnok	Liten	För hasselsnok kommer åtgärder vidtas för att gynna arter och dess bytesdjur i samband med återställning av lämpliga livsmiljöer vid Rödmossen och väster om Villa Skoga efter byggskedet. Endast en mindre del av en potentiell livsmiljö, dels vid Strålen, dels intill E4 vid Villa Skoga, tas i anspråk permanent. Utan skyddsåtgärder bedöm hasselsnoksnätverket medföra måttlig negativ konsekvens. Med skyddsåtgärder liten negativ konsekvens.
Skyddade områden		
Natura 2000-områden och naturreservat	Ingen	Inga intrång i Natura 2000-områden eller naturreservat
Strandskydd, värden för djur- och växtliv	Liten-måttlig	Intrång kommer att ske i strandskyddsområden vid tre sjöar och 12 vattendragssträckor, varav en sjö och sex vattendrag berörs enbart under byggtiden. Intrången kommer att innebära habitatförluster på cirka 20 hektar inom strandskyddade områden. Vissa delar går att återställa och vid passagen av Torshagsån kommer en omledning att ske som inkluderar biotopförbättrande åtgärder vilket kommer att vara positivt.
Biotopskydd	Liten	Ostlänken bedöms inte medföra intrång i det beslutade biotopskyddsområdet Norrvikenravinen. En indirekt påverkan kan uppstå permanent då den närliggande bergtunneln för Ostlänken på grund av inläckage av grundvatten kommer att ge en sänkning av grundvattennivån i bland annat ravinen. Den negativa konsekvensen bedöms som liten. Sex generella biotopskyddsobjekt påverkas permanent (en åkerholme och fem småvatten), konsekvensen bedöms som liten då de generella biotopskydden som påverkas till stor del återställs. Ett av de diken det gäller kommer att öka i längd vid omledning.
Riksintressen		
Bråvikens förkastningssystem	Liten. Ej påtaglig skada på riksintresse	Intrång i förvildad park med ädellöv, talldunge med värdefulla träd, eutrofierat källkärr med orkidéer. Sammanfattningsvis bedöms konsekvensen på riksintresset som helhet bli liten men i berört område blir konsekvensen måttlig-stor. Inga påtagliga skador på riksintresset som helhet uppstår.
Skiren	Liten. Ej påtaglig skada på riksintresse	För att begränsa risken för påverkan på Skiren genom inläckande grundvatten till tunneln så kommer berget runt tunneln att tätas. Grundvattenbortledningen från Kolmårdstunneln, inklusive sträckan förbi Skiren, kommer att regleras i tillståndet för vattenverksamhetVillkoren enligt regeringens tillåtlighetsprövning innebär att passagen av Skiren ska planeras och utföras så att påverkan på vattenbalans och vattenkvalitet så långt som möjligt begränsas. Den negativa konsekvensen för naturmiljön bedöms som liten.
Arter		
Skyddade arter	Små	För de skyddade arternas i Ostlänken bedöms gynnsam bevarandestatus inte försämras eller deras kontinuerliga fortsatt funktion att påverkas, under förutsättning att de föreslagna skyddsåtgärderna genomförs. Bedömning av påverkan och förslag på skyddsåtgärder kommer tas fram under sommaren. Konsekvenserna för de skyddade arterna i Ostlänken bedöms bli små, under förutsättning att de föreslagna skyddsåtgärderna genomförs.
Rödlistade arter (ej skyddade)	Måttlig	Rödlistade arter kommer att påverkas vid norra och södra tunnelpåslaget samt vid Bådstorp på grund av habitatförluster. Främst består habitatförlusterna av nedtagning av gamla ädellövträd.
Spridning av invasiva främmande arter	-	För att undvika spridning av invasiva främmande arter ska en inventering ske tidigast 2 år innan byggstart i områden där massor ska användas/hanteras utmed hela linjen. Då ingen särskild inventering har genomförts är konsekvenserna svårbedömda. Konsekvensen antas vara liten-måttlig.
Särskilt skyddsvärda träd		
Ädellövträd och tallar vid Stenkullen och Bådstorp	Måttlig-stor	Preliminärt bedöms 22 särskilt skyddsvärda ädellövträd och några särskilt skyddsvärda tallar behöva avverkas. Då många grova träd, varav flera hålträd, kommer att tas ned i värdekärnor bedöms den negativa konsekvensen som måttlig-stor.
Viltflöden		
Stora och medelstora däggdjur	Måttliga effekter	En lång sträcka genom Kolmården utgörs av tunnel vilket undanröjer barriäreffekter längs denna sträcka. I områdena norr och söder om tunneln ger den nya järnvägen, som kommer att vara helt omgiven av en skyddsbarriär, tillsammans med befintlig infrastruktur måttligt negativa effekter för både större och medelstort vilt att röra sig i landskapet då fullgoda passager inte varit möjliga att ordna med tillräcklig täthet norr och söder om Kolmårdstunneln.
Naturvärdesobjekt		
Vattendrag	Liten-måttlig	Tre mindre vattendrag korsas, bäck från Strålen (påtagligt värde), Åksjöbäcken (högt värde) och Torshagsån (högt värde). Järnvägsanläggningen medför i varierande grad habitatförluster, förändring av ljustillgång, bottensubstrat och död ved, även spridningsvägar påverkas. Naturvärden i Getåbäcken och i biflödet Rödmossebäcken kan påverkas indirekt till följd av grundvattenbortledning via tunneln. Tre mindre vattendrag som är biflöden till Getåbäcken påverkas på grund av överfart av arbetsvägar, den permanenta påverkan på dessa bedöms bli liten.
Sjöar	Liten	Inget fysiskt intrång i närliggande sjöar, dock sker ett fysiskt intrång i Gullvagnens strandområde. Påverkan på Skiren beskrivs under riksintressen.
Våtmarker	Liten-måttlig	En skogsbevuxen myr och en öppen mosse med påtagliga värden tas bort mellan Stavsjö och Gullvagnen. Norr om det södra tunnelpåslaget finns ett eutrofierat källkärr med ett relativt stort bestånd av orkidén korallrot samt grönvit nattviol. Källkärret får en habitatförlust på cirka 25 % på grund av en arbetsväg. Det finns även risk för hydrologisk påverkan av grundvattensänkning.
Tallskog	Liten	Mindre intrång i talldunge med påtagligt naturvärde vid södra tunnelpåslaget, fynd av rödlistade arter som tallticka och spår av reliktbock finns.
Triviallövskog	Liten-måttlig	Intrång och hydrologisk påverkan i buskstrandkärr vid Gullvagnen. Intrång i strand/ravinskog vid Åksjöbäcken och Torshagsån. Längs Åksjöbäcken finns en väl utbildad ravin där habitatförlusten blir stor. Vid flytt av Torshagsån försvinner strandskog, på sikt växer ny strandskog upp. Norra delen av Norrvikenravinen avverkas vid anläggande av ramp till E4, det sker utanför kärnvärdet varför den negativa effekten blir liten.
Ädellövskog	Måttlig-stor	Fysiskt intrång sker i två ädellövmiljöer. Vid södra tunnelpåslaget korsas en förvildad park med påtagligt naturvärde inom riksintresset Bråvikenbrantens förkastningssystem, grova ekar med fynd av fossilerad spillning från läderbagge förekommer. Naturvärdet fragmenteras starkt i och med att 80 % av de särskilt skyddsvärda ädellövträden avverkas. Vid Bådstorp påverkas en näringsfattig ekskog med högt värde, flera rödlistade arter förekommer och särskilt skyddsvärda träd avverkas, 30 % av ädellövträden. Objekten utgör värdekärnor i habitatnätverk för ädellöv, se även denna rubrik.

Det gäller två myrområden, passage av fyra vattendrag samt en strandskog. Objekten och effekterna beskrivs vidare under rubriken *Våtmarker* ovan. Den nya järnvägens slänter, servicevägar och andra ytor kring anläggningsdelarna kan i vissa fall ge ett varmt lokalklimat som ger goda förutsättningar för värmeälskande arter av till exempel insekter.

Biologisk mångfald och upprätthållande av livsmiljöer/habitat (stödjande)

Tillhandahållande av en hög artmångfald, genetisk mångfald och upprätthållande av livsmiljöer för populationer av arter är avgörande för att övriga ekosystemtjänster ska kunna levereras. Habitat för arter under alla stadier av artindividernas livscykler är centrala. Som reproduktionsområden, sovplatser, födosök, spridning, flyttning, övervintring och så vidare.

Att upprätthålla ekologiskt funktionella nätverk, grön infrastruktur, är mycket viktigt för bevarande av den biologiska mångfalden. Ostlänken påverkar ett flertal viktiga habitatnätverk som tallskog, triviallöv, mosaiklandskap, ängs- och betesmarker, habitatnätverk för vildbin och fjärilar, områden med ädellövträd, fladdermöss, hasselsnok, groddjur och vattendragsmiljöer. Konsekvenser redovisas i avsnittet *Sammantagen bed*ömning och *Tabell 16*.

Klimatreglering (reglerande)

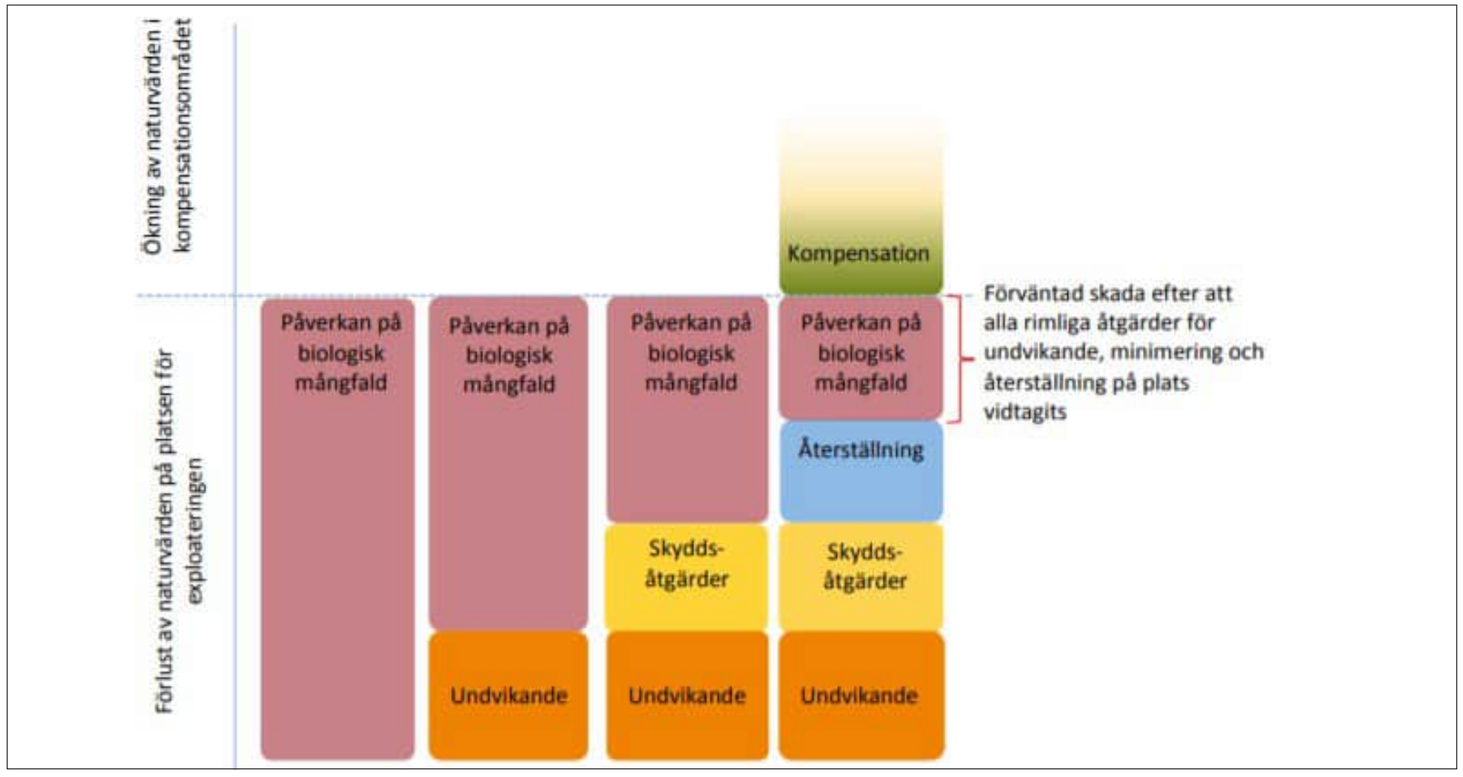
Skogsstyrelsen (Skogsstyrelsen, 2018) beskriver skogens ekosystemtjänster enligt följande. Skogen ingår i kretsloppet av kol och när skogen växer tas koldioxid upp genom fotosyntes och binds in i biomassan. Den koldioxid som tas upp då bidrar inte längre till växthuseffekten. Sveriges skogar har under lång tid haft en högre skogstillväxt än avverkning vilket gett Sverige stora nettoupptag av kol i skogen. Även skogsmarken binder in kol från atmosfären och mykorrhizan spelar en avgörande roll för denna process.

Med den avverkning som sker inom ramen för byggandet av Ostlänken kommer en kolsänka att avlägsnas och det ger upphov till klimatpåverkan. Klimatpåverkan för skogsavverkningen har beräknats med Trafikverkets klimatverktyg för delsträckan Stavsjö-Loddby. I beräkningen framkommer att skogsavverkningen står för 2,6 procent av sträckans klimatpåverkan. För konsekvenser, se kapitel *9 Klimat och energieffektivisering*.

Näringsreglering i vattenzoner (reglerande)

Ekosystemtjänsten näringsreglering i vattenzoner syftar till att genom levande processer reglera färskvattenkemi och stå för vattenrening. Tjänsten omfattar jordar, kantzoner, grönområden, skogar, våtmarker, sjöar och vattendrag.

För delsträckan Stavsjö-Loddby berörs kantzoner längs stränderna vid Gullvagnen, Strålen, Bäck från Strålen, Åksjöbäcken, biflöden till Getåbäcken och Torshagsån av den planerade järnvägen. Kantzonerna består av trädridåer eller gräsmark. Kantzonerna har en funktion av att fördröja, rena och samla upp vatten innan det når vattendraget. Zonerna kommer att påverkas under byggtiden men sedan återställas så att de får samma funktion som innan. Konsekvensen bedöms som liten-måttlig.



Figur 102. Skadelindringshierarkin innebär att alla rimliga åtgärder för att undvika och minimera påverkan från en exploatering ska vidtas innan behovet av kompensation fastställs. (Naturvårdsverket 2016)

Kumulativa effekter

Nuvarande markanvändning och infrastruktur längs Ostlänken påverkar i stor utsträckning ursprungliga naturmiljöer, arters spridningssamband, djurs möjlighet att förflytta sig och habitat har tagits i anspråk sedan lång tid. E4 och övrig infrastruktur utgör i dag kraftiga barriärer och Ostlänken bidrar kumulativt till att förstärka dessa barriärer, påverka ekologiska samband, spridningssamband, fragmentering, habitat och arters bevarandestatus. Den nu anlagda Kardonbanan med anslutande godsbangård är exempel på anläggningar som gett påverkan genom habitatförluster och vidare negativa effekter för bland annat ett flertal skyddade arter både på Malmölandet och Händelö.

Ostlänkens effekter på den gröna infrastrukturen, arters bevarandestatus med mera som nämnts ovan redovisas under övriga rubriker. Sammantaget bedöms de mest betydande kumulativa effekterna vara de som ger påverkan på habitatnätverken för Ädellövträd med håligheter, Mosaiklandskap, Ängs- och betesmarker samt viltets rörlighet i landskapet. Ostlänken och E4 ger också ökade risker för att djur kolliderar med både fordon och, för Ostlänken, ledningar. Detta gäller såväl däggdjur och fåglar som insekter.

Sammantagen bedömning – Naturmiljö

En ny järnväg innebär ett stort ingrepp i naturmiljön med framför allt habitatförluster, fragmentering och stor barriäreffekt som följd. En del av landskapsanpassningen är att Ostlänken anläggs så nära E4 som möjligt och passerar Kolmården till stor del i tunnel. Detta ger fördelar då störningen samlas till en korridor i landskapet och inget nytt opåverkat landskap tas i anspråk. Längs tunneldelen undviks påverkan till stor del men inläckage av grundvatten till tunneln kommer att påverka hydrologin i viss mån. Detta riskerar att ge negativa effekter på framförallt våtmarker i utströmningsområden, till exempel vattendrag och sumpskogar. I arbetet med anpassningar har strävan också varit att undvika eller minimera intrång i värdefulla naturmiljöer. Men då landskapet norr om Norrköping är rikt på värdefull och varierad natur så är habitatförluster och fragmentering i värdekärnor ofrånkomligt.

Störst konsekvenser bedöms uppstå för de naturmiljöer och arter som är kopplade till ädellövskog. Två områden kommer att tappa i betydelse som livsmiljö för eklevande arter. Detta innebär att för naturvärdesobjekten med ädellövskog vid Bådstorp och södra tunnelpåslaget blir den negativa effekten måttlig-stor. Vidare bedöms att dessa områdens funktion som spridningslänkar i habitatnätverket för ädellöv kommer att försvagas vilket även innebär att sambanden mellan eklandskapet runt Åby och på Malmölandet samt Bråvikenbranten försvagas. Den nya järnvägen bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för ädellövnätverket.

För övriga naturmiljöer och arter bedöms konsekvenserna ligga i intervallet liten-måttlig. Se *Tabell 16*. Sammantaget bedöms den nya järnvägen medföra måttliga negativa konsekvenser för naturmiljöer och arter.

7.1.3.5 Skyddsåtgärder

Generellt om skydds- & kompensationsåtgärder

Vid planeringen av den nya järnvägen har den så kallade skadelindringshierarkin tillämpats. Skadelindringshierarkin innebär att skador i första hand ska undvikas, i andra hand minimeras och avhjälpas på plats och endast i sista hand kompenseras, se *Figur 102*.

Vid val och utformning av linjen har påverkan på den biologiska mångfalden minimerats så långt som möjligt. I första hand låg fokus på att minimera påverkan på identifierade värdekärnor för biologisk mångfald där Gullvagnen, Åksjöbäcken, Rödmossen, Skiren, Villa Skoga, Torshagsån och Bådstorp framträdde som särskilt viktiga. För att minska den negativa påverkan på den biologiska mångfalden har ett flertal skyddsåtgärder utarbetats, en del av dessa skyddsåtgärder regleras i järnvägsplanen. Andra skyddsåtgärder kommer att regleras i avtal. En del av effekterna på den biologiska mångfalden är tillfälliga under byggskedet och naturmiljön kommer att återhämta sig efter återställning. Se avsnitt *7.1 Landskapets värden* för kartor och allmän information kring passager. Se även avsnitt *2.1.1 Generella skyddsåtgärder*.

För att begränsa påverkan på vattendraget kommer tätningen av tunneln att kombineras med återföring av vatten till Getåbäckens avrinningsområde. Återföring av vatten innebär att det grundvatten från Getåbäckens avrinningsområde som läcker in i tunneln återförs till bäcken. Detta utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet, se kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*.

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen

Stängsel anläggs som hindrar större och medelstora däggdjur från att ta sig in på spårområdet. Stängslet har maskvidden 4x4 centimeter och grävs ner 20 centimeter. Stängslets placering fastställs på plankartorna.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk

Spårlinjen har anpassats på följande sätt för att undvika påverkan på naturmiljövärden (klass 1-3) och kluster av naturvärdesobjekt:

- justering av spårlinjen för att minska påverkan på Gullvagnens strandmiljö
- anläggande av bro med strandpassage över Åksjöbäcken
- anpassad tätning av Kolmårdstunneln vid passagen av Skiren
- lång tunnel genom Kolmården med norra och södra påslaget förlagt så nära E4 som möjligt
- anläggande av bro med strandpassage över Torshagsån.

På följande platser kommer större vilt kunna passera:

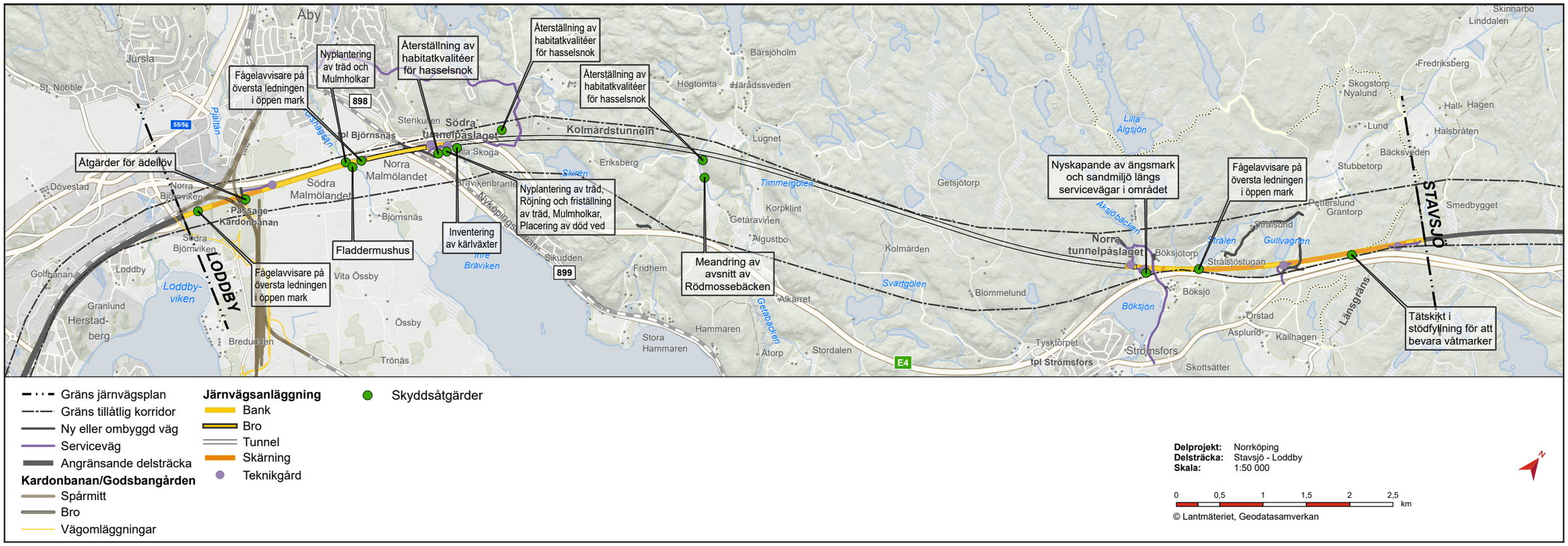
- vägbroar vid Gullvagnen och Böksjö medger passage för vilt men är inte anpassade
- tunnel genom Kolmården
- landskapsbro vid Björnsnäs
- Ostlänken passerar under Krusenhofsvägen vilket medger passage för vilt, men passagen är inte viltanpassad.

Som en skyddsåtgärd för naturmiljön i Getåbäcken och Rödmossebäcken kommer inläckande grundvatten att pumpas upp ur tunneln och vidare via ledningar till en damm vid Vilhelmsro. Sedan leds vattnet med självfall till Rödmossebäcken och Getåbäcken.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Vilt och samband med E4

För att kunna säkra viltrörelser i större geografisk skala och för att undvika att ytorna mellan Ostlänken och E4 isoleras behöver hänsyn tas till dagens situation med E4, och till var viltrörelser kan förväntas utifrån de berörda arternas krav på livsmiljöer. Passagemöjligheter för vilt behöver därför planeras gemensamt för Ostlänken och E4. Trafikverket har tagit fram en åtgärdsvalsstudie för åtgärder längs E4. Syftet är att identifiera behov och



Figur 103. Skyddsåtgärder.

möjliga åtgärder för att minska barriäreffekterna av E4 samordnat med Ostlänkens anläggande.

Viltkilar
Vid en del av delsträckan uppstår trånga utrymmen, så kallade viltkilar, mellan E4 och Ostlänken.

- Längs avsnittet Stavsjö-Böksjö ligger Ostlänken och E4 tätt vilket resulterar i en mer eller mindre trång kil. Ingen åtgärd för att motverka att vilt kommer in i kilen föreslås. Viltet förutsätts kunna passera genom kilen. Passage finns vid Gullvagnen och norr om länsgränsen. Funktionen för viltet bör följas upp under drift.
- Vid Björnsnäs utgör nuvarande viltstängsel längs E4 avfart och fortsättningen österut längs Strandvägen en viltkil. I samband med att barriär för Ostlänkens byggs vid Södra tunnelpåslaget kan förbättring av viltstängsel längs E4 av- och påfarter samt längs Strandvägen göras för att minska barriärverkan för vilt i området.

Passager för medelstora däggdjur
Medelstora däggdjur innefattar till exempel hare, grävling, räv och utter (NT). Strandpassager kommer att finnas vid passagen av Åksjöbäcken och Torshagsån. En torrtrumma (2 meter i diameter) för medelstora däggdjur anläggs längs delsträckan vid Gullvagnen.

Kräldjursevakuering
Kabelbrunnar kommer att utföras med kräldjursevakuering. Utrymningsvägen utgörs av ett rör som börjar i botten på kabelbrunnen, slingrar sig upp utanpå brunnen och slutar ovan marknivå. För att kräldjuren lätt ska ta sig fram i brunnen och snabbt hitta vägen ut fylls botten med smågrus (för att de inte ska behöva klättra fram) och förses med en barriär som leder dem till hålet.

Trummor och erosionsskydd ska inte utgöra vandringshinder
Trummor som leder vattendrag genom väg- eller järnvägsbank utformas så att inget vandringshinder uppstår för vattenlevande organismer. Botten på trummorna förläggs minst 30 centimeter djupare än vattendragets botten, om möjligt.

I vattendrag med höga naturvärden bör erosionsskydd efterlikna en naturlig vattendragsmiljö, där det är tekniskt möjligt. Detta minskar negativa effekter för fisk och bottenfauna.

Elsäkerhetsanpassad anläggning
De allmänna elsäkerhetsåtgärderna innebär att avståndet mellan spänningsförande del och jordad del (isolationsavståndet) ska vara 600 millimeter. Detta för att fåglarna inte ska kunna komma åt dessa båda delar samtidigt. Om det på någon plats inte är möjligt att uppfylla kravet kommer en linisolation (hölje) istället att sättas på ledningarna. Hjälpkraften kommer att vara kabelförlagd, vilket också minskar risken för eldöd.

Fågelavvisare mot kollision med ledningar
För att minimera risken för kollision med ledningar, även vid dimma, föreslås att ledningarna på ett antal platser, se *Figur 103* förses med väl synliga reflexer, fågelavvisare. Reflexerna kan utformas på olika sätt men behöver sitta tätt (exempelvis som vimplar eller liknande), alternativt täcka hela ledningen (som ett tjockare skal/rör runt ledningen). Avvisarna placeras så att de är synliga från fåglarnas flygriktning, lämpligen på de översta ledningarna.

Åtgärder mot spridning av invasiva främmande arter
För att undvika spridning av invasiva främmande arter ska inventering av dessa arter ske tidigast 2 år innan byggskedet i områden där massor ska användas/hanteras. Utgångspunkten för inventering är Naturvårdsverkets förteckning över invasiva främmande arter, framtagen utifrån EU:s förordning (1143/2014), samt Trafikverkets checklista TDOK 2015:0469 över invasiva arter som ska bekämpas. Skötsel och underhåll i järnvägsområdet får inte medföra etablering och spridning av invasiva främmande arter.

Anläggande av ängs- och sandmiljöer
För att minska antalet kollisioner med fåglar och insekter ska ängs- och sandmiljöer inte anläggas för nära spårlinjen. Miljöerna bör istället anläggas längs servicevägar och i teknikgårdar, förutsatt att avståndet till spårlinjen (cirka 50 meter) är tillräckligt, se *Figur 103*.

Biotopförbättrande åtgärder
Inom delsträckan planeras biotopförbättrande åtgärder i form av veteranisering av träd, omhändertagande och utplacering av död ved från avverkade skyddsvärda träd samt återplantering och utplacering av mulmholkar. Lämpliga platser har studerats där åtgärderna gör stor nytta. I första hand görs åtgärder där Trafikverket har rådighet över marken. I annat fall krävs en överenskommelse med berörd markägare. Dessa förslag tas vidare genom Trafikverkets fortsatta kontakter med markägare och följs upp via arbetet med miljösäkringslistan. Åtgärderna ingår som en del i artskyddsarbetet, preciseras tydligare och hanteras vidare vid samråd om artskydd.

Åtgärder för hasselsnok
För att säkerställa hasselsnokens kontinuerliga ekologiska funktion utförs ett antal åtgärder. Miljöer återställs vid Rödmossen, Persdal och Villa Skoga. Konstgjorda övervintringsplatser eller stenrösen, nyanläggs efter byggskedet i samråd med markägaren. Vid Rödmossen röjs ett bryn och som en engångsinsats efter byggskedet. Död ved/faunadepåer från träd avverkade i området läggs också i brynet efter byggskedet.

Åtgärder för fladdermöss
Åtgärder har föreslagits för fladdermöss som grupp och områden med störst påverkan har prioriterats. Under drifttiden kommer järnvägsanläggningen inte att vara belyst men teknikgårdarna behöver ljus. Belysningen bör styras med rörelsedetektor. Biotopförbättrande åtgärder görs i form av veteranisering av träd i kombination med plantering av ersättningsträd i området omkring Villa Skoga. För att kompensera för förlust av hålträd ska fladdermushus sättas upp vid Åksjöbäcken och Torshagsån.

Inventering av kärlväxter
Vid Bråvikenbranten kan enstaka exemplar av orkidéerna grönvit nattviol (Platanthera chlorantha) och korallrot (Corallorhiza trifida) komma att påverkas. En inventering genomförs innan byggstart och bedömning görs om de behöver flyttas. Om flytt krävs söks dispens för detta enligt artskyddsförordningen.

Intrång i biotopskyddade diken kompenseras
Ostlänken medför intrång i fem biotopskyddade småvatten samt i fyra ej biotopskyddade våtmarker. Utöver detta kommer ett visst inläckage till tunneln påverka fler våtmarker. Intrången kompenseras till viss del med att en sträcka av Rödmossebäcken anläggs till ett meandrande vattendrag med svämplan. Vattendrag från Strålen behöver flyttas och därför föreslås att det utformas som ett dike med slänter i två nivåer.

Skyddsåtgärd för bevarande av våtmarker
För att begränsa avvattningen av de våtmarker som skärs av när järnvägen går i skärning föreslås att en tätande åtgärd utförs i stödfyllningen i form av en tätkärna.

Figur 104. Skogsområde intill Svartgölen.

7.2 Boendemiljö

Ostlänken kommer att påverka de människor som lever och verkar längs järnvägssträckningen. Omfattning av påverkan är beroende av befolkningssituation och levnadsförhållanden i området idag samt järnvägens utformning och förutsättningar i aktuellt landskap. Befolkning i detta sammanhang avser de människor som bor och verkar nära Ostlänken.

I nedanstående avsnitt hanteras olika frågeställningar som har anknytning till befolkningen och människors hälsa. Buller, vibrationer, luftföroreningar och elektromagnetiska fält kommer att alstras från järnvägen och utredningarna kopplade till denna MKB har haft fokus på att identifiera och minimera påverkan på befolkningen kopplat till dessa aspekter. Beräkningar som har utförts och bedömning av i vilken omfattning dessa faktorer förändras till följd av Ostlänken presenteras i respektive avsnitt.

I avsnitt *7.2.6 Befolkning och hälsa* belyses hur förändringar till följd av Ostlänkens drift- och byggskede kan komma att påverka människors levnadsförhållanden. Hur människor faktiskt uppfattar att de påverkas av förändringarna är svårt att fastställa, men möjlig påverkan analyseras.

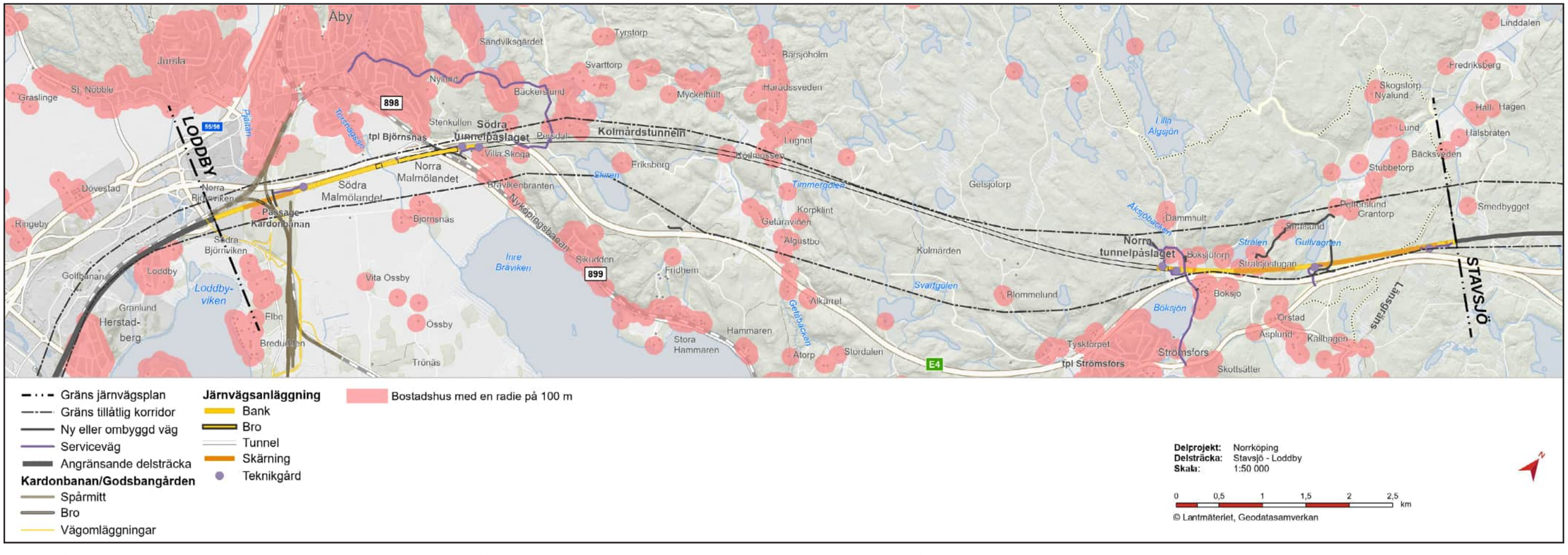
Möjligheten till rekreation och friluftsliv är viktigt för människors hälsa. Tillgänglighet till och påverkan på områden för rekreation och friluftsliv redovisas i avsnitt *7.2.1 Rekreation och friluftsliv*.

Figur 105. Huvudaspekterna kopplat till avsnitt Boendemiljö.

Befolkning och boende

Bebyggelsen inom och närmast utanför korridoren utgörs i huvudsak av gles småhusbebyggelse som är lokaliserad längs med vägar. Utanför korridoren finns samlad bebyggelse i områdena Strömsfors, Krokek, Böksjö och Åby. Strömsfors, som ligger sydost om Ostlänken, har småhusbebyggelse i korridorens närhet. Tätorten Åby norr om Ostlänken har både småhus och flerbostadshus i korridorens närhet. Mellan Åby och Ostlänken ligger E4. I och med att sträckan Stavsjö-Loddby går dels genom dessa glest bebyggda områden, dels i tunnel på större delen av sträckan kommer relativt få boende, besökare och verksamma i området att påverkas. Trots det uppstår det faktiska effekter lokalt för de som bor nära järnvägen, främst där järnvägen går i skärning eller på bank parallellt med E4, från Stavsjö till söder om Böksjö samt från Björnsnäs och vidare söderut till Loddby.

I *Figur 106* ges en översiktlig redovisning var boende finns längs med delsträckan.



Figur 106. Bostadshus schematiskt redovisade. Varje bostadshus är markerat med en cirkel, där bostadshuset ligger i centrum och radien är 100 meter. Markeringens syfte är enbart att tydliggöra bostadens placering.

Infrastruktur och befintliga störningar/ risker

Ostlänkens korridor följer i princip dagens E4 och genomkorsas av flera mindre och större allmänna vägar, järnvägar och kraftledningar.

Södra stambanan är en av Sveriges viktigaste järnvägar. Den förbinder Stockholm med Malmö, Skåne och kontinenten. Banan trafikeras av både gods- och persontrafik och är rekommenderad transportled för farligt gods. Strax söder om Järna delar sig banan i två grenar mot Norrköping, en via Katrineholm och en via Nyköping, Nyköpingsbanan. I Åby, öster om Norrköping, förenas de igen. Banan är dubbelspårig och snabbtågsanpassad, förutom grenen Järna-Nyköping-Åby.

Ostlänken genom Norrköping påverkar befintliga spår, godsbangård och industrispårsanslutningar i så hög grad att en ny godsbangård behöver anläggas och nya industrispårsanslutningar byggas innan Ostlänken byggs. En ny godsbangård planeras på Malmölandet norr om Norrköping.

Kardonbanan korsar Ostlänken korridoren. Det går från Södra stambanan till Händelö söder om Åby. Kardonbanan utgörs av det tidigare Bravikenspåret, en ny spårförbindelse norrut till Södra stambanan samt en ny spårförbindelse till Händelö. Ostlänken kommer att passera planskilt Kardonbanans spår. Kardonbanan syftar till att lösa godstrafiken till hamn och industri innan Ostlänken byggs.

En ny godsbangård planeras i anslutning till Kardonbanan strax norr om höjdryggen Bådstorp. Godsbangården behöver vara färdigställd innan Ostlänken byggs genom Norrköping.

Den största vägen som berörs är E4 som korsar korridoren i den södra delen av delsträckan. 2014 trafikerades sträckan av cirka 26 000 fordon/ årsmedeldygn. Trafikplatsen Björnsnäs ligger inom korridoren. E4 är rekommenderad transportled för farligt gods.

Väg 898 och 899 är förbindelser mellan Åby och Krokek. År 2017 trafikerades väg 898 av cirka 900 fordon/årsmedeldygnstrafik och väg 899 av cirka 3 050 fordon/årsmedeldygnstrafik. Väg 899 har en förbindelse med E4 via trafikplats 125 Björnsnäs. Väg 898 och 899 trafikeras med bussar från Östgötatrafiken.

Krusenhofsvägen ligger norr om Västra Bravikenvägen med en vägbredd på 5 meter. Hastighetsbegränsningen är skyltad till 50 km/tim. Inga busslinjer trafikerar Krusenhofsvägen.

Inom delsträckan finns ett kraftledningsstråk (luftledning) som är av regional betydelse. Stråket är lokaliserat strax norr om E4 vid Bråvikens förkastningsbrant.

Figur 107. E4 vid Böksjötorp, fotat mot söder.

7.2.1 Rekreation och friluftsliv

7.2.1.1 Allmänt

Friluftsliv kan definieras som vistelse och fysisk aktivitet utomhus, med naturkontakt och utan särskilda krav på prestation. Det är en viktig del i människors vardag och har positiva effekter på hälsa och välbefinnande. För barn och unga är vistelse i naturen extra viktig, det främjar kreativitet, lek och utveckling. All naturmark har ett visst värde, hur stort värdet är beror på områdets kvaliteter och tillgänglighet. Ostlänkens projektmål innebär att landskapets friluftsvärden och dess tillgänglighet ska värnas, störningar i stora opåverkade områden ska begränsas. Tillgänglighet till rekreativa miljöer ska bibehållas eller återskapas och tysta miljöer ska om möjligt skyddas genom lämplig anpassning och/eller med bullerskyddsåtgärder. Påverkan kan ske genom direkta intrång, bullerstörningar och visuell påverkan. Utöver dessa är passager och framkomlighet längs vägar och stråk av avgörande betydelse för hur stora barriäreffekter som uppstår.

Miljöaspekten *Rekreation och friluftsliv* är i första hand avgränsad till den påverkan och de effekter och konsekvenser som järnvägsanläggningen har på närrekreation och friluftsliv, det vill säga den typ av rekreation som äger rum i gröna utomhusmiljöer men även på allmänt tillgängliga vattenytor. Aspekten inkluderar såväl fysiska intrång i områden av värde för rekreation och friluftsliv som faktorer som minskar kvaliteten på dessa såsom buller. Eventuella barriäreffekter för de människor som rör sig i de aktuella områdena är också inkluderade.

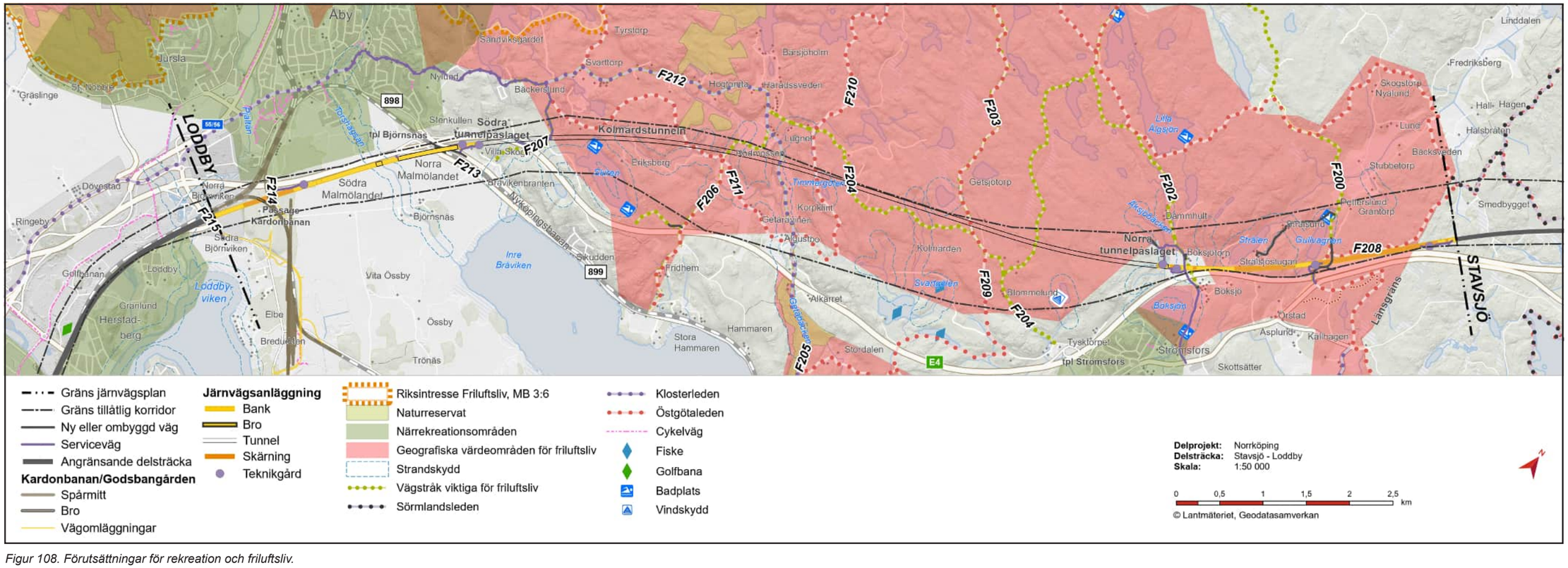
7.2.1.2 Nuläge

Kolmården är ett vidsträckt skogsområde som breder ut sig norr om Bråvikens förkastningsbrant. Området har en betydelse för rörligt friluftsliv både regionalt och nationellt. Det är ett topografiskt varierande landskap med skogar och sjöar med mycket goda förutsättningar för ett aktivt friluftsliv. Östgötaleden genomkorsar området med många förgreningar och det finns ett omfattande skogsbilvägnät där Gamla Stockholmsvägen är en viktig länk. Området används för vandring, bär- och svampplockning, cykling, orientering, bad, fiske och skidåkning och skridskoåkning. Ett flertal aktiva föreningar nyttjar området. Exempel på populära besöksmål i närområdet till Ostlänken är Gullvagnen, Lilla Älgsjön, Getåravinen, Korpklint, Fridhem och Skiren.

Kolmården är sin helhet mycket sparsamt bebyggt, delar av området är att betrakta som opåverkade områden, enligt 3 kapitlet 2 § miljöbalken, med avseende på avsaknaden av större infrastrukturanläggningar och andra stora störningar. Dessa områden har höga kvaliteter för bland annat friluftsliv då de upplevs som tysta. Längs E4 är dock området utsatt för omfattande bullerpåverkan från biltrafiken.

Söder om Bråvikens förkastningsbrant, Norrviken-Loddby, breder ett odlingslandskap ut sig. Slättlandskapet domineras av infrastruktur och jordbruk. I detta område är möjligheterna till friluftsliv och rekreation inte lika höga som i Kolmården men delar av det utgör ändå närrekreationsområden till Åby/Jursla och passager över och under Ostlänken är viktiga för att inte förstärka den redan kraftiga barriärverkan som E4 och stambanan utgör.

Fortsättningsvis beskrivs de geografiska delområden (se *Figur 108)* som påverkas av Ostlänken. Delområdena har i huvudsak samma avgränsningar som i Norrköpings kommuns förteckning över värdefull natur och områden värdefulla för friluftslivet.



Figur 108. Förutsättningar för rekreation och friluftsliv.

Figur 109. Kolmården, sjön Gullvagnen.

Figur 110. Enskild väg vid Böksjötorp, passage över E4 längre bort. Vägen leder bland annat vidare till Stora och Lilla Älgsjön.

Figur 111. Slättlandskapet söder om Bråvikenbranten vid Norrviken. Väg 899 mot Åby, E4 på bro längre bort.

Geografiska värdeområden för friluftslivet

Gullvagnen–Böksjön

Området Gullvagnen–Böksjön har ett högt rekreationsvärde. Det utgörs av ett varierat landskap av odlingsmarker och skogsmark. Området är välbesökt. Öster om E4 vid Strömsfors finns motionsspår och på vintern anläggs skidspår. Vid Böksjön finns ett par populära badplatser och även Gullvagnen är en populär badsjö. Området utgör närrekreationsområde för Krokek och Strömsfors. Områdena norr om E4 har vidare koppling till de större opåverkade områdena längre bort från Ostlänken. Östgötaleden har sin sträckning öster om Gullvagnen och vidare norrut.

Älgsjöarna–Ekgölen

Området runt Älgsjöarna–Ekgölen har ett mycket högt rekreationsvärde och utgör även strövområde och närrekreationsområde för Krokek och Strömsfors. Lilla Älgsjön är en mycket populär badsjö med ett friluftsbad, sjön utnyttjas också till fritidsfiske. Området är välbesökt och här finns vandringsleder, motionsspår, mountainbikecykling och svamp- och bärmarker. Östgötaleden rundar Lilla Älgsjöns sydöstra hörn och i omgivningarna finns gott om uppmärkta stigar och strövvänliga småvägar. Orienteringsklubben i Kolmården har en stor del av sin verksamhet förlagd i området. På vintern nyttjas sjöarna till skridskoåkning. Vid Ekgölen finns ett vindskydd som används av Friluftsfrämjandet med flera.

Korpklint–Skiren

Ett område med sjöar omgivna av skogsmark som har ett högt rekreationsvärde. Centralt i området ligger odlingslandskapet vid Algutsbo-Rödmossen med Getåravinen som söder om E4 är ett välbesökt naturreservat. Sjön Skiren öster om Åby är en populär badsjö som med sitt klara vatten ger en unik upplevelse. Omgivningarna är populära strövområden och utgör närrekreationsområde för Åby. Östgötaleden har flera förgreningar i området. Söder om E4, vid Fridhem, finns ett välfrekventerat strövområde med stigar för besökare till konferensanläggningen Villa Fridhem. Strax norr om E4 vid vägen till Rödmossen parkerar besökare till Skiren längs skogsvägen.

Norrviken–Loddby

Området är inte markerat med gränser i *Figur 108* men utgörs av närområdet till Ostlänken. Nyköpingsvägen (F213) är ett viktigt stråk för att ta sig längs Strandvägen vidare längs Bråviken och till Bråvikenbranten som har höga rekreationsvärden. Krusenhofsvägen (F214) från Åby passerar stambanan och E4 på broar och leder vidare ut på Malmölandet. I *Tabell 17* redovisas vägstråken.

Torshagsån har rekreationsvärden på grund av de höga naturvärden som finns längs ån. I den fördjupade översiktsplanen för Åby (2017) anges att vattendraget utgör värdefulla inslag ur ett biologiskt och rekreativt hänseende och att det finns potential att utöka tillgängligheten till vattendraget. Befintliga broar där ån passerar E4 är i dag inte möjliga att passera under torrskodd, men passager under Ostlänken bör möjliggöra passager för människor. På sikt skapar det en möjlighet att förbättra stråk för vandring och rekreation längs ån. Torshagsån omfattas av strandskydd, se rubrik nedan.

Föreningsbundet friluftsliv

Kolmårdsskogarna används i stor utsträckning av föreningar med koppling till rekreation och friluftsliv, flera av dem har barn- och ungdomsverksamhet. Genom enkäter och samråd har kunskap inhämtats om hur landskapet nyttjas. Samtliga föreningar anger hela området runt Ostlänken genom Kolmården som värdefullt samt att det är av största vikt att inte försämra passagemöjligheterna, skogsbilvägnätet har en viktig funktion för tillgängligheten i området, se *Tabell 17*.

Kolmårdens Orienteringsklubb har centrum för orientering, både träning och tävling i områdena runt Ostlänken och orienteringskartor täcker in hela området. För ungdomsträning är området viktigt då det ligger nära Krokeks samhälle. För orienterande motionärer finns det så kallade Naturpasset, en årligen återkommande aktivitet med kartor och kontroller i terrängen som ofta förläggs i denna del av Kolmården.

Friluftsfrämjandet utnyttjar hela området för vandring, bad, övernattning, eldning, matlagning. Vid Ekgölen har föreningen ett vindskydd, även Skiren och Lilla Älgsjön nämns som viktiga platser.

Krokeks scoutkår använder områdena för vandring, till exempel Östgötaleden, lär ut naturvård, övernattar i tält och vindskydd. Korpklint och liknande utsiktsplatser vill de ska vara orörda och tillgängliga. Svenska Turistföreningen har dagsvandringar längs Östgötaleden, skogsvägar och stigar.

Naturskyddsföreningen inventerar och besöker områdena för naturupplevelser och bevakar kommuninvånarnas intressen av skyddad natur och friluftsliv. Förutom hela Kolmårdsområdet nämns Torshagsån som viktig.

Mountainbikeklubben (Kolmården MTB) använder hela området frekvent, området runt Lilla Älgsjön är särskilt viktigt. Även området norr om trafikplats Strömsfors, vid Stockholmsvägens anslutning till Drömgruvevägen samt skogsbilvägar/stigar mellan Tysktorpet och Algutsbo är populära.

Figur 112. Enskild väg sydost om Gullvagnen som också är passage för Östgötaleden. Befintlig passage under E4. Ostlänken kommer att korsa vägen på bilden en bit bortanför bron.

Jakt

Länet är indelat i älgförvaltningsområden. Inom varje område ansvarar en älgförvaltningsgrupp för förvaltning och utveckling av den lokala älgstammen. Utöver detta kan förvaltningsområdet delas in i ytterligare enheter där älgskötselområde täcker den största arealen i kommunen. Även Kronhjort kan omfattas av förvaltnings- och skötselområden som oftast sammanfaller med de olika områdena för älg.

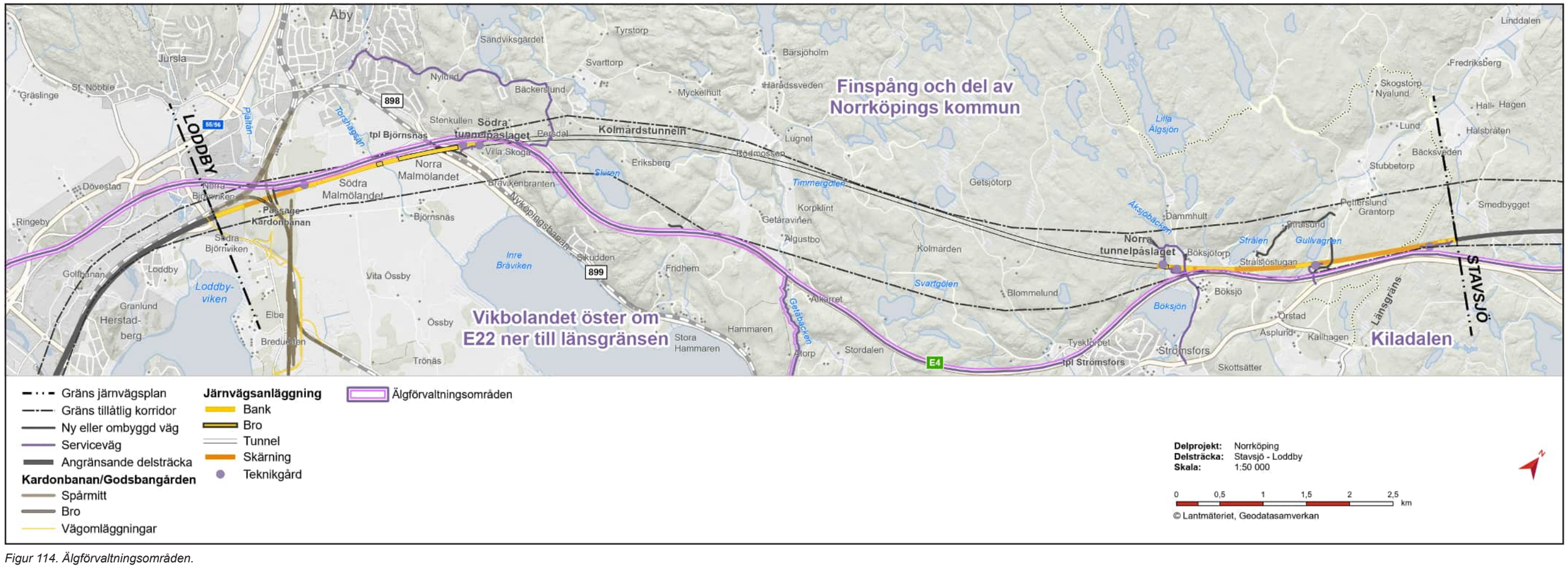
Förvaltningsplanen för vildsvin fokuserar på att åstadkomma en kontrollerad population av vildsvin, anpassad till lokala förutsättningar. Stammen ska hållas på en sådan nivå att lantbrukarens val av gröda och produktion inte nämnvärt påverkas och att vildsvinsolyckorna i trafiken minimeras.

Kolmården i Norrköpings kommun omfattas av två älgförvaltningsområden: Finspång och del av Norrköpings kommun (nordväst om E4) samt Kiladalens älgförvaltningsområde (söder om E4). Söder om E4 och väster om Getåbäcken sträcker sig ett tredje förvaltningsområde som täcker in resterande del av Ostlänken fram till strax söder om Norrköping. Utöver detta finns två älgskötselområden i Kolmården som även innefattar Malmölandet. Samtliga klövvilt finns representerade i områdena, men dovhjort tämligen sparsamt.

Fiske

I kommunen finns ett stort intresse för fritidsfiske hos allmänheten vilket också gör det betydelsefullt för friluftslivet. Kolmården är sjörikt och i översiktsplanen för Norrköpings kommun anges att fiskemöjligheterna i kommunen är viktiga att värna och utveckla. Sportfiske bedrivs i viss omfattning i närområdet till delsträckan. I Kolmården finns ett fiskevårdsområde, Skiren, men som endast är för fastighetsägaren och inget fiskekort säljs. I övrigt finns flera sjöar i Kolmården där fisket har arrenderats ut till föreningar eller privatpersoner. I närområdet är det Lilla Älgsjön och Åksjöns fiskeklubb, Strålens fiskeförening, Gullvagnen, Böksjön, Ärlösen och Klara Getsjön (de fyra sistnämnda till privatpersoner) samt Gårdsjön, Tväskäpporna som utarrenderas till Stuggölens fiskeklubb.

Figur 113. Enskild väg, Gamla Stockholmsvägen. Vägen är långsträckt och går från Åby till Strömsfors genom skogen. Den utgör en äldre vägsträckning och har även ett stort kulturellt värde.



Figur 114. Älgförvaltningsområden.

Strandskydd

Strandskyddet är bland annat till för att trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden. Strandskyddet omfattar land- och vattenområden inom 100 meter från strandlinjen, *Figur 108*. Länsstyrelsen kan fatta beslut om utökat strandskydd.

Tabell 18 visar de strandskyddade områden som har betydelse för friluftslivet. Små vattendrag och diken som har mindre betydelse för friluftslivet har inte tagits med i detta avsnitt, se istället under avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*.

De områden som berörs är mer eller mindre betydelsefulla för naturupplevelser av olika slag. Sjöarna har till exempel betydelse för bad, skridsko och strövande. Vattendragen har värden för bland annat strövtåg, upptäckter och lek i spännande natur.

Särskilda skäl för upphävande av strandskydd, se under *7.1.3 Naturmiljö*.

Tysta områden

Norrköpings kommun lät göra en kartläggning av tysta områden år 2011. Utbredningen av det område som inte kan räknas som tyst (>40 dBA ekv) följer ungefär Ostlänkens korridor genom Kolmården.

Vägar, vandringsleder och passager

Längs Ostlänken finns ett utbrett skogsbilvägnät som korsar den planerade järnvägen på ett flertal ställen, se *Figur 44* och *Tabell 10* under avsnitt 7.1 *Passager*. Vägnätet och vandringsleder är mycket viktiga stråk för tillgängligheten till värdefulla friluftsområden och målpunkter, även längre bort från Ostlänken. Det är viktigt att skapa nya passager i anslutning till befintliga passager över och under E4, den kraftiga barriär som E4 utgör ska inte förstärkas. Alla föreningar som lämnat synpunkter har betonat att vägnätet och passagemöjligheterna är mycket viktiga, se under rubriken *Föreningsbundet friluftsliv*.

Sörmlands- och Östgötaleden (F203-F211) har ett välutvecklat nät i Kolmården. Lederna samordnas av Regionerna Sörmland och Östergötland i samarbete med länets kommuner. Syftet med lederna är att få fler att upptäcka naturen och förenkla för alla som vill komma ut i naturen för rekreation och friluftsliv. Längs lederna finns viktiga målpunkter som rastplatser, vindskydd, eldstäder, naturreservat, utsiktsplatser och badsjöar.

Klosterleden (F212) är en pilgrimsled som sträcker sig från Kolmården till Vadstena och Alvastra kloster i söder. Sträckningen följer i huvudsak bilvägnätet. I aktuellt område har den sin sträckning genom Getåravinen mot Algutsbo och vidare norrut mot Gamla Stockholmsvägen och sedan vidare söderut genom Åby.

Vägar och vandringsleder som utgör viktiga stråk för friluftslivet redovisas i *Tabell 17* nedan, med bedömd påverkan. För mer ingående beskrivning av passager se *Passager* i avsnitt *7.1 Landskapets värden*.

Ekosystemtjänster

Följande ekosystemtjänster är relevanta för avsnittet *Rekreation och friluftsliv*: fritidsupplevelser, rekreation, tysta områden samt inspiration. De tillhör kategorin kulturella ekosystemtjänster (Naturvårdsverket 2017) med vilket menas att människan använder naturen för rekreation, upplevelser och så vidare. Naturen bidrar på många sätt till människors välbefinnande, trivsel, mentala och fysiska hälsa. Tillgång, närhet, kvalitet, mångfunktionalitet och sammanhängande strukturer är nyckelbegrepp för att säkra väl fungerande rekreativa naturområden.

Kolmården har sammantaget mycket höga värden för friluftsliv och rekreation vilket har redovisats under övriga rubriker. En studie har tidigare genomförts (Miljöekonomisk studie av rekreationsvärden i Kolmårdenområdet Anthesis Enveco, rapport 2017:3) där rekreationsvärdena inom området som kallas Kolmårdens tak har kvantifierats och även värderats monetärt och som visar på mycket höga värden och stor samhällsnytta. Metoden i studien bygger på en uppskattning av upptagningsområden, det vill säga vilka och hur många som nyttjar området och bedömning av i vilken utsträckning skogsområdena används relativt andra med mera. Bråvikens förkastningsbrant är en mycket karaktäristisk och identitetsskapande geologisk formation och som också påverkar naturupplevelserna i området.

Tabell 17. Vägar, vandringsleder och passager med bedömd påverkan.

ID väg	ID passa-geplan	Beskrivning	Passage Ostlänkenv	Värde	Påverkan	Påver-kans-grad
F200	2	Enskild väg sydost om Gullvagnen. Östgötaleden. Viktig för mountainbikeklubb och turistförening.	Bro över Ostlänken	Högt	Ombyggd väg, delvis ny sträckning. Upplevelsepåverkan.	Liten
F201	3-4	Enskild väg sydost om Strålen.	Ingen passage	Lågt	Väg skärs av. Vägsträckan söder om Strålen tas bort.	Liten
F202	5	Enskild väg, Böksjötorp. Väg till Stora/Lilla Älgsjön och Drömgruvan, passerar E4 på bro. Viktig basfunktion för vidare aktiviteter.	Bro över E4 respektive Ostlänken	Högt	Ombyggd väg, delvis ny sträckning. Upplevelsepåverkan.	Liten
F203	-	Enskild väg, Drömgruvevägen. Ansluter vid TPL 126 Strömsfors. Väg till Lilla Älgsjön och Drömgruvan. Viktig basfunktion för vidare aktiviteter. Här finns en slinga av Östgötaleden.	Ostlänken i tunnel	Högt	Ingen	Ingen
F204	-	Enskild väg, Gamla Stockholmsvägen. Väg från Åby in i Kolmården, viktig basfunktion för vidare aktiviteter som bärplockning, vandring, skidåkning med mera. Anslutande vägar mot Getsjöarna. Även anslutande mindre vägar nyttjas av friluftslivet. Högt kulturvärde. Här finns också Östgötaleden och Klosterleden.	Ostlänken i tunnel	Högt	Ingen	Ingen
F205	-	Enskild väg från Getå genom Getåravinens naturreservat mot Häradssveden. Här går också Östgötaleden och Klosterleden.	Ostlänken i tunnel	Högt	Ingen	Ingen
F206	-	Enskild väg från Hammaren via Villa Fridhem mot Häradssveden. Östgötaleden passerar här. Strövstråk för gäster till Villa Fridhem. Parkering vid Skiren.	Ostlänken i tunnel	Högt	Kvarstående påverkan från byggtiden. Upplevelsepåverkan	Liten
F207	-	Enskild väg från Norrviken mot Persdal.	Ostlänken i tunnel	Måttligt	Kvarstående påverkan från byggtiden. Upplevelsepåverkan	Liten
F208	-	Östgötaleden, delsträcka Halsbråten-Långa Längan. Sträckning parallellt med E4 nordost om sjön Gullvagnen.	Ostlänken i ytläge	Högt	Intrång, leden behöver flyttas längs del av sträckan norr om E4.	Måttlig
F209	-	Östgötaleden, delsträcka Hjälmarsösjö -Torsvik. Sträckning delvis längs Gamla Stockholmsvägen. Passerar söder om sjöarna Tväskäpporna, vidare under E4 längs en enskild väg förbi Ingeborgskärr till Torskär.	Ostlänken i tunnel	Högt	Delvis ny sträckning behövs på grund av arbetsväg.	Liten
F210	-	Östgötaleden, delsträcka Hjälmarsösjö-Getå. Passerar under E4 längs enskild väg mot Getå, i anslutning till Getåravinens naturreservat. En gren ansluter till delsträcka Mela-Fridhem.	Ostlänken i tunnel	Högt	Ingen	Ingen
F211	-	Östgötaleden, delsträcka Mela-Fridhem, passerar Rödmossen.	Ostlänken i tunnel	Högt	Kvarstående påverkan från byggtiden. Upplevelsepåverkan	Liten
F212	-	Klosterleden	Ostlänken i tunnel	Högt	Ingen	Ingen
F213	7	Väg 898 Nyköpingsvägen. Passerar under E4. Viktig för närrekreation till Åby och tillgänglighet till Brávikenområdet och delar av Kolmården.	Under Ostlänken (landskapsbro)	Högt	Ingen	Ingen
F214	9	Krusenhofsvägen	Bro över Ostlänken	Måttligt	Ingen	Ingen

Tabell 18. Strandskyddade områden som har betydelse för friluftslivet med bedömd påverkan.

Strandskydd (100 meter), påverkat område	Användning	Värde	Påverkan strandskydd friluftsliv	Påverkans-grad drifttid	Påverkans-grad byggtid
Gullvagnen	Naturupplevelse, badplats, Östgötaleden	Litet vid aktuellt område	Betydande intrång i södra strandområdet. Störning under byggtid.	Liten	Liten
Strålen	Naturupplevelse, privata badplatser	Måttligt	Betydande intrång, barriär, buller kan störa strövande och bad längs sjöns södra ände. Störning under byggtid.	Liten-Måttlig	Måttlig
Åksjöbäcken	Naturupplevelse	Litet	Betydande intrång, barriär, buller kan störa strövande längs bäcken. Störning under byggtid.	Liten	Stor
Svartgölen	Naturupplevelser	Måttligt	Eventuellt kvarstående visuell påverkan av servicetunnel. Störning under byggtid.	Liten	Måttlig
Nedre delen av Rödmossebäcken	Naturupplevelser	Måttligt	Eventuellt kvarstående visuell påverkan av servicetunnel. Störning under byggtid.	Liten	Stor

Bedömningsgrunder

Bedömningsgrunder för friluftsliv och rekreation utgörs av värdebeskrivningar av områden med lagstadgat skydd som riksintresseområden, naturreservat eller strandskyddsområden. Ett viktigt underlag utgör även beskrivningar i kommunens naturvårdsprogram och länsstyrelsens regionala kartläggning av friluftslivet i Östergötland. Underlag i form av intervjuer och samråd som visar på hur människor faktiskt använder områden i anslutning till Ostlänken och i vilken omfattning, utgör också en viktigt bedömningsgrund.

Utgångspunkten är att projektet ska bidra till de nationella miljökvalitetsmålen och till mål för friluftslivet som regeringen har tagit fram. En konkretisering av miljökvalitetsmålen i Östergötland finns i ett åtgärdsprogram som länsstyrelsen och en lång rad aktörer står bakom, där ökad möjlighet till rekreation och friluftsliv i skogar är en åtgärd.

Regeringen har år 2012 beslutat om mål för friluftslivet för att stödja människors möjligheter att vistas i naturen och utöva friluftsliv. Friluftspolitiken syftar till att alla människor ska ha möjlighet att få naturupplevelser, social gemenskap och ökad kunskap om natur och miljö. Målen anger bland annat vikten av tillgänglig natur för alla, attraktiv tätortsnära natur och friluftsliv för god folkhälsa och att skyddade områden är en resurs för friluftslivet.

Kriterier för bedömning av värde och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Underlag

Tidigare utredningar och underlag för Ostlänken:

- Länsstyrelsens regionala kartläggning av friluftslivet i Östergötland (2010).
- Norrköpings kommun Naturvårdsprogram (2008-2011).
- Kommunala planer.
- Miljöekonomisk studie av rekreationsvärden i Kolmårdenområdet Anthesis Enveco, rapport 2017:3.
- Aktuell kunskap om hur landskapet används och ny ttjas har inhämtats genom enkätundersökningar och samråd med organisationer och intresseföreningar som är verksamma i området.
- Passageplan Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby (Trafikverket 2019g)

Metoder

Enkätundersökningar, samråd, studier av underlag, fältstudier.

Lagkrav och riktvärden

Lagkrav redovisas i kapitel *5 Mål och regelverk*. Lagrum av särskilt intresse för friluftsliv och rekreation nämns i första stycket ovan. Denna delsträcka berör strandskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken.

Andra bedömningsgrunder

- Regeringens mål för friluftslivet.
- Projektmål för Ostlänken.
- Nationella miljökvalitetsmål.
- Transportpolitiska mål (funktionsmål, hänsynsmål).

Osäkerheter

Då relativt få människor kommer till tals i samråd och enkätundersökningar finns osäkerheter gällande hur områden, vägar och passager används av ett större antal människor. Osäkerheter finns även gällande områdenas användning på längre sikt.

7.2.1.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär en situation år 2040 utan Ostlänken. Sammantaget förväntas då inga stora förändringar ske gällande markanvändningen längs delsträckan.

Det omkringliggande vägnätet och passagerna under E4 som är viktigt för friluftslivet bedöms i stor utsträckning finnas kvar. Man kan anta att nollalternativets konsekvenser för friluftsliv och rekreation i de flesta fall är små i förhållande till nuläget.

7.2.1.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Större delen av sträckan genom Kolmården går Ostlänken i tunnel. Järnvägen följer E4 i ytläge från Stavsjö till Böksjö, och från Bråvikenbranten (Norrviken) mot Loddby. Ostlänken kommer att vara instängslad och förstärker den barriär som E4 utgör idag. Placeringen nära E4 är dock fördelaktig då markintrången minimeras och inget ytterligare barriärstråk uppstår. Upplevelsevärden påverkas negativt, bullerstörningar och visuell påverkan kommer att öka.

Söder om tunnelpåslaget vid Norrviken byggs en längre landskapsbro vilket är gynnsamt för passager tvärs Ostlänken.

Värdefulla områden för friluftslivet

Påverkan och påverkansgrad för nedan beskrivna värdeområden redovisas i *Tabell 19*.

Böksjön–Gullvagnen

Ostlänken går i ytläge men i nära anslutning till E4 vilket minimerar fragmenteringen och ianspråktagande av mark. Tillgängligheten till områdena bedöms inte försämras då passager anläggs nära befintliga passager vid E4 vid Gullvagnen och Böksjö. För att undvika produktionsområdet längs spårlinjen behöver Östgötaleden ledas om mellan Gullvagnen och Bäcksveden. Tack vare att Ostlänken går nära E4, bullerstörningen blir begränsad och att passagerna i området kan upprätthållas med bibehållen kvalitet bedöms konsekvensen bli liten.

Älgsjöarna–Ekgölen

Då Ostlänken förläggs i tunnel uppstår inga negativa konsekvenser i driftskedet.

Korpklint–Skiren

Då Ostlänken förläggs i tunnel uppstår inga negativa konsekvenser i driftskedet.

Norrviken–Loddby

Ostlänken går i ytläge från södra tunnelpåslaget och söderut mot Loddby. Läget nära E4 och att nya passager anläggs nära befintliga passager vid E4 gör att intrång och tillgänglighet påverkas i liten utsträckning. En större landskapsbro byggs i anslutning till tunnelpåslaget. Viss upplevelsepåverkan (se rubrik *Ekosystemtjänster*) och ökad bullerstörning uppstår, den sammantagna bedömningen blir dock liten konsekvens för området.

Föreningsbundet friluftsliv

Föreningsverksamheten bedöms sammantaget få liten-måttlig påverkan, främst genom ett fysiskt intrång i områdena norr om Böksjö, förbi Strålen och Gullvagnen. Här tas mark i anspråk och bullerstörningar och visuell påverkan ökar utöver den redan stora påverkan som E4 innebär. Att påverkan endast bedöms som liten-måttlig beror på att större delen av sträckan genom Kolmården går i tunnel. Passagemöjligheterna på de korsande vägarna kommer bibehållas varför dessa stråk inte påverkas ur tillgänglighetssynpunkt, se *Tabell 17*. Den enskilda vägen förbi Strålens södra ände kommer att tas bort men ersättas av ny väg för att området ska kunna nås. Sammantaget bedöms konsekvensen som liten.

Jakt och fiske

Då Ostlänken till största delen går i tunnel och i ytläge nära E4 uppstår inte någon stor påverkan på möjligheten att bedriva jakt, varken areellt eller på grund av barriärverkan. Även för viltet behålls därmed passagemöjligheterna till stor del längs delsträckan. Norr om Böksjö kommer dock Ostlänken att utgöra ytterligare en stark barriär utöver E4. Men befintliga passager mot Lilla Älgsjön och Stubbetorp kommer att behållas. Dessa kommer dock inte bli anpassade för större vilt. Den enda passage som försvinner mellan Böksjö och länsgränsen är den enskilda vägen förbi Strålens södra ände.

Tabell 19. Geografiska värdeområden för friluftslivet med bedömd påverkan.

Geografiska värdeområden friluftsliv

ID	Beskrivning	Passage Ostlänken	Värde	Påverkan	Konsekvens
F100	Böksjön-Gullvagnen	Ostlänken i ytläge	Måttligt	Intrång, bullerstörning, upplevelsepåverkan, viss barriärverkan.	Liten
F101	Älgsjöarna-Ekgölen	Ostlänken i tunnel, ytläge kort sträcka	Högt	Ingen	Ingen
F102	Korpklint-Skiren	Ostlänken i tunnel	Högt	Visuell påverkan vid produktionsområde Rödmossen, på längre sikt övergående.	Ingen
F103	Norrviken-Loddby	Ostlänken i ytläge, delvis landskapsbro	Lågt	Intrång, bullerstörning, upplevelsepåverkan.	Liten

Sjöarna Gullvagnen och Strålen påverkas genom ökad bullerstörning och visuell påverkan då Ostlänken går i nära anslutningen till sjöarna. För dessa sjöar säljs inte fiskekort till allmänheten. Sjöar och vattendrag omfattas av strandskydd och påverkan beskrivs under rubriken *Strandskydd*, och i *Tabell 18*. Påverkan på möjligheten att bedriva fiske bedöms som liten när Ostlänken tagits i drift. Konsekvensen bedöms sammantaget som liten.

Strandskydd

Strandskyddade områden med litet-måttligt värde för friluftslivet kommer att påverkas under drifttiden, se *Tabell 17*. De områden som berörs är ganska små, det gäller framför allt påverkan vid södra stränderna av Strålen och Gullvagnen. Dessa stränder används inte som badplatser av allmänheten men en liten-måttlig påverkan uppstår då järnvägen utgör en barriär och kan göra strandområden otillgängliga eller otrivsamma på grund av buller eller visuell störning. Konsekvensen bedöms sammantaget som liten.

Tysta områden

Där järnvägen går i ytläge förskjuts gränsen för det tysta området marginellt norrut in i den mer opåverkade delen av Kolmården. Den ekvivalenta ljudnivån från järnvägen är dock låg i jämförelse med E4 som helt dominerar ljudbilden. Tågpassagerna kommer att ge kortvariga högre ljudnivåer. Konsekvensen för tysta områden i Kolmården bedöms som liten.

Vägar, vandringsleder och passager

Passager över och under Ostlänken föreslås vid korsande vägar i nära anslutning till passagerna över E4, tillgängligheten bedöms därför inte försämras nämnvärt i driftskedet. Nordost om sjön Gullvagnen behöver Östgötaleden flyttas längs en sträcka på cirka 1 kilometer, den negativa påverkan bedöms här som liten. I *Tabell 17* beskrivs hur respektive vägar och vandringsleder påverkas. Sammantaget bedöms konsekvensen som liten.

Ekosystemtjänster

Möjligheterna att bedriva rekreation bedöms inte påverkas i nämnvärd omfattning på grund av Ostlänken. Påverkan på friluftsupplevelser bedöms sammantaget bli små, viss tillkommande bullerstörning kan upplevas, dock dominerar E4.

Kumulativa effekter

Nuvarande markanvändning och infrastruktur längs Ostlänken påverkar i stor utsträckning människors möjligheter att förflytta sig. Dock har en anpassning av vanor skett sedan länge vad gäller befintlig infrastruktur, främst E4. Ostlänken kommer att bli en ny barriär och kumulativt förstärka nuvarande barriärer för friluftslivet. Men då en stor del av Kolmården kommer att passeras i tunnel och genom att alla passager för Ostlänken samordnas med de som finns i nuläget för E4 mildras den kumulativa effekten. Den kumulativa effekten bedöms som liten-måttlig för friluftslivet.

Sammantagen bedömning – Rekreation och friluftsliv

Tunneln genom Kolmården minskar väsentligt störningar som skulle kunna påverka friluftslivet negativt. Där Ostlänken går i ytläge bidrar järnvägen till att förstärka den redan kraftiga barriäreffekt som E4 innebär. Placeringen längst med och nära E4 minimerar områden som tas i anspråk. Inga områden av särskilt värde för friluftslivet blir svåra att nå.

Området längs Ostlänken är till stor del redan bullerstört av E4. Människors upplevelsevärden kan i liten utsträckning påverkas av tillkommande och förändrad karaktär av bullerstörningar och visuella intryck.

Tillgängligheten till de viktiga målpunkterna i Kolmården kommer inte att påverkas av Ostlänken. Utöver tunneln genom Kolmården kommer passager förbi Ostlänken att byggas för flertalet korsande vägar som är av vikt för rekreation och friluftsliv och det föreningsbundna friluftslivet.

Projektmålet för Ostlänken är att landskapets friluftsvärden och dess tillgänglighet ska värnas och att störningar i stora opåverkade områden ska begränsas. Jämfört med nuläget och ett framtida nollalternativ mot 2040 så bedöms de negativa konsekvenserna för friluftsliv och rekreation som små.

7.2.1.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen

Inga särskilda skyddsåtgärder för friluftslivet fastställs på plankarta.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk

Vid val av placering av järnvägsanläggningen har tunnel genom Kolmården och förläggandet av spårlinjen nära E4 varit betydelsefullt för att minimera negativa konsekvenser för friluftslivet och därmed begränsa behovet av skyddsåtgärder.

Passager (broar) fastställs i järnvägsplanen genom markanspråk. Se även *Tabell 10*. På följande platser kommer passager att finnas som gynnar rekreation och friluftsliv:

- enskild väg mot Stubbetorp och Skinnarbo
- enskild väg genom Böksjötorp
- allmän väg 898, Nyköpingsvägen
- allmän väg 899, Strandvägen
- Krusenhofsvägen mot Björnsnäs och Björnviken

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Mellan passagen av vägen mot Stubbetorp och längs spårlinjen norrut till länsgränsen finns i nuläget en del av Östgötaleden. Eftersom den ligger i spårlinjen och på arbetsvägarna behöver den ledas om, se *Figur 108*.

Östgötaleden passerar också arbetsområdena vid Rödmossen och Svartgölen samt arbetsvägen till Svartgölen. Leden föreslås ledas om under byggtiden vid dessa sträckor, se *Figur 108*.

7.2.2 Buller

7.2.2.1 Allmänt

Buller definieras som oönskat ljud, vilket innebär att det delvis är subjektivt vad som betraktas som buller. Bil-, tåg- och industribuller ger upphov till störningar och besvärsreaktioner av olika slag. Vanliga rapporterade hälsoeffekter är exempelvis sömnstörning, kognitiv störning (nedsatt förmåga att bearbeta information) och kopplingar till hjärt- och kärlsjukdomar (Eriksson, Nilsson, & Pershagen, 2013).

Tågbuller är en stor miljöpåverkan som förväntas tillkomma i och med det nya tillskottet som Ostlänken innebär. Till skillnad mot konventionella tåg innebär ett höghastighetståg att ljud inte bara alstras vid kontakten mellan spår och räl. De höga hastigheterna innebär att ljudalstringen kring hjul/boggi och kontakten med strömavtagaren, 4,5 meter över räl, kommer att ha en större påverkan. Ett mer lågfrekvent ljud förväntas också på grund av de stora luftmassorna som kommer i rörelse.

Avgörande faktorer för nivån av påverkan är främst

- avstånd till ljudkälla
- närvaro av skärmande objekt
- antal tågpassager
- tågets hastighet.

Sträckor som går långt från bebyggelse är fördelaktiga eftersom avståndet innebär att ljudnivån hinner avta innan den når det bebyggda området vilket minskar risken för störningar för människor.

Sträckor som går i tunnel kommer att vara helt avskärmade och kan därför inte bidra till luftburet buller vilket kommer att vara en fördel på de aktuella sträckorna.

Sträckor som går på bro skapar en större spridning av ljudet jämfört med sträckor med markförlagt spår. Högt belägna ljudkällor är emellertid oftast lättare att skärma av och positiva eller negativa effekter av sträckor som går på broar bedöms från fall till fall.

Vid beräkning av buller från höghastighetståg beaktas fyra olika ljudkällor placerade på olika höjd: Räl, hjul, boggi och strömavtagare (pantograf). På grund av höghastighetstågens ljudalstrande karaktär har en anpassad beräkningsmetod för bullerutbredning använts, där hänsyn tas till de olika ljudkällornas placering.

Miljöaspekten *Buller* är avgränsad till det buller som trafiken inom delsträckan Stavsjö-Loddby alstrar (full utbyggnad) och de effekter och konsekvenser för boendemiljö, levnadsförhållanden och hälsa samt djurhållande gårdar som detta medför. Aktuella bullerutredningar redovisas i Bilaga 2, *PM Buller*.

7.2.2.2 Nuläge

På delsträckan Stavsjö-Loddby går Ostlänken genom ett landskap som i nuläget huvudsakligen påverkas av buller från trafiken på E4, Södra stambanan samt Nyköpingsbanan. Delsträckan utgörs av ett område med relativt gles bebyggelse tillsammans med stora delar skog och åkermark. I februari 2021 invigdes även en ny järnvägsanläggning i form av Kardonbanan, som passerar genom Norrköping. Kardonbanan är en järnvägsanläggning för godståg som förbinder Åby, norr om Norrköping, med Händelö. Kardonbanans syfte är att effektivisera hanteringen av gods och öka andelen gods som fraktas på järnväg.

I nuläget, utan påverkan av Ostlänken, är det 17 bostadshus som påverkas av ekvivalenta ljudnivåer som överskrider 60 dBA vid fasad. Ekvivalent ljudnivå från all statlig infrastruktur redovisas i *Figur 116*. Maximal ljudnivå från befintlig järnväg i nuläget redovisas i *Figur 117*.

7.2.2.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Bedömning av vilken påverkan och vilka effekter som Ostlänken har på omgivningen görs utifrån nuläget. Då kan såväl nollalternativ som ett byggande av Ostlänken jämföras och dess respektive påverkan studeras.

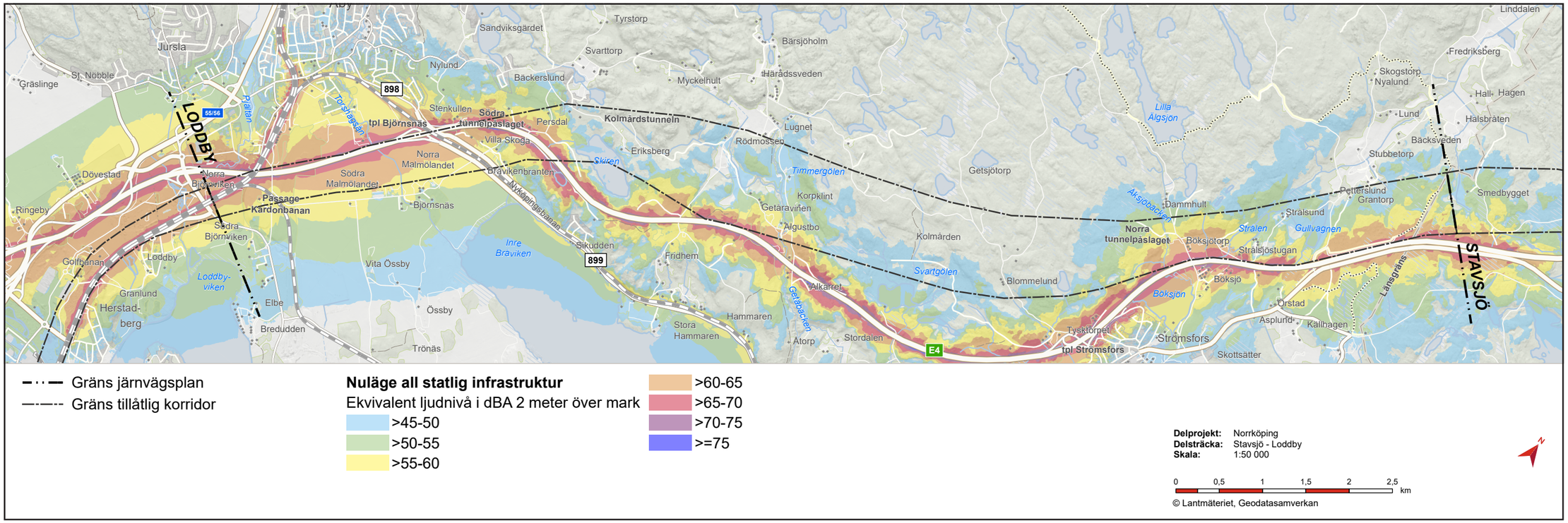
Byggnationen av Kardonbanan innebär en successiv förändring i fördelning av tågtrafiken i nollalternativet. Järnvägstrafik på befintlig bana fördelas om till att också trafikera Kardonbanan.

Trafikmängden på järnväg ökar jämfört med nuläget. Även trafiken på väg E4 ökar i ett nollalternativ.

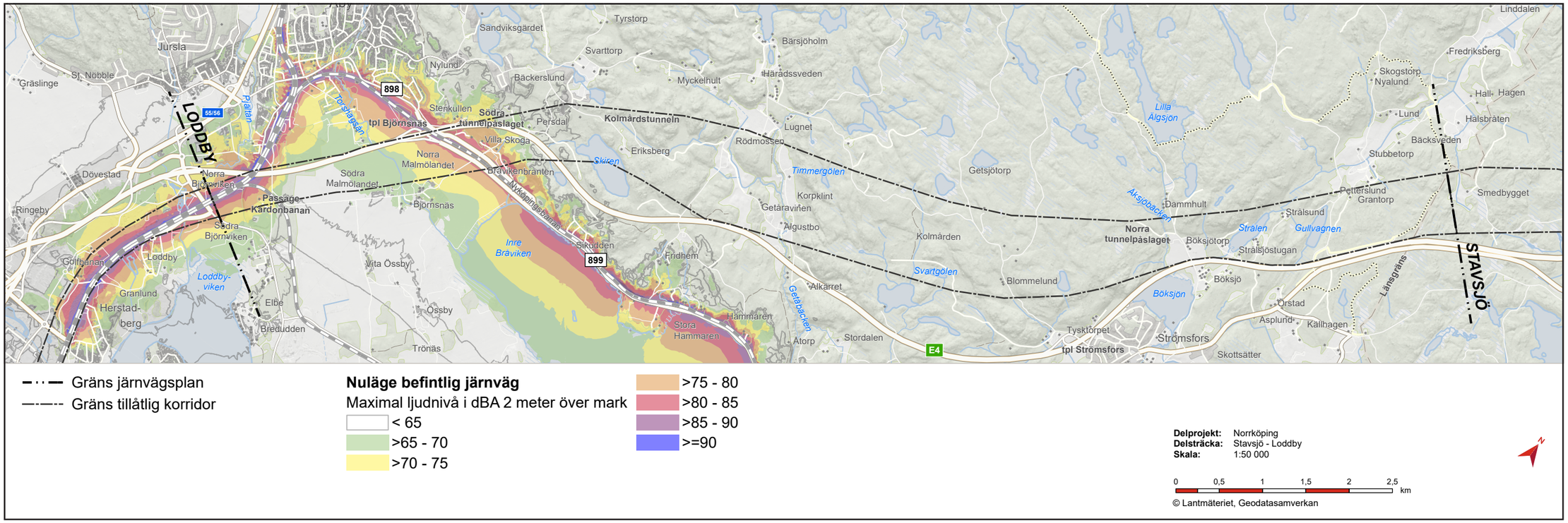
För nollalternativet beräknas 28 bostadshus få ekvivalenta ljudnivåer vid fasad som överskrider 60 dBA, se *Figur 118*. Maximal ljudnivå från befintlig järnväg i nollalternativet redovisas i *Figur 119*. För mer detaljer kring bullersituationen för nollalternativet se Bilaga 2 *PM Buller*.

Den trafikökning som kan förväntas i nollalternativet innebär att ytterligare elva bostadshus får ljudnivåer vid fasad över 60 dBA jämfört med nuläget.

Figur 115. Ett hus mellan Strandvägen, Norrköpingsbanan och Nyköpingsvägen. I bakgrunden syns E4 på bro över vägarna och Norrköpingsbanan.



Figur 116. Utbredningskarta ekvivalenta ljudnivåer från all statlig infrastruktur i nuläget.



Figur 117. Utbredningskarta maximala ljudnivåer från befintlig järnväg i nuläget. Maximalljudnivån anger den högsta ljudnivån när ett tåg passerar. Maximala ljudnivåer från vägtrafik beräknas inte för Ostlänken, då dessa är markant lägre i nivå jämfört med ljudnivåer från tåg och därmed inte åtgärdsdrivande.

Bedömningsgrunder

I regeringens tillåtlighetsbeslut finns elva villkor, varav ett om bullerskyddsåtgärder.

För att bedöma effekten av bullerpåverkan på människors hälsa görs jämförelser av bullernivåerna med gällande riktvärden och riktlinjer för buller. Gällande riktvärden framgår av villkor 11 i tillåtlighetsbeslutet för Ostlänken.

Villkoret har följande lydelse:

Bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken ska vidtas avseende buller som härrör från trafikeringen av järnvägen med strävan att innehålla följande riktvärden i den mån det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt:

- 30 dBA dygnsekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid uteplats
- 60 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsområdet i övrigt
- 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Redovisade riktvärden bör även tillämpas för fritidsbostäder och vårdlokaler. För arbetslokaler är riktvärdet 60 dBA maximal ljudnivå inomhus samt för undervisningslokaler 45 dBA maximal ljudnivå inomhus under lektionstid. I rekreationsområden i tätort är riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå.

Tillåtlighetsvillkoren utgör grunden för Ostlänkens riktvärden. För förtydligande och tillämpning har Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021., version 2.0 daterad 1 april 2017) legat till grund.

Detta innebär följande:

- Vad gäller den dygnsekvivalenta ljudnivån vid bostadshus har inte TDOKs riktvärde 55 dBA vid fasad beaktats utan 60 dBA dygnsekvialent ljudnivå, enligt tillåtlighetsvillkoret, har tillämpats.
- För bostadshus har projektet beaktat TDOK både vad gäller maximal ljudnivå inomhus nattetid 45 dBA med möjlighet till överskridande med högst 5 dBA fem gånger per natt (kl 22-06) samt uteplats med möjlighet till överskridande av maximal ljudnivå 70 dBA med högst 10 dBA fem gånger per timme under dag och kvällstid (kl 06-22).
- Vad gäller arbetslokaler ämnade för tyst verksamhet har riktvärdet 50 dBA maximal ljudnivå inomhus tillämpats, i enlighet med TDOK.

Detta är en skärpning i jämförelse med beskrivet tillåtlighetsvillkor ovan.

- Vad gäller undervisningslokaler har projektet beaktat TDOK både vad gäller 45 dBA maximal ljudnivå inomhus under lektionstid med möjlighet till överskridande med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (kl 06-18) och 70 dBA maximal ljudnivå på skolgård, med möjlighet till överskridande med högst 10 dBA fem gånger per timme under dagtid (kl 06-18).
- För hotell gäller TDOKs riktvärden 30 dBA ekvivalent och 45 dBA maximal ljudnivå, avser ljudnivå inomhus i gästrum för sömn och vila.
- För vårdlokaler med tillfälliga besök ska inte ljudnivå vid uteplats beaktas.
- För Ostlänken ska 50 dBA ekvivalent ljudnivå i betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå enligt TDOK beaktas.
- För friluftsområden: områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer, gäller riktvärdet högst 40 dBA ekvivalent ljudnivå enligt tillämpning i TDOK. Låg bakgrundsnivå innebär ekvivalent ljudnivå väl under 40 dBA.

I Bilaga 2 *PM Buller* finns underlag, metoder, riktvärden, bedömningsgrunder samt osäkerhet presenterade som har använts för bullerberäkningar och bedömningar av bullerskyddsåtgärder.

Kriterier för bedömning av känslighet och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Underlag

För att beräkna buller från höghastighetståg används beräkningsmodellen Nord2000 [Nord2000] med anpassningar enligt *PM Beräkningsmanual för buller från Höghastighetståg* (Trafikverket 2016g) där förutsättningar för att räkna på buller från höghastighetståg mer noggrant ges.

Metoder

På grund av höghastighetstågens ljudalstrande karaktär har en anpassad beräkningsmetod för bullerutbredning använts. En metod som tar hänsyn till de olika ljudkällornas placering.

Beräkningar av ljudnivåer har utförts i beräkningsprogrammet Sound PLAN [SoundPLaN]. För att uppskatta fasaddämpning på fastigheter används schabloner. I undantagsfall görs fasadinventeringar.

Lagkrav och riktvärden

Ostlänken använder riktvärden enligt bullervillkor i regeringens tillåtlighetsbeslut. Riktvärdena anges i *PM Hantering av buller*.

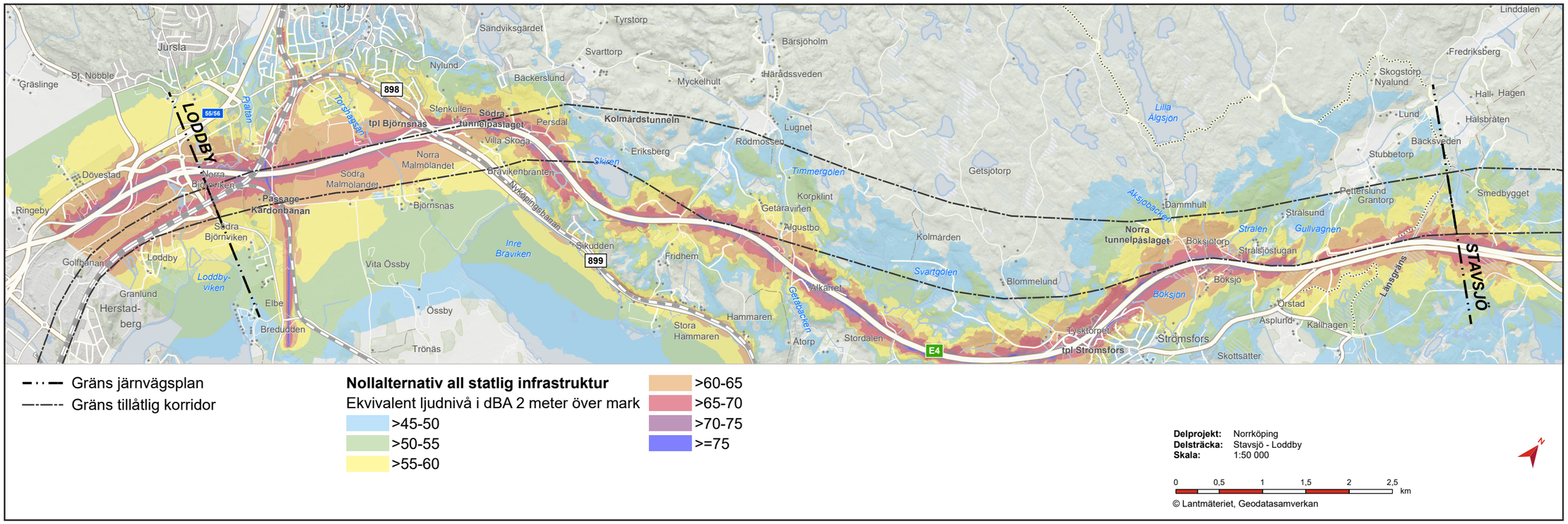
Andra bedömningsgrunder

Ostlänkens projektmål hälsa, se avsnitt *5.4.1 Miljö*.

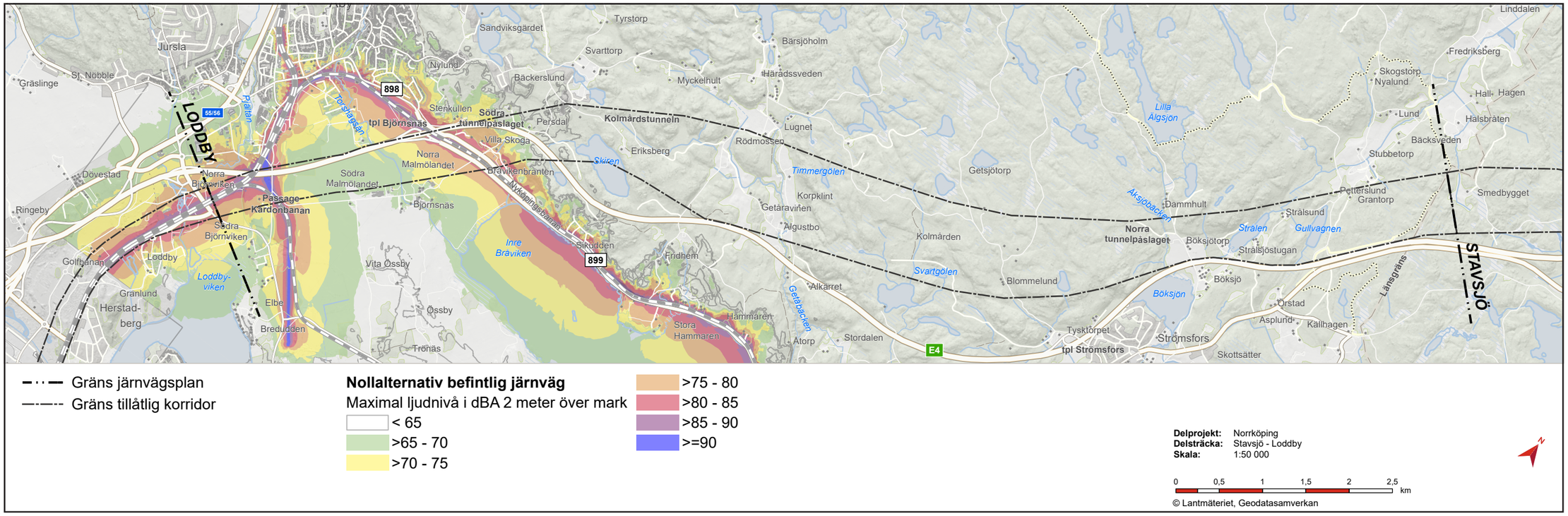
Enligt trafikverkets anvisningar ska bullerskyddsåtgärder som tas fram baseras på en kombination av järnvägsnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder. Fastighetsnära åtgärder inbegriper åtgärder på uteplats och fasadnära åtgärder (PM Hantering av buller 2019c).

Osäkerheter

Osäkerheten i beräkningarna kommer dels från indata till beräkningsmodellen som markmodell och dels antagna ljudeffekter för höghastighetstågen. I beräkningsmodellen har tågens hastighet satts till 250 km/tim för hela sträckan, det antagandet är gjort för att inte riskera att underskatta den resulterande ljudtrycksnivån. En modell för att uppskatta den totala osäkerheten i beräkningarna finns i Nord2000 [Nord2000].



Figur 118. Utbredningskarta ekvivalenta ljudnivåer från all statlig infrastruktur i nollalternativet.



Figur 119. Utbredningskarta maximala ljudnivåer från all järnvägstrafik inklusive Kardonbanan i nollalternativet.

7.2.2.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Bullerberörda byggnader i utbyggnadsalternativet (utan bullerskydssåtgärder) är de som får ljudnivåer som överskrider riktvärden (ekvivalent eller maximal ljudnivå) med avseende på buller från Ostlänken. Bullerberäkningarna görs även för buller från all statlig infrastruktur. Behovet av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utgår från buller genererat av Ostlänken. Vid dimensionering av de fastighetsnära åtgärderna tas dock även hänsyn till övrig statlig infrastruktur. De riktvärden som används för att bedöma behovet av bullerdämpande åtgärder utgår från regeringens tillåtlighetsvillkor.

Antalet bostadshus som bedöms bli bullerberörda till följd av buller från Ostlänken på sträckan Stavsjö-Loddby är 53 till antalet. 48 bostadshus skyddas av föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder, varav 32 klarar samtliga riktvärden med endast järnvägsnära bullerskyddsåtgärd och 16 bostadshus behöver en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Tre bostadshus är endast i behov av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden, två bostadshus erbjuds förvärv. Med föreslagna järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder samt erbjudande av förvärv kan samtliga riktvärden enligt tillåtlighetsbeslutet klaras.

Bullerbidraget från Ostlänken avseende ekvivalenta ljudnivåer bedöms som försumbart, inget bostadshus överskrider 60 dBA från enbart Ostlänken. Det är 18 bostadshus som har över 60 dBA ekvivalent ljudnivå från befintlig statlig infrastruktur, se *Figur 120*. För maximala bullernivåer från all järnväg, inklusive Ostlänken, se *Figur 121*.

De järnvägsnära bullerskyddsskärmar som planeras presenteras i *Tabell 21*.

Ekosystemtjänster

Bullerreducering är en ekosystemtjänst som uppstår vid förekomst av skärmande topografi alternativt absorberande egenskaper hos mark/markbeklädnad intill en bullerkälla. Växtbeklädd mark kan indikera att marken under är mjuk och därav är fördelaktig då den dämpar ljud. Landskapets topografi kan påverka bullerutredningen genom att skärma eller reflektera ljudet.

På delsträckan Stavsjö-Loddby är järnvägen tänkt att nästan enbart gå genom växtbeklädd mark där den inte går genom tunnel. Omkringliggande mark kommer att bidra med bullerreducering och minskad störning hos mottagare jämfört med om omkringliggande mark varit hårdgjord.

Norr om tunneln utgörs majoriteten av omkringliggande mark av skog, men det förekommer även en del åkermark. Söder om tunneln utgörs majoriteten av omkringliggande mark av åkermark med inslag av skogsmark.

Terrängen där järnvägen ska gå är dominerad av plan topografi, men är något kuperad inom ett par mindre områden, såsom intill Böksjö. Ostlänken kommer att skära igenom det kuperade landskapet vid Böksjö. Denna typ av topografi bidrar med en viss bullerreducering.

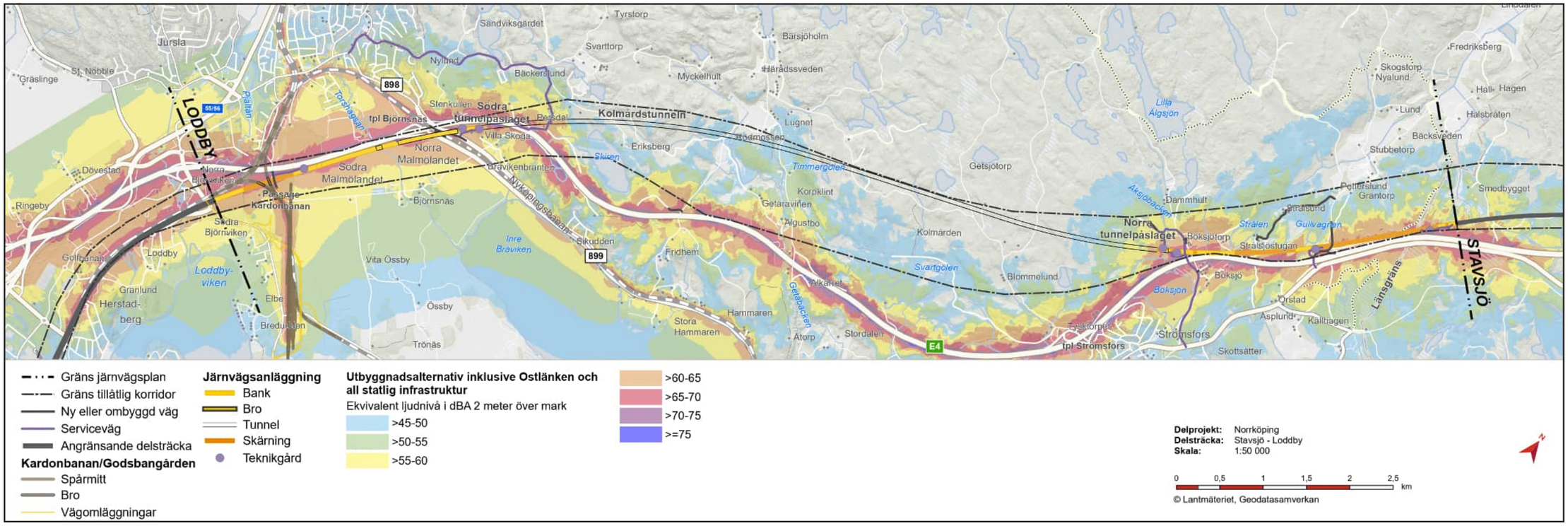
De ekosystemstjänster som är aktuella idag kommer kunna nyttjas även efter utbyggnadsalternativ. Den mjuka marken kring korridoren kommer bevaras och ge ljuddämpande effekt. Landskapets topografi kommer till stor del vara orörd, i vissa delar kommer den förändras för att möjliggöra byggandet av Ostlänken. Det kommer i vissa fall handla om att bygga upp en banvall som minskar topografins inverkan och i vissa fall kommer järnvägen gå djupare än den befintliga topografin och därmed få en större skärmverkan.

Tabell 20. Antal bullerberörda bostäder och åtgärdsbehov.

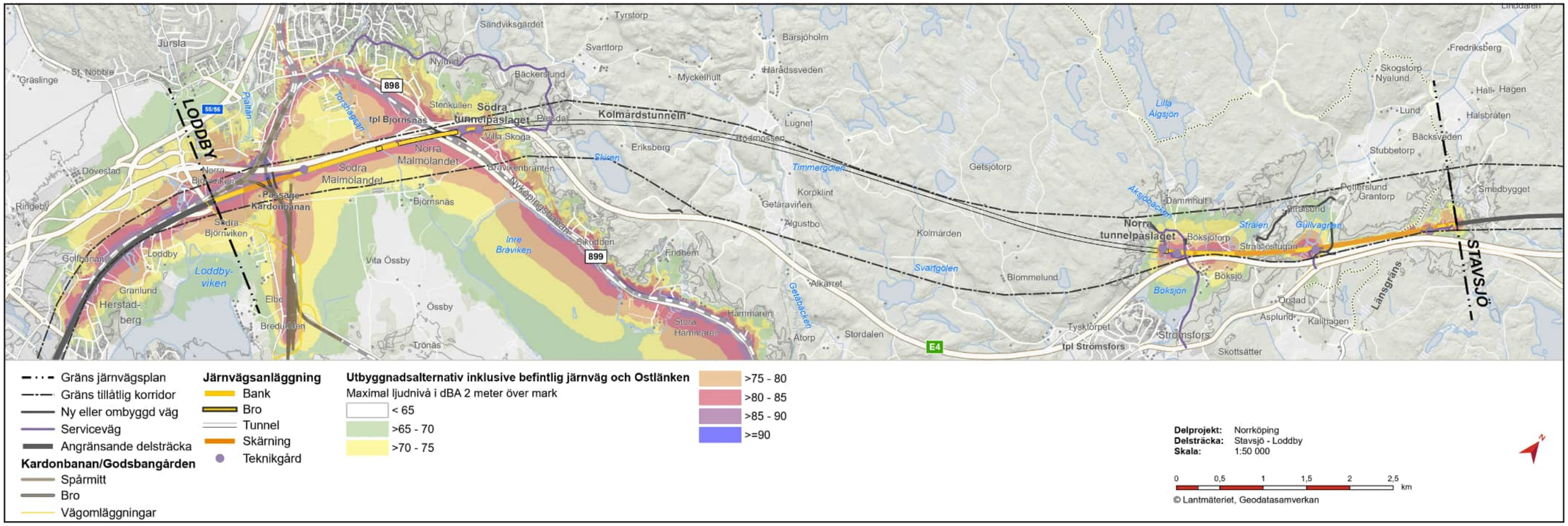
	Antal bostäder
Bullerberörda	53
Fasadåtgärder	19
Lokal skärm på uteplats	9
Erbjudande om förvärv	2

Tabell 21. Järnvägsnära bullersskyddskärmar längs sträckan.

Område	Sida av spår	Start (km-tal)	Slut (km-tal)	Längd (m)	Antal berörda bostäder	Höjd över rälsöverkant (m)	Material
Östra Böksjö	Norra	93+939	94+138	199	1	2	Absorberande
Västra Böksjö	Södra	94+136	94+369	233	8	2	Absorberande
Västra Böksjö	Norra	94+272	94+735	457	5	3	Absorberande
Södra tunnelpåslaget	Södra	102+833	102+978	145	1	2	Genomsiktlig närmast tunnelmynningen
Malmölandet	Norra	103+402	103+551	149	33	3	Nedre 1 m absorberande, övre 2 m genomsiktlig



Figur 120. Utbredningskarta ekvivalenta ljudnivåer från all statlig infrastruktur inklusive Ostlänken i utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder.



Figur 121. Utbredningskarta maximala ljudnivåer från all järnvägstrafik inklusive Ostlänken i utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder. Maximalljudnivån anger den högsta ljudnivån när ett tåg passerar. Maximala ljudnivåer från vägtrafik beräknas inte för Ostlänken, då dessa är markant lägre i nivå jämfört med ljudnivåer från tåg och därmed inte åtgärdsdrivande. Maximala ljudnivåer från tågpassager är vad som dimensionerar för åtgärdsförslag och bullerpåverkan.

Kumulativa effekter

Bedömning av vilka byggnader som anses som bullerberörda görs kumulativt för både den nya dubbelspåriga järnvägen och den förändring som kommer ske på övrig statlig infrastruktur. På grund av detta blir de kumulativa effekterna och effekterna av utbyggnad av Ostlänken samma med avseende på buller. Detaljplanen för Kardonbanan anger även utbyggnad av ny godsbangård, och spår till Händelö, vilka planeras byggas ut i samband med utbyggnaden av Ostlänken. De tillkommer till följd av Ostlänken eftersom Ostlänken påverkar befintliga spår genom Norrköping och befintlig godsbangård i sådan utsträckning att en ny godsbangård behöver byggas.

Sammantagen bedömning – Buller

Längs i princip hela den planerade delsträckan Stavsjö-Loddby där järnvägen går ovan mark påverkar Ostlänken ett område som redan idag är påverkat av buller från statlig infrastruktur. Det gör att känsligheten bedöms som måttlig. Utan åtgärder kommer effekten från Ostlänken vara stor, men då det planeras för både bullerskyddsskärmar och fastighetsnära åtgärder blir effekten liten-måttlig. Om en sammanvägning av känsligheten och effekten görs fås en liten-måttlig konsekvens från Ostlänken med avseende på buller för delsträckan Stavsjö-Loddby.

7.2.2.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Vid bedömning av skyddsåtgärder ska nyttan vägas mot kostnaden för åtgärder vilket innebär att tekniskt möjliga skyddsåtgärder ska vägas med avseende på ekonomisk rimlighet. Om det för enskilda fastigheter bedöms orimligt att uppnå samtliga riktvärden görs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå. Överväganden ska göras utifrån en helhetsbedömning som omfattar ljudmiljön både inomhus och utomhus på uteplats samt vid fasad.

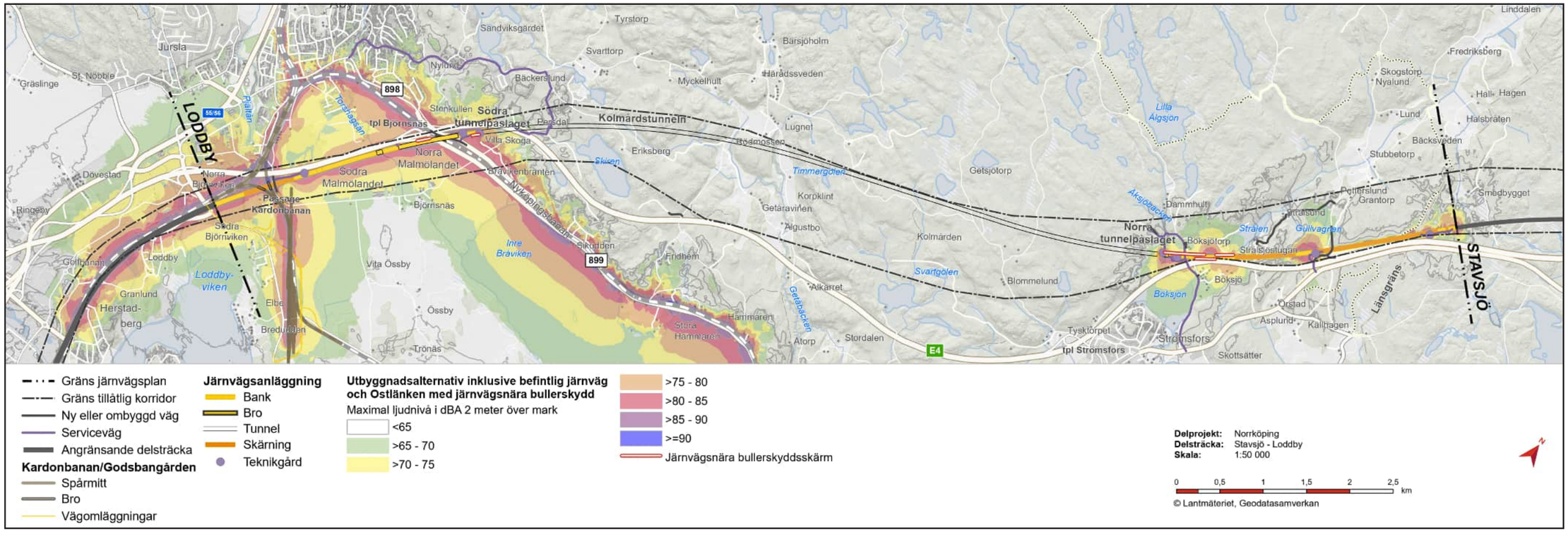
Järnvägsnära åtgärder, som bullerskyddsskärmar eller bullerskyddsvallar, dämpar effektivt störande ljud vid källan. Åtgärden lämpar sig väl då ett större antal fastigheter är bullerberörda. Fördelen med bullerskyddsskärmar och bullerskyddsvallar är att de sänker ljudnivån för ett stort område och även förbättrar ljudmiljön för kringliggande områden. Bullerskyddsskärmar placeras i regel så nära ljudkällan som möjligt. Om det inte är möjligt att placera en skärm vid källan bör den istället placeras nära mottagaren. Längd, höjd och placering på bullerskyddsskärmar har specialstuderats i alla fall där det är aktuellt. I vissa fall kan järnvägsnära åtgärder behöva kompletteras med fastighetsnära åtgärder för att bullernivåer både inomhus och på uteplats ska hållas under aktuella riktvärden. På sträckan byggs järnvägsnära skärmar enligt *Tabell 21*. Se även *Figur 122* och *Figur 123* för utbredningskartor som visar maximala ljudnivåer i utbyggnadsalternativet med de järnvägsnära bullerskydden.

Fasadnära åtgärder erbjuds 19 fastigheter som är bullerberörda och överskrider riktvärden inomhus. Fasadnära åtgärder kan innefatta åtgärder på fönster och ventilationsdon men även tilläggsisolering av fasad. I särskilda fall då aktuell byggnad innehar ett kulturhistoriskt värde kan eventuella fasadnära åtgärder behöva anpassas för att inte reducera byggnadens kulturhistoriska värde. Det kan vara aktuellt med byggnadsantikvarisk bedömning av fasadnära bullerskyddsåtgärder. Nio av de 19 fastigheterna överskrider dessutom riktvärden på uteplats och är i behov av åtgärder kring uteplats för att säkerställa att även dessa riktvärden innehålls.

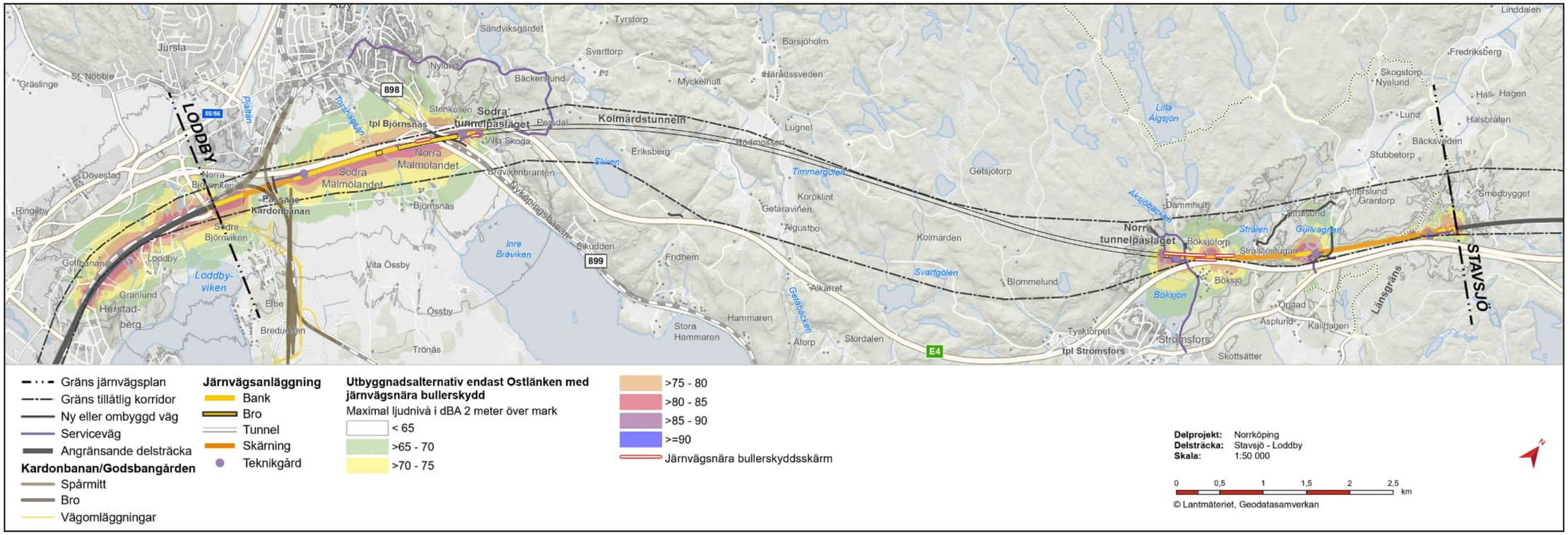
Vid beräkning av ljudnivåer inomhus används en schablon där byggnadens fasad dämpar bullret med 25 dB. Vid bedömning av lämpliga skyddsåtgärder kommer generellt järnvägsnära åtgärder utföras i de områden där de maximala ljudnivåerna, Lmax, F är högre än 73 dBA vid fasad. Detta görs eftersom fasadåtgärder bedöms kunna säkerställa en fasadisolering på minst 28 dB vilket innebär att riktvärdet på 45 dBA inomhus i maximala ljudnivåer kan innehållas.

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

Järnvägsnära bullerskyddsskärmar som fastställs på plankarta redovisas i *Tabell 21* samt i Bilaga 2 *PM Buller*. Fastighetsnära åtgärder som fastställs på plankarta redovisas översiktligt i *Tabell 20*. För en mer fördjupad beskrivning hänvisas till Bilaga 2 *PM Buller*.



Figur 122. Utbredningskarta maximala ljudnivåer från all järnvägstrafik inklusive Ostlänken i utbyggnadsalternativet med bullerskyddsåtgärder. Maximalljudnivån anger den högsta ljudnivån när ett tåg passerar. Maximala ljudnivåer från vägtrafik beräknas inte för Ostlänken, då dessa är markant lägre i nivå jämfört med ljudnivåer från tåg och därmed inte åtgärdsdrivande. Maximala ljudnivåer från tågpassager är vad som dimensionerar för åtgärdsförslag och bullerpåverkan.



Figur 123. Utbredningskarta maximala ljudnivåer från endast Ostlänken i utbyggnadsalternativet med bullerskyddsåtgärder. Maximalljudnivån anger den högsta ljudnivån när ett tåg passerar. Maximala ljudnivåer från vägtrafik beräknas inte för Ostlänken, då dessa är markant lägre i nivå jämfört med ljudnivåer från tåg och därmed inte åtgärdsdrivande. Maximala ljudnivåer från tågpassager är vad som dimensionerar för åtgärdsförslag och bullerpåverkan.

7.2.3 Vibrationer och stomljud

7.2.3.1 Allmänt

I detta avsnitt beskrivs vibrationer som kan uppfattas av människan. Vi uppfattar vibrationer som medelrörelsen över en tidsperiod av en sekund. Markvibrationer är lågfrekventa (1–80 Hz) och kan skapa fysiskt kännbara störningar i så väl marken som i omgivande byggnader. Dessa så kallade komfortvibrationer kan bidra till sömnsvårigheter. Vibrationer beräknas som vibrationshastighet och redovisas i mm/s.

Vibrationer i marken från järnvägstrafik uppstår genom att tåget sätter marken under spåret i rörelse. Lågfrekventa vibrationer som skapas under banan sprids via marken och kan ge upphov till skakningar i närliggande byggnader. Vibrationer sprids längre i lösa material såsom lera. I fasta material såsom berg och sand kan vibrationer inte spridas lika långt.

Järnvägstrafik kan även ge upphov till högfrekventa vibrationer som kan sätta grundläggning, väggar och andra byggnadsdelar i gungning. Detta uppfattas som ljud, så kallat stomljud. Stomljud förekommer framför allt i anslutning till bergtunnlar, men i undantagsfall även i byggnader anlagda på gemensam berggrund med järnväg ovan mark. Nästan uteslutande dominerar det luftburna tågbullret över stomljudet. Inom Ostlänken beräknas stomljud för sträckor med tunnel. För delsträckan Stavsjö-Loddby har stomljud beräknats vid Kolmårdstunneln.

Vibrationer från järnvägstrafik beror främst på tågtyp, rälsens ytbeskaffenhet, stödlager, massa och styvhet hos konstruktionen samt den omgivande markens egenskaper. Vibrationernas storlek ökar med tågets vikt och tunga tåg, såsom godståg, är dimensionerande för vilka vibrationer som kan uppstå i en byggnad. Högre hastigheter genererar också kraftigare vibrationer.

Analysen av vibrations- och stomljudsproblematiken kopplat till en järnvägsanläggning kan delas in i ett antal steg. Det första steget är källnivån orsakad av tågets interaktion med banöverbyggnaden. Det andra steget handlar om markens geotekniska egenskaper och avstånd till mottagaren. Det tredje steget studerar byggnadens koppling till marken respektive dess motståndskraft mot att avge vibrationer. Avslutningsvis behöver människans känslighet för vibrationer vägas in i analysen. Detta görs genom en komfortvägning där uppmätta vibrationsnivåer vägs mot ett komfortfilter för att likna människans känslighet för vibrationer inom de aktuella frekvenserna.

Miljöaspekterna *Vibrationer och stomljud* är avgränsade till de vibrationer som trafiken på Ostlänken alstrar (full utbyggnad) och de effekter och konsekvenser som detta riskerar att medföra för de boende (hälsa) och de byggnader (sprickor eller sättningar) som finns utmed delsträckan.

Bedömningsgrunder

I regeringens tillåtlighetsbeslut finns inga riktvärden för vibrationer och stomljud. För att bedöma risk för störningar på grund av vibrationer och stomljud kan beräknade nivåer jämföras mot riktvärden som ges av Trafikverket (TDOK 2014:1021). Riktvärden för vibrationer överensstämmer med riktvärden i SS 460 48 61 där det anges att mycket få människor bedöms uppleva vibrationer som underskrider riktvärdena.

Kriterier för bedömning av känslighet och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Underlag
PM Vibrationer och stomljud och där angivna referenser.

Metoder
Inom Ostlänken, delsträckan Stavsjö-Loddby, har den så kallade Highspeed 2-metoden (HS2) använts för att beräkna vibrationer och stomljud från höghastighetståg. HS2-metoden togs fram i samband med utbyggnaden av höghastighetsjärnvägen i Storbritannien. Metoden har anpassats avseende käll- och utredningsdata för att stämma överens med svenska geologiska förhållanden. För att göra den anpassningen har fältmätningar av vibrationer gjorts inom Ostlänken. Utifrån de mätningarna har källdata för järnvägstrafik på lera samt utbredningsdata tagits fram.

För att beräkna vibrationer och stomljud från järnvägstrafik måste följande faser studeras: simulering av rullande material, rälsens dynamiska beteende, vibrationernas utbredning genom terrängen, karaktärisering av terrängen samt vibrationer och stomljud inuti byggnader.

Lagkrav och riktvärden
De riktvärden som ska uppfyllas ges i TDOK 2014:1021 [TDOK 2014:1021]. Där framgår att en maximal vibrationsnivå på 0,4 mm/s vägd RMS inte ska överskridas inomhus i bostadshus och vårdlokaler fler än fem gånger per natt (kl 22-06). I TDOK 2014:1021 framgår också att riktvärdet för stomljud inomhus i bostadshus är 32 dBA LmaxF. Det avser trafikårsmedelnatt (22-06) i järnvägstunnel och innebär att ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Medelvärde enligt mätmetod NTACOU098. Riktvärdet ska endast beaktas vid nybyggnad av infrastruktur och omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

Osäkerheter
I beräkningarna görs antaganden om att terrängen är helt homogen samt att tågen alltid körs i maximal hastighet för att inte underskatta vibrationsnivåerna men det ökar också osäkerheten i bedömningen. Även andra antaganden om indata påverkar osäkerheten.

7.2.3.2 Nuläge

Ostlänken, delsträcka Stavsjö-Loddby, går genom ett landskap som i nuläget är påverkat av vibrationer från framför allt tågpassager längs med Södra stambanan och Nyköpingsbanan. Även Kardonbanan har nyligen öppnat för trafik. Det finns några fastigheter med bostadshus som ligger cirka 50-70 meter från de banorna och kan således påverkas av vibrationer. Eftersom vibrationerna blir kraftigare med tyngre tåg bedöms godstågen vara dimensionerande för högsta vibrationsnivå i nuläget. Viss vibrationspåverkan kan antas finnas i bostadshus längs med E4, men vibrationer som uppstår från vägtrafik är generellt betydligt lägre än de från järnväg.

I nuläget finns ingen järnvägstunnel längs med sträckan. Därmed är det inte aktuellt att studera stomljudspåverkan för nuläget.

7.2.3.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet sker endast fortsatt vibrationspåverkan från Södra stambanan och Kardonbanan. Vibrationerna bedöms vara i samma storleksordning som i nuläget. Det blir fortsatt ingen stomljudspåverkan i nollalternativet.

7.2.3.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Enligt beräkningarna är riskavståndet där byggnader kan utsättas för komfortvibrationer på minst 0,4 mm/s cirka 110 meter från Ostlänken. Inom delsträcka Stavsjö-Loddby ligger sju bostadshus, varav ett bostadshus är byggnadsminnesförklarat, inom det avståndet. Dessa byggnader presenteras i *Tabell 22* tillsammans med avstånd till Ostlänken samt information om geologiska förutsättningar. För de sju bostadshusen har de geologiska förutsättningarna studerats i mer detalj. Undersökningen har gjorts för att bedöma huruvida bostadshusen är grundlagda på sådana jordarter som ger upphov till de vibrationsnivåer som har beräknats i det värsta scenariot. Markförhållanden runt bostadshus, under spåret samt mellan spår och bostadshus har undersökts. Analysen visar att inga av de sju bostadshusen ligger på postglacial eller glacial lera. Bostadshusen och spåret längs med de aktuella sträckningarna är grundlagda på framför allt berg, sand eller grus, vilka är fasta jordarter som bedöms ha låg till måttlig förmåga att sprida vibrationer. För dessa jordarter krävs ett kort avstånd från källan för att det ska finnas risk för överskridanden av riktvärdet för komfortvibrationer. Det närmsta bostadshuset på fastigheten Häradssveden 1:73 ligger 44 meter från spåret längs med tunneln och bedöms ligga utanför Ostlänkens riskavstånd för komfortvibrationer.

Ostlänkens förmåga att sprida vibrationer bedöms som låg till måttlig vid de aktuella bostadshusen och de bedöms inte utsättas för vibrationsnivåer över riktvärdet 0,4 mm/s.

Enligt beräkningarna finns det inga bostadshus längs sträckan med stomljudsnivåer som överskrider riktvärdet LmaxF 32 dBA. Det beror på att samtliga undersökta bostadshus ligger på ett sådant horisontellt och/eller vertikalt avstånd från tunneln att stomljudet som uppstår i byggnaderna är lågt. Det bostadshus som är beläget närmast tunneln (Häradssveden 1:73>1_130_1) ligger 44 meter från tunneln horisontellt sett. Högsta beräknade stomljudsnivå blir cirka 28 dBA.

Kumulativa effekter

Vibrationer från två separata källor adderar inte till den upplevda komfortstörningen. De bostadshus som ligger närmast Ostlänken ligger dessutom på ett sådant avstånd till Södra stambanan, Nyköpingsbanan och Kardonbanan att vibrationsbidraget därifrån är försumbart. Inga kumulativa effekter bedöms uppstå. Kumulativa effekter för stomljud är inte aktuellt då stomljud endast studeras i Kolmårdstunneln.

Sammantagen bedömning – Vibrationer och stomljud

Ostlänkens vibrations- och stomljudspåverkan på bostadshus inom delsträckan Stavsjö-Loddby bedöms som låg. Boende i de närmast belägna byggnaderna beräknas utsättas för en maximal vibrationsnivå och stomljudsnivå under riktvärdet 0,4 mm/s respektive LmaxF 32 dBA.

7.2.3.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Inga skyddsåtgärder med avseende på vibrationer och stomljud kommer att regleras i järnvägsplanen eller föreslås i övrigt.

Tabell 22. Byggnader inom 110 meter från Ostlänken.

Bostadshus	KM-tal (ca)	Avstånd till Ostlänken (m)	Geologiska förhållanden	Kommentar
Böksjö 2:6>1_130_1	Mellan 94+400 och 94+500	85	Bostad belägen på medelfast siltig sand. Silt mellan spår och bostad.	Grundlagd på murar och/eller plintar.
Böksjö 2:7>1_130_1	Mellan 94+400 och 94+500	63	Bostad belägen på medelfast siltig sand. Silt mellan spår och bostad.	Grundlagd på murar och/eller plintar.
Böksjötorp 1:3>1_130_1	Mellan 93+600 och 93+700	84	Bostad belägen på berg. Svallsediment, grus och berg mellan spår och bostad.	Grundlagd på murar och/eller plintar.8
Böksjötorp 1:3>1_130_3	Mellan 93+600 och 93+700	72	Bostad belägen på svallsediment och grus. Svallsediment, grus och berg mellan spår och bostad.	Grundlagd på murar och/eller plintar.
Häradssveden 1:73>1_130_1	Mellan 99+400 och 99+500	44	Bostad belägen på sand där spåret går i tunnel. Postglacial finsand, berg och silt mellan spår och bostad.	Belägen vid Kolmårdstunneln i utbyggnadsalternativet.
Stenkullen 1:2>1_130_1	Mellan 102+800 och 102+900	104	Byggnad belägen på svallsediment och grus. Svallsediment, grus och berg mellan spår och byggnad.	Byggnadsminne Villa Skoga.
Björnsnäs 3:2>2_130_20	Mellan 101+500 och 101+600	81	Bostad belägen på sand och berg där spåret går i tunnel. Postglacial sand och berg mellan spår och bostad.	Belägen vid Kolmårdstunneln i utbyggnadsalternativet.

7.2.4 Luft

7.2.4.1 Allmänt

Emissioner till luft från elektrifierad järnvägstrafik består till största delen av metallpartiklar som frigörs vid slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning. Partiklar förekommer i olika storlekar och kan ha olika kemiska sammansättningar (exempelvis metaller, sulfat, nitrat, organiska föreningar och sot).

Partiklar definieras oftast efter storlek där partiklar som är mindre än 10 µm benämns som PM10 och partiklar mindre än 2,5 µm benämns som PM2,5. Emissioner av kvävedioxid (NO2) sker inte vid elektrisk tågdrift. I driftskedet kan dieselavgaser dock förekomma i samband med service och underhåll. Dessa sker dock så pass sällan att bidraget av kvävedioxid bedöms som försumbart.

Höga halter av partiklar har framför allt kunnat påvisas i tunnelmiljöer. Järnvägstrafiken utanför tunnlar genererar också partikelemissioner. Dessa är ofta långt under den norm för luftkvalitet som finns för att skydda människors hälsa på grund av att emissionerna effektivt ventileras bort. Höga partikelhalter uppstår endast under mycket korta tidsperioder i omedelbar närhet till spåren, och kan antas vara som störst där inbromsning och acceleration sker.

En stor andel av partiklarna i järnvägsmiljöer består av slitagepartiklar och metaller som exempelvis järn, koppar, antimon och zink. Metallpartiklar som genereras från järnvägstrafik är att betrakta som stora och depositionen av den grövre partikelfraktionen kring PM10 sker normalt inom 50–100 meter från järnvägen.

Partiklar som alstras från spårtrafiken är i genomsnitt större än förbränningspartiklar, som förekommer i större omfattning i gatumiljöer. Partikelutsläppen från spårtrafiken anses därför vara mindre hälsoskadliga än förbränningspartiklar. Detta eftersom partiklarna inte tränger ned lika långt i lungorna och att partiklarna från spårtrafiken har lägre inflammatoriska effekter i jämförelse med partiklar från gatumiljö.

Miljöaspekten *Luft* är avgränsad till de luftföroreningar som trafiken på delsträckan Stavsjö-Loddby alstrar och de effekter och konsekvenser för boendemiljö och hälsa som detta medför utmed delsträckan.

7.2.4.2 Nuläge

Halterna av partiklar (PM10) längs större delen av spårlinjen är låga, som års- och dygnsmedelvärde (90-percentil) och ligger på omkring 7–10 µg/m³ respektive 12–18 µg/m³. Halterna bedöms ligga i nivå med regionala bakgrundshalter. Uppmätta partikelhalter vid den regionala bakgrundstation Aspvreten visade att det inte skett något överskridande de senaste åren av miljökvalitetsnormernas eller miljökvalitetsmålets gräns- och riktvärden.

Delsträckan Stavsjö-Loddby går delvis längs med E4 norr om Loddby. Spårlinjen är föreslagen i tunnel under mark cirka 8 kilometer längs delsträckan. Delsträckan går genom ett område med relativt gles bebyggelse. Det finns ett antal hus i närheten av spåret men i stora delar går korridoren i skog eller åkermark.

Närmast E4 är halterna av partiklar (PM10) måttliga och års- och dygnsmedelvärde (90-percentil) ligger på 15-20 µg/m³ respektive 25-35 µg/m³. Halterna avtar snabbt med avståndet till E4 och cirka 50 meter från vägen har halterna sjunkit till regionala bakgrundsnivåer. Miljökvalitetsnormen överskrids inte för någon del längs med E4 i nuläget. Dessa beräkningar är med som en jämförelse mot Ostlänken och beskrivs inte mer ingående i denna MKB.

Bedömningsgrunder

För att skydda människors hälsa och miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, i överensstämmelse med EU-direktivet 2008/50/EG.

I luftkvalitetsförordningen (LKF) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning och dels föroreningsnivåer som ”ska eftersträvas”.

Kriterier för bedömning av känslighet och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Underlag

PM Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken. Bakgrundshalter från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI, som är nationell datavärd för luftkvalitetsdata.

Metoder

Partikelhalterna från E4 har modellerats fram med trafikuppgifter från Trafikverket. Jämförelseanalys av delsträckans relativa partikelbidrag och partikelhalter längs spårlinjen mot upprättade miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål.

Lagkrav och riktvärden

För projektet har miljökvalitetsnormerna (MKN) och miljömålet Frisk luft identifierats som relevanta krav och riktlinjer att utvärdera luftkvaliteten längs delsträckan mot. I dessa krav och riktlinjer finns gräns- och riktvärden som har utgjort bedömningsgrunderna i föreliggande utredning. Miljökvalitetsnormerna är gränsvärden, vilket innebär att projektets bidrag av luftföroreningar inte får leda till att miljökvalitetsnormerna överskrids. Miljökvalitetsmålet Frisk luft är det mål som ska vägleda luftkvalitetsarbetet och målens riktvärden har bland annat tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO).

Osäkerheter

Kunskapen gällande nya järnvägens slitage och emission av partiklar är i nuläget bristfällig. Det kan dock antas att ökad hastighet leder till ökad belastning och slitage av rälsen samt att mer värme genereras mellan hjul och räls, vilket skulle kunna föranleda ökade partikelemissioner (Abbasi m.fl., 2013). Uppgifterna om bakgrundsnivåer längs spårlinjen är bristfälliga. Mätningarna täcker inte in hela spårområdet. Detta har föranlett att en regional bakgrundsnivå använts på platser där mätningar inte finns tillgängliga.

Miljökvalitetsnormer

För att skydda människors hälsa och miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, i överensstämmelse med EU-direktivet 2008/50/EG. I luftkvalitetsförordningen (LKF) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels föroreningsnivåer som ”ska eftersträvas”. I *Tabell 23* och *Tabell 24* redovisas miljökvalitetsnormerna för partiklar som PM10 och kvävedioxid (NO2).

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för luften utomhus, dock förekommer undantag/riktlinjer enligt följande:

- I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.
- Enligt luftkvalitetsdirektivet (2008/50/EG) ska överensstämmelse med gränsvärden avsedda för skydd av människors hälsa inte utvärderas på följande platser:
  - varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning
  - fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas
  - på vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

När det gäller att bedöma huruvida en miljökvalitetsnorm överskrids eller inte och om det finns behov av ett åtgärdsprogram har Naturvårdsverket beaktat de förutsättningar som kan betraktas för ett normalår.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft

Miljökvalitetsmålet Frisk luft preciseras så att med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att:

- halten av partiklar PM10 inte överstiger 15 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde och 30 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (90-percentil)
- halten av kvävedioxid som ett årsmedelvärde underskrider 20 µg/m³ och som 98-percentil för timmedelvärde underskrider halten på 60 µg/m³.

Tabell 23. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM10 i utomhusluft.

Miljökvalitetsnormer för Partiklar (PM10) i utomhusluft		
Normvärde	**Skydd för människors hälsa**	**Maximalt antal överskridanden**
Årsmedelvärde [1]	40 µg/m³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde [2]	50 µg/m³	35 gånger per kalenderår

[1] Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.
[2] För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM10) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Tabell 24. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid i utomhusluft.

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO2) i utomhusluft		
Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO2) i utomhusluft	**Skydd för människors hälsa**	**Maximalt antal överskridanden**
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde [1]	40 µg/m³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde [2]	60 µg/m³	7 gånger per kalenderår
Timmedelvärde [3]	90 µg/m³	175 gånger på kalenderår om föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under 1 timme mer än 18 gånger per kalenderår

[1] Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.
[2] För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 procent av 365 dagar).
[3] För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 procent av 8760 timmar) om halten 200 µg/m³ inte överskrids mer än 18 timmar (99,8 percentilvärden).

7.2.4.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Luftkvaliteten i gatumiljö avgörs främst av biltrafikens avgaser och slitagepartiklar. Nollalternativet innebär att Ostlänken inte byggs. Det är, enligt Trafikverkets basprognoser, prognostiserat att vägtrafiken fortsätter att öka, vilket in sin tur kan ha en negativ inverkan på utsläppen av avgaser och i slutändan partikelhalten. Om Ostlänken inte byggs kan positiva effekter på luftkvaliteten genom överflyttningseffekter mellan trafikslag utebli, där en del av den framtida vägtrafiken skulle flyttats till tågtrafik.

7.2.4.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Ostlänken kommer under driftstiden att påverka luftkvaliteten genom utsläpp av luftföroreningar från järnvägstrafiken. Påverkan från Ostlänken bedöms dock som liten och miljökvalitetsnormerna bedöms innehållas längs hela delsträckan.

På delen Stavsjö-Loddby planeras en spårtunnel på cirka 8 kilometer, mellan Böksjö (km 94+850) och Bråvikenbranten (km 102+720). Parallellt med del av spårtunneln löper en servicetunnel (cirka 7 km) med tillfartstunnlar som leder från markytan ner till servicetunneln. Spårtunneln och servicetunneln sammanbinds med 19 tvärtunnlar. Den södra spårtunnelpåslaget är belägen i närheten av fastigheter och områden där människor visats och som skulle kunna riskera att exponeras för luftföroreningar från spårtrafiken. Det förekommer dock inga bostadshus som ligger närmare än cirka 100 meter från tunnelmynningarna på delen Stavsjö-Loddby.

Höga halter av partiklar i tunnlar/vid tunnelmynningar kan leda till negativa effekter på människors hälsa. Tunnelns längd kommer att ha betydelse för mängden partiklar som släpps ut vid tunnelmynningarna. Ju längre tunnel desto större mängd partiklar hinner ackumuleras för att sedan uppvirvlas och frigöras när tågen kör ut ur tunneln. Partikelhalterna avtar med avståndet till tunnelpåslaget och efter cirka 50 meter bedöms det relativa bidraget från Ostlänken som försumbart.

Sträckningen kommer på vissa ställen gå nära E4, cirka 30 meter som närmast. Halterna på E4 avtar relativt snabbt med avståndet till vägen och efter cirka 30 meter har halterna sjunkit till låga nivåer. Ostlänkens relativa bidrag bedöms således inte att leda till att miljökvalitetsnormerna överskrids.

För Ostlänken är luftbehandlingssystemet för servicetunneln föreslaget för att säkerställa en acceptabel luftkvalitet under körning av räddningsfordon vid insats och så att krav motsvarande uteluft uppfylls vid normaldrift. I den ände av servicetunneln som saknar öppning mot det fria tillkommer ett vertikalschakt för ventilation som utförs mellan servicetunnel och markyta norr om E4 vid Persdal. Detta kommer föranleda utsläpp av luftföroreningar till utomhusluft. Servicetunneln kommer att förses med ett fläktsystem. Det är inga fastigheter närmare än 100 meter från den föreslagna placeringen av ventilationstornet. Förutom utsläppets storlek från ventilationstornet påverkas halterna i omgivningen av ventilationstornets höjd över marken i förhållande till omgivningen, luftflödeshastigheten i utsläppet och temperaturskillnaden mellan luften som släpps ut och omgivande luft. Föreslaget ventilationssystem ska försörja tunneln med frisk luft när luftkvaliteten sänks, exempelvis på grund av bilavgaser. Utsläpp från ventilationstornet kommer således inte ske kontinuerligt. Detta i kombination med avståndet till närliggande fastigheter innebär att bedömningen görs att det inte föreligger risk för överskridande av miljökvalitetsnormerna. Fortsatt arbete med dimensionering av ventilationssystemet kommer att ske då krav på luftkvalitet i servicetunneln fastställs.

Med slitagepartiklarnas korta uppehållstid i luften och det relativa långa avståndet till övriga fastigheter längs den nya järnvägen bedöms Ostlänkens relativa bidrag av partikelemissioner till omgivningen som små och konsekvensen för boendemiljö och hälsa blir som följd liten till försumbar.

Ekosystemtjänster (rening av luft)

Rening av luft

Rening av luft är en ekosystemtjänst som uppstår vid förekomst av avskärmande topografi alternativt absorberande egenskaper hos mark/markbeklädnad intill en utsläppskälla. Vegetation som placerats i närheten av trafiken har påvisats ha en positiv inverkan på föroreningskoncentrationen.

Kumulativa effekter

Uppförande av bullerreducerande skärmar längs sträckningen Stavsjö-Loddby kommer att ha en positiv påverkan av på luftkvaliteten. Även om bullerskyddsskärmars primära syfte är att minska ljudnivåerna från trafiken genom att blockera och att avböja ljudvågor, så har det påvisats att bullerskyddsskärmar kan ha en positiv effekt på luftkvaliteten. Bullerskyddsskärmar har både en begränsande och reducerande effekt på luftföroreningar omedelbart bakom bullerskyddsskärmen. Detta då skärmen håller kvar partikelemissionerna från järnvägen och därmed minskar risk för att människor exponeras för partiklaremissionerna.

I ett längre perspektiv kan luftkvaliteten komma att förbättras längs sträckan Stavsjö-Loddby. Detta genom att fler väljer att resa med tåg istället för bil och därmed bidra till uppfyllelse av miljömålet *Frisk luft*.

Sammantagen bedömning – Luft

Konsekvenserna av Ostlänken bedöms som små under driftsfasen, då det relativa partikelbidraget inte leder till överskridande av miljökvalitetsnormerna.

7.2.4.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Inga skyddsåtgärder kopplat till miljöaspekten luft bedöms nödvändiga.

Figur 124. Hästhage vid Halsbråten-Stubbetorp, vattendrag genom Stubbetorp till Björnsjön.

7.2.5 Elektromagnetiska fält

7.2.5.1 Allmänt

Elektromagnetiska fält (EMF) är ett samlingsnamn för både elektriska fält och magnetiska fält. Elektriska fält alstras av spänningen och magnetfält alstras av strömmen. Elektriska och magnetiska fält uppkommer när el produceras, transporteras och förbrukas. Elektriska fält och magnetfält kan vara dels statiska, dels växlande. Det magnetfält som omger jorden är ett exempel på ett statiskt fält. Magnetfält uppstår också överallt där det finns elektrisk ström. Om det är fråga om växelström blir också magnetfältet växlande. Växlande magnetfält finns därför omkring de flesta elektriska apparater i vår omgivning, och är något som hela tiden omger oss.

Elektromagnetiska fält skapas runt järnvägens kontaktledning när tåg passerar. Elektriciteten överförs till loket via en kontaktledning som är cirka 5,5 meter ovanför rälsen. Magnetfältet från kontaktledningen är svagt när det inte är något tåg i närheten, men ökar när tåget passerar. Detta magnetfält varar några minuter och är starkast vid järnvägen och avtar snabbt med avståndet från banan. Både det elektriska och magnetiska fältet avtar från källan. Magnetfältet intill en järnväg varierar främst beroende på avstånd till ledningen, strömlasten och hur de olika ledningarna är placerade.

I Sverige fördelas ansvaret för hälsofrågor med anknytning till magnetfält på fem myndigheter – Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Folkhälsomyndigheten och Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM). Dessa myndigheter genomför mätningar, utvärderar forskning inom området, ger råd och rekommendationer samt tar fram föreskrifter. De ansvariga myndigheterna rekommenderar en viss försiktighet vid samhällsplanering och byggande om åtgärderna kan genomföras till rimliga kostnader, enligt försiktighetsprincipen nedan:

- Sträva efter att utforma eller placera nya kraftledningar och andra elektriska anläggningar så att exponering för magnetfält begränsas.
- Undvik att placera nya bostäder, sjukhus, skolor och förskolor nära elanläggningar som ger förhöjda magnetfält.
- Sträva efter att begränsa fält som starkt avviker från vad som kan anses vara normalt i hem, skolor, förskolor respektive aktuella arbetsmiljöer.

I myndigheternas gemensamma broschyr ”Magnetfält och hälsorisker” som kan hämtas på SSM hemsida (www.stralsakerhetsmyndigheten.se) finns mer information. I broschyren framgår att längs järnvägsspår är fälten som starkast under kontaktledningen men minskar snabbt med avståndet från denna. På 20 meters avstånd är fälten 0,1 µT när tåget är långt bort. När tåget passerar ökar fälten under någon minut till 0,3–1,2 µT. Sedan 2002 finns ett allmänt råd från tidigare Statens strålskyddsinstitut (nuvarande SSM) som anger referensvärden för allmänhetens exponering för magnetfält. Syftet med ett referensvärde är att skydda allmänheten mot kända hälsoeffekter vid exponering av magnetfält. Inom järnvägsnätet (16,7 Hz) är referensvärdet 300 µT.

Internationella strålskyddskommissionen, ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), har publicerat en översikt om kunskapsläget för magnetfältens hälsoeffekter. De konstaterar att det inte finns något entydigt samband mellan exponering för svaga, lågfrekventa magnetfält och någon kronisk sjukdom.

Socialstyrelsen har konstaterat att forskningen inte kan se någon ökad risk för sjukdom för den som utsätts för elektromagnetiska fält med ett långtidsmedelvärde under 0,4 µT. Därför vidtar Trafikverket inte några ytterligare åtgärder utöver normal standard om långtidsmedelvärdet ligger under den nivån. Trafikverket följer försiktighetsprincipen.

I den magnetfältsutredning som har gjorts för Ostlänken konstateras att efter 20 meter har den magnetiska flödestätheten avklingat under årsmedelvärdet 0,4 µT (Sweco, 2019). Detta är ungefär samma avstånd som för konventionell järnväg i Sverige.

7.2.5.2 Nuläge

Delsträckan går i ny sträckning genom skogs- och jordbruksmark där det finns spridd bebyggelse. Elektromagnetiska fält förekommer längs befintliga kraftledningar samt längs Nyköpingsbanan, Södra stambanan, Kardonbanan och triangelspåret som kopplar Kardonbanan norrut mot Södra stambanan. Det finns även en transformatoranläggning strax väster om korridoren vid Bråvikenbranten. Till denna går flera kraftledningsstråk varav ett ligger inom korridoren vid passagen av Skiren.

Inga fastigheter ligger inom 20 meter från spårmitt. Inom 150 meter från Ostlänken förekommer enstaka bostadshus vid Strålsjötorp, Böksjötorp och Stenkullen/Villa Skoga. Det finns ingen samlad bebyggelse i anslutning till Ostlänken. Ingen känslig bebyggelse som skolor eller förskolor förekommer i anslutning till den planerade anläggningen.

Bedömningsgrunder

Strålsäkerhetsmyndigheten ansvarar för miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö. I målet anges att ”Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning”. I regeringens precisering av miljömålet anges att:

Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.

Utifrån försiktighetsprincipen beskriven ovan har Ostlänken följande krav:

På platser dit allmänheten har tillträde längs järnvägen, samt runt kraftförsörjningsanläggningar får magnetfälten inte överstiga referensvärdet 300 µT (16,7 Hz). Referensvärdet gäller momentant, inte medelvärde (SSM FS 2008:18). Platser där allmänheten vistas under längre perioder ska beaktas med särskild hänsyn till barn, vilket främst omfattar men inte begränsas till bostäder, förskolor och skolor. Där får det sammanlagda årsmedelvärdet inte överstiga 0,4 µT såvida detta kan åstadkommas till en rimlig kostnad.

Kriterier för bedömning av känslighet och effekt framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

7.2.5.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet kvarstår dagens förhållanden och det byggs ingen ny järnväg. Det blir inga positiva eller negativa konsekvenser.

7.2.5.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Anläggandet av en ny järnväg innebär att de mest närliggande husen kommer att lösas in på grund av direkta intrång eller på grund av höga ljudnivåer. Inga människor kommer att varaktigt vistas inom 20 meters avstånd från anläggningen. Detta gör att referensvärden kommer att innehållas utmed Ostlänken. Utmed sträckan Stavsjö-Loddby finns heller inga närliggande områden där människor vistas som riskerar att få en höjning av magnetfältsnivån. Planförslaget ger alltså ingen negativ effekt på människors hälsa och därmed ingen negativ konsekvens.

Kumulativa effekter

Inga kumulativa effekter kommer att uppstå på sträckan.

Sammantagen bedömning – Elektromagnetiska fält

Sammantaget kommer det inte att finnas någon bebyggelse som kan utsättas för exponering av elektromagnetiska fält överstigande riktvärdet 0,4 µT. Det blir inga positiva eller negativa konsekvenser.

7.2.5.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Inga skyddsåtgärder kopplat till miljöaspekten elektromagnetiska fält bedöms nödvändiga.

7.2.6 Befolkning och hälsa

7.2.6.1 Allmänt

Människors levnadsförhållanden kan utgöras av många olika delaspekter såsom boende, hälsa, fritid och tillgång till arbetsmarknad. Ostlänken kommer under både driftskedet och byggskedet att påverka befolkningen i närområdet (påverkansområdet). Det kan till exempel vara negativ upplevelse på grund av ökat buller, barriäreffekter som påverkar möjlighet till närrekreation och lek, boende som tvingas flytta till följd av inlöst fastighet och försämrade eller förändrade förutsättningar att bedriva olika typer av verksamheter. Avsnitt *7.2.6 Befolkning och hälsa* fångar upp denna typ av påverkan på befolkningen.

En stor del av Ostlänken längs aktuell delsträcka går i tunnel och bebyggelsen längs med järnvägssträckningen är gles. Strömsfors, Krokek, Böksjö och Åby är större orter längs med sträckan där både boende och verksamheter finns.

Trygghetsaspekter tas upp i avsnitt *7.4 Risk och säkerhet* då Trafikverkets befogenheter begränsas till hantering av risk och säkerhet i anläggningen samt till gestaltning av passager så att de upplevs trygga.

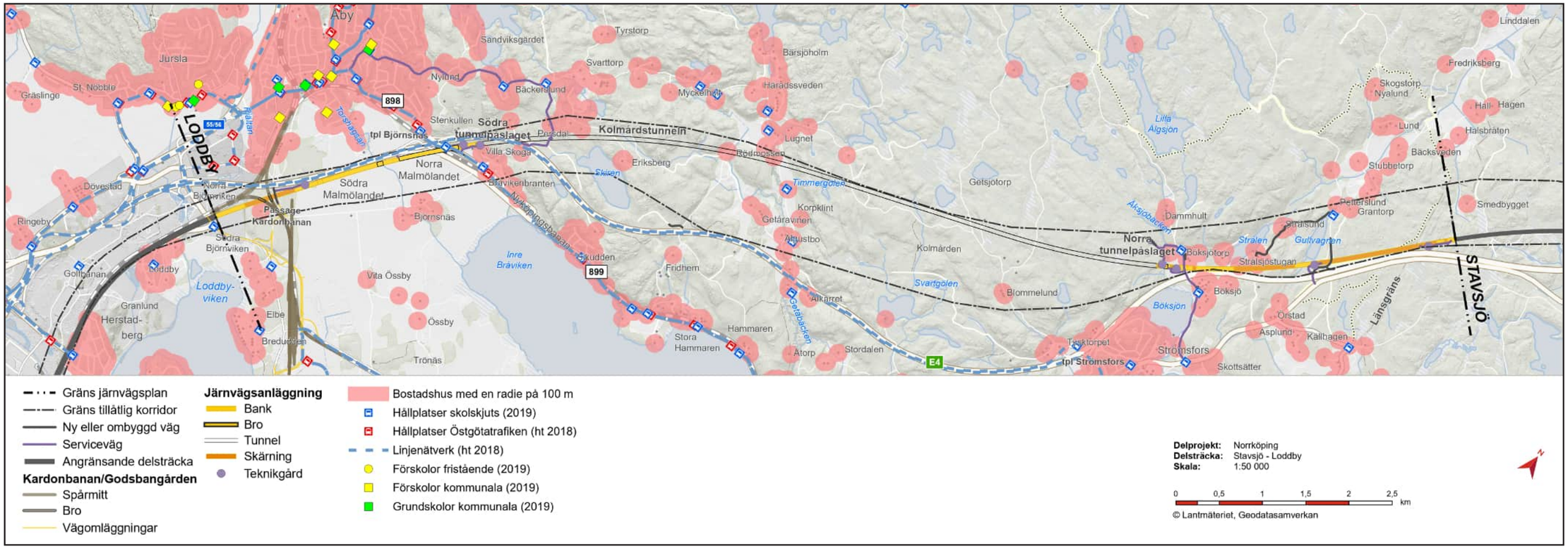
7.2.6.2 Nuläge

Bebyggelsen längs sträckan utgörs av enstaka och mindre grupperingar av bostadshus. I norra delen av området ligger Strömsfors med drygt 500 invånare. Orten har sedan 2015 års tätortsavgränsning officiellt vuxit ihop med den söder om belägna tätorten Krokek som har drygt 5 000 invånare. De båda orterna ligger sydost om både Ostlänkens sträckning och befintlig E4, och bebyggelsen begränsas redan idag av den barriär som E4 utgör. I södra delen av delsträcksområdet ligger tätorten Åby med knappt 5 000 invånare. Även denna ort har vuxit samman med den mindre, närliggande orten Jursla som har drygt 1 000 invånare. Åby och Jursla ligger väster om både Ostlänkens sträckning och befintlig E4. Orterna utgörs till stor del av villabebyggelse men det finns även flerfamiljshus. Söder om delsträcksområdet ligger Loddby, en småort med strax under 200 invånare.

Mellan Strömsfors, Krokek, Åby och Jursla finns det kollektivtrafikförbindelser med buss, som drivs av Östgötatrafiken. Buss i linjetrafik ut mot Krokek passerar E4 planskilt. För Åby finns en fördjupad översiktsplan för ny pendeltågstation men inget beslut om byggstart.

I Krokek finns två kommunala grundskolor och totalt nio förskolor. I Åby och Jursla finns fyra grundskolor och totalt elva förskolor. I orten Strömsfors finns ett fåtal verksamheter, bland annat ett äldreboende och mindre privata företag. I närliggande Krokek finns mer samhällsservice i form av exempelvis bibliotek, matvarubutiker, simhall och vårdcentral. Åby och Jursla har liknande utbud av verksamheter och samhällsservice som Krokek med ett större verksamhetsområde mellan trafikplats Jursla och trafikplats Åby. I Åby finns även en arena med vissa offentliga evenemang.

Inom sträckan finns ett antal områden för rekreation och friluftsliv. Bland annat finns delsträckor av Östgötaleden som även har kopplingar till Sörmlandsleden. Det finns även elljusspår för motion och löpning i Strömsfors samt i området kring Lilla Älgsjön. Populära badplatser finns bland annat vid Gullvagnens norra strand, Böksjön, Lilla Älgsjön, Skiren och Gransjönäs (strax norr om Åby).



Figur 125. Bostadshus schematiskt redovisade. Figuren visar även kollektivtrafiklinjer och hållplatslägen enligt underlag från år 2019.

Kolmårdsskogarna används i stor utsträckning av föreningar med koppling till rekreation och friluftsliv. Kolmårdens orienteringklubb är en av de större orienterings- och friidrottsklubbarna i området. Även scoutkårer använder skogsområdena längs sträckan. Nordgötalands scoutdistrikt hade år 2015 cirka 1 600 medlemmar.

För närmre beskrivning av områdets rekreation och friluftsliv, se avsnitt *7.2.1 Rekreation och friluftsliv*.

I *Figur 125* visas bostadshus, förskolor, grundskolor och busshållplatser.

Bedömningsgrunder

Underlag

För bedömningen av påverkan på befolkning och hälsa har inventering gjorts av nuläge och utredningsalternativ med avseende på bland annat infrastruktur, målpunkter, samhällen och föreslagen linjedragning för Ostlänken inom delsträckan. Materialet har sammanställts och bearbetats. Kartstudier, analys av kommunens fördjupade översiktsplaner och program som rör det aktuella området samt informationsutbyten inom Ostlänken har också genomförts. Utöver insamlat underlag har *PM Barnkonsekvensbeskrivning Stavsjö-Loddby,* som beskriver möjliga effekter på barn och unga under bygg- och driftskedet, använts som underlag.

Metoder

De bedömningar som gjorts är resultatet av en serie analysmöten, där de olika parametrarna i *Tabell 25* diskuterats i relation till relevanta mål och konventioner med utgångspunkt i nollalternativet och utbyggnadsalternativet. Bedömningarna är subjektiva. I analysmötena har därför ett flertal personer deltagit för att tillsammans enas om rimliga bedömningar och antaganden.

Bedömningsmetodiken beskrivs i kapitel *4 Miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning och genomförande*.

Lagkrav och riktvärden

FN:s globala hållbarhetsmål Agenda 2030.

Andra bedömningsgrunder

- FN:s konvention om barnets rättigheter
- FN:s konvention om rättigheter för personer med funktionsnedsättning
- Miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö
- De transportpolitiska målen
- Sveriges jämställdhetsmål
- Sveriges folkhälsomål
- Länsstyrelsen Östergötland, regionala miljömål.

Osäkerheter

Inventering och analys av nollalternativ och utredningsalternativ innebär ett mer eller mindre stort inslag av osäkerheter. Dels är bedömning av parametrar och påverkansfaktorer subjektiv och kan skiljas åt mellan personer som deltar i analysarbetet. Problematiken kring subjektiviteten har minimerats genom att flera personer medverkat vid analysmöten. Dels är också effekter och konsekvenser kopplat till nollalternativ och utredningsalternativ svåra att isolera då övriga förändringar och/eller icke-förändringar inom området samverkar och påverkar de båda alternativens utfall.

Effekter på jämställdhet, jämlikhet, trygghet, säkerhet, överblickbarhet och orienterbarhet samt människors psykosociala välbefinnande är förväntade men svårbedömda. Flera av dessa parametrar är subjektiva uppfattningar, andra är mycket beroende av utformningsåtgärder, detaljutformning och kompletterande åtgärder som inte kan bedömas ännu.

Tabell 25. Diskussionsunderlag för bedömning, parametrar och påverkansaspekter.

Parameter	Påverkansaspekter
Boende och boendemiljö	Isolering Barriäreffekt Förutsättningar för nybebyggelse och/eller inflyttning till bostadsområden/byar förändras Trivselfaktor Hälsa
Arbete och ekonomi	Arbetspendling Fragmentering av jordbruksmark Samband höghastighetståg och regional tågtrafik Tillförlitlighet
Utbildning	Utbud Tillgänglighet Specialutbildning Utbildningsnivå
Jämställdhet (mellan könen)	Möjlighet att arbeta heltid Arbetspendling Gemensamma hushållssysslor
Jämlikhet (mellan grupper)	Isolering Delaktighet Utbud Barn, äldre och personer med funktionsvariationer Landsbygd och stad
Trafik och mobilitet	Sammanhängande infrastruktur Trafikflöde Trafiksystem Trafiksäkerhet
Psykosociala aspekter	Isolering Trygghet Försörjning Inlösen
Trygghet	Synlighet Överblickbarhet Möjliga vägar Geografisk påverkan
Säkerhet	Trafiksäkerhet Spårområde Drift- och underhåll
Överblickbarhet och orienterbarhet	Överblickbarhet Möjliga vägar Landskapsbild
Sociala relationer och socialt liv	Tillgänglighet Mötesplatser Sammanbindande (bonding) Överbryggande (bridging) Barriär

7.2.6.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I en fördjupad översiktsplan för Åby och Jursla beskrivs Norrköpings kommuns målsättning om att utveckla Åby och intilliggande Jursla som båda bedöms vara ”extra lämpliga för olika typer av utveckling”. Planen redovisar hur dessa orter kan utvecklas och växa för både boende och verksamheter, bland annat genom att utveckla Åby centrum. Ett fullt utbyggt scenario skulle innebära en ökning av invånarantalet från 6 500 till 12 500 år 2035. Även Krokek och Strömsfors och är utpekade som prioriterade utvecklingsorter av Norrköpings kommun. Orterna har i dagsläget sammanlagt 5 000 invånare och möjligheterna till att utvecklas ytterligare utreds nu i framtagandet av en fördjupad översiktsplan för dessa båda orter. I nollalternativet antas dessa planer vara realiserade.

Befolkningsökningen skapar underlag för bland annat utökad service och ett större föreningsliv. Nya områden och målpunkter kan skapas i framtiden, vilket påverkar rörelsestråk. Då E4 och Södra stambanan kommer finnas kvar är skillnaden mot nuläget liten. En viss minskning av barriäreffekter kan väntas i och med nya områden och nya rörelsestråk, vilka därmed kan förbättra förutsättningarna för bland annat rekreation och ett socialt liv, även om barriäreffekten av befintliga vägar och järnvägar kvarstår.

Ökade trafikmängder på E4 kan på sikt öka ljudnivåerna och därmed försämra boendes hälsa och boendemiljö. Inom påverkansområdet förändras inte förutsättningarna för nybebyggelse och/eller inflyttning till bostadsområden/byar.

I nollalternativet sker ingen förstärkning av järnvägens infrastruktur i form av ny bana. Behovet av ökad kapacitet på Södra stambanan bedöms kvarstå och de konkreta möjligheterna att förstärka kapaciteten är begränsade.

I övrigt förväntas inga betydande konsekvenser uppstå för människors levnadsförhållanden till följd av den utveckling som förväntas i området om Ostlänken inte byggs.

Figur 126. Odlingslandskapet vid Malmölandet med Bråviken i bakgrunden.

7.2.6.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Generellt för hela sträckan

Det är en fördel att Ostlänken går i tunnel genom stora delar av delsträckan, bebyggelsen längs sträckan är dessutom gles. Detta leder till att intrången i miljön och påverkan på levnadsförhållanden blir begränsade. Förändringarna i vägnätet för sträckan Stavsjö-Loddby minimeras genom de långa tunneldragningarna. Befintliga vägar som korsas kommer att byggas som planskilda passager. I något fall så ansluts vägen i ett annat läge. Inga större vägar kommer att tas bort permanent.

Förbättrad kollektivtrafik och arbetspendling med tåg anses generellt stärka jämställdheten och jämlikheten, då arbetspendlingen kan bli mer likvärdig mellan män och kvinnor i relationer samt mellan grupper som har olika förutsättningar ekonomiskt och socialt. En delförklaring är att effektivare och snabbare arbetspendling ökar kvinnors möjligheter att arbeta heltid samt ökar mäns vilja att resa med kollektivtrafik i stället för bil.

Barnkonsekvensbeskrivningen visar att Ostlänken inte bedöms komma att påverka barn och unga i stor utsträckning. Under byggtiden sätts åtgärder in för att minska den tillfälliga påverkan och under driftskedet är åtgärder planerade för att minimera barriäreffekten, ljudnivåerna samt bibehålla tillgängligheten till naturen och lokala/mindre bostadskluster.

Järnvägen och dess trafik kan medföra säkerhetsrisker för närboende, se mer i avsnitt *7.4 Risk och säkerhet*.

Strålsund och Strålen

Vid Strålsund och Strålen kommer Ostlänken att gå parallellt med E4. Den befintliga barriär som E4 utgörs breddas mot bostadshusen och kommer därmed att påverka boendemiljön. Trafikmängderna förväntas inte öka nämnvärt vid Strålen utan det är främst tågtrafiken som i så fall resulterar i högre ljudnivåer. Ostlänkens passage vid Strålen innebär att en enskild väg mellan Strålsjöstugan och Böksjötorp behöver ledas om, vilket innebär att det inte kommer att finnas en väg söder om Strålen.

Böksjö

Böksjötorp ligger nära planerad tunnelmynning och nya vägbroar över Ostlänken och E4. Den befintliga barriären som E4 utgör kommer att breddas när Ostlänken läggs parallellt med E4. Den nya bron över Ostlänken och E4 vid Böksjötorp minskar effekten av den ökade barriären men tar samtidigt mer mark i anspråk då slänterna till bron bedöms få större utbredning i närområdet än befintlig bro.

Utblicken över landskapet kommer att förändras, dels på grund av den permanenta infrastrukturen, dels på grund av förändringen av landskapet för dem som bor i närområdet (avskogning, schaktning, upplag med mera) till följd av produktionen. Arbetsytorna ska återställas men det kommer att ta tid för naturen att återhämta sig. Vid Böksjötorp anläggs en servicetunnel med tillhörande ytor och teknikhus ovan mark vilket därmed ökar det permanenta intrånget vid Böksjötorp. Fastigheter som påverkas av ökat buller kan, även med bullerskyddsåtgärder, få sjunkande fastighetsvärde. Trafikmängderna förväntas inte öka nämnvärt vid Böksjö utan det är främst tågtrafiken som i så fall resulterar i högre ljudnivåer.

Vid Böksjö fragmenteras en större yta jordbruksmark, se mer i avsnitt *7.3.5 Hushållning med naturresurser*.

Persdal

Trafikmängderna förväntas inte öka nämnvärt vid Persdal. I området kommer en servicetunnel att kunna nås via befintligt vägnät.

Södra tunnelpåslaget

Södra tunnelpåslaget är placerat sydöst om E4, där kan det förväntas störningar i form av eventuellt ljussken från tåg samt buller och vibrationer för ett fåtal fastigheter som ligger nära spåren, dock överskrids inga riktvärden efter att planerade åtgärder genomförts. Sydöst om tunnelpåslaget finns fastigheten Villa Skoga vilken påverkas i form av avskogning och genom en påtaglig närhet till anläggningen. På nordvästra sidan om planerad anläggning och E4 finns Stenkullen med bland annat Stenkullens värdshus. Området, vilket redan är begränsat av befintlig barriär E4, påverkas inte av Ostlänkens fysiska utbredning i landskapet. Fastigheter som påverkas av ökat buller kan, även med bullerskyddsåtgärder, få sjunkande fastighetsvärde till följd av närheten till järnvägsanläggningen.

Åby

Åby, det största samhället som passeras, får ingen direkt påverkan i form av markintrång. Från Norrviken, förbi Åby, till norr om Loddby är spårets linjedragning nästintill parallell med E4 fram till att Ostlänken i stället ligger parallellt med Södra stambanan från söder om Bådstorp. Befintliga barriärer förstärks därmed då dess utbredning ökar. Dock skapas ingen ytterligare barriär, kommunikationsmöjligheterna för de boende blir inte nämnvärt sämre.

Med förutsättning att det skapas goda kommunikationer och god tillgänglighet till framtida Norrköping resecentrum kan fastighetspriserna stiga och Åby som bostadsort bli mer attraktiv.

Kumulativa effekter

Ostlänken innebär kortare restider jämfört med dagens tågtrafik. Invånarna i Norrköpings kommun kan dra fördelar av det, både vad gäller arbetstillfällen, utbildning och bostäder. Satsning på modern tågtrafik medför en ökad tillförlitlighet, vilket är mycket positivt för alla som arbetspendlar med tåg. Etablering av järnväg och tågstationer ses som permanenta åtgärder vilket skapar en tillit till systemet och som påverkar både arbetsgivare och arbetstagare. Tilliten medför en möjlighet till etablering av företag då dessa är försäkrade om att trafikförsörjningen fungerar under lång tid framåt. Ostlänken kan leda till nyetableringar av företag i Norrköpings kommun vilket kan ge upphov till en större lokal marknad.

Ostlänken kommer göra det lättare att resa långa avstånd utan bil. Förkortad restid kan också underlätta resor med barn eller för personer med funktionsvariationer som har svårt att sitta stilla längre sträckor. Dock kvarstår risken att biltrafikflödet i ett längre perspektiv kan öka, exempelvis på sträckan mellan Åby och Norrköping. Ett växande Åby ställer krav på ett utbud av hållbara kommunikationer in till Norrköping och det nationella tågsystemet. Hur utfallet blir är beroende av hur kommunen utvecklas dessa områden.

När järnvägen går i skärning eller på bank parallellt med E4, mellan Stavsjö till söder om Böksjö och mellan Björnsnäs och vidare söderut till Loddby, breddas befintlig barriär, E4, vilket påverkar närmiljön. Dessa platser beskrivs nedan och har tidigare analyserats från barn och ungas perspektiv i *PM Barnkonsekvensbeskrivning*.

Sammantagen bedömning – Befolkning och hälsa

Eftersom Ostlänken dels går genom glest bebyggda områden, dels i tunnel på större delen av sträckan kommer relativt få boende, besökare och verksamma i området att påverkas. Konkreta försämringar påverkar dem som bor nära Ostlänkens dragning, då främst när järnvägen går i skärning eller på bank parallellt med E4, från Stavsjö till söder om Böksjö samt från Björnsnäs och vidare söderut till Loddby. Det kan handla om buller, vibrationer, ljussken från passerande tåg, rivning av byggnader och omläggningar av vägar, men även sjunkande fastighetspriser och inlösen av fastighet.

Ostlänken kan innebära både ökad och minskad tillgänglighet. Ostlänken som helhet innebär ökad tillgänglighet till bostads- och arbetsmarknaden samt lärosäten i ett nationellt perspektiv. Placeringen av Ostlänken parallellt med E4 innebär att intrånget i orörd natur minimeras men också att befintlig barriär som E4 utgör breddas vilket kan påverka den lokala tillgängligheten. För att minimera barriäreffekten, och därmed tillgängligheten lokalt, där Ostlänken går på bank eller i skärning är en anpassningsåtgärd att samtliga allmänna vägar som Ostlänken korsar behålls, så långt som möjligt i befintligt läge.

Ökad tillgänglighet kan ge positiva effekter på bostadspriser och bostadsbyggande i kommunen. Den positiva effekten sker dock inte med automatik, utan förutsätter att kommunen och andra aktörer agerar genom exempelvis planberedskap, förbättrad infrastruktur till Norrköpings resecentrum och åtgärder som underlättar ett hållbart resande i ett hela resan-perspektiv.

Ostlänken, i kombination med en förbättrad kollektivtrafik, kan också understödja positiva effekter på hälsa och välbefinnande genom bättre möjligheter för boende att ta del av och delta i en större regions utbud av aktiviteter såsom kultur, föreningsliv, politisk verksamhet, idrott med mera.

7.2.6.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen

- Bullerskydd är viktiga åtgärder för att fånga upp ljud från järnvägsspåret och minska störningar för närboende i området. Bullerutsatta områden finns utpekade i avsnitt *7.2.2 Buller*. I järnvägsplanen fastställs vilka bullerskyddsåtgärder för delsträckan som ska genomföras.
- Anläggningen förses med stängsel för att förhindra att obehöriga vistas på spårområdet.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk:

- Allmänna och enskilda vägar som järnvägen korsar behålls, så långt som möjligt i befintligt läge. Detta minskar negativ påverkan på levnadsförhållande för de som bor och verkar inom aktuell delsträcka.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Nedan föreslagen åtgärd syftar till minska påverkan på levnadsförhållanden för dem som bor och verkar inom aktuell delsträcka.

- Enskild väg söder om Strålen kommer att skäras av. Berörda fastigheter kommer ges rätt att tillfälligt köra på befintlig väg österut. Permanent sträckning beslutas av Lantmäteriet.

Figur 127. Utsikt från Åby över odlingslandskapet på Malmölandet.

7.3 Mark, vatten och resurshushållning

I följande avsnitt behandlas miljöaspekter kopplade till mark, vatten och resurshushållning där konsekvensbedömningar gjorts utifrån identifierade värden, förutsättningar, påverkansområden och effekter.

Mark, vatten och resurshushållning hänger naturligt samman och påverkar varandra. En hållbar markanvändning är en förutsättning för att nå miljökvalitetsnormer, kopplat till vatten. Samtidigt har vattnet stor betydelse för markanvändningen. En god vattenkvalitet är en förutsättning för dricksvattenförsörjning, jordbruk och skogsbruk. Vatten används på många sätt, exempelvis till dricksvatten, odling, friluftsliv, energiproduktion, transporter eller reningsprocesser.

Verksamheter på land påverkar i stor utsträckning vattnets kvalitet. Exempelvis kan jord- och skogsbruk medföra en förändrad hydrologi samt utsläpp och urlakning av ämnen. Bebyggelse och hårdgjorda ytor kan medföra utsläpp av farliga ämnen och transporter leder till utsläpp av partiklar och förbränningsprodukter. En hållbar markanvändning är integrerad med och främjar en god vattenkvalitet, och vice versa.

I avsnitt *7.3.1 Grundvatten* belyses Ostlänkens påverkan på grundvattenkvalitet och grundvattenkvantitet (grundvattennivå) och vilken inverkan det får för vattenförsörjning eller andra värden i närområdet.

I avsnitt *7.3.2 Ytvatten* beskrivs den påverkan som Ostlänken har på flöden och vattenkvalitet i berörda sjöar och vattendrag inom delsträckan.

I avsnitt 7.3.3 beskrivs miljöaspekten *7.3.3 Jord* kopplat till identifierade risker för skred, ras och sättningar i driftskedet.

Miljöaspekten *Risk för översvämnin*g beskrivs i avsnitt *7.3.4 Risk för översvämning*och där risken för översvämning varierar beroende på platsspecifika förutsättningar avseende hydrologi i relation till Ostlänkens konstruktion och framtida klimatförändringar.

I avsnitt 7.3.5 behandlas *Hushållning med naturresurser* som innebär att användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser ska ske på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt. Fokus ligger på de effekter och konsekvenser som Ostlänken har för markanvändning i form av jordbruk och skogsbruk, jakt, fiske samt materialresurser, där främst markanspråk och fragmentering av jordbruksmark kan utgöra en negativ påverkan.

Figur 128. Tallar vid Skiren.

Figur 129. Visualisering av Ostlänkens södra tunnelmynning, med Villa Skoga till höger, och Ostlänkens fortsättning på landskapsbro och bank över Malmölandet samt bro över Torshagsån, sett från söder.

7.3.1 Grundvatten

7.3.1.1 Allmänt

Grundvatten bildas genom att vatten mycket sakta tränger ner genom marken till dess att det når en ogenomtränglig yta, exempelvis en sprickfri berggrund. Där börjar det fylla ut de hålrum, sprickor och porer som finns i jord och berggrund till dess att de är vattenfyllda. Den nivå under vilken samtliga hålrum, sprickor och porer är vattenfyllda utgör grundvattennivån. Med hjälp av tyngdkraften rör sig grundvattnet från högre till lägre nivåer i landskapet. Inom ett avrinningsområde styrs grundvattennivån av ett antal olika faktorer såsom markytans höjdskillnader, väderleksförhållanden, närliggande vattendrag, lokala berg- och jordarter samt mänsklig påverkan såsom brunnar eller dränerande konstruktioner. Grundvattennivån kan därför variera stort mellan olika områden.

Ett grundvattenförande jordlager med relativt stor mäktighet kallas grundvattenmagasin. Större grundvattenmagasin finns främst i isälvsavlagringar, men även i morän och i uppsprucket berg. Magasinen kan antingen vara slutna där de överlagras av ett täckande lerlager, eller öppna där lerlager saknas. Vanligtvis förekommer slutna magasin i lägre terräng medan öppna magasin ofta anträffas i högre liggande områden. Ibland kan det förekomma ett övre grundvattenmagasin i jord ovan lera. Grundvatten förekommer även i bergets spricksystem. Störst mängder förekommer i det ytliga berget som oftast är mer uppsprucket, jämfört med den djupt liggande berggrunden.

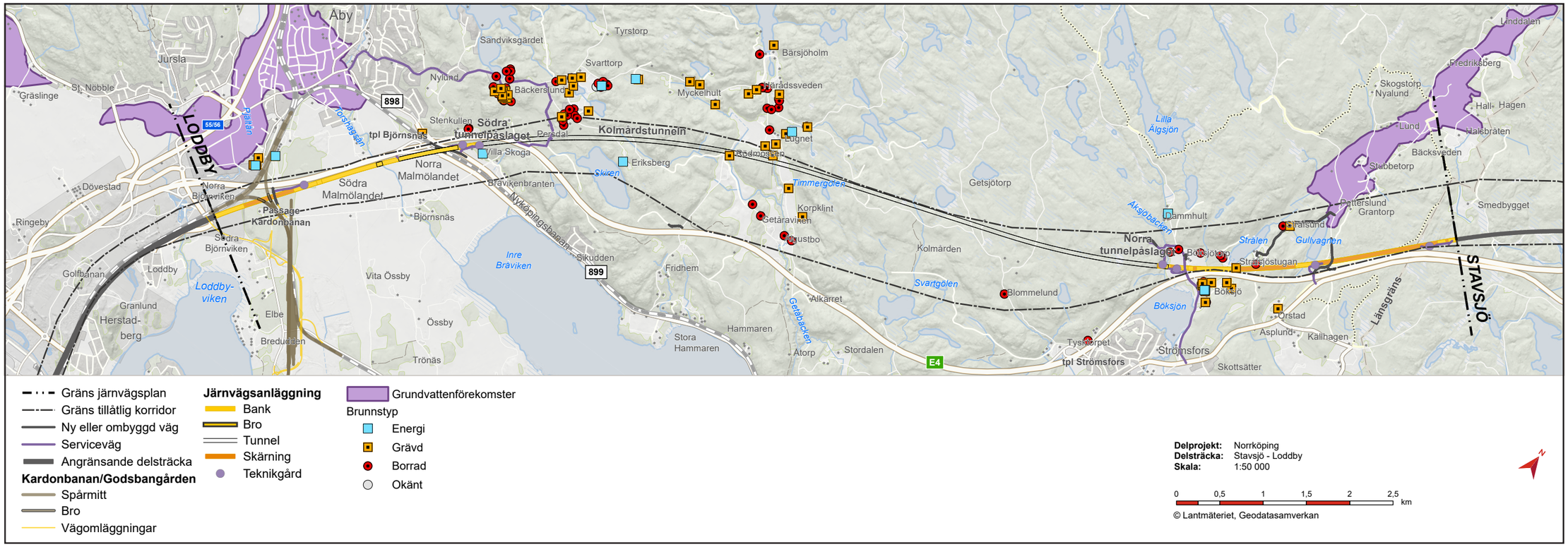
I områden som är täckta av lera är det endast en liten eller mycket liten del av nederbörden som infiltrerar till friktionsjorden under leran, större delen avrinner ytligt i exempelvis torrsprickor i lera och leds bort i diken och vattendrag. Grundvattenbildningen till magasinen sker framför allt där isälvsavlagringar, morän och berg är synligt i markytan. Vattnet rinner lättare ner genom en isälvsavlagring än genom morän. I morän är grundvattnets trycknivå generellt mellan en meter under markytan och markytan. I en isälvsavlagring är det inte ovanligt att den ligger djupare. Grundvattennivån i våtmarker ligger vanligtvis ytligt.

Grundvattenmagasin kan nyttjas vid exempelvis vatten- och energiförsörjning. Grundvattenmagasin som tillåter tillräckligt stora uttag av grundvatten kan vara särskilt utpekade som så kallade grundvattenförekomster. Grundvattenförekomster är skyddade och utgör många gånger dricksvattentäkter eller skyddas med hänsyn till deras möjlighet till framtida vattenförsörjning. För vattenförekomster finns särskilda miljökvalitetsnormer, se närmare redovisning i kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*.

Järnvägsanläggningens främsta inverkan på grundvattnet är då den går i skärning genom jordlager och berg, samt i tunnel som ligger under grundvattennivån. Grundvatten kommer då rinna in i skärningen eller tunneln och sedan ledas bort. Grundvattennivån kan då påverkas genom avsänkning, vilket kan medföra omgivningspåverkan som till exempel minskad kapacitet för dricksvattenförsörjning, sättningsproblematik eller förflyttning av vatten från ett avrinningsområde till ett annat.

Miljöaspekten *Grundvatten* är avgränsad till den påverkan samt de effekter och konsekvenser som Ostlänken har på såväl grundvattenkvalitet som grundvattenkvantitet (grundvattennivå). Aspekten inkluderar exempelvis påverkan på vattenförsörjning eller andra värden kopplade till bortledning av grundvatten. En grundvattensänkning kan orsaka sättning i mark, men känslighet för sättningar beror även på jordens sättningsegenskaper. Vid förflyttning av vatten från ett avrinningsområde till ett annat, genom inläckage till anläggningen, så kan naturvärden få mindre andel tillgängligt vatten.

Bortledande av grundvatten, tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden, eller utförande av en anläggning för detta, utgör tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken och tillstånd kommer därför sökas och hanteras i en separat process.



Figur 130. Identifierade brunnar och grundvattenförekomster.

7.3.1.2 Nuläge

I följande avsnitt beskrivs hydrogeologiska förutsättningar samt grundvattenberoende objekt som är av betydelse för sträckan Stavsjö-Loddby. Landskapet mellan Stavsjö och Loddby beskrivs som helhet samt i tre delområden: Stavsjö–Böksjö, Kolmårdstunneln, Södra tunnelpåslaget–Loddby.

Hela sträckan

Landskapet inom delsträckan Stavsjö-Loddby skiljer sig generellt norr och söder om Bråvikenbranten. Området från Stavsjö i norr och söderut till Bråvikenbranten karaktäriseras av ett mosaiklandskap med stora partier berg i dagen eller ytligt berg omgärdade av grunda moränfyllda dalgångar eller kärrtorvsområden samt ett antal sjöar. Den mest utmärkande sjön är Skiren, en ca 45 meter djup klarvattensjö med stort siktdjup. Grundvattenmagasinen på sträckan är öppna och bedöms som små och marknära. Tydliga avrinningsvägar saknas. Grundvattenbildningen sker i de högre liggande partierna med friktionsjord eller berg som är synligt i markytan. Undantaget till denna beskrivning är vid området Stubbetorp samt Getåravinen. Vid Stubbetorp, cirka 300 meter från föreslagen spårlinje, går isälvsmaterial i dagen, vilket också är en utpekad grundvattenförekomst. I området Getåravinen finns en dalgång bestående av friktionsmaterial ovan en vattenförande bergmassa. Friktionsjorden i Getåravinen överlagras av ett jordlager med högt siltinnehåll. De finkorniga sedimentens mäktighet varierar genom och längs med dalgången. Totalt jorddjup överstiger 30 meter i de djupaste punkterna. Enligt SGU har grundvattenmagasinet vid Getåravinen (ID 201000105) låga möjligheter för vattenuttag. Grundvattenmagasin i berg återfinns i berggrundens spricksystem. För delsträckan Stavsjö-Loddby beskrivs bergmassan generellt sett som en granit med uppspruckna översta 10 meter, som övergår till en mycket tät bergmassa vid djup över 50 meter.

Söder om Bråvikenbranten övergår landskapet till slättkaraktär, med stora utbredda lerområden ovanpå friktionsjord. Totala jorddjupet ner till berg är i snitt cirka 20 meter. Här finns grundvattenmagasin på olika nivåer. Det övre är ett begränsat grundvattenmagasin som i vissa områden är utdikat. Det undre grundvattenmagasinet kan i friktionsjorden uppvisa mycket höga trycknivåer för grundvattnet. Ibland kan dessa trycknivåer uppnå artesiska förhållanden, alltså att grundvattnets trycknivå står över markytan.

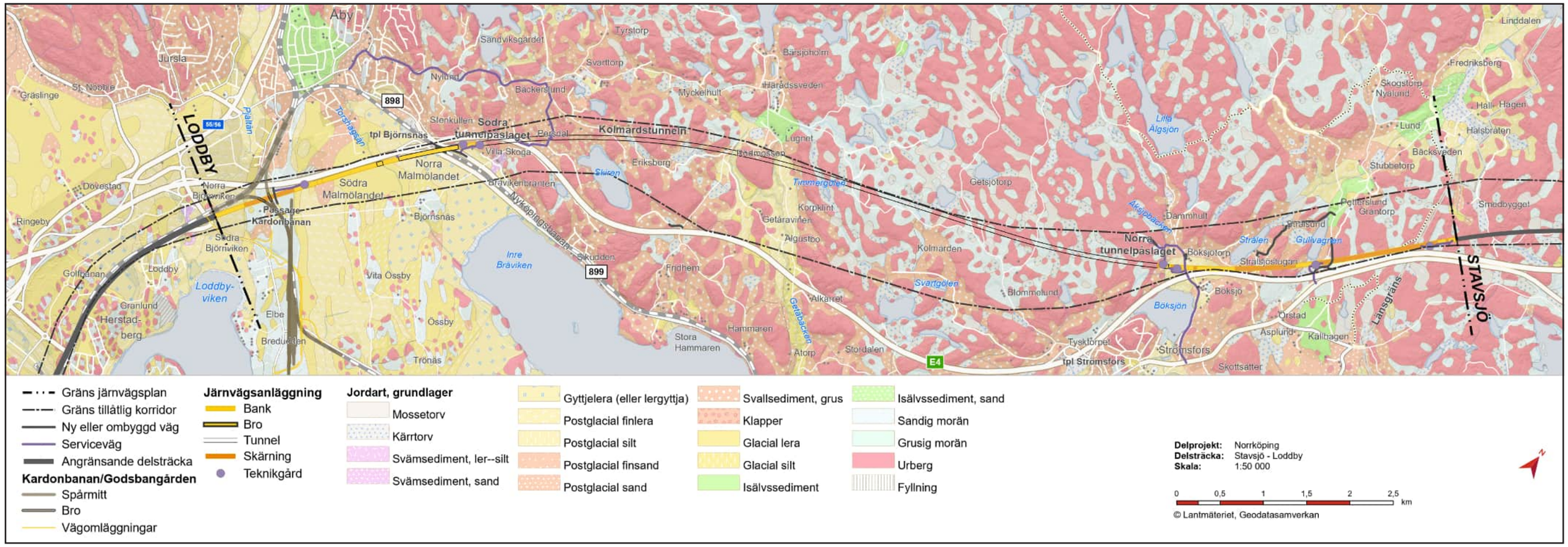
Spårlinjen inom Stavsjö-Loddby passerar cirka 500 meter ifrån två utpekade grundvattenförekomster, en isälvsavlagring vid Halsbråten-Stubbetorp (ID: SEA7SE 651227-153217), som utnyttjas som kommunal dricksvattentäkt och omfattas av ett vattenskyddsområde, samt en isälvsavlagring i anslutning till Åby tätort (ID: SE650410-152120), se *Figur 130*.

Enskilda vattenbrunnar för dricksvattenuttag och energibrunnar finns längs sträckan och visas i *Figur 130*.

Sättningskänsliga områden har identifierats utifrån geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar. På delsträckan Stavsjö-Loddby är dessa områden Getåravinens dalgång, Malmölandet samt lerområden kring Bådstorp. Risken för skador till följd av sättningar hanteras inom ramen för tillståndsprocessen för vattenverksamhet.

För att kunna bedöma hur förändringar i grundvattennivån kan påverka forn- och kulturlämningar har underlag sökts från fornminnesregistret. Materialet har kompletterats med arkeologiska utredningar inom anläggningens utredningsområde, såsom fältinventering och sökschaktsgrävning. Det påträffades inga kända grundvattenberoende kulturvärden som kan skadas av förändrade grundvattennivåer.

På delsträckan Stavsjö-Loddby finns ett antal naturvärden som är kopplade till våta miljöer. Dessa kan påverkas indirekt av grundvattenbortledning om vatten dräneras från de våta miljöerna eller om mängden vatten som rinner till naturvärdet minskar. Bergets vattenförande egenskaper och sprickriktningar vid ett tunnelbygge kommer aldrig att vara kända i detalj för bergmassan som helhet. Den påverkan som sker i en punkt vid ytan beror på hur det ser ut i detalj hela vägen från ytan till anläggningen. Det går däremot att uttala sig om sannolikheten för påverkan. Ligger naturvärdet ovanför en identifierad genomsläpplig svaghetszon som är tolkad att vara i kontakt med anläggningen så är risken för påverkan relativt stor. Naturvärdets geologiska miljö kan också stävja en eventuell påverkan från tunneln. Till exempel har en våtmark med tätskikt mot berg och ett begränsat tillrinningsområde låg sannolikhet att påverkas av tunnelns dränering, då mängden vatten i dessa områden främst styrs av nederbörden. Ligger våtmarken i ett utströmningsområde och försörjs av utströmmande grundvatten är sannolikheten för påverkan större. Generellt är risken för negativ påverkan på vattenbalansen störst för naturvärden som ligger rakt ovanför tunneln. Små våtmarker, långt från tunneln, med ett stort in- och utflöde av vatten har lägst risk att påverkas. Se bedömning i Naturmiljöavsnittet *7.1.3.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet*.



Figur 131. Jordarter.

Stavsjö-Böksjö

Delområdet Stavsjö-Böksjö börjar strax norr om gränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län. Från plangränsen till sjön Gullvagnen förekommer uppstickande höjder med berg i dagen eller tunna moränjordlager. I slänter och svackor finns områden med torv. I denna miljö förekommer grundvattenmagasin i moränjordlager och i berggrundens spricksystem. Magasinen är mestadels öppna med direktinfiltration av nederbörd, men där lerjord eller torv finns kan mindre slutna magasin i moränjord förekomma. Ler- eller torvjordsområden kan vara så blöta att en fri vattenyta förekommer under hela eller delar av året, det vill säga de utgör våtmarksområden. Dessa beskrivs ytterligare under avsnitt *7.3.2 Ytvatten*.

Det har identifierats 20 brunnar inom utredningsområdet på sträckan Stavsjö-Böksjö.

Stora grundvattenmagasin kan hittas i isälvsavlagringar. På denna sträcka finns en formation med isälvsavlagringar som ligger norr och söder om spårlinjen i höjd med sjön Gullvagnen. De mest vattenförande delarna av formationen berörs inte av spårlinjen. I den norra delen benämns isälvsformationen Halsbråten-Stubbetorp efter sitt vattenskyddsområde (ID: 2 030 610). Formationen har bildats längs en sprickdalgång och består av mycket vattenförande jordarter omgivna av berg, lera och morän. Det stora grundvattenmagasinet i isälvsavlagringen står sannolikt i kontakt med ytvattnet i Gullvagnen. Grundvattenmagasinet Halsbråten-Stubbetorp är en grundvattenförekomst (ID: SEA7SE 651227-153217) som omfattas av miljökvalitetsnormer och har klassats ha god kemisk samt god kvantitativ status, se kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*. Idag nyttjas grundvattenförekomsten som kommunal dricksvattentäkt och har en uttagsmöjlighet på 5–25 l/s. Att samma isälvsformation har två olika områdes-ID beror på att det är olika klassningar och skydd som berör den.

I anslutning till Gullvagnens södra strand finns ett våtmarksområde där grundvattnet står i nivå med markytan. I dalgången kring sjön förekommer främst isälvssediment, postglacial finsand och kärrtorv.

Mellan Gullvagnen och sjön Strålen övergår landskapet åter till ett kuperat höjdområde, denna gång med inslag av svallsediment, där anläggningen passerar i skärning.

Sjöarna Gullvagnen, Strålen och Böksjön ligger alla i en större svaghetszon i nordsydlig riktning. En svaghetszon är en formation där berget spruckit upp och/eller vittrats i olika omgångar.

Mellan Strålen och norra tunnelmynningen är landskapet relativt flackt och omges av kringliggande bergshöjder. Marknivån faller mot Böksjön i söder, där nästa höjdområde tar vid. Grundvattnet återfinns i det underliggande friktionsmaterialet, med en strömningsriktning mot Böksjön. Böksjöns vattennivå ligger cirka 4,5 meter lägre än anläggningens dräneringsnivå.

Kolmårdstunneln

Kolmårdstunneln passerar under kuperade höjdområden med berg i dagen, tunna moränjordlager och områden med torv. Här förekommer grundvattenmagasin i moränjordlager och i berggrundens spricksystem. Magasinen är mestadels öppna med direktinfiltration av nederbörd, men där lerjord eller torv förekommer kan mindre slutna magasin i moränjord förekomma. Ler- eller torvjordsområden kan vara så blöta att en fri vattenyta förekommer under hela eller delar av året, det vill säga de utgör våtmarksområden.

Den norra tunnelmynningen planeras nära Böksjötorp. Tunneln kommer passera under Getåravinen, vilken följer en svaghetszon i nordvästlig riktning mellan Bärsjön i nordväst och Bråviken i sydost. I Getåravinens botten rinner Getåbäcken som formats genom att bäcken eroderat ned i finkorniga jordarter i dalgången. Svaghetszonen har noterade jorddjup upp till 30 meter i Ostlänkens korridor. I denna dalgångs förlängning finns ett område med isälvsmaterial i dagen. Isälvsmaterialet är omgärdat av mäktiga svallmaterial i form av sandavlagringar längs med dalgången. Den sannolikt genomsläppliga sanden ger förutsättning för ett större grundvattenmagasin där en stor andel av nederbörden kan infiltrera och bilda grundvatten. Söderut i dalgången övergår den ytliga jorden till mer finkorniga sediment blandat med högre andel friktionsjord mot djupet. Grundvattenmagasinet, i friktionsmaterialet under de finkorniga sedimenten, har strömningsriktning söderut mot Bråviken.

I Getåravinens dalgång finns finkorniga sediment som kan vara sättningsbenägna vid dränering. I dalgången finns bebyggda områden vars grundläggning kan vara sättningskänslig.

Järnvägen kommer passera sjön Skiren i tunnel cirka 100 meter norr om sjöns strandlinje, på ett djup av cirka 90 meter under markytan. Sjöns sidor är branta från strandkant och sjön har ett maximalt djup på cirka 45 meter. Jordlagrens mäktigheter i läge för anläggningen understiger 10 meter i avsnittet förbi Skiren. Skiren är en sjö med glacialrelikta arter. Sjön används som enskild dricksvattentäkt. Dess vattenföring bedöms vara till viss del beroende av, och stå i kontakt med, grundvattenmagasin i väster. Det kan inte uteslutas att kontakt finns med grundvatten i berggrunden, men resultat från utförda undersökningar på berggrunden visar på ett relativt tätt berg utan större grundvattenflöden på det djup som tunneln planeras.

Norr om tunneln ligger sjön Nedre Glottern som är ytvattentäkt för Åby vattenverk. Sjöns avrinningsområde ingår i vattentäktens vattenskyddsområde (se *Figur 132*, i avsnitt *7.3.2 Ytvatten*).

Det har identifierats 90 brunnar ovan Kolmårdstunneln. Brunnarna är främst koncentrerade till Getåravinen och Persdal/Bäckerslund.

Södra tunnelpåslaget-Loddby

Nedanför Bråvikenbranten öppnar landskapet upp sig i ett låglänt område med platt topografi. Området har tidigare varit en havsvik under istidens slutfas, där finkorniga jordar som lera och silt kunnat sedimentera. En generell jordlagerföljd från bergytan är friktionsjord, varvig glaciallera och överst postglacial lera. I det underliggande friktionsmaterialet återfinns ett större grundvattenmagasin med ett grundvattentryck delvis över markytan. Söder om södra tunnelpåslaget kommer anläggningen passera Nyköpingsbanan samt två vägar. Vägarnas och järnvägens avvattningssystem påverkar idag områdets övre grundvattenmagasin med avrinning åt öster via diken mot Bråviken.

Väster om anläggningen, vid Åby, finns en isälvsavlagring som ligger inom grundvattenförekomst (EU-ID: SE650410-152120) men inte omfattas av något vattenskyddsområde. Grundvattenförekomsten omfattas av miljökvalitetsnormer och har klassats ha god kemisk och god kvantitativ status med uttagsmöjlighet på 5–25 l/s.

I Bådstorp passerar anläggningen i jordskärning genom en moränrygg som sträcker sig i nordvästlig-sydöstlig riktning. Moränryggen är en vattendelare och är ett inströmningsområde för grundvatten. Grundvattenutströmningen sker ner mot Björnsnäs och Norrviken. Järnvägens sträckning går här parallellt med E4 och Södra stambanan samt korsar under Kardonbanan och Krusenhofsvägen. I anslutning till, och direkt på, höjdryggen finns energibrunnar både norr och söder om den planerade järnvägen. Moränryggen består av minst två moränlager där det övre påvisar högre vattenförande förmåga. Grundvattennivåerna är jämna och lägre i kringliggande låglänta områden. Strax norr om spårlinje och korridor ligger utkanten på grundvattenförekomsten Åby.

Det har identifierats fem brunnar för dricksvatten inom delområdet Södra tunnelpåslaget-Loddby. Samtliga brunnar är grävda och tar enbart vatten från jordlagren.

På sträckan finns två områden med finkorniga sediment som kan vara sättningsbenägna vid dränering. Det är vid södra tunnelpåslaget och ned mot Malmölandet samt lerområdet kring Bådstorp.

Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av värde och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Yt- och grundvattenstatus enligt vattenförvaltningen

Statusen (ekologisk, kemisk eller kvantitativ) får inte försämras i vattenförekomsterna. Även om projektets egentliga påverkan på miljön är likartad i olika vattenförekomster bör av juridiska skäl de vattenförekomster vars status riskerar att försämras till följd av järnvägsdragningen prioriteras. En metodik för bedömning av projektets påverkan på status presenteras övergripande i den parallella tillståndsprocessen, tillståndsprövning av vattenverksamhet och tillhörande MKB.

Underlag

Kunskap om de hydrogeologiska förhållandena har främst hämtats från nationella databaser, hos Sveriges geologiska undersökning (SGU), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och Lantmäteriet, samt undersökningar och beräkningar utförda för framtagning av systemhandling och tillståndshandlingar vattenverksamhet (Markteknisk undersökningsrapport MUR, Teknisk beskrivning och Miljökonsekvensbeskrivning för vattenverksamhet).

Metoder

Inom vattenförvaltningen har vissa yt- och grundvattenområden beslutats utgöra så kallade vattenförekomster. Dessa omfattas av juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN) som anger den miljökvalitet som ska uppnås eller råda i en vattenförekomst, normalt senast år 2027. Föroreningshalter i dagvatten från Ostlänken har även jämförts med Norrköpings kommuns riktlinjer för dagvatten (2019). För mer information om bedömning gällande miljökvalitetsnormer se avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Lagkrav, riktvärden, MKN, skyddade områden

Lagkrav redovisas i kapitel 5 Mål och regelverk. Lagrum av särskilt intresse för grundvattenaspekter är 11 kapitlet miljöbalken Vattenverksamhet, Förordningen om vattenverksamheter 1998:1388 samt Lag 1998:812 med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet. Även riktvärden för dricksvattenförsörjning enligt Livsmedelsverkets råd om enskild brunn beaktas. Miljökvalitetsnormer för grundvatten beskrivs i kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*.

Andra bedömningsgrunder

Ostlänkens projektmål för naturmiljö/vattenmiljö, se avsnitt *5.4 Projektmål*.

Osäkerheter

Bedömningarna baserar sig på information från utförda undersökningar om jordlagerförhållanden, bergförhållanden samt grundvattenmagasinens utbredning och egenskaper. Undersökningar har främst utförts längs planerad spårlinje. Grundvattenmagasinen sträcker sig på flera ställen långt utanför spårlinjen och där har antaganden gjorts utifrån kartmaterial erhållna från SGU. Där kartmaterialet inte verifierats genom sondering eller installation av grundvattenrör kan osäkerheter förekomma om grundvattenmagasinens egenskaper.

7.3.1.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nuläget av områdets grundvatten har utgjort bedömningsreferens till nollalternativets effekter och konsekvenser på grundvatten.

Nollalternativet är miljösituationen 2040 om inte Ostlänken byggs och baseras på en markanvändning och bebyggelseutveckling från nuläget fram till 2040. I anslutning till Ostlänken finns ett fåtal antagna planer som påverkar markanvändningen. Ingen av dessa bedöms påverka avrinningsområden, vattendrag eller diken, och således inte heller grundvattnet.

Trafikmängden är prognostiserad att öka till och med horisontåret 2040. Nollalternativet innebär att antalet transporter på vägnätet kommer att öka. Eftersom transporter med motorfordon medför utsläpp av föroreningar till omgivande mark och ner till grundvattnet bedöms nollalternativet innebära ett ökat utsläpp av föroreningar jämfört med nuläget.

7.3.1.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Nedan beskrivs generella effekter på grundvatten, uppdelat efter anläggningstyp. Därefter redovisas effekter på grundvattenberoende skyddsobjekt inom respektive delområde Stavsjö-Böksjö, Kolmårdstunneln och södra tunnelmynningen-Loddby. Effekter av grundvattenbortledning kommer hanteras i tillståndsprocessen för vattenverksamhet och beskrivs översiktligt under rubriken *Effekter av sänkt grundvattennivå*.

Spår eller väg på bank

Där Ostlänken planeras att anläggas på bank utförs vanligtvis ingen dränering under grundvattenytan. Att anläggningen installeras på marken innebär generellt sett att ingen grundvattensänkning i jordlagren utförs. Dock kan dränering av lerjord genom bankdiken eller massutskiftning komma att påverka grundvattennivåerna. Där djupare stabiliseringsåtgärder krävs så används kalkcementpelare istället för massutskiftning, vilket innebär att inga områden kommer beröras av någon nämnvärd grundvattensänkning på grund av urskiftningar. Grundvattenkvaliteten är skyddad av det överlagrande lerlagret där sådant förekommer. Konsekvensen av anläggningen bedöms därmed generellt som liten eller ingen.

Spår eller väg genom skärning i jord och/eller berg

Där spårlinjen och dess korsande vägar anläggs i skärning genom naturligt förekommande jordlager och berg medför det en grundvattensänkning om skärningens dränerande nivå är belägen under grundvattenytan.

Jordlagerförhållandena där anläggningen går i skärning utgörs främst av höjdområde och kuperad terräng med uppstickande berg i dagen och omkringliggande morän, eller lera i markytan med mindre grundvattenmagasin. Område med postglacial sand förekommer också. Begränsningarna i grundvattenmagasinens utbredning och egenskaper innebär i höjdområden en begränsning av effekten vid eventuell grundvattenavsänkning.

Grundvattensänkning inom områden med sättningsbenägen jord kan medföra omgivningspåverkan, se rubrik *Byggnader och anläggningar*. Anläggningens effekter på grundvattenförhållanden där de geologiska förhållandena utgörs av berg eller tunt jordlager bedöms som liten. För grundvattenmagasin i isälvsavlagringar kan effekten uppgå till måttlig.

Tabell 26. Sammanställning av planerad vattenverksamhet och bedömd påverkan till följd av grundvattenbortledning.

Plats	Längdmätning cirka km	Järnvägs-anläggningen medför	Beskrivning av vattenverksamhet	Typ av vattenverksamhet	Berörd vattenresurs	Bedömd miljöpåverkan	Bedömt värde	Bedömd effekt
Mellan länsgränsen och Gullvagnen	91+800 - 92+975	Skärning	Spåret går i upp till 18,5 meter djup skärning, medeldjup 11 meter, merparten bergskärning, vilket medför grundvattensänkning i jord och berg.	Grundvatten-bortledning (permanent)	Grundvattenförekomst, SE651227-153217, VISS. Grundvattenmagasin ID 201000108, SGU.	Liten	Grundvattenförekomsten har ett bedömt högt värde.	Effekten på grundvattenförekomstens tillrinning bedöms som försumbar till liten och bedöms ej ha en långsiktig konsekvens.
Mellan Gullvagnen och Strålen	93+175 - 93+950	Skärning	Skärning upp till 30 meter (km 93+770) genom berg, postglacial finsand och svallsediment (grus), som medför grundvattensänkning i jord och berg. Skärningsprofilen består av merparten berg.	Grundvatten-bortledning (permanent)	Enskild brunn i berg med oklart antal brukare.	Måttlig	Vattenresursen har ett bedömt lågt värde.	Effekten på vattenresursen bedöms som måttlig på grund av risken för förändrad möjlig uttagsvolym.
Kolmårdstunneln	94+865 - 102+718	Tunnel	Spåret går i en lång och djup tunnel i berg. Tunneln medför främst en grundvattenavsänkning i berg.	Grundvatten- bortledning (permanent)	Flertalet enskilda brunnar och två ytvattenförekomster (se avsnitt 7.3.2 *Ytvatten* för ytvattenförekomsterna)	Liten - måttlig	Vattenresurserna har lågt till högt värde	Effekten varierar från liten/ingen till måttlig beroende på objekt.
Vid Bådstorp	105+010 - 105+650	Skärning	Dränering av grundvatten i jord	Grundvatten-bortledning (permanent)	Grundvattenförekomst, SE650410-152120, VISS. Grundvattenmagasin ID 201000100, SGU.	Liten	Grundvattenförekomsten har ett bedömt högt värde.	Effekten på grundvattenförekomsten bedöms som liten/ingen på grund av avståndet till Ostlänken.

Tunnel i berg

Där järnvägen anläggs i tunnel i berg kommer anläggningen ligga under grundvattenytan. Grundvattenavsänkning i berg sker inte homogent utan följer de spricksystem i berggrunden som anläggningen skär igenom. Avsänkningen i berg kan påverka vattentillgången för dricksvattenbrunnar och energibrunnar som också använder grundvatten i berget.

Avsänkningen i berget kan också medföra avsänkning i de jordlager som överlagrar berget. Därför kan en tunnel i berget också ge konsekvenser på grundvattenberoende naturvärden, orsaka sättningar i jord samt försämra uttagsmöjligheterna av grundvatten i jordens grundvattenmagasin. Tunnlar i berg kan inte ges någon generell konsekvensklassning utan exakt vilka effekter som uppstår är beroende av vilka sprickor i berget som leder vart, samt på vilket avstånd som de objekt som kan påverkas finns.

Stavsjö-Böksjö

På sträckan kommer dränering av grundvatten främst att ske vid två djupa jord- och bergskärningar. Den första ligger mellan länsgränsen och Gullvagnen, den andra mellan Gullvagnen och Strålen. Anläggningen skär också delvis markytan vid Böksjötorp där anläggningen går på bank, dock placeras dränering ovan uppmätta grundvattennivåer.

Norr om Böksjön finns en brunn till dricksvattenförsörjning som kan få en försämrad tillgång till vatten som effekt av Ostlänken. Det är en brunn för enskild användning och effekten bedöms därmed som liten för delområdet.

Ingen övrig effekt på dricksvattenförsörjning har identifierats för delområdet.

Kolmårdstunneln

Kolmårdstunneln sträcker sig från Böksjötorp till Bråvikenbranten och går genom fyra avrinningsområden. Det grundvatten som läcker in i tunneln kommer att samlas i tunnelns djupaste punkt för att sedan släppas ut i Inre Bråviken. De kritiska områdena för grundvattenpåverkan kommer att vara vid passage av Getåravinen samt sjön Skiren. Getåravinen är en kritisk passage på grund av den potentiellt mycket vattenförande bergmassan som ska tätas samt Getåbäckens naturvärden. Passagen av Skiren är kritiskt då påverkan på Skirens vattenbalans ska begränsas i möjligaste mån och eventuella oidentifierade sprickzoner kan få stor påverkan. I båda fallen så ska vattenbalansen upprätthållas för att skydda naturvärden. Utöver Getåbäcken kan även dess biflöde Rödmossebäcken komma att påverkas av att grundvatten läcker in i tunneln. Tätning av tunneln dimensioneras både i detaljprojektering för byggnationen samt vid försondering i tunnelfronten i byggskede. Den hydrologiska regimen i Getåbäcken ska upprätthållas genom tätning av tunneln och återföring av vatten till Getåbäckens avrinningsområde. Återföring av grundvatten innebär att det vatten från Getåbäckens avrinningsområde som läcker in i tunneln återförs till bäcken. Detta utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet. Se kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*.

Inom delområdet Kolmårdstunneln finns 80 brunnar till dricksvattenförsörjning som kan få en försämrad tillgång till vatten som effekt av Ostlänken, bland annat beroende på avståndet till tunneln. Av dessa är 30 brunnar grävda och tar enbart vatten från jordlagren. 46 brunnar är borrade och utnyttjar vatten från sprickor i berget. För fyra brunn saknas uppgifter. Samtliga brunnar är för enskild användning och kan individuellt bedömas ha liten effekt eftersom det är få personer som berörs av respektive brunn. Totalt sett bedöms effekten som måttlig på grund av det stora antalet dricksvattenbrunnar som kan påverkas.

Ingen övrig effekt på dricksvattenförsörjning har identifierats inom delområdet. Grundvattenbortledningen till tunneln kan innebära att vatten från mindre delar av avrinningsområdet till sjön Nedre Glottern rinner till tunneln istället för till Nedre Glottern. Detta bedöms inte påverka Nedre Glottern som dricksvattentäkt.

Det har identifierats sex energibrunnar inom delområdet. De kan få en försämrad kapacitet som effekt av tunneln.

Södra tunnelpåslaget-Loddby

Mellan det södra tunnelpåslaget och Loddby finns enbart en skärning som kommer leda till en permanent grundvattensänkning. Det är skärningen genom moränryggen i Bådstorp.

Inom delområdet Södra tunnelpåslaget-Loddby finns en dricksvattenbrunn som kan få en försämrad tillgång till vatten som effekt av Ostlänken. Det är en brunn för enskild användning och effekten bedöms därmed som liten för delområdet.

Ingen övrig effekt på dricksvattenförsörjning har identifierats inom delområdet.

Effekter av sänkt grundvattennivå

Grundvattenbortledning är en tillståndspliktig vattenverksamhet. Följdeffekter av en sänkt grundvattennivå kommer redovisas och hanteras inom ramen för ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. De beskrivs översiktligt här.

Vattenförsörjning

Den tillgängliga uttagsmängden för en dricksvattentäkt kan minska om grundvattenbortledning sker eller tillrinningsområdet minskar. En sänkning av grundvattennivån kan innebära förändrade strömningsmönster och att vattenkvaliteten påverkas genom att exempelvis föroreningar förflyttas och sprids över en större yta, dock har inga föroreningar identifierats på sträckan Stavsjö-Loddby som kan påverka befintliga vattentäkter. Grundvattenmagasinets egenskaper (storlek, jordlager, tillrinning med mera) är avgörande för vilka effekter som uppkommer. Detta kan leda till:

- minskad uttagskapacitet i dricksvattenbrunnar
- försämrad vattenkvalitet i dricksvattenbrunnar.

Det har identifierats totalt 82 brunnar för enskild dricksvattenförsörjning inom delsträckan, vilka kan få en negativ konsekvens till följd av järnvägens dränering. 80 brunnar ligger inom utredningsområdet för Kolmårdstunneln. Samtliga brunnar kommer finnas med i ansökan för vattenverksamhet och regleringen av ersättning för potentiell skada hanteras där. Den sammanlagda konsekvensen bedöms som liten till måttlig, även om konsekvensen för varje individuell brunn bedöms som liten.

Sjön Skiren används idag som ytvattentäkt för enskild dricksvattenförsörjning. Den begränsade påverkan som sker från Ostlänken på sjön påverkar inte direkt möjligheterna att den fortsatt används som dricksvattentäkt då befintligt uttag finns med i Ostlänkens bedömning av påverkan.

Byggnader och anläggningar

Sättningar kan uppstå i friktionsjord, såväl som i lerjord. Sättningsförloppet i lera går långsamt men kan pågå under lång tid. Det är främst i lera som risk för skadliga sättningar på omgivningen från järnvägen finns. Risk för sättningar kan inträffa om markens förutsättningar förändras, till exempel om en sänkning av grundvattnet inträffar.

Sättning i lerjord är sällan lika stor överallt. Höjdskillnaderna som uppstår på grund av de olika stora sättningarna kallas differentialsättningar. Områden vid gränsen mot annan jordart utgör riskområden för differentialsättning. Inom den centrala delen av lerområden är risken för differentialsättning normalt mindre.

Ojämna marksättningar kan ge upphov till skevande vägar, lokala svackor eller lutande belysningsstolpar. Invid byggnader eller anläggningar som är fast grundlagda kan marksättningar ge upphov till ledningsbrott på anslutande ledningar (till exempel servisledningar) som inte är fast grundlagda.

Byggnader och anläggningar som har trägrundläggning, det vill säga är grundlagda på träpålar eller rustbädd av trä, kan skadas om grundvattennivåerna sjunker under trägrundläggningens överkant, eftersom nedbrytningen av trä påskyndas då den utsätts för luftens syre.

Marksättningar medför inte risk för skada inom naturmark.

Inom ramen för tillståndsprövningen har förutsättningar för marksättningar undersökts. På delsträckan Stavsjö-Loddby finns det två områden där förutsättningar för marksättningar finns tillsammans med en förväntad grundvattentrycksänkning och byggnader/anläggningar.

- Getåravinens dalgång, ovan planerad tunnel, där bostäder, vägar och ledningar finns.
- Bådstorp, väst och nordväst om planerad skärning, där väg- och järnvägsanläggningar finns (i detta fall E4 och Södra stambanan).

Sättningsberäkningar har utförts där det föreligger risk för stora sättningar i driftskedet för att kunna vidta åtgärder för att nå acceptabla markrörelser. Inga tätningsåtgärder har projekterats för järnvägsanläggningen i syfte att skydda byggnader och anläggningar från sättningar. Detta då de sättningar som bedöms uppkomma endast är något större än de acceptabla. Detta hanteras vidare i tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Energibrunnar
Värmeöverföringen i en energibrunn mellan omgivande berggrund och kollektorslangarna sker genom vattnet i brunnen. Ovanför grundvattenytan sker i princip inget värmeutbyte eftersom luft isolerar effektivt. Vid en grundvattennivåavsänkning minskar kontakten mellan kollektorslangen och vattnet, vilket medför att effektuttaget minskar.

På delsträckan Stavsjö-Loddby har sex energibrunnar identifierats som kan få ett minskat effektuttag som konsekvens av järnvägens dränering.

Areella näringar
Ur vattensynpunkt är det främst markvattenhalten som styr tillväxten av grödor inom jordbruket, samt produktionsskog. Markvattenhalten påverkas främst av nederbördens fördelning över året och om det är ett våtår, normalår eller torrår. Låglänta jordbruksmarker och vattenrika skogsmarker är i hög grad utdikade för att sänka grundvattenytan och därmed öka produktionen, vilket innebär att en grundvattensänkning inte medför minskad tillväxt. Minskad tillväxt på grund av sänkt grundvattennivå bedöms endast kunna uppkomma i silt/sandjordar där kapillärkraften gör att grundvattenytans läge påverkar markvattenhalten. Förhöjda grundvattennivåer kan ge negativ påverkan på tillväxten.

Inom sträckan finns ett fåtal jordbruksmarker som kan få en mindre grundvattenavsänkning.

Över Kolmårdstunneln kan produktionsskog påverkas av grundvattensänkning. I delar med marknära grundvatten medför en grundvattensänkning högre tillväxttakt och i områdena med optimal grundvattennivå kommer tillväxttakten att bli lägre. För områden med en grundvattennivå som redan idag är långt under markytan kommer produktionsskogen inte att påverkas.

Naturvärden
Som en del i vattnets kretslopp kan dränering av grundvatten påverka vattenberoende naturvärden. När grundvatten läcker in i anläggningen kommer en större andel av nederbörden än tidigare att infiltrera marken och bilda nytt grundvatten. Det innebär att naturvärden som är beroende av ett vattenöverskott vid markytan, som till exempel våtmarker eller vattendrag, får tillgång till mindre vatten. Ett inläckage av grundvatten till anläggningen, som sedan leds bort från avrinningsområdet, kan på så vis sänka vattenytor, minska flöde, samt förlänga torrperioder i vissa områden med naturvärden. I höjdområden/inströmningsområden förekommer i allmänhet inte grundvattenberoende naturvärden. Grundvattenytan ligger redan djupt, och de är nederbördsförsörjda, alternativt att avrinningen begränsas av tätande lager.

En möjlig följd av en sänkt grundvattennivå vid Getåbäcken är ett något förändrat erosionsförlopp. Det finns på sträckan Lugnet-Hultet två områden där vattendraget breder ut sig med svämplan och våta miljöer vid sidan av åfåran. I dessa delar pågår en erosionsprocess där material som eroderar ner i bäcken ersätts genom att nytt material flyter in från sidorna. Det har på så sätt bildats flacka slänter kring bäcken inom dessa områden. Om grundvattennivån sänks antas att miljön runt bäcken blir torrare och transporten av material från sidorna minskar och erosionsförloppet förändras. I förlängningen innebär det att bäcken eroderar nedåt i markprofilen och brantare slänter bildas kring bäcken. Med utgångsunkt från detta scenarion förändras förutsättningarna för naturmiljön inom dessa områden. Hastigheten för erosionen i bäcken bedöms dock inte ändras, vilket betyder att förändring i detta scenario sker långsamt och under mycket lång tid.

De grundvattenberoende naturvärden som kan påverkas av anläggningen listas i avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*.

Ekosystemtjänster

Dricksvatten
Med hjälp av ekosystemen tillhandahålls dricksvatten från sjöar, vattendrag och grundvatten. För att vi ska kunna fortsätta få rent vatten behöver vattnet kunna filtreras genom jord som inte är förorenad eller övergödd.

Dricksvatten är en producerande ekosystemtjänst, vilket innebär att det är en fysisk tjänst som är ett direkt resultat av naturens arbete. Andra exempel är bland annat den mat vi får från växter och djur, färskvatten, förnybara bränslen och genetiska material.

Den dränering av grundvatten som Ostlänken skapar kommer innebära att mindre grundvatten är tillgängligt för uttag, främst i Kolmårdenområdet där järnvägen är planerad att gå i tunnel. Dock minskar inte den uttagbara mängden grundvatten med samma mängd som tas ut, eftersom sänkta grundvattenytor innebär att större andel av nederbörden som faller på ytan kommer att bilda grundvatten.

Kumulativa effekter

Kumulativa effekter kan uppkomma vid anläggningar/verksamheter som uppförs före eller efter att Ostlänken är byggd. Den kumulativa effekten kan uppstå av flera anledningar.

- Påverkansområde för Ostlänken skär, helt eller delvis, påverkansområdet för andra grundvattenpåverkande anläggningar, vilket resulterar i en sänkning eller höjning motsvarande summan av de båda anläggningarnas individuella påverkan.

I de fall där annan verksamhet får tillstånd för sin vattenverksamhet före Ostlänken så är projekt Ostlänken skyldig att ta hänsyn till den kumulativa effekten när järnvägsanläggningen projekteras. I de fall där Ostlänken får tillstånd för sin vattenverksamhet först måste den tillkommande vattenverksamheten ta hänsyn till Ostlänkens påverkan i sin verksamhet. Där Ostlänkens vattenverksamhet planeras samtidigt som annan vattenverksamhet ska verksamhetsutövarna ta hänsyn till kumulativa effekter tillsammans.

Idag finns det inga vattenverksamheter vars påverkansområde sammanfaller med förväntat påverkansområde för Ostlänken

Sammantagen bedömning – Grundvatten

Den sammantagna konsekvensen för Ostlänkens påverkan på grundvattenförekomster längs sträckan Stavsjö-Loddby bedöms som liten. Vid samtliga passager med grundvattenförekomster ligger järnvägen på sådant avstånd att en potentiell avsänkningstratt kring skärningen inte når, eller precis går över gränsen till, grundvattenförekomsten. Den enda identifierade konsekvensen för vattenförsörjning är brunnar för enskild vattenförsörjning.

7.3.1.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

En stor del av de skyddsåtgärder som är aktuella för att hindra grundvattensänkning ingår och hanteras i projekteringen av Ostlänken, se kapitel *2 Aktuell delsträcka Stavsjö-Loddby*.

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

- Inga särskilda skyddsåtgärder för grundvatten fastställs på plankarta.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Övriga skyddsåtgärder kopplade till påverkan på grundvatten hanteras i tillståndsprövningarna för vattenverksamhet. För sträckan Stavsjö-Loddby kommer det bland annat bli aktuellt med kontrollprogram för övervakning av grundvattennivåer, grundvattenkvalitet och inläckage till anläggningen. Även enskilda brunnar som riskerar att påverkas av grundvattenbortledning kommer att kontrolleras före, under och efter byggskedet. Om påverkan på enskilda brunnar konstateras har Trafikverket ansvaret att ersätta eventuella skador som uppstår till följd av projektet. Ersättningsskyldigheten gäller även vid skador på byggnader och andra anläggningar till följd av sättningar orsakade av Ostlänken.

Tätning av bergets sprickor som behöver göras för att minska mängden inläckande grundvatten till Kolmårdstunneln utförs vid byggnation. Detta regleras indirekt i tillståndsprocessen för vattenverksamhet, där krav på omgivningspåverkan styr i vilken omfattning som tunneln kommer tätas. Försondering utförs alltid, men i större omfattning på tunnelsträckor där en grundvattenavsänkning bedöms medföra stor omgivningspåverkan. I praktiken innebär det att långa hål borras från tunnelfront för att ge information om bergets beskaffenhet och underlag för anpassade tätningsåtgärder. Återföring av inläckande grundvatten från tunneln till Getåbäckens avrinningsområde kommer också att möjliggöras.

7.3.2 Ytvatten

7.3.2.1 Allmänt

Ytvatten är det vatten som finns i våra hav, sjöar, vattendrag och våtmarker. Precis som namnet antyder finns ytvattnet ovan markytan. Ytvatten påverkas bland annat av markförhållanden, topografi, aktiviteter som pågår i närområdet, nederbörd och ytavrinning. Förändringar i den omgivande marken kan förändra flöden och vattenkvaliteten i ett ytvatten.

Miljöaspekten *Ytvatten* är avgränsad till den påverkan Ostlänken har på flöden och vattenkvalitet i berörda sjöar och vattendrag. Bedömningen av Ostlänkens konsekvenser för ytvatten utgår från om ytvattnet nyttjas som eller har potential att nyttjas som dricksvattentäkt. Enligt villkor 5 i tillåtlighetsprövningen ska särskilt fokus läggas på de ytvatten som idag nyttjas som dricksvattentäkter eller i framtiden har en potential att nyttjas som sådana.

För ytvattenförekomster bedöms påverkan på gällande statusklassning och miljökvalitetsnormer i avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*. Vattendrag och sjöar som inte har miljökvalitetsnormer benämns ”övrigt vatten” inom vattenförvaltningen (Se *Tabell 27*). Övrigt vatten har ett skyddsvärde enligt 2 kapitlet miljöbalken och utifrån Sveriges nationella miljökvalitetsmål. Övriga vatten som bedöms kunna påverka en ytvattenförekomst med miljökvalitetsnormer bedöms i avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Påverkan på övriga vatten som inte beskrivs i kapitel *8 Miljökvalitetsnormer* behandlas under avsnitt *7.3.2.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet*. Beskrivningar av naturvärden och konsekvenserna för vattenlevande djur och växter redovisas i avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*. I det sistnämnda kapitlet redovisas även våtmarker med påtagligt naturvärde.

För åtgärder som definieras som vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken kommer tillstånd att sökas och hanteras i separata processer.

7.3.2.2 Nuläge

I anslutning till Ostlänkens planerade sträckning på delsträckan Stavsjö-Loddby finns sjöar, vattendrag och våtmarker i ett kuperat landskap. I området från länsgränsen fram till Bråvikenbranten finns ett antal sjöar och mindre vattendrag med höga fallhöjder och raviner som avrinner ner mot havet. Söder om Bråvikenbranten ändrar landskapet karaktär och blir flackare med en större andel jordbruksmark. Där är avrinningen påtagligt påverkad av de avvattningsanläggningar som finns i anslutning till jordbruksmark och infrastruktur i området.

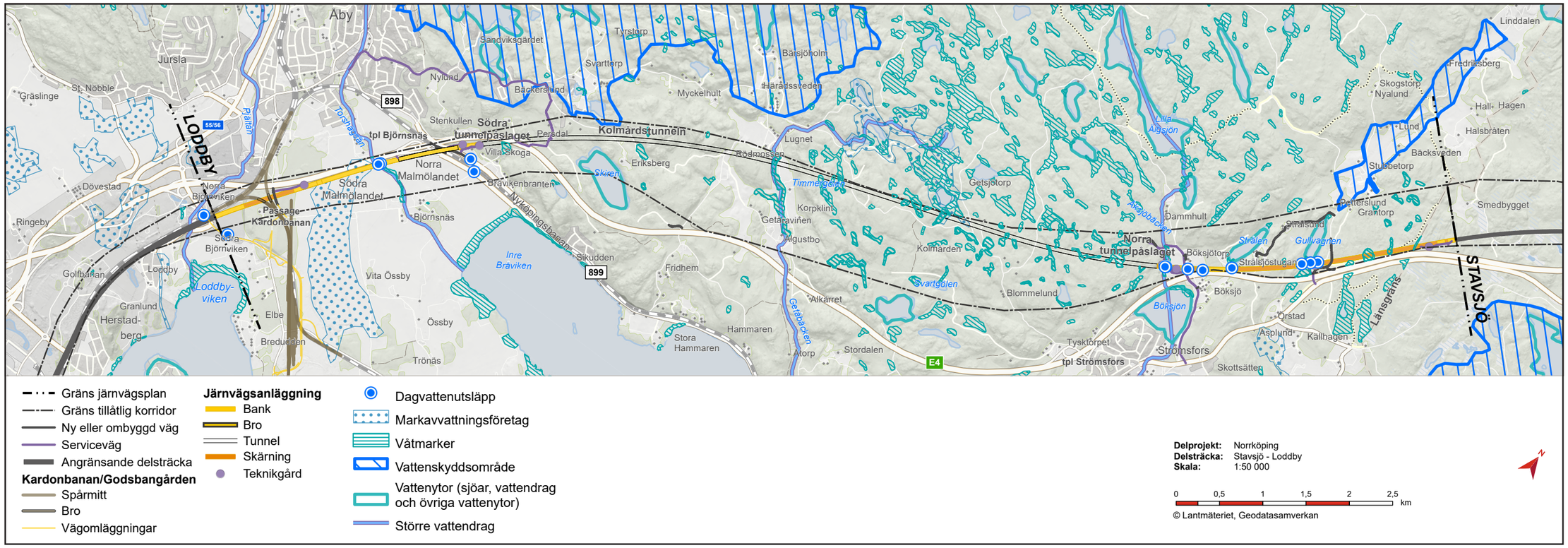
Större ytvatten som berörs är sjöarna Gullvagnen, Strålen, Böksjön samt vattendragen Åksjöbäcken och Torshagsån. Vid sjön Skiren och Getåbäcken planeras Ostlänken passera i tunnel. I anslutning till Ostlänkens planerade sträckning finns även två markavvattningsföretag och ett flertal våtmarker. En beskrivning av berörda ytvatten och markavvattningsföretag finns i *Figur 132* samt *Tabell 27*. I *Figur 133-Figur 137* visas mer detaljerade kartor.

Utöver de våtmarker som nämns i tabellen finns det ett flertal våtmarker direkt ovan, eller i nära anslutning till, Ostlänkens planerade tunnel samt till de arbetstunnlar som kommer anläggas under byggskedet.

Större delen av delsträckan ligger inom Inre Bråvikens avrinningsområde. Inom delsträckan finns två ytvattenobjekt av intresse för dricksvattenförsörjningen: Böksjön som är reservvattentäkt för Norrköpings kommun och sjön Skiren som är dricksvattentäkt för boende och verksamheter i området runt sjön. Böksjön får sitt vatten från sjöarna Gullvagnen och Strålen samt Åksjöbäcken. Skiren är en djup klar sjö med ett mycket litet tillrinningsområde.

I anslutning till Ostlänken, norr om Skirens avrinningsområde, finns ett vattenskyddsområde kring sjön Nedre Glottern som är ytvattentäkt för Åby vattenverk. Gränsen för vattenskyddsområdet utgörs av sjön Nedre Glotterns avrinningsområde.

Eventuell påverkan från grundvattenavsänkning till följd av Ostlänken hanteras i avsnitt *7.3.1 Grundvatten*.

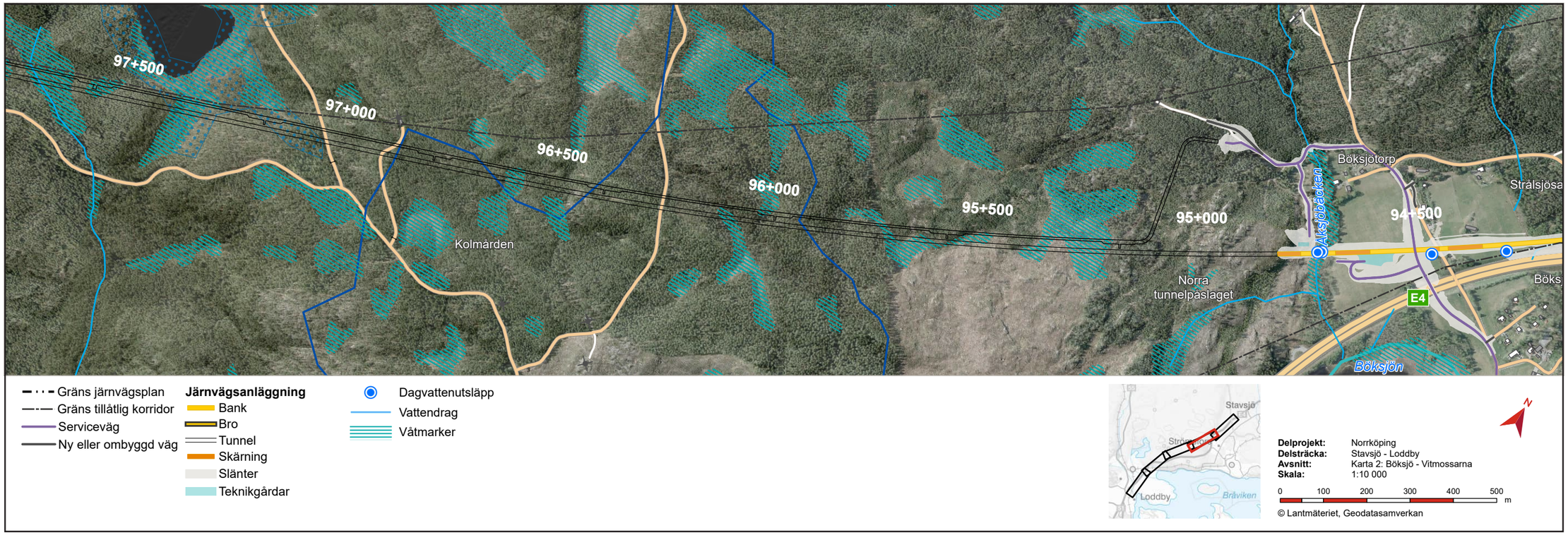


Figur 132. Sjöar, vattendrag och våtmarker.

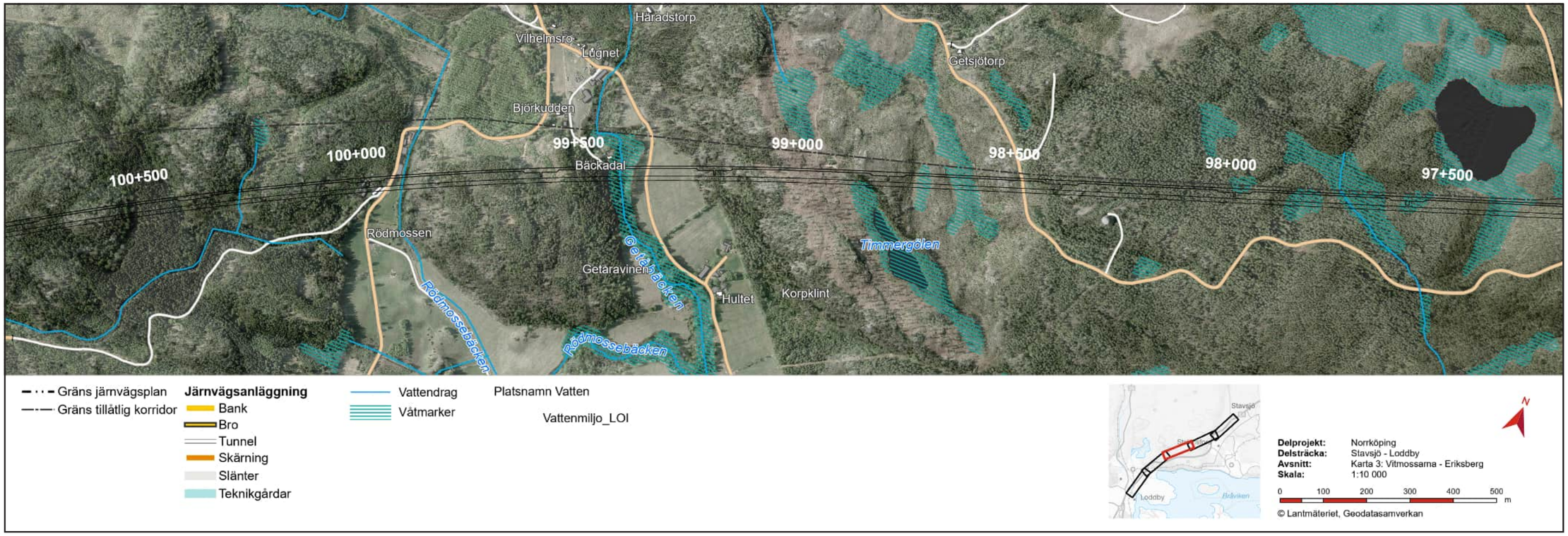
Tabell 27. Ytvatten och markavvattningsföretag längs delsträckan, från norr till söder samt de ytvatten som är utpekade vattenförekomster med statusklassning.

Typ av ytvatten	Beskrivning	Ytvattenförekomst (EU-CD)
Sjöar och vattendrag		
Gullvagnen	Gullvagnen är en är djup och humös sjö med en area på cirka 0,05 km². Sjön omges av barr- och våtmarksskog. Vid södra stranden finns en limnisk strandzon med naturvärden och söder om sjön finns ett område med dikad sumpskog. Från sumpskogen leder ett mindre dike ner till sjön. Gullvagnen utlopp finns mitt på västra stranden där vattnet rinner vidare till sjön Strålen. Gullvagnen har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Nej
Bäck mellan Gullvagnen och Strålen	Bäcken mellan Gullvagnen och Strålen är 600 meter lång och 0,5-1 meter bred. Bäcken är lugnt flytande till svagt strömmande och omges av ungskog och hyggen. Vattnet är humöst och näringsfattigt. Bäcken är fysiskt påverkad och har blivit omgrävd, sänkt och rensad. Den har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Nej
Strålen	Strålen är en djup, humös sjö med en area på cirka 0,07 km². Sjön omges av barrskog och har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde). Strålen har sitt inlopp i norra änden av sjön och i sitt utlopp i södra änden.	Nej
Strålens utlopp	Strålens utlopp utgörs av en bäck som är cirka 1 meter bred och 1 decimeter djup. Bäcken är fysiskt påverkad, har blivit rätad längs större delen av sträckan och omges av betesmark och granskog. Bäcken rinner parallellt med E4, passerar under vägen i trumma och är kulverterad ner till sitt utlopp i Böksjön. Den har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Nej
Bäck från Kopporna	Bäck från Kopporna är ett mindre vattendrag som har sin källa i våtmarksområdet Kopporna norr om Böksjötorp. Vattendraget sammanstrålar med Strålens utlopp innan passagen under E4. Bäcken är inte tillräckligt stor för att ingå i arbetet med naturvärdesklassning.	Nej
Svintunaån/Åksjöbäcken	Svintunaån mellan Åksjön och Böksjön kallas i området som berörs av Ostlänkens planerade sträckning för Åksjöbäcken. Svintunaån är ett vattendrag med total längd om cirka tio kilometer. Svintunaån har sin början i Lilla Älgsjön, passerar Åksjön och Böksjön, rinner söderut genom Strömsfors och Krokek via Svinsjön för att slutligen mynna ut i Inre Bråviken. Åksjöbäcken har naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) och den omgivande ravinen naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Ja, se närmare beskrivning under kapitel 8.
Böksjön	Böksjön är en sjö med en area på cirka 0,2 km². Böksjön får vatten från Gullvagnen via Strålen samt från Lilla Älgsjön via Åksjön och Svintunaån (Åksjöbäcken). Böksjön är reservvattentäkt till Strömsfors vattenverk. Böksjön ingår i vattenförekomsten Svintunån. Sjön har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Ja, se närmare beskrivning under kapitel 8.
Mörka Getsjön	Mörka Getsjön är en orörd skogssjö med en area på cirka 0,02 km², som omgärdas av ett stort myrområde. Området kring sjön ingår i ett markavvattningsföretag. Sjön ingår i naturvärdesobjektet Vitmossarna och har naturvärdesklass 2 (högt naturvärde).	Nej
Timmergölen	Timmergölen är en grundvattenberoende myrsjö med en area på cirka 0,01 km². Timmergölen har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde)	Nej
Svartgölen	Svartgölen är en grund myrsjö med en area på cirka 0,01 km², som omgärdas av våtmarksstrand. Svartgölen har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Nej
Getåbäcken	Getåbäcken är omkring 6 kilometer lång och rinner genom skog och jordbruksmark i en djup ravin (Getåravinen) omgiven av sumpskog och mynnar i Bråviken. Bäcken har sitt källflöde i Klara Getsjön, Långa Getsjön, Mellansjön och Hemsjön men får även vatten från sjöarna Tvåskäpporna, Svartgölen och Gårdsjön via Stordalsbäcken. Länsstyrelsen har ett pågående kalkningsprogram inom Getåbäckens avrinningsområde. Getåbäcken har naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) och den omgivande ravinen naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Ja, se närmare beskrivning under kapitel 8.
Rödmossebäcken	Rödmossebäcken är ett mindre vattendrag som kommer från skogsområden i norr och fortsätter söderut över jordbruksmark innan den mynnar i Getåbäcken. Delarna i skogsområdet har restaurerats medan sträckorna över jordbruksmarken är rätade. Rödmossebäcken har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Nej
Skiren	Skiren är en djup, näringsfattig klarvattensjö med en area på cirka 0,17 km². Området kring sjön domineras av tallskog. Sjön har ett siktdjup på cirka 10-15 meter och bedöms utgöra en värdefull och skyddsvärd naturmiljö med dess bestånd av röding och glacialrelikter. Vid sjön Skiren sker ytavrinningen i området ner mot Skiren och dess utlopp i sydväst. Sjön Skiren är av stort intresse för friluftslivet, har naturvärdesklass 1 (högsta naturvärde) och är av riksintresse för naturvård, enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken. Skiren är dricksvattentäkt för boende och verksamheter i området.	Ja, se närmare beskrivning under kapitel 8.
Bäck från Skiren	Bäck från Skiren rinner söderut mot Bråviken. De övre delarna av bäcken har naturvärdesklass 2 (högt naturvärde), värdet är knutet till den variationsrika vattenmiljön och ravinbildningen. Bäckens nedre del, söder om Bråvikenbranten, är till stor del omgrävd och har naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde).	Nej
Torshagsån	Torshagsån är ett cirka 4 kilometer långt vattendrag som på berörd sträcka omges av jordbruksmark och bebyggelse. Torshagsån rinner i östlig riktning mot Bråviken. I berört område har Torshagsån naturvärdesklass 2 (högt naturvärde), nedströms den planerade passagen är vattendraget rätat.	Ja, se närmare beskrivning under kapitel 8.
Kustområde		
Inre Bråviken	Inre Bråviken är slutrecipient för vattendragen Svintunaån, Getåbäcken och Torshagsån samt sjön Skiren.	Ja, se närmare beskrivning under kapitel 8.
Våtmarker som riskerar direkt påverkan		
Våtmark norr om länsgränsen (91+620-91+700)	9 000 m² stor sumpskog med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, NH3-10063).	Nej
Våtmark på länsgränsen (91+770-91+890)	7 000 m² stor mosse med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, NH3-10062).	Nej
Våtmark vid länsgränsen (92+070-92+140)	6 000 m² stor våtmark, ingen naturvärdesklass (övriga naturvärden).	Nej
Våtmark vid länsgränsen (92+280-92+430)	13 000 m² stor med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, N21-0004).	Nej
Våtmark vid Grantorp (92+540-92+620)	3 000 m² stor med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, N21-0006).	Nej
Limnisk strandzon vid Gullvagnen (92 + 990)	4 000 m² stor med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, N21-0008).	Nej
Våtmark (sumpskog) vid Gullvagnen (92+990)	17 000 m² stor sumpskog, ingen naturvärdesklass (övriga naturvärden).	Nej
Våtmark vid Svartgölen (97+200)	5 000 m² stor våtmark, ingen naturvärdesklass (övriga naturvärden).	Nej
Källkärr norr om Villa Skoga (102+560)	10 000 m² stort källkärr, med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, N21-0071).	Nej
Markavvattningsföretag	**Lokalisering**	
Sänkning s.k. Getsjöarna, häradsallmänningen Kolmården och Getsjötorp: Döfvestad i Kvillinge (år 1900)	Markavvattningsföretaget är beläget norr om Mörka Getsjön. Företaget syftar till att sänka nivåerna i Getsjöarna och att torrlägga sanka marker kring Getsjöarna.	Nej
Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof, Ströja	Markavvattningsföretaget är beläget mellan Torshagsån och Pjältån och syftar till att avvattna jordbruksmark.	Nej
Vattenskyddsområden	**Lokalisering**	
Nedre Glottern	Ytvattentäkt för Åby vattenverk. Vattenförekomst SE650646-152150. Sjön är primär zon, resten av avrinningsområdet är sekundär zon.	Nej

Figur 133. Ytvatten och markavvattningsföretag på avsnittet Stavsjö-Böksjö. Kartan redovisar våtmarker med påtagligt naturvärde som finns med i Tabell 27. Samtliga naturvärdesobjekt redovisas i Figur 93-Figur 97 i avsnitt 7.1.3 Naturmiljö.



Figur 134. Ytvatten och markavvattningsföretag på avsnittet Böksjön-Kolmården.



Figur 135. Ytvatten och markavvattningsföretag på avsnittet Kolmården-Rödmossen.

Figur 136. Ytvatten och markavvattningsföretag på avsnittet Rödmossen-Norra Malmölandet. Kartan redovisar våtmarker med påtagligt naturvärde som finns med i Tabell 27. Samtliga naturvärdesobjekt redovisas i Figur 93-Figur 97 i avsnitt 7.1.3 Naturmiljö.

Figur 137. Ytvatten och markavvattningsföretag på avsnittet Norra Malmölandet-Loddby.

Bedömningsgrunder

Bedömning av påverkan på ytvattenområden baseras på ytvattnets värde för dricksvattenförsörjningen. Ostlänkens bedömningsskalor och matris för konsekvensbedömning, beskrivs i avsnitt *4.4 Bedömningsskala och bedömningsmatris*.

Underlag

Kunskap om ytvatten har hämtats från nationella och regionala databaser hos länsstyrelsen, Norrköpings kommun, Naturvårdsverket, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och från Trafikverkets järnvägsutredning och korridorsinventering.

I bedömningen har även resultatet från olika analyser, modelleringar och beräkningar använts.

- Avrinningsanalys där naturflödenas rinnvägar och ansamlingsplatser beräknas utifrån en terrängmodell som beskriver höjdförhållandena inom avrinningsområdet. Beräkningen genomförs för nollalternativet och utbyggnadsalternativet för att kunna bedöma vilken påverkan Ostlänken har på rinnvägarna.
- Beräkning av dagvattenflöden och föroreningshalter i dagvattnet från Ostlänken. Beräkningarna har gett en uppskattad föroreningsmängd och koncentration som jämförts med nuläget. Det saknas mätningar av vattenkemi under längre tidsperioder i de flesta sjöar och vattendrag. Ett referensprovtagningsprogram har därför tagits fram för att ge en bild av nuläget för berörda ytvatten.
- Inventering och utredning av markavvattningsföretag som berörs av Ostlänken.
- Hydraulisk modellering av Gullvagnen, Strålen, Åksjöbäcken och Torshagsån. Flöden och vattennivåer i vattendragen har beräknats för medelflöde för dagens klimat, 100-årsflöde, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde för år 2150.

Metoder

Bedömning av påverkan på ytvattenområden baseras på ytvattnets värde för dricksvattenförsörjningen. Den geografiska avgränsningen för utredningsområdet för ytvatten innefattar de ytvattenområden som kan komma att bli recipienter (mottagande sjöar och vattendrag) för dagvatten från Ostlänken. En bedömning av modellerade halter i dagvattnet från Ostlänken görs genom jämförelse med Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30, inklusive ändringar genom LIVSFS 2017:2).

Ostlänkens bedömningsskalor och matris för konsekvensbedömning, beskrivs i avsnitt *4.4 Bedömningsskala och bedömningsmatris*. Kriterier för bedömning framgår även i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1, som använts som grund för den sammantagna bedömningen av Ostlänkens påverkan på berörda ytvatten.

Inom vattenförvaltningen har vissa yt- och grundvattenområden beslutats utgöra så kallade vattenförekomster. Dessa omfattas av juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN) som anger den miljökvalitet som ska uppnås eller råda i en vattenförekomst, normalt senast år 2027. Föroreningshalter i dagvatten från Ostlänken har även jämförts med Norrköpings kommuns riktlinjer för dagvatten (2019). För mer information om bedömning gällande miljökvalitetsnormer se avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*.

Osäkerheter

Rinnvägsanalys, dagvattenmodellering och hydrologisk modellering bör ses som en uppskattning av verkligheten. För att beskriva verkligheten används flödes- och vattenkvalitetsmodeller i kombination med uppmätta halter i recipienterna. Det finns därmed en osäkerhet rörande värden för flöden och nivåer i vattendrag och för vattenkvalitet.

De underlagsutredningar som finns bedöms vara av tillräckligt god kvalitet för att kunna genomföra bedömningen av Ostlänkens påverkan på ytvatten och dess konsekvenser för dricksvattenförsörjningen.

Bedömningen av påverkan på ytvatten i Kolmården, däribland Skiren och Getåbäcken, är beroende av mängden grundvatten som leds bort via tunneln under Kolmården. Det beror i sin tur på utformningen av tunneln och hur tät den är. Detta kommer att prövas i tillstånd för vattenverksamhet och därför ännu inte fastställd.

7.3.2.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet är miljösituationen år 2040 om inte Ostlänken byggs och baseras på en markanvändning och bebyggelseutveckling från nuläget fram till 2040. I anslutning till Ostlänken finns ett fåtal antagna planer som påverkar markanvändningen. Ingen av dessa bedöms påverka avrinningsområden, vattendrag eller diken.

Trafikmängden är prognostiserad att öka till och med horisontåret 2040. E4 går genom avrinningsområdena till de flesta av de berörda vattendragen och sjöarna. Eftersom transporter med motorfordon medför utsläpp av föroreningar till omgivande ytvatten innebär nollalternativet troligen ett ökat utsläpp av föroreningar till omgivande sjöar och vattendrag jämfört med nuläget. Det kan innebära att föroreningshalterna ökar i de ytvattenområden som används för dricksvatten eller har en potential att användas som dricksvatten i framtiden. Det kan dock antas att nollalternativets konsekvenser, jämfört med nuläget, i de flesta fall är små.

7.3.2.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Ostlänken har utformats för att begränsa den direkta fysiska påverkan på områdets vattendrag och sjöar. Spåret kommer till stor del gå parallellt med E4 eller i tunnel. På så sätt begränsas den tillkommande påverkan på avrinningsområden och rinnvägar. Ostlänken och servicevägar kommer passera Åksjöbäcken och Torshagsån på bro för att begränsa påverkan på vattendragen. Mindre vattendrag som korsas av Ostlänken kommer att förläggas i trummor. Trummorna kommer dimensioneras och anläggas så att de inte försämrar möjligheterna till vandring för fisk i området.

Markanvändningen i avrinningsområdet till vattendrag och sjöar kommer delvis förändras i Ostlänkens närområde genom att ytor som idag är naturmark blir exempelvis spårområde, serviceväg eller serviceyta. En mindre andel naturmark medför att infiltrationen minskar, det vill säga en mindre andel vatten kommer tränga ner i marken och en större andel vatten kommer rinna på ytan. Detta medför större mängder dagvatten och risk för ökad erosion i vattendraget. För att minska risken för erosionsskador när ytavrinningen ökar kommer utlopp för dagvatten samt utlopp från diken till vattendrag förses med erosionsskydd.

Dagvatten från Ostlänken består av vatten från spårområdet, teknikgårdar och servicevägar samt inträngande grundvatten där järnvägen går i skärning. Dagvatten från tågtrafik innehåller föroreningar såsom suspenderat material men även små mängder metallpartiklar som lossnar vid friktion mot bromsar och räls med mera. Dessa partiklar landar till största del lokalt vid spårområdet och förs vidare med järnvägsanläggningens dagvatten. Ostlänken har utformats för att skydda berörda ytvatten från föroreningar från tågtrafiken. Dagvattnet kommer ledas långa sträckor över ballast eller vegetationsklädda diken där det kommer att ske en viss avskiljning och fastläggning av föroreningar.

Enligt modellering av utsläpp av dagvatten från Ostlänken är föroreningsinnehållet i dagvattnet lågt. Föroreningshalterna i dagvattnet ökar något (efter rening i makadamdiken) jämfört med halterna i dagens naturligt avrinnande ytvatten. Den ökade föroreningshalten i dagvattnet är främst en följd av den förändrade markanvändning som Ostlänken med spårområde och andra permanenta ytor medför. De modellerade halterna i ytvattnet, efter byggandet av Ostlänken, motsvarar ett dricksvatten som vid jämförelse med Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (LIVSFS 2017:2) klassas som tjänligt. Därmed bedöms inte Ostlänken försämra statusen för råvattenkvaliteten i ytvattnet negativt sett ur ett dricksvattenperspektiv.

Ostlänken kommer inte att trafikeras med godstrafik och därför inte heller med farligt gods. Detta innebär att utsläpp av sådana ämnen via dagvattnet inte kommer ske.

Anläggningen går i tunnel under Kolmården, en sträcka på cirka 8 kilometer, samt har fyra arbetstunnlar. Inläckage av grundvatten till tunnlarna kommer att ske både i bygg- och driftskede och ledas bort. Bortledningen kommer ske i ledningar till Inre Bråviken samt till Getåbäcken. Återledningen av vatten till Getåbäcken kommer möjliggöra att flödet bibehålls i bäcken. Inläckaget i tunneln kommer innebära vattenbalansen förändras för de avrinningsområden som ligger ovanför tunneln. Förändringen innebär minskad ytlig avrinning då en större andel av nederbörden bildar grundvatten. Det kan i förlängningen leda till lägre flöden i områdets vattendrag och sjöar.

Anläggningen går även i skärning på delar av sträckan. Även här läcker grundvatten in till anläggningen, vilket leds bort och innebär mindre ytlig avrinning i kringliggande områden. Vattnet leds kortare sträckor och släpps generellt inom samma avrinningsområde. Längst i norr innebär skärningen dock att grundvatten samt dagvatten från anläggningen leds från Björnsjöns avrinningsområde till Böksjöns avrinningsområde. Även längst i söder vid Bådstorp innebär skärningen att en liten mängd vatten leds från avrinningsområdet norr om Bådstorp till avrinningsområdet söder om Bådstorp. De områden som berörs av dessa ändringar är mycket små i förhållande till avrinningsområdets totala utbredning.

Skyddsåtgärder som vidtas för att skydda recipienterna i byggskedet och byggskedets konsekvenser (med undantag för permanenta konsekvenser) hanteras i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Inom avrinningsområdet för Inre Bråviken finns två ytvatten som bedöms viktiga för dricksvattenförsörjningen, Böksjön och Skiren. Konsekvenserna för dessa ytvatten sammanfattas nedan under rubrikerna *Böksjöns avrinningsområde* och *Skirens avrinningsområde*.

Böksjöns avrinningsområde

Sjöarna Gullvagnen och Strålen samt Åksjöbäcken avrinner mot Böksjön. Inom Böksjöns avrinningsområde tas ytor i permanent anspråk för spårområde inklusive diken, serviceytor, servicevägar samt ytor för teknikgårdar. En järnvägsbro och en vägbro för service- och räddningsväg för tunnel passerar över Åksjöbäcken.

Böksjöns avrinningsområde ökar med cirka 10 hektar, vilket är en ökning med 1,2 procent, i och med att skärningarna vid Gullvagnen skapar nya vägar för ytlig avrinning.

Ostlänkens dagvatten avleds via diken till Gullvagnen, vattendrag från Strålen och Åksjöbäcken och vidare till Böksjön. Vid utsläppspunkten avslutas dessa diken med erosionsskydd. Vattendraget från Strålen läggs om och får en ny placering.

Böksjön utgör reservvattentäkt för Norrköpings kommun och bedöms ha ett måttligt värde för dricksvattenförsörjning. Avrinningsområdet är stort och dagvattnet från Ostlänken renas och fördröjs i diken innan det når Böksjön. Föroreningsinnehållet i dagvattnet bedöms vara lågt och halterna är betydligt lägre än gränsvärden i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. Erosionsskydd skyddar vattendragen från grumling där det bedömts nödvändigt.

Ytvattenflödet till Böksjön ökar i en liten omfattning (ca 1,2 procent i och med den ökade arealen). Den lilla ökningen av flödet och halten föroreningar i dagvattnet från Ostlänken bedöms inte påverka möjligheten till dricksvattenuttag från sjön negativt. Ostlänken bedöms få obetydliga konsekvenser för Böksjön. Vattnet från Böksjön avrinner mot Inre Bråviken via Svintunaån.

Getåbäcken och Rödmossebäcken

Inläckage och bortledning av grundvatten till Kolmårdstunneln kan påverka vattenflödet i Getåbäcken och Rödmossebäcken. Den hydrologiska regimen i Getåbäcken ska upprätthållas genom tätning av tunneln och återföring av vatten till Getåbäckens avrinningsområde. Detta utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet. Effekter av grundvattenbortledning och eventuellt behov av skyddsåtgärder beskrivs mer i avsnitt *7.3.1 Grundvatten*.

Skirens avrinningsområde

Som närmast passerar Ostlänken 100 meter nordväst om sjön Skiren, i tunnel på cirka 90 meters djup. Skiren är en vattenförekomst och omfattas därmed av miljökvalitetsnormer och statusklassificering (se kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*). Skiren är av riksintresse för naturvården enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken och i sjön finns glacialrelikter. Villkor 6 enligt regeringens tillåtlighetsprövning innebär att passagen av Skiren ska planeras och utföras så att påverkan på vattenbalans och vattenkvalitet så långt som möjligt begränsas.

Sjön Skiren är dricksvattentäkt för boende och verksamheter i området och bedöms ha ett måttligt värde för dricksvattenförsörjning. Ostlänken påverkar inte dricksvattnets kvalitet. Det tas ingen mark i anspråk inom Skirens avrinningsområde och därmed tillförs inga föroreningar till sjön. Det krävs åtgärder, såsom tätning av tunneln, för att säkerställa att sjöns vattenbalans påverkas så lite som möjligt till följd av grundvattenbortledning. Förutsatt att åtgärder genomförs bedöms Ostlänken påverka dricksvattenresursen marginellt och effekten bli liten. Konsekvenserna för Skirens värde för dricksvattenförsörjningen blir därmed liten-måttlig. Effekter av grundvattenbortledning beskrivs mer i avsnitt *7.3.1 Grundvatten*. För åtgärder som definieras som vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken kommer tillstånd att sökas hos mark- och miljödomstolen i en separat process.

Vattnet från Skiren avrinner via en bäck mot Inre Bråviken. Bäcken från Skiren kommer läggas om på en kort stäcka i samband med att tillfälliga ramper till E4 anläggs. Detta hanteras vidare i tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Torshagsån

Torshagsån kommer under driftskedet att passeras på bro och ledas om i ny sträckning. Utformningsförslaget har optimerats för att vara så nära befintlig åfåra som möjligt med vinkelrät passage under Ostlänken för att minimera markanspråket. Bron placeras så att vattendraget efter byggskedet kan ges en rinnväg med vinkelrät passage under bron och utrymme för svämplan. Detta hanteras vidare i tillståndsansökan för vattenverksamhet. Dagvatten från Ostlänken leds till Torshagsån och erosionsskydd anläggs vid utsläppspunkter för att minimera risken för erosion. Skyddsåtgärder för arbete i vatten redovisas i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Våtmarker

Inom Böksjöns avrinningsområde påverkas ett antal våtmarker av Ostlänken, se *Figur 133-Figur 137*. Inom avrinningsområdet försvinner cirka 4 hektar våtmark, för att ge plats åt den permanenta anläggningen samt att ge plats åt produktionsytor under byggskedet som inte återskapas efter avslutad byggnation. Vid våtmarkerna med ID NH3-10062 och NH3-10063 kommer en tätkärna anläggas i stödfyllningen för att minska avrinningen, se *Figur 103*. Vatten som tränger in i järnvägsanläggningen kommer att avledas till Gullvagnen via dagvattenanläggningen. Det kommer därmed att avledas till Böksjöns avrinningsområdet istället för som i nuläget Björnsjöns avrinningsområde. Området som berörs av denna ändring är mycket litet i förhållande till de båda avrinningsområdenas totala utbredning. Påverkan på naturvärden knutna till våtmarkerna hanteras i avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*.

Ostlänken kommer att passera i tunnel direkt under eller i närområdet av vattendrag, sjöar och våtmarker i Kolmården. Vid sjön Svartgölen påverkas ungefär hälften av en mindre våtmark för att ge plats åt etableringsytor och mynningen av en arbetstunnel under byggskedet. Längs tunneln finns ett flera våtmarker, både direkt ovan, eller i nära anslutning till, tunneln samt till de arbetstunnlar som anläggs under byggskedet. Eventuell följdeffekt från grundvattenavsänkning till följd av Ostlänken hanteras i kommande tillståndsprövning för vattenverksamheten och avsnitt *7.3.1 Grundvatten*.

Efter södra tunnelpåslaget kommer spåret gå omväxlande på bro, bank och i skärning. Strax nordväst om Norrviken, vid södra tunnelpåslaget, kommer en mindre våtmark (källkärr) påverkas under byggskedet av att en arbetsväg dras i kanten av våtmarken, se *Figur 136*. Källkärret kan även komma att påverkas av grundvattenavsänkning till följd av tunneln.

Etableringsytorna kommer vara temporära men det kommer inte vara möjligt att inom en överskådlig tid återställa samtliga våtmarker som påverkas och effekterna ses därför som permanenta. När våtmarker försvinner förloras en viss vattenrenande effekt i området och förmågan att jämna ut höga och låga vattenflöden kan minska något. Läs mer om förlust av våtmarksareal nedan under rubrik *Ekosystemtjänster*.

Bedömning – Inre Bråvikens avrinningsområde

Föroreningshalterna i dagvattnet från Ostlänken är låga. Avrinningsområdet till Inre Bråviken är stort och dagvattnet fördröjs och renas i diken innan det når recipienten. Dagvattnet från Ostlänken bedöms inte påverka Inre Bråvikens vattenkvalitet.

Inre Bråviken är slutrecipient för dräneringsvatten från tunneln. Dräneringsvattnet från tunneln består till stor del av inläckande grundvatten. Volymen dräneringsvatten utgör en mindre del av det totala vattenflödet mot Inre Bråviken och bedöms inte påverka vattenkvaliteten.

De ytvatten som nyttjas eller har potential att nyttjas som dricksvattentäkt bedöms under separata rubriker ovan.

Markavvattningsföretag

Ostlänken passerar två markavvattningsföretag:

- Sänkning s.k. Getsjöarna, häradsallmänningen Kolmården och Getsjötorp: Döfvestad i Kvillinge (år 1900)
- Ekeby, Björnviken, Össby, Krusenhof och Ströja (år 1903).

Ostlänken medför inte någon ökad tillrinning till eller avledning av dagvatten till markavvattningsföretagen och bedöms därför inte påverka företagens funktion som är att sänka Getsjöarna respektive att avvattna jordbruksmark.

Ekosystemtjänster

Vattenrening, flödesutjämning, vattenmagasinering och livsmedelsproduktion är alla ekosystemtjänster som är kopplade till ytvatten och dricksvatten. Våtmarker, sjöar och vattendrag kan bidra genom naturlig fördröjning bland annat till vattenrening och att minska risken för översvämning. Den fördröjning som sker i våtmarker, sjöar och naturligt utformade vattendrag bidrar dessutom till att upprätthålla basflöde och minska risken för kritiskt låga flöden i vattendrag.

Som en följd av Ostlänken kommer andelen hårdgjorda ytor öka inom området. Den totala våtmarksarealen minskar något i och med de ytor som tas i anspråk för Ostlänken. Detta medför att en viss vattenrenande effekt i landskapet och att delar av landskapets förmåga att flödesutjämna försvinner. Längs Ostlänken kommer renande diken kompensera för den förlorade reningseffekten. Förändringen i markanvändning är liten i relation till avrinningsområdenas storlek och påverkan på ekosystemtjänster kopplade till ytvatten och dricksvatten bedöms bli liten.

Våtmarker fungerar som kolsänkor genom att torv bildas vid brist på syre i våtmarken. När våtmarker grävs ur eller dikas förändras de hydrologiska förhållandena och våtmarken förlorar helt eller delvis sin funktion som kolsänka. Dessutom blottläggs tidigare bildad torv och det kol som fanns bundet i torven frigörs till atmosfären.

Kumulativa effekter

Inga kumulativa effekter för miljöaspekten ytvatten har identifierats på sträckan.

Sammantagen bedömning – Ytvatten

Inom området finns redan väg E4. Biltrafik orsakar högre utsläpp av föroreningar i dagvattnet till omgivande ytvatten, jämfört med tågtrafik.

Föroreningshalterna i dagvattnet från Ostlänken är låga. Avrinningsområdet till Inre Bråviken är stort och dagvattnet fördröjs och renas i diken innan det når recipienten. Dagvattnet från Ostlänken bedöms inte påverka mottagande vattendrags eller Inre Bråvikens vattenkvalitet.

Inre Bråviken är slutrecipient för dräneringsvatten från tunneln. Dräneringsvattnet från tunneln består till stor del av inläckande grundvatten. Volymen dräneringsvatten utgör en mindre del av det totala vattenflödet mot Inre Bråviken och bedöms inte påverka vattenkvaliteten.

Konsekvenserna för den kommunala reservvattentäkten Böksjön bedöms med hjälp av dagvattenhantering bli obetydligt.

Konsekvenserna för Skiren som dricksvattentäktentäkt bedöms bli liten tack vare tätning av berget i tunneln.

Skyddsåtgärder vidtas för att begränsa påverkan på ytvattnets kvalitet i recipienterna under såväl bygg- som driftskede. Se vidare i avsnitt *7.3.2.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått*. Med inarbetade åtgärder bedöms påverkan på vattendrag och sjöar till stor del kunna begränsas. De två sjöar som bedömts ha ett måttligt värde för dricksvattenförsörjningen är Böksjön och Skiren. Sammantaget bedöms Ostlänken innebära litenmåttlig negativ konsekvens för ytvatten på delsträckan.

7.3.2.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

En stor del av de skyddsåtgärder som är aktuella för miljöaspekten ytvatten ingår och hanteras i projekteringen av Ostlänken, se kapitel 2 *Aktuell delsträcka Stavsjö-Loddby*. I avsnitt *7.3.2.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet* beskrivs de åtgärder som arbetats in i järnvägsanläggningen på olika platser längs sträckan.

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen

Vid Torshagsån kommer vattendraget att grävas om för att möjliggöra passage över vattendraget med bro. För att begränsa påverkan på vattendraget som ingreppet medför kommer den omgrävda fåran att få en naturliknande utformning. Syftet med utformningen är att vattendragssträckan ska avvika så lite som möjligt från ursprungliga förhållanden. Detta uppnås genom att vattendraget utformas med svämplan, en höjd bottennivå (då vattendraget är sänkt från sitt naturliga läge) och naturliknande bottenmaterial.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk

Ostlänken och servicevägar kommer passera Åksjöbäcken och Torshagsån på bro för att begränsa påverkan på vattendragen.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Vid ogräsbekämpning kommer preparat som innehåller skadliga substanser undvikas i närheten av restriktionsområden (exempelvis vattenskyddsområden). I dessa områden kommer ogräsbekämpningen ske på mekaniskt sätt. Inom Ostlänken förutsätts att hanteringen av ogräsbekämpningsmedel följer försiktighets- och säkerhetsrutiner som minimerar risken för att stora mängder av preparaten når yt- eller grundvattenförekomster.

Områden som används som vägar eller upplagsytor i byggskedet kan få permanenta skador på marken. Om marken exempelvis packats hårt under byggskedet kan det påverka möjligheten för växter att återetablera sig kring exempelvis vattendrag. Innan marken återhämtat sig och vegetationen återetablerats kan detta medföra en förhöjd belastning av partiklar, exempelvis genom att grumlande ämnen spolas bort från ytan och når vattendragen. Permanenta skador i direkt anslutning till ytvatten minimeras genom att undvika körning och upplag i direkt anslutning till vattendragen så långt det är möjligt.

Erosionsskydd

Erosionsskydd anläggs om det finns risk för erosion kring anläggningen i vattendragets botten eller strandmiljö. Ett vanligt alternativ är att lägga ut grus och sten med en sådan sammansättning att material inte transporteras bort. Ett annat alternativ är att använda gabionmadrasser (stenfyllda boxar) som tillverkas av galvaniserade ståltrådsnät. Ytterligare ett alternativ är att använda någon form av nät (exempelvis av kokos) i kombination med vegetation. Nätet hjälper vegetationen att etablera sig. När väl vegetationen fått fästa binder den upp lösa massor och förebygger erosion.

I vattendrag med höga naturvärden bör erosionsskydd efterlikna en naturlig vattendragsmiljö om det är tekniskt möjligt. Detta för att minska ingreppet i biotopen för fisk och annat djurliv genom att skapa en mer naturlik miljö.

7.3.3 Jord

7.3.3.1 Allmänt

Inom begreppet jord ryms aspekter som erosion, markföroreningar, organisk substans, kompaktering, hårdgörning av mark samt skred och ras samt sättningar. I denna miljökonsekvensbeskrivning har markföroreningar avgränsats bort, se avsnitt *4.2.1 Tematisk avgränsning*. Hantering av förorenade massor hanteras i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*. Aspekterna organisk substans, kompaktering samt hårdgörning av mark är miljöaspekter med en direkt koppling till areella näringar. Dock sker påverkan framför allt i byggskedet och beskrivs därför i avsnitt *7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*.

Miljöaspekten *Jord* är därmed avgränsad till risk för skred och ras samt erosion. Skred och ras är exempel på snabba massrörelser i jord eller berg, se exempel i *Figur 138 och Figur 139*. Rörelserna kan orsaka stora skador på mark och byggnader inom drabbade områden, men även påverka intilliggande områden.

Skred inträffar i finkorniga lösa sediment, som framför allt utgörs av silt och lerjordar. I ett skred är det en sammanhängande massa som kommer i rörelse och dessa orsakas vanligtvis som effekt av långvariga regn som i sin tur skapar ett ökat vattentryck i jorden, eller när markbelastningar överstiger lerans hållfasthet. Generellt finns förutsättningar för skred om undergrunden består av silt eller lera och markytan lutar brantare än 1:10.

Nederbörd påverkar bland annat markens vattenförhållanden, som portryck och grundvattennivåer, vilket tillsammans med jordarten har stor betydelse för markens hållfasthet och stabilitet och ligger till grund för att klassa risk för skred och ras. Snabba kortvariga förändringar, som intensiva regn, växlande vattennivåer och erosion kan leda till försämrad stabilitet. Mänsklig påverkan och yttre belastning påverkar situationen ytterligare. Områden med lera (glacial och postglacial) samt organiska jordarter (till exempel gyttjelera) har bedömts som sättningskänslig mark. Utöver jordartens sättningsegenskaper spelar även byggnaders grundläggningssätt och eventuell grundvattensänkning stor roll vad gäller sättningsrisker. Skred och ras kan orsaka stora skador på bebyggelse och infrastruktur som väg och järnväg.

Figur 138. Exempel på skred.

Mer än 55 stora jordskred, med en utbredning på minst en hektar, har drabbat Sverige under de senaste hundra åren. Delsträckan hör inte till ett av de särskilt utsatta områdena i Sverige.

Forskningen visar att frågan inte är om klimatet förändras, utan i vilken takt. Samhället måste ta hänsyn till klimatförändringarna och såväl försöka minska förändringarnas takt som anpassa samhället för att minska sårbarheten. Enligt SMHI är det svårt att lämna detaljerade rekommendationer om hur klimatfrågan ska omhändertas i planarbetet. En lämplig strategi enligt SMHI är därför att söka expertstöd i de enskilda fallen och öka marginalerna i planeringsarbetet med tanke på den ytterligare osäkerhet som klimatfrågan tillför. (SOU 2007:60: Klimat- och sårbarhetsutredningen, M 2005:03)

Eftersom även skredrisker påverkas av klimatförändringar, är dessa risker viktiga att beakta och utreda i planeringsskedet. De områden som kommer att påverkas är främst de som redan för dagens förhållanden är kända skred- och rasområden (Statens geotekniska institut, 2006).

Ras kan delas in i jordras och bergras. Jordras inträffar i friktionsjordar (sand, grus, sten eller block). I ett ras rör sig de enskilda delarna fritt i förhållande till varandra. Dessa orsakas vanligtvis i samband med kraftig nederbörd eller vid branta sluttningar. Bergras inträffar vanligtvis i branta bergsslänter bestående av uppsprucket och/eller vittrat berg.

Ett känt och väldokumenterat skred i närområdet för Ostlänken är den stora tågolyckan i Getå 1918, som orsakades av ett jordskred. Getåskredet är det enda järnvägsskred i Sverige som krävt människoliv, minst 41 människor omkom vid olyckan.

Figur 139. Exempel på ras.

7.3.3.2 Nuläge

Terrängen liksom de geotekniska förhållandena mellan Stavsjö och Loddby varierar kraftigt. I de högt belägna områdena består jorden av morän på berg med lokala svackor fyllda med organiska jordar/sediment till stora djup. Moränen är ställvis stenig och blockig samt inom ett flertal områden mycket storblockig. Terrängens höjdpartier utgörs till stor del av ytligt berg. I lågparter runt sjöarna Gullvagnen, Strålen och Böksjön finns områden med svallsediment som består av postglacial sand och silt. Vid sjön Gullvagnen finns även torv med en mäktighet av tre meter som vilar på svallsedimenten.

Inom Kolmården varierar höjdnivåerna mellan +70 och +154 meter, terrängen lutar här i huvudsak mot sydost. Vid Bråvikenbranten faller terrängen från +90 ner till +10 meter på en sträcka av cirka 1 kilometer.

Getåravinen är en framträdande struktur i landskapet. Kärn- och hammarborrning har utförts mellan km 99+100 och km 99+500 för att utreda eventuell förekomst av svaghetszoner i bergmassan. Utförda undersökningar indikerar ett flertal parallella, brant stående svaghetszoner med ett inbördes avstånd om 20 till 40 meter. Dessa svaghetszoner stryker i nordnordvästlig riktning längs Getåravinens längdaxel.

Malmölandet ligger i direkt anslutning till Bråvikenbranten. Vidare till Loddby i söder ligger nivåerna mellan +5 och +10, förutom en moränhöjd (+25) där Ostlänken korsar Kardonbanan. Planerad järnväg löper här parallellt med E4 som enligt uppgift ligger på oförstärkt låg bank förutom vid Björnsnäs trafikplats där den är grundförstärkt med bankpålar och påldäck. Ostlänken korsar Torshagsån.

Jorden inom norra Malmölandet består av lös lera som blir siltigare och fastare mot djupet. Jorddjupet är störst nära Bråvikenbranten med cirka 26 meter och avtar innan järnvägen korsar Torshagsån till cirka 10 meter. Artesiska grundvattenförhållanden har påträffats i friktionsjorden under leran vid foten av Bråvikenbranten. Inom detta område finns förutsättningar för skred.

I skärningen genom moränryggen vid Bådstorp finns två moränlager. Ytmoränen har en mäktighet av cirka 15 meter och består av en siltig sandmorän. Bottenmoränen har en mäktighet av cirka 10 till 14 meter och består av en extrem fast lagrad siltig sandmorän. Moränen har ett relativt lågt blockinnehåll. En del grus har också påträffats i de första 10 meterna under markytan. I befintliga slänter för Kardonbanan och E4 finns erosionsskydd utlagda.

Planerad järnväg från Bådstorp och söderut löper parallellt med Södra stambanan som är mer än 100 år gammal. Här består jorden av lös lera som blir siltigare och fastare mot djupet. Söder om Bådstorp är jorddjupet som störst 22 meter.

Bedömningsgrunder

Ny järnvägsanläggning dimensioneras enligt TK Geo13 version 2 i geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 3 samt Teknisk systemstandard för En ny generation järnväg, version 4.1 revision A.

Föreslagna förstärkningsåtgärder för att uppnå erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott inom områden med lös postglaciala lera är huvudsakligen kalk-cementpelare i kombination med tryckbankar. Vid dimensionering av kalk-cementpelarförstärkning tas även hänsyn till att innefatta ställda krav på största tillåtna sättningar i längs- och tvärled. Nu utförd projektering förutsätter att en liggtid på minst 1 år med full bankhöjd finns tillgänglig.

Utmed sträckor där ny järnvägsanläggning ligger i skärning i friktionsjord samt under grundvattenytan utförs skärningsslänter med förstärkt erosionsskydd. Bergskärningar utförs i lutning 3:1. Bergskärningar förstärks vid behov med selektiv bultning och bergsnät.

Underlag

Övergripande kunskap om geotekniska förutsättningar har hämtats från SGU:s nationella databas. Markgeotekniska undersökningar har utförts längs aktuell delsträcka i syfte att identifiera jordlager, bergnivåer, bergkvaliteter, grundvattenmagasin samt geotekniskt komplicerade områden.

Metoder

Vid nybyggnation av järnväg dimensioneras järnvägsanläggning inklusive närområdet med betryggande säkerhet mot ras och skred.

Geotekniska undersökningar genomförs för att säkerställa förutsättningar inför anläggande av Ostlänken. Undersökningarna börjar på en översiktlig nivå och kompletteras vid behov efter utvärdering särskilt där risk för skred och ras identifieras. De innefattar bland annat sonderingar, provtagningar och laboratorieanalyser. Resultat från utförda undersökningar sammanställs och utvärderas som underlag för beräkningar avseende stabilitet, sättningar och spårvibrationer.

I Trafikverkets regelverk framgår säkerhetskraven för att hantera ras och skred i järnvägsprojekt. Praktisk handledning och rekommendationer för att vid övrig markanvändning hantera ras och skred framgår av Skredkommissionens publikationer.

Lagkrav och riktvärden

TDOK 2013:0667 version 2.0, Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner- TK Geo 13

TDOK 2013:0668 version 2.0, Trafikverkets tekniska råd för geokonstruktioner- TR Geo 13

Osäkerheter

Geotekniska undersökningar är punktvisa undersökningar med tolkningar av jordlagerföljd dels i själva undersökningspunkten dels mellan undersökningspunkterna. Jordlager- och grundvattenförhållanden kan variera stort inom korta avstånd. Detta innebär en osäkerhet mot tolkade geotekniska förhållanden i förhållande till verkliga, vilket i sin tur innebär en osäkerhet i bedömningen av risk för ras och skred.

7.3.3.3 Risker i nollalternativet

Risker kopplade till nollalternativet baseras på en markanvändning och bebyggelseutveckling från nuläget fram till 2040. Där det idag inte finns några antagna planer för annan markanvändning antas användningen förbli oförändrad inom området för planerade spår.

Risken för skred och ras i befintliga slänter i området bedöms fortsatt vara relativt låg. Vid ökad nederbörd ökar dock risken för ett ökat grundvattentryck vilket kan påverka risken för skred och ras.

Stabilitetsanalys av Bråvikenbranten pekar på att skredrisken i området är låg.

En utredning har visat att Södra stambanan inte uppfyller dagens krav på säkerhet mot ras och skred, därmed finns det risk att ett skred kan inträffa i banans undergrund.

På grund av jordarterna samt de svagt sluttande slänterna där erosionskänslig jord förekommer, bedöms risken för erosion i dagsläget som relativt låg.

7.3.3.4 Risker i utbyggnadsalternativet

En järnvägsanläggning måste utformas med robusta lösningar för bland annat bankar, skärningar och avvattningslösningar. För att minimera risken för skred och ras kommer järnvägsanläggningen att grundläggas enligt framtagna standardsektioner i Trafikverkets dokument TSS NGJ 4.1 rev A så att skred och ras inte ska uppkomma.

Vid Böksjö där erosionskänslig jord förekommer bedöms ingen negativ erosionspåverkan uppstå eftersom marktäckning inte ska ändras.

Järnvägen passerar Getåravinen i tunnel och medför i sig ingen förändrad erosionsrisk. Tunneln medför dock behov av grundvattenbortledning som leder till förändrade grundvattenförhållanden i området vilket kan förändra erosionsmönstret i Getåravinen. Detta kommer hanteras inom ramen för tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Jordskärningen genom moränryggen vid Bådstorp bedöms inte påverkas av erosion eftersom jordslänterna ska förstärkas med erosionsskydd.

Ekosystemtjänster

Erosionskontroll

Olika jordarter är olika känsliga för erosion. Grus och sten samt lera är svåreroderade medan finkornigare jordarter som sand och silt är mer lätteroderade.

I områden med lätteroderade jordarter är det viktigt med vegetation som skog, buskage, skogsdungar och gräsmarker som kan hålla jordarterna på plats. Om denna vegetation tas bort kan det innebära en negativ erosionspåverkan.

Det finns lätteroderad jord i form av silt och sand vid Böksjö mellan km 93+900 och km 94+715. Inom området består den mesta jordtäckningen av gräs och vid byggnation av Ostlänken ska jordtäckningen inte ändras.

Det finns en del lätteroderad jord i form av silt i närheten av Torshagsån och längre söderut till cirka km 104+500. Marktäckningen består idag av åkermark, framtidens marktäckning kommer förmodligen bestå av antingen åkermark eller gräs.

I skärningen genom moränryggen vid Bådstorp består moränen av sand och silt. Marktäckning består idag av skog och sly förutom där skogen nyligen har röjts. Slänterna i skärningen kommer täckas med ett lager grus för att minimera erosionspåverkan. Erosionskänsligheten i området i övrigt kommer inte att förändras.

Grundvattenrening
Grundvattnet fylls på genom att delar av regn- och dagvatten infiltrerar ner i och långsamt silas ner genom marken. Reningseffekten är beroende av hastigheten på vattenflödet samt markmiljöns sammansättning. Ett långsammare flöde ger ökad möjlighet för marken att reagera med vattnet och därmed bättre reningseffekt. Grundvattenrening är en reglerande ekosystemtjänst, vilket är mer specifika tjänster som natursystemen tillhandahåller. Denna grupp innefattar alla de tjänster som produceras via naturens egen reglering av kritiska processer, genom att till exempel rena luft och vatten, reglera lokalt och globalt klimat, förhindra översvämningar och jorderosion och pollinera grödor och vilda växter.

Reningeseffekten genom marken försvinner delvis just där Ostlänken anläggs, eftersom delar av den nederbörd som faller på Ostlänken och dess anläggningar avleds. Avledningen sker dock till befintliga vattendrag och markytor där vattnet infiltreras och ner genom marken till grundvattnet. Det betyder att infiltration och rening kommer att fortsätta ske, men ibland på annan plats än där det skedde innan Ostlänken byggdes. Ostlänkens påverkan på ekosystemtjänsterna bedöms därmed bli försumbara.

Kumulativa effekter

Risk för skred kan påverkas på alla ställen där byggnation av avkörningsvall, diken och dammar vid banvallen och andra ändringar i marknivån som till exempel vägbankar görs.

Framtidens ökning av nederbörd innebär att risk för skred och ras i allmänhet kan öka på grund av förhöjd grundvattennivå, se närmare i avsnitt *7.3.4 Risk för översvämning*.

Sammantagen bedömning – Jord

Risken för framtida skred och ras är mycket liten eftersom skyddsåtgärder för att grundlägga järnvägen samt stabilisera slänter vid skärningar vidtas på ett betryggande sätt i byggskedet.

7.3.3.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

Järnvägens markanspråk är anpassat för de geotekniska åtgärder som krävs. Inga särskilda skyddsåtgärder för jord fastställs på plankarta.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Skyddsåtgärder kommer även tas fram inom ramen för de tillståndsansökningar för vattenverksamhet som genomförs i separata processer.

Viktiga förutsättningar och miljöanpassningar som ingår i projekteringen listas nedan.

- Alla slänter utformas med sådana tekniska lösningar att skred och ras inte ska uppkomma.
- Tryckbank anläggs som en kompletterande markförstärkningsåtgärd för att stabilisera anläggningens bankar i såväl i byggskedet som driftskedet.
- Vattenavledning, det vill säga diken, dräneringar och trummor, med robusta lösningar är en viktig del för att motstå ras och skred som höga vattenflöden kan skapa. I anslutning till djupgrundlagda broar utförs bankpålning med spetsburna pålar inom övergångszonen
- Alla tunnlar kommer troligtvis att utföras genom konventionell borrning och sprängning. Tak och väggar kommer att förstärkas för att förhindra utfall av block- och sten. Tak förstärks med fiberarmerad sprutbetong kompletterat med systembultning. Väggar förstärks i nödvändig omfattning baserat på bergets kvalitet. Injektering av bergmassan runt tunnlarna utförs för att minska andelen vatten som läcker in till tunnelutrymmet och på så sätt reducera påverkan på grundvattennivån i det direkta närområdet.

Figur 140. Skogssluttning vid Gullvagnen.

7.3.4 Risk för översvämning

7.3.4.1 Allmänt

I detta avsnitt redovisas hur Ostlänken bedöms påverka risken för översvämningar i omgivningen.

Nederbörd, höga flöden i vattendrag och höga havsvattenstånd är exempel på naturliga orsaker till att översvämning uppstår. I sjöar och stora vattendrag påverkas vattennivåer främst av långvariga perioder av nederbörd, vattenmättad mark och snösmältning. Små vattendrag, diken och ytliga avrinningsvägar kan påverkas märkbart även av enstaka nederbördstillfällen om nederbörden är kraftig. Tillfälliga vattenansamlingar kan uppstå i topografiskt instängda områden där naturliga avledningsmöjligheter i vattendrag eller över markytan saknas. Varaktigheten i en översvämning kan variera, alltifrån mindre än en timme till veckor (stora vattendrag) och flera månader (stora sjöar). Konsekvenserna kan dock bli mycket stora även vid en kortvarig översvämning.

Översvämningar kan orsaka skador på konstruktioner och leda till erosion och ras. Stora vattendjup och/eller höga vattenhastigheter är riskabelt för människor. Om vägar översvämmas kan tillgänglighet till områden och fastigheter begränsas, som minst under den tid som översvämningen pågår. Om skador uppstår kan funktion och tillgänglighet påverkas även långvarigt. De ekonomiska konsekvenserna kan för enskilda fastighetsägare, kommuner, försäkringsbolag och infrastrukturförvaltare bli mycket omfattande. Genom att arbeta förebyggande kan kostnader och konsekvenser begränsas.

I framtiden kommer översvämningsrisken att förändras. Sverige står inför en ökning av temperatur, årlig nederbördsmängd, intensitet och frekvens av extrem nederbörd, samt stigande havsvattennivåer. Höga vattenstånd i vissa vattendrag, sjöar och hav gör att markområden som i nuläget är torra i framtiden kan stå under vatten eller oftare drabbas av översvämning. Längre perioder av kraftig nederbörd blir vanligare och kan leda till fler händelser där markytan inte förmår avleda och infiltrera ytvattenavrinningen, även på platser långt från vattendrag. Förändrade årstidsmönster med minskad vårflod till följd av mindre snömängder och högre avdunstning, leder i vissa fall till att den förväntade flödesökningen planar ut och i viss mån minskar på lång sikt. Även om de maximala flödena skulle öka kan den totala årsavrinningen komma att minska i vissa fall.

Låglänta kustnära områden riskerar i framtiden att drabbas av översvämningar i högre utsträckning än idag på grund av stigande havsnivåer. Landhöjningen kompenserar för havsnivåhöjningen till viss del, men eftersom landhöjningen är nära konstant medan hastigheten på havsnivåhöjningen accelererar kommer havsnivån att stiga snabbare än landhöjningen i framtiden. I den del av Sverige som berörs av den här delsträckan är landhöjningen 4,5 mm per år (Lantmäteriet 2021) samtidigt som medelhavsvattenståndet i nuläget ökar med 3 mm per år. Den globala medelhavsnivån kommer till år 2100 i det värsta scenariot, RCP 8.5, att stiga ungefär en meter (SMHI, 2018).

Klimatanpassning innebär att planera och utforma områden för att klara konsekvenser av ett framtida klimat och därigenom undvika skador som kan ge stora kostnader för samhället. För många infrastrukturprojekt såsom järnvägsprojekt behövs en planeringshorisont på mer än 100 år eftersom anläggningen ska finnas under lång tid. Ny kunskap tillkommer kontinuerligt, exempelvis genom forskning om förändrade havsnivåer, extrem nederbörd och vind. Det innebär att projekt som Ostlänken behöver se över förutsättningarna och bedöma översvämningsrisken för omgivningen fortlöpande under projekterings-, bygg- och driftskede.

Risken för översvämning varierar beroende på platsspecifika förutsättningar. Konsekvenserna av en översvämning blir allvarliga i de fall Ostlänkens konstruktion undermineras eller det finns känslig bebyggelse eller andra känsliga miljöer i närheten. Ostlänken utformas efter vilken konsekvens en översvämning skulle få på den aktuella platsen samt sannolikheten för att händelsen ska inträffa, baserat på en konsekvensbedömning enligt bestämda kriterier. Järnvägsanläggningens omgivningspåverkan bedöms genom jämförelse mellan översvämningsrisken i nollalternativet respektive utbyggnadsalternativet. Omgivningspåverkan bedöms utifrån vilken konsekvens större översvämningar skulle få på den aktuella platsen samt sannolikheten för att händelsen inträffar.

För att undersöka miljöaspekten risk för översvämning har olika scenarier tagits fram. I dessa har, utifrån tillgänglig kunskap, lämpliga beskrivningar av skyfall, flöden och havsnivå valts som grund för klimatanpassning av järnvägsanläggningen och en bedömning av omgivningspåverkan. De tre scenarierna är följande:

- ett nuläge där miljö och klimat är detsamma som idag
- ett nollalternativ där samma miljösituation som idag beaktas i ett framtida klimat år 2040
- ett utbyggnadsalternativ där en förändrad markanvändning och ett framtida klimat beaktas.

För att förstå hur Ostlänken påverkar risken för översvämning har de olika alternativen jämförts med avseende på konsekvenser vid extrema skyfall, höga flöden och höga havsvattenstånd.

7.3.4.2 Nuläge

Skyfall, höga flöden och höga havsvattenstånd är faktorer som riskerar att leda till översvämning inom delsträckan Stavsjö-Loddby. I detta avsnitt belyses landskapets förutsättningar och de skyddsobjekt som finns att ta hänsyn till vid bedömning av översvämningsrisk i planförslaget. Intensiv korttidsnederbörd kan orsaka lokala översvämningar i instängda eller flacka områden och kraftiga flöden längs ytliga vattenvägar på markytan och i mindre vattendrag. Perioder med långvarigt regn, och därtill vattenmättad mark, leder till höga flöden och nivåer i vattendrag och sjöar. Vind- och tryckförhållanden vid kraftiga stormar kan orsaka höga vattenstånd i Bråviken som leder till översvämmade kustområden.

Översvämning till följd av höga havsnivåer

Aktuell delsträcka utgörs till stora delar av relativt höglänta skogsområden vid Kolmården, norr om Bråviken. Detta innebär att en betydande del av sträckan inte påverkas av höga havsnivåer. Området nära Bråvikens inre delar vid Åby och Loddby, kännetecknas däremot av låglänt och öppet odlingslandskap med viss bebyggelse och infrastruktur.

I samband med höga havsnivåer finns i dagsläget risk för översvämning av ett fåtal mindre byggnader och småvägar nära Bråviken och jordbruksmark och betesmark längre norrut. Utflyktsvägen som går jämsides strandlinjen översvämmas delvis vid höga havsvattenstånd. I nuläget är riskzonerna förhållandevis små, men ökar i omfattning allteftersom havsnivån stiger till följd av klimatförändringarna.

Översvämning till följd av skyfall

Skyfall är den källa till översvämning som har störst påverkan inom delsträckan Stavsjö-Loddby. För att undersöka områdets känslighet har regn med återkomsttid på 100 år och klimatfaktor 1,25 simulerats, vilket motsvarar ett 200-års regn idag. I följande delkapitel kommer påverkan från skyfall att beskrivas med avseende på areella näringar och jordbruksmark, infrastruktur och bebyggelse.

Areella näringar och jordbruksmark

Jordbruksmark som blir översvämmad vid extrema regn finns idag bland annat vid Norra Björnviken, norr om Nyköpingsbanan och vid trafikplats Björnsnäs. I dagsläget bildas även kraftig översvämning av jordbruksmark på båda sidor om E4 vid södra Malmölandet och över ett större område jordbruksmark invid Bråviken. Ett dike mellan Strålen och Gullvagnen svämmar över och orsakar översvämning på jordbruksmark norr om Strålen. Eftersom det gäller kortvariga skyfall där områden oftast inte översvämmas under längre tid än ett antal timmar, bedöms riskerna för jordbruksmarken vara begränsad. Många grödor klarar att stå under vatten i upp till tre dygn medan känsliga grödor såsom ärtor och klöver dör efter något dygns översvämning.

Konsekvenser från översvämning på jordbruksmark påverkas också av när under säsongen den sker. Översvämning kan göra det svårt att komma ut på fälten, så eller skörda. Om arbetsmoment blir försenade kan det leda till nedsatt skörd och sämre kvalitet. Vissa moment kan behöva göras om. Ett exempel på detta är översvämning som leder till jorderosion och ytavrinning som leder till förlust av näringsämnen vilket behöver kompenseras med ytterligare gödsling. Om körning sker på blöt mark kan det orsaka markpackningsskador som kan minska skörden i flera år framåt. (Jordbruksverket 2016)

Inom djurhållningen märks effekterna av en översvämning främst på de betesgående djuren. Djur som befinner sig i blöta omgivningar kan känna otrivsel och stress och mindre djur kan bli nedkylda. Betesmark som drabbas av översvämning vid 100-års regn finns idag i Össby, men där enbart i lokala lågpunkter. I Stubbetorp översvämmas dock en mindre betesmark fullständigt.

Infrastruktur

Det finns i dagsläget ett antal lågt liggande områden där betydande vattenvolymer riskerar att ansamlas i samband med skyfall. Främst gäller detta områden där det finns barriärer i form av vägar eller i vattendrag som svämmas över. Sådana dämningar skapas på ett antal platser längs med E4, till exempel mellan Böksjön och Strålen där instängda lågpunkter på båda sidor om E4 ansamlar mycket vatten och där Åksjöbäcken går under motorvägen. Andra sådana instänga områden finns invid vägar som går norr om Nyköpingsbanan nära Bråvikenbranten. Stående eller kraftigt flödande vatten på vägar kan öka sannolikheten för trafikolyckor, förhindra utrymning eller minska tillgängligheten för räddningstjänsten.

Vid extrema skyfall finns risk för stående vatten vid lokala lågpunkter såsom vägunderfarter, exempelvis sydväst om sjön Gullvagnen där en väg går under E4. Där vägar skapar fördämningar, vid exempelvis trafikplats Björnsnäs och vid västra delen av Bråvikenbranten, kan stora mängder vatten ansamlas på åkermark och i diken som också riskerar svämmas över. Även Kardonbanan kan översvämmas och utöver det finns ett antal mindre vägar där dämningen kan bli så stor att vägarna delvis svämmar över.

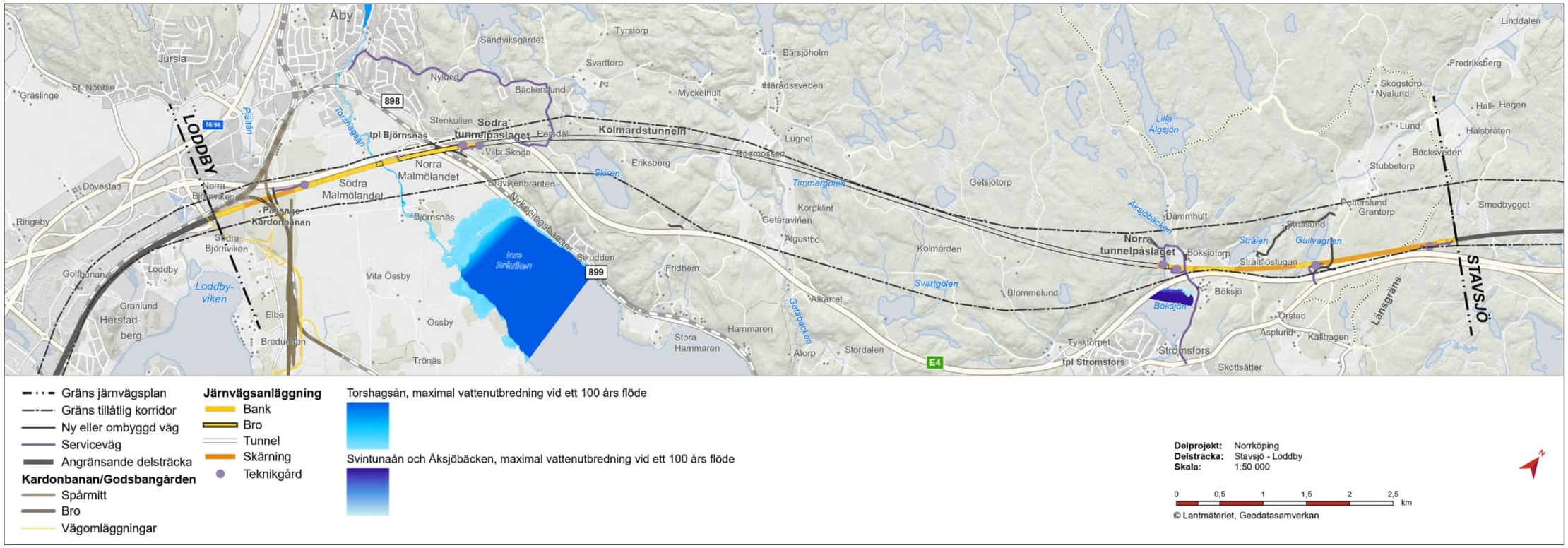
Ökad risk för översvämning kan även leda till ökad risk för skred och ras. Om ett skred eller ras skulle ske i anslutning till en vägtrumma finns risk för att denna sätts igen så att vattenflödena ansamlas och orsakar förvärrade konsekvenser uppströms. Ytterligare en risk är att vägar eller broar förstörs vilket kan leda till framkomlighetsproblem för räddningstjänst, samhällstjänster och övrig trafik fram till dess att vägen restaurerats. Risk för skred och ras beskrivs i avsnitt *7.3.3 Jord*.

Byggnader

Delsträckan är glesbebyggd och det finns enbart ett fåtal byggnader som riskerar översvämning. Ett mindre antal byggnader översvämmas i samband med att Torshagsån passerar Åby (Kroktorpet) och Björnsnäs. En byggnad översvämmas också vid Strålens södra strand.

Översvämning till följd av höga flöden i vattendrag

Inom området för sträckan Stavsjö-Loddby finns ett antal vattendrag vilka behöver beaktas med avseende på höga flöden och översvämningsrisk, se *Figur 141*. Detta gäller främst de mindre vattendragen Svintunaån/Åksjöbäcken och Torshagsån. Där Åksjöbäcken mynnar i Böksjön översvämmas delar av en våtmark. På ett antal platser breder Torshagsån ut sig över jordbruksmark, dock över mindre områden och med små översvämningsdjup. Söder om Björnsnäs svämmar Torshagsån delvis över en fastighet som står invid strandkanten till vattendraget. Där Torshagsån mynnar i Bråviken översvämmas strandlinjen och omkringliggande åker- och betesmarker.



Figur 141. Förutsättningar översvämningsrisk, maximal vattenutbredning vid ett 100-års flöde i Torshagsån respektive i Åksjöbäcken.

Bedömningsgrunder

Enligt förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete har Trafikverket en handlingsplan med utpekade myndighetsmål för hur man avser anpassa sin verksamhet till ett förändrat klimat. Klimatförändringens påverkan på verksamheten har sedan identifierats genom en klimat- och sårbarhetsanalys.

För att garantera att ett likriktat arbetssätt används inom Ostlänken avseende hantering av översvämningar har specifika riktlinjer tagits fram. Riktlinjerna är framtagna i samarbete med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och bygger på regionala klimatmodeller som utgår från nuvarande kunskapsläge om klimatförändringar. Dokumenten ska uppdateras löpande då nya forskningsresultat framkommer.

Klimatscenario som används som grund för anpassning

Då Ostlänken har en beräknad livslängd på 120 år är det viktigt att järnvägen konstrueras för de förhållanden som kan tänkas råda under hela denna tidsperiod. Att anpassa järnvägen för att klara av ett framtida klimat kräver därför att anläggningens delar dimensioneras utifrån rådande kunskapsläge inom klimatforskningen. Till följd av stora osäkerheter inom både klimatforskning och det framtida globala klimatpolitiska arbetet används det högsta strålningsdrivningsscenariet (RCP 8,5) som grund för dimensioneringen av Ostlänken. Det är även betydligt mer kostsamt att genomföra eventuella åtgärder på anläggningen i efterhand än att ta ordentlig höjd för framtida klimatförändringar redan i planskedet. Ett av målen för handlingsplanen är att klimatanpassningen vid byggande, drift och underhåll av vägar och järnvägar ska vara kostnadseffektiv.

Dagens klimat är det scenario som används som utgångspunkt för de bedömningar som berör byggtiden. För drifttiden och fram till år 2100 och därmed även för horisontåret 2040 i MKB används ett representativt värde för perioden 2070-2100. Ostlänken ska dimensioneras för drift fram till år 2150.

Redovisning av Trafikverkets dimensioneringsförutsättningar

För att hantera naturflöden som rinner mot järnvägsanläggningen har trummor och överdiken projekteras. Ostlänkens avvattning är dimensionerad för att kunna hantera flöden med en återkomsttid på 50 år. Därefter projekteras Ostlänkens anläggningsdelar utifrån vilka konsekvenser som uppstår vid en eventuell översvämning vid större flöden än 50 års återkomsstid. Det är en upprepande process där man testar större och större flöden och analyserar konsekvenserna för varje scenario. Detta görs genom simuleringar av skyfall med återkomsttid 60, 100, 200 och 500 år med klimatfaktor 1,38, därutöver har regnklass 3 (RK3) simulerats. Nederbördsmängden för RK3 baseras på det största skyfallet som någonsin uppmätts i Sverige och anses vara det värsta som rimligen kan förekomma på en plats. Den slutgiltiga dimensioneringen bestäms med hjälp av en kostnads-/nyttoanalys som styrs av förhållandet mellan kostnaden för ökad dimensionering och nyttan av en minskad översvämning.

De delar av anläggningen där höga vattennivåer vid en extrem väderhändelse skulle kunna innebära mycket allvarliga konsekvenser gäller speciella krav. I dessa fall ska en konsekvensutredning utföras och skyddsåtgärder vidtas så att konsekvenserna av en översvämningssituation vid högsta tänkbara flöde eller skyfall är acceptabla. Detta ska alltid utföras för tunnel, tråg och skärning om det finns risk för stående vatten och det därigenom även finns risk för allvarlig personskada, mycket stor återställningskostnad eller allvarlig och bestående miljöskada. Mer information om hur Ostlänkens anläggning har klimatsäkrats finns i *PM Skyfallsutredning* (Trafikverket, 2021k).

Havsnivån är den klimatparameter som med störst sannolikhet kommer fortsätta öka även efter år 2100. Det är dock osäkert hur stor den stigningen kommer bli. Dimensionerande havsnivå ansätts därför till högsta beräknade havsvattenstånd vid år 2100 (HBH2100). Beroende på anläggningens sårbarhet kan även en osäkerhetsmarginal tillkomma för att säkra skyddet mot stigande havsnivåer.

Alla nivåer som anges baseras på höjdsystem RH2000.

Bedömning av omgivningspåverkan

Ostlänken är en samhällsviktig verksamhet. För att kunna bedöma hur risken för översvämning påverkar Ostlänken undersöks totalt sju olika skyfallsscenarier inom skyfallskarteringarna. Utbyggnadsalternativet beskrivs som klimatscenario efter år 2100 med klimatfaktor 1,38. Bedömningen görs utifrån risk- och åtgärdsanalys för att reducera sannolikheten för skada på järnvägsanläggningen från kraftiga skyfall. Om viktiga anläggningsobjekt skadas vid översvämning kan det därigenom orsaka ekonomisk kostnad, risk för driftstörning samt risk för personskada.

Bedömningen görs utifrån följande faktorer:

- varaktighet och maximal översvämningsnivå som uppstår vid Ostlänkens skyddsobjekt inom Ostlänken
- skadenivå för järnvägsbank (anläggningens bärighet och stabilitet),
- tillgänglighet till anläggningen via servicevägar.

Underlag

För bedömning av översvämningsrisk och dess konsekvenser har kunskap hämtats från följande underlag.

- Resultat från skyfallsmodellering, där simulering med 100-årsregn justerat med en klimatfaktor på 1,25 används för bedömning av nollalternativet och utbyggnadsalternativet.
- Resultat från hydraulisk modellering av vattendrag längs delsträckan, där simulering med 100-årsflöde används för bedömning beskrivning av nuläge och simulering med 100-årsflöde klimatanpassat med en klimatfaktor på 1,3 för bedömning av nollalternativet och utbyggnadsalternativet.
- Analys av höjdmodell för att bedöma påverkan från stigande havsvattennivåer. Havsvattennivån har här satts till konsekvensklass 1 i dagsläget för nulägesanalysen och högsta beräknade havsvattenstånd (HBH) för utbyggnadsalternativet.
- Resultat från hydraulisk modellering av vattendrag längs delsträckan, där simulering med BHF för år 2150 med klimatfaktor 1,3 används för bedömning av utbyggnadsalternativet och risk för anläggningen.

Eftersom klimatförändringar bedöms leda till fler och kraftigare skyfall bör en klimatfaktor appliceras för att bedöma översvämningsrisken i framtida klimat. Lämplig klimatfaktor för ett regn med 100-års återkomsttid är utifrån dagens kunskapsläge 1,2–1,4 (SMHI, 2018a), vilket innebär att regnvolymen ökar med 20–40 procent fram till år 2100.

Klimatfaktorn för vattendrag är platsspecifik och för Östergötland 1,3, alltså 30 procent ökning. Klimatfaktorn för skyfall är densamma oberoende av var man är i landet. Den varierar enbart med vilken tidsperiod man tittar på.

Underlag för bedömning av översvämningsrisk och påverkan på Ostlänkens anläggning är utförda inom ramen för *PM Skyfallsutredning* (Trafikverket, 2021k).

Metoder

För att kunna bedöma hur Ostlänken påverkar risken för översvämning i omgivningen har en skyfallsmodell samt tre hydrauliska modeller upprättats för vattendragen Torshagsån, Åksjöbäcken samt sjöarna Gullvagnen och Strålen och det dike/vattendrag som går mellan dem. Skyfallsmodellen simulerar hur nederbörd rinner och ansamlas inom modellområdet. Avrinningen beror på topografin som baseras på Lantmäteriets nationella höjdmodell. Hänsyn tas till markanvändning (infiltration och strömningsmotstånd) samt trummor och kulvertar som bedöms påverka avrinningen. Modellen avgränsas av naturliga vattendelare och angränsade sjöar och vattendrag.

Därutöver har en analys av påverkan från stigande havsnivåer gjorts med hjälp av Lantmäteriets nationella höjdmodell. Ostlänken bedöms ligga för långt från kustlinjen för att påverkas eller påverka den isolerade översvämningsrisken från havet.

Skyfallsmodellen har upprättats i två versioner, en för nollalternativet och en för utbyggnadsalternativet. Skillnaderna i simuleringsresultaten för de två modellerna används för att bedöma hur Ostlänken påverkar översvämningsrisken i omgivningen.

Den del av sträckan där Ostlänken går genom tunnel har inte analyserats med avseende på skyfall eller höga flöden eftersom Ostlänken i det här området inte kommer att förändra risken för översvämning.

För att beskriva extrema regn och flöden i ett framtida klimat har klimatfaktorer använts. Klimatfaktorer multipliceras med nulägets regn och flödeshändelser för att få ut hur mycket större ett 100-årsregn

eller 100-års flöde förväntas bli år 2100. Klimatfaktorerna baseras på klimatscenario RCP 8.5 i enlighet med Trafikverkets klimatsäkrings-dokument.

För att bedöma omgivningspåverkan vid skyfall analyseras ett regn med 100 års återkomsttid (100-årsregn), justerat för år 2100 med en klimatfaktor på 1,25 i linje med länsstyrelsens rekommendationer (Stockholms och Västra Götalands länsstyrelser, 2018). Klimatfaktorn för vattendrag är platsspecifik och för Östergötland 1,3, alltså 30 procent, enligt SMHIs prognos för klimatscenario RCP 8.5. Ett värde som har en återkomsttid på 100 år uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 100 år. Sannolikheten att 100-årshändelsen ska inträffa är en (1) procent varje enskilt år och den ackumulerade sannolikheten är 63 procent att 100-årsvärdet överskrids någon gång under 100 år.

Vid bedömningen beaktas områden där utbyggnadsalternativet orsakat en ökad maximal vattennivå. I de områden där vattennivåerna ökat identifieras sedan skyddsvärda objekt (till exempel byggnader, infrastruktur, vägar, jordbruk, skogsbruk, kultur- och naturvärden) och en övergripande konsekvensbedömning genomförs. Vattennivå samt översvämningens varaktighet ligger till grund för bedömningen av hur översvämningsrisker påverkas av utbyggnaden av Ostlänken. Varaktigheten påverkar konsekvensen av översvämningen, exempelvis blir materiella skador ofta större om översvämningen varar en längre period. Begränsad tillgänglighet och avbrott i viktiga samhällsfunktioner blir också allvarligare ju längre de pågår. Dock är översvämning till följd av skyfall i regel relativt kortvariga, de översvämningar som uppstår enligt skyfallsmodellen bedöms generellt ha en varaktighet på 1-6 timmar.

De hydrauliska modellerna för vattendrag beskriver flöden och vattennivåer i de vattendrag som berörs av Ostlänken på delsträckan: Torshagsån, Åksjöbäcken och området omkring och mellan Gullvagnen och Strålen. Till nuläget används 100-årsflödet i dagsläget. Flödessimuleringar för utbyggnadsalternativet har inte gjorts eftersom Ostlänken går på bro där vattendragen korsar järnvägen. Under broarna bedöms det finnas en överkapacitet för att hantera de höga flöden som kan uppstå i vattendragen. Därför har ingen hydraulisk modellering gjorts för utbyggnadsalternativet. Klimatanpassningen av de beräknade flödena är baserad på resultat från SMHI:s studie *Framtidsklimat i Östergötlands län* (SMHI, 2015). Vattenståndet i Bråviken där Torshagsån mynnar är satt till medelhögvattenståndet och ger en bild av konsekvenser vid kombinationen höga flöden och höga havsvattenstånd. Mer information om kriterier för bedömning och metodbeskrivning kopplat till risk för anläggningen finns i *PM Skyfallsutredning* (Trafikverket, 2021k).

En sammanfattning av de alternativ som analyserats listas tabellerna i nästa spalt.

Skyfall, omgivningspåverkan

Alternativ	Ostlänken inkluderad	Tidperiod	Återkomsttid regn
Nollalternativet	Nej	2040	100-årsregn med klimatfaktor 1,25
Utbyggnadsalternativet	Ja	2100	100-årsregn med klimatfaktor 1,25

Skyfall, påverkan på anläggning

Alternativ	Ostlänken inkluderad	Tidperiod	Återkomsttid regn
Utbyggnadsalternativet	Ja	2100	60, 100, 200 och 500-årsregn samt regnklass 3 med klimatfaktor 1,38

Vattendrag, omgivningspåverkan och påverkan på anläggning

Alternativ	Ostlänken inkluderad	Tidperiod	Återkomsttid regn
Nuläge	Nej	Idag	100-årsflöde
Nollalternativet	Nej	2040	50, 100, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde med klimatfaktor 1,30
Utbyggnadsalternativet	Ja	2150	50, 100, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde med klimatfaktor 1,30

Andra bedömningsgrunder

Länsstyrelserna har sammanställt rekommendationer för hantering av skyfall (Stockholm och Västra Götalands länsstyrelser, 2018) som fokuserar på 100-årsregn (framtagna för planläggning enligt plan och bygglagen, PBL). Rekommendationerna gäller i samtliga län och sammanfattas enligt nedan.

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

Även Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, har tagit fram en vägledning för skyfallskartering där de bland annat har följande rekommendationer vid val av beräkningsfall.

- Genomför skyfallskarteringen med minst två regn med olika återkomstid.
- Välj regn med återkomsttid i intervallet 100-1000 år.
- För att ta hänsyn till klimatförändringen, inkludera en klimatfaktor på 1,2-1,5.

Därutöver ger Boverket följande rekommendationer och vägledning vid planläggning, vilket beskrivs i tabellen nedan. Vägledningen gäller för översvämning till följd av höga flöden, höga nivåer i sjöar och vattendrag eller skyfall.

- Som ett minimum bör samhällsfunktioner och bebyggelse av mindre vikt planläggas så att den årliga sannolikheten för att bebyggelsen tar skada vid översvämning är mindre än 1/100. Detta är alltså samma utgångspunkt som för ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktig verksamhet. Effekten av ett förändrat klimat under bebyggelsens förväntade livslängd behöver beaktas.
- I områden som hotas av en översvämning från sjöar, vattendrag eller hav med en årlig sannolikhet som är större än 1/200, bör det inte tillkomma någon bebyggelse utöver vissa enklare byggnader av lågt värde där få personer vistas. Effekten av ett förändrat klimat under bebyggelsens förväntade livslängd behöver beaktas.

Grundläggande utgångspunkter för planläggning enligt Boverket visas i tabellen nedan (Boverket, 2020).

Konsekvensklass	Årlig sannolikhet för översvämning: Sjöar, vattendrag och hav.	Årlig sannolikhet för översvämning: Skyfall
Ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktig verksamhet	Beräknad högsta nivå/ Beräknat högsta flöde 1/10000	1/100
Samhällsfunktioner och bebyggelse av mindre vikt	1/200	1/100
Enklare bebyggelse, garage, båthus	-	-

Osäkerheter

Modeller ger alltid en mer eller mindre förenklad bild av verkligheten och resultaten bör därför tolkas med försiktighet. Det finns begränsningar i den data som är insamlad gällande nederbörd, flöden och nivåer. De antagandena som behövt göras i modellerna är kvalificerade och val av variabler har gjorts konservativt för att risken för översvämningar inte ska underskattas.

Utöver osäkerheterna i modellerna gör pågående klimatförändringar att uppgifter för att beskriva framtida klimat, nederbörd, vattennivåer och flöden är osäkra. Prognoserna för hur nederbörd, flöden och vattennivåer förändras i framtiden kommer att ändras med tiden. Nya kunskapsrön och forskning följs upp kontinuerligt under projekterings-, bygg- och driftskedet.

Det långa tidsperspektivet innebär också att det är svårt att förutse hur markanvändningen kommer att förändras och påverka översvämningsrisken i framtiden.

Även om det förekommer en del osäkerheter så bedöms områdena som kan komma att påverkas av en förändrad översvämningsrisk till följd av Ostlänkens utbyggnad att kunna lokaliseras med god precision.

7.3.4.3 Risker i nollalternativet

Nollalternativet beskriver situationen år 2040 utan utbyggnaden av Ostlänken. I *Figur 142* visualiseras maximala vattennivåer vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.

I nollalternativet bedöms konsekvenserna från översvämningshändelser vara likartade som vid nuläget, men större. Detta beror på att klimatförändringar förväntas orsaka kraftigare regn, högre nivåer i sjöar och vattendrag och högre havsnivåer i framtiden.

7.3.4.4 Risker i utbyggnadsalternativet

Ostlänken kommer att påverka vattendrag och andra ytliga avrinningsvägar, under byggskedet och driftskedet. Den fysiska barriär och avledningsväg för vatten som Ostlänken kommer att utgöra medför att avrinning och avledning kommer att skilja sig från nollalternativet. I driftskedet kan översvämningsrisk komma att uppstå på nya platser och risken för översvämningar kan lokalt bli större eller mindre. I *Figur 143* redovisas resultaten från skyfallskarteringen för driftskedet efter att Ostlänken har byggts. I resultatet från skyfallskarteringen redovisas inte de förändrade förutsättningar som uppkommer efter att skyddsåtgärder införts. Områden där skyddsåtgärder föreslås är markerade i kartan.

Risk för anläggningen

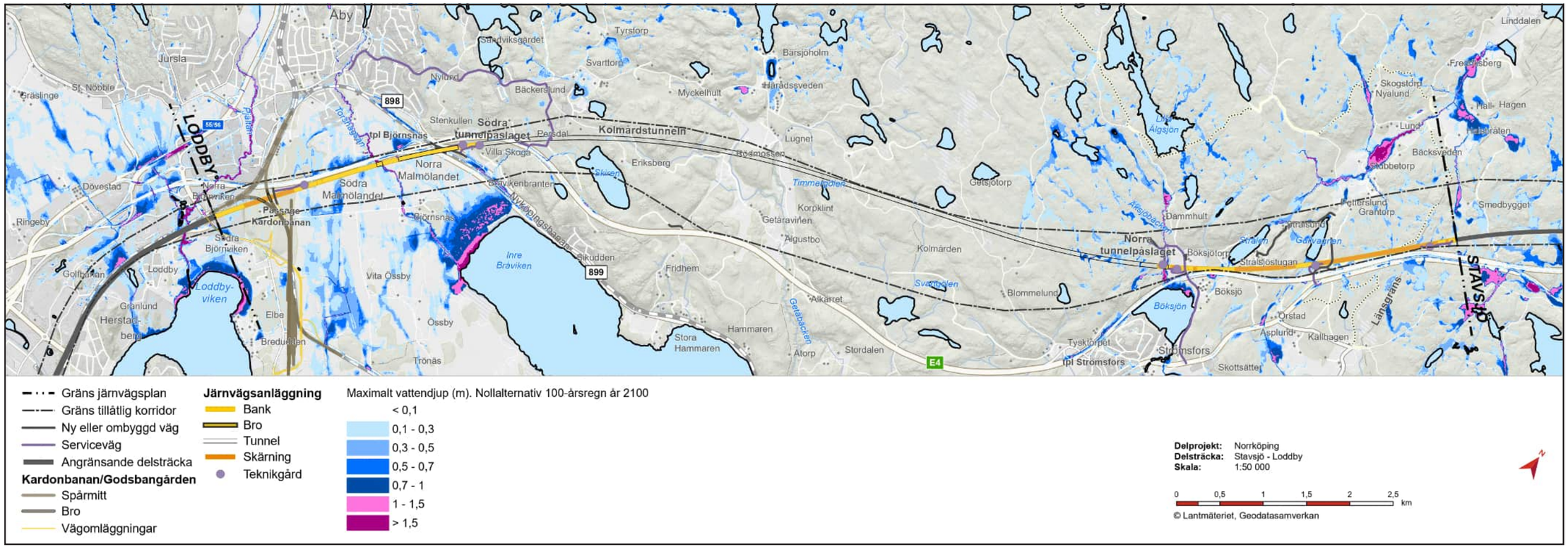
En skyfallsutredning har genomförts för delsträckan. Denna beskriver risker för den föreslagna järnvägen till följd av skyfall, se avsnittet *Bedömningsgrunder*. Arbetet med klimatsäkring av Ostlänken har utförts med hjälp av översvämningskartering samt risk- och åtgärdsanalys. Detta för att reducera sannolikheten för skada på järnvägsanläggningen vid kraftiga skyfall. Anläggningsobjekt som är sårbara vid skyfall och översvämning består av järnvägsbank, räls samt tekniska objekt. Utöver det är tunneln ett konsekvensklass 3-objekt och studeras därför särskilt. För räls uppstår inga konsekvenser av översvämningar orsakade av skyfall vid någon av de studerade återkomsttiderna.

Vid beräkning av det värsta regn som någonsin uppmätts i Sverige, regnklass 3, översvämmas två tekniska objekt vid Grantorp med som mest 0,5 meter vatten. Åtgärden markeras i *Figur 143* och skyddar de tekniska anläggningsdelarna vid extrema skyfall. Vid Strålen visar skyfallsmodelleringen för det värsta scenariot, regnklass 3, en vattennivå på cirka 0,9 meter på utsidan av bullerskärmen vid järnvägsbanken. För att minska översvämningsrisken justeras dimensioner för en trumma och lutningen för ett överdike anpassas för att öka avrinningen.

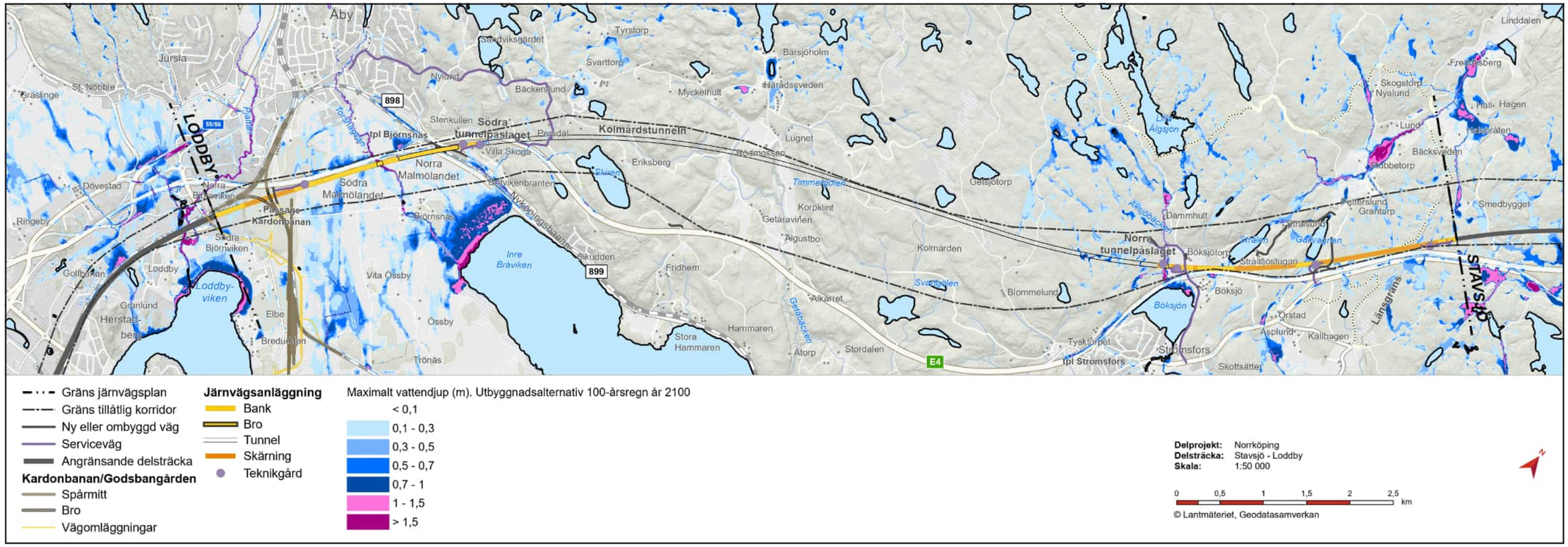
En översvämning i Kolmårdstunneln skulle kunna medföra allvarlig trafikstörning. Det är anledningen till att tunneln studerats särskilt avseende sannolikheter, möjliga konsekvenser och åtgärder. Skyfallsmodelleringen visar att vattennivån i Åksjöbäcken vid en regnklass 3-händelse höjs och att vatten skulle kunna läcka in i den norra tunnelmynningen. Scenariot förutsätter att en rad försvårande förhållanden uppfylls och sannolikheten för att händelsen inträffar innan år 2100 är osannolik, vartefter den är synnerligen låg. En åtgärd genomförs i form av att en trumma anläggs under järnvägsbanken utanför tunneln vilket minskar sannolikheten för horisontell transport av vatten, genom järnvägsbanken, vidare in i tunneln. Detta sänker sannolikheten för att betydande vattenflöden ska rinna in i tunneln. Några ytterligare åtgärder har inte bedömts som motiverade.

I den södra tunnelmynningen för Kolmårdstunneln kan betydande vattenvolymer läcka in vid ett extremt skyfall (regnklass 3-händelse). Trots en låg sannolikhet bedöms konsekvenserna kunna bli allvarliga. För att säkerställa att tunneln inte översvämmas dimensioneras en trumma genom järnvägsbanken upp för att kunna hantera mycket större flöden. Åtgärden medför även sänkta vattennivåer för två intilliggande teknikgårdar. Samtliga åtgärder markeras i *Figur 143* och skyddar anläggningen vid extrema skyfall.

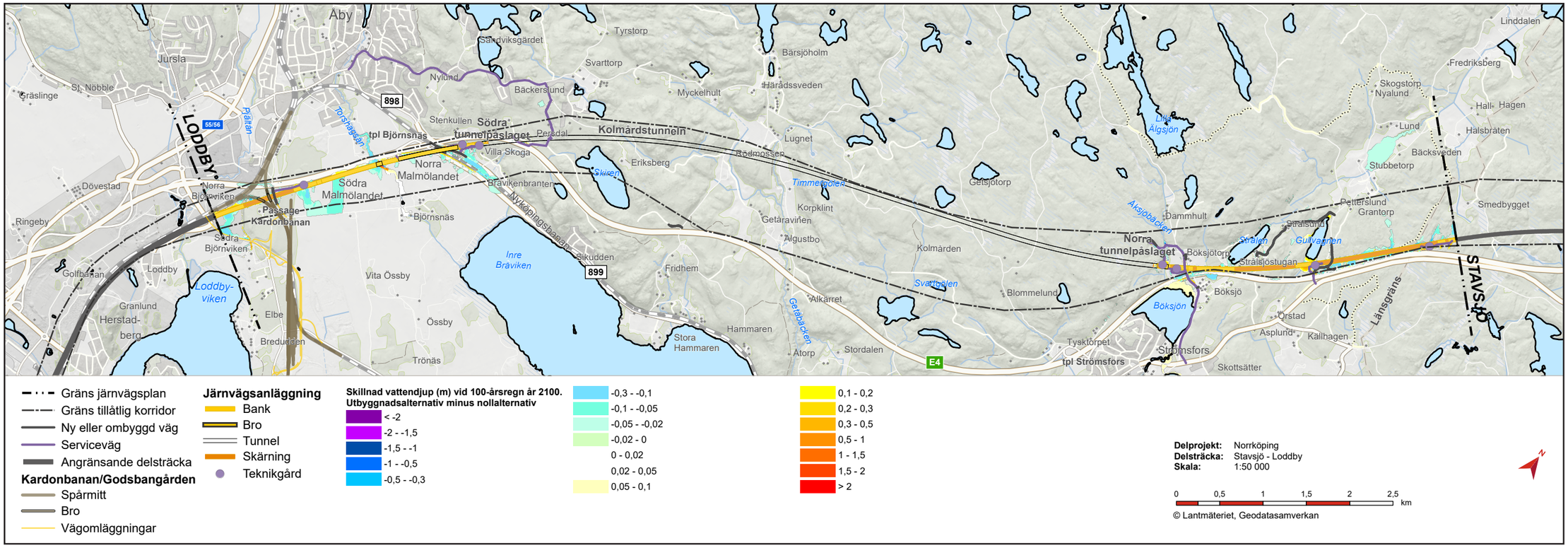
Risker för anläggningen har, utöver skyfall, studerats vid höga flöden i vattendrag. Vid Böksjötorp finns vattendraget Åksjöbäcken som passeras på bro. Vid positionen där Ostlänken korsar vattendraget är vattennivån vid beräknat högsta flöde 67,7 meter över havet, motsvarande höjd för Ostlänkens räls är 71,8 meter över havet. Det uppstår inga konsekvenser för bro eller bank vid en översvämning orsakad av höga flöden.



Figur 142. Maximala vattennivåer vid skyfall (100-årsregn med klimatfaktor 1,25) för nollalternativet.



Figur 143. Maximala vattennivåer vid skyfall (100-årsregn med klimatfaktor 1,25) för utbyggnadsalternativet med tilltänka åtgärder.



Figur 144. Skillnaden i maximal vattennivå vid skyfall (100-årsregn med klimatfaktor 1,25) mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet utan skyddsåtgärder. Gul till röd visar hur mycket större vattendjupet är i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet. Grön och blå till lila visar istället på ett minskat vattendjup i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet.

Vid beräknat högsta flöde i Torshagsån påverkas inte Ostlänken, då vattendraget passeras på bro 13,1 meter över havet. Vid beräknat högsta flöde i Torshagsån uppnår vattendraget 7,0 meter över havet där Ostlänken korsar. Ostlänkens järnvägsbank och broar vid dessa vattendrag är därmed dimensionerade för att klara högsta beräknade flöde med god marginal.

Vid drift av anläggningen nyttjas servicevägar för att nå teknikgårdar, signalskåp och övrig teknisk utrustning. Servicevägar nyttjas även av räddningstjänsten för att ta sig fram till anläggningen vid händelse av olycka. Vid ett 100-årsregn översvämmas delar av servicevägar med som mest 1 meter vatten vid lokala lågpunkter. Detta bedöms ske vid en serviceväg som leder till en teknikgård vid Länsgränsen samt efter det södra tunnelpåslaget. Vid servicevägar som leder till servicetunnel vid Böksjö, till teknikgård vid södra tunnelpåslaget, samt till teknikgård vid norra och södra Malmölandet uppnår maximala vattennivåer som mest 0,3 meter. De maximala vattennivåerna är kortvariga och lokalt begränsade där enbart delar av vägen översvämmas. Detta bedöms inte utgöra ett hinder för räddningstjänst, då det rör sig om kortvariga och lokalt begränsade nivåer på som mest 1 meter som uppkommer vid ett 100-årsregn.

Omgivningspåverkan

Översvämning till följd av skyfall

Risken för översvämning kommer främst att förändras i vattendrag som passerar järnvägen, i områden där järnvägen skapar barriärer och på de permanenta vägar som kommer att anläggas eller justeras i och med utbyggnaden av Ostlänken. På flera platser kommer översvämningsrisken att minska, till exempel över jordbruksmark i norra Malmölandet och över ett större område i södra Malmölandet. Genom det höglänta området vid Kolmårdens tak kommer Ostlänken att gå i tunnel och översvämningsrisker bedöms inte påverkas. I *Figur 144* kan skillnaden mellan resultaten från skyfallskarteringen av nollalternativet och utbyggnadsalternativet ses utan skyddsåtgärder. Områden där översvämningsrisken kommer att minska är markerade i grönt och områden där översvämningsrisken kommer att öka är markerade i gult.

Areella näringar och jordbruksmark

Delsträckan Stavsjö-Loddby går till stor del genom tunnel i ett område som består av mestadels kuperad skogsterräng. Vid norra tunnelpåslaget och norröver finns jordbruksmark i närheten av sjöarna Böksjön, Gullvagnen och Strålen, men området är i övrigt rikt på skog och kuperat. Vid södra tunnelpåslaget och längre söderut består landskapet till stor del av åkermark och flacka områden nära Bråviken. Trots det kommer översvämningsrisken vid ett framtida 100-årsregn enbart att öka för ett fåtal mindre jordbruksområden. Det gäller främst i området kring Torshagsån där vattenståndet kommer att öka och översvämningsdjupet därmed ökar på sidorna om vattendraget över jordbruksmark. Liknande sker för vattendrag som går genom Strömsfors och i området runt Böksjö där utbredningen och vattendjupet vid en framtida 100-årshändelse kan öka lite till följd av Ostlänkens utbyggnad.

Infrastruktur

Högre flöden och större vattendjup kan innebära en risk för människor och leda till erosion och skred, om det uppstår på en väg kan det leda till trafikolyckor och framkomlighetssvårigheter för räddningstjänsten. Mindre översvämning kan vid ett 100-årsregn uppstå på ett antal vägar efter utbyggnaden av Ostlänken, till exempel vid Ströbogatan mellan Åby och Loddby och norr om Bråviken där en utfart från Speditionsvägen översvämmas, dock med små vattendjup. Översvämning vid ett 100-årsregn uppstår också på en väg som går under E4 söder om Gullvagnen och på lågpunkter på båda sidor om Ostlänken i samma område.

På några vägar ökar översvämningsdjupet där översvämning uppstår redan i nuläget. Det sker till exempel på en mindre väg där Torshagsån efter ett 100-årsregn svämmar över vid Björnsnäs och där två vattendrag går under väg 899 vid Strömsfors, i båda fallen är vattendjupen dock grunda. En annan konsekvens är att ett dike mellan en väg som anläggs i samband med Ostlänkens utbyggnad och väg 899 svämmar över. Vid slutet av delsträckan översvämmas ett dike som går längsmed norra sidan om järnvägen.

Byggnader

Eftersom sträckan är glesbebyggd är översvämningsrisken för byggnader nästan lika låg vid utbyggnaden av Ostlänken som med nollalternativet. Något ökad översvämningsrisk vid ett 100-årsregn uppstår i Björnsnäs där Torshagsån kan komma att svämma över och en mindre byggnad då översvämmas. Översvämningsdjupet minskar dock för en fastighet mellan Nyköpingsvägen och Nyköpingsbanan.

Översvämning vid vattendrag

Översvämningsrisken förändras vid de mindre vattendrag som korsar Ostlänken. Vid norra tunnelpåslaget och där Åksjöbäcken passeras av Ostlänken på bro, ökar översvämningsdjupet något på norra sidan av bron vid ett framtida 100-års regn. Översvämningsdjupet minskar marginellt på södra sidan av bron och vidare ut i Böksjön, se *Figur 144*. Vid Torshagsån förändras dämningseffekterna vid ett 100-års regn där översvämningen minskar uppströms och ökar nedströms. Förändringen av vattendjupet vid Torshagsån vid en framtida 100-års händelse är en lokal ökning med upp till 0,5 meter till följd av Ostlänkens utbyggnad. Ökningen av vattendjupet är störst intill bron på nedströmssidan mot Bråviken. Dock är skillnaderna generellt sett små och har ingen större påverkan på översvämningens utbredning. Översvämningsdjupet förändras också där Torshagsån kommer att dras om under spåret, vilket är anledningen till att röda markeringar syns i *Figur 144* och gröna bredvid i området där Torshagsån rinner i dag. Vid norra tunnelpåslaget och där Åksjöbäcken passerar under Ostlänken ökar översvämningsdjupet vid ett framtida 100-års regn.

Översvämning till följd av höga havsnivåer

Höga vattennivåer i havet utgör ingen risk för Ostlänken på den här delsträckan, då sträckningen går över mark som är som lägst 7 meter över havet.

Ekosystemtjänster

De ekosystemtjänster som främst kopplar till avsnittet om översvämningsrisk rör vattenreglering och flödesdämpning. Både vattenreglering och flödesdämpning utgör så kallade reglerande ekosystemtjänster vars funktioner beskrivs närmare i avsnitt *5.7 Ekosystemtjänster*. Det är tjänster som påverkar eller styr ekosystemens naturliga processer genom exempelvis vatten- och luftrening, klimatreglering och vattenhållande förmåga.

Utbyggnaden av Ostlänken förändrar landskapets förutsättningar för att flödesutjämna höga flöden. Exempelvis kommer ett 50 meter brett område i anslutning till Ostlänken att hållas fritt från träd av säkerhetsskäl, den så kallade trädsäkringszonen. Detta kan innebära en mindre risk för översvämning lokalt men en ökad risk för kringliggande mark eftersom vegetation som tidigare bromsat flödet uppströms tas bort.

Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår i områden där dämmande barriärer redan finns i landskapet och Ostlänkens utbyggnad orsakar ytterligare översvämning. Nära Strålsund har ett sådant område identifierats där översvämningen vid ett 100-årsregn ökar i ett instängt område mellan Ostlänken och E4. I övrigt bedöms risken för kumulativa effekter vara liten.

Sammantagen bedömning – Risk för översvämning

I och med utbyggnaden av Ostlänken uppstår områden där översvämningsrisken förändras lokalt. I vissa områden ökar översvämningsrisken. Det gäller främst vid diken som översvämmas, vid fördämningar som uppstår till följd av att nya vägar anläggs i direkt anslutning till Ostlänken. Utöver det ökar översvämningsdjupet där Åksjöbäcken passerar järnvägen. En instängd lågpunkt där större vattenvolymer samlas uppstår på södra sidan om järnvägen vid Gullvagnen. Det är dock i ett område som består av våtmark och skog och bedöms därför inte få några större konsekvenser.

I områden där det bedrivs jordbruk, skogsbruk eller finns värdefulla natur- eller kulturobjekt syns på vissa platser lokala skillnader, där det i en mindre skala finns en ökad översvämningsrisk till följd av Ostlänkens utbyggnad.

I övrigt påverkas inte skyddsvärda objekt såsom byggnader, omgivande infrastruktur i någon större grad. Konsekvenser av Ostlänken för omgivningen bedöms därför som små.

Nollalternativet utgår från nulägets markanvändning och topografi men med en klimatfaktor. I framtiden kommer kraftigare nederbörd och högre vattenstånd i hav och sjöar öka risken för översvämning oavsett om en utbyggnad av Ostlänken sker eller inte.

Sammantaget är skillnaderna mellan översvämningsriskerna i nollalternativet och utbyggnadsalternativet små. De förändringar som sker är lokala och oftast med mindre skillnader i översvämningsdjup. Där skillnaden är större är det relativt små ytor som påverkas.

I utbyggnadsalternativet finns fyra områden där översvämningsrisken kan skada anläggningen, det är vid Grantorp, Strålen och vid tunnelmynningarna till Kolmårdstunneln. Där har åtgärder inarbetats för att minska översvämningsrisken och skydda anläggningen från skador. Ostlänken bedöms därmed vara dimensionerad för att klara extrema händelser av skyfall, höga flöden och höga havsvattenstånd i ett framtida klimat utan att stora skador uppstår på anläggningen.

7.3.4.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förutsättningar för dimensioneringen av broar och trummor som leder vattendrag under järnvägen samt järnvägens avvattning beskrivs i *Bedömningsgrunder*. Inga särskilda skyddsåtgärder för översvämningsrisk fastställs på plankarta.

Skyddsåtgärder som regleras är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk

Vid Grantorp ställs funktionskrav för två tekniska objekt som inte får skadas vid höga vattendjup. Åtgärden säkerställs genom detaljprojektering inför byggskedet.

Vid Strålen justeras en trumma till större dimensioner för att minska översvämningsrisken för järnvägsbanken och skydda anläggningen mot extrema skyfall.

För att reducera risken för översvämning vid norra tunnelpåslaget anläggs en trumma genom järnvägsbanken för att avleda vatten och minska Ostlänkens dämningseffekt. Inga särskilda skyddsåtgärder för översvämningsrisk fastställs på plankarta.

I anslutning till södra tunnelpåslaget justeras en trumma till större dimensioner för att minska översvämningsrisken för anläggningen.

Figur 145. Mosaiklandskap vid Rödmossen.

7.3.5 Hushållning med naturresurser

7.3.5.1 Allmänt

Med hushållning med naturresurser menas att användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser ska ske på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt. Mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka de är mest lämpade och företräde ska ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning.

Inom delsträckan kommer Ostlänken gå över jordbruksmark och skogsmark. Odlingsjord är en areellt begränsad resurs som vid hållbart brukande kan ge livsmedel, foder, energigrödor och andra råvaror i tusentals år. Med pågående klimatförändring och för att klara att försörja jordens växande befolkning är det nödvändigt att dagens samhälle tar ett stort ansvar för att bevara god odlingsmark. Skogen är en resurs som har en viktig roll för att minska människans klimatpåverkan och leverera biobränslen och energisnåla material. Skogen är även en viktig livsmiljö för många arter.

Jord- och skogsbruk är enligt 3 kapitlet 4 § miljöbalken av nationell betydelse. Brukningsvärd jordbruksmark får endast tas i anspråk för anläggningar som tillgodoser väsentliga samhällsintressen och om dessa väsentliga samhällsintressen inte kan tillgodoses tillfredsställande på annan mark.

Skogsmark ska så långt som möjligt skyddas från åtgärder som försvårar rationellt skogsbruk.

Miljöaspekten *Hushållning med naturresurser* är avgränsad till den påverkan och de effekter och konsekvenser som järnvägsanläggningen har på/för markanvändning, exempelvis jordbruk och skogsbruk, jakt, fiske och materialresurser, samt vattentillgångar och vattenförsörjning. Aspekten inkluderar såväl fysiska intrång i områden som eventuell fragmentering av landskapet och påverkan på mark, exempelvis kompaktering av jord, som i sin tur försvårar bedrivandet av exempelvis jord- och skogsbruk.

Förutsättningarna för jordbruk och skogsbruk idag beskrivs översiktligt under rubriken *7.3.5.2 Nuläge*. Markanvändning och naturresurser längs med sträckan redovisas i *Figur 146*.

Jakt och fiske hanteras i avsnitt *7.2.1 Rekreation och friluftsliv*. Vattentillgångar och vattenförsörjning redovisas i avsnitt *7.3.1 Grundvatten* samt *7.3.2 Ytvatten*. Även massor under byggskede är en naturresurs. Detta beskrivs i avsnitt *7.5 Byggskedets konsekvenser och resursanvändning*.

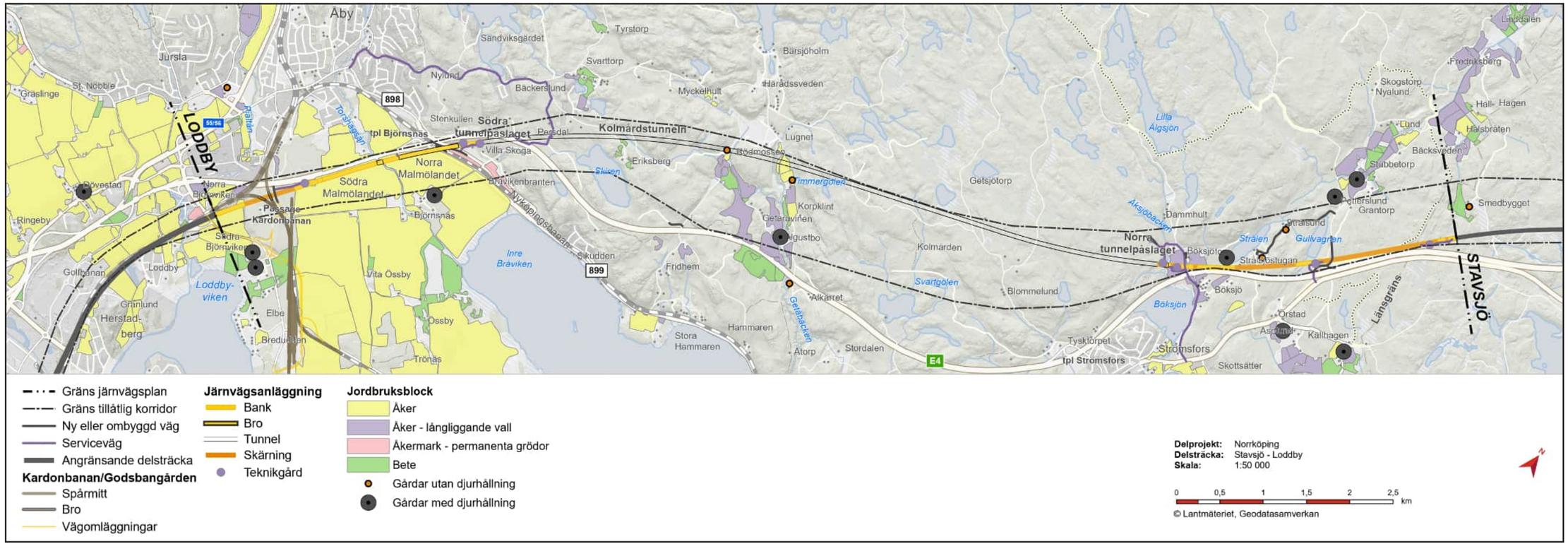
7.3.5.2 Nuläge

Jordbruk

Området som berörs av delsträckan sträcker sig strax norr om Östergötlands länsgräns vid Stavsjö i norr till Loddby i söder. Området består i norr till stor del av skogslandskap med inslag av småbrutet jordbrukslandskap med mark både för odling och bete. Söder om Bråvikens förkastningsbrant övergår marken till ett rent odlingslandskap med i huvudsak större åkrar.

Vid Böksjötorp ligger Böksjö gård med tillhörande åkermark. Gården ligger i anslutning till spårlinjen och har god tillgänglighet till de större åkermarkerna väster om E4. Däremot ligger flera av gårdens mindre åkermarker öster om E4, som försvårar tillgängligheten till dessa marker. Gården har hästverksamhet.

Vid Algutsbo finns ett komplex av tre gårdsmiljöer: Algutsbo gård, Hultet gård och Rödmossen gård, som alla ligger i anslutning till järnvägen. Algutsbo gård är en hästgård med relativt omfattande inhyrning av hästar. Gården har i nuläget bra tillgänglighet till samtliga tillhörande marker som brukas. Hultet gård och Rödmossen gård har mindre åkermark och be-



Figur 146. Förutsättningar markanvändning och naturresurser.

tesmark men bra tillgänglighet till gårdarnas respektive tillhörande mark. Rödmossen gård hade tidigare viss hästverksamhet och är mer utpräglad som skogsfastighet än jordbruksfastighet. Trafikverket har köpt in hela fastigheten, men kommer att avyttra de delar som inte behövs för järnvägsanläggningen.

Söder om Bråvikenbranten ligger Björnsnäs gård i en del av sträckans enda storskaliga jordbrukslandskap. Gården är mycket stor och marken har hög produktionsförmåga. Gården sambrukas med flera egna fastigheter och arrenderad mark och har även fjäderfäproduktion. Ur jordbrukshänseende har gården ett mycket stort värde

Björnvikens gård ligger utanför korridoren och har fjäderfäproduktion och hästhållning och mindre areal mark i direkt anslutning till gården.

Lantbruksutredning

En lantbruksutredning har genomförts inom Ostlänken. Denna beskriver och bedömer hur den föreslagna järnvägen påverkar berörda lantbrukares möjlighet att bedriva rationell näringsverksamhet. Se vidare nedan under rubriken *Metoder*.

Klassningen av jordbruksmark längs med delsträckan visas i *Figur 147* och genomfördes i samband med den fördjupade landskapsanalysen. Klassningen beskrivs i faktarutan *Bedömningsgrunder*.

Skog

Delsträckan Stavsjö-Loddby präglas allmänt av vidsträckta, tämligen kraftigt barrdominerade blandskogar med relativt riklig förekomst av mindre våtmarker och hällmarkstallskogar. Terrängen är delvis flack, delvis karakteriserad av såväl branter som långsträckta sluttningar.

I Norrköpings kommun är medelboniteten (skogsmarkens virkesproducerande förmåga) 7,1 skogskubikmeter per hektar och år. Att medeltillväxten i förhållande till kommunens geografiska läge är relativt låg beror till viss del på de utbredda områden med förhållandevis lågproducerande, bergbundna tallskogar som präglar de nordöstra, skogsdominerade, delarna av kommunen.

Det genomsnittliga virkesförrådet i kommunen ligger på 157 skogskubikmeter per hektar. Denna siffra är också representativ för virkesförrådet längs sträckan Stavsjö-Loddby.

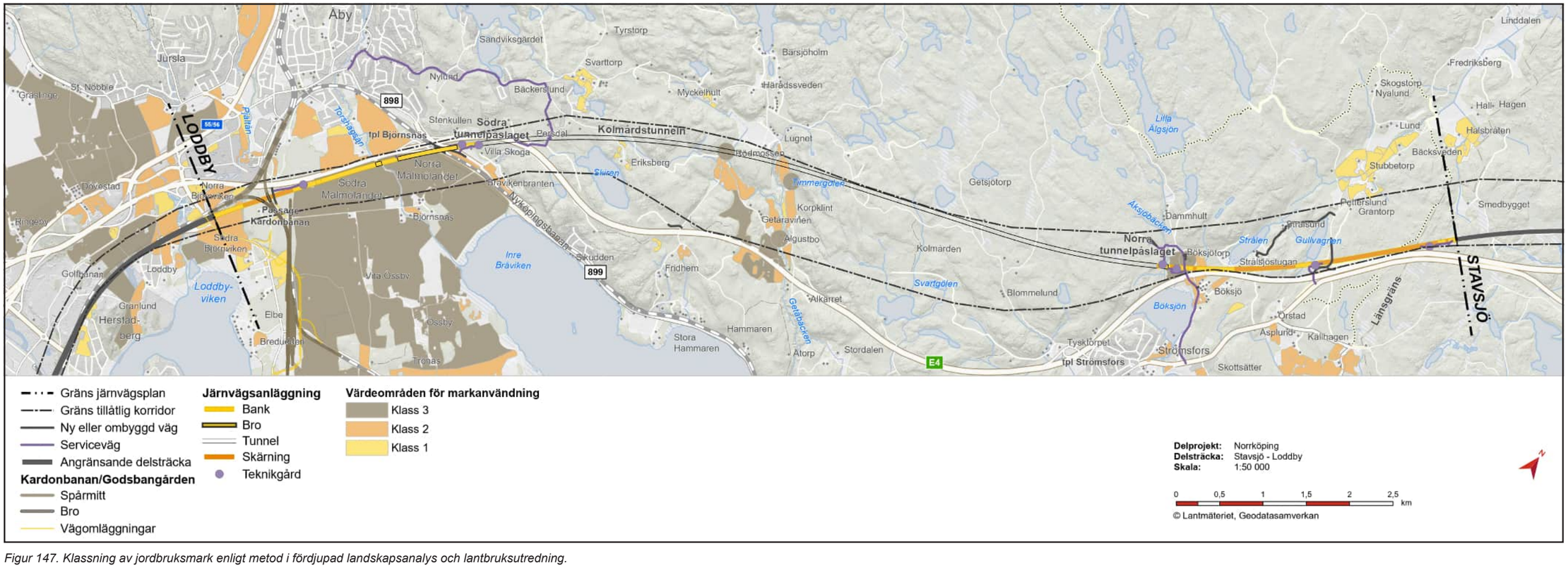
Skogsutredning

Inom ramen för Ostlänken har en skogsutredning utförts. Denna beskriver och bedömer hur den föreslagna järnvägen påverkar skogsmarken. Se vidare nedan under avsnitt *Metoder*.

Geologi

Marken inom delsträckan Stavsjö-Loddby utgörs av lösa och fasta jordarter samt berg. Berggrunden utgörs av urberg av varierande bergarter, vilka har bildats av magmatiska, sedimentära och metamorfa processer. Jordmassorna utgörs till största del av naturligt lagrade sediment (jord), främst moräner och finkorniga glaciala sediment (lera och silt). Även isälvsmaterial förekommer, särskilt på den norra delen av sträckan, Glaciala sediment utgör ofta produktiv jordbruksmark och isälvsmaterial utgör ofta viktiga grundvattenförekomster.

Det finns inga berg- eller grustäkter inom påverkansområdet för järnvägsanläggningen.



Figur 147. Klassning av jordbruksmark enligt metod i fördjupad landskapsanalys och lantbruksutredning.

Bedömningsgrunder

Nedan listas det som legat till grund för bedömningarna gällande hushållning med naturresurser.

Avseende 3 kapitlet 4 § miljöbalken är det värt att peka på att det är jord- och skogsbruksnäringen som är av nationellt intresse, inte enbart marken. Markens brukningsvärde är centralt för bevarandeintresset.

Kriterier för bedömning av värde och effekt, framgår i *PM Bedömningsskala*, Bilaga 1. Bedömningsmetodiken beskrivs i avsnitt *4.3 Bedömningsmetodik*.

Villkor sju i tillåtlighetsbeslutet omfattar hushållning med naturresurser. I villkoret framgår att Ostlänkens närmare lokalisering i plan och profil samt utformning ska planeras och utföras så att fragmentering av odlingslandskapet och försämring av befintlig jordbruksmarks arrondering samt produktiva förmåga så långt som möjligt begränsas.

Underlag

Underlag för bedömning av påverkan på jordbruket utgörs av GIS-analyser utförda inom ramen för *PM Lantbruksutredning Stavsjö-Loddby* och fördjupad landskapsanalys. Underlag för bedömning av skogsbruket har tagits fram i *PM Ostlänkens påverkan på produktionsskogen Stavsjö-Loddby*.

Metoder

Lantbruksutredning

Påverkan på jordbruksmarken har beräknats utifrån antal påverkade hektar, antal påverkade jordbruksblock och påverkade brukningscentrum samt även hur enskilda brukares marker påverkas. Påverkan på jordbruksmark har brutits ner till att analysera påverkan på enskilda gårdar och jordbruksmarker, både åker och betesmark i form av jordbruksblock. Intrång i gårdsmiljöer och fragmentering av brukningsarealerna är några av de viktigaste punkterna som påverkar jordbruksmarkens produktionsförmåga. Arrondering används som begrepp för att beskriva hur effektiv jordbruksmarken är att bruka. Fältets storlek och form påverkar arronderingen och andelen vändteg är centralt. Den bör vara så liten som möjligt. För brukaren är arbetet på vändtegen mindre produktivt i mått av att det krävs ökad arbetstid och insatser i form av maskiner och bränsle då vändtegen brukas flera gånger än resterande del av åkern då alla vändningar sker på vändtegen. På vändtegen sker också en ökad kompaktering av marken vilket påverkar grödan negativt. En delning av ett fält i två delar ger dels dubbelt så många vändtegar dels att en större del av fältet blir vändteg.

I Ostlänken har det tagits fram en metod där jordbruksmarken i området klassificerats i fördjupad landskapsanalys. Där beaktas marktyper, blockstorlekar, avstånd och punktobjekt som kan anses intressanta för klassningen av de areella näringarna. Här ingår i första hand åkermark, betesmark, brukningscentra för jordbruk och produktionsplatser för djurhållning.

Klassningen av de areella näringarna visar på områden där hänsyn är mer eller mindre viktig vid inplacering av järnvägsanläggningen, såväl ur ett spårperspektiv som ur ett profilperspektiv och har utförts utifrån följande kriterier.

Klass 3: Högt skyddsvärde. Områden där stor hänsyn ska tas vid inplacering av järnvägsanläggningen. Klassningen gäller för block (betes- och åkermark) större än 5 hektar inom 2 kilometer från de gårdar som dessa block hör till (betes- och åkermarker).

Klass 2: Beaktansvärt skyddsvärde. Områden där hänsyn ska tas vid inplacering av järnvägsanläggning. Klassningen gäller för block (betes- och åkermark) större än 5 hektar, på längre avstånd än 2 kilometer från tillhörande gård. Det gäller även för block (betes- och åkermark) mindre än 5 hektar inom 2 kilometer från de gårdar som dessa block hör till (betes- och åkermarker).

Klass 1: Område som utan speciella åtgärder tål den nya järnvägen och som ger liten påverkan på de areella näringarna eller annan prioriterad markanvändning. Klassningen gäller för alla andra block (betes- och åkermark).

Fragmenteringseffekten av hur linjen skär i jordbrukslandskapet har analyserats bland annat genom hur många nya ”del-block” som bildas. Klassningen av jordbruksmark längs med delsträckan visas i *Figur 147*.

Bedömningsunderlaget (Lantbruksutredningen) saknar data för förekomst av häst. Bedömningsunderlaget har därför kompletterats med data för hästar, för gårdar som i Lantbruksutredningen har bedömts vara jordbruksfastigheter. Kompletterande data har hämtats från Jordbruksverkets djurregister (september 2022).

Skogsutredning

I skogsutredningen har en analys utförts på vilka skogsytor som påverkas av den föreslagna linjen. Utredningen visar också på hur stora arealer som påverkas och hur långa sträckor nya kantzoner som bildas.

Lagkrav och riktvärden

All jordbruksmark som anses brukningsvärd är skyddsvärd med hänvisning till 3 kapitlet 4 § miljöbalken. Skyddade områden gällande naturvärden och kultur med anknytning till jordbruksmarken behandlas i avsnitt *7.1.2 Kulturmiljö* och *7.1.3 Naturmiljö*.

Andra bedömningsgrunder

Av de projektmål som Trafikverket har för projektet finns det ett som berör hushållning med naturresurser. Det lägger vikt vid att ett rationellt jord- och skogsbruk ska kunna fortsätta trots påverkan från projektet. Målet anger att möjligheten till ett rationellt jord- och skogsbruk ska säkerställas genom att goda produktionsenheter och tillgängligheten till dessa bibehålls.

Det nationella miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap (de delar som rör odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion).

Länsstyrelsen Östergötland, Regionalt åtgärdsprogram för miljömålen i Östergötland 2020.

Osäkerheter

Osäkerheter i bedömningen av påverkade arealer av jordbruksmark och skogsmark utgörs av att beräkningarna har skett under pågående projektering. Framför allt angränsande delar till järnvägen såsom arbetsytor och vägar kan ha förändrats efter att beräkningarna i respektive underlags-PM utförts. Vidare ingår inte arealer för tryckbankar i beräkningarna.

7.3.5.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Trafiken på nuvarande vägar och järnvägar kommer i framtiden att öka, vilket medför ökande buller och avgasutsläpp från dessa. Detta förväntas dock inte medföra annat än små eller inga konsekvenser för areella näringar, jämfört med nuläget.

7.3.5.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet

Jordbruk

Ostlänken korsar flera områden med jordbruksmark. Detta medför att jordbruksmark tas i anspråk och att nu sammanhängande marker delas i flera delar (fragmenteras). Konsekvenserna för jordbruket har bedömts enligt den analys som beskrivs ovan. Arealuppgifterna som anges nedan är ungefärliga men ger information om den storleksordning jordbruksmark som påverkas.

Totalt försvinner knappt 13 hektar jordbruksmark inom delsträckan Stavsjö-Loddby till följd av den planerade järnvägen. Det motsvarar knappt 0,01 procent av länets totala areal jordbruksmark.

För enskilda gårdar blir konsekvenserna följande: Den nya järnvägen gör fysiskt intrång i gårdsmiljö vid Böksjö gård och på åkermark tillhörande gården. Åkermark kommer också att tas i anspråk för anslutningsväg över Ostlänken och E4. Då Ostlänken och anslutningsvägar dras på ett sådant sätt att flera block delas upp i mindre bitar antas att större delar av dessa block än de som den faktiska exploateringen upptar, kommer att sluta brukas. Sammantaget antas att minst cirka 4 hektar av gårdens åkermark kommer att tas ur produktion. Drabbade block utgör cirka 33 procent av total jordbruksmark på gården. Fragmenteringen gör att marken blir svårare att bruka och att körsträckorna med jordbruksekipage utanför åkermark blir längre, vilket medför en större kostnad för brukaren.

Fysiskt intrång kommer inte att göras på jordbruksmark tillhörande Algutsbo gård och Hultet gård då järnvägen passerar dessa i tunnel.

En arbetstunnel kommer mynna väster om Rödmossen gård och göra intrång på gårdens jordbruksmark. Delar av jordbruksmarken kommer att användas till produktionsytor för arbetet med tunneln under byggskedet, vilket sannolikt kommer att medföra en viss sänkning av markens produktionsförmåga. På en del av jordbruksmarken kommer också ett meandrande vattendrag att anläggas vilket kommer att ta mark i anspråk permanent.

Björnsnäs gård med tillhörande åkermark klassas som högt skyddsvärd (klass 3 enligt fördjupad landskapsanalys). Den nya järnvägen gör här fysiskt intrång i åkermark större än 5 hektar. Intrånget består av bro, bank, permanent serviceväg och avvattningsanläggning för bro och serviceväg. Sammanlagt uppgår bortfallet till cirka 5 hektar på Malmölandet samt ytor under landskapsbron. Marken mellan landskapsbron och E4 kommer att vara tillgänglig för jordbruksmaskiner men det finns en risk att ytorna är för små och inte kommer att fortsätta brukas. Söder om landskapsbron där järnvägen går på bank kommer mark mellan järnvägsbanken, Torshagsån och E4 inte kunna fortsätta brukas då både åtkomst saknas till marken och ytorna bedöms för små att fortsätta bruka.

I *Tabell 28* framgår fördelning av minskad areal enligt den klassning som utförts.

Tabell 28. Statistik för antal påverkade jordbruksblock före och efter Ostlänken.

	Före planerad järnvägsanläggning		Efter planerad järnvägsanläggning		Jämförelse	
	Antal block	*Total areal (ha)*	*Antal block*	*Total areal (ha)*	*Förändring, antal block*	*Förändring, areal (% ha)*
Klass 1	65	143	65	137	0	-4,3
Klass 2	134	393	141	396	7	0,8
Klass 3	30	976	31	967	1	-0,9
Totalt	**229**	**1512**	**237**	**1500**	**8**	**-0,8**

Konsekvensen av att jordbruksmark tas i anspråk för Ostlänken bedöms i ett större perspektiv som liten. Detta beror till viss del på att järnvägen ligger i Kolmårdens skogsområde. Däremot passerar järnvägen över några av de mest produktiva åkrarna som finns i regionen strax nedanför Bråvikenbranten.

För enskilda brukare är konsekvenserna stora då de dels blir av med mark och dels att fortsatt brukande av kvarstående mark försvåras. I vissa fall kan fragmentering leda till att det blir olönsamt att fortsätta bruka marken. Detta bidrar till att delar av det agrara landskapet växer igen, vilket innebär att andelen inhemsk matproduktion minskar och att landskapet blir mindre öppet. Förlust av betesmarker bidrar även till förlust av biologisk mångfald. För mer information om detta se avsnitt *7.1.2 Kulturmiljö* och *7.1.3 Naturmiljö*.

Längs med delsträckan Stavsjö-Loddby identifierades fem djurhållande gårdar (stall) för vidare utredning om buller från Ostlänken. I tillåtlighetsbeslutet för Ostlänken anges inga riktvärden avseende buller vid djurhållande gårdar. Jordbruksverkets föreskrifter anger endast ett gränsvärde, 65 dBA, för mekaniskt buller inomhus (i stall). Ingen av de fem identifierade gårdarna bedömdes få ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA inomhus (i stall) från Ostlänken i utbyggnadsalternativets driftskede.

Skogsbruk

Cirka 4 kilometer av järnvägen går genom skogsmark i ytläge. Övriga delar av skogsmarken passeras med tunnel vilket sparar cirka 37 hektar skog från att helt försvinna. Antal berörda fastigheter med skog längs delsträckan är 28 stycken. Totalt påverkas cirka 72 hektar skog av den planerade järnvägen. Areal produktiv skog som exploateras av den permanenta anläggningen uppgår till cirka 30 hektar, varav cirka 20 hektar utgörs av trädsäkringszon (25 meter från spårmitt). Utöver detta blir cirka 42 hektar skog tillfälligt ianspråktaget för produktionsytorna. Dessa förutsätts i bedömningen kunna återställas till skogsmark.

Längs den nya järnvägen kommer cirka 15 kilometer nya kantzoner att skapas. Detta kan påverka skogsproduktionen negativt. De nya kantzonerna exponerar tidigare skyddade träd som är känsligare för kraftiga vindar vilket innebär en ökad risk för stormskador och vindfällen. Den nya långa solexponerade kantzon som skapas norr om spårlinjen kan även få konsekvenser när det gäller påverkan av skadeinsekter. Oskyddade och solutsatta träd är mer utsatta för skadeinsekter och beroende av skadeinsekternas populationer i området kan detta få ringa till allvarliga konsekvenser för skogsproduktionen.

Utöver påverkan ovan har även ett antal små restytor identifierats. Dessa bildas genom fragmentering till följd av järnvägslinjens dragning och anläggningens utformning. Det är oklart hur stor andel av dessa som kommer att fortsätta brukas i driftskedet. I vissa fall beror möjligheten till fortsatt brukande också på ägoförhållanden då fastighetsgränser är en delanledning till att ytorna bedöms vara för små för ett lönsamt brukande.

Ekosystemtjänster

Både skogen och odlingslandskapet tillhandahåller en mängd viktiga ekosystemtjänster. Produktion av mat, foder och fiber är de mest uppenbara. Följande ekosystemtjänster är relevanta för avsnittet Hushållning med naturresurser: mat/livsmedel, material (växter/fibrer/trä), bioenergi, biokemiska kretsloppet och jordmånsbildning.

Mat/Livsmedel (försörjande)

Produktion av mat omfattar bland annat livsmedel som odlas på åker, livsmedel som produceras från uppfödda djur samt livsmedel från vilda växter, svampar, alger och vilda djur. Även odling och uppfödning av vattenväxter och vattendjur är en del i denna produktion. Den nya järnvägen bedöms påverka denna ekosystemstjänst negativt då mark tas i anspråk för järnvägen som annars kan användas för produktion av mat.

Material (växter/fibrer/trä) (försörjande)

Denna ekosystemtjänst omfattar material från odlade växter, svampar, djur för direkt användning eller efter bearbetning. Det kan vara råvaror och material som virke, läder och gödsel. Den nya järnvägen bedöms påverka denna ekosystemtjänst negativt då mark tas i anspråk för järnvägen som annars kan användas för produktion av material.

Bioenergi (försörjande)

Denna ekosystemtjänst omfattar växter och material som används till energiproduktion. Det kan också omfatta exempelvis restprodukter som kan användas för biogas och andra bränslen. Denna ekosystemtjänst bedöms påverkas negativt av att mark tas i anspråk av järnvägen eftersom den annars kan användas för produktion av bioenergi.

Biokemiska kretslopp och jordmånsbildning (stödjande)

Denna ekosystemtjänst omfattar de system där organismer bryter ned material på och i marken och frigör näringsämnen. Jordbruksmarken kan till exempel ta hand om en del biprodukter och avfall från samhället. Genom att återföra till exempel matrester, trädgårdsavfall eller godkänt rötslam blir åkermarken en del av ett kretslopp och löser många av stadens avfallsproblem. Denna ekosystemtjänst bedöms påverkas negativt av att mark tas i anspråk för järnvägen som annars kan användas för dessa processer.

Kumulativa effekter

Den kumulativa effekt som den nya järnvägen orsakar är barriäreffekter i skogsmark där både E4 och järnvägen är barriärer som försvårar brukandet. För jordbruksmark uppkommer barriäreffekten i första hand på Malmölandet där E4 och nya järnvägen gör att åkermarker blir instängda och ytor som bedöms vara för små för rationellt brukande bildas. Längre söderut längs linjen uppstår barriäreffekter längs Kardonbanan och nya Godsbangården. All jordbruksmark som tas i anspråk bidrar också till försämrade chanser att försörja befolkningen med livsmedel inom nationens gränser.

Sammantagen bedömning – Hushållning med naturresurser

Sammantaget beräknas cirka 13 hektar jordbruksmark tas ur produktion på delsträckan Stavsjö-Loddby till följd av kommande exploatering. Detta påverkar inte den produktiva åkermarken i Östergötland då endast 0,01 procent av länets åkermark tas i permanent anspråk. Däremot kan påverkan på enskilda gårdar och brukare bli stor. Det gäller framför allt Böksjö gård där cirka 30 procent av åkermarken tas i anspråk av järnvägen och ytterligare jordbruksblock fragmenteras. Vid Björnsnäs/Malmölandet är det inte så stor andel av brukarens mark som tas i anspråk men marken är mycket värdefull som jordbruksmark då det är stora sammanhängande jordbruksblock i nära anslutning till gårdscentrum.

Totalt längs hela sträckan fragmenteras åtta jordbruksblock av den planerade järnvägslinjen.

Totalt blir 72 hektar skog påverkad varav 42 hektar nyttjas till produktionsytor. Dessa ytor förutsätts kunna återgå till ursprunglig markanvändning. Utöver det finns det risker för sekundära effekter i form av ökad andel stormskadad skog och ökade angrepp av skadeinsekter på grund av att nya långa kantzoner med oskyddade träd skapas under kort tid.

Utifrån bedömningsmatrisen görs följande sammanvägda bedömning av konsekvensen. Värdet på naturresurserna inom området bedöms ha måttligt värde då det utgörs av jordbruks- och skogsmarker med måttligt goda förutsättningar för brukande vad gäller tillgänglighet, tillväxt/produktion, kvalitet och kapacitet. Effekten av den planerade järnvägen bedöms som måttlig då Ostlänken reducerar naturresurserna i omfattning och kvalitet inom delsträckan. Sammantaget bedöms därför den nya järnvägen innebära måttliga konsekvenser för området naturresurser (areella näringar). Detta motiveras dels med att Ostlänken tar jordbruksmark och skogsmark i anspråk och därmed bidrar till att dessa resurser reduceras i omfattning, dels att den nya järnvägen försämrar förutsättningarna för brukningsmöjligheten för kvarstående jordbruksmark och skogsmark då den utgör en barriär i landskapet.

Ett rationellt jord- och skogsbruk kan fortsätta sett till Östergötland som helhet. Även i närhet till anläggningen finns i huvudsak goda produktionsenheter med bibehållen tillgänglighet. Enskilda brukare/fastigheter drabbas dock i vissa fall av försämrad åtkomst till vissa marker och risk finns för att vissa skogsskiften blir för små för ett lönsamt brukande.

7.3.5.5 Skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder jordbruk och skogsbruk

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen

Inga särskilda skyddsåtgärder för hushållning med naturresurser fastställs på plankarta.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk

Planerade ytor för tillfälligt nyttjande har gjorts så små som möjligt för att minimera påverkan på produktiv mark. Placering och utformning av lämpliga passager för djur och lantbruksmaskiner under driftskede har skett i samband med projektering av anläggningen.

Passager för jordbruksfordon i form av broar fastställs i järnvägsplanen genom markanspråk. Detta minskar negativ påverkan på lantbruksnäringen inom aktuell delsträcka.

Följande broar kommer att fungera för skogs- och jordbruksfordon:

- vägbro över Ostlänken vid sjön Gullvagnen
- vägbro över E4 och Ostlänken vid Böksjö
- vägbro över Åksjöbäcken
- järnvägsbro över Nyköpingsvägen och Malmölandet (anpassas för passage under bron).

Allmänna vägar som byggs om och nyttjas av jordbruksfordon fastställs i järnvägsplan.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Enskild väg runt Strålen skärs av. Vändplatser kan behöva anläggas för att säkerställa vändmöjlighet för skogsmaskiner i överenskommelse med markägare.

Dike för avvattning av bro på Malmölandet har placerats med hänsyn till att så stor andel av åkermarken mellan anläggningen och E4 som möjligt ska kunna brukas samt att åtkomst av denna mark ända fram till södra brofästet ska kunna ske vid önskemål. Avstämning med markägare behöver ske för att fastställa om önskemål detta finns.

Figur 148. Visualisering av Ostlänkens norra tunnelmynning vid Böksjö med teknikgård och vägbro över E4 och Ostlänken, sett från söder.

7.4 Risk och säkerhet

I följande avsnitt beskrivs hur olycksrisker som kan påverka människor och miljö har hanterats och vilka åtgärder som kommer att krävas för att få en säker anläggning.

Kapitlet är en sammanfattning av säkerhetsarbetet som bedrivits för delsträckan. För detaljer se underlagsrapport *PM Risk och säkerhet*.

7.4.1 Allmänt

Risk och säkerhet inom MKB behandlar säkerhetsanpassning av Ostlänken utifrån den valda lokaliseringen. Detta sett till Ostlänkens påverkan på omgivande miljö och omgivningens påverkan på Ostlänken.

Aspekten risk och säkerhet är avgränsad till de effekter och konsekvenser som olyckor i järnvägsanläggningen eller i externa riskobjekt (som annan järnväg, vägar och industrier) inom delsträckan Stavsjö-Loddby kan medföra på:

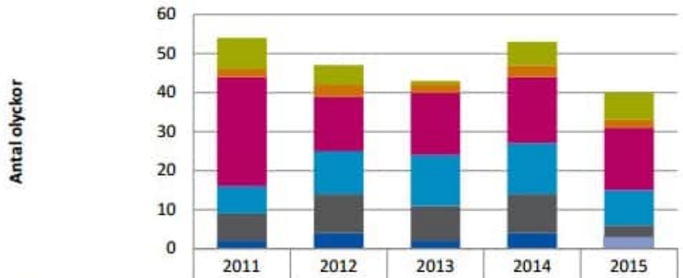
- resenärer och tågpersonal (ombordvarande)
- obehöriga på spårområdet
- människor som vistas i anläggningens närhet.

Därutöver berörs evakueringsmöjligheter vid olycka eller avbrott i anläggningen. Även eventuell påverkan från olyckor i anläggningen på samhällsviktiga funktioner behandlas. Samtliga av dessa aspekter är kopplade till Ostlänkens säkerhetsmål.

Risker kopplat till påverkan på tredje man i byggskedet och ytterligare miljöaspekter hanteras i respektive avsnitt (avsnitt *7.3.3 Jord, 7.3.4 Risk för översvämning, 7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning*).

Att resa med tåg i Sverige är sammantaget mycket säkert. Från 2006 till 2018 förekom enbart dödsfall av passagerare i Sverige år 2010, då omkom två personer (Transportstyrelsen 2019).

Den vanligaste olyckstypen inom järnvägsområdet är personolycka, följt av plankorsningsolycka och urspårning, se *Figur 149*. En olycka klassificeras som personolycka när någon skadas av järnvägsfordon i rörelse och olyckan inte täcks in av övriga kategorier. Personolycka utgörs främst av påkörningsolyckor av människor som befinner sig obehörigt på spårområdet. För Ostlänken kommer alla korsningar vara planskilda, vilket eliminerar risken för plankorsningsolyckor. I *Figur 149* ingår inte de olyckor som tydligt kunnat kopplas till självmord och de utgör uppemot 90 procent av alla omkomna kopplat till järnvägsområdet. Ett stort antal personer tar sitt liv genom järnvägen. Från 2006 till 2019 omkom 50–89 personer årligen på grund av självmord (Transportstyrelsen 2020).



	2011	2012	2013	2014	2015
Annan	8	5	1	6	7
Brand	2	3	2	3	2
Personolycka	28	14	16	17	16
Plankorsningsolycka	7	11	13	13	9
Urspårning	7	10	9	10	3
Påkörning					3
Kollision	2	4	2	4	0

Figur 149. Antal allvarliga järnvägsolyckor 2011–2015 per olyckstyp, observera att självmord inte inkluderas (Transportstyrelsen, 2016)

Risk

Risk brukar normalt definieras som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse (olycka) och konsekvensen av denna händelse.

Sannolikheten beskriver hur troligt det är att en olycka inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som uppstår vid olyckan. Risk kan i andra sammanhang användas liktydigt för sannolikhet men här åsyftas alltså en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens och då specifikt för olyckor.

Sannolikheten för olika typer av olyckor varierar. Till exempel är det mer sannolikt att en eller flera personer kommer att bli påkörda av tåg under anläggningens livstid än att ett tåg kommer att spåra ur.

Risker (olyckor) skiljer sig från andra miljöeffekter i det att utfallet inte är definitivt. Risk beskriver sådant som kan inträffa, inte sådant som med säkerhet kommer att inträffa. Detta till skillnad från exempelvis de förhöjda bullernivåer som kommer att uppstå vid järnvägsanläggningen. Därmed är det inte i samma utsträckning relevant att jämföra med nollalternativet. För att säkerställa att järnvägsanläggningen blir en säker anläggning både för omgivningen och ombordvarande har de transportpolitiska hänsynsmålen legat till grund för säkerhetsarbetet.

7.4.2 Nuläge

I följande avsnitt beskrivs befintliga riskobjekt och skyddsobjekt samt övergripande tillgång till räddningstjänst, polis och ambulans i området.

Riskobjekt och skyddsobjekt

Inom korridoren finns i nuläget riskobjekt, vägar och järnväg, som kan ge upphov till olyckor som kan påverka människor.

E4, Södra stambanan (järnvägen från Malmö till Katrineholm respektive Järna, via Nyköping) och Kardonbanan utgör större riskobjekt i korridoren. Dessa är primära transportvägar för farligt gods. Därutöver finns flera mindre vägar i korridoren.

E4 är längs större delen av delsträckan Stavsjö-Loddby placerad söder om, sydost om eller i korridoren, med undantag för sträckan från södra tunnelpåslaget till Loddby där E4 ligger väster om, nordväst om eller i korridoren.

Södra stambanan mot Järna (Nyköping) passerar diagonalt genom korridoren vid Nyköpingsbanan. Kardonbanan passerar längre söderut längs med och igenom korridoren. Även från Bådstorp till Loddby ligger Södra stambanan i korridoren.

Skyddsobjekt utgörs av de personer som vistas inom korridoren, till exempel närboende, människor på skolor, arbetsplatser och personer på transportleder. Därutöver är även samhällsviktiga funktioner och miljö utmed spårlinjen skyddsobjekt. Inom området finns några samhällen och enstaka hus.

Räddningstjänst och övrig insatspersonal

Räddningstjänstens insatstider bedöms inte vara mer än 10–30 minuter. Den kortare eller längre tiden beror på vilken plats längs delsträckan som drabbats samt andra faktorer, till exempel om flera andra insatser redan pågår. Insatstider till tunnlarna i Ostlänken har bedömts i samråd med Räddningstjänsten i Östra Götaland utifrån dagens resurser och förutsättningar. Dessa bekräftar bedömda insatstider för övriga banan. Som exempel har insatstiden till det att första räddningsstyrkan (6 personer) kan vara på plats vid Kolmårdstunneln bedömts till 10 minuter. Inom 30 minuter bedöms 6 räddningsstyrkor (39 personer) kunna vara på plats och inom 60 minuter 16 räddningsstyrkor (91 personer). För att göra en effektiv insats i tunnel, som bedömts som det mest komplexa att utföra räddningsinsats i, har behovet bedömts vara ungefär en tredjedel till hälften av de i dagsläget tillgängliga styrkorna.

Antalet tillgängliga ambulanser och poliser med tillhörande insatstider är svårare att bedöma då tillgången varierar kraftigt över tid. Ostlänken anläggs i en relativt tätbefolkad del av landet varför tillgången bedöms vara relativt god. Som ett exempel kan nämnas att vid bombdåd i Linköping 7 juni 2019 mobiliserades 19 ambulanser inom mindre än en timme. Detta exempel närmar sig troligtvis maximal resurstilldelning.

Sett till dagens förutsättningar är möjligheterna att genomföra en räddningsinsats för Ostlänken god, både för tunnlar och sträckorna utanför tunnlar.

Bedömningsgrunder

Metoder och utredningar

Flera metoder har valts för att kartlägga, bedöma och hantera risker utmed delsträckan. De huvudsakliga metoderna utgörs av en riskinventering kombinerad med en grov riskanalys och en därtill kompletterande riskanalys som bygger på en modell i geografiskt informationssystem (GIS) kopplad till Excel.

Delsträckan har studerats med en riskklassificering i GIS. Klassificering av relativ risknivå har skett punktvis var 20:e meter utmed sträckan med avseende på fyra olika kategorier (tredje man, obehöriga på spår, externa riskobjekt och evakueringsmöjligheter). En bedömning av samtliga punkter med förhöjd risk har genomförts och därtill behovet av riskreducerande åtgärder.

En beskrivning av säkerhetsarbetet med mål, hantering och krav avseende säkerheten i driftskedet för Ostlänken och aktuella händelser finns i *Övergripande säkerhetskoncept för Ostlänken* (Trafikverket 2020c). Räddningstjänsternas insats inom Ostlänkens geografiska område finns beskriven i *PM Insatskoncept – drifttiden* (Trafikverket 2020e). Därtill har tunnelsäkerhet behandlats särskilt i *PM Tunnelsäkerhet – Brandskyddsbeskrivning för Kolmårdstunneln* (Trafikverket 2020h)

Osäkerheter

I en miljökonsekvensbeskrivning jämförs normalt nollalternativet med utbyggnadsalternativet. För Risk och säkerhet skulle det innebära att risknivån i nollalternativet skulle beräknas/bedömas och jämföras med risknivån för utbyggnadsalternativet.

För att bli en relevant jämförelse måste förändringen i ”hela” transportsystemet, inte enbart för delsträckan, i så fall bedömas. Denna jämförelse hör till ett tidigare planeringsskede och redovisas därför inte.

Mål

Grunden för arbetet inom Risk och säkerhet utgörs av de projektspecifika säkerhetsmålen som anges i *Tabell 29*. Dessa mål utgår från från de transportpolitiska hänsyns och funktionsmålen (Trafikanalys, 2020) och utgör bedömningsgrunder.

Tredje man omfattar de som bor, arbetar eller befinner sig i järnvägens närhet. Det omfattar även de som av oaktsamhet eller genom intrång passerar in på järnvägsanläggningens område. Självmord (suicid) omfattas av de som uppsåtligen söker sig till järnvägens omedelbara närhet.

I arbetet har tredje man delats upp i obehöriga på spårområdet och personer som vistas utanför anläggningen, fortsatt kallad tredje man. Detta eftersom olycksorsaker och åtgärder skiljer sig åt mellan dessa kategorier.

Tabell 29. Säkerhetsmål och resultatmål för Ostlänken.

Säkerhetsmål M – Människor Ö – Övrigt	Resultatmål T – Tunnlar Ö – Övriga delar H – Hela Ostlänken
1. Järnvägstrafiken ska bedrivas med en säkerhet som är minst lika hög för resenärer och tågpersonal som vid dagens järnvägstrafik [M]	1. Säkerheten i tunnlar ska verifieras med en säkerhetsanalys enligt TDOK 2016:0231 [T] 2. Utrymningssäkerheten på stationer[4] ovan mark vid brand i tåg ska verifieras med brand- & utrymningsanalyser [Ö] 3. Samhällsrisk för stationer, tunnlar och övriga delar sammantaget ska vara på samma nivå eller bättre som i liknande anläggningar[1] [H] 4. Individrisken för resande och tågpersonal ska vara på samma nivå eller bättre som i liknande anläggningar[1] [H]
2. Barns och funktionshindrade personers behov ska särskilt beaktas [M]	1. Barns och funktionshindrades behov av säkra utrymmen eller ytor för väntan vid utrymning och räddning ska beaktas i såväl stationernas som tunnlarnas utrymningsvägar som övriga delar av anläggningen [H] 2. För att underlätta självutrymning för funktionsnedsatta, ska markytorna som används som gångbanor vara plana och dörrar till säker plats lätt öppningsbara [H]
3. Anläggningen ska utformas så att det förebyggs att tredje man förolyckas eller skadas allvarligt, oavsett om det beror på oaktsamhet eller intrång [M]	1. Identifiering och övervägande om åtgärd av platser där tredje man kan komma in på eller passera genom spårområde utan tydlig möda [Ö] 2. Samhällsrisk för stationer[4], tunnlar och övriga delar[2] sammantaget ska värderas och vid en jämförelse med andra liknande anläggningar[1] vara på samma nivå eller bättre [H]
4. Anläggningen ska utformas så att uppkomsten av självmord förebyggs [M]	1. Identifiering och övervägande om åtgärd av järnvägsnära platser som personer med suicidala tendenser kan få tillträde till utan tydlig möda [H]
5. Anläggningen ska utformas så att underhållspersonalens säkerhet beaktas [M]	1. Fortlöpande avstämning och samordning mellan Risk & Säkerhet och Arbetsmiljö för att säkerställa att underhållspersonalens arbetsmiljö uppfyller gällande arbetsmiljökrav [H] 2. Analys av anläggningens tillförlitlighet ska stödja det arbete som rör underhållspersonalens säkerhet [H]
6. Räddningstjänsten ska ges möjlighet att stödja vid utrymning [M]	1. Rimliga krav på anläggningen för att räddningstjänsten ska kunna ha möjlighet till en insats vid en större brand i persontåg [T] 2. Val av anläggningsutformning och säkerhetsutrustning görs med stöd av utförda analyser och i samråd med räddningstjänsten i samband med scenariospel [H]
7. Räddningstjänstpersonalens säkerhet i händelse av en insats ska beaktas [M]	1. Rimliga krav på anläggningen för att räddningstjänsten ska kunna ha möjlighet till en insats vid en större brand i persontåg [T] 2. Val av anläggningsutformning och säkerhetsutrustning görs med stöd av utförda analyser och i samråd med räddningstjänsten i samband med scenariospel [H]
8. Järnvägsanläggningen ska utformas så att uppkomsten av allvarlig skada på samhällsfunktioner, infrastruktur och egendom förebyggs [Ö]	1. Påverkan[3] på samhällsfunktioner såsom sjukhus/omsorg, skolor, viktiga vägar, transportknutpunkter, tekniska försörjningssystem (inkluderande vattentäkter), områden med höga naturvärden med mera skall värderas och vid en jämförelse med andra liknande anläggningar1 vara på samma nivå eller lägre [H]
9. Järnvägsanläggningen ska uppfylla de krav som ställs på tillförlitlighet även i händelse av en olycka [Ö]	1. Installationer som rör säkerheten ska uppfylla rimliga krav på funktionssäkerhet även i händelse av en olycka [H]

1 Liknande anläggningar avser System H, den standard som finns på stambanorna Göteborg–Stockholm och Stockholm–Malmö. Detta förutsätts vara lika säkert eller säkrare än nollalternativet.
2 Med ”övriga delar” avses omgivning som kan påverkas i händelse av en järnvägsolycka. Samhällsrisk omfattar därmed personer som bor, arbetar eller vistas utmed järnvägen.
3 Med ”påverkan” avses här påverkan på grund av olyckor under byggande eller drift av järnvägen.
4 Med station avses trafikplats för resandeutbyte.

Figur 150. Anläggning av Kardonbanan vid Loddby.

7.4.3 Risker i utbyggnadsalternativet

Ostlänken kommer till största delen anläggas på en plats där det idag inte finns någon järnvägsanläggning och det innebär att ett nytt riskobjekt tillkommer i korridoren. Risknivån i korridoren kommer därmed att öka. För att förhindra olyckor och begränsa konsekvenserna av sådana som kan uppstå finns en rad åtgärder inarbetade i anläggningen.

Nedan beskrivs först var de externa riskobjekten passerar anläggningen och därmed kan påverka denna, därefter beskrivs påverkan på berörda skyddsobjekten och några av de mer betydande kravställda åtgärderna som finns för att skydda dessa och begränsa olyckors konsekvenser.

På delsträckan kommer Ostlänken inte ligga inom sådant avstånd till några samhällsviktiga objekt att betydande risker uppstår, bortsett från transportleder som bedöms under externa riskobjekt. Vattentäkten Nedre Glottern passeras som närmast cirka 100 meter från Ostlänken i höjd med Åby men eftersom inte godstransporter kommer att ske på järnvägsanläggningen bedöms inte någon betydande olycksriskpåverkan ske på denna.

I slutet av detta avsnitt redovisas en sammantagen bedömning.

Externa riskobjekt

Väg E4 går parallellt med Ostlänken från Stavsjö till det norra tunnelpåslaget och från det södra tunnelpåslaget till passagen av Kardonbanan. Väg E4 ligger inom hundra meter från Ostlänken vid tre områden, Grantorp (km 91+600 till 92+600), Böksjö (km 93+720 till 94+520) och från södra tunnelpåslaget till södra Malmölandet (km 102+260 till 105+160).

Nyköpingsbanan passerar diagonalt under Ostlänken vid km 103+270. Kardonbanan passerar över järnvägsanläggningen vid km 105+330 och 105+430. Södra stambanan går parallellt med Ostlänken från passagen av Kardonbanan till Loddby och vidare söderut.

Olyckor eller sabotage i Ostlänkens närhet kan leda till att vägfordon, tappad last eller andra föremål hamnar i spårområdet. För att förhindra att vägfordon hamnar på järnvägen har ett generellt minsta skyddsavstånd på 25 meter fastställts mellan väg och Ostlänken. För områden där det finns en ökad sannolikhet för att vägfordon, andra föremål eller tappad last hamnar i spårområdet har en riskbedömning genomförts. Vid behov har ytterligare åtgärder planerats, som till exempel vid stora höjdskillnaderna mellan väg och Ostlänken och där Kardonbanan går över Ostlänken.

En översyn av samtliga servicevägar inom 30 meter från järnvägen har genomförts. Endast en av dessa servicevägar ansågs innebära sådan risk att åtgärd skulle vara motiverat. Denna serviceväg ligger i skärning och löper längs med järnvägen från teknikgård vid länsgränsen till teknikgård vid Gullvagnen (cirka km 91+650 till 92+950). Vid vårdslös körning finns det således en förhöjd sannolikhet att vägfordon kör av servicevägen och antingen kör in i kontaktledningsstolpe eller upp på järnvägsbanken och i värsta fall järnvägsspåret.

Vägbroar kommer passera över Ostlänken vid Gullvagnen (km 92+800), Böksjötorp (km 94+500) samt Krusenhofsvägen (km 105+270) och där har sannolikheten för att vägfordon hamnar på anläggningen bedömts och ökade räckeskrav övervägts.

Tredje man

Tåg som trafikerar Ostlänken kan påverka tredje man vid en olycka. Detta främst vid en urspårning då ett urspårande tåg kan kollidera med byggnader och personer som vistas i anläggningens närhet men även vid en brand i anläggningen. För att säkerställa att risknivån, sett till urspårningsolyckor och brand, är acceptabel ska ett avstånd på generellt 30 meter från bebyggelse till anläggningen upprätthållas. Vid situationer där detta inte uppfyllts har en riskbedömning genomförts för att avgöra om risknivån är acceptabel eller om fastighet ska lösas in. Inga oacceptabla situationer har identifierats längs delsträckan.

Tåg på Ostlänken kan längs vissa sträckor komma att blända vägtrafik på E4 och dessa områden har identifierats och åtgärder föreslagits.

Obehöriga personer

För att försvåra obehörigt intrång i järnvägsanläggningen kommer det att finnas en 2,5 meter hög fysisk barriär längs hela sträckningen. Den ska vara utformad så att den inte går att klättra över utan hjälpmedel. Grindar till anläggningen ska vara utrustade med lås. Särskilt fokus har lagts på situationer där det varit svårt att säkerställa utformningen av den fysiska barriären eller där ytterligare åtgärder bedömts nödvändiga utifrån de relativa risknivåerna.

Obehöriga personer kan, trots säkerhetsåtgärder, ta sig in på järnvägsanläggningen och kan då förolyckas. Att järnvägsanläggningen tillkommer ökar risknivån i området. Det är troligt att personer kommer omkomma vid påkörning av tåg under anläggningens livstid. Dock är antalet personer som vistas i anläggningens närhet begränsad längs delsträckan.

Vägbroar kommer passera över Ostlänken vid Gullvagnen (km 92+800), Böksjötorp (km 94+500) och Krusenhofsvägen (km 105+270). Enbart för Krusenhofsvägen (km 105+270) har ytterligare åtgärder, utöver befintliga krav, bedömts vara nödvändiga.

Ombordvarande

För ombordvarande (resande och tågpersonal) påverkar utformningen av Ostlänken, samt närliggande vägar, järnväg och andra verksamheter, säkerheteten ombord. Vägar och järnvägar som utgör risk för anläggningen hanteras under rubriken *Externa riskobjekt*.

Evakueringsmöjligheter vid olycka eller annan oönskad händelse är viktigt för de ombordvarandes säkerhet. Begreppet ”säker plats” är viktigt i detta sammanhang. ”Säker plats” handlar om att det ska finnas platser dit ombordvarande kan ta sig vid en evakuering av tåget där de inte utsätts för omedelbar fara för liv och hälsa. Spårområdet bedöms vara en säker plats förutsatt att övrig tågtrafik har stoppats. Innan dess kommer inga personer tillåtas beträda spårområdet. Den akuta faran för oskadade personer är därmed hanterad.

Anläggningens utformning avseende åtkomst till banan har analyserats tillsammans med resurser som arbetar med drift och underhåll samt arbetsmiljö. Avstånden mellan grindar vid teknikgårdar där åtkomst till banan finns är 2 km eller kortare , sett till fara för liv och hälsa har det bedömts vara acceptabelt. Vid mer allvarliga olyckor kan även räddningstjänsten forcera den fysiska barriären (stängslet).

I händelse av brand ska tåget i första hand avstå från att köra in i tunneln och om tåget befinner sig i tunneln ska det om möjligt köra ut ur tunneln, och sedan utrymmas. Utrymning i tunnel ska undvikas. Utrymning kan även behöva genomföras i tunneln om stoppet vid en brand inte hävs inom rimlig tid. Vidare kan andra typer av olyckor med eller utan brand medföra att utrymning måste ske i tunneln. Tunneln dimensioneras därför för att möjliggöra självutrymning till servicetunnel eller utanför spårtunnelns tunnelmynningar som utgör säker plats. Det kommer även finnas säkerhetsutrustning i tunneln som stödjer utrymning i tunneln vid en brand.

Sammantagen bedömning – Risk och säkerhet

Säkerheten i anläggningen betraktas generellt som god och dess riskpåverkan på omgivningen som acceptabel.

Projektets uppsatta säkerhetsmål uppfylls i detta skede. Ostlänken har högre säkerhetskrav och kommer att få en högre teknisk standard än dagens stambanor.

De olyckor som idag orsakar flest dödsfall och skador inom järnvägsområdet är plankorsningsolyckor och obehöriga på spår. Eftersom inga plankorsningar kommer förekomma samt att anläggningen kommer att vara omgärdad av en fysisk barriär kommer sannolikheten för dessa olyckor att vara lägre jämfört med järnvägsnätet generellt. Järnvägstrafik på Ostlänken för delsträckan Stavsjö-Loddby kommer kunna bedrivas med en säkerhet som är högre för resenärer, tågpersonal och tredje man än på nuvarande stambanor. På delsträckan bedöms olyckor som sker på anläggningen inte utgöra någon betydande risk för den omgivande miljön, samhällsviktig verksamhet eller egendom.

I detta skede har grundläggande tekniska krav på anläggningen sammanställts som utgör utgångspunkt för säkerheten. Trafikverkets tekniska krav på anläggningen syftar till att åstadkomma god funktion med hög säkerhet. Därutöver har ett flertal utredningar och riskbedömningar genomförts för att säkerställa en säker anläggning och verifiera säkerhetsmålen. I de fall där behov av ytterligare skyddsåtgärder identifierats, som bedömts rimliga utifrån riskvärderingsprinciper, har dessa projekterats in och är medtagna i järnvägsplanen alternativt beskrivs de i miljösäkringslistor för hantering i senare skeden. Se avsnitt *7.4.4 Olycks- och skadeförebyggande åtgärder* för både generella skyddsåtgärder för stambanor (ny dubbelspårig järnväg) och specifika åtgärder för delsträckan. Genom att följa upp att kraven förs in i projektering och byggande kan en slutlig god utformning säkerställas.

I kontinuerliga samråd och scenariospel med räddningstjänster och länsstyrelser utmed Ostlänkens sträckning har möjligheter och behov vid räddningsinsatser diskuterats och för säkerheten relevanta projekteringsförutsättningar presenterats och förankrats.

7.4.4 Olycks- och skadeförebyggande åtgärder

För att uppfylla säkerhetsmålen och för att hantera identifierade risker har riskreducerande åtgärder inarbetats i två nivåer:

- Krav från Trafikverkets styrande dokument, exempelvis fysisk barriär utmed Ostlänken
- Åtgärder där riskutredningen visat att ytterligare behov finns och åtgärderna är rimliga utifrån riskvärderingsprinciper, exempelvis skyddsvallar och ytterligare vägräcken.

Detaljerad beskrivning av samtliga inarbetade åtgärder och platser där åtgärd inte bedömts nödvändig finns i *PM Risk och säkerhet*. Nedan redovisas de åtgärder som regleras i järnvägsplan, samt de som ska hanteras i senare skeden.

Skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan

Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen

Inga särskilda skyddsåtgärder för risk och säkerhet fastställs på plankarta.

Skyddsåtgärder som är inarbetade i järnvägsplanens markanspråk

Följande åtgärder är beslutade och reglerade i järnvägsplan:

- 2,5 meter fysisk barriär på båda sidor av Ostlänken
- insatsvägar för räddningstjänstens möjlighet att komma fram till en olycksplats, även i tunnel
- räddningsytor i anslutning till tunnel.

Övriga skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått som Trafikverket kommer att utföra

Följande åtgärder regleras inte i järnvägsplanen. Istället förs de in i delsträckans miljösäkringslista vilket säkerställer att de tas med och hanteras i senare skeden:

- Vid länsgränsen/Gullvagnen (km 91+686 – 92+948) ligger en serviceväg i skärning som löper längs med järnvägen. Eftersom servicevägen ligger precis intill järnvägsbanken är den förhållandevis rak och det sluttar lätt ner mot dike mellan serviceväg och järnvägsbank. Konsekvenserna av att ett vägfordon hamnar på Ostlänken kan bli mycket omfattande. Rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer motiverar skydd som begränsar sannolikheten för konflikt med tåg. Fartbegränsande åtgärder som fysiskt begränsar vägfordonet och tvingar föraren till att sänka farten ska anordnas. Exempelvis genom farthinder i form av vägbulor men även andra tekniska lösningar är möjliga.
- Vid Gullvagnen (km 92+800 – 93+020) går en enskild väg i en skarp kurva upp mot vägbro över Ostlänken. Där finns det förhöjd risk för att vägfordon som kör av vägbanan hamnar på Ostlänken eller intilliggande teknikhus. Vägräcke (hög kapacitetsklass, minst H2) ska anläggas för att hålla kvar avåkande vägfordon på vägen.
- Vid Strålen/Böksjö (km 93+920 – 94+290) ligger E4 inom cirka 30–50 meter från Ostlänken med sluttande mark mot Ostlänken. För att förhindra att avåkande vägfordon hamnar på Ostlänken ska en vall anläggas mellan E4 och Ostlänken.
- Vid södra tunnelpåslaget (km 102+800–103+160) är avståndet från Ostlänken till E4 strax över 50 meter och E4 är belägen på en nivå cirka 20 meter över Ostlänken. Detta samtidigt som det sluttar från E4 ner mot Ostlänken. Konsekvenserna av att ett vägfordon hamnar på Ostlänken kan bli mycket omfattande. Situationen, rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer motiverar skydd som förhindrar att avåkande vägfordon hamnar på Ostlänken. Därför ska ett vägräcke dimensionerat för tunga fordon (mycket hög kapacitetsklass) anläggas utmed E4.
- Vid Krusenhofsvägen (km 105+270) passerar en vägbro över Ostlänken. Detta innebär en ökad sannolikhet för att vägfordon, eller last, hamnar på järnvägen. Konsekvenserna av att ett tungt vägfordon hamnar på Ostlänken kan bli mycket omfattande. Rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer är högst relevanta för att motivera skydd. Vägräcken för att kunna kvarhålla även tunga fordon (mycket hög kapacitetsklass) rekommenderas och föreslås därför.
- Vägbron som passerar över Ostlänken vid Krusenhofsvägen (km 105+270) bedöms även ha en högre risk för obehöriga på spårområdet. Detta eftersom vägbron är i närheten av en tätort (inom 1 kilometer) och det därmed föreligger en högre risk för intrång och suicidförsök. En fysisk barriär för att förhindra intrång och suicid rekommenderas och föreslås därför. Den fysiska barriären bedöms även försvåra sabotage i form av inkastade föremål på spåret.
- Vid Krusenhofsvägen (km 105+330 & 105+430) passerar två järnvägsbroar tillhörande Kardonbanan över Ostlänken. Konsekvenserna av att tappad last från godståg som passerar på broarna hamnar på Ostlänken kan bli mycket omfattande. Rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer är högst relevanta för att motivera skydd. Därav rekommenderas och föreslås det att hinder anläggs på järnvägsbroarna för att stoppa tappad last från att hamna på Ostlänken.
- På vissa sträckor riskerar järnvägsfordon på Ostlänken blända vägfordon på väg E4. En åtgärd som eventuellt kan genomföras är att det för dessa sträckor dokumenteras i linjeboken att järnvägsfordon ska blända av. Detta är en administrativ åtgärd som måste undersökas vidare och förankras med andra aktörer innan den kan genomföras. En alternativ åtgärd kan vara att anlägga belysning i vägområdet för att minska bländningseffekten. Även detta behöver dock utredas vidare för att säkerställa att det är en effektiv åtgärd. Sträckor där åtgärder bör övervägas är vid:
  - Böksjö (nedspår km 93+320–94+320 och uppspår 94+160–94+640
  - Malmölandet (nedspår km 102+960–103+420, samt km 104+240–105+060)
- Identifierade risker för tredje man och miljö under byggtiden har förts över till miljösäkringslistan för vidare hantering i bygghandlingar och anläggningsskedet.

Figur 151. Visualisering av Ostlänken vid Strålen/Böksjö med projekterad vall för att skydda järnvägsanläggningen från avåkande fordon från E4, sett från E4 i södergående riktning.

7.5 Byggskedets miljökonsekvenser och resursanvändning

I följande avsnitt beskrivs den tillfälliga påverkan och de konsekvenser som byggskedet kommer att medföra för delsträckan Stavsjö-Loddby. Den planerade byggstarten för järnvägsanläggningen på aktuell delsträcka är år 2025.

Under byggskedet kommer det att råda stor aktivitet kring den blivande järnvägen, såsom sprängning och borrning samt transporter till och från området. Detta kommer att innebära förhöjda bullernivåer, utsläpp till luft samt en försämrad framkomlighet på vissa platser då trafiken ökar. De negativa konsekvenserna under byggskedet är dock tillfälliga och övergående. Barriäreffekter under byggtiden kommer att vara mer omfattande än när järnvägen är i drift, och delvis även påverka områden som inte påverkas när järnvägen är färdigbyggd.

Byggskedet omfattar byggande av tunnlar, vägar, broar och nya spår. Under byggskedet genomförs även arbeten med installationer av bland annat el och telesystem, signalsystem samt brandskydd. Slutligen genomförs driftsättningen.

Etableringsytor, uppslagsytor och arbetsområden såsom tillfälliga vägar med mera kommer att behövas under byggtiden för olika ändamål. Etableringsytor är ytor för kontor och personalbodar, uppställning av byggkranar och arbetsfordon samt för tillfälligt byggmaterial, teknisk utrustning. Inom arbetsområden genomförs alla byggarbeten som tillhör anläggningen. Inom dessa ytor kan det även bli aktuellt med uppställning av byggkranar och tillfällig förvaring av byggmaterial. Upplagsytor används som tillfälliga upplag för berg- och jordmassor. I järnvägsplanen fastställs dessa ytor med tillfällig nyttjanderätt, se *Figur 152*. Den tillfälliga nyttjanderätten för etableringsytorna och arbetsområdena är 6 år. För upplagsytorna och arbetsvägarna är det 10 år tillfällig nyttjanderätt. Vilka arbetsmoment som ingår i byggandet av järnvägen beskrivs i avsnitt 2.4 *Byggskedet*. Se även detaljkartor i samma avsnitt, *Figur 27-Figur 31*.

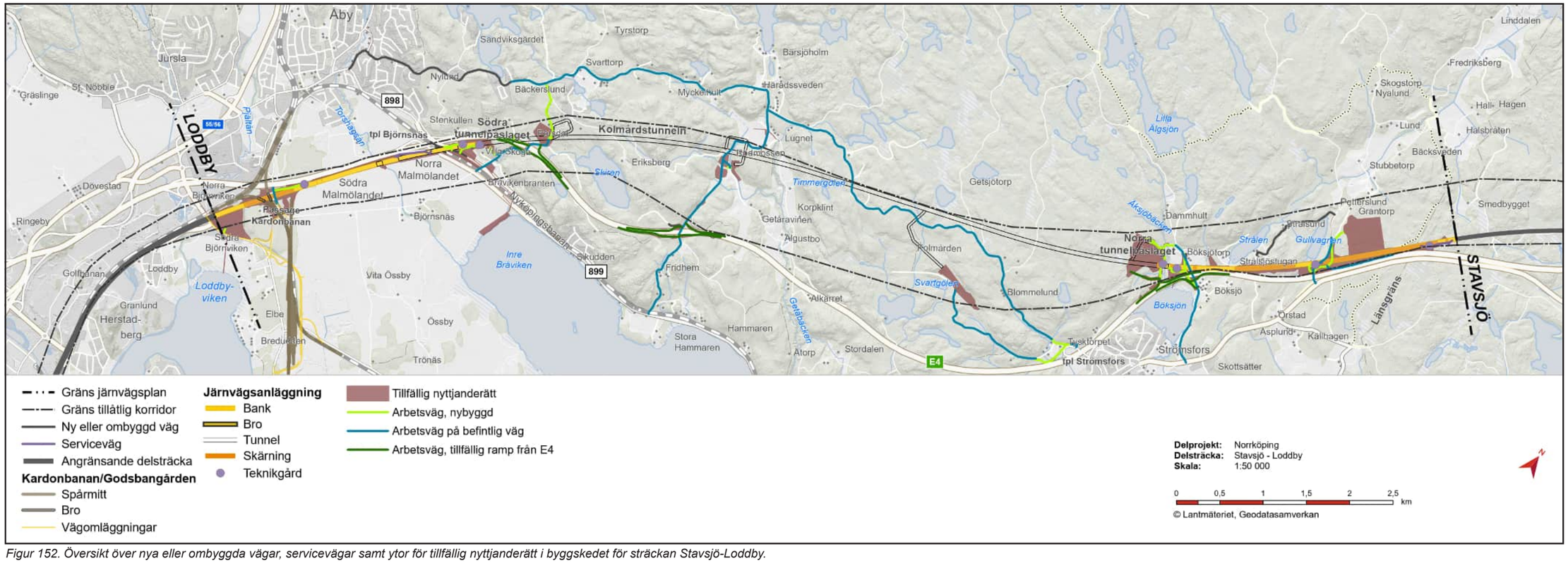
Trafikverket arbetar för att byggskedets miljökonsekvenser ska minimeras. Detta görs bland annat genom att ställa krav på entreprenörer gällande arbetstider, bullernivåer, transporter med mera. För varje aspekt som beskrivs i detta avsnitt föreslås åtgärder som kan genomföras för att minska miljöpåverkan under byggskedet. Dessa åtgärder kommer att hanteras genom bland annat miljökrav i upphandling, kontrollplaner och kontrollprogram, vilket beskrivs i kapitel *12 Uppföljning och kontroll*.

7.5.1 Byggbuller

Vid byggandet av Ostlänken kommer omgivningen att uppleva störningar, bland annat i form av buller. Dessa störningar kommer inte bara att drabba människor som rör sig i närmiljön utan även vilda djur och fåglar. Här beskrivs översiktligt buller under byggskedet och riskområden för bullerstörningar utmed sträckan.

Utmed hela Ostlänkens sträckning kommer bullrande arbeten i form av bland annat sprängning, schaktarbeten, pålning och spontning att utföras. Bullrande arbetsmoment från exempelvis spontning och borrning i berg kan ge ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA inom ett område av 500 meter från ljudkällan. Luftburet buller från anläggningsarbeten ska begränsas för att klara Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller, se *Tabell 30*. För vissa arbeten kommer det därför att krävas temporära bullerskyddsåtgärder.

Områden med risk för bullerstörningar under längre perioder är exempelvis vid tunnelmynningar, stora bergskärningar och vid broar, se *Figur 153*. Vid tunneldrivning kommer borrning, sprängning, och schaktning att utföras. Vid broar utförs ofta spontning, pålning och schaktning. Krossverksamhet kommer att bli aktuellt utmed spårlinjen i närheten av tunnelmyn-



Figur 152. Översikt över nya eller ombyggda vägar, servicevägar samt ytor för tillfällig nyttjanderätt i byggskedet för sträckan Stavsjö-Loddby.

ningar samt vid djupa bergskärningar. I första hand ska denna verksamhet lokaliseras så att störningar i känsliga miljöer undviks. Beroende på placering av krossverksamheten samt arbetstider kan bullerskyddsåtgärder komma att behövas för att innehålla gällande riktvärden. Anmälan av krossverksamhet görs av entreprenören, som också är ansvarig för framtagande och uppförande av eventuella bullerskyddsåtgärder. Transporter av de massor som frigörs vid exempelvis tunneldrivning och skärningar kommer att ske i spårlinjen samt på arbetsvägar nära anläggningen och därefter på det allmänna vägnätet. Bullret från transporterna kommer att upplevas som mest störande på mindre trafikerade vägar eftersom bullerpåverkan där idag generellt är liten. När byggtransporterna går på mer högtrafikerade vägar, såsom E4, blir effekten mycket begränsad i förhållande till det totala trafikbullret.

En översiktlig bullerutredning och beräkningar av byggbuller har gjorts för de områden där bullrande arbetsmoment bedöms kunna ske under minst ett år. Större bergskärningar vid Strålen och norr om Gullvagnen, tunnelmynningarna samt bron över Malmölandet har identifierats som de områden där det kan förekomma byggbuller under en längre tid. I alla dessa områden finns bebyggelse som kan komma att påverkas av byggbuller. Utredningen visar att bostadshus norr om Gullvagnen förbi Strålen kan utsättas för byggbuller över 60 dBA, vilket är riktvärdet dagtid för bostadshus, inom ett avstånd upp till 500 meter från platserna där borrning för sprängning sker. Bostadshus vid tunnelmynningarna kan också utsättas för ljudnivåer som överskrider 60 dBA inom ett avstånd upp till 500 meter från platserna där bergborrning kan ske. Detsamma gäller för bostadshus i närheten av bron över Malmölandet. Dämpningen beror dock i samtliga fall till stor del på terrängen och avståndet kan således vara kortare beroende på exakt var de bullrande arbetsmomenten sker.

Översiktliga beräkningar för en krossverksamhet i Böksjö visar att de närmaste åtta bostadshusen kan få över 50 dBA vid fasad vid krossning.

Riktvärden för bullernivåer på djurhållande gårdar (se *7.3.5.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsalternativet*) bedöms inte överskridas i byggskedet sett till buller inomhus (i stall).

Tabell 30. Riktvärden för byggbuller (NFS 2004:15) där L_{Aeq} = ekvivalent ljudnivå och L_{AFmax} = maximal ljudnivå.

	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
Område	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus	60	50	50	45	45	70
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

Riktvärden

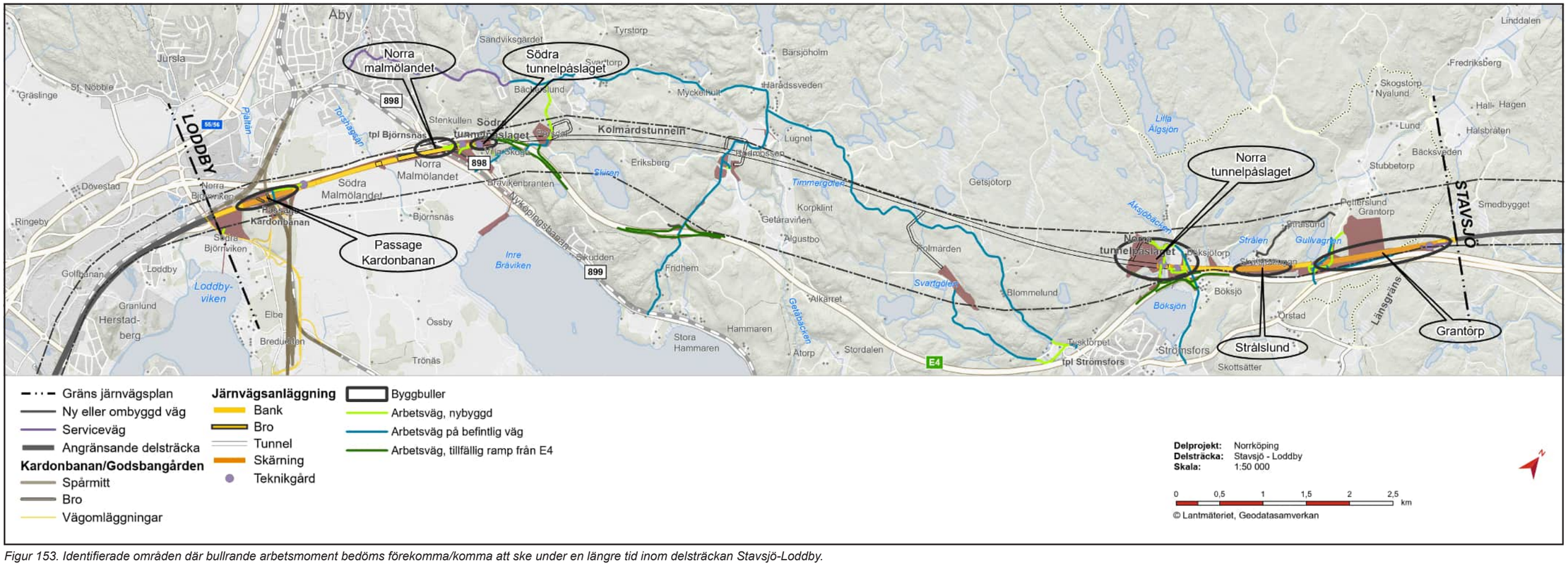
Luftburet buller från anläggningsarbeten ska begränsas så att riktvärdena för byggbuller i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) innehålls. Riktvärdena anges i *Tabell 30*. De är avsedda att ge vägledning om när det kan finnas behov av skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått vad gäller störning av buller från områden där bullrande bygg- och anläggningsverksamhet pågår. Entreprenören ska redovisa hur gällande riktvärden klaras i en miljöplan som upprättas före byggstart.

7.5.1.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Bostadshus som ligger nära ytorna för arbetsmomenten riskerar att utsättas för byggbullernivåer över ställda riktvärden. Byggbullret kan till viss del regleras genom att de mest bullrande momenten utförs under dagar och tider på dygnet då högre bullernivåer kan accepteras.

För de bostadshus där bulleråtgärder för driftskedet planeras bör de genomföras tidigt i byggskedet så att de har effekt även under byggtiden.

Ibland är det inte tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att klara riktvärdena. Om dessa överskrids under en längre period kommer Trafikverket att erbjuda tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse. Trafikverket kommer genom mätningar följa upp buller, stomljud och vibrationer under



Figur 153. Identifierade områden där bullrande arbetsmoment bedöms förekomma/komma att ske under en längre tid inom delsträckan Stavsjö-Loddby.

byggskedet. För att minska bullerstörningar under byggperioden arbetar Trafikverket med olika åtgärder enligt en så kallad åtgärdstrappa, se *Figur 154*.

Trafikverket är som verksamhetsutövare ansvarig för det buller som anläggningen genererar i enlighet med miljöbalken. Entreprenören ska redovisa hur gällande riktvärden klaras i en miljöplan som upprättas före byggstart. I detta ingår även framtagande av eventuella bullerskyddsåtgärder. Under projektets gång görs kontinuerligt uppföljning av aktuella byggbullernivåer.

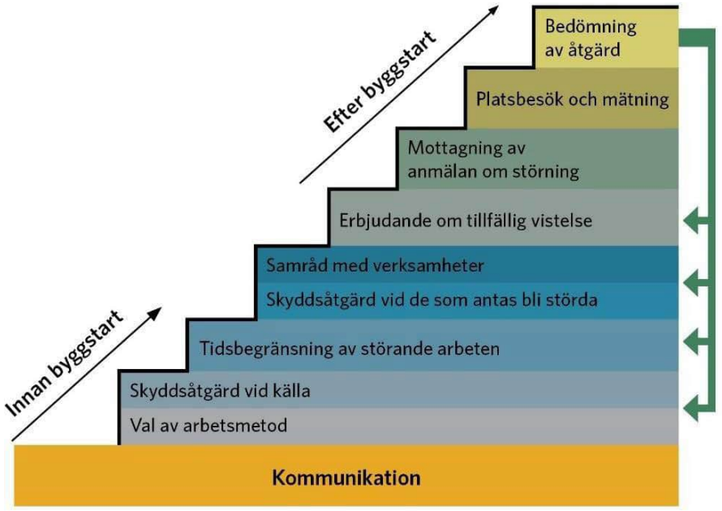
Aktuella bullerdämpande åtgärder kan vara:

- tystare arbetsmetoder
- tystare arbetsmaskiner
- ljudavskärmande upplag eller uppställningar
- begränsning av arbetstid och andra typer av temporära bullerskyddsåtgärder.

7.5.2 Stomljud och vibrationer

Med vibrationer avses lågfrekventa vibrationer i grundläggning och byggnader som uppfattas som skakningar. Stomljud är ljud som först överförs i fasta material, berg, byggnadens stomme och så vidare för att sedan, som luftljud, nå mottagarens öra. Både stomljud och vibrationer fortplantas i marken. Vibrationer i marknivå förväntas framför allt uppstå vid sprängning av berg, spontning samt pålning vid tunga transporter av till exempel massor på mindre vägar. Vibrationer till följd av spontning och pålning är normalt mindre än vid sprängning. Vibrationer kan upplevas som störande för boende, men eftersom vibrationen från en sprängning uppstår under så kort tid, är de problem som kan uppkomma på grund av vibrationer främst kopplade till risk för skador på byggnader och anläggningar eller påverkan på vibrationskänslig utrustning. Denna typ av skador inträffar sällan eftersom det i regel vidtas en rad försiktighetsmått både före och under sprängningsarbeten. Risk för överskridanden med avseende på komfortvibrationer från byggverksamhet är liten och det finns inga riktvärden för komfortvibrationer i byggskedet.

Stomljud från byggverksamhet kan uppstå i byggnader som ligger nära tunnlar framför allt vid tunneldrivning i samband med borrning för sprängning. Samma riktvärden som för luftburet buller tillämpas. Byggnader grundlagda på berg som ligger upp till 100 meter från plats där bergborrning sker kan få stomljudsnivåer över 30 dBA, som är riktvärdet nattetid för byggbuller. På delsträckan Stavsjö-Loddby ligger en byggnad, Villa Skoga, cirka 104 meter från området för bergborrningen vid den södra tunnelmynningen. Den ligger således precis utanför riskavståndet 100 meter, men det är inte uteslutet att bergborrning kan ske närmare än 100 meter från Villa Skoga. Vid norra tunnelmynningen ligger närmsta bostad cirka 140 meter från tunneln.



Figur 154. Åtgärdstrappan som Trafikverket arbetar efter för att minska bullerstörningen i byggskedet.

7.5.2.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Aktuella skyddsåtgärder för stomljud under byggskedet kan exempelvis vara:

- justering av arbetstid
- information och erbjudande om tillfällig vistelse eller liknande.

Inventering görs av byggnader inom cirka 150 meter från planerade sprängningsarbeten med avseende på förekomst av känsliga verksamheter och utrustning. En riskanalys görs med avseende på byggnadernas känslighet för vibrationer. Det finns inget generellt riktvärde för vibrationer under byggskede. Riktvärde gällande vibrationer räknas fram för varje byggnad i enlighet med svensk standard SS *4604866:2011 – Vibrationer och stöt – Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader*. Riktvärdet sätts så att byggnadsskador ska undvikas och baseras på grundläggningsförhållanden, byggnadens konstruktion och användning samt avstånd till sprängningsarbeten. Alla byggnader som ligger inom riskområdet vid sprängning kommer att genomgå en besiktning både före och efter sprängningsarbetet för att se om några skador orsakats.

Vid behov kommer vibrationsmätare att monteras på de byggnader och anläggningar som ligger inom påverkansområde för planerad sprängning. Vibrationsmätaren mäter av storleken på vibrationen och läses av efter sprängning. Om vibrationsmätaren visar att sprängningen orsakat vibrationer över det specifika riktvärdet för en byggnad eller anläggning justeras kommande sprängsalva.

Som en skyddsåtgärd kan närboende förberedas på att sprängning ska genomföras genom exempelvis meddelande via telefon.

7.5.3 Luft inklusive nitrösa gaser

Utsläpp till luft kommer att förekomma under olika skeden av byggtiden, utspritt längs järnvägssträckningen och i olika intensitet och omfattning. Byggprocessen är indelad i olika etapper, där var och en pågår under ett antal år. Utsläpp till luft uppkommer under byggskedet framför allt till följd av lastning av schaktmassor, borrning, pålning, sprängning, användningen av arbetsmaskiner, transporter eller krossning av berg.

Tunnelmynningarna kan förses med ventilationskanaler som leder ner uteluft i tunneln och på så sätt trycker ut den förorenade luften. Spränggaser som ventileras ut från tunnelmynningarna medför förhöjda luftföroreningshalter. Halterna i utomhusluften kommer att variera beroende på sprängningsteknik och ventilationsförhållande vid tunnelmynningarna. En lukt av spränggaser kommer att kännas efter varje sprängning och utvädringen kan upplevas som störande om ventilationen mynnar i direkt anslutning till områden där människor vistas. Risk för damning till luft från dammande ytor, transporter, lastning av schaktmassor eller användningen av arbetsmaskiner kan antas vara stor.

Detta bedöms dock inte innebära några förhöjda hälsorisker för personer som rör sig och bor i närheten av byggarbetena för delsträckan Stavsjö-Loddby.

Övriga aktiviteter som kommer att bidra med utsläpp av partiklar och kvävedioxid under byggskedet är transporter och användning av arbetsmaskiner.

7.5.3.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Exempel på generella anpassningsåtgärder för att minska damning:

- Vid krossning och lastning av berg kan bevattning av massor minska damning.
- Dammbindande åtgärder på arbetsvägar som är belagda med grus. Det kan vara bevattning eller saltning. Även sänkt hastighet kan minska damningen. Fordon kan behöva tvättning av hjulen innan de kör ut på det allmänna vägnätet för att undvika nedsmutsning på vägarna.

7.5.4 Tillgänglighet under byggskede

Byggskedet kan medföra påverkan på människors trygghet, säkerhet, mobilitet, sociala liv och hälsa. Detta då det för byggnationen av Ostlänken krävs omledningar och avstängningar av vägar och stråk vilket i sin tur kan förändra trafikmiljöer, förlänga resvägar och minska tillgängligheten till målpunkter.

Vägen mot Stubbetorp ska byggas om men planeras att hållas öppen för allmänheten under arbetet med ombyggnationen. En sträcka på vägen mot Stubbetorp till upplagsytan vid Gullvagnen/Grantorp kommer att användas för transporter av massor från arbetet med järnvägsanläggningen.

En del av Östgötaleden, som har sin sträckning öster om Gullvagnen och vidare norrut, kommer att behöva flyttas längs en sträcka på cirka 1 kilometer. Den kommer att dras längs vägen mot Stubbetorp för att koppla på leden igen vid Halsbråten.

För att skapa bergskärningen i den norra delen av sträckan kommer berg att sprängas loss. Sprängningen kan ibland även medföra kort avstängning av trafik längs E4.

En enskild väg söder om Strålen skärs av av Ostlänken. Det gör att boende vid Strålsjöstugan kommer behöva köra en annan väg. Under byggskedet leds trafiken på en befintlig väg genom gårdarna vid Strålsund och vidare ut mot Stubbetorp. Ingen byggtrafik kommer att gå på vägen utan endast enskild trafik. Tillfällig väg kommer endast nyttjas ifall ny permanent väg inte redan beslutats i en lantmäteriförrättning och anlagts.

Arbetena i området kring Böksjö är omfattande. En temporär trafikplats anläggs för att byggtrafik ska kunna komma direkt ut på E4. Genom detta begränsas byggtrafik på lokalvägar. En ny bro över Ostlänken och E4 ska anläggas. Befintlig väg kommer breddas (väster om E4) och befintlig bro kommer vara kvar så länge som möjligt för att separera byggtrafik från annan trafik.

Ambitionen är att begränsa störningarna från byggandet av Ostlänken på befintlig infrastruktur så mycket som möjligt. På arbetsvägen från Persdal, vid södra tunnelpåslaget, kommer främst personbilstransporter att tillåtas för att anläggningsarbetarna ska kunna ta sig till och från arbetsplatsen. På Gamla Stockholmsvägen från Persdal till Åby kommer inga tunga lastbilstransporter för byggtrafik att passera genom Åby. Endast personbilstransporter kommer att vara tillåtna, vilket gör att olycksrisken och risken för buller och markvibrationer är låg.

Sträckan mellan trafikplats Strömsfors och den nya arbetsvägen till Svartgölens tunnelmynning kommer användas för byggtransporter från arbetstunneln under hela byggtiden. För att minska påverkan på de boende, inte försämra trafiksäkerheten samt för att skydda Gamla Stockholmsvägens kulturvärden kommer transporterna till tunnelmynningen ske en kort sträcka på Gamla Stockholmsvägen, via en ny arbetsväg öster om Tysktorpet som sedan ansluta till en befintlig skogsväg som rustas upp fram till Svartgölen.

Ytterligare två tillfälliga trafikplatser på E4 kommer att anläggas vid Rödmossen och Persdal för att minimera påverkan och belastning på befintliga enskilda vägar.

Från den södra tunnelmynningen kommer arbeten att bedrivas cirka 20 meter in i tunneln. Befintlig väg förbi Villa Skoga ska inte användas för masstransporter.

Väg 898, Nyköpingsvägen, kommer att läggas om i nytt läge för att passera under Ostlänken. Gamla sträckningen rivs och återställs till naturmark.

Krusenhofsvägen kommer att läggas om i nytt läge och passerar över Ostlänken på en bro.

7.5.4.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Exempel på generella anpassningsåtgärder vilka inte är kopplade till en specifik plats:

- Informationsutskick till boende i närheten av arbetsområden.
- Tydlig skyltning vid omledning och uppföljning av trafikanordningsplaner ute på plats.
- Tittgluggar och utsiktsplattformar. Åtgärden bör övervägas vid byggarbetsplatser som ligger inom gång- och cykelavstånd från bostadshus.
- Anordna besök för allmänhet/skolor/förskolor till projektet, exempelvis för förskolor eller skolor i närheten. Besöken kan ske vid exempelvis på arbetsområde eller på ett byggkontor för att ge en insyn i pågående arbete.

7.5.5 Risker under byggskedet

I samband med de arbeten som genomförs kommer eventuella olyckor som inträffar att kunna påverka boende och andra som vistas eller passerar nära den framtida anläggningen eller där transporter till och från den sker. Vidare i detta avsnitt kallas dessa människor tredje man. Olyckor kan även påverka miljön.

De risker som uppstår under byggtiden kan kortsiktigt vara större än de risker som den färdiga anläggningen medför och utgör därmed en stor del av banans omgivningspåverkan genom dess totala livslängd. I *PM Risk och säkerhet* för delsträckan behandlas olycksrisker för tredje man och miljö med syfte att ge Trafikverket, tillika byggherren, ett underlag för att hantera olycksrisker vidare i byggskedet. I följande avsnitt beskrivs några av de olycksrisker som har identifierats under byggtiden.

Tunga transporter

Risken för kollisioner, påkörningsolyckor och singelolyckor kommer öka på grund av ett stort antal tunga transporter på vägar, både på större vägar och vägar där det normalt inte förekommer omfattande transporter. Många tunga transporter med framförallt massor från arbetsområdet, men också byggmaterial till arbetsområdet, kommer att belasta det allmänna vägnätet. Byggtrafiken kan orsaka köbildning på vägar, utsläpp av drivmedel och i värsta fall trafikolyckor med dödlig utgång.

En övergripande trafikutredning av hur tillkommande byggtrafik kan hanteras i trafiklösningar utan att försämra trafiksäkerhet och funktion har genomförts i *PM Övergripande trafikutredning med trafiksäkerhetsanalys för delen Stavsjö-Loddby* (Trafikverket 2020j). Alternativ kring byggtransporter på E4 via tillfälliga trafikplatser har också utretts.

Obehöriga i arbetsområde

Obehöriga personer som tar sig in på arbetsområden kan skadas. Stora delar av järnvägen anläggs i områden där få personer vistas vilket minskar risken för olyckor men planering för att förhindra obehöriga i arbetsområdet ska oavsett genomföras. Vid etablering ska hänsyn tas till de lokala förutsättningarna och vid behov ska åtgärder vidtas.

Sprängning, ras och sättningar

Vid anläggningsarbetena kan sprängning bli nödvändig i närheten av vägar, särskilt E4 och byggnader. Planering av sprängningar ska följa de riktlinjer som finns. Felaktig hantering kan orsaka skada på miljön eller i värsta fall orsaka dödsfall.

Utsläpp av hälso- och miljöfarliga kemikalieprodukter samt drivmedel

De mycket omfattande anläggningsarbeten som kommer genomföras utmed sträckan inkluderar sprängning, tätning och injektering av tunnlar och skärningar, omfattande gjutningsarbeten med mera. Felaktig hantering eller spill av hälso- och miljöfarliga produkter medför risker för den omgivande miljön.

Många och tunga anläggningsmaskiner och utrustning samt farmartankar med drivmedel innebär risk för läckage och spill i samband med entreprenaderna utmed sträckan. Utsläpp kan ske både vid olyckor och sabotage eller stölder inom och i anslutning till arbetsområdet.

I samband med upphandling av entreprenaden kommer krav att ställas på entreprenören för att identifiera och hantera den här typen av risker. Vid arbeten i anslutning till känsliga naturmiljöer eller vattentäkter krävs extra beredskap. Under entreprenadskedet kommer detta att följas upp inom ramen för Trafikverkets egenkontroll.

I projektet ska endast sådan betong användas som inte riskerar att avge metaller i sådan mängd att rikt- eller gränsvärden avseende miljökvalitetsnormer överskrids i vare sig grundvatten- eller ytvattenförekomster.

Brand

Brand kan uppstå på arbetsplats under byggskedet. Brand utgör i mindre utsträckning fara för tredje man och miljö. Det är främst släckvatten från brandbekämpning som kan påverka känsliga naturmiljöer.

Översvämning

Översvämningsrisker förekommer i anläggningsskedet, framförallt i skärningar och tunnlar eftersom det i detta skede inte alltid finns några åtgärder framme för att leda bort eller pumpa bort vatten. Översvämning är främst en risk för anläggningspersonal men kan under olyckliga omständigheter även innebära skada på miljö och i vissa fall även tredje man. Översvämningsdrabbade delar på delsträckan beskrivs i avsnitt *7.3.4 Risk för översvämning*.

Arbeten i närheten av annan infrastruktur

Anläggning av Ostlänken i närheten, över eller under andra infrastrukturanläggningar innebär att byggplatsolyckor kan få konsekvenser för tredje man men även miljö. Tappat material eller rasande konstruktioner kan innebära att tredje man skadas eller förolyckas. Byggplaneringen måste ta extra hänsyn till möjliga tillbud på byggarbetsplatsen och efterföljande olyckor i omgivningen. Därutöver ska eventuella avstängningar planeras noggrant.

7.5.5.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Inga identifierade risker bedöms vara så allvarliga att de kräver vidare utredning i järnvägsplanskedet.

De identifierade riskerna har förts över till miljösäkringslistan för vidare hantering i bygghandling eller senare skeden. Hantering av olycksrisker för tredje man och miljö ska ske kontinuerligt under projektering och anläggning av Ostlänken. Ytterligare risker kommer att identifieras när arbetet fortskrider.

Arbetet med att säkra arbetsområden och förbättra säkerheten för transporter ska fortsätta såväl under planering som i byggskedet av delsträckan. Bland annat är det lämpligt med kontinuerliga informationsutskick till boende i närheten Ostlänken.

7.5.6 Vattenhantering

När Ostlänken byggs kommer arbeten att utföras i och i anslutning till ytvatten. Vilken påverkan byggnationen får på ytvattnet och vilka skyddsåtgärder som krävs är beroende av vilken verksamhet som utförs, under hur lång tid, när och vilka värden som behöver skyddas samt recipientens (mottagande vattendrag/sjö) känslighet. För Ostlänken är det enligt tillåtlighetsbeslutet av extra vikt att inte påverka vattenkvaliteten för yt- och grundvattenförekomster som idag används eller kan komma att användas som dricksvattentäkt. I byggskedet kommer det att finnas områden i anslutning till ytvatten som används som upplagsytor för utrymmeskrävande arbeten, exempelvis uppställning av arbetsbodar och maskiner eller som upplag för material eller massor. Det kommer även att behövas tillfälliga arbetsvägar för transporter. Där arbetsvägar korsar vattendrag anläggs trummor och broar för att inte hindra flödet i vattendragen. I samband med att järnvägsbron över Åksjöbäcken och Torshagsån byggs kommer grumlingsbegränsande åtgärder att vidtas. Skyddsåtgärder i samband med arbeten i vatten och arbeten som kan medföra förändring av grundvattennivån kommer att hanteras separat inom prövning av tillstånd för vattenverksamhet.

Länshållningsvatten från tunneldrivning

Det vatten som i byggskedet avleds från ett arbetsområde kallas för länshållningsvatten. Länshållningsvatten kan vara nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten (inläckande grundvatten) och processvatten (vatten som tillförs och nyttjas i anläggningsarbetet). Länshållningsvattnets sammansättning varierar beroende på den verksamhet som utförs.

Tunneln genom Kolmården byggs via fyra arbetstunnlar vid: Böksjö, Svartgölen, Rödmossen och vid Persdal. Tunneldrift kommer även att ske vid södra tunnelmynningen på en kort sträcka. När Kolmårdstunneln byggs krävs stora mängder vatten vid borrning för sprängladdningar, upp till 600 m³ per dygn vid arbetstunnlarna vid Svartgölen, Rödmossen och Persdal samt vid norra tunnelmynningen.

I utredningen av hur tunneldrivningen ska förses med vatten har olika möjligheter för vattenuttag och omhändertagande av länshållningsvatten undersökts och förkastats. Uttag i närbelägna grund- eller ytvattentäkter kan inte ske utan att skada vattentäkterna. Uttag via brunnar ger inte tillräckliga mängder vatten för att täcka behovet.

Utifrån resultatet av utförda utredningar kan behovet av vatten tillgodoses genom vatten från det kommunala vattenverket. I kontakt med Nodra AB, som är VA-ledningsägare i området, har en möjlig anslutningspunkt för vattenförsörjningen identifierats. Från anslutningspunkten kommer vattenledningar att förläggas längs med och inom vägområdet för E4 och arbetsvägar fram till tunnelpåslagen. Trycksstegringsstationer kommer att anläggas på tre platser.

Det vatten som används vid borrning behöver vara av hög kvalitet, vilket ställer höga krav på eventuell recirkulering och rening i samband med detta. Recirkulering av länshållningsvatten kan bidra till att minska behovet av dricksvatten, men fungerar inte ensamt som lösning för att tillgodose behovet av vatten. I början av en entreprenad behövs dricksvatten för att upprätthålla produktionen, men det behovet kommer att minska i samband med att inläckande vatten i tunneln ökar och att det då börjar användas till produktionen. Produktionsvattnet kan i sin tur återanvändas om det recirkuleras genom reningssteg. Däremot finns det begränsningar för hur mycket det går att recirkulera då kraftigare recirkulation medför ökade halter av kväve i länshållningsvattnet. En recirkulation har även den positiva effekten att mängden länshållningsvatten minskas.

Rening av länshållningsvattnet av bland annat suspenderat material och olja ska ske inför recirkulation alternativt bortledning av vattnet. Detta planeras att utföras på arbetsytan vid respektive arbetstunnel, se Figur 155.

Det är inte lämpligt att släppa ut länshållningsvattnet från tunnelarbetet till de små och känsliga vattendrag som finns längs sträckan. Vattendragen leder dessutom vidare till större vatten som klassas som vattenförekomster. Dessa har juridiskt bindande miljökvalitetsnormer som ska uppnås och det kväverika länshållningsvattnet behöver därför renas eller ledas till en annan recipient.

Större andelen av länshållningsvattnet kommer att ledas till Nodras avloppsreningsverk vid Slottshagen. Ledningar för att avleda länshållningsvatten från respektive arbetstunnel till reningsverket vid Slottshagen kommer att förläggas längs E4 tillsammans med de ledningar som ska föra dricksvatten till motsvarande arbetsområde. Ledningarna leder till en fördröjningsdamm öster om den södra tunnelmynningen, i ett öppet grönområde norr om Nyköpingsvägen.

Fördröjningsdammen tar emot länshållningsvattnet och i de fall då vattnet inte kan avledas direkt till Slottshagens avloppsreningsverk, till exempel vid höga flödestoppar vid större nederbördsmängder. När dammen är full finns möjlighet att brädda länshållningsvattnet till Norrviken. Upp till en veckas kontinuerlig bräddning av länshållningsvatten till Norrviken har antagits i recipientbedömningen. Sannolikheten att avbrott i avledning till reningsverk skulle vara längre än en veckas tid bedöms som låg. Bräddningen kommer att ske i en infiltrationsbädd intill recipienten Norrviken, en del av Inre Bråviken. Makadambädden kommer att ge en viss negativ effekt på naturvärdena på platsen där den anläggs (Vassbälte vid Norrviken N21-0125). Dessa naturvärdena bedöms dock kunna återhämta sig när makadambädden tas bort.

Ett antal alternativa reningsmetoder för rening av kväve har utretts med målet att hitta en möjlig lösning för att begränsa kväveutsläppet från länshållningsvattnet till recipienten. En teknik som är under utveckling är den så kallade Nitrem-metoden, dels som containerlösning, dels i form av biobäddar. Dessa finns dock ännu endast som pilotanläggningar i dagsläget. Även möjligheten att leda länshållningsvattnet till en våtmark har övervägts. Det finns idag ingen våtmark i närområdet som är lämplig att använda, utan en ny skulle i så fall behöva konstrueras.

Dessa lösningar bedöms inte vara praktiskt genomförbara och ekonomiskt rimliga för delsträckan. Därför har alternativet att leda större delen av länshållningsvattnet till Nodra, med bräddning till Inre Bråviken vid behov, valts.

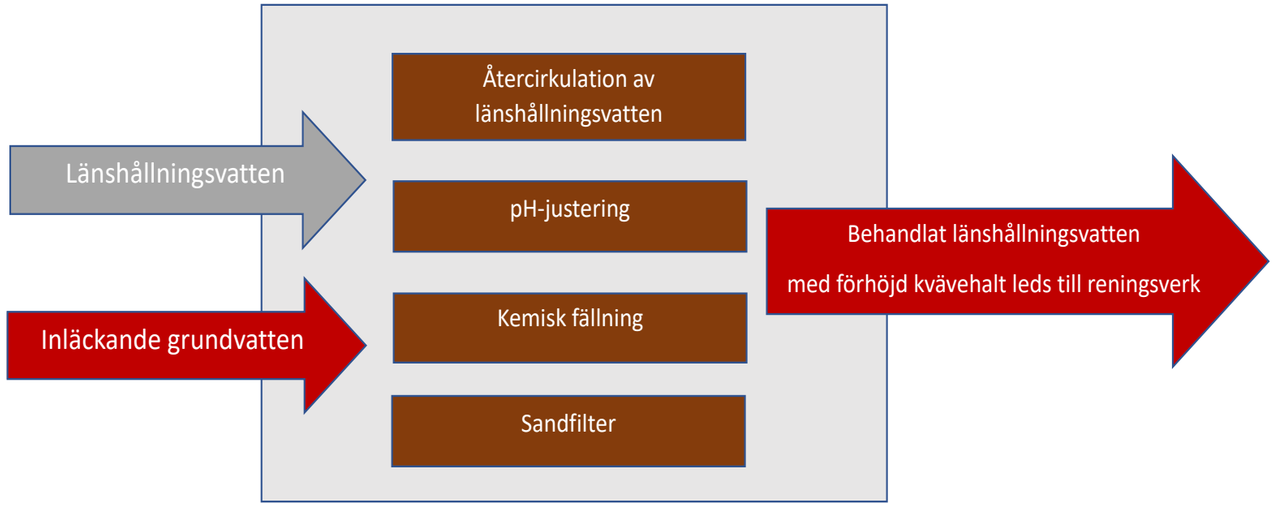
Påverkan bedöms bli lokal och tillfällig i form av ökad risk för övergödning i Norrviken, en vik inom vattenförekomsten Inre Bråviken. Känsliga livsstadier, såsom fiskyngel och fiskrom, kan påverkas av tillfälligt höga halter av ammoniak. Förändringen för vattenmiljön bedöms uppstå under den tid som utsläpp av länshållningsvatten sker och kan återhämta sig efteråt. Utsläpp av länshållningsvatten till Inre Bråviken bedöms inte hindra efterlevnaden av miljökvalitetsnormer vilket gör att järnvägsplanen är genomförbar, se kapitel *8 Miljökvalitetsnormer* för bedömning av miljökvalitetsnormer. Utsläpp av länshållningsvatten kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Lakvatten från upplagsytor

Under byggskedet kan höga halter av nitratkväve och ammoniakkväve uppstå i lakvatten från tillfälliga upplag av sprängstensmassor, en mer utförlig beskrivning finns i *PM Miljökvalitetsnormer för vatten, avsnitt 2.5.4*. Bilaga 3.

I *PM Miljökvalitetsnormer för vatten* presenteras en bedömning om huruvida halter av nitratkväve och ammoniakkväve, som är särskilda förorenade ämnen, riskerar att överskrida gränsvärden i ytvattenförekomster (Svintunaån och Getåbäcken). En bedömning har även gjorts för den bäck som rinner från Skiren till Inre Bråviken. Kvävebelastningen till ytvattenrecipienterna har uppskattats och vissa fall bedöms det att årsmedelgränsvärdena kan överskridas vid enskilda provtagningar tillfälligt under byggskedet. Det bedöms som osannolikt att årsmedelgränsvärdet överskrids på årsbasis. För att undvika ett överskridande av maximal tillåten koncentration i ytvattenrecipienter föreslås en volymbegränsning för upplag av sprängstensmassor inom vattenförekomsternas avrinningsområden. Större andelen av lakvattenflödet från upplagsytor, och därmed kvävebelastningen, sker efter perioder med kraftig nederbörd. Eftersom recipienterna har då ett rinnande vatten och tillväxten troligen är begränsad av tillgången på fosfor bedöms det att det inte uppstår någon risk för en igenväxning inom vattendragen. Ytterligare åtgärder anpassade till situation och plats kan vidtas vid behov, exempelvis att placera massupplagen så långt från recipienten som möjligt inom upplagsytan.

Kvävebelastning till grundvattenförekomsten vid Stubbetorp kan uppstå när sprängstensmassor lagras tillfälligt på upplagsytan norr om sjön Gullvagnen, se *PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* avsnitt *10.3*. Dagvatten från upplagsytan kan nå grundvattenförekomsten via ytavrinning samt grundvattenströmning. Endast sprängstensmassor från skärning



Figur 155. Illustration av vattenhantering som planeras på produktionsytorna.

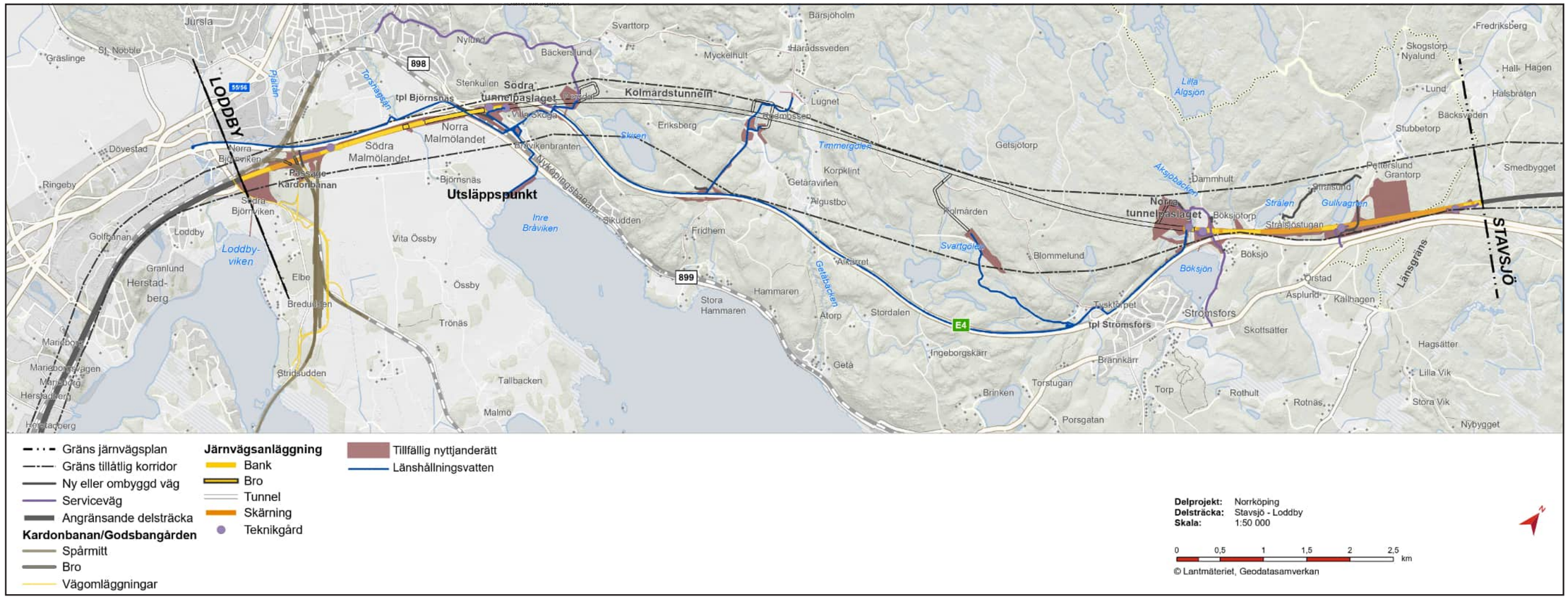
avses lagras på denna upplagsyta och inte sprängstensmassor från tunneln. Massor från skärning innehåller betydligt mindre kväve än massor från tunnelsprängning. Det bedöms därför inte uppstå någon konsekvens för grundvattenförekomsten med avseende på nitratkväve- och ammoniumkvävehalter. För att undvika skada till följd av utsläpp kravställs beredskap mot spill samt entreprenörens hantering av bränsle och kemikalier under byggtiden, se avsnitt *7.5.5 Risker under byggskedet*.

Grundvattenbortledning

Grundvattenbortledning krävs för flera skärningar på delsträckan och för Kolmårdstunneln vilket definieras som tillståndspliktig vattenverksamhet.

För skärningarna bedöms grundvattenavsänkningen vara ungefär samma i byggskede och driftskede. För tunneln bedöms grundvattenavsänkningen öka desto längre tunneldrivningen går i byggskedet och avsänkningen blir som störst när hela tunneln är färdig vilket kommer bestå under driftskedet, vilket beskrivs i avsnitt *7.3.1 Grundvatten*.

För att begränsa påverkan på naturmiljö och miljökvalitetsnormer återleds vatten till Getåbäcken och Rödmossebäcken, se *7.5.7.5*.



Figur 156. Ledningsförläggningen längs E4 för hantering av länshållningsvatten från tunneln under byggskedet.

7.5.6.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Rening av länshållningsvatten från Kolmårdstunneln

Större andelen av länshållningsvattnet kommer att ledas till Nodras avloppsreningsverk vid Slottshagen. I de fall då vattnet inte kan avledas direkt till Slottshagens avloppsreningsverk, ska vattnet ska ledas till en fördröjningsdamm. Om dammen blir full kan länshållningsvattnet bräddas från dammen. Bräddningen kommer att ske till en infiltrationsbädd intill recipienten Norrviken.

Rening av länshållningsvattnet av bland annat suspenderat material och olja ska ske inför bortledning av vattnet. Detta planeras att utföras på arbetsytan vid respektive arbetstunnel. Någon form av sedimentavskiljande åtgärd tillsammans med oljeavskiljning behövs, men i vissa fall kan även kemisk fällning och pH-justering krävas.

Länshållningsvatten kan ha högt pH på grund av cementbaserade tätningsmedel och betonggjutning. Högt pH är skadligt för akvatiska organismer och kan bidra till att ammonium övergår till ammoniak, vilket i höga halter skadar vattenlevande organismer. Rutiner för att mäta och justera pH i det utgående länshållningsvattnet kan behövas och kommer då att tydliggöras i kontrollprogram för vattenverksamhet. Utöver detta bör en effektiv användning av sprängmedel främjas under tunneldrivningen så att andelen odetonerat sprängmedel och spill begränsas.

Grumlingsbegränsande åtgärder

Anläggningsarbeten i ett vattenområde kan ge upphov till grumling. För att skydda de värden som finns i sjöar eller vattendrag kan grumlingsbegränsande åtgärder vidtas. Åtgärderna anpassas till respektive plats och situation. Grumlingsbegränsande åtgärder till följd av arbete i vattenområde kommer hanteras i tillståndsansökan för vattenverksamhet.

I byggskedet ska dricksvatten från Nodra användas för återföring av vatten till Getåbäcken och Rödmossebäcken för begränsa påverkan på naturmiljö och kvalitetsfaktorer kopplade till miljökvalitetsnormer för vatten.

Vattnet kommer ledas till en damm vid Vilhelmsro. Sedan leds vattnet med självfall till bäckarna. Det detaljerade utförandet utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet.

7.5.7 Mark och resurshushållning

7.5.7.1 Jord

Underlag till bedömningarna av jord- och bergresurser utgörs av den övergripande masshanteringsanalys som utförs för hela Ostlänken samt den masshanteringsanalys som utförs för delsträckan Stavsjö-Loddby. Se vidare i avsnitt *2.4.4 Masshantering*.

Järnvägsanläggningen utformas med robusta lösningar för bland annat bankar, skärningar och avvattningslösningar. Järnvägsslänterna kommer att utföras enligt framtagna standardsektioner så att skred och ras inte ska uppkomma. Vid vissa schakter och skärningar kommer den omgivande marken att behövas stabiliseras med någon form av stödkonstruktion.

Det finns en risk att jordsmittor sprids vid flytt av jord från en plats till en annan. Vid jordsmitta kan nematoder och sjukdomar spridas som framförallt kan drabba odlingar av matgrödor, som potatis eller kålväxter. Störst risk för förekomst av jordsmitta finns på odlingsmark. Förekomst av jordsmitta kartläggs i samråd med markägare inom planerat järnvägsområde innan markarbeten påbörjas på platser med odlingsmark.

Kompaktering av mark

Vid belastning av bland annat arbetsfordon under byggskedet är risken stor att markkompaktering, även kallat markpackning, sker vilket kan påverka framför allt jordbruksmark negativt.

Markkompaktering innebär att marken utsätts för tryck så att den packas samman. Detta inträffar om trycket som marken utsätts för är större än dess egen bärförmåga. När kompaktering sker påverkas markens struktur, vilket har stor inverkan på förhållandena för det biologiska livet i jorden. Markkompaktering påverkar markens avkastning (skörd) vilket kan påverka både produktionsmöjligheter och den enskilda lantbrukarens inkomst. Markkompaktering kan även öka kostnaden för lantbrukaren då behovet av växtskyddsmedel och drivmedel är större för en jord som är påverkad av kompaktering än för en opåverkad jord. Markkompaktering kan även öka risken för läckage av växthusgaser till atmosfären och av jordpartiklar (erosion), växtskyddsmedel och övergödande ämnen till grund- och ytvatten.

Jordarten påverkar packningskänsligheten. Generellt sett är jordar med högt lerinnehåll känsligare för kompaktering än mer grovkorniga jordar. Att jorden är blöt gör den också mer känslig för belastning.

Sulfidjord/-berg

Provtagning och analys med avseende på sulfidlera har utförts inom delsträckan Stavsjö-Loddby i flera steg. Resultatet visar att sulfidhaltig lera förekommer i området nära Nyköpingsvägen och trafikplats Björnsnäs. Leran innehåller mindre än 1 000 mg svavel/kg TS och resultaten också visar att leran inte är nettosyrabildande, det vill säga jordens buffrande kapacitet är större än dess surgörande kapacitet. Det gör att den sulfidhaltiga leran kan hanteras utan skyddsåtgärder.

Planerade arbeten medför inte att grundvattennivån i områden med sulfidhaltig jord kommer att sänkas av mer än lokalt och tillfälligt.

Eventuella förekomster av sulfider i berg kopplas främst till sedimentära och vulkanitiska bergarter från centrala Norrköping och söderut. Vid genomförda geotekniska undersökningar inte identifierats några sulfidförekomster i berg värda att nämnas. Ytterst små mängder svavelkis har noterats i några borrkärnor.

Bygga bankar av material från ovanjordsprängningar

Material från ovanjordsprängningar innehåller mindre kväve (från sprängmedelsrester) i jämförelse med berg från tunnelsprängning. Endast material från ovanjordsprängningar bör användas för att anlägga järnvägsbank inom avrinningsområden till mindre recipienter som riskerar att påverkas negativt.

7.5.7.2 Förorenad mark

Den största risken för utsläpp av förorening uppstår under byggskedet vid hantering av petroleumprodukter och kemikalier. Denna risk hanteras genom att vidta skyddsåtgärder och ha beredskap för att hantera eventuellt utsläpp av förorening.

Det finns risk för att jord i vägslänter vid till exempelvis E4 är förorenad. Där det finns risk för att påträffa förorenade jordmassor ska provtagning ske och svar inväntas innan de hanteras vidare. Massorna ska läggas upp och skyddas från nederbörd för att hindra att eventuella föroreningar sprider sig. Vidare ska tillsynsmyndigheten kontaktas, se avsnitt 7.5.5 Risker under byggskedet.

7.5.7.3 Masshantering

Av villkor 8 i tillåtlighetsbeslutet framgår att Trafikverket ska, efter samråd med berörda länsstyrelser, upprätta en masshanteringsplan för de berg- och jordmassor som uppkommer vid byggandet av Ostlänken. Planen ska redovisas till länsstyrelserna senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas – som Trafikverket och länsstyrelserna kommer överens om. Motivet till villkoret är att berg och jordmassor så långt som möjligt ska återanvändas inom projektet för exempelvis anläggande av järnvägsanläggningen, att skyddsåtgärder kopplat till järnvägsanläggningen ska tas fram samt att redovisning av återställande av mark och kompensationsåtgärder ska göras. Målet är att arbeta avfallsförebyggande i linje med lagstiftningen. Om det finns ett reellt behov av massorna och de är lämpliga att använda, utgör inte massorna ett avfall och hanteringen av massorna regleras istället av de allmänna hänsynsreglerna.

Om Trafikverket inte har något behov av massorna så kan det bli aktuellt att bedöma massorna som avfall som sedan kan återvinnas av en annan verksamhetsutövare. Om massorna överlåtes till annan verksamhetsutövare så medföljer även det miljörättsliga ansvaret genom avtal. Även när massorna avyttras till annan verksamhetsutövare så kan det bli aktuellt med någon form av mekanisk bearbetning såsom till exempel krossning eller siktning på Trafikverkets upplagsytor innan de avyttras. Massorna blir ett avfall först då dessa lämnar Trafikverkets projekt.

I järnvägsplaneskedet och MKB är det inte möjligt att bedöma exakt vilka massor som kommer att användas av Trafikverket alternativt utgöra avfall. Den detaljkunskapen finns först i kommande bygghandlingsprojektering eller i byggskedet och det är först då det är möjligt att bedöma vilka massor som ska användas av Trafikverket eller av annan verksamhetsutövare. I det fall berget behöver krossas eller bearbetas på annat sätt kommer anmälan om miljöfarlig verksamhet att upprättas av Trafikverkets entreprenör.

En väl utarbetad masshanteringsplan ger goda förutsättningar för användning av schaktade massor. Effekterna ur ett hushållningsperspektiv blir positiva då avfallshierarkin efterlevs. Avfallshierarkin beskrivs i avsnitt *2.4.4 Masshantering*. Masshanteringen ska även följa de projektmål som ställts upp för Ostlänken. Se avsnitt *5.4 Projektmål*. Utan en effektiv masshantering inom Ostlänken ökar behovet av bergtäkter i området och de massor som inte kan nyttiggöras behöver deponeras. Detta kan leda till negativa effekter avseende användning av massor.

Optimering av masshantering är en viktig aspekt i Ostlänken, både ur miljö- och hållbarhetsperspektiv. I första hand transporteras massor direkt till den plats där de ska användas, men det är inte alltid möjligt varför ytor för masshantering kommer att krävas, företrädesvis nära källan till massorna för att minska transportbehovet. I *Tabell 4* i avsnitt *2.4.4 Masshantering* visas översiktliga beräkningar av masshanteringens volymer inom delsträckan.

7.5.7.4 Kulturmiljö

Vägen förbi det regionala intresset Fridhem *EKNO 45* kommer att nyttjas för tillfällig byggtrafik vilket bedöms ge en ökad trafik och ökat buller. Påverkan bedöms vara av tillfällig natur och konsekvensen bedöms därmed som ringa till liten.

Den historiskt värdefulla Gamla Stockholmsvägen kommer primärt användas i byggskedets tidigare del. För berörd del innebär det i huvudsak en negativ påverkan på vägens upplevelsevärde. Påverkan bedöms bli tillfällig och genom att vägens karaktär och linjeföring bevaras mildras den negativa påverkan och konsekvensen bedöms därmed bli ringa till liten.

7.5.7.5 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Tillfälligt nyttande av jordbruksmark

Säkerställande av passager för människor, djur, skogs- och lantbruksmaskiner under byggskedet, har skett i samband med planering av produktionen.

I samband med projektering av anläggningen och planering av produktionsytor har andelen produktionsytor på jordbruksmark minimerats. Detta för så långt som möjligt miska belastning av tunga maskiner och trasporter på jordbruksmark under byggskedet. De ytor som ändå placerats på jordbruksmark har så långt som möjligt placerats i utkanten av jordbruksmarken. Vid flytt av jord från en plats till en annan finns det risk att jordsmittor sprids, vilket ska beaktats i de fall massor planeras att läggas på åkermark.

Hur väl en jord lämpar sig för odling handlar både om vilken typ av jord det är och, som resonemanget under *Kompaktering av mark* förklarar, om vilken struktur den har. Detta behöver beaktas om massor planeras att läggas på åkermark. En typ av jord som lämpar sig väl för en åker skiljer sig också från en jord som lämpar sig väl för en betesmark. Vid flytt av jord från en plats till en annan finns också risk att jordsmittor sprids.

Masshantering

Naturvärden påverkas under byggskedet genom att naturmark på vissa platser tas i anspråk och bebyggs tillfälligt samt att miljön störs genom buller, ingrepp eller förändrade grundvattenförhållanden. Rekreationsytor varierar i attraktivitet och användbarhet beroende på faktorer som storlek och tillgänglighet, innehåll och karaktär samt upplevelsevärden. Under byggskedet kan dessa faktorer komma att påverkas genom att ytor tas i anspråk eller blir mindre attraktiva på grund av exempelvis buller, damm och ökad trafik.

Med detta beaktat finns det förslag till användningsområden för jordmassor från Ostlänken som utreds och listas nedan:

- jordförbättring på skogsmark som slutavverkats innan återplantering
- jordförbättring på odlings- och betesmark
- hamn-/landutfyllnader i exploateringssyfte.

Ingen av ovanstående användningsområden kan fastställas i järnvägsplanen utan får säkerställas genom till exempel avtal med markägare. Separata tillstånd eller anmälan kan krävas från myndigheter.

I samband med masshantering ska skyddsåtgärder och försiktighetsmått tillämpas så att invasiva främmande arter bekämpas och spridning inte kan ske. Se vidare beskrivningen under rubrik *Naturmiljö och rekreation*.

Eventuell jordsmitta ska identifieras innan entreprenad påbörjas genom samråd och dialog med markägare. Har jordsmitta identifierats ska hantering av dessa massor och eventuella skyddsåtgärder beskrivas i ett entreprenadkontrakt.

Naturmiljö och rekreation

Naturvärden påverkas under byggskedet genom att naturmark på vissa platser tas i anspråk och bebyggs tillfälligt samt att miljön störs genom buller, ingrepp eller förändrade grundvattenförhållanden. Rekreationsytor varierar i attraktivitet och användbarhet beroende på faktorer som storlek och tillgänglighet, innehåll och karaktär samt upplevelsevärden. Under byggskedet kan dessa faktorer komma att påverkas genom att ytor tas i anspråk eller blir mindre attraktiva på grund av exempelvis buller, damm och ökad trafik.

Generella skyddsåtgärder

- För att minska risken för störningar för fågellivet föreslås att avverkning av träd sker utanför häckningsperioden (1 april till 31 juli) längs Åksjöbäcken, Torshagsån och Strålen.
- Uppmärkning av arbetsområdets gräns ska göras där produktionsområdet gränsar till område med naturvärdesklass 1–3 eller objekt från naturvärdesinventeringen.
- För att undvika spridning av invasiva främmande arter ska inventering av dessa arter ske tidigast 2 år innan byggskedet i områden där massor ska återanvändas/hanteras utmed hela linjen. Hantering av massor ska ske så att invasiva främmande arter bekämpas och spridning inte kan ske. Beroende på vilka invasiva främmande arter som påträffas, beslutas specifik hantering av dessa vilket beskrivs i entreprenadkontraktet gentemot entreprenören. Uppföljning av entreprenadkontraktet sker löpande genom hela entreprenaden och dokumenteras i enlighet med Trafikverkets egenkontroll.

Särskilt skyddsvärda träd

Träd utanför trädsäkringszonen bör uppmärksammas och skyddas genom tydlig information till entreprenör, avspärrning och skydd på stammar. De träd som har grenar som inkräktar på arbetsytan bör beskäras i förebyggande syfte. De träd inom naturvärdesobjekt som riskerar att få påverkan på rotzonen bör analyseras med avseende på rotzonens utbredning och om till exempel förebyggande rotbeskärning och beskärning av kronan behöver göras. Detta i syftet att minska oförutsedda skador och öka sannolikheten för överlevnad hos träden. I de fall det inte räcker lämnas en högstubbe. I sista hand avverkas träd. Död ved från äldre träd bör läggs ut på vissa platser som depå.

Fladdermuslokaler

Under anläggningsarbetet vidtas riktade åtgärder för fladdermöss vid utpekade platser som identifierats som en svärmningsplats. Åtgärderna bedöms minska risken för påverkan på bevarandestatus med avseende på barriäreffekt i form av ljusföroreningar samt intrång i livsmiljö. Problemet med ljusföroreningar kan åtgärdas med relativt enkla metoder, som till exempel att ljuskällor vid bodar och maskinuppställningsplatser placeras lågt och riktas nedåt med ljusavskärmning för att hindra onödig belysning av naturområden. Rörelsedetektor kommer också användas. För att minska intrång i livsmiljöer ska inventering av koloniplatser göras inför rivning av byggnader och avverkning av träd i särskilt värdefulla artområden för att säkerställa att dessa inte utgör koloniplatser.

Ekologiskt kontrollprogram för intrång i riksintresset Bråvikens förkastningssystem

I regeringens tillåtlighetsbeslut för Ostlänken finns villkoret att arbeten inom Bråvikens förkastningssystem ska ske så att påverkan på naturmiljön så långt möjligt ska begränsas. För byggskedet ska skyddsåtgärder för att minska risker för skada på naturmiljön tas fram efter samråd med länsstyrelsen i Östergötlands län. Åtgärderna ska redovisas till länsstyrelsen i ett ekologiskt kontrollprogram senast vid den tid, innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas, som länsstyrelsen och Trafikverket kommer överens om.

Tillförsel av vatten Getåbäcken och Rödmossebäcken

För att begränsa grundvattenavsänkningens påverkan på naturmiljön i Getåbäcken och Rödmossebäcken planeras det för att under byggskedet tillföra vatten till bäckarna. I byggskedet leds dricksvatten från Nodra till bäckarna (då det inte är lämpligt att återföra länshållningsvatten från tunneldrivningen på grund av höga kvävehalter). Återföringen kommer att göras på ett sätt som begränsar konsekvenserna för naturmiljön nedströms utsläppspunkten, det vill säga förändringar i pH och temperatur kommer att hållas inom acceptabla nivåer för att inte försämra förutsättningarna för biota i och kring vattendraget. Det detaljerade utförandet utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Norrviken

För att undvika direkt påverkan på häckande fågel och lekande fisk ska inga arbeten med makadambädden, vid anläggning och borttagning, göras under tidsperioden mars-juni.

Kulturmiljö

Uppmärkning och vid behov skyddstängsling av byggnadsminnet Villa Skoga samt forn- och kulturlämningar som gränsar till produktionsområden kan komma att behövas under byggskedet.

8 Miljökvalitetsnormer

8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten

Inom EU-samarbetet antogs år 2000 EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EC). Direktivet införlivades i svensk lagstiftning 2004, genom miljöbalken, vattenförvaltningsförordningen (SFS 2004:660) och förordning med länsstyrelseinstruktion (2017:868). Tillsammans med tillhörande föreskrifter (till exempel HVMFS 2019:25) och direktiv utgör denna lagstiftning grunden för arbetet med svensk vattenförvaltning. Vattenförvaltningen samordnas av vattenmyndigheterna som tillsammans med länsstyrelserna, kommunerna och nationella myndigheter har ett ansvar för att nå uppsatta miljökvalitetsmål inom utsatt tid.

Inom vattenförvaltningen har vissa ytvatten- och grundvattenområden beslutats utgöra så kallade vattenförekomster. Dessa omfattas av juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN) som anger den miljökvalitet, status, som ska uppnås eller råda i en vattenförekomst. Miljökvalitetsnormer utgör en miniminivå som måste beaktas vid tillämpning av hänsynsreglerna i 2 kapitlet miljöbalken. Det är skarpa krav och inget som kan förbises i en rimlighetsavvägning där nytta vägs mot kostnad för skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått. Vattendelegationerna, vid varje Vattenmyndighet, fastställdes miljökvalitetsnormer för vattenförekomster och kan i vissa fall fatta beslut om undantag från att uppnå en miljökvalitetsnorm. Nya miljökvalitetsnormer och undantag fastställdes under december 2021. Vattenförvaltningen omfattar även utpekade övriga vatten. Dessa uppfyller inte kraven för att vara vattenförekomster och har därför inga fastställda miljökvalitetsnormer. Övrigt vatten beskrivs i avsnitt *7.3.2 Ytvatten*.

Miljökvalitetsnormerna för ytvattenförekomster är god eller hög ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus. För grundvattenförekomster gäller god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status som kvalitetskrav. I vissa fall har vattendelegationerna beslutat om undantag i form av mindre stränga kvalitetskrav eller förlängd tidsfrist för att uppnå en miljökvalitetsnorm. Vattendelegationerna har för Sveriges samtliga vattenförekomster beslutat om undantag från kvalitetskravet i form av mindre stränga krav avseende kvicksilver och bromerad difenyleter. Skälet för undantag är att det med nuvarande teknik bedöms vara omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Med avseende på miljökvalitetsnormer finns i 5 kapitlet 4 § miljöbalken två begrepp av stor betydelse vid ändring eller nyetablering av en verksamhet. Det ena är otillåten försämring av miljöstatus, det andra är äventyrande av möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna. Vid prövning av ärenden om byggande av järnväg ska miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen tillämpas, se vidare i avsnitt *5.1.3 Miljöbalken*. Vid prövning för ett nytt tillstånd ska enligt miljöbalken de bestämmelser och villkor beslutas som behövs för att verksamheten inte ska medföra en sådan försämring eller utgöra ett hinder för att uppnå en miljökvalitetsnorm. Med otillåten försämring av status avses försämring av status för enskilda kvalitetsfaktorer från en klass till en annan, exempelvis från god till måttlig. Om en kvalitetsfaktor har dålig status får ingen ytterligare försämring ske ens på parameternivå. Med äventyra avses enligt proposition 2017/18:243 ”ett risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla direktivets krav hotas så allvarligt att risken måste betraktas som oacceptabel”. I de fall risker kan hanteras inom ramen för vattenförvaltningen, eller genom andra åtgärder, så att rätt vattenmiljökvalitet ändå kan uppnås bör enligt propositionen dessa risker inte betraktas som ett äventyrande.

8.1.1 Grundvatten

8.1.1.1 Kvantitativ status

Grundvattenförekomsternas kvantitativa status anger om vattenuttagen är i balans med grundvattenbildningen. För att en vattenförekomst ska uppnå god kvantitativ status får inte uttaget vara större än nybildningen över en längre tid.

Kvantitativ status klassificeras som *god* eller *otillfredsställande*. Grundvattenförekomster som saknar data eller annan kunskap har generellt klassificerats till god status.

8.1.1.2 Kemisk status

Klassificeringen av kemisk status baseras i huvudsak på ett antal utpekade ämnens halter i förhållande till riktvärden som anges i SGU-FS 2013:2. Normen innefattar även riktvärden (SGU-FS 2013:2) för när åtgärder ska vidtas för att vända negativa trender i form av haltökningar. Överskrids nivån för riktvärdena ska myndigheter och kommuner vidta de åtgärder som anges i vattenmyndighetens åtgärdsprogram för att vända betydande och ihållande uppåtgående trender i koncentrationen av förorenande ämnen, grupper av förorenande ämnen eller föroreningsindikatorer. De ämnen som ingår i bedömning av kemisk grundvattenstatus är sådana som vattenmyndigheten bedömer kunna hota statusen.

Den kemiska kvaliteten hos en grundvattenförekomst uttrycks som *god* eller *otillfredsställande*. Många förekomster saknar övervakning av kemi. Dessa har generellt klassificerats till god status av vattenmyndigheten.

8.1.2 Ytvatten

8.1.2.1 Ekologisk status

Bedömning av sammantagen ekologisk status baseras på en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer (HVMFS 2019:25). De biologiska kvalitetsfaktorer som undersöks i sjöar utgörs av växtplankton, kiselalger, bottenfauna, makrofyter och fisk. I vattendrag undersöks kiselalger, bottenfauna och fisk. I kustvatten undersöks bottenfauna, makroalger och växtplankton. I både sjöar och vattendrag ingår de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna näringsämnen, syrgas, försurning samt särskilda förorenande ämnen (SFÄ). I sjöar undersöks även siktdjup (ljusförhållanden). I kustvatten undersöks siktdjup (ljusförhållanden), näringsämnen, syrebalans samt SFÄ.

De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna avser den fysiska och hydrologiska miljön i och intill vattenförekomster. I bedömningarna av hydromorfologi ingår ett antal parametrar under kvalitetsfaktorerna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd. Konnektivitet beskriver möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material. Hydrologisk regim beskriver flöde och vattenståndsförändringar i sjöar och vattendrag. Morfologiskt tillstånd beskriver den fysiska formen hos vattenförekomsten, exempelvis djupförhållanden och bottensubstratets sammansättning.

Klassificering av ekologisk status sker enligt en femgradig skala med indelningen *hög, god, måttlig, otillfredsställande* och *dålig* status. Vid klassificering av sammantagen ekologisk status väger biologiska kvalitetsfaktorer tyngst följt av fysikalisk-kemiska faktorer (som bara kan sänka statusen från *hög* till *god* eller *måttlig* alternativt från *god* till *måttlig*) och slutligen hydromorfologiska kvalitetsfaktorer (som bara kan sänka statusen från *hög* till *god*).

8.1.2.2 Kemisk status

Klassificering för kemisk ytvattenstatus baseras på förekomst av så kallade ”prioriterade ämnen”. Gränsvärden för de ämnen som omfattas av kemisk ytvattenstatus anges i HVMFS 2019:25.

Kemisk ytvattenstatus klassificeras antingen som *god* eller *uppnår ej god* status beroende på om halterna i vattenförekomsten överstiger beslutade gränsvärden.

I alla provtagna ytvattenförekomster i Sverige överskrids halterna av de prioriterade ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter. Dessa ämnen bedöms därför överskrida beslutade gränsvärden i, i princip, alla Sveriges vattenförekomster. I enlighet med vattenförvaltningsförordningen (SFS 2004:660) har undantag för alla vattenförekomster beslutats i form av mindre stränga krav för dessa ämnen, då det bedömts vara tekniskt omöjligt att uppnå ämneshalter motsvarande god kemisk status. Halten av kvicksilver och bromerad difenyleter får dock inte öka från nuvarande nivå (år 2015).

8.1.3 Analys av påverkan på status vid tillfällig och permanent verksamhet

Som beskrivet i avsnitt *8.1 Miljökvalitetsnormer för vatten*, får vattenmiljön inte försämras på ett otillåtet sätt. Påverkan får inte heller vara av sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm. Med otillåten försämring av status avses försämring av status för enskilda kvalitetsfaktorer från en klass till en annan. Om en kvalitetsfaktor har dålig status får ingen ytterligare försämring ske ens på parameternivå. Påverkan på status bedöms därför för de kvalitetsfaktorer som Ostlänken kan ha en möjlig inverkan på, under bygg- och/eller driftskede. För att analysera påverkan på ekologisk status bedöms de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, kon-

nektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd samt de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna SFÄ och näringsämnen som relevanta. De biologiska kvalitetsfaktorerna, som är styrande vid klassificering av ekologisk status, bedöms utifrån bedömd påverkan på ovannnämnda kvalitetsfaktorer. Då Ostlänken också bedöms ha en möjlig inverkan på kemisk status, beräknas även påverkan på status för relevanta prioriterade ämnen.

För de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna beräknas Ostlänkens fysiska påverkan. Analyser av morfologisk påverkan är konservativa då alla ytor behandlas som permanenta, även arbetsytor som kan återställas. Med påverkan på status avses en förändring som innebär att en parameter avviker från en opåverkad vattenförekomst med mer än en viss procent. Som exempel skulle status försämras från god till måttlig för parametern *konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag*, om den påverkade delen av vattendragets närområde skulle öka till mer än 15 procent på grund av Ostlänken.

För de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna SFÄ och näringsämnen samt de prioriterade ämnena beräknas påverkan på vattenkemi vid utsläpp av lakvatten samt länshållningsvatten vid byggskede och dagvatten vid driftskede. Med påverkan på status avses en haltförändring som ska vara detekterbar i hela eller representativa delar av yt- eller grundvattenförekomsten och överskrider gällande gränsvärden. Påverkan bedöms få konsekvenser för status då miljöförändringen sker under en längre period. Detta innebär att lokal eller kortvarig påverkan inte får konsekvenser på statusbedömningen. Undantag är tillfälliga förhöjda halter som överskrider maximal tillåten koncentration enligt beslutade bedömningsgrunder eller gränsvärden.

8.1.4 Bedömd påverkan på grundvattenförekomster

Inom Ostlänken delen Stavsjö-Loddby finns två grundvattenförekomster, Stubbetorp och Åby, se *Figur 157*. Fördjupade bedömningar presenteras i *PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3.

8.1.4.1 Stubbetorp

Norr om Ostlänken, och i anslutning till sjön Gullvagnen, finns grundvattenförekomsten Stubbetorp (MS_CD: WA58920390), se *Figur 157*. Större delen av förekomsten är ett öppet magasin bestående av isälvssediment (sand och grus) och har mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter på 5–25 l/s. Grundvattenförekomsten ligger i en dalgång och har en sydlig-nordlig sträckning. Fastställda miljökvalitetsnormer är god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Dessa uppnås idag enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (VISS, 2019-11-04).

Bedömning av påverkan på kvantitativ och kemisk status

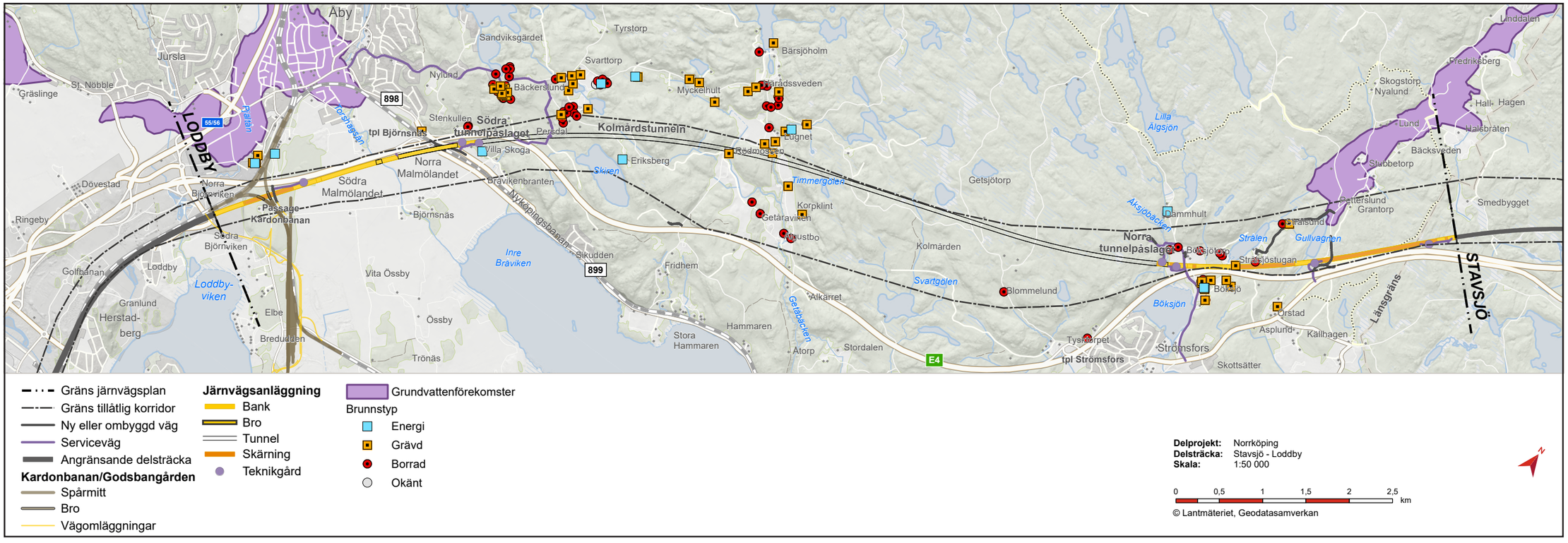
Kvantitativ grundvattenstatus

Mellan den planerade järnvägsanläggningen och grundvattenförekomsten återfinns grundvatten enbart i mindre magasin omgivna av berg i markytan. Förlust av tillrinning till grundvattenförekomsten uppstår på grund av inläckage till järnvägsanläggningens skärning samt på grund av att en del av grundvattenförekomstens ytavrinningsområde omfördelas till Gullvagnens ytavrinningsområde. Den potentiella förlusten av tillrinning till grundvattenförekomsten bedöms vara försumbar till liten i förhållande till tillrinningen från hela förekomstens avrinningsområde. Den långsiktiga konsekvensen för grundvattenförekomstens kvantitativa status bedöms vara obetydlig eftersom grundvattenbildningen under normala år långt överskrider den potentiella förlusten.

Kemisk grundvattenstatus

Eftersom järnvägsanläggningen blir lokal lågpunkt i området så kommer strömningsriktningen i driftskedet vara in mot anläggningen. Det innebär att eventuella föroreningar inte kan spridas till grundvattenförekomsten utan tas om hand av anläggningens dräneringssystem.

I byggskedet kommer sprängstens- och jordmassor att lagras tillfälligt vid produktionsytan sydost om grundvattenförekomsten Stubbetorp och öster om sjön Gullvagnen. Produktionsytan ligger inom grundvattenförekomstens tillrinningsområde, för både yt- och grundvatten (*PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3*)*. Dagvatten från produktionsytan kan nå grundvattenförekomsten via ytavrinning samt grundvattenströmning. Utöver jordmassor planeras tillfällig lagring av sprängstensmassor från skärning, men inte sprängstensmassor från tunneln. Massor från skärning innehåller betydligt mindre kväve än massor från tunnelsprängning. Om endast massor från skärning lagras bedöms det inte uppstå någon risk för påverkan på grundvattenförekomsten med avseende på nitratkväve och ammonium. Däremot om sprängstensmassor från tunneln lagras kan nitratkvävehalten i lakvattnet uppgå till 50 mg/l samt halter av ammoni-



Figur 157. Översikt över berörda grundvattenförekomster.

umkväve kan uppgå till 5 mg/l. Det innebär en risk att Livsmedelsverkets gränsvärden för tjänligt dricksvatten (50 mg/l för nitratkväve och 5 mg/l för ammoniumkväve) riskeras att överskridas i grundvattenförekomsten. Om sprängstensmassor från tunnel ska lagras på produktionsytan vid Gullvagnen föreslås att massorna läggs upp så att dagvatten leds mot Gullvagnen, vilket innebär att tillräcklig stor utspädning förekommer. Detta blir möjligt när skärningen för banvallen bredvid produktionsytan och vidare mot sjön Gullvagnen är klar. För att undvika skada till följd av utsläpp av olja kravställs beredskap mot spill samt hantering av bränsle och kemikalier av entreprenören under byggtiden.

Sammantagen bedömning

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring eller ett äventyrande av kemisk eller kvantitativ status för Stubbetorps grundvattenförekomst.

8.1.4.2 Åby

Vid Åby tätort, norr om Ostlänken, finns en grundvattenförekomst (MS_CD: WA58684035), se *Figur 157*. Större delen av förekomsten består av isälvssediment (sand och grus). Den bästa delen av grundvattenförekomsten ligger i mitten längs med den östra sidan av Pjältån, från nordväst mot sydöst, och har mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter på 5–25 l/s. Nordöst om mittersta delen finns en del som är huvudsakligen en öppen akvifer och som avgränsas i norr av berg. Söder om mittersta delen, sydväst om Pjältån, går grundvattenförekomsten in under ett tätande finsedimentslager (postglacial finlera) som avgränsas av berg mot nordväst. Båda dessa delar av grundvattenförekomsten bedöms ha måttliga uttagsmöjligheter på 1–5 l/s. Grundvattenströmningen bedöms vara huvudsakligen mot Pjältån.

Från den mittersta och bästa delen av grundvattenförekomsten sträcker en ås, bestående av postglacial finsand, mot sydöst. Denna del ingår inte i grundvattenförekomsten och avslutar innan E4 där jordarten övergår till huvudsakligen moränjord. Området bedöms ha liten eller inga uttagsmöjligheter på <1 l/s enligt SGU:s kartering vilket tyder på att det finns bara en svag hydrologisk koppling mot grundvattenförekomsten i nordväst.

Fastställda miljökvalitetsnormer är god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Dessa uppnås idag enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-11-04).

Bedömning av påverkan på kvantitativ och kemisk status

Kvantitativ grundvattenstatus

Som närmast passerar Ostlänken cirka 0,4 km sydost om grundvattenförekomsten. E4 går i skärning parallellt med och nordväst om spårlinjen och delar därmed av mellan spårlinje och grundvattenförekomst.

Kring skärningen genom höjden vid Bådstorp kommer det att skapas en permanent avsänkning. Skärningen kommer att utföras i tät morän och, utifrån utförd geoteknisk undersökning samt provpumpning, har det bekräftats att isälvsavlagringen inte sträcker sig fram till Ostlänkens korridor. E4 skär samma formation och ligger mellan Ostlänken och grundvattenförekomsten.

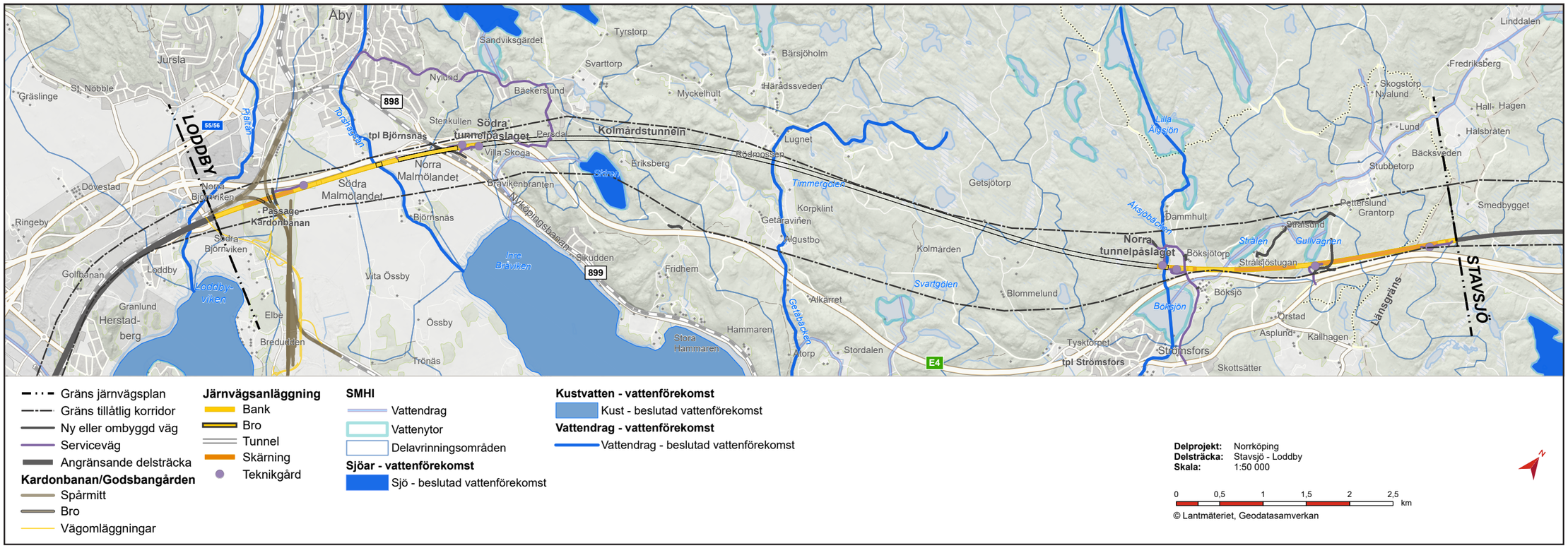
Avsänkningen bedöms inte påverka grundvattenförekomsten och därmed påverkas inte grundvattenförekomstens kvantitativa status av Ostlänken.

Kemisk grundvattenstatus

Grundvattenförekomstens kemiska status påverkas inte av Ostlänken då spårlinjen bedöms ligga nedströms tillrinningsområdet till grundvattenförekomsten.

Sammantagen bedömning

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring eller ett äventyrande av kemisk eller kvantitativ status för Åbys grundvattenförekomst.



Figur 158. Översikt över berörda ytvattenförekomster.

8.1.5 Bedömd påverkan på ytvattenförekomster

I följande avsnitt redovisas de miljökvalitetsnormer som är aktuella för vattenförekomster längs sträckan Stavsjö-Loddby samt Ostlänkens påverkan på dem. Ostlänken berör 8 ytvattenförekomster, se *Figur 158*: Svintunaån, Getåbäcken, Skiren, Torshagsån, Inre Bråviken, Pjältån Loddbyviken, och Pampusfjärden. Information om vattenförekomsternas miljökvalitetsnormer och aktuell miljöstatus hämtades från Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Fastställda miljökvalitetsnormer (förvaltningscykel 3, 2017–2021) visas i *Tabell 31*. Fördjupade bedömningar presenteras i *PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3.

Tabell 31. Fastställda miljökvalitetsnormer för delsträckans berörda ytvatten som ska uppnås och vid vilken tidpunkt de ska vara uppnådda. För kemisk ytvattenstatus som ej har ett angivet år har endast de överallt överskridande ämnena, som omfattas av undantag i form av mindre stränga krav, klassats.

Ytvattenförekomster	Miljökvalitetsnorm	Årtal när normen ska uppnås
Svintunaån	God ekologisk status	2027
	God kemisk ytvattenstatus	-
Getåbäcken	God ekologisk status	Nu
	God kemisk ytvattenstatus	-
Skiren	God ekologisk status	2027
	God kemisk ytvattenstatus	-
Torshagsån	God ekologisk status	2027
	God kemisk ytvattenstatus	-
Inre Bråviken	God ekologisk status	2039
	God kemisk ytvattenstatus	2027 (tributyltenn föreningar)
Pjältån	God ekologisk status	2027
	God kemisk ytvattenstatus	-
Loddbyviken	God ekologisk status	2039
	God kemisk ytvattenstatus	2027 (antracen)
Pampusfjärden	Måttlig ekologisk status	2039
	God kemisk ytvattenstatus	2027 (tributyltenn föreningar)

8.1.5.1 Svintunaån

Fastställda miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Svintunaån (WA79018734) är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för de överallt överskridande ämnena, kvicksilver och bromerad difenyleter (förvaltningscykel 3, 2017–2021, *Tabell 31*).

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-07-02) är Svintunaåns ekologiska status måttlig. Kvalitetsfaktorn fisk har bedömts som måttlig baserat på provfiske och förekomsten av vandringshinder. Svintunaån uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormens kvalitetskrav god ekologisk status 2027 (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Tabell 32. Svintunaåns nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Svintunaån	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
		Fisk	Måttlig
	Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Måttlig
		Försurning	Ej klassad
		Särskilda förorenande ämnen	Ej klassad
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	Dålig
		Hydrologisk regim	Ej klassad
		Morfologiskt tillstånd	Måttlig
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Svintunaån uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida beslutade gränsvärden. I dagsläget har vattenmyndigheten inte statusklassificerat några andra prioriterade ämnen i Svintunaån. Enligt utförd recipientprovtagning har de undersökta prioriterade ämnena god status (PM *Miljökvalitetsnormer för vatten*, Bilaga 3).

I *Tabell 32* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Under driftskedet släpps dagvatten från Ostlänken till Svintunaån samt de uppströms liggande recipienterna Gullvagnen, Böksjön och Åksjöbäcken. Föroreningarna i dagvattnet bedöms inte ge upphov till försämring av status för SFÄ eller några prioriterade ämnen.

I byggskedet kommer kväve att tillföras Svintunaåns avrinningsområde på grund av sprängnings- och fyllningsarbete längs med delsträckan. Merparten av kvävet lakar ur banvallen, ramper, arbetsvägar och upplag, fördelat över flera år.

I byggskedet beror större delen av kvävebelastningen på Svintunaån på kväverikt lakvatten som uppstår från tillfällig lagring av sprängstensmassor från tunneln på produktionsytan vid norra tunnelmynningen, som ligger intill Åksjöbäcken. Det antas att maxhalten av nitratkväve i lakvatten från sprängstensmassorna kan uppgå till 50 000 µg/l. För att inte riskera överskrida gränsvärdet maximal tillåten koncentration för nitratkväve, 11 000 µg/l, i recipienten (Åksjöbäcken) behöver lakvattnet spädas ut minst cirka 5 gånger innan recipienten nås. För att säkerställa tillräckligt mycket utspädning med övrigt dagvatten från produktionsytan (area 135 000 m²) föreslås det att inte mer än en femtedel används för lagring av sprängstensmassor (27 000 m²). Detta innebär att uppskattningsvis 135 000 m³ sprängstensmassor kan lagras på produktionsytan. Detta innebär också att risken för ett överskridande av maximal tillåten koncentration för ammoniakkväve är lågt. De antaganden som har gjorts leder till en viss överskattning av kvävemängder och -halter. Det finns därför en viss säkerhetsmarginal innan gränsvärdena riskerar att överskridas. För att gynna kväveretention och nitrifikationsprocesser i produktionsytan och omgivande mark samt utspädning bör massupplagen placeras så långt från recipienten som möjligt inom produktionsytan. Andra parametrar som kan påverka recipienten nedströms det tillfälliga upplaget av sprängstensmassor är pH-halt och mängden suspenderande ämnen. Den föreslagna volymbegränsningen och placering av upplaget för att begränsa kvävepåverkan bedöms vara tillräcklig för att även begränsa påverkan från dessa parametrar.

Ett stort upplag av sprängstensmassor från tunnel kan innebära att årsmedelgränsvärdet för nitratkväve överskrids i recipienten. Utifrån Åksjöbäckens medelflöde (30 l/s) och nuvarande halt nitratkväve (41 µg/l) överskrids årsmedelgränsvärdet (2 200 µg/l) vid en årsbelastning av cirka 2 000 kg/år nitratkväve. En volym av 135 000 m³ sprängstensmassor från tunnel antas kunna leda till att recipienten belastas med upp till 3 700 kg/år. De antaganden som har gjorts innebär en viss överskattning av kvävemängden och -belastningen. Om en mängd bergmassor i samma storleksordning som anges ovan, 135 000 m³, lagras en längre period i byggskedet bedöms det att årsmedelgränsvärdet kan överskridas tillfälligt i Åksjöbäcken. Överskridandet sker lokalt och kommer inte att vara varaktigt och därför bedöms påverkan inte uppstå.

Belastning av kväve på Svintunaån kommer även att uppstå från ramper, banvallen (om sprängstensmassor från tunnel används) samt en mindre mängd från skärning. Större delen av denna kvävebelastning når Böksjön (en del av vattenförekomsten Svintunaån) via vattendrag som ligger öster om Åksjöbäcken och som rinner via sjöarna Gullvagnen och Strålen. Tillsammans med den uppskattade årsbelastningen av kväve från produktionsytan vid Norra tunnelmynning kan den sammantagen kvävebelastningen på Böksjön uppgå till 4 400 kg/år i byggskedet. Utifrån ett medelflöde vid utloppet av Böksjön (60 l/s) och nuvarande halt nitratkväve (som antas vara samma som Åksjöbäcken, 41 µg/l) överskrids årsmedelgränsvärdet (2 200 µg/l) vid en belastning av cirka 4 000 kg/år. De antaganden som har gjorts innebär en viss överskattning av kvävemängden och -belastningen och i detta fall är det osannolikt att kvävebelastningen uppstår samtidigt från alla källor. Årsmedelgränsvärdet för nitratkväve kan möjligen överskridas tillfälligt i Böksjön, men troligtvis kommer kvävebelastningen inte innebära ett kontinuerligt överskridande. Eftersom detta innebär en lokal och kortvarig påverkan bedöms det inte får konsekvenser för statusbedömningen. Den maximala kvävebelastningen av 4 400 kg/år på Svintunaån under ett år i byggskedet utgör lite mer än hälften av den årliga transporten av totalkväve vid Svintunaåns mynning i Inre Bråviken, 8 156 kg/år (SMHI, 2021).

Vid Svintunaån kommer det att etableras en rad verksamheter i form av broar, arbetsvägar, servicevägar, tillfartsvägar, produktionsytor, temporär omledning av vattendrag samt trädavverkning och vegetationsröjning. Broarna kommer att anläggas så att de inte utgör vandringshinder och dimensioneras så att påverkan på kvalitetsfaktorn hydrologisk regim i vattendrag inte uppkommer. Omledningen av bäcken under byggskedet är tillfällig och bedöms kunna utföras utan påverkan på hydrologisk regim. En beräkning av påverkad yta (vägar, produktionsytor med mera) visar att det är mindre än 1 procent av Svintunaåns avrinningsområde som påverkas av åtgärderna. Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i vattendrag (måttlig status) bedöms inte försämras. Kvalitetsfaktorn konnektivitet i vattendrag bedöms inte heller försämras.

Vid arbete i Åksjöbäckens vattenområde ska grumlingsbegränsande åtgärder, anpassade till plats och situation, vidtas.

Varken järnvägstunneln eller servicetunneln inom Svintunaåns avrinningsområde kommer att vara helt täta, och ett visst inläckage av grundvatten kommer att ske i bygg- och driftskede. Tunnlarna kommer att tätas utifrån en dimensionering som sker dels i detaljprojekteringen inför byggskedet, där mer kunskap om bergets vattenförande egenskaper inhämtas, och dels vid försondering i tunnelfronten i byggskedet. Det uppskattas att inläckaget kommer att vara mindre än 2 procent av Svintunaåns årsmedelvattenföring. Detta bedöms inte medföra påverkan på vattenförekomsten.

Svintunaåns fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer bedöms inte försämras. Därav bedöms de biologiska kvalitetsfaktorerna inte heller försämras.

Sammantagen bedömning – Svintunaån
Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Svintunaån. Delsträckan Stavsjö-Loddby ianspråktar inte yta där miljöförbättrande åtgärder föreslås i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) och utgör således inget hinder att genomföra åtgärderna. Ostlänken bedöms därmed inte heller äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.1.5.2 Getåbäcken

Fastställda miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Getåbäcken (WA38426111) är god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för de överallt överskridande ämnena, kvicksilver och bromerad difenyleter (förvaltningscykel 3, 2017–2021, *Tabell 31*).

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-07-02) är Getåbäckens ekologiska status god. Kvalitetsfaktorerna kiselalger och fisk bedöms ha god status med viss påverkan från övergödning och morfologiska förändringar. Getåbäcken uppnår därmed, i dagsläget, miljökvalitetsnormens kvalitetskrav god ekologisk status 2027 (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Getåbäcken uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. I dagsläget har vattenmyndigheten inte statusklassificerat några andra prioriterade ämnen i Getåbäcken. Enligt utförd recipientprovtagning har de undersökta prioriterade ämnena god status (*PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3*)*.

I *Tabell 33* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 33. Getåbäckens nuvarande status på kvalitetsfaktornivå

Getåbäcken	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Påväxt-kiselalger	God
		Bottenfauna	Ej hanterad
		Fisk	God
	Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Ej hanterad
		Försurning	God
		Särskilda förorenande ämnen	Ej klassad
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	God
		Hydrologisk regim	Ej klassad
		Morfologiskt tillstånd	Ej klassad
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Ostlänken passerar Getåbäcken i tunnel cirka 100 meter under markytan. Under driftskedet kan påverkan på Getåbäcken uppkomma till följd av inläckage till tunneln av grundvatten i omgivande berg. Detta kan påverka de biologiska kvalitetsfaktorerna samt kvalitetsfaktorn hydrologisk regim. De biologiska kvalitetsfaktorerna kan påverkas om Getåbäcken torrläggs i en större utsträckning än idag, särskilt om det uppstår en grundvattenavsänkning där tunneln passerar Getåbäcken. Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim är inte klassad idag. Det antas här att kvalitetsfaktorn hydrologisk regim har god status idag (volymavvikelsen avviker 5-15 procent från referensförhållandet) då viss påverkan från jord- och skogsbruk samt markavvattningsåtgärder förmodligen redan påverkar vattenflödet. Tätning av tunneln och återföring av vatten tillsammans säkerställer en acceptabel påverkan på Getåbäckens hydrologisk regim på ett sätt som innebär att kvalitetsfaktorn inte försämras över en klassgräns. Det bedöms att återföring av vatten även begränsar konsekvenserna för Getåbäckens biologiska kvalitetsfaktorer. Återföring av vatten till Getåbäcken kommer att göras på ett sätt som begränsar effekterna för det naturliga vattenflödet. Uppmätning av vattenföring i vattendrag inom Getåbäckens avrinningsområde har påbörjats så att eventuella förändringar kan jämföras mot referensvärden. Det detaljerade utförandet utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Återföring av vatten kan innebära påverkan på Getåbäckens fysikaliska-kemiska kvalitetsfaktorer. I byggskedet leds dricksvatten från Nodra till Getåbäcken (då det inte är lämpligt att återföra länshållningsvatten från tunneldrivningen på grund av höga kvävehalter). I driftskedet, återförs dränvattnet från tunneln. Återföring av Nodras vatten och tunnelns dränvatten kommer att ha en effekt på pH och temperatur nedströms utsläppspunkterna i Getåbäcken och vid Rödmossebäcken. Återföringen kommer att göras på ett sätt som begränsar konsekvenserna för vattenförekomsten nedströms utsläppspunkten, det vill säga förändringar i pH och temperatur kommer att hållas inom acceptabla nivåer för att inte försämra förutsättningarna för biota i och kring vattendraget. Det detaljerade utförandet utreds vidare och kommer att hanteras i kommande tillståndsansökan för vattenverksamhet.

I byggskedet kommer sprängstensmassor från tunneln att lagras tillfälligt på två produktionsytor, vid Svartgölen och vid Rödmossen. Nitrat- och ammoniakkväve kommer att laka ur de tillfälliga upplagen av sprängstensmassor. Det antas att maxhalten av nitratkväve i lakvatten från sprängstensmassorna kan uppgå till 50 000 µg/l. För att inte riskera överskrida gränsvärdet maximal tillåten koncentration för nitratkväve, 11 000 µg/l, i recipienterna, Stordalsbäcken och Rödmossebäcken, behöver lakvattnet spädas ut minst cirka 5 gånger innan recipienterna nås. Påverkan på Getåbäcken bedöms inte uppstå på grund av den utspädning som sker i biflödena, Stordalsbäcken och Rödmossebäcken. Dock, för att inte riskera ett överskridande av maximal tillåten koncentration i biflödena (som kan påverka naturvärden, till exempel öring och flodnejonöga), föreslås det att volymen sprängstensmassor begränsas till 53 000 m³ vid Svartgölen och 45 000 m³ vid Rödmossen. För att gynna kväveretention och nitrifikationsprocesser i produktionsytan och omgivande mark samt utspädning bör massupplagen placeras så långt från recipienten som möjligt inom produktionsytan.

Nitratkväve som lakar ur upplagen kommer att belasta Stordalsbäcken och Rödmossebäcken samt nå Getåbäcken. Utifrån Getåbäckens medelflöde vid mynningen i Inre Bråviken (90 l/s) och nuvarande halt nitratkväve (327 µg/l) skulle det behövas en årsbelastning av cirka 5 300 kg/år nitratkväve innan årsmedelgränsvärdet (2 200 µg/l) skulle överskridas. Med de föreslagna volymbegränsningarna för upplagen antas det att Getåbäcken kan belastas med upp till 2 700 kg/år som mest. Årsmedelhalten av nitratkväve uppskattas öka till 1 300 µg/l som mest, vilket inte överskrider årsmedelgränsvärdet (2 200 µg/l). Den maximala kvävebelastningen av 2 700 kg/år på Getåbäcken som uppskattas ske under ett år i byggskedet är något mindre än den årliga transporten av totalkväve vid Getåbäckens mynning i Inre Bråviken, 3 127 kg/år enligt SMHI:s modellerade data (SMHI, 2021).

Eventuella grumlingsbegränsande åtgärder kan behöva vidtas för att skydda Rödmossebäcken när produktionsytan förbereds eller tas bort (vid Svartgölen räcker att en kantzon sparas längs med vattnet).

Getåbäckens fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer bedöms inte försämras. Därav bedöms inte heller en försämring av de biologiska kvalitetsfaktorerna uppstå.

Sammantagen bedömning – Getåbäcken
Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Getåbäcken. Delsträckan Stavsjö-Loddby ianspråktar inte yta där miljöförbättrande åtgärder föreslås i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) och utgör således inget hinder att genomföra åtgärderna. Ostlänken bedöms därmed inte heller äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.1.5.3 Skiren

Fastställda miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Skiren (WA22979264) är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för de överallt överskridande ämnena, kvicksilver och bromerad difenyleter (förvaltningscykel 3, 2017–2021, *Tabell 31*).

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-08-30) är Skirens ekologiska status måttlig. Kvalitetsfaktorn fisk har bedömts ha måttlig status utifrån provfiske. Skiren uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormens kvalitetskrav god ekologisk status 2027 (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Skiren uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. I dagsläget har vattenmyndigheten inte statusklassificerat några andra prioriterade ämnen i Skiren. Enligt utförd recipientprovtagning har de undersökta prioriterade ämnena god status (*PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3*)*.

I *Tabell 34* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 34. Skirens nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Skiren	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Ej hanterad
		Påväxt-kiselalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
		Makrofyter	Ej hanterad
		Fisk	Måttlig
	Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Ej hanterad
		Ljusförhållanden	Ej hanterad
		Syrgasförhållanden	Ej hanterad
		Försurning	Ej klassad
		Särskilda förorenande ämnen	Ej klassad
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	God
		Hydrologisk regim	Ej klassad
		Morfologiskt tillstånd	Hög
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Ostlänken passerar 100 meter nordväst om sjön Skiren, i tunnel på cirka 90 meters djup.

Under driftskedet kan påverkan på Skiren uppkomma till följd av inläckage till tunneln från grundvatten i omgivande berg. Detta kan påverka kvalitetsfaktorn hydrologisk regim (ej bedömd). Utifrån genomförd utredning framgår att det krävs en tätning av tunneln för att säkerställa att sjön inte påverkas av grundvattenavsänkningar. Tunneln kommer inte att vara helt tät och ett visst inläckage av grundvatten kommer att ske. Ett inläckage kan förändra Skirens omsättningstid, beroende på förhållandet mellan ytavrinningen och grundvattenströmningen på grund av inläckage till tunneln. En viss påverkan kan uppstå på parametrarna vattenståndvariationen samt avvikelse i vinter- eller sommarvattenstånd, som ingår i kvalitetsfaktorn hydrologisk regim.

För att säkerställa att miljökvalitetsnormen inte äventyras via påverkan på kvalitetsfaktorn hydrologisk regim behövs tätning av bergets sprickor för att minska mängden inläckande grundvatten till Kolmårdstunneln. Tätning av tunneln är i synnerhet viktigt vid passage av sprickzoner just under Skirens avrinningsområde för att motverka påverkan. Dimensionering av tunnelns tätning kommer dels att ske i detaljprojekteringen inför byggskedet, där mer kunskap om bergets vattenförande egenskaper inhämtas, och dels vid försondering i tunnelfronten i byggskedet.

Etableringsytor som behövs under byggskedet ligger utanför Skirens avrinningsområde och påverkar inte vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status.

Sammantagen bedömning – Skiren

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Skiren. Delsträckan bedöms inte äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.1.5.4 Torshagsån

Fastställda miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Torshagsån (WA56821432) är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och difenyleter (förvaltningscykel 3, 2017–2021 *Tabell 31*).

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-07-02) är Torshagsåns ekologiska status måttlig. Kvalitetsfaktorn fisk har bedömts som måttlig baserat på provfiske och förekomsten av vandringshinder samt annan morfologisk påverkan. Torshagsån uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormens kvalitetskrav god ekologisk status 2027 (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Torshagsån uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. I dagsläget har vattenmyndigheten inte statusklassificerat några andra prioriterade ämnen i Torshagsån. Enligt utförd recipientprovtagning har de undersökta prioriterade ämnena god status (*PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3*)*.

I *Tabell 35* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 35. Torshagsåns nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Torshagsån	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
		Fisk	Måttlig
	Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Måttlig
		Försurning	Ej klassad
		Särskilda förorenande ämnen	Ej klassad
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	Dålig
		Hydrologisk regim	Ej klassad
		Morfologiskt tillstånd	Otillfredsställande
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Under driftskedet släpps dagvatten från delar av Ostlänken närmast Torshagsån till vattenförekomsten. Föroreningarna i dagvattnet bedöms inte ge upphov till försämring av status för SFÄ eller några prioriterade ämnen. I norra delen av Torshagsåns avrinningsområde passerar Ostlänken omväxlande på bank och på landskapsbro, lägst sträcla går också en serviceväg. Avvattning från landskapsbron och serviceväg sker i dike som leds norrut mot Inre Bråviken, inte mot Torshagsån.

Uppskattningsvis, kommer den maximala belastningen av nitratkväve som når Torshagsån från sprängstensmassor i banvallen under byggskedet att vara cirka 250 kg/år. Det utgör en liten del av den totala årsbelastningen av total kväve vid Torshagsåns mynning i Inre Bråviken, 6 360 kg/år enligt SMHI:s vattenwebb. Varken årsmedelgränsvärdet eller maximal tillåten koncentration för nitratkväve riskeras överskridas.

Järnvägslinjen korsar Torshagsån cirka 50 meter nedströms E4. Passagen sker på bro med en längd på 21 meter. Bron kommer att anläggas så att den inte utgör vandringshinder och dimensioneras så att kvalitetsfaktorn hydrologisk regim inte påverkas negativt. Vattendraget kring bron dras om för att ledas vinkelrätt under bron innan det ansluter till nuvarande sträckning. Där vattendraget dras om kommer ett naturligt svämplan att återskapas för att säkerställa att ingen ytterligare försämring sker av kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i vattendrag (otillfredställande status).

I byggskedet kommer spårlinjens närområde i anslutning till Torshagsån utgöras av temporärt arbetsområde med tillfälliga arbetsvägar. Detta bedöms inte ha någon varaktig påverkan på Torshagsån.

För att undvika påverkan på vattenförekomstens kvalitetsfaktorer ska grumlingsbegränsande åtgärder, anpassade till plats och situation, vidtas vid anläggningsarbeten i Torshagsåns vattenområde.

Då status för Torshagsåns fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer inte försämras bedöms heller ingen försämring ske av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Sammantagen bedömning – Torshagsån

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Torshagsån. Delsträckan ianspråktar inte plats där miljöförbättrande åtgärder föreslås i VISS och utgör således inget hinder att genomföra åtgärderna. Delsträckan bedöms därmed inte heller äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

Figur 159. Visualisering över Ostlänkens passage över Torshagsån, med strandpassage, sett från väster och E4.

8.1.5.5 Inre Bråviken

Beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Inre Bråviken (WA14601398) är god ekologisk status till år 2039 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter, samt tidsfrist för god kemisk ytvattenstatus för tributyltenn föreningar till år 2027 (förvaltningscykel 3, 2017–2021, *Tabell 31*).

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-06-28) är Inre Bråvikens ekologiska status otillfredsställande. Kvalitetsfaktorn växtplankton har otillfredsställande status baserat på mätningar och utifrån påverkan av övergödning. Ett SFÄ, koppar, har måttlig status eftersom det överskrider gränsvärdet för sediment. Inre Bråviken uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormen god ekologisk status (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Inre Bråviken uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. Även den prioriterade ämnesgruppen tributyltennföreningar överskrider gränsvärdet för sediment. Inre Bråviken uppnår därför inte god kemisk ytvattenstatus även utan de överallt överskridande ämnen kvicksilver och bromerad difenyleter.

I *Tabell 36* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 36. Inre Bråvikens nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Inre Bråviken	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Otillfredsställande
		Makroalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
	Fysikalisk-kemiska	Syrgasförhållanden	Ej hanterad
		Ljusförhållanden	Otillfredsställande
		Näringsämnen	Måttlig
		Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	God
		Hydrologiska villkor	God
		Morfologiskt tillstånd	God
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Under driftskedet släpps dagvatten från Ostlänken i vattendrag som ligger inom Inre Bråvikens avrinningsområde vilket innebär att SFÄ och prioriterade ämnen kan nå vattenförekomsten. Dagvattentillskottet i förhållande till vattenförekomstens storlek och omsättningstid bedöms vara försumbar.

Under byggskedet kommer länshållningsvatten från tunneldrivningen att innehålla kväve, främst nitratkväve, ammoniumkväve och ammoniakkväve. Den totala kvävemängden i länshållningsvattnet som uppstår vid tunneldrivningen under byggskedet (3 år) har beräknats vara 7–21 ton/år. Större andelen av länshållningsvattnet avses ledas till Nodras avloppsreningsverk. Bräddning av länshållningsvatten kommer att behövas under vissa omständigheter, till exempel vid kapacitetsbrist i systemet. Bräddning av länshållningsvatten planeras ske till en infiltrationsbädd som ligger innanför ett vassbälte längs med den nordvästra delen av Norrviken. Det uppskattas att cirka 5-30 procent av det totala länshållningsvattenflödet behöver bräddas. Detta innebär att kvävemängden som kommer att ledas till infiltrationsbädden vid bräddning är 0,4–6 ton/år, utifrån beräkning av den totala kvävemängden i länshållningsvattnet ovan. Bräddning bedöms kunna pågå upp till cirka 1 vecka.

Norrviken är en relativt grund och instängd vik inom vattenförekomsten Inre Bråviken och motsvarar ungefär 5 procent av Inre Bråvikens totala yta (38 km2). Norrviken har en hög tillförsel av kväve idag och det bedöms finnas en risk för övergödning redan idag.

Det uppskattas att den totala kvävebelastningen till Norrviken idag från angränsande landområden och vattendrag är cirka 9 ton/år. Vid bräddning av länshållningsvatten från Ostlänkens tunneldrivning, bedöms det att en kvävebelastning som ligger i den lägre delen av intervallet 0,4–6 ton/år innebär en liten risk för övergödning i Norrviken och endast under byggskedet. En kvävebelastning i den övre delen av intervallet (0,4–6 ton/år) bedöms innebära en hög risk för övergödning i Norrviken. Exempelvis kan varaktigheten, frekvensen, intensiteten och omfattningen av algblomning öka. Möjligen kan detta pågå flera år efter byggskedet.

För att hålla kvävebelastningen inom den lägre delen av intervallet (0,4–6 ton/år) har en fördröjningsdamm projekterats. Fördröjningsdammen kommer att minska behovet av bräddningar till cirka 5 procent av den totala volymen länshållningsvatten. Utöver detta bör en effektiv användning av sprängmedel främjas under tunneldrivningen så att andelen odetonerat sprängmedel och spill begränsas.

Lakvatten från sprängstensmassor i upplag, arbetsvägar, ramper samt banvallen kommer att nå Inre Bråviken via vattendrag inom dess avrinningsområde. Kvävebelastningen från dessa källor har uppskattats som en maximal kvävebelastning under första året sprängstensmassorna läggs upp eller används i anläggningen. Belastningen bedöms minska snabbt redan efter första året. Kväve från dessa källor kommer att nå Norrviken via bäcken från Skiren (550 kg/år) samt Torshagsån (250 kg/år), utöver kvävebelastningen vid utsläpp av länshållningsvatten från tunneldrivningen. Kvävebelastningen från dessa källor kommer att nå Norrviken vid olika tillfällen. Det bedöms att den totala kvävebelastningen kommer att ligga inom den lägre delen av intervallet (0,4–6 ton/år) och inte innebära någon större risk för övergödning i Norrviken. Via Svintunaån uppskattas ett tillskott av maximalt 4 400 kg/år nitratkväve nå Inre Bråviken. Detta utgör lite mer än hälften av den årliga transporten av totalkväve vid Svintunaåns mynning i Inre Bråviken, vilken är 8 156 kg/år (SMHI, 2021b). Via Getåbäcken uppskattas maximalt 2 700 kg/år nitratkväve nå Inre Bråviken. Detta motsvarar den nuvarande årliga transporten av totalkväve vid Getåbäckens mynning i Inre Bråviken, vilken är 3 127 kg/år (SMHI, 2021). Kvävebelastningen via Svintunaån och Getåbäcken sprids och späds snabbt ut vid mynningarna för dessa vattendrag.

Näringsämnen i kustvatten och vatten i övergångszon ska klassificeras utifrån klassgränserna för vinterhalter av totalkväve, totalfosfor, löst oorganiskt kväve och löst oorganiskt fosfor samt sommarhalter av totalkväve och totalfosfor. En sammanvägning av parametrarna till kvalitetsfaktorn näringsämnen ska ske, baserat på minst 3 årsmedelvärden. Vintervärdena för näringsämnen visar otillfredsställande status, medan sommarvärdena visar måttlig status. Sammantaget har näringsämnen måttlig status i Inre Bråviken. Den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton har otillfredsställande status idag baserat på tidigare provtagningar. Nyligen genomförda provtagningar tyder på en förbättring till måttlig status. Totalt utgör byggskedets kvävebelastning en mindre del av den totala belastningen som når Inre Bråviken via Motala Ström idag, drygt 2 200 000 kg/år (SMHI, 2021b). Kvävebelastningen från länshållningsvatten och lakvatten som når Inre Bråviken bedöms inte försämra vattenförekomstens status vad gäller näringsämnen och växtplankton. Riskerna som uppstår vid belastningen av kväve under byggskedet bedöms kunna begränsas till en liten risk för övergödning inom Norrviken. Dessutom innebär den förhållandevis korta tidsperiod som byggskedet pågår att möjligheten att uppnå ny föreslagen miljökvalitetsnorm om god ekologisk status 2039 inte äventyras.

Erfarenheter från tunneldrivning inom projekt Botniabanan visar att halten av ammoniumkväve i länshållningsvattnet kan uppgå till över 100 mg/l vid enstaka tillfällen under de första 40 veckorna. Detta innebär att halter av ammoniakkväve i länshållningsvattnet från tunneldrivningen överskrider maximal tillåten koncentration för ammoniakkväve i kustvattenförekomster, 5,7 µg/l, enligt HVMFS 2019:25. För att minska halten av ammoniakkväve innan vattnet leds till infiltrationsbädden vid Norrviken kommer länshållningsvattnet från tunneldrivningen att pH-justeras vid respektive produktionsyta. pH kommer att justeras till 6,5–7, beroende på behovet. Den projekterade fördröjningsdammen kommer att jämna ut halterna av ammoniakkväve i länshållningsvattnet, vilket minskar risken för tillfälliga höga halter av ammoniakkväve. I genomsnitt uppskattas halter av ammoniakkväve i länshållningsvattnet vara ~29 µg/l (vid pH 6,5, temperatur 10 °C) under de första 40 veckorna av tunneldrivningen. Utöver detta kommer infiltrationsbädden och spridning av länshållningsvattnet genom vassbältet intill den gynna nitrifikation av ammoniumkväve under växtsäsongen och vid lågt vattenstånd innan länshållningsvattnet når Norrviken. Detta kommer att begränsa lokal påverkan på fisk, bottenfauna och andra akvatiska organismer i Norrviken. Det är möjligt att bräddning som sker under vintertid eller vid högt vattenstånd innebär att halter av ammoniakkväve kan överskrida gränsvärdena tillfälligt i vattnet närmast infiltrationsbädden och vassbältet i inre delen av Norrviken. Effekten av detta bedöms vara liten och lokal eftersom bräddning pågår som mest under en vecka och det kommer att ske en utspädning i Norrviken. Sammanfattningsvis, bedöms det vara en låg sannolikhet för plymbildning av vatten med ammoniakhalter som överskrider gränsvärdena inom de innersta delarna av Norrviken. Det bedöms därför inte uppstå en otillåten försämring av miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten Inre Bråviken.

Sammantaget bedöms inte Inre Bråvikens fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer försämras. Därav bedöms inte heller de biologiska kvalitetsfaktorerna försämras.

Sammantagen bedömning – Inre Bråviken

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Inre Bråviken. Delsträckan bedöms därmed inte äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.1.5.6 Pjältån

Fastställda miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Pjältån (WA54501405) är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och difenyleter (förvaltningscykel 3, 2017–2021, *Tabell 31*.

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-07-02) är Pjältåns ekologiska status måttlig. Kvalitetsfaktorn näringsämnen har bedömts som måttlig baserat på en påverkansanalys. Det finns även vandringshinder samt annan morfologisk påverkan. Pjältån uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormens kvalitetskrav god ekologisk status (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Pjältån uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. I dagsläget har vattenmyndigheten inte statusklassificerat några andra prioriterade ämnen i Pjältån. Enligt utförd recipientprovtagning har de undersökta prioriterade ämnena god status (*PM Miljökvalitetsnormer för vatten,* Bilaga 3).

I *Tabell 37* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 37. Pjältåns nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Pjältån	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
		Fisk	God
	Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Måttlig
		Försurning	Ej klassad
		Särskilda förorenande ämnen	God
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	Måttlig
		Hydrologisk regim	Ej klassad
		Morfologiskt tillstånd	Otillfredsställande
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Delsträckan slutar vid Västra Bravikenvägen, cirka 300 meter norr om Pjältån. Passage över Pjältån kommer att hanteras i järnvägsplanen för delsträcka Loddby-Klinga. I detta avsnitt bedöms påverkan som uppstår på grund av delsträckan Stavsjö-Loddby där spårlinjen går i skärning och på bank inom Pjältåns avrinningsområde.

Under driftskedet släpps dagvatten från delar av Ostlänken närmast Pjältån till vattenförekomsten. Föroreningarna i dagvattnet bedöms inte ge upphov till försämring av status för SFÄ eller några prioriterade ämnen.

Uppskattningsvis, kommer den maximala andelen kväve som når Pjältån under byggskedet från både delsträckor att vara cirka 250 kg/år. Det utgör en liten del av den totala årsbelastningen av kväve vid Pjältåns mynning i Loddbyviken, knappt 20 500 kg/år enligt SMHI:s vattenwebb. Varken årsmedelgränsvärdet eller maximal tillåten koncentration för nitratkväve riskeras överskridas.

Då status för Pjältåns fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer inte försämras bedöms heller ingen försämring ske av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Sammantagen bedömning – Pjältån

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Pjältån till följd av delsträckan Stavsjö-Loddby. Påverkan som uppstår på grund av delsträcka Loddby-Klinga hanteras i kommande järnvägsplan. Delsträckan Stavsjö-Loddby bedöms därmed inte äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.1.5.7 Loddbyviken

Beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Loddbyviken (WA55191728) är god ekologisk status till år 2039 samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter, samt tidsfrist för god kemisk ytvattenstatus för antracen till år 2027. (förvaltningscykel 3, 2017–2021, *Tabell 31)*.

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2019-11-15) är Loddbyvikens ekologiska status otillfredsställande. Kvalitetsfaktorn växtplankton har otillfredsställande status baserat på mätningar och utifrån påverkan av övergödning. Ett SFÄ, koppar, har måttlig status eftersom det överskrider gränsvärdet för sediment. Loddbyviken uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormen god ekologisk status (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Loddbyviken uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. Även det prioriterade farliga ämnet antracen överskrider gränsvärdet för sediment. Loddbyviken uppnår därför ej god kemisk ytvattenstatus även utan de överallt överskridande ämnen kvicksilver och bromerad difenyleter.

I *Tabell 38* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 38. Loddbyvikens nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Loddbyviken	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Otillfredsställande
		Makroalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
	Fysikalisk-kemiska	Syrgasförhållanden	Ej hanterad
		Ljusförhållanden	Ej hanterad
		Näringsämnen	Måttlig
		Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	Måttlig
		Hydrologiska villkor	Måttlig
		Morfologiskt tillstånd	Måttlig
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Under driftskedet släpps dagvatten från Ostlänken i Pjältån samt i ett dike som ligger inom Loddbyvikens avrinningsområde. Detta innebär att SFÄ och prioriterade ämnen kan nå vattenförekomsten. Dagvattentillskottet i förhållande till vattenförekomstens storlek och omsättningstid bedöms vara försumbar.

Anläggandet av dagvattensystem kan medföra grumling i dikessystemet som avvattnar till Loddbyviken. Under arbetet kommer grumlingsförebyggande åtgärder, anpassad till plats och situation, att tillämpas så att påverkan på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna undviks.

Den maximala andelen kväve som når Loddbyviken under byggskedet utgör en försumbar del av den totala årsbelastningen av kväve på Loddbyviken som huvudsakligen sker via Motala Ström.

Ingen fysisk påverkan sker i eller vid vattenförekomsten och därmed påverkas inte Loddbyvikens hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

Då status för Loddbyvikens fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer inte försämras bedöms heller ingen försämring ske av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Sammantagen bedömning – Loddbyviken

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Loddbyviken. Delsträckan bedöms därmed inte äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.1.5.8 Pampusfjärden

Beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Pampusfjärden (WA91671746) är måttlig ekologisk status till år 2039 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter, samt tidsfrist för god kemisk ytvattenstatus för tributyltenn föreningar till år 2027(förvaltningscykel 3, 2017–2021; *Tabell 31*).

Enligt vattenmyndighetens senaste bedömning (2020-05-14) är Pampusfjärdens ekologiska status otillfredsställande. Kvalitetsfaktorn växtplankton har otillfredsställande status baserat på mätningar och utifrån påverkan av övergödning. Ett SFÄ, koppar, har måttlig status eftersom det överskrider gränsvärdet för sediment. De tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna har sämre än god status. Pampusfjärden uppnår därmed, i dagsläget, inte miljökvalitetsnormen god ekologisk status (förvaltningscykel 3, 2017–2021).

Pampusfjärden uppnår inte god kemisk status, eftersom halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms överskrida gällande gränsvärden. Även det prioriterade ämnet antracen och den prioriterade ämnesgruppen tributyltennföreningar överskrider gränsvärdena för sediment. Pampusfjärden uppnår därför ej god kemisk ytvattenstatus även utan de överallt överskridande ämnen kvicksilver och bromerad difenyleter.

I *Tabell 39* visas aktuell ekologisk och kemisk status på kvalitetsfaktornivå.

Tabell 39. Pampusfjärdens nuvarande status på kvalitetsfaktornivå.

Pampusfjärden	Grupp	Kvalitetsfaktor	Status
Ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Otillfredsställande
		Makroalger	Ej hanterad
		Bottenfauna	Ej hanterad
	Fysikalisk-kemiska	Syrgasförhållanden	Ej hanterad
		Ljusförhållanden	Dålig
		Näringsämnen	Måttlig
		Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
	Hydromorfologiska	Konnektivitet	Otillfredsställande
		Hydrologiska villkor	Otillfredsställande
		Morfologiskt tillstånd	Måttlig
Kemisk status		Prioriterade ämnen	Dålig

Bedömning av påverkan på ekologisk och kemisk status

Den maximala andelen kväve som når Pampusfjärden under byggskedet utgör en försumbar del av den totala årsbelastningen av kväve på Pampusfjärden som huvudsakligen sker via Motala Ström.

Ingen fysisk påverkan sker i eller vid vattenförekomsten och därmed påverkas inte Pampusfjärdens hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

Då status för Pampusfjärdens fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer inte försämras bedöms heller ingen försämring ske av de biologiska kvalitetsfaktorerna.

Sammantagen bedömning – Pampusfjärden

Sammantaget bedöms det att järnvägen kan anläggas och drivas utan otillåten försämring av kemisk status, ekologisk status eller kvalitetsfaktorer under ekologisk status för Pampusfjärden. Delsträckan bedöms därmed inte äventyra möjligheten att uppnå vattenförekomstens miljökvalitetsnormer.

8.2 Miljökvalitetsnorm för omgivningsbuller

Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller gäller för bland annat järnvägar, vilket regleras i Förordning (2004:675) om omgivningsbuller. Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller är en slags målsättningsnorm. I förordningen skriver regeringen: *Normen följs när strävan är att undvika skadliga effekter på människors hälsa av omgivningsbuller. Det är kommuner och myndigheter som ansvarar för att miljökvalitetsnormer följs. Detta fråntar dock inte olika verksamhetsutövare att genom sin egenkontroll sträva efter att begränsa bullerstörningar.*

Miljökvalitetsnormens övergripande syfte är att förhindra skadliga effekter på människors hälsa. Kommun och myndighet ansvarar för att miljökvalitetsnormen för buller följs, verksamhetsutövaren har även ett ansvar att genom egenkontroll sträva efter att begränsa störningar från bullrande verksamheter.

Trafikverket och Ostlänken följer normen genom att arbeta för att minska bullerutbredningen från anläggningen. Ostlänken följer bullervillkor från tillåtlighetsbeslutet och hur projektet klarar dessa redovisas i avsnitt *7.2.2 Buller*.

8.3 Miljökvalitetsnorm för utomhusluft

För luftkvalitet finns det olika riktvärden för olika typer av luftföroreningar. Dessa bör efterföljas för att undvika konsekvenser för miljön och människans hälsa under bygg- och driftsskede. Miljökvalitetsnormer för luft innefattar främst gränsvärden för föroreningshalter som maximalt får finnas i utomhusluft utan att människor eller miljö tar skada. Några föroreningar har istället/också målsättningsnormer som är värden som ska eftersträvas.

Miljökvalitetsnormerna beskrivs i Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft (SFS 2010:477). De föroreningar som omfattas av förordningen är bensen, kväveoxider (NOx), partiklar (PM10/PM2,5), svaveldioxid, kolmonoxid, arsenik, kadmium, nickel, bly, bens(a)pyren och marknära ozon.

Konsekvenser för utomhusluft från driften av den nya järnvägen bedöms vara svagt positiv. Järnvägen i sig har ingen eller försumbar påverkan men möjliggör att en större andel av person- och godstransporter förs över från vägtrafik till järnväg än idag och absorberar också en större andel av ökat transportbehov 2045 jämfört med nollalternativet.

Figur 160. Getåbäcken.

9 Klimat och energieffektivisering

9.1 Allmänt

Enligt Sveriges klimatpolitiska ramverk ska Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast år 2045. Som etappmål på vägen dit ska växthusgasutsläppen från inrikes transporter, exklusive flyg som ingår i EU:s handelssystem med utsläppsrätter, minska med 70 procent senast år 2030 jämfört med utsläppsnivån år 2010. Transporterna står idag för cirka 30 procent av Sveriges växthusgasutsläpp. Mängden växthusgasutsläpp från transportsektorn beror i hög grad på vilket transportslag som används. Transporter och resor med tåg är mer energi- och yteffektiva jämfört med trafikslag som personbil, lastbil och flyg och är därför en central del i en fossilfri transportsektor och ett mer transporteffektivt samhälle. Med ett transporteffektivt samhälle menas ett samhälle där trafikarbetet med energiintensiva trafikslag som personbil, lastbil och flyg minskar.

Ostlänken tillför ny kapacitet för persontrafik genom ny dubbelspårig järnväg samt frigör kapacitet på befintlig stambana. Ostlänken möjliggör därmed för överflyttning av resor med personbil och godstransporter med lastbil till järnväg, vilket bidrar till en hållbar omställning av transportsektorn. Exakt vilka överflyttningseffekter som sker från vägtrafik till järnväg är svårt att förutsäga då det beror på flera parametrar som innehåller flera osäkerheter, bland annat antaganden om trafikering, utbud och tidtabeller, ekonomisk utveckling, beteendeförändringar och så vidare.

Även om teknikutvecklingen bidrar till att vägtrafikens växthusgasutsläpp kommer att minska över tid så är spårtransporter mer energieffektivt per personkilometer. En satsning på järnväg istället för väg bidrar också till begränsad användning av biodrivmedel och resurser till batterier, bränsleceller med mera. Järnvägen utgör även en viktig del av ett transporteffektivt samhälle som är en förutsättning för att nå klimatmålet på ett hållbart sätt. Att inte bygga Ostlänken antas därför minska möjligheten till en hållbar omställning av transportsektorn.

Alla typer av byggande orsakar utsläpp av växthusgaser. Alternativet till att bygga ny järnväg kan vara att bygga nya flerfiliga vägar, gator och landningsbanor för att klara en trafikökning till följd av en växande befolkning. Trafikverkets analyser visar att om alternativet till att bygga ny järnväg skulle vara nya vägar, för att möta ett ökande transportbehov, så skulle byggandet av dessa orsaka jämförelsevis lika stora växthusgasutsläpp som de nya järnvägarna.

För infrastrukturen ställer Trafikverket upphandlingskrav på leverantörer i investerings- och underhållsprojekt om att minska anläggningens klimatpåverkan. Kraven gäller klimatpåverkan vid byggnation, de material som används och framtida underhåll. Det långsiktiga målet är att infrastrukturen ska vara klimatneutral senast 2040. Ett antal delmål omsätts succesivt i upphandlingskrav på konsulter, entreprenörer och materialleverantörer. I infrastrukturprojekt ska delar som färdigställs efter år 2030 uppnå minst 60 procent reduktion av växthusgasutsläpp jämfört med 2015.

9.2 Begränsad klimatpåverkan från infrastruktur

9.2.1 Bedömningsgrunder

Av villkor 9 i tillåtlighetsbeslutet framgår att Trafikverket ska, efter samråd med berörda länsstyrelser, upprätta en plan för de åtgärder som Trafikverket avser vidta för att så långt som möjligt begränsa energianvändning och klimatpåverkande utsläpp i samband med byggande och drift av Ostlänken. Planen ska redovisas till länsstyrelserna senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas – som länsstyrelserna och Trafikverket kommer överens om. (M2015/03929/Me).

9.2.1.1 Klimatkalkyl

Klimatkalkyl är Trafikverkets beräkningsverktyg som utvecklats för att på ett effektivt och konsekvent sätt kunna beräkna en prognos för den energianvändning och klimatpåverkan som byggande, drift, underhåll och reinvestering av transportinfrastrukturen ger upphov till ur ett livscykelperspektiv (Trafikverket 2018c). Resultaten presenteras dels som den totala mängden klimatgasutsläpp och energianvändning som byggande av anläggningen ger upphov till, dels som årligt bidrag under driften. De ingående komponenternas livslängd blir därmed en viktig aspekt i det årliga bidraget där investeringar ingår. Trafikeringen (under driftstiden) ingår inte i klimatkalkylens beräkningar.

Beräkningsverktyget kan användas för att arbeta effektivt och systematiskt med klimat- och energieffektivisering inom infrastrukturhållningen. Användningsområdena med klimatkalkylsverktyget är bland annat att:

- följa upp ett objekts eller en åtgärds klimat- och energiprestanda genom framtagande av klimatdeklaration
- jämföra hur olika åtgärder påverkar den totala kalkylen
- jämföra energianvändning och klimatpåverkan från byggande och underhåll av olika objekt eller olika alternativa lösningar (exempelvis olika sträckningar)
- följa upp energianvändning och klimatpåverkan som en del i resultatredovisningen kopplat till Trafikverkets mål
- uppskatta framtida energianvändning och klimatpåverkan från flera objekt i exempelvis en nationell transportplan.

Vid valet av linje inom Ostlänkens korridor upprättades klimatkalkyler för de linjer som delprojektet valde att gå vidare med i *PM förslag till spårlinje – Samlad bedömning*. Vidare i projekteringen utgör klimatkalkyl för vald linje utgångsläget för effektiviseringsåtgärder.

Projektmål

Ostlänken har som övergripande klimatmål att arbeta aktivt och systematiskt för att minska klimatgasutsläpp och energianvändning i planering, byggande och drift av järnvägen. Anläggningen ska utformas på bästa sätt för att uppnå klimat- och energieffektivisering i ett livscykelperspektiv.

Projektmål som har bärighet på en hållbar masshantering påverkar även klimateffektiviseringsarbetet positivt i viss mån:

- Ostlänken ska samspela med det landskap den är placerad i och utformas med omsorg för dess karaktär, funktion och värden.
- Landskapets friluftsvärden och dess tillgänglighet ska värnas. Störningarna i stora opåverkade områden ska begränsas.
- Massor ska användas i projektet till att skapa mervärden och samtidigt minska transportarbetet.

Klimatkrav

Under projekteringen ska konsulten föreslå minst tre förslag till åtgärder som vid projektering av systemhandling medför lägre klimatpåverkan och energiförbrukning än utgångsläget för respektive åtgärdsområde. Förslagen ska vara kostnads-, klimat- och energiberäknade och redovisas i kr, ton CO_2-ekv. och GJ.

Alla åtgärdsförslag ska vara mätbara projekteringsåtgärder i anläggningen. Nya och förändrade åtgärdsförslag stäms av på möten och via delningar/delleveranser av systemhandlingen. Åtgärdsförslag ska levereras succesivt och godkännas av Trafikverket.

För förfrågningsunderlag och entreprenader kommer klimatkrav att ställas enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2015:0480 Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och teknisk godkänt järnvägsmateriel. Detta innefattar krav på procentuella minskningar av klimatgasutsläpp i respektive kontrakt.

Utgångsläge

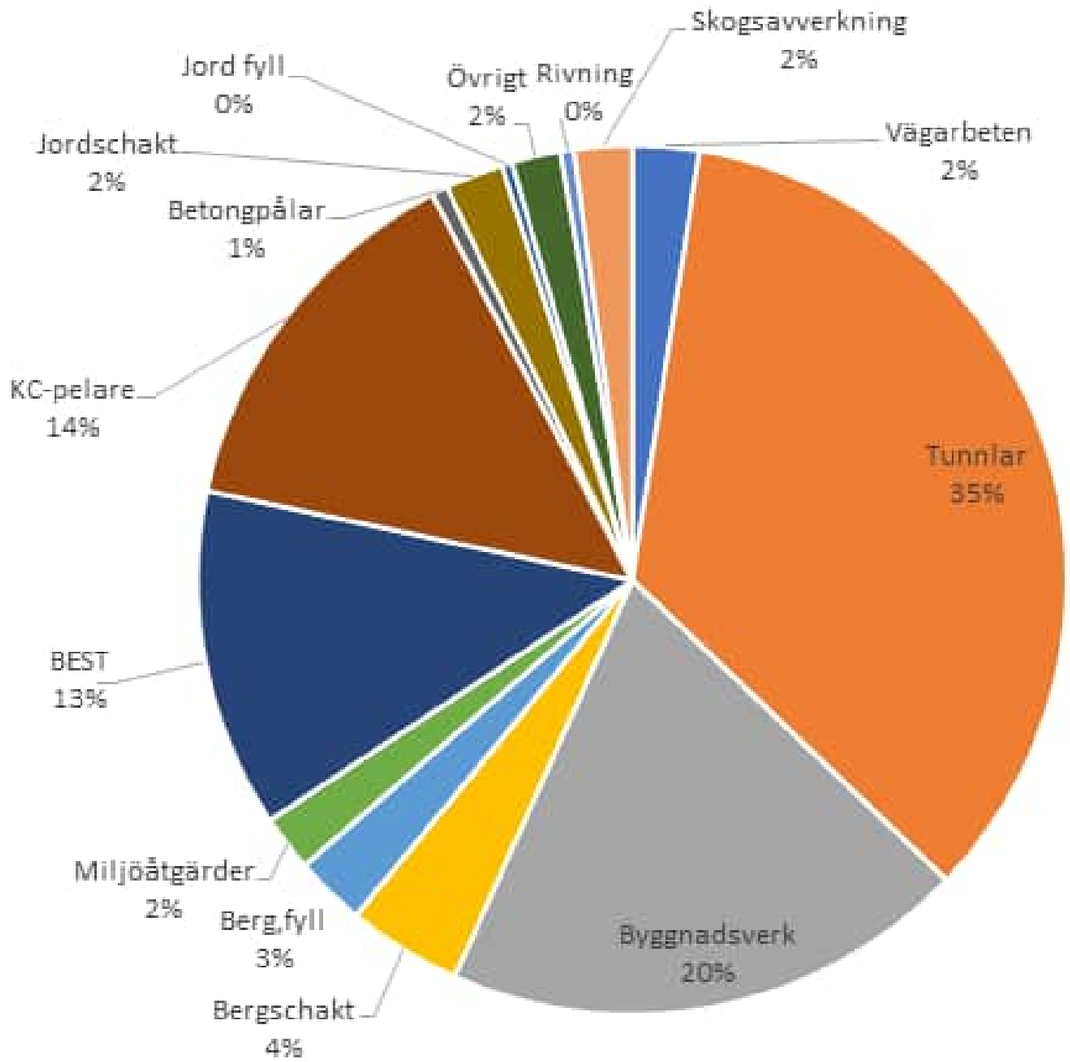
Klimatpåverkan från järnvägsanläggningen för Ostlänken har i ett tidigt skede uppskattats inom ramen för järnvägsutredningen. Beräkningarna för anläggningens klimatpåverkan och energianvändning i de inledande skedena av järnvägsplanen har haft järnvägsutredningen som utgångsläge.

I det vidare arbetet med järnvägsplanen har flera olika sträckningar av järnvägsanläggningen utretts inom utpekad korridor. Huvudsyftet med beräkningarna inför linjeval var att klimatpåverkan skulle utgöra ett beslutsunderlag. Klimatkalkylen förfinas allt eftersom projektet fortskrider, se *Figur 161*.

Inom den beslutade korridoren för Ostlänken har flera alternativa spårlinjer utretts för delsträckan Stavsjö-Loddby där klimatpåverkan varit en parameter för utvärdering inför linjeval. Det första linjevalet för projektet låg till grund för vidare klimateffektiviseringsarbete för utgångsläget 320 km/tim.

I oktober 2018 beslutade Trafikverket att Ostlänken ska dimensioneras för en hastighet på 250 km/tim istället för 320 km/tim. Ett nytt linjeval gjordes utefter huvudargumenten att det innebär lägst livscykelkostnad, att alternativet är bäst ur klimatsynpunkt, samt att alternativets negativa konsekvenser för landskapet kan mildras med rimliga hänsynsåtgärder. En klimatkalkyl upprättades för vald linje, med förutsättningar 250 km/tim, vilket utgör utgångläge vid klimateffektiviseringsarbetet, se *Figur 162*.

Figur 161. Klimatberäkningar under utrednings- och projekteringsskede.



Figur 162. Procentuell fördelning av klimatpåverkan för utgångsläge av vald linje (ton CO2-ekv).

9.2.2 Åtgärder i infrastrukturen för minskad klimatpåverkan

Arbetet följer Trafikverkets klimatkrav och riktlinjer gällande klimat- och energieffektivisering där syftet är att identifiera åtgärder som minskar projektets klimatpåverkan och energianvändning under byggande samt drift och underhåll.

Framtagna klimatkalkyler har använts för att identifiera de områden där effektiviseringsåtgärder har störst potential att minska klimatpåverkan och energianvändningen. Utifrån detta har fokus för effektiviseringsåtgärder riktats mot teknikområden för anläggning av tunnlar, byggnadsverk och geoteknik vilket även har skett i samverkan med teknikområdet gestaltning. Alternativa lösningar med potential att minska klimatpåverkan och energianvändning för dessa områden har identifierats i samråd med teknikområdenas projektörer bland annat genom interna möten och workshop. Fokus har varit att vägleda i systemövergripande val och att säkerställa att val som görs i projekteringen inte hindrar entreprenören att göra val som reducerar klimatpåverkan och energianvändning i de fortsatta skedena detaljprojektering och byggande.

Klimatkalkyler har tagits fram för de alternativa lösningarna för att utvärdera om föreslagna lösningar har potential att minska klimatpåverkan och energianvändning. Klimatpåverkan och energianvändning utgör en av bedömningsgrunderna i projekteringen och beräkning av denna används som ett stöd för de relevanta teknikområdenas projektörer i fortsatt utformning av järnvägen.

I arbetet med delprojekt Norrköping har en rad potentiella effektiviseringsåtgärder gällande anläggningens klimatpåverkan studerats. När anläggningens läge låses i plan och profil ligger den största potentialen för effektivisering av klimatpåverkan och energianvändning i val av material och konstruktionsteknik. Materialval, konstruktionsteknik och transporter kommer att beaktas i projekteringen. Åtgärder som tidigare studerats för delsträckan Stavsjö-Loddby men som inte längre är aktuella på grund av bortvalda utformningsalternativ i anläggningen, se kapitel *3 Alternativ samt motiv till valda och bortvalda alternativ och lösningar,* redovisas inte i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Inom arbetet med järnvägsplanen på delsträckan Stavsjö-Loddby har effektiviseringsarbetet lett fram till följande åtgärder:

- Utformning av norra tunnelpåslaget genom jämförelse av olika långa betongtunnlar. Val av olika längd för betongtunnel vid norra tunnelpåslaget påverkar anläggningens klimatpåverkan. Beräkningar visar att en 55 meter lång betongtunnel ger upphov till mindre klimatbelastning jämfört med en 80 meter lång betongtunnel. Total möjlig reduktion av klimatpåverkan beräknas till cirka 27 procent för det 55 meter långa alternativet jämfört med det 80 meter långa alternativet. Det kortare alternativet har valts för fortsatt projektering.
- Utformning av södra tunnelpåslaget enom jämförelse av olika långa betongtunnlar. Beräkningar visar att en 60 meter lång betongtunnel ger upphov till mindre klimatbelastning jämfört med en 70 meter respektive 97 meter lång betongtunnel. Total möjlig reduktion av klimatpåverkan beräknas till cirka 28 procent för det 60 meter långa alternativet jämfört med det
97 meter långa alternativet. Det längre alternativet har valts för fortsatt projektering. Merkostnaden hos alternativet bedömdes relativt låg i relation till de mervärden som skapas landskapsmässigt.
- Broalternativ över Malmölandet. Val av brokonstruktion och längd på bro påverkar anläggningens klimatpåverkan. Beräkningar visar att en kortare del lådbalksbro med bank (672 meter bro) bidrar till mindre klimatpåverkan än en längre lådbalksbro utan bank (902 meter bro). Total besparing av klimatpåverkan beräknas till cirka 7 procent jämfört med det längre broalternativet.
- Masshantering och längd på servicevägar har utretts i samband med placering av teknikgårdar. Samlad bedömning har tagits fram där klimatpåverkan, vilket utgör en del av beslutsunderlaget, beräknas ge en reduktion som är mindre än en procent av delsträckans totala klimatpåverkan

I projekteringen för järnvägsplan har det säkerställts att entreprenörens möjlighet till materialval som reducerar klimatbelastningen inte förhindras. Klimateffektiviseringsåtgärder som studerats för hela Ostlänken delprojekt Norrköping bör även samordnas mellan fler delsträckor. Dessa åtgärder är förankrade av beställaren men behöver bearbetas vidare i kommande skeden:

- Möjligheten har undersökts att helt eller delvis ersätta inblandningspelare i form av kalkcement med Cement Kiln Dust (CKD) och därmed minska klimatpåverkan från grundförstärkningen. Lerprover har testats i laboratorium med olika inblandningsmängder av cement och CKD. Resultatet visar att det är möjligt att använda en 50/50 procent blandning av kalkcement/CKD istället för en 100 procent inblandning av kalkcement. En inblandning med 50 procent CKD beräknas reducera klimatpåverkan för byggdelen kalkcementpelare med cirka 35 procent.
- En masshanteringsplan kommer att upprättas som tillvaratar potentiella samordningsvinster med övriga delar av Ostlänken och i förekommande fall andra närbelägna entreprenader i offentlig regi. Masshanteringsplanen kommer att väga in transportkostnader och klimataspekter vilka oftast korrelerar.

Andra klimateffektiviseringsåtgärder som är identifierade men behöver förankras och arbetas vidare med i kommande skeden:

- Val av cement i betongkonstruktioner. Klimatpåverkan från betong kommer i huvudsak från tillverkning av cementen där mängden klinker är avgörande. En översiktlig beräkning har visat att en besparing motsvarande 20 procent avseende utsläpp av växthusgaser är möjlig vid 6–20 procent inblandning av flygaska (Cementa AB, 2016)
- Dimensionering och design av broar och övriga byggnadsverk för minskad betong- och stålanvändning.
- Val av armering- och konstruktionsstål med lägre klimatpåverkan/ högre andel återvunnet material.
- Materialval för exempelvis bullerplank och val av fasadmaterial för teknikgårdar.
- Hållbara och höginblandade biodrivmedel samt elektrifiering av transporter och arbetsmaskiner.

9.2.2.1 Jämförelser med mål och bedömningsgrunder

Inom delsträckan Stavsjö-Loddby har man arbetat aktivt med att begränsa energianvändning och klimatpåverkande utsläpp i samband med linjeval och projektering av vald linje. Effektiviseringsarbetet har genomförts dels genom att upprätta klimatkalkyler som del av beslutsunderlag, dels genom strategisk planering av projektets masshantering.

Klimatpåverkan har varit en parameter för utvärdering inför linjeval, där valda linjer hade den lägsta respektive tredje lägsta klimatpåverkan av fem studerade linjer i ett linjeval. I det andra linjevalet utvärderades två linjer där det mer klimatpåverkande alternativet valdes på grund av mindre omgivningspåverkan, vilket bedömdes väga över nackdelarna med avseende på klimatpåverkan. I vidare utformning av järnvägen har klimatpåverkan och energianvändningen utgjort en av bedömningsgrunderna i projekteringen där relevanta klimateffektiviseringsåtgärder har tagits fram och arbetats in i systemhandlingen.

För utvärdering av projektets måluppfyllelse se avsnitt *10.2 Måluppfyllelse*.

9.2.2.2 Osäkerheter

Osäkerheter i indata för de enskilda objekten eller åtgärderna bedöms vara den största källan till resultatets osäkerhet. Järnvägsanläggningens ingående delar i form av banksektioner, skärningssektioner, brosektioner och tunnelsektioner har dock successivt förfinats inom ramen för systemhandlingen. Förfiningen i anläggningens ingående delar har lett till minskade osäkerheter i indata för de enskilda objekten och åtgärderna.

Val som görs i tidiga planeringsskeden påverkar klimatpåverkan och energianvändning under byggande och underhåll. Ur klimat- och energisynpunkt är det exempelvis stor skillnad på att bygga i tunnel, i bergskärning, på höga bankar, på bro eller på plan mark. Även i senare planeringsskeden görs val som påverkar klimatpåverkan och energianvändning. Samtliga val som görs i planeringsskeden kan komma att justeras i fortsatt projektering och detta skapar osäkerheter för resultatet av klimatberäkningar såväl som kostnadsberäkningar.

Figur 163. Visualisering av Ostlänkens norra tunnelmynning vid Böksjötorp med passage över Åksjöbäcken, teknikgård, vägbro över E4 och Ostlänken, sett från söder.

10 Måluppfyllelse och samlad bedömning

10.1 Måluppfyllelse

10.1.1 Överensstämmelse med miljöbalken

Nedan redovisas hur projektet lever upp till bestämmelserna i miljöbalkens kapitel 2-4, avseende allmänna hänsynsregler, hushållning med mark- och vattenområden för vissa skyddade områden. Bestämmelserna i dessa kapitel har varit grundläggande förutsättningar i arbetet med att ta fram järnvägsplanen och denna MKB.

10.1.1.1 Hänsynsregler

Genom framtagande av projektmål, krav på konsulter och entreprenörer samt genom redovisning av utredningar och formella handlingar som tagits fram, har Trafikverket beaktat och visat att bevisbörderegeln följs för projektet.

Kunskapskravet är uppfyllt då en mängd sakkunniga har arbetat inom de olika områden som krävts. Under inventering, lokaliserings- och projekteringsskeden har kunskap samlats in och omhändertagits i projekteringen för framtagande av järnvägsplan och MKB. Kunskap har inhämtats i samrådsprocesser med bland annat tillsynsmyndigheter och allmänhet.

Försiktighetsprincipen är uppfylld genom de anpassningar som har gjorts av anläggningens utformning i plan och profil, de utredningar av miljökonsekvenser som utförts och genom beslutade skyddsåtgärder. Kontrollprogram med rutiner för uppföljning vid byggande och drift av anläggningen tas fram.

Lokaliseringsprincipen är uppfylld genom de järnvägsutredningar som har skett. Det slutliga valet av korridor, linje och utformning av anläggningen är väl underbyggt genom den lokaliserings-, optimerings- och samrådsprocess som har genomförts.

Hushållnings- och kretsloppsprinciperna är uppfyllda genom att projektet planerar för återanvändande av massor så långt det är möjligt för byggnation av järnvägsanläggningen. Trafikverket strävar efter att möjliggöra återanvändande av massor utanför järnvägsanläggningen för överskottsmassor, men detta regleras inte i järnvägsplanen. Vid hanteringen av uttjänt utrustning och avfall under byggskedet kommer gällande miljökrav och bestämmelser att tillämpas.

Produktvalsprincipen är uppfylld genom Trafikverkets kemikalie- och materialkrav både för konsulternas arbete under planskedet och för entreprenörer under byggskedet.

Skadeansvaret uppfylls genom de skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen, vilka förebygger att skador och olägenheter uppstår.

10.1.1.2 Hushållningsbestämmelser och riksintressen

Miljöbalkens grundläggande och särskilda hushållningsregler enligt kapitel 3 och 4 har tillämpats i arbetet med järnvägsplanen. Mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov.

Järnvägen bedöms inte medföra påtaglig skada på något riksintresse. Järnvägsplanen berör två riksintressen för naturvård, Skiren och Bråvikens förkastningssystem. Spårlinjen passerar i tunnel på cirka 90 meters djup som närmast 100 meter nordväst om Skiren. Påverkan på sjöns vattenbalans ska begränsas i möjligaste mån och det kommer att motverkas genom en rad av åtgärder. Beskrivning av grundvattenbortledning och tätning av tunnel i förhållande till uppfyllelse av villkoret för Skiren hanteras i tillståndsprocessen för vattenverksamhet. Den negativa konsekvensen för naturmiljön bedöms som liten. Byggande av Ostlänken bedöms inte medföra en påtaglig skada på riksintresset Skiren.

Ostlänkens passage genom riksintresset Bråvikens förkastningssystem går parallellt med E4 från södra tunnelpåslaget via en landskapsbro efter en kort sträcka på bank och ut på slätten väster om Björnsnäs. Anläggandet av järnvägen orsakar skada i en mindre del av det stora riksintresseområdet som sträcker sig längs Bråviksstranden mellan Åby och österut till länsgränsen. I närområdet till spårlinjen finns flera områden med påtagliga-höga naturvärden. Söder om tunnelpåslaget finns habitat som bedömts kunna hysa de skyddade arterna hasselsnok och läderbagge. Området kommer att påverkas under byggtid och järnvägen kommer att utgöra en barriär för kräldjur. Konsekvensen i den berörda delen av riksintresset bedöms bli måttlig-stor men sammantaget för riksintresset som helhet bedöms konsekvensen som liten. Byggande av Ostlänken bedöms inte medföra en påtaglig skada på riksintresset Bråvikenbrantens förkastningssystem.

Planförslaget bedöms inte medföra direkt eller indirekt påverkan på några Natura 2000-områden eller naturreservat.

Planförslaget berör tre riksintressen för kommunikation, Södra stambanan, E4 och Ostlänken (planerad järnväg). Ostlänkens utbyggnad är anpassad till att Södra stambanan och E4 som riksintresse inte ska påverkas negativt när järnvägen är tagen i drift. För Ostlänken bedöms planförslaget vara i linje med riksintresset.

Ett riksintresse för friluftsliv, Kolmårdens strövområde, ligger norr om delsträckan och bedöms inte beröras av planförslaget. Även ett riksintresse för kulturmiljövård, Krokek, ligger utanför korridoren och bedöms inte beröras av Ostlänken.

Delar av Bråviken och Bråvikenbranten ligger inom riksintresse för högexploaterad kust, Östergötlands kust, och bedöms inte beröras av Ostlänken.

Miljökvalitetsnormer

Planförslagets påverkan på miljökvalitetsnormerna (MKN) redovisas i sin helhet i kapitel *8 Miljökvalitetsnormer*. Här redovisas endast en kort sammanfattning.

Ostlänken berör åtta ytvattenförekomster: Svintunaån, Getåbäcken, Skiren, Inre Bråviken, Torshagsån, Pjältån, Loddbyviken och Pampusfjärden. Vattendragen som berörs fysiskt av anläggningen inom delsträckan kommer att korsas på bro. Det gör att påverkan på vattenmiljön och stränder kan begränsas och negativa konsekvenser på kvalitetsfaktorer för ekologisk och kemisk status kan undvikas.

Getåbäcken berörs indirekt till följd av grundvattenbortledning via Kolmårdstunneln. För att begränsa påverkan på miljökvalitetsnormerna kommer åtgärder att vidtas för att begränsa effekterna på vattenförekomsten. Vattenregimen i Getåbäcken ska upprätthållas genom tätning av tunneln och återledning av vatten till Getåbäckens avrinningsområde.

Sammantaget innebär detta att planförslaget inte riskerar att påverka MKN i anslutande ytvattenförekomster. Bedömningen förutsätter att skadeförebyggande åtgärder som exempelvis skydd från grumling genomförs under byggskedet.

Delsträckan Stavsjö-Loddby passerar två utpekade grundvattenförekomster, en isälvsavlagring vid Stubbetorp, som även omfattas av ett vattenskyddsområde, samt en isälvsavlagring i anslutning till Åby tätort. Ostlänken medför en försumbar till liten minskning i tillrinning till grundvattenförekomsten vid Stubbetorp. Den långsiktiga konsekvensen bedöms vara obetydlig då grundvattenbildningen under normala år långt överskrider den potentiella förlusten. Isälvsavlagringen i anslutning till Åby berörs inte av Ostlänken i driftskedet då anläggningen passerar på ett sådant avstånd att en potentiell avsänkning kring skärningen inte når gränsen till grundvattenförekomsten och förlust av tillrinning till grundvattenförekomsten bedöms vara marginell.

Slutligen påverkas inte heller miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller efterlevs.

10.1.2 Överensstämmelse med tillåtlighetsprövningens villkor

Nedan redovisas bedömning av uppfyllelse av de villkor som ställts inom ramen för regeringens tillåtlighetsprövning och som är aktuella för delsträckan Stavsjö-Loddby.

Villkor 1. Järnvägens lokalisering i plan och profil, utformning och gestaltning ska planeras och utföras med hänsyn till landskapets, kulturmiljöns och naturmiljöns samlade strukturer, karaktärer och värden och så att barriäreffekter så lång som möjligt begränsas. Lokalisering och utformning ska ske efter samråd med berörda länsstyrelser och kommuner.

Linjevalet är en avgörande del i att uppfylla villkor 1. Linjedragningen för den valda spårlinjen (alternativ 17) bygger på att begränsa omgivningspåverkan så mycket som möjligt, dels genom den 8 kilometer långa tunneln förbi Kolmården, dels genom att ligga nära E4 på de delar som inte går i tunnel.

Som underlag till arbetet med att ta fram förslag till järnvägens lokalisering i plan och profil togs en fördjupad landskapsanalys fram. I den fördjupade landskapsanalysen lyftes värden i landskapet avseende till exempel kultur- och naturmiljöer fram. I jämförelser mellan olika lokaliseringsalternativ analyserades bland annat landskapsbild, naturmiljö, kulturmiljö samt rekreation och friluftsliv och barriäreffekter. Vid beslut om val av alternativ vägde aspekterna i villkor 1 tungt, men det gjordes även avvägningar mot funktionalitet, livscykelkostnader och klimatbelastning.

Vid utformningen av anläggningen har arbetet fokuserats på att begränsa Ostlänkens påverkan på landskap, natur- och kulturmiljöer samt barriäreffekter. Arbetet har resulterat i en anläggning som till stor del är anpassad till landskapets förutsättningar med dess skyddade arter, kulturmiljöer och fornlämningar. Några av de viktigaste delarna där anpassning görs är vid tunnelmynningarna där det byggs en betongtunneldel där marken återställs och formas likt omgivande terräng. Landskapsbron över norra Malmölandet har utformats med hänsyn till siktlinjer över det öppna jordbrukslandskapet.

Samråd har genomförts löpande med Länsstyrelsen Östergötland och Norrköpings kommun som givits tillfälle att yttra sig över Ostlänkens föreslagna lokalisering och utformning.

Villkor 2. Arbeten inom Bråvikens förkastningssystem ska ske så att påverkan på naturmiljön så långt möjligt begränsas. För byggskedet ska skyddsåtgärder för att minska risker för skada på naturmiljön tas fram efter samråd med Länsstyrelsen i Östergötlands län. Åtgärderna ska redovisas till länsstyrelsen i ett ekologiskt kontrollprogram senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas – som länsstyrelsen och Trafikverket kommer överens om.

Genom linjevalsprocessen har en linje valts som är placerad så nära E4 som möjligt. Det gör att den mest topografiskt markanta delen av förkastningsbranten som finns öster om den nya järnvägen, där naturvärdena är som högst, lämnas orörd. Den nya järnvägen har utformats för att få en funktionell anläggning med minsta möjliga påverkan på miljön i riksintresseområdet. Bland annat möjliggör tunnelmynningens placering att den befintliga terrängformationen kan efterliknas vid återfyllnad ovan tunnelns betongtunneldel.

En översyn har även gjorts för att påverkan under byggtiden ska begränsas så långt som möjligt. Tunneldrivning genomförs endast för att skapa den södra tunnelmynningen. Tunneln i övrigt planeras att drivas inifrån. Bergmassor kommer att transporteras ut via arbetstunneln som mynnar vid Perdal för att minimera omgivningspåverkan och ge utrymme åt arbete med övriga anläggningsdelar som ska byggas i området. Ett ekologiskt kontrollprogram för byggskedet tas fram i samråd med Länsstyrelsen Östergötland. En del av effekterna på den biologiska mångfalden är tillfälliga under byggskedet och naturmiljön kommer att återhämta sig efter återställning.

Villkor 4. Vid passage av Natura 2000-området Algutsbo ska en linjesträckning väljas som medför att fysiskt intrång i Natura 2000-området inte sker.

Natura 2000-området Algutsbo, som ligger nära Getåravinen, ligger delvis inom korridoren, men då Ostlänken passerar området i tunnel kommer inga fysiska intrång i Natura 2000-området att göras. Avståndet i sidled (plan) från Natura 2000-områdets norra gräns till spårtunneln och arbetstunneln är ungefär 400 meter.

Villkor 5. Trafikverket ska, efter samråd med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, berörda länsstyrelser och kommuner, vidta skyddsåtgärder och försiktighetsmått i den omfattning som krävs för att skydda yt- och grundvatten från föroreningar från byggnads- och anläggningsarbetena samt tågtrafiken. Särskilt fokus ska läggas på de yt- och grundvattenförekomster som idag utnyttjas som dricksvattentäkter eller i framtiden har en potential att utnyttjas som sådana. Ett kontrollprogram ska tas fram i samråd med länsstyrelserna för att följa upp påverkan på berörda yt- och grundvattenförekomster före och under byggskedet samt under drift.

Vid val av linje har samråd genomförts med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Länsstyrelsen Östergötland och Norrköpings kommun. Dessa har även beretts möjlighet att yttra sig i samband med samråd kring planförslaget. Parallellt med samrådet kring planförslaget genomfördes även samråd med allmänhet och myndigheter avseende vattenverksamhet. Ostlänken har utformats för att begränsa direkt fysisk påverkan på områdets vattendrag och sjöar. Spåret kommer till stor del gå parallellt med E4 eller i tunnel. På så sätt begränsas den tillkommande barriäreffekten i landskapet och påverkan på avrinningsområden och rinnvägar.

Arbete med att utforma kontrollprogram har påbörjats och kommer att slutföras före byggstart. Kontrollprogrammen beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna. Då mycket arbete kommer utföras inom Böksjöns avrinningsområde kommer kontroller utföras så att dess egenskaper som reservvattentäkt inte försämras.

Grundvattenförhållandena kommer att behöva kontrolleras och följas upp under byggskedet och en bit in i driftskedet. Kontrollprogrammet syftar till att övervaka identifierade skyddsobjekt, till exempel enskilda vattentäkter inom framtaget påverkansområde.

Kontrollprogram för att följa upp grundvattenförändringar till följd av grundvattenbortledning kommer tas fram inom ramen för tillstånd för vattenverksamhet.

Under byggskedet kommer länshållningsvatten från tunneldrivningen att samlas upp och ledas till avloppsreningsverket Slottshagen. Det görs för att skydda de små och känsliga vattendragen som finns längs sträckan och begränsa kväveutsläppet till Inre Bråviken.

Under byggskedet kommer endast sprängstensmassor från skärningar att lagras vid upplagsyta vid Gullvagnen som ligger inom grundvattenförekomsten Stubbetorp-Halsbråtens tillrinningsområde. Med föreslagna begränsningar och skyddsåtgärder bedöms lakvatten från upplagsytan inte riskera att påverka grundvattenförekomstens status under byggskedet och därmed riskers inte miljökvalitetsnormen. Inte heller gränsvärden för särskilt förorenande ämnen (SFÄ) eller prioriterade ämnen bedöms överskridas i recipienten.

Villkor 6. Den närmare lokaliseringen och utformningen av järnvägen förbi sjön Skiren ska, efter samråd med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Sveriges metereologiska och hydrologiska institut och Länsstyrelsen i Östergötlands län, planeras och utföras så att påverkan på vattenbalans och vattenkvalitet i Skiren så långt som möjligt begränsas.

Det tas ingen mark i anspråk inom Skirens avrinningsområde och det tillförs därmed inga föroreningar till sjön. Vald linje innebär mindre risk för indirekt påverkan på sjön än övriga bortvalda linjealternativ.

För att begränsa risken för påverkan på Skiren och minska mängden inläckande grundvatten till Kolmårdstunneln kommer berget runt tunneln att tätas. Tunneldrivningen kommer föregås av försondering för att säkerställa anpassade tätningsåtgärder. Grundvattenbortledningen från Kolmårdstunneln inklusive sträckan förbi Skiren kommer att regleras i tillståndet för vattenverksamhet.

Vid val av linje har samråd genomförts med Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, Sveriges metereologiska och hydrologiska institut, Länsstyrelsen Östergötland och Norrköpings kommun. Dessa har även beretts möjlighet att yttra sig i samband med samråd kring planförslaget. Parallellt med samrådet kring planförslaget genomfördes även samråd med myndigheter avseende vattenverksamhet. Det har även genomförts samråd med myndigheterna rörande Kolmårdstunneln under arbetet med färdigställandet av denna MKB. I det fortsatta arbetet med tillståndet för vattenverksamhet genomförs samråd kring delfrågor kring anläggningens skyddsåtgärder och försiktighetsmått.

Villkor 7: Järnvägsanläggningens närmare lokalisering i plan och profil samt utformning ska planeras och utföras så att fragmentering av odlingslandskapet och försämring av befintlig jordbruksmarks arrondering samt produktiva förmåga så långt som möjligt begränsas. Samråd ska ske med berörda länsstyrelser och kommuner.

I projektet har identifierade värden för jordbruksmark varit en del i bedömningen av spårlinjealternativ. Bland annat har intrång i gårdsmiljö, buffertzoner för brukningscentrum samt andel fragmentering av jordbruksblock av olika storlek ingått i jämförelsen mellan alternativen. Vid den sammanvägda bedömningen vid linjeval uppstår målkonflikter varvid kompromisser mellan olika värden måste göras. Utgångspunkten har varit att samla infrastrukturen, samlokalisera ytor för järnvägsanläggningen samt att minimera markintrång och inte försämra åtkomst till brukbar mark. Genom detta tillvägagångssätt minskar målkonflikterna med jordbruket. På delsträckan Stavsjö-Loddby går Ostlänken i en 8 kilometer lång tunnel förbi Kolmården. I de delarna som inte ligger i tunnel går Ostlänken parallellt med E4.

I utformningen av anläggningen har hänsyn tagits till jord- och skogsbruk vid lokalisering av olika anläggningsdelar, exempelvis teknikgårdar, dagvattenhantering och servicevägar. Även behovet av mark som används tillfälligt under byggtiden har anpassats för att minska intrång på omgivningen. Faktorer som är viktiga i arbetet är jordbruksmarkens arrondering, ägostruktur och tillgängligheten till marken.

Samråd har genomförts löpande med Länsstyrelsen Östergötland och Norrköpings kommun som givits tillfälle att yttra sig över Ostlänkens föreslagna lokalisering och utformning. Samråd har även genomförts med berörda markägare och arrendatorer.

Villkor 8. Trafikverket ska, efter samråd med berörda länsstyrelser, upprätta en plan för hantering, användning och bortskaffande av de berg- och jordmassor som uppkommer vid byggande av järnvägsanläggningen. Berg- och jordmassor ska så långt som möjligt återanvändas i projektet. Planen ska redovisas till länsstyrelserna senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas – som Trafikverket och länsstyrelserna kommer överens om.

Inom projektet har en övergripande strategisk masshanteringsplan upprättats. Inom arbetet med järnvägsplanen har en masshanteringsanalys upprättats som redovisar hur de berg- och jordmassor som uppstår inom projektet ska hanteras och styras. Där presenteras var massor kommer uppstå i ett produktionsskede och var behoven av massorna finns, samt hur ytorna för masshantering är tilltagna för att matcha produktionen för Ostlänken genom Norrköpings kommun. Den utgör även underlag till kommande entreprenadupphandlingar.

Optimering av massbalansen sker exempelvis genom utformandet av normalsektionerna för järnvägsanläggningen och förutsättningar i form av bankuppbyggnad och grundläggning. Fokus i arbetet med masshantering är att så mycket berg- och jordmassor som möjligt ska användas inom delsträckan, i andra hand inom Program Ostlänken och i tredje hand inom andra lämpliga anläggningsentreprenader. Det senare medför utredningsarbete och dialog med andra anslutande projekt, verksamhetsutövare och fastighetsägare. När det gäller överskottsmassor som inte kommer att återanvändas i produktionen av Ostlänken kommer Trafikverket genom upphandling och samarbete med andra aktörer få direkt avsättning för massorna genom att lagring kan ske närmare slutanvändaren, exempelvis i andra infrastrukturprojekt eller vid fastighets- och industriexploatering

En övergripande masshanteringsplan och en entreprenadspecifik masshanteringsplan kommer att redovisas för Länsstyrelsen Östergötland, innan de byggnads- och anläggningsarbeten som ingår i järnvägsplanen påbörjas.

Villkor 9. Trafikverket ska, efter samråd med berörda länsstyrelser, upprätta en plan för de åtgärder som Trafikverket avser att vidta för att så långt som möjligt begränsa energianvändning och klimatpåverkande utsläpp i samband med byggande och drift av Ostlänken. Planen ska redovisas till länsstyrelserna senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas – som Trafikverket och länsstyrelserna kommer överens om.

Ett aktivt och systematiskt arbete med åtgärder har skett för att begränsa klimatpåverkan. Beräkningar har genomförts inför val av alternativ eller lösningar som en del i beslutsunderlagen.

Klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv bedöms med hjälp av beräkningar i Trafikverkets klimatkalkylmodell. Beräkningarna utförs med de mängder som är kända vid kalkyltillfället. De genomförs för hela anläggningen vid återkommande tillfällen under hela projekttiden. Åtgärder för att minska klimatpåverkan kommer att redovisas i en plan innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas enligt föreskrivet villkor

Villkor 10. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter, utarbeta riktlinjer för hur projektet utformas för att minimera risken för översvämningar. Arbetet ska bedrivas utifrån en samlad bild av olika scenarier om framtida klimatförändringar och havsvattennivåer. Utredningar och bedömningar av nödvändiga åtgärder ska ske kontinuerligt under projektering och uppdateras med hänsyn till den senaste kunskapen inom området.

Anläggningen ska översvämningssäkras enligt de dimensioneringsförutsättningar för Ostlänken som tagits fram i samråd med SMHI. Riktlinjerna baseras på nuvarande kunskapsläge om klimatförändringar. Ostlänken ska konstrueras för att klara extrem nederbörd, höga flöden i vattendrag och höga havsnivåer. Linjevalet har inte styrts av risk för översvämning, däremot har profilen påverkats.

Anläggningens avvattningssystem har dimensionerats efter riktlinjerna och risken för översvämning har studerats. I de fall kritiska anläggningsdelar riskerar påverkas på ett sätt som kan medföra skador och allvarliga störningar av transportförsörjningen eller påverkan på omgivningen har ett fördjupat arbete med kostnads-nyttoanalyser gjorts och anläggningen justerats.

Villkor 11. Bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken ska vidtas avseende buller som härrör från trafikeringen av järnvägen med strävan att innehålla följande riktvärden i den mån det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt:

30 dBA dygnsekvivalent ljudnivå inomhus

45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid

55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid uteplats

60 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsområdet i övrigt

70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till byggnad.

Redovisade riktvärden bör även tillämpas för fritidsbostäder och vårdlokaler. För arbetslokaler är riktvärdet 60 dBA maximal ljudnivå inomhus samt för undervisningslokaler 45 dBA maximal ljudnivå inomhus under lektionstid. I rekreationsområden i tätort är riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå.

Spårets placering i terrängen påverkar hur hög skärm- och markdämpning som uppstår och i slutänden vilka ljudnivåer som upp står vid omgivande bostadshus, verksamheter samt områden med känsliga naturvärden med mera. Bullerberäkningar har skett inom ramen för järnvägsplanen med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Utifrån beräkningarna har bullerskyddsåtgärder föreslagits för att innehålla gällande riktvärden. Bullerskyddsskärmar har föreslagits och arbetats in i anläggningens utformning på ett flertal platser, vilka tillsammans med fasad- och uteplatsåtgärder bidrar till att riktvärdena efterlevs.

10.2 Måluppfyllelse

I detta avsnitt utvärderas projektet mot en rad olika mål och bestämmelser. De mål som har använts i utvärderingen utgörs av de samhällsmål som bedöms vara väsentliga för Ostlänken samt de projektmål som är kopplade till miljö och som redovisas i kapitel *5 Mål och regelverk*. Syftet med utvärderingen av måluppfyllelsen är både att komplettera de bedömningar som görs i enskilda miljöaspektskapitel och att bedöma planförslaget för den aktuella delsträckan i ett större perspektiv.

10.2.1 De transportpolitiska målen

Ostlänken bedöms medverka i hög grad till uppfyllelse av det övergripande transportpolitiska målet. Syftet med Ostlänken är att säkerställa goda transportmöjligheter för människor med ett långsiktigt hållbart färdmedel. Den nya järnvägen ger förkortade restider mellan Stockholm och Linköping. Persontrafik flyttas från befintliga stambanor så att godstransporter kan ökas på dessa delar. Utredningar har genomförts för att välja den samhällsekonomiskt mest optimala lösningen. Ostlänken bedöms medverka till att uppfylla funktionsmålet. Projektet möjliggör för nya snabbare tåg och minskar restiderna mellan Stockholm och Linköping och vidare till Malmö/Köpenhamn. Möjligheten till arbetspendling förstärks och arbetsmarknaden kan samverka effektivare samtidigt som kompetensförsörjningen förbättras, både regionalt och nationellt. Ostlänken bedöms även innebära goda förutsättningar för att öka jämställdheten eftersom förutsättningarna för att resa och arbetspendla förbättras för alla befolkningsgrupper.

Tabell 40. Nationella miljökvalitetsmål.

	NATIONELLA MILJÖKVALITETSMÅL	BIDRAG TILL MÅLUPPFYLLELSE
	Begränsad klimatpåverkan	Planförslaget bedöms bidra i viss grad till uppfyllelse av målet. Under byggskedet kommer Ostlänken att ge upphov till utsläpp av växthusgaser under en begränsad tid. Utsläppen kommer främst från tillverkning av betong, stål och kalkcementpelare samt vid hanteringen av stora mängder massor. Krav på minskad klimatpåverkan under byggskedet kommer att ställas vid upphandling av leverantörer. Vid utformningen av anläggningen har arbete utförts för att minska klimatpåverkan. Järnväg är ett mer energieffektivt transportsätt jämfört med flyg och vägtrafik. En överflyttning av godstransporter från vägtrafik till järnväg ger minskade utsläpp från trafik. Här finns också större möjlighet att använda förnybara energikällor som drivmedel.
	Frisk luft	Planförslaget bedöms bidra i viss grad till uppfyllelse av målet. Under byggskedet kommer arbetsmaskiner och transporter under en begränsad tid leda till en ökad mängd utsläpp till luft, till exempel kvävedioxid. Den färdiga anläggningen medför en minskning av utsläpp till luft eftersom transporter kan flyttas från vägnätet, där majoriteten av transporterna idag sker med bränslen som bidrar till luftföroreningar. En överflyttning av person- och godstransporter från vägtrafik till järnväg ger även minskade utsläpp från trafik. Projektet ger därmed förutsättningar för minskade utsläpp av skadliga ämnen.
	Bara naturlig försurning	Planförslaget bedöms bidra i viss grad till uppfyllelse av målet. Detta genom att miljöbelastande utsläpp genom förbränning av fossila bränslen kan minska i den mån fordonstrafiken minskar.
	Giftfri miljö	Planförslaget bedöms bidra i viss grad till uppfyllelse av målet. Detta främst genom möjliggörandet av ett minskat personbilsresande till förmån för ett ökat resande med järnvägen och med minskade emissioner från vägtrafiken. Byggskedets påverkan minskas genom exempelvis val av material.
	Säker strålmiljö	Planförslaget bedöms varken motverka eller bidra till uppfyllelse av målet. Strålningen från elektromagnetiska fält från järnvägsanläggningen når inte miljöer där människor vistas.
	Ingen övergödning	Planförslaget bedöms bidra i viss grad till uppfyllelse av målet. Övergödning orsakas av höga halter av kväve och fosfor i mark eller vatten. Dessa näringsämnen kan hamna i miljön via utsläpp till luft, exempelvis genom kväveoxider från vägtrafik. Under byggskedet kommer sprängning av berg för tunnel och skärningar, arbetsmaskiner och transporter under en begränsad tid leda till en ökad mängd utsläpp av gödande ämnen. Den ökade tågtrafiken till följd av projektet medför en minskning av utsläpp eftersom transporter kan flyttas från vägnätet.
	Levande sjöar och vattendrag	Planförslaget bedöms varken motverka eller bidra till uppfyllelse av målet genom de anpassningar och åtgärder för att begränsa påverkan på vattenmiljöerna som ingår i järnvägsplanen.
	Grundvatten av god kvalitet	Planförslaget bedöms varken motverka eller bidra till uppfyllelse av målet under förutsättning att skyddsåtgärder genomförs i enlighet med vad som redovisas i planhandlingarna.
	Hav i balans samt levande kust och skärgård	Planförslaget bedöms varken motverka eller bidra till uppfyllelse av målet. Under byggskedet kommer utsläpp av länshållningsvatten att ske till Bråviken när länshållningsvatten tillfälligtvis inte kan ledas till reningsverk utan bräddas.
	Myllrande våtmarker	Planförslaget bedöms varken motverka eller bidra till uppfyllelse av målet. Järnvägsanläggningen har så långt det är möjligt anpassats för att minska påverkan genom att den passerar Kolmårdsskogen genom tunnel och övriga sträckor är samförlagda med E4. Ersättningsåtgärd genomförs på annan plats. Järnvägen kommer trots det att innebära viss negativ påverkan då ett antal våtmarker försvinner.
	Levande skogar	Planförslaget bedöms varken motverka eller bidra till uppfyllelse av målet. Järnvägsanläggningen passerar Kolmårdsskogen genom tunnel och övriga sträckor är samförlagda med E4 för att minska påverkan. Anpassning har gjorts med hänsyn till skogsmark med höga naturvärden vid lokalisering av upplagsytor, etableringsytor och vägar.
	Ett rikt odlingslandskap	Planförslaget bidrar inte till uppfyllelse av målet. Järnvägsanläggningen har så långt det är möjligt anpassats och lokaliserats i anslutning till E4 för att minimera negativ påverkan på odlingslandskapet. Järnvägen kommer trots de anpassningar som gjorts att innebära viss negativ påverkan på såväl jordbruksmarkens värde för biologisk produktion som biologisk mångfald och kulturmiljövärden.
	God bebyggd miljö	Planförslaget bedöms bidra i viss grad till uppfyllelse av målet på nationell och regional nivå. Genom att projektmålen klaras och på det sättet som arbetet bedrivits har så långt möjligt landskapets värden tagits tillvara och negativ påverkan minimerats. Lokalt kan planförslaget motverka måluppfyllnad genom exempelvis ökat buller och intrång i naturområden. Anpassningar och skyddsåtgärder vidtas för att miljöer där människor bor och vistas ska få minskad påverkan.
	Ett rikt växt- och djurliv	Planförslaget bedöms inte bidra till uppfyllelse av målet. Stora anpassningar av anläggningen har genomförts med hänsyn till växt- och djurliv i den mån det bedömts möjligt. Anläggningen tar huvudsakligen produktionsmark i anspråk och projektet innehåller många åtgärder för motverka förlust av växt- och djurliv. Hänsyn till höga naturvärden har varit en av de avgörande faktorerna vid val av utformning avseende bank, bro, tunnel och skärning. Järnvägen innebär trots det en barriär i landskapet med ianspråktagande av områden som är viktiga för växt- och djurlivet.

10.2.2 De nationella miljökvalitetsmålen

Planförslaget bedöms bidra till, eller inte motverka, de flesta av de nationella miljökvalitetsmålen. Målen för Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv motverkas delvis. I *Tabell 40* redovisas hur Ostlänken förhåller sig till de nationella miljökvalitetsmålen.

10.2.3 Nationella folkhälsopolitiska mål

När det gäller målområden inom de folkhälsopolitiska målen berör Ostlänken främst tre mål: inkomster och försörjningsmöjligheter, boende och närmiljö samt kontroll, inflytande och delaktighet.

När det gäller inkomster och försörjningsmöjligheter bidrar Ostlänken till goda transportmöjligheter vilket innebär bättre möjligheter för fler människor att ta anställning och försörja sig.

Projektet har så långt möjligt tagit hänsyn till människors boende och närmiljö genom att projektmålen varit styrande i arbetet och uppfyllts, se vidare i avsnitt 10.2.4 *Projektmål*. Anpassningar har genomförts och skyddsåtgärder har vidtagits för att minimera påverkan på miljöer där människor bor och vistas.

Trafikverket har genomfört planerings- och tillståndsprocesser enligt gällande lagstiftning, där möjlighet till delaktighet och inflytande har funnits. Samråd har genomförts med berörd allmänhet och enskilda under projektets gång vid ett flertal tillfällen då möjlighet att lämna synpunkter och förslag har funnits.

10.2.4 Projektmål

Kulturmiljö, landskap och friluftsliv

- Landsbygdens och tätorternas kulturmiljöer ska i möjligaste mån bevaras, användas och utvecklas genom att karaktär, funktion och historiska värden värnas.
- Ostlänken ska gestaltas med ett helhetsperspektiv – den färdiga anläggningen ska utformas med omsorg till såväl landskapet som enskilda platsers karaktär, även beaktat ur ett ”resandeperspektiv”.
- Landskapets friluftsvärden och dess tillgänglighet ska värnas. Störningarna i stora opåverkade områden ska begränsas.

För att undvika och minimera intrång har hänsyn tagits till landskapets, friluftslivets och kulturmiljöns samlade strukturer, karaktärer och värden längs sträckan i sin helhet. Ostlänken innebär stora ingrepp i kulturmiljön genom både direkt och indirekt påverkan. Höga bankar och djupa skärningar kommer att gå genom flera kulturhistoriskt intressanta miljöer och bidrar till en försämrad upplevelse av dessa. Det kommer även att ske intrång i fornlämningar och fornlämningsområden samt kulturhistoriskt värdefulla bebyggelseområden. För att minska storskalig fragmentering och mildra tillkomsten av ytterligare en kraftig barriär i landskapet kommer Ostlänken till stor del att passera Kolmården i tunnel samt i övriga

delar ligga intill E4. Passagernas placering, där Ostlänken går i ytläge, bidrar till att stärka landskapets samlade strukturer och värden samt till att minska fragmenteringen. Inom projektet har ett systematiskt arbete med ett gestaltningsprogram genomförts. Utformningen av landskapsbron på Malmölandet och tunnelpåslagen har varit särskilt betydelsefulla för landskapsbilden. Den nya järnvägsanläggningen medför en försämrad tillgänglighet till det rörliga friluftslivet, ökade visuella störningar och störningar av människors upplevelsevärden. De anpassningar som gjorts avseende lokalisering bedöms dock tillsammans med de passager som anläggs medföra att tillgängligheten fortsatt är god.

Järnvägens lokalisering och utformning är i stor utsträckning anpassad för att minimera negativ påverkan på kulturmiljövärden, landskap och tillgänglighet och bedöms därför bidra till att i viss grad uppfylla målet avseende kulturmiljö, landskap och friluftsliv.

Inom ramarna för Ostlänken inom Norrköpings kommun har ett arbete med stärkande och tydliggörande åtgärder för kulturmiljövärdena längs sträckan pågått parallellt med MKB-arbetet. Detta arbete är en pågående frivillig process som kommer att samordnas med berörda länsstyrelser, kommuner och fastighetsägare.

Naturmiljö och vattenmiljö

- Ostlänken ska vara förenlig med ett långsiktigt bevarande av ekologiska funktioner, biologisk mångfald och en hållbar yt- och grundvattenförsörjning.

Vid val och utformning av järnvägslinjen har fokus i första hand legat på att minimera påverkan på identifierade värdekärnor för biologisk mångfald. Genom att till stor del passera Kolmården i tunnel samt i övriga delar lokalisera Ostlänken intill E4 samlas infrastrukturens störningar till ett stråk i landskapet. För att minska barriäreffekten där Ostlänken går i ytläge utformas till exempel järnvägens broar över bäckar så att även djur kan passera.

Ostlänken har utformats för att begränsa direkt fysisk påverkan på områdets vattendrag och sjöar. Spåret kommer till stor del att gå parallellt med E4 eller gå i tunnel, vilket ger en begränsad påverkan på befintliga avrinningsområden och rinnvägar. Ostlänken och servicevägar kommer passera Åksjöbäcken och Torshagsån på bro för att begränsa påverkan på vattendragen. Genom att anlägga järnvägen på bank över åkermark kommer ingen grundvattensänkning i jordlagren att uppstå.

Delsträckan Stavsjö-Loddby passerar två utpekade grundvattenförekomster, en isälvsavlagring vid Stubbetorp-Halsbråten samt en isälvsavlagring i anslutning till Åby tätort. En försumbar till liten förlust i tillrinning till grundvattenförekomsten kan uppstå vilket inte bedöms beröra den långsiktiga möjligheten att utnyttja grundvattenförekomsten som vattentäkt. Under byggskedet kan Stubbetorp beröras av dagvatten från upplag. Isälvsavlagringen vid Åby bedöms inte beröras av grundvattensänkning.

Järnvägsanläggningen med genomförda anpassningar bedöms bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende natur- och vattenmiljö.

Hälsa

- De boendes miljö ska vara god och hälsosam.

Ostlänken går på delsträckan Stavsjö-Loddby i ett landskap som delvis påverkas av trafikbuller primärt genom E4 och befintlig spårtrafik. För att begränsa effekterna av buller planeras det för skyddsåtgärder i form av järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder. Som ett första steg har järnvägsnära bullerskyddsskärmar utretts. Där bullerskyddsskärm nära järnvägen inte bedöms som en lämplig lösning men där det ändå finns bostadshus som utsätts för buller över riktvärde planeras det för fastighetsnära åtgärder.

Genom att Oslänken går i tunnel under Kolmården istället för i ytläge är även hälsobefrämjande genom att minimera påverkan på det viktiga friluftslivsområdet.

Järnvägsanläggningen medför inga ökade risker för boende avseende magnetfält och luftkvaliteten i området är god. Järnvägsanläggningen med genomförda anpassningar bedöms bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende hälsa.

Klimat och resurshushållning

- Ostlänken ska arbeta aktivt och systematiskt för att minska klimatgasutsläppen i planering, byggande och drift av järnvägen.
- Massor ska användas i projektet till att skapa mervärden och samtidigt minska transportarbetet.
- Tillgänglighet och goda produktionsenheter ska säkerställa fortsatt bruk så att ett rationellt jord- och skogsbruk ska kunna bedrivas

Arbetet med att minska anläggningens klimatpåverkan har varit kontinuerligt genom hela projektet. Ett aktivt och systematiskt arbete har genomförts för att begränsa energianvändning och klimatpåverkande utsläpp som kommer att uppstå vid byggande och drift av Ostlänken, exempelvis genom successiva klimatkalkyler som del av beslutsunderlag.

Vid val av utformning av anläggningens olika delar på specifika platser har klimatpåverkan varit en av de aspekter som vägts in i beslut om utförandet. Ett aktivt samarbete har pågått inom projektet för att minska mängden uppkomna massor genom att till exempel planera skärningar, samt använda massor till tryckbankar. På så sätt kan mängden överblivna massor och behov av transporter minska medan användningen av massor inom projektet ökar. Vidare har det säkerställts att projekteringen inte utförs på ett sådant sätt att entreprenörens möjlighet till materialval som reducerar klimatbelastningen hämmas.

I projektet har anpassning till identifierade värden för jordbruksmark varit en del i linjevalet och i utformningen har åtkomst till jordbruksmark säkerställts genom planskilda passager eller parallellvägar. Placeringen av järnvägen i tunnel eller nära E4 har under projektet bedömts ge mindre påverkan på produktionsenheter jämfört med att skapa en tillkommande ny barriär längre från vägen.

De genomförda anpassningarna bedöms bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende klimat och resurshushållning.

Säkerhet

- Anläggningen ska utformas så att antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransportområdet fortlöpande minskar (hänsynsmålet).
- Anläggningen ska utformas så att den är användbar för personer med funktionsnedsättning.

Ostlänken kommer till största delen anläggas på en plats där det idag inte finns någon järnvägsanläggning och det innebär att ett nytt riskobjekt tillkommer i området. Risknivån kommer därmed att öka både för människor som bor och vistas i området samt för personer som passerar på intilliggande transportleder.

För att säkerställa att risknivån, sett till urspårningsolyckor och brand, är acceptabel ska ett avstånd på generellt 30 meter från bebyggelse till anläggningen upprätthållas. För Ostlänken kommer samtliga korsningar att vara planskilda, varför risken för plankorsningsolyckor elimineras. Den fysiska barriär (2,5 meter högt stängsel) som kommer omgärda anläggningen försvårar åtkomst och minskar sannolikheten för personpåkörningar.

Genom bland annat riskklassificering har särskilt utsatta punkter identifierats och behov av förstärkt intrångsskydd har övervägts för att försvåra för obehöriga att komma in på Ostlänken samt försvåra suicidförsök. Ostlänken har högre säkerhetskrav och kommer att få en högre teknisk standard än dagens stambanor, vilket generellt kommer att medföra en ökad säkerhet.

Barns och funktionshindrade personers behov har beaktats vid projekteringen genom exempelvis utformningen av säkra utrymmen eller ytor för väntan vid eventuell utrymning och räddning.

Sammanfattningsvis bedöms att järnvägstrafik på Ostlänken delsträckan Stavsjö-Loddby kan bedrivas med en säkerhet som är minst lika hög för både resenärer, tågpersonal och tredje man som på nuvarande stambanor.

De genomförda anpassningarna bedöms bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende säkerhet.

Samlad bedömning projektmål

För de projektspecifika målen bedöms järnvägsplanen bidra i hög grad till måluppfyllelse avseende naturmiljö och vattenmiljö, hälsa, klimat och resurshushållning samt säkerhet. Avseende kulturmiljö, landskap och friluftsliv bedöms järnvägsplanen bidra i viss grad till måluppfyllelsen. Se *Tabell 41*.

Tabell 41. Bedömning uppfyllelse av projektmålen för Ostlänken.

Mål	Järnvägsplanen
Kulturmiljö, landskap och friluftsliv	I viss grad
Naturmiljö och vattenmiljö	I hög grad
Hälsa	I hög grad
Klimat och resurshushållning	I hög grad
Säkerhet	I hög grad

10.3 Samlad bedömning

I detta avsnitt följer en samlad bedömning av nollalternativ och utbyggnadsalternativ utifrån de miljöaspekter som tas upp i kapitel 7-9. I bedömningen ingår bedömning av riksintressen och miljökvalitetsnormer. I *Tabell 42* redovisas konsekvensbedömningarna för respektive miljöaspekt uppdelat på utbyggnadsalternativet respektive nollalternativet.

10.3.1 Nollalternativet

Nollalternativet bedöms innebära små negativa konsekvenser för de flesta aspektområden. I denna bedömning ingår konsekvenser av utbyggnad enligt beslutade översiktsplaner, fördjupade översiktplaner eller detaljplaner. För miljöaspekterna kulturmiljö, rekreation och friluftsliv samt störningar och påverkan under byggskedet bedöms inga konsekvenser uppstå. Nollalternativet bedöms sammantaget medföra små negativa konsekvenser för miljön.

10.3.2 Utbyggnadsalternativet

Ostlänken innebär stora ingrepp i landskapet. En del av landskapsanpassningen är att Ostlänken anläggs så nära E4 som möjligt och passerar Kolmården till stor del i tunnel. Detta mildrar de negativa effekterna för de flesta miljöaspekterna. Trots anpassningar till omgivningen leder byggandet av järnvägen till negativa miljökonsekvenser. Det beror till stor del på det stora fysiska intrånget som planförslaget medför. För att minska järnvägens barriäreffekt byggs broar som möjliggör passager för människor och djur både under och över järnvägen.

För landskapsbilden ger samlokaliseringen med E4 och sträckningen i tunnel genom Kolmården fördelar då störningen samlas till en korridor i landskapet och inget nytt större opåverkat landskap tas i anspråk. De negativa effekterna för landskapsbilden blir störst i känsliga landskap där stora förändringar sker. Störst blir de negativa effekterna vid Bråvikenbranten. Vid Bråvikenbranten har landskapet höga samverkande värden för landskapsbild, kulturmiljö och naturmiljö. Dessa värden påverkas i stor omfattning av det intrång som Ostlänken innebär samt den visuella barriären den medför. Nedanför Bråvikenbranten blir det måttligt negativa effekter för landskapsbilden vid odlingslandskapet på Malmölandet där Ostlänken kommer att bli en stor visuell barriär och anläggningen riskerar att försvåra brukandet av marken vilket i sin tur påverkar landskapsbilden. Vid passagen vid Strålen och Böksjötorp blir effekten måttlig respektive måttlig-stor. Vid övriga områden blir det små eller inga negativa effekter.

De negativa effekterna för landskapsbilden kommer vara som störst vid driftstart och kan delvis minska med tiden allteftersom vegetationen i brynzoner och skog återetablerat sig. Hur arbetsområden återställs och brukas efter byggskedet påverkar även konsekvenserna för landskapsbilden. Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för landskapsbilden på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Tabell 42. Den sammanvägda bedömningen av miljökonsekvenser i driftskedet jämfört med nollalternativet.

Miljöaspekt	Konsekvens driftskede	Konsekvens nollalternativ
Stad- och landskapsbild	Måttligt negativ De negativa effekterna för landskapsbilden blir störst i känsliga landskap där stora förändringar sker. Störst blir de negativa effekterna vid Bråvikenbranten. Där har landskapet höga samverkande värden för landskapsbild, naturmiljö och kulturmiljö och dessa värden påverkas i stor omfattning av det markintrång och visuella barriärer Ostlänken innebär. Vid Malmölandet och Strålen blir effekterna måttligt negativa och vid Böksjötorp måttliga-stora. Vid övriga områden blir det små eller inga negativa effekter.	Ingen Inga större förändringar av markanvändningen bedöms ske.
Kulturmiljö	Måttligt negativ Flera kulturhistoriskt intressanta miljöer samt regionala intressen kommer att påverkas. Trots anpassningar kommer intrång att ske i fornlämningar, fornlämningsområden samt kulturhistoriskt värdefulla bebyggelseområden. Den förändrade miljön invid kvarliggande kultur- och fornlämningsmiljöer gör det svårare att uppfatta deras historiska koppling till omgivande landskap och andra lämningar. Påverkan på kulturmiljöerna bedöms i huvudsak bli permanenta.	Ingen Inga större förändringar av markanvändningen bedöms ske.
Naturmiljö	Måttlig negativ Störst konsekvenser bedöms uppstå för de naturmiljöer och arter som är kopplade till ädellövskog. Två områden kommer att tappa i betydelse som livsmiljö för eklevande arter. Sambanden mellan eklandskapet runt Åby och på Malmölandet samt Bråvikenbranten försvagas. Den nya järnvägen bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för ädellövnätverket. För övriga naturmiljöer och arter bedöms konsekvenserna ligga i intervallet liten-måttlig. Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för naturmiljöer och arter.	Ingen Inga större förändringar av markanvändningen bedöms ske.
Rekreation och friluftsliv	Liten negativ Ostlänkens lokalisering nära E4 samt den 8 kilometer långa Kolmårdstunneln innebär att stora rekreations- och friluftsområden lämnas opåverkade och att barriäreffekter kan undvikas. Tillgängligheten till de viktiga målpunkterna i Kolmården kommer inte att påverkas av Ostlänken. Passager under Ostlänken kommer att byggas för flertalet korsande vägar som är av vikt för rekreation och friluftsliv och det föreningsbundna friluftslivet.	Liten negativ En ökning av trafiken på E4 ger ökat buller.
Buller	Liten till måttligt negativ Landskapet inom delsträckan Stavsjö-Loddby är redan idag påverkat av trafikbuller från både E4 och Södra stambanan. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kommer gällande riktvärden att klaras. För ett fåtal fastigheter är dock kostnaden för bullerskyddsåtgärderna högre än marknadsvärdet enligt schablonvärdering, vilket innebär att den samhällsekonomiska nyttan är negativ och fastigheterna erbjuds förvärv.	Liten negativ En ökning av trafiken på E4 ger ökat buller.
Stomljud och vibrationer	Ingen Enligt de beräkningar som har genomförts kommer inga bostäder att utsättas för vibrationsnivåer över gällande riktvärde.	Ingen Ingen skillnad jämfört med nuläget.
Luft	Liten negativ Utsläppen av luftföroreningar från järnvägstrafiken bedöms som små och miljökvalitetsnormerna bedöms innehållas längs hela delsträckan. En överflyttning av trafiken till järnvägen förväntas ske.	Liten negativ Ingen överflyttning av trafiken till järnvägen sker.
Elektromagnetiska fält	Ingen Magnetfält från anläggningen kommer att vara låga där människor vistas och inte innebära några ökade risker för människors hälsa.	Ingen Ingen skillnad jämfört med nuläget.
Befolkning och hälsa	Liten negativ Lokaliseringen av Ostlänken i tunnel samt parallellt med och ganska nära E4 mildrar intrångseffekterna i orörd natur. För att minimera barriäreffekten, och därmed behålla tillgängligheten lokalt, där Ostlänken går på bank eller i skärning är en anpassningsåtgärd att samtliga allmänna vägar som Ostlänken korsar behålls, så långt som möjligt i befintligt läge.	Ingen till liten negativ En ökning av trafiken på E4 ger ökat buller.
Grundvatten	Liten negativ Den sammantagna konsekvensen av Ostlänkens påverkan på grundvatten längs sträckan Stavsjö-Loddby bedöms som liten. Påverkan på enskilda dricksvattenbrunnar och energibrunnar bedöms som liten. Projektet efterlever miljökvalitetsnormerna för grundvatten.	Ingen till liten negativ Ökad trafikmängd medför utsläpp av föroreningar till omgivande mark och ner till grundvatten.
Ytvatten	Liten negativ Föroreningspåverkan på ytvatten från Ostlänken bedöms vara låg. Den minskade reningseffekt som förlust av naturmark och våtmarksareal innebär, uppvägs till stor del genom de åtgärder som vidtas för att fördröja vattnet. Med skyddsåtgärder blir de negativa konsekvenserna små. Projektet efterlever miljökvalitetsnormerna för ytvatten.	Ingen till liten negativ Ökad trafikmängd medför troligen ett ökat utsläpp av ytvattenföroreningar till omgivande våtmarker och vattendrag.
Jord	Liten negativ Järnvägen byggs med förstärkningsåtgärder för att grundlägga den på betryggande sätt, vilket medför att risken för framtida skred och ras bedöms som mycket låg.	Ingen Ingen skillnad jämfört med nuläget.
Risk för översvämning	Liten negativ Skyddsvärda objekt såsom byggnader, jordbruk, skogsbruk eller natur- och kulturmiljö utsätts för en liten ökad översvämningsrisk till följd av järnvägsanläggningen.	Ingen Ingen skillnad jämfört med nuläget.
Hushållning med naturresurser	Måttligt negativ Ostlänken tar jordbruksmark och skogsmark i anspråk och bidrar därmed till att dessa resurser reduceras i omfattning, vidare kommer den nya järnvägen att försvåra brukningsmöjligheten för kvarstående jordbruksmark och skogsmark inom vissa områden.	Liten negativ Någon större påverkan bedöms inte uppstå.

Ostlänken innebär ingrepp i kulturmiljön genom både direkt och indirekt påverkan. Höga bankar och djupa skärningar kommer att gå genom ett flertal kulturlandskap och kulturmiljöer och bidra till en försämrad upplevelse av dessa miljöer. Det kommer även att ske intrång i fornlämningar och fornlämningsområden samt kulturhistoriskt värdefulla bebyggelseområden och regionala intressen för kulturmiljövården. Intrånget minskas genom samlokaliseringen med E4 och sträckningen i tunnel genom Kolmården. Den förändrade miljön invid kvarliggande kultur- och fornlämningsmiljöer gör det svårare att uppfatta deras historiska koppling till omgivande landskap och andra lämningar. Påverkan på kulturmiljöerna bedöms i huvudsak bli permanenta.

Majoriteten av de kulturhistoriska värden som redovisats bedöms ha låga till måttliga värden men Villa Skoga och fornlämningarna längs sträckan besitter högt respektive måttligt värde. Dessa värden kan ses som karaktärsskapande för delsträckans kulturmiljö och väger således tyngre i den sammantagna bedömningen för kulturmiljö. Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljön på delsträckan Stavsjö-Loddby.

Ostlänken innebär ett stort ingrepp i naturmiljön med framför allt habitatförluster, fragmentering och stor barriäreffekt som följd. För naturmiljö ger samlokaliseringen med E4 och sträckningen i tunnel genom Kolmården fördelar då störningen samlas till en korridor i landskapet och inget nytt opåverkat landskap tas i anspråk. Längs tunneldelen undviks påverkan till stor del men inläckage av grundvatten till tunneln kommer att påverka hydrologin i viss mån. Detta riskerar att ge negativa effekter på framförallt våtmarker i utströmningsområden, till exempel vattendrag och sumpskogar. I arbetet med anpassningar har strävan också varit att undvika eller minimera intrång i värdefulla naturmiljöer. Men då landskapet norr om Norrköping är rikt på värdefull och varierad natur så är habitatförluster och fragmentering i värdekärnor ofrånkomligt.

Störst konsekvenser bedöms uppstå för de naturmiljöer och arter som är kopplade till ädellövskog. Två områden kommer att tappa i betydelse som livsmiljö för eklevande arter. Detta innebär att för naturvärdesobjekten med ädellövskog vid Bådstorp och södra tunnelpåslaget blir den negativa effekten måttlig-stor. Vidare bedöms att dessa områdens funktion som spridningslänkar i habitatnätverket för ädellöv kommer att försvagas vilket även innebär att sambanden mellan eklandskapet runt Åby och på Malmölandet samt Bråvikenbranten försvagas. Ostlänken bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för ädellövnätverket. För övriga naturmiljöer och arter bedöms konsekvenserna ligga i intervallet liten-måttlig. Sammantaget bedöms Ostlänken medföra måttliga negativa konsekvenser för naturmiljöer och arter.

Inga områden av särskilt värde för friluftslivet blir svåra att nå. För att minimera barriäreffekten, och därmed behålla tillgängligheten lokalt, behålls samtliga allmänna vägar som Ostlänken korsar och så långt som möjligt i befintligt läge. För de enskilda vägar som påverkas så planeras antingen för en planskildhet, eller omledning av vägen.

Ostlänken går på delsträckan Stavsjö-Loddby i ett landskap som redan i nuläget påverkas av trafikbuller primärt från E4 och Södra stambanan. Den nya järnvägen kommer att orsaka överskridanden av riktvärden för bostadshus både inom- och utomhus. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan de bullerberörda bostadshusen klara gällande bullervillkor.

Utsläppen från järnvägstrafiken bedöms som små och innebär att miljökvalitetsnormerna för luft inte överskrids. Magnetfält från Ostlänken kommer att vara låga där människor vistas och inte innebära några ökade risker. Planförslaget innebär därmed ingen konsekvens för människors hälsa.

Anläggningen dimensioneras för att klara ett förändrat klimat och att skyddsvärda objekt såsom byggnader, jordbruksmark och mark för skogsbruk eller natur- och kulturmiljö inte ska påverkas i någon större grad.

Ostlänken medför vissa negativa konsekvenser genom att jordbruksmark och skogsmark tas i anspråk och därmed bidrar till att dessa resurser reduceras i omfattning. Vidare försvårar den nya järnvägen brukningsmöjligheten för kvarstående jordbruksmark och skogsmark.

Risken för större påverkan på ytvatten som dricksvattentäkt eller på grundvattenmagasinens storlek är liten. Med skyddsåtgärder blir de negativa konsekvenserna små. Projektet efterlever miljökvalitetsnormerna för ytrespektive grundvatten.

Sammantaget bedöms planförslaget medföra måttliga negativa konsekvenser för miljöaspekterna landskapsbild och kulturmiljö samt naturmiljöer och arter kopplade till ädellövskog. För övriga naturmiljöer och arter bedöms konsekvensen som liten till måttlig. För hushållning med naturresurser medför planförslaget en måttlig negativ konsekvens. Avseende buller bedöms konsekvensen som liten till måttlig. För övriga miljöaspekter bedöms konsekvenserna som små. Skyddsåtgärder för att minska negativa konsekvenser genomförs så långt Trafikverket bedömt som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Ostlänken bedöms inte medföra påtaglig skada på något riksintresse. Riksintresset Skiren kommer att passeras i tunnel på cirka 90 meters djup som närmast 100 meter nordväst om sjön. Påverkan på sjöns vattenbalans ska begränsas i möjligaste mån och det kommer att motverkas genom åtgärder som specificeras inom ramen för ansökan om tillstånd till vattenverksamhet.

Ostlänkens passage genom riksintresset Bråvikens förkastningssystem går parallellt med E4 från södra tunnelpåslaget via en landskapsbro efter en kort sträcka på bank och ut på slätten väster om Björnsnäs. Anläggandet av järnvägen orsakar skada i en mindre del av det stora riksintresseområdet som sträcker sig längs Bråviksstranden mellan Åby och österut till länsgränsen. I närområdet till spårlinjen finns flera områden med påtagliga-höga naturvärden. Söder om tunnelpåslaget finns habitat som bedömts kunna hysa de skyddade arterna hasselsnok och läderbagge. Konsekvensen i den berörda delen av riksintresset bedöms bli måttlig-stor men sammantaget för riksintresset som helhet bedöms konsekvensen som liten.

Ostlänkens utbyggnad är anpassad till att både Södra stambanan och E4 som riksintresse inte ska påverkas negativt när järnvägen är tagen i drift och för Ostlänken bedöms planförslaget vara i linje med riksintresset. Det riksintresse för friluftsliv som ligger norr om delsträckan samt riksintresse för kulturmiljövården som ligger utanför korridoren bedöms inte beröras av Ostlänken. Delar av Bråviken och Bråvikenbranten ligger inom riksintresse för högexploaterad kust och bedöms inte heller beröras av Ostlänken.

Ostlänken bedöms sammanfattningsvis medverka i hög grad till uppfyllelse av det övergripande transportpolitiska målet att säkerställa goda transportmöjligheter för människor med ett långsiktigt hållbart färdmedel.

Ostlänken bedöms även medverka i hög grad till uppfyllelse av funktionsmålet som handlar om att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet.

Miljöbalkens hänsynsregler och hushållningsbestämmelser i kapitel 2, 3 och 4 bedöms uppfyllas såväl som villkoren i tillåtlighetsbeslutet samt de nationella miljökvalitetsmålen.

10.3.3 Byggskedet

Byggandet av järnvägen kommer att medföra ett omfattande arbete med avverkning, sprängning, schakt och transporter. Störningar i form av buller och vibrationer, avgasutsläpp, stoft och damm samt grumling av vattendrag är att vänta.

Vissa ytor kommer att nyttjas tillfälligt under byggskedet som exempelvis etableringsytor, arbetsområden och upplagsytor för uppställning av bodar, maskiner och material för själva byggandet. Påverkan på närboende, den närmaste omgivningens naturliv, kulturmiljö och rekreationsmöjligheter kan därför bli stor under själva byggtiden. Den tillfälligt nyttjade marken kommer så långt som möjligt att återställas till det skick marken hade innan utbyggnaden. Återställningen sker i dialog med markägaren.

Byggskedet kommer att medföra permanenta konsekvenser för miljöaspekterna kulturmiljö, naturmiljö samt mark- och resurshushållning. I stort sett kommer alla konsekvenser för kulturmiljön bli permanenta, exempelvis kommer de forn- och kulturlämningar som ligger i område som berörs av järnvägsutbyggnaden att behöva tas bort.

När det gäller naturmiljön kommer byggskedet innebära habitatförluster och fragmentering i värdekärnor i områden med värdefull och varierad natur. Vid sprängning och transporter av massor skulle det kunna uppstå permanenta skador på byggnader och anläggningar som ligger i anslutning till arbetsområdena om inte noggrann riskutvärdering utförs och lämpliga åtgärder vidtas. Den åkermark som nyttjas tillfälligt under byggskedet kommer efter återställning riskera packningsskador vilket medför minskad avkastning under lång tid. För övriga miljöaspekter bedöms byggskedet medföra endast tillfälliga störningar.

Under byggskedet föreslås att större andelen av länshållningsvattnet leds till Nodras reningsverk vid Slottshagen. Vid de tillfällen som reningverket inte kan ta emot länshållingsvattnet, som till exempel vid höga flödestoppar på grund av stora nederbördsmängder, kommer länshållningsvatten att bräddas till Norrviken. Detta ger ett utsläpp av kväve. Påverkan i form av ökad risk för övergödning bedöms bli lokal och tillfällig. Förändringen av vattenmiljön bedöms uppstå under den tid som utsläpp sker och vattenmiljön återhämtar sig efter att utsläppet upphört.

Trafikverket arbetar systematiskt för att minska påverkan under byggtiden genom att arbeta med miljösäkring, krav på entreprenörer, egenkontroll och kontrollprogram. Detta syftar till att kontrollera så att den miljöpåverkan som uppstår under byggskedet begränsas och att tillståndsvillkor efterlevs. Kontrollprogram beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna.

Arbetet ska planeras och drivas av entreprenören så att Trafikverkets säkerhetsmål för byggskedet uppfylls, det vill säga byggandet ska genomföras så att dödsfall och allvarliga olycksfall som drabbar tredje man inte inträffar och så att det inte uppkommer allvarlig skada på samhällsfunktioner, infrastruktur, egendom och naturmiljö.

Figur 164. Sjön Skiren.

11 Fortsatt arbete

11.1 Fortsatt process

Efter remiss och granskning av järnvägsplanen sammanställer och kommenterar Trafikverket de synpunkter som har kommit i ett granskningsutlåtande. Föranleder inkomna synpunkter att planen behöver ändras i väsentlig omfattning förnyas granskningsprocessen.

Järnvägsplanen tillsammans med granskningsutlåtande som redogör för, och bemöter synpunkter från, remiss och granskning sammanställs sedan till en fastställelsehandling. Denna handling skickas till länsstyrelsen som tillstyrker planen innan Trafikverket begär fastställelseprövning hos en särskild instans inom Trafikverket, juridik och planprövning. Här kontrolleras att järnvägsplanen uppfyller de krav som ställs på en järnvägsplan och att synpunkter och yttranden hanterats och bemötts på ett korrekt sätt. Om planen uppfyller alla krav fattas beslut om fastställelse, vilket innebär att järnvägsplanen antas. Om planen inte uppfyller alla krav återvisas den för ny upprättning.

Trafikverkets beslut om fastställelse av en järnvägsplan kan överklagas till regeringen. Om ingen överklagar eller om regeringen avslår överklagan så vinner järnvägsplanen laga kraft, vilket betyder att beslutet om fastställande blir juridiskt bindande.

Beslutet om att fastställa järnvägsplanen gäller 5 år efter att det vunnit laga kraft och kan i vissa fall förlängas med 3 år. När planen är fastställd påbörjas arbetet med att ta fram detaljerade handlingar, så kallade bygghandlingar, innan byggandet av järnvägen kan påbörjas. Mark som behöver tas i anspråk som inte hanteras i järnvägsplanen hanteras i separata kompletterande prövningar.

11.2 Prövningar och planer som behövs

I vissa delar innebär fastställd järnvägsplan att tillstånd finns. För att kunna genomföra projektet behövs dock separata prövningar för vissa särskilda åtgärder, exempelvis tillstånd enligt miljöbalken och dispens från myndigheter för att påverka områden med olika skydd. Mellanlager av massor utanför järnvägsplan kan behöva hanteras i efterföljande prövningar.

11.2.1 Tillstånd för vattenverksamhet

Arbete och byggande i vattenområde är anmälnings- eller tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken. Det finns dock en undantagsregel, 11 kapitlet 12 § miljöbalken, att tillstånd eller anmälan för vattenverksamhet inte behövs om det är uppenbart att vare sig allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Detta undantag kommer tillämpas i enskilda fall om det finns särskilda skäl för det. För övriga fall kommer tillstånd sökas och dessa hanteras i tre separata processer.

De juridiska processerna för hantering av vattenverksamhet hanteras parallellt med processen för järnvägsplanen. För järnvägsplan Stavsjö-Loddby kommer tre ansökningar om vattenverksamhet upprättas, en för delen norr om tunneln, en för tunneln och en för delen söder om tunneln. En gemensam MKB med avseende på vattenverksamhet tas fram för det de tre ansökningarna. Den fokuserar på att beskriva miljökonsekvenser som uppstår med anledning av de åtgärder som innebär vattenverksamhet som planförslaget ger upphov till. Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet prövas av mark- och miljödomstolen. Besluten (domarna) för vattenverksamhet kommer att förenas med villkor.

De vattenverksamheter som bedöms kunna bli aktuella är grundvattenbortledning under byggskedet och för vissa anläggningsdelar även i driftskedet, arbeten inom vattenområde vid passage av korsande vattendrag och våtmarksområden. Utöver detta kan infiltration av vatten för att minska påverkan på grundvattennivåer bli aktuellt i byggskedet och eventuellt i driftskedet. Det kan även bli aktuellt med uttag av ytvatten för att använda som processvatten. I tillståndsansökningarna beskrivs hantering av det drän- och länshållningsvatten som är en direkt följdverksamhet av identifierad vattenverksamhet.

11.2.2 Naturmiljö

Trafikverket har riktlinjer för hantering av invasiva främmande arter vilka tillämpas i Ostlänken. Om invasiva främmande arter påträffas i områden som kräver schakt behöver dessa massor hanteras så att spridning undviks. Om massorna inte kan användas inom entreprenaden kan de behöva transporteras bort och ska då hanteras som avfall. Beroende på vilka invasiva främmande arter som påträffas, beslutas om hantering av dessa i enlighet med kommunala renhållningsbolagens riktlinjer för hantering av det avfall som uppkommer. Miljöbalkens hänsynsregler i 2 kapitlet ska följas.

11.2.3 Artskyddsförordningen

Ostlänken berör områden där skyddade arter enligt artskyddsförordningen förekommer. Bedömningar av planförslagets påverkan på skyddade arter och behov av skyddsåtgärder har utförts och arbetats in i projekteringen och järnvägsplan. Resultatet redovisas i *PM Artskydd* och beskrivs översiktligt i avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*. Samråd med länsstyrelsen har genomförts under 2020-2021 för att säkerställa att skyddsåtgärder vidtas för berörda skyddade arter i relevant omfattning.

EU-domstolen har den 4 mars 2021 meddelat dom i de förenade målen C 473/19 och C 474/19, rörande begäran om förhandsavgörande från mark-och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt. För närvarande råder en osäkerhet kring bedömningen av artskyddet och det är oklart om det urval skyddsvärda fåglar som Ostlänken utrett är tillräckligt, eller om bedömning behövs för alla förekommande fågelarter. För att hantera denna osäkerhet kommer Ostlänken att göra en översyn av vanligt förekommande fågelarter för att kartlägga om det finns risk att förbud enligt § 4 artskyddsförordningen kan infalla i enlighet med EU-domen.

I det fall delar av åtgärder inom Ostlänken medför påverkan som leder till förbud enligt artskyddsförordningen kommer dispens att behöva sökas. Eventuell dispens kommer att förenas med villkor om kompensation för de intrång som Ostlänken medför.

Efter samråd med Länsstyrelsen i Östergötland angående skyddade arter har Trafikverket beslutat att söka dispens enligt artskyddsförordningen rörande hasselsnok. Dispensansökan avses färdigställas innan järnvägsplan lämnas för fastställelse. Det kan bli aktuellt med fler dispensansökningar om livsmiljöer för till exempel fladdermus påverkas vid rivning av byggnader eller om orkidéer påverkas vid markarbeten.

11.2.4 Samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken

Inom delsträckan finns åtgärder som vidtas till följd av Ostlänken, men som inte kommer att ingå i järnvägsplanen då det inte är en del i järnvägsanläggningen eller en allmän väg. Vissa av dessa åtgärder omfattas av samrådsplikt enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken, på grund av att de väsentligt kan ändra naturmiljön.

Anläggningsdelar som inte ingår i järnvägsplanen, och därför inte redovisas på plankartorna finns listade nedan. Dessa anläggningsdelar redovisas och konsekvenserna av dem bedöms i denna MKB i avsnitt *7.1.3 Naturmiljö*.

I det fall ytterligare åtgärder tillkommer som inte ingår i järnvägsplanen, eller om åtgärderna ovan inte utförs som beskrivs i MKB, kommer samråd att krävas för dessa.

Grusväg vid Strålen (km 93+500)
Befintlig väg till ett flertal fastigheter skärs av där Ostlänken passerar söder om Strålen. Fastigheterna får en ny anslutningsväg via befintlig grusväg norr om Gullvagnen som ansluts till en skogsväg som rustas upp.

Strålenbäcken som är ett naturvärdesobjekt med påtagligt värde passeras och kan komma att påverkas om en trumma behöver förlängas eller bytas ut.

11.2.5 Fornlämningar och tillstånd enligt kulturmiljölagen

Fornlämningar är skyddade enligt bestämmelser i kulturmiljölagen. Det är förbjudet att utan tillstånd rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning.

Fornlämningar som riskerar beröras av Ostlänken ska förundersökas för att fastställa fornlämningarnas omfattning. Arkeologisk förundersökning kräver tillstånd enligt kulturmiljölagen och prövas av länsstyrelsen.

Länsstyrelsen kan lämna tillstånd till att fornlämningar tas bort om samhällsintresset är större än fornlämningens värde. Länsstyrelsen kan ställa krav på dokumentation av fornlämningar genom arkeologisk undersökning.

11.2.6 Myndighetsärenden som kan komma att bli aktuella

Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Innan schaktarbeten får ske måste en anmälan, enligt § 28 förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, göras till tillsynsmyndigheten senast sex veckor innan arbetena startar.

Om tillvaratagna massor som har klassats som avfall används som jordförbättring så utgör det återvinning enligt bilaga 1 i avfallsförordningen punkten R 10 ”Markspridning med positiva effekter på jordbruket eller ekologin”. Förfarandet kan kräva tillstånd eller anmälan hos myndighet.

Inför och under byggskedet kommer tillstånd att krävas exempelvis för att ställa upp byggbodar och anordna vatten och avlopp inom arbetsområdet. Tillstånd kan även behövas för transport av farligt avfall. Störande arbeten, från exempelvis uppställning av betongstationer och krossar, kan komma att regleras av tillsynsmyndighet. Krossverksamhet och betongframställning över 500 ton kräver anmälan enligt 9 kapitlet miljöbalken. Anmälan görs av entreprenören, som också är ansvarig för framtagande och uppförande av eventuella bullerskyddsåtgärder.

Bygg- och marklov behövs för ett antal av de föreslagna momenten inom planområdet. Dessa kan sökas av Trafikverket eller entreprenören innan byggskedet eller byggmomenten startar. Det gäller exempelvis teknikbyggnader och radiomaster.

Enligt Luftfartsförordningen (SFS 2010:770) ska en flyghinderanmälan skickas in till Försvarsmakten. Anmälan ska vara skriftlig och kortfattat beskriva projektets art, omfattning och exakta lokalisering.

11.3 Utredningar

Vid behov kommer utredningar kring åtgärder konkretiseras och fördjupas i bygghandlingen. Det gäller exempelvis exakta skyddsåtgärder avseende naturmiljö, åtgärder för att begränsa inläckaget av grundvatten i Kolmårdstunneln samt för att minska kväveutsläppet vid byggandet av tunneln. För att begränsa kväveutsläppet studeras både lokala lösningar och ledning av länshållningsvatten till kommunalt reningsverk. Den pågående dialogen med Nodra AB fortsätter kring denna fråga.

12 Uppföljning och kontroll

Det är viktigt att följa upp de skydds- och försiktighetsåtgärder som föreslagits av Trafikverket så att de uppfyller den funktion (miljöanpassning/miljökvalitet) som eftersträvas. Miljöuppföljning är en väsentlig del i den egenkontroll som verksamhetsutövaren har ansvar för och som det finns bestämmelser om i miljöbalken. Syftet är att kontrollera så att den miljöpåverkan som uppstår under byggskedet, men också i driftskedet, begränsas och att tillståndsvillkor efterlevs.

Behov av kompletterande miljöåtgärder kan grundas på undersökningar av projektets faktiska miljöpåverkan och hur de miljöåtgärder som genomförts fungerar. Miljöuppföljning ger också generell kunskap om effektsamband, byggmetoder och hur olika miljöåtgärder fungerar.

De flesta kontroller görs inom ramen för verksamhetsutövarens egenkontroll men vissa kontrollprogram tas fram i samråd med berörd tillsynsmyndighet.

12.1 Miljösäkring fortsatt skede

För att de miljöåtgärder som har lyfts i miljökonsekvensbeskrivningen ska genomföras måste de överföras och preciseras i den objektsspecifika beskrivningen i förfrågningsunderlaget och i kontraktet med den entreprenör som får uppdraget att utföra byggnationen.

Under arbetet med järnvägsplanen har miljösäkring skett såsom beskrivet i avsnitt *4.3.2 Miljösäkring Plan och Bygg*, vilket dokumenteras i en miljösäkringslista. Miljösäkringslistan utgör ett stöd för Trafikverket i kommande skede då krav ska föras vidare till entreprenören. De behov av åtgärder och försiktighetsmått som lyfts i Miljökonsekvensbeskrivningen finns sammanställda i miljösäkringslistan, liksom behov av tillstånd, dispenser och anmälningar som identifierats inom miljöområdet, även behov av kontrollprogram och uppföljning.

För själva entreprenadarbetena upprättar entreprenören en särskild miljöplan med tillhörande kontrollplaner. Av den dokumenterade miljöplanen ska framgå hur entreprenören säkerställer att Trafikverkets miljökrav efterlevs. Trafikverket följer under hela kontraktstiden upp att entreprenören efterlever ställda krav.

12.2 Miljöuppföljning

Behov av att följa upp miljöeffekter och åtgärder är en viktig del i arbetet. Syftet med miljöuppföljningen är att kontrollera att externa och interna miljökrav och åtgärder följs. Miljöuppföljning är en väsentlig del i den egenkontroll som verksamhetsutövaren ansvarar för och som det finns bestämmelser om i miljöbalken. Verksamhetsutövarens ansvar för egenkontroll regleras i de allmänna hänsynsreglerna i 2 kapitlet 2 § miljöbalken samt i 26 kapitlet 19 § miljöbalken. Ett viktigt syfte med uppföljning är att få ökad kunskap och erfarenhet som kan komma till nytta i framtida projekt.

Miljöuppföljningen görs genom upprättande av exempelvis arbetsberedningar, kontrollprogram, kontrollplaner och riskanalyser inför och under byggskedet. Exempelvis kommer en fördjupad riskanalys göras för produktionsytan vid Grantorp, då både enskild och kommunal vattentäkt finns i närheten. Uppföljningar i byggskedet kommer att göras utifrån krav i järnvägsplanen, tillstånd och dispenser, exempelvis för kulturmiljö, artskydd, vattenverksamhet samt störningar mot omgivningen i form av buller, vibrationer och stomljud. Kontrollprogram miljö för byggskedet tas fram i dialog med berörda tillsynsmyndigheter som omfattar krav och riktvärden för bland annat länshållningsvatten, masshantering och buller.

Vid upphandling av entreprenör kommer miljökrav att ställas. Fastställda skyddsåtgärder och beslutade miljökrav kommer att inarbetas i bygghandlingar. Även restriktioner med avseende på miljö inarbetas i förfrågningsunderlaget.

Enligt villkor 5 i regeringens tillåtlighetsbeslut ska skyddsåtgärder och försiktighetsmått vidtas i den omfattning som krävs för att skydda yt- och grundvatten från föroreningar från byggnads- och anläggningsarbetena samt tågtrafiken. Särskilt fokus ska läggas på de yt- och grundvattenförekomster som idag utnyttjas som dricksvattentäkter eller i framtiden har en potential att utnyttjas som sådana. Ett kontrollprogram ska tas fram i samråd med länsstyrelsen för att följa upp påverkan på berörda yt- och grundvattenförekomster före och under byggskedet samt under drift.

Arbete med att utforma kontrollprogram har påbörjats och kommer att slutföras före byggstart. Kontrollprogrammen beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna.

Kontrollprogram för att följa upp grundvattenförändringar till följd av grundvattenbortledning kommer tas fram inom ramen för tillstånd för vattenverksamhet.

Då mycket arbete kommer utföras inom Böksjöns avrinningsområde kommer kontroller utföras så att dess egenskaper som reservvattentäkt inte försämras.

Grundvattenförhållandena kommer att behöva kontrolleras och följas upp under byggskedet och en bit in i driftskedet. Kontrollprogrammet syftar till att övervaka identifierade skyddsobjekt, till exempel enskilda vattentäkter inom framtaget påverkansområde. En brunnsinventering har utförts för att kartlägga var befintliga enskilda brunnar är placerade och vilken funktion de har.

Mätning av flöden från anläggningsdelar, exempelvis från schakt samt pump- och infiltrationsbrunnar, är nödvändiga som del i den pågående kontrollen under byggskedet, men också kontroll av sediment och föroreningar i länshållningsvattnet.

Enligt villkor 2 i regeringens tillåtlighetsbeslut ska arbeten inom Bråvikens förkastningssystem ske så att påverkan på naturmiljön så långt möjligt begränsas. För byggskedet ska skyddsåtgärder för att minska risker för skada på naturmiljön tas fram efter samråd med Länsstyrelsen i Östergötlands län. Åtgärderna ska redovisas till länsstyrelsen i ett ekologiskt kontrollprogram senast vid den tid – innan byggnads- och anläggningsarbeten påbörjas – som länsstyrelsen och Trafikverket kommer överens om.

Ett ekologiskt kontrollprogram tas fram för arbete inom riksintresseområdet Bråvikens förkastningssystem. Det ekologiska kontrollprogramet syftar till att värdera påverkan och eventuell ekologisk skada. Kontrollprogram tas även fram för att ge underlag för åtgärder med syfte att motverka eventuell påverkan. Inom kontrollprogramet etableras mätningar och observationer för uppföljning i samband med byggskedet.

Enligt villkor 8 i regeringens tillåtlighetsbeslut ska en plan upprättas för hantering, användning och bortskaffande av de berg- och jordmassor som uppkommer vid byggande av järnvägsanläggningen. Berg- och jordmassor ska så långt som möjligt återanvändas i projektet.

En övergripande masshanteringsplan och en entreprenadspecifik masshanteringsplan kommer att redovisas för Länsstyrelsen Östergötland, innan de byggnads- och anläggningsarbeten som ingår i järnvägsplanen påbörjas.

Kontrollprogram syftar till att säkerställa kontroll och uppföljning av verksamheten och den påverkan som kan uppkomma i omgivningen under byggskedet. Kontrollprogrammen beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna. Kontrollprogrammen beskriver också när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna.

12.2.1 Övrigt

Trafikverket har generella miljökrav på entreprenörer som kommer att följas upp under byggskedet. De generella miljökraven innefattar exempelvis krav gällande:

- systematiskt och strukturerat miljöarbete
- krav på arbetsmaskiner och fordon
- kemiska produkter
- material och varor.

12.2.2 Miljökontroll i driftskede

Uppföljning i driftskedet kan ske inom områden där det krävs för att säkerställa att de åtgärder som järnvägsplanerna och miljötillstånden omfattar ger den effekt som avsågs. Uppföljning kan bli aktuellt under en begränsad tidsperiod efter att anläggningen tagits i drift och inom områden där det bedöms möjligt att bedöma åtgärdernas effekt. Vissa åtgärder är svåra att följa upp då det som ska skyddas kan påverkas av många andra faktorer.

Det kontrollprogram som tas fram inom ramen för vattenverksamhet och *Ekologiskt kontrollprogram för Bråvikenbranten* kan omfatta punkter som behöver följs upp initialt i driftskedet.

Eventuella klagomål på buller i driftskedet kommer att hanteras genom Trafikverkets störningshantering via klagomålsärenden.

Figur 165. Visualisering av Ostlänkens norra tunnelmynning vid Böksjötorp med teknikgård, vägbro över E4 och Ostlänken, sett från norr.

13 Underlagsrapporter och referenser

13.1 Underlagsrapporter

Arkeologikonsult. 2005. Kulturmiljöanalys för Ostlänken delsträcka 3, Åby – Linköping. Rapporter från Arkeologikonsult 2005:2021.

Banverket. 2009, Järnvägsutredning Ostlänken, Gemensam del Järna–Linköping, Slutrapport september 2009.

Banverket. 2010, Järnvägsutredning Ostlänken, sträckan Järna-Norrköping (Loddby), Slutrapport mars 2010.

Banverket. 2009a. Järnvägsutredning Ostlänken avsnitt Järna–Norrköping, Miljökonsekvensbeskrivning, Slutrapport september 2009.

Banverket. 2009b. Järnvägsutredning Ostlänken avsnitt Norrköping C–Linköping C, Miljökonsekvensbeskrivning, Slutrapport september 2009.

Banverket. 2009c. Järnvägsutredning Ostlänken, Gemensam del Järna–Linköping, Slutrapport september 2009. Bilaga 10 Övergripande gestaltningsprogram.

Banverket. 2010. Järnvägsutredning Ostlänken, sträckan Järna–Norrköping (Loddby), En del av Götalandsbanan, Slutrapport, mars 2010.

Bergman, J, Lagerås, P & Risberg, J. 2016. Paleomiljöer utmed Ostlänken. Programförslag för paleoekologiska och miljöhistoriska undersökningar.

Bondesson, W. 2015. Ostlänken. Delen väg 608 – länsgräns Östergötland. Södermanlands län, Södermanland, Nyköpings kommun, Kila, Lunda och Stigtomta socknar. Arkeologisk utredning. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2015:47.

Calluna. 2016. PM Ekologiska samband utmed Ostlänken i Norrköpings kommun -Habitatnätverk för småvatten och träd -Multifunktionella landskapsutsnitt.

Engman, F & Ternström, C. 2021. Arkeologisk utredning steg 1. Arbetsyta Persdal. Ostlänken, delprojekt Norrköping. Björnsnäs 3:2. Kvillinge socken, Norrköpings kommun, Östergötlands län. Sweco rapport 30030572, 2021-10-26.

Ecocom. 2016. Fördjupad artutredning inför planerad järnväg längs Ostlänken, delprojekt Norrköping. Undersökning av dagfjärilar, vedlevande skalbaggar, steklar, trollsländor och fladdermöss samt förslag på skydds- och kompensationsåtgärder.

Gummesson, S & Molin, F. 2020. Ostlänken delsträckan Norrviken till Strålsjöstugan. Rapport 2020:27. Arkeologisk utredning, etapp 2. Östergötlands län, Östergörtland, Norrköpings kommun, Kvillinge och Krokeks socknar, fastigheterna Björnsnäs 3:2, Algutsbo 1:2, Böksjö 1:2, 2:1 samt Lösings häradsallmän-ning. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2020:27.

Gummesson, S & Molin, F. 2020. Ostlänken delsträckan Norrviken till Strålsjöstugan. Rapport 2020:27. Arkeologisk utredning, etapp 2. Östergötlands län, Östergörtland, Norrköpings kommun, Kvillinge och Krokeks socknar, fastigheterna Björnsnäs 3:2, Algutsbo 1:2, Böksjö 1:2, 2:1 samt Lösings häradsallmänning. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2020:27.

Hagberg, L. 2019. En härd vid sjön Gullvagnen – stenålder i Kolmården. Rapport 2019:144. Arkeologisk undersökning i form av schaktövervakning. Östergötlands län, Östergötland, Norrköpings kommun, Krokeks socken, Böksjö 2:1, Strålsund 2:1 och Lösings häradsallmänning 8:1, L2019:3692. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten.

Karlsson, K. 2018. Utredningar mellan Björnviken-Kolmådsbrranten: en del av Ostlänken. Arkeologisk utredning etapp 2. Björnsnäs 3:2 och Björnviken 2:1 och 2:2, Kvillinge socken, Norrköpings kommun, Östergötland. Stiftelsen kulturmiljövård, Rapport 2018:11.

Kihlstedt, B & Runeson, H. 2015. Ostlänken Kolmårdsbranten–Göta kanal. Norrköpings stad, Kvillinge, (Borg), och Kimstad socknar. Norrköpings kommun. Östergötlands län. Östergötland. Särskild utredning, etapp1. Stiftelsen Kulturmiljövård rapport 2015:6.

Nilsson, P; Ericsson, A; Ajneborn, B; Bergman, J; Wikell, J & Molin, F. 2015. Ostlänken. Delsträckan Kolmårdsbranten till länsgränsen (Östergötland-Södermanland). Östergötland. Norrköpings kommun. Kvillinge och Krokek socknar. Arkeologisk utredning. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2015:2.

Sjölin, M, Ajneborn, B och Molin, F. 2019. Ostlänken delsträckor mellan Kolmårdsbranten och Gullvagnen Rapport 2019:70 Arkeologisk utredning, etapp 2 Östergötlands län, Östergötland, Norrköpings kommun, Krokeks och Kvillinge socknar. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2019:70.

Sköld, K. 2021. Mellan två gravfält i Bådstorp från bronsålder till tidigmodern tid. Rapport 2021:43. Arkeologisk förundersökning. Östergötlands län, Östergötland, Norrköpings kommun, Kvillinge socken, fastighet Händelö 2:41, fornlämning L2011:2618 och L2012:6737. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2021:43.

Sweco. 2017. Arkeologisk utredning. Ostlänkens tunnelsträckor i Kolmårdsbranten och söder om Norrköpings tätort Ostlänken, delprojekt Norrköping Delsträcka Stavsjö-Loddby och Stockholmsvägen- Bäckeby.

Ternström, C. 2016. PM Kulturarvsanalys. Ostlänken. Delprojekt Norrköping, delsträcka Stavsjö-Loddby. Norrköpings kommun, Östergötlands län, Järnvägsplan, diarienummer TRV 2014/72083. 2016-09-20.

Ternström, C. 2017. Arkeologisk utredning. Ostlänkens tunnelsträckor i Kolmårdsbranten och söder om Norrköpings tätort. Ostlänken, delprojekt Norrköping. Delsträcka Stavsjö-Loddby och Stockholmsvägen-Bäckeby. Sweco uppdragsnummer 7501099112, 2017-02-27.

Trafikanalys. 2020. Webbsida. https://www.trafa.se/uppdrag/transportpolitiska-mal/

Trafikverket. 2015a. PM Ekologiska samband, underlag för analys av barriäreffekter. Ostlänken.

Trafikverket. 2016a. Ostlänken delprojekt Norrköping, Stavsjö-Loddby, Bandel 506, PM Förslag till spårlinje 2.0 (Stavsjö-Loddby).

Trafikverket. 2016b. Utvärdering av viltanalyser och förslag till viltpassageåtgärder för OLP2. Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2016c. Fördjupad landskapsanalys, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2016d. PM Kulturarvsanalys, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2016e. PM Behovsplan för viltpassager E4 Linköping-Järna. Övergripande förslag på viltanpassning av befintlig väg.

Trafikverket. 2016f. Rapport Naturvärdesinventering utförd 2015 (har kompletterats 2019-2020) Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2016g. PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg, Beräkning buller med Nord2000.

Trafikverket. 2017a. PM Habitatnätverk grodor och paddor och behov passager för groddjur. Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2017b. Rapport Ekologiska samband – analyser av barriäreffekter. Ostlänken. Stockholms, Södermanlands och Östergötlands län.

Trafikverket. 2017c. Ostlänken. Rapport Viltanalyser – viltrörelser, kritiska sträckor och platser samt åtgärdsbehov.

Trafikverket. 2017d. PM Gestalningsavsikter. Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2017e. Arkeologisk utredning Ostlänkens tunnelsträckor i Kolmårdsbranten och söder om Norrköpings tätort Ostlänken, delprojekt Norrköping Delsträcka Stavsjö-Loddby och Stockholmsvägen-Bäckeby Östergötlands län, Norrköpings kommun Sankt Johannes, Borg och Kvillinge socknar samt Norrköpings stad.

Trafikverket. 2017f. PM Beslutsunderlag Översvämningsrisker, Samlad beskrivning av havsnivåproblematiken, vattendrags- och nederbördspåverkan, med avseende på översvämningsrisk Stavsjö-Bäckeby, Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2017g. PM Skyddsavstånd – Skyddsavstånd från höghastighetsjärnväg till vägar och bebyggelse, Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2018a. PM Schablonvärden för föroreningsberäkningar i dagvatten från Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2018b Klimatpåverkan från höghastighetsjärnväg byggd för 250 km/h, Sträckorna Järna-Göteborg och Jönköping-Lund. TRV 2014/54842.

Trafikverket. 2019a. PM Miljögeoteknik grundvattenprovtagning Sågbacken.

Trafikverket. 2019b. PM Natura 2000 och artskyddsfrågor norr om Norrköping.

Trafikverket. 2019c. PM Hantering av buller i projekt Ostlänken.

Trafikverket. 2019d. PM Lantbruksutredning, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2019e. PM MKN Samrådsunderlag Stavsjö-Bäckeby, Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2019f. PM Magnetsfältsutredning utmed högastighetsjärnvägen Ostlänken.

Trafikverket. 2019g. PM Passageplan, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2019h. Underlag projekteringsförutsättningar, klimatsäkring. Ostlänken.

Trafikverket. 2020a. PM Släckvatten, Ostlänken, Stavsjö-Bäckeby.

Trafikverket. 2020c. OLP0-PM-Säkerhetskoncept tunnlar driftskedet-001.

Trafikverket. 2020e. PM Insatskoncept – drifttiden. Trafikverket OLP0.

Trafikverket. 2020f. PM Markkompaktering och dess effekter på åkermarkens avkastning, Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2020g. Fördjupad artinventering utförd under åren 2016-2018 – Huvudrapport (har kompletterats 2019), Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2020h. PM Tunnelsäkerhet – Brandskyddsbeskrivning för Kolmårdstunneln, Ostlänken, Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2020i. PM Dimensioneringsförutsättningar, klimatsäkring. Ostlänken.

Trafikverket. 2020j. PM Övergripande trafikutredning med trafiksäkerhetsanalys för delen Stavsjö-Loddby 2020-04-08.

Trafikverket. 2021a. Ostlänkens påverkan på produktionsskogen, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021b. PM Risk och säkerhet Stavsjö-Loddby, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021c. PM Länshållningsvatten, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021d. PM Reducerad klimatpåverkan, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby. Arbetsmaterial 2021.

Trafikverket. 2021e. Masshanteringsanalys Stavsjö-Loddby, Ostlänken, delsträcka Stavsjö-Loddby. Arbetsmaterial 2021.

Trafikverket. 2021f. Gestaltningsprogram tillhörande järnvägsplan, Ostlänken delen Stavsjö-Loddby. Arbetsmaterial 2021.

Trafikverket. 2021g. PM Biotopkartering av vattendrag, Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2021h. PM Vibrationer och stomljud, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021i. PM Yt- och Grundvatten, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby. Arbetsmaterial februari 2021.

Trafikverket. 2021j. PM Fältbesök hasselsnokshabitat, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021k. PM Skyfallsutredning, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021l. PM Påverkan av grundvattenavsänkning på ekar, i Villa Skoga och Bådstorp, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2021m. PM Habitatnätverksanalys för hasselsnok i ett nulägesscenario, Ostlänken, delsträckan Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2022a. Objektskatalog strandskydd och biotopskydd, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2022b. PM Artskydd Skydds- och kompensationsåtgärder inom Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby, Klinga-Bäckeby.

Trafikverket. 2022c. PM Bråviken – Modellering av kväveutsläpp, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2022d. PM Habitatnätverk för läderbagge utfört 2021, Ostlänken, delprojekt Norrköping.

Trafikverket. 2022e. PM Miljökvalitetsnormer för vatten, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2022f. PM Samråd med Skogsstyrelsen angående biotopskyddsområde Norrvikenravinen, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Trafikverket. 2022g. PM Tolkning av analysresultat gällande sulfidlera, Ostlänken, delen Stavsjö-Loddby.

Westermark, A. 2019. Ostlänken delsträckan Persdal till länsgränsen, Östergötland – Södermanland. Rapport 2019:16. Arkeologisk utredning, etapp 2. Östergötlands län, Norrköpings kommun, Kvillinge och Krokeks socknar, Algutsbo 1:2, Björnsnäs 3:2, Böksjö 2:1, Gropkärren 1:1, Lösings häradsallmänning s:1. Statens Historiska Museer, Arkeologiska uppdragsverksamheten rapport 2019:16.

13.2 Referenser

Artportalen. 2016. Webbsida. https://www.artportalen.se

Andersson, Henrik m. fl. 2018. Mer pang för pengarna – Hur de samhällsekonomiska analyserna kan utvecklas med lärdomar från Nya Ostkustbanan. Sweco.

Andersson, M, Dehlin, F, Jörgensen, P and Pädam, S. 2015. Wider Economic Impacts of Accessibility – A literature Survey. Working Paper 2015:14. CTS Stockholm.

Banverket. 2007. Citybanan i Stockholm. F07-1809/SA20

Eisenbahn-Bundesamt. 2004. Hinweise zur ökologischen irkungsprognose in UVP, LBP und FFH-Verträglichkeitsprüfungen bei Aus- und Neubaumaßnahmen von Eisenbahnen des Bundes

Eliasson, J, Fosgearu, M. 2017. Cost-benefit analysis of transport improvements in the presence of spillovers, matching and an income tax. Working Paper 2017:3. CTS Stockholm.

Engström, Carl-Johan. (redaktör) 2013. Den attraktiva regionen. En antologi om tillgänglighet och utveckling. Trafikverket.

Gehrig, R., Hill, M., Lienemann, P., Zwicky, C. N., Bukowiecki, N., Weingartner, E., Baltensperger U., & Buchmann, B. (2007). Contribution of railway traffic to local PM10 concentrations in Switzerland. Atmospheric Environment, 41(5), 923-933

Gil Solá, Ana. 2009. Vägen till jobbet – Om kvinnors och mäns arbetsresor i förändring. Diss., Göteborgs universitet.

Gil Solá, Ana. 2013. På väg mot jämställda resor? Vardagens mobilitet i förändring och förhandling. Lic.-avh., Göteborgs universitet.

Gustavsson M., Blomquist G., Franzén L. & Rudell B. 2003. Föroreningsnedfall från järnvägstrafik. VTI 947

Heldin, J-O. Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer II – slutrapport. CBM, Triekol

Henriksson, M, Summerton, J. 2016. Höghastighetståg: effekter för lokal och regional utveckling samt förutsättningar för integrering med kollektivtrafik. Working Paper 2016:14. K2 Linköping.

Isacsson, Gunnar. (redaktör) 20. Teoretiska utgångspunkter för bostadsbyggande kopplat till åtgärdsplaneringen – inledande reflektioner. PM 2017:01. Trafikverket.

Isacsson, Gunnar. (redaktör) 20. Teoretiska utgångspunkter för koppling mellan åtgärder i nationell plan och sysselsättning. PM till Nationell plan för transportsystemet 2018-2019. PM 2017:164. Trafikverket.

Jordbruksverket. 2016. Jordbruket och väderrelaterade störningar – konsekvenser av översvämningar för växtodling och djurhållning.

Jordbruksverket. 2021. Webbsida. http://www.jordbruksverket.se

Järvholm B., Forsell K., Lejerbäck M. & Liljelind I. 2013. Hälsoeffekter av luftföroreningar i stationsmiljöer till järnvägstunnlar.

Klaesson, Johan och Petterson, Lars. 2017. Infrastruktur och ekonomisk tillväxt – teori, modeller och ex ante utvärdering. Jönköpings universitet.

Landhöjning, hämtat från Lantmäteriet: https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/gps-geodesi-och-swepos/Referenssystem/Landhojning/ den 2021-05-21

Loss et al. 2014. Refining Estimates of Bird Collision and Electrocution Mortality at Power Lines in the United States. PLOS one.

Länsstyrelsen. 2018. Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall. Fakta 2018:5. ISBN/ISSN-nr: 978-91-7281-818-7.

Länsstyrelsen. 2019. Webbsida avseende Stockholmsvägen. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c844027 2f521/1528782142481/d58_gamlavagen-vreta-krokek-kunskapsunderlag.pdf

Länsstyrelsen. 2021. Webbsida. http://www.lansstyrelsen.se

Länsstyrelsen Östergötland. 1983. Natur Kultur – Miljöer i Östergötland. 1983. Naturvårdsplan och kulturminnesprogram.

Länsstyrelsen Östergötland. 2018. Handlingsplan för grön infrastruktur i Östergötland. 2018:12.

Miljödepartementet. 2010. Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål. ISBN 978-91-38-23762-5

MSB. 2011 Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet.

MSB. 2017. Vägledning för skyfallskartering: tips för genomförande och exempel på användning. Publikationsnummer: MSB1121.

Naturvårdsverket, m.fl. ”Värdefulla vatten”. Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Fiskeriverket och Länsstyrelserna. Underlag finns att öppna i VISS.

Naturvårdsverket. 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Rapport 2010:1

Naturvårdsverket. 2012. Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd Mål och åtgärder 2012—2016, Rapport 6946.

Naturvårdsverket. 2013. Environmental noise and health. C. Eriksson, M.E. Nilsson och G. Pershagen.

Naturvårdsverket. 2017. Ekosystemtjänstförteckning med inventering av datakällor – för kartläggning av ekosystemtjänster och grön infrastruktur. Rapport 6797.

Naturvårdsverket. 2019a. Begränsad klimatpåverkan – underlagsrapport till den fördjupade utvärderingen av miljömålen. Rapport 6859.

Naturvårdsverket. 2019b. Webbsida. http://www.naturvardsverket.se

Naturvårdsverket. 2019c. Luftguiden – Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2019:1

NFS 2004:15. Naturvårdsverkets författningssamling. ISSN 1403-8234. 2004.

Nord2000. 2001. New Nordic Prediction Method for Rail Traffic Noise. SP Rapport 2001:11. Hans G. Jonasson & Svein Storeheier.

Plan och bygglagen (PBL). hämtat från riksdagen: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900, den 2021-06-01.

Regeringen. 2008. Regeringens proposition 2008/09:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat S 139.

Regeringen. 2017. Webbsida. https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/

Räddningsverket. 1997. Värdering av Risk.

Saxton, Brita. (redaktör) 2017. Samband mellan åtgärder inom transportområdet, produktivitet och sysselsättning. PM 2017:10. Trafikanalys Stockholm.

SGU. 2006. På säker grund för hållbar utveckling – Förslag till handlingsplan för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat M2004/4162/A.

SGU. 2004. Rapporter och meddelanden 115. Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning.

SGU. 2009. Rapport 2009:24. Vattenförsörjningsplan – identifiering av vattenresurser viktiga för dricksvattenförsörjning.

SGU. 2016. FS 2013:2 Sveriges geologiska undersökningar, 2016-05-12.

SGU. 2019. https://www.sgu.se/om-geologi/jord/fran-istid-till-nutid/erosion-och-igenvaxning/erosion/

SIS. 2014a. Svensk Standard. SS 199000:2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning.

SIS. 2014b. Teknisk rapport. SIS-TR 199001:2014. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Komplement till SS 199000.

Skatteverket. 2004. Skatteverkets beskrivning av värdeområden för skogsmark, AFT 05

SMHI. 2015. Framtidsklimat i Östergötlands län – enligt RCP-scenarier. Rapport Klimatologi nr 23.

SMHI. 2018a. Extremregn i nuvarande och framtida klimat: analyser av bservationer och framtidsscenarier.

SMHI. 2018b. Global havsnivåhöjning. https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/havsvattenstand-i-ett-framtida-klimat-1.25563. Läst 2019-08-27.

SMHI. 2021a. Klimatscenarier, https://www.smhi.se/klimat/framtidensklimat/klimatscenarier/sweden/county/ostergotlands/rcp85/year/max-daily-precipitation. Läst 2021-06-03.

SMHI. 2021b. Webbsida. https://vattenwebb.smhi.se/scenario/

Svensk författningssamling. 2010. Luftkvalitetsförordning. SFS 2010:477

Sweco. 2016a. Spårfaktorn, En kvalitativ bedömning av tre spårvägsprojekt.

Sweco. 2016b. DTU-manual – Norrköpings dammar. Uppdragsnummer: 5470351000.

Trafikverket. 2011a. E4 Förbifart Stockholm. PM Hydrogeologi.

Trafikverket. 2011b. E4 Förbifart Stockholm. MKB Vattenverksamhet.

Trafikverket. 2011c. Infrastruktur i Landskapet – råd för landskapsanalys. Publ. 2011:103.

Trafikverket. 2012. Effektiv utformning av ekodukter och faunabroar.

Trafikverket. 2014. Trafikverkets kunskapsunderlag och klimatscenario för Energieffektivisering och begränsad klimatpåverkan, publikationsnummer: 2014:137.

Trafikverket. 2015b, Klimatkrav i planläggning, byggskede, underhåll och på teknisk godkänt järnvägsmateriel, publikationsnummer: 2015:0480.

Trafikverket. 2016h. Riktlinje Landskap. TDOK 2015:0323

Trafikverket. 2017h. Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. TDOK 2014:1021, version 2.0.

Trafikverket. 2017i. Teoretiska utgångspunkter för koppling mellan åtgärder i nationell plan.

Trafikverket. 2017j. Klimatpåverkan från höghastighetsjärnväg samt bilagor. TRV 2017:162.

Trafikverket. 2017k. Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. TDOK 2014:1021, version 2.0.

Trafikverket. 2018c. Klimatkalkyl – Infrastrukturens klimatpåverkan och energianvändning i ett livscykelperspektiv.

Trafikverket. 2018d. 2018 års återrapportering av uppdraget att leda övergripande samverkan i trafiksäkerhetsarbetet för vägtrafik.

Trafikverket. 2021n. Miljökompensation i transportinfrastruktur. En samverkansåtgärd inom Miljömålsrådet.

Trafikverket. In press. Rapport Riktlinjer för bedömning av Ostlänkens påverkan på MKN för vatten.

Transportstyrelsen. 2015. Säkerhetsrapport järnväg – Transportstyrelsens årsrapport för 2014.

Transportstyrelsen. 2016. Säkerhetsrapport järnväg – Transportstyrelsens årsrapport för 2015.

Transportstyrelsen. 2017. Säkerhetsrapport järnväg – Transportstyrelsens årsrapport för 2016.

Transportstyrelsen. 2019. Säkerhetsrapport järnväg – Transportstyrelsens årsrapport för 2018.

Transportstyrelsen. 2020. Säkerhetsrapport järnväg – Transportstyrelsens årsrapport för 2019.

Triekol. 2015. Analys av infrastrukturens permeabilitet för klövdjur – en metodrapport. ISSN 1403-6568

Tudor C. 2014. Natural England, October 2014, An Approach to Landscape Character Assessment.

VAS-rådet. 2009. Rapport 6, 2009. Dricksvattenförekomster i Stockholms län, prioriteringar för långsiktigt skydd.

VISS, Vatteninformationssystem Sverige. 2021. www.viss.lansstyrelsen.se

VTI. 2007. Järnvägens föroreningar – källor, spridning och åtgärder. En litteraturstudie. VTI rapport 602.

Weserdomen, 2015-07-01. EU domstolens mål C-461/13 angående en begäran om förhandsavgörande enligt artikel 267 FEUF i målet Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland eV

Ögren M., Molnár P. & Barregård L. 2014. Miljömedicinsk bedömning av hälsoeffekter av Västlänken i Göteborg.

14 Ordlista

µg/m – Mikrogram (miljondels gram).

µg/m³ – Mikrogram per kubikmeter.

100-årsregn – En regnintensitet som uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 100 år.

A-vägd ljudnivå – Avser en frekvensvägning av ljudnivån med ett så kallat A-filter för att ta hänsyn till hörnivå, det vill säga örats känslighet för ljud med olika frekvenser. Höga och låga frekvenser ges en mindre tyngd vilket speglar hur människan uppfattar ljud, det krävs att dessa återges med en högre ljudnivå för att nå samma hörnivå som ljud i mellanregistret. A-vägd ljudnivå anges i decibel A [dB(A)].

Agrar – Indikerar att något är jordbruksrelaterat.

Arbetsområde – Ytan som används under byggskedet. Utgår från mark som tas med äganderätt och tillfällig nyttjanderätt i järnvägsplanen.

Arrondera – Göra jordområde till ett mera sammanhängande helt, avrunda.

Audiell – Intryck som uppfattas genom hörsel, som rör hörseln och hörselsinnet.

Avrinningsområde – Det område uppströms en viss punkt som vatten dräneras ifrån. Avrinningsområdet för ytvatten begränsas av höjdryggar, som delar flödet från regn och smältvatten åt olika håll. Gränsen för avrinningsområdet utgörs av ytvattendelaren.

Avrinningsområde för grundvatten sammanfaller ofta, men inte alltid med avrinningsområde för ytvatten. Det förekommer utöver fasta grundvattendelare, såsom höjdryggar, även gravitationsvattendelare, vars läge kan variera beroende på variationer i grundvattennivån och yttre påverkan, såsom grundvattenbortledning.

Bakgrundshalter – Områden och platser där föroreningsnivåerna är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för.

Banan – Avser hela spåranläggningen, inklusive banunderbyggnad, banöverbyggnad, kontaktledningsanläggningar och signalanläggningar. Banan indelas i linjen och driftplatser.

Barriär – Visuell: Ett upplevt hinder som stoppar visuell kontakt eller utblick. Fysisk: Ett fysiskt hinder som stoppar framkomlighet för människa och natur. Anläggningsdel: Stängsel runt höghastighetsjärnvägen, hindrar djur och människor från att passera eller uppehålla sig på spåren.

Betonglining – En konstruktion i en tunnel som ska, helt eller delvis, ta lasten av ovanliggande berg samt fungera som vatten- och frostsäkring.

Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå – (I bullersammanhang) Avser områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.

Bullerberörda byggnader/bostadshus – Avser byggnader eller bostadshus som beräknas få ljudnivåer över något/några gällande riktvärden i utbyggnadsalternativet. Buller från statlig infrastruktur har beaktats vid avgränsning.

Byggnadsminne – Byggnad med ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde eller som ingår i ett bebyggelseområde med ett synnerligen högt kulturhistoriskt värde. Dessa byggnader skyddas enligt 3 kapitlet i kulturmiljölagen (SFS 1988:950).

Båtnadsområde – Område som fick ett förhöjt värde genom ett markavvattnings-, diknings- eller sjösänkningsåtgärd. Området avgör oftast vilka fastigheter som ska ingå i dikningsföretaget.

Cement Kiln Dust (CKD) – En biprodukt vid cementtillverkning. Används för stabilisering och har samma egenskaper som kalkcement.

dB – Ljudnivå mäts i decibel [dB] som är tiomultipeln av bel [B]. Decibel [dB], är ett logaritmiskt mått, vilket innebär att det baseras på det tiofaldiga förhållandet mellan den aktuella nivån och ett referensvärde. 0 dB innebär att den aktuella nivån är densamma som referensnivån. 10 dB innebär att nivån är tio gånger större än referensnivån. 20 dB innebär att nivån är 100 gånger större än referensnivån, osv.

Dagvatten – Regnvatten, smältvatten och spolvatten som via diken eller ledningar rinner ut i sjöar, vattendrag eller leds till avloppsreningsverk.

Detaljplan – En detaljplan upprättas av kommunen för att med bindande verkan beskriva markägarens rättighet att bygga.

Dimensionerande – (Avser regn, flöde eller vattennivå, anpassat för dagens eller framtidens klimat) Den värsta händelse som ett objekt eller en sträcka längs Ostlänken ska kunna klara utan att oacceptabla konsekvenser inträffar.

Driftplats – Ett spårområde där tågklarerare övervakar och styr signaler och växlar med hjälp av ett ställverk.

Dränvatten –Vatten som avleds genom dränering.

Ekologisk status – Ett uttryck för kvaliteten på strukturen och funktionen hos akvatiska system som är förbundna med ytvatten.

Ekvivalent ljudnivå – Ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under 1 år delat med 365 dagar. Ekvivalent ljudnivå är vanligen dimensionerande för vägtrafikbuller. Den ekvivalenta ljudnivån påverkas av mängden trafik.

Etableringsyta – Markområde som under byggskedet bland annat nyttjas för: kontor, manskapsbodar och parkeringsplats.

Farligt gods – Ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods. Farligt gods för vägtrafik delas in i olika ADR-klasser beroende på vilken typ av fara som ämnet kan ge upphov till.

Fornlämning – Lämning som vid registreringstillfället bedömts omfattas av skydd enligt Kulturmiljölagen. För att en lämning ska kunna bedömas som fornlämning krävs att den är från forna tider, att den tillkommit genom äldre tiders bruk och att den är varaktigt övergiven och kan antas ha tillkommit före 1850.

Fragmentering – Förlust av mänskliga och naturliga livsmiljöer genom intrång och omvandling, minskning och försämring av kvarstående livsmiljöer genom störning och sekundär utveckling och/eller isolation av kvarstående livsmiljöer på grund av infrastrukturens och landskapets barriärpåverkan.

Friluftsområden – (I bullersammanhang) Avser områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där bakgrundsnivån utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.

Friktionsjord – Ett begrepp som används för att ange hur hållfastheten i jorden byggs upp. I en grovkorning jord, friktionsjord, byggs hållfastheten huvudsakligen upp av friktionskraften mellan jordkornen.

Fysisk barriär – Syftar till att förhindra att människor och djur kommer in på spårområdet. Barriären utgörs i normalfallet av bullerskydd eller stängsel.

Glacialrelikt – Organismer som blev ”innestängda” i sjöarna när landet höjde sig efter inlandsisens tillbakadragning.

Gränsvärde – Värde som enligt bestämmelse i lag eller liknande inte får överskridas (se även riktvärde).

Habitat – En miljö där en viss växt- eller djurart kan leva.

Hydromorfologi – Kvalitetsfaktor som beskriver fysiska förändringar avseende kontinuitet, morfologi (fysiska förhållanden som råder i en vattenförekomst) och hydrografiska villkor (information om avrinningsområden, sjöar, vattendrag och havsområden), som kan leda till ändrade livsbetingelser för såväl vattenlevande som landlevande organismer i eller i närheten av vattenmiljön.

Hänsynsregler – Regler i miljöbalken som ska bidra till en hållbar utveckling.

Häradsallmänning – Ostyckat jordområde som tillhör ägarna av de fastigheter inom ett härad vilka är satta i mantal eller med vilka är förenad rätt till delaktighet i allmänningen.

Influensområde – Det geografiska område som direkt eller indirekt påverkas av till exempel en väg- eller spårutbyggnad.

Infrastruktur – Anordningar för transporter samt el- och vattenförsörjning.

IPCC – FN:s klimatpanel Intergovernmental Panel on Climate Change.

Isälvsavlagring – Geologisk avlagring bildad i smältvattensälvar från glaciärer och inlandsisar.

Jordbruksmark – Åkermark och betesmark.

Jordbruksblock – En polygon/yta som avgränsar ett område med jordbruksmark. Ett block avgränsas av fasta avgränsningar såsom vägar, stenmurar, skog och bebyggelse. Ett block kan också avgränsas av regiongränser.

Kalkcementpelare (KC-pelare) – En grundförstärkningsmetod som ökar stabiliteten i marken och består till 50 procent av kalk och 50 procent av cement. Kallas även KC-pelare.

Kemisk status – Ett uttryck för halten förorenande ämnen i en ytvattenförekomst. Om mätningar visar att halten av ett ämne som omfattas av den kemiska statusen överskrider sin miljökvalitetsnorm måste åtgärder genomföras för att nå god kemisk status.

Klimatdeklaration – Ett frivilligt dokument som beskriver en produkts eller ett systems klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv.

Klimatfaktor – När åtgärder för att skydda anläggningar vid framtida översvämningar ska bestämmas kan en faktor som ökar säkerheten läggas till beräkningarna. Klimatfaktor anges inom ett intervall mellan 1,05–1,3, det vill säga att de dimensionerade regnmängderna ökas med 5-30 procent.

Koldioxidekvivalenter (CO_2-ekv.) – Ett mått på utsläpp av växthusgaser som beaktar olika gasers förmåga att bidra till växthuseffekten och den globala uppvärmningen. Ett enkelt sätt att jämföra olika gasers klimatpåverkan. (ekv. står för ekvivalent).

Kompensationsåtgärder – Innebär att funktioner och värden som går förlorade vid en exploatering kompenseras genom att återskapas, antingen inom järnvägsplanen eller på annan plats.

Korridoren/Tillåtlighetskorridoren – Det område som Ostlänken har att disponera för att ansöka om järnvägsplan och område för järnvägsspår och dess funktioner.

Kulturarv – Alla materiella och immateriella uttryck för mänsklig påverkan, till exempel lämningar, föremål, miljöer, verksamheter eller traditioner.

Kulturmiljö – Hela den av människan påverkade miljön. Kan omfatta en enskild anläggning, en bygd eller region.

Kulvert – En kulvert är en anlagd mindre underjordisk gång eller tunnel.

Kumulativa effekter – Summan av effekterna av flera störningskällor, tidigare, pågående och/ eller kommande, eller av flera olika effekter från ett projekt.

Kväveoxider (NOx) – Samlingsterm på kemiska föreningar med kväve och syre. De vanligaste är kväveoxid (NO), kvävedioxid (NO_2) och dikväveoxid, lustgas (N_2O). Kväveoxider bildas vid förbränning och bidrar till försurning av mark och vatten.

Korrosion – Material som genom kemisk reaktion löses upp.

Lakvatten – Vatten, ofta från nederbörd, som kommer från mellanlager för uttaget berg.

Landfäste – Där en bro tar vid eller tar slut. Brons ändar kallas landfästen.

Landskap – Ett område såsom det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av naturliga och/eller mänskliga faktorer.

Landskapsanalys – Systematisk kartläggning av ett avgränsat områdes karaktär, känslighet och potential.

Landskapsanpassning – Gestaltning av väg- eller järnvägsobjekt utifrån landskapets förutsättningar. Landskapsanpassning kan både vara att det byggda underordnas landskapet eller att utforma dominerande objekt utifrån landskapets karaktär.

Landskapsbild – Det visuella uttrycket hos och upplevelsen av ett större landskapsområde.

Landskapsrum – Nivåskillnader och framför allt vegetation avgränsar mer eller mindre tydliga landskapsrum med varierande storlek och form. Olika landskapsrum kan även särskiljas genom olika innehåll (karaktär).

Linjeföring – Linjeföring innefattar en vägs dragning vertikalt såväl som horisontellt. Även vägens tvärfall räknas till linjeföring.

Livscykelperspektiv – Att studera en produkt eller system ur ett livscykelperspektiv innebär att man tar hela produktens eller systemets livscykel i beaktande, från utvinning av råmaterial till tillverkning, användning och slutligen rest- och avfallshantering.

LKF – Luftkvalitetsförordningen

Länshållningsvatten – Det vatten som leds bort från tunnel eller öppna schakt för att hålla torrt i byggskedet benämns länshållningsvatten. Länshållningsvatten kan utgöras av en blandning av nederbörd, dagvatten från omgivningen, dränvatten och processvatten.

Magnetfält – Magnetiska fält bildas av elektrisk ström och mäts i Tesla (T). Elektriska och magnetiska fält uppkommer runt alla strömförande kablar och vid elektriska apparater (under drift) som till exempel dammsugare, TV-apparater, datorer och mobiltelefoner.

Makadam – Krossad sten, som bland annat används som underlag till järnvägsspår.

Markavvattningsföretag – Kallas ofta dikningsföretag. Markavvattningsföretag är ett juridiskt skydd för gemensamt ägande som bildats för att förbättra markavvattningen och vattenavledningen, ofta för att skapa ny jordbruksmark. Markavvattningsföretagen har en yta som markerar vilken mark som drar nytta av avvattningsåtgärden, denna yta kallas båtnadsområde. Att påverka ett sådant avtal genom att förändra vattennivåer är en juridisk fråga som hanteras av mark- och miljödomstolen samt markägarna.

Markpackning/Markkompaktering – Markpackning är ett resultat av att marklager kompakteras genom belastning av exempelvis tunga maskiner. Detta inverkar negativt på markens bördighet.

Massor (berg- och jordmassor) – Marktäcke, block, sten och jordpartiklar i olika fraktionsstorlekar som blir över vid anläggningsarbeten.

Maximal ljudnivå – Avser den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod, det vill säga för en tågpassage med det mest bullrande fordonet. Maximalnivån anges i decibel, dBA.

MKN/Miljökvalitetsnorm – Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett styrmedel i svensk miljörätt grundat på EU-direktiv. En miljökvalitetsnorm anger exempelvis högsta eller lägsta tillåtna halt av ett visst ämne i luft/vatten/mark eller av en indikatororganism i vatten.

Miljökvalitetsmål – Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som ska nås. Miljökvalitetsmålen med preciseringar ska ge en långsiktig målbild för miljöarbetet och fungerar som vägledning för hela samhällets miljöarbete, såväl myndigheters, länsstyrelsers, kommuners som näringslivets och andra aktörers.

Modellart – En art/artgrupp vars behov under livscykeln ger indata till en habitatmodellering. Till exempel läderbagge som behöver murken ek med tillräcklig dimension (som ger tillräcklig mängd mulm) och som med avstånd som inte överstiger spridningsförmågan. Mat, pollenkällor, kanocksåläggas in så att de klarar sig under den korta vuxentiden.

Natura 2000 – Ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000 har kommit till med stöd av EU:s habitat-och fågeldirektiv. Bestämmelser om Natura 2000 finns främst i 7 kapitlet Miljöbalken om områdesskydd. Natura 2000 utgör riksintresse.

Natura 2000-habitat – Naturtyper som omfattas av EU:s habitatdirektiv.

Nedspår – I svenska järnvägssammanhang gäller oftast vänstertrafik, men Trafikverket bestämmer för varje bana vad som är uppspårs- och nedspårsriktning. För Ostlänken går det östra spåret söderut och kallas därför för nedspåret.

Nollalternativ – En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera planens miljökonsekvenser.

Ombordvarande – Inkluderar både resenärer och personal på tåg.

PAH – Polycykliska aromatiska kolväten.

Plankorsning – avser här korsning i plan mellan järnvägsspår eller mellan järnväg och väg.

Planskild korsning – Väg och järnväg korsar varandra med vägport eller vägbro.

PM10 – Partiklar som är max 10 mikrometer stora.

PM2,5 – Partiklar som är max 2,5 mikrometer stora.

Preparatsvärde – Ett kunskapsvärde som ibland även kallas dokumentationsvärde. Objektets/miljöns vetenskapliga aspekt och dess relation till andra källor.

Processvatten – Vatten som används för anläggningsarbeten, exempelvis vid betonggjutning eller till kylning vid bergborrning. Vid tunneldrivning blandas processvatten med inläckande grundvatten, vid skärningar och påslag även med dagvatten.

Program Ostlänken – Program Ostlänken är flera projekt som Trafikverket driver för att planlägga och bygga Ostlänken.

Pålning – Grundläggningsmetod som används för att överföra last från ovanliggande konstruktion till djupare liggande jord eller berg.

Regionförstoring – Lokala arbetsmarknadsregioner växer samman och regionernas studieunderlag förstoras. Det sker bland annat genom att kommunikationerna byggs ut och/eller blir snabbare, vilket möjliggör pendling från landsbygd och mindre orter till arbete eller studier i större orter – eller omvänt. Avgörande för regionförstoringen är hur kommunikationerna och infrastrukturen ser ut.

Relativ risknivå – En jämförelse av risksituationen vid olika punkter och visar inte en faktisk/absolut risknivå. Den relativa risknivån ger en indikation på att det kan finnas åtgärdsbehov och risksituationen bedöms därefter tillsammans med andra faktorer.

Resandeperspektiv – Hur anläggningen och landskapet betraktas och upplevs av tågets resenärer.

RCP 8,5 – Representative Concentration Pathways (RCP) är scenarier över hur växthuseffekten kommer att förstärkas i framtiden. Det benämns strålningsdrivning och uttrycks som watt per kvadratmeter (W/m²). RCP 8,5 är det högsta tänkbara scenariot med fortsatt höga utsläpp av koldioxid.

Riktvärde – Riktvärden för miljökvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig ej rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. Det riktvärde som anges i villkor i fastslagen dom, anger den nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.

Risk – Brukar definieras som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att olyckan inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå. Risken ökar med ökande sannolikhet och/eller konsekvens av en händelse. Denna riskutredning utgår från det faktum att det normalt inte säkert går att avgöra huruvida en specifik händelse kommer att ske eller inte. Däremot kan sannolikheten för och konsekvensen av, en händelse skattas utifrån olika typer av information. Sådan information kan exempelvis vara statistik och erfarenheter från tidigare inträffade händelser.

Riskanalys – (identifiering och uppskattning av risk) är den del av riskutredningen där tänkbara olycksscenarier och oönskade händelser identifieras och risknivån uppskattas (antingen kvalitativt eller kvantitativt).

Riskobjekt – Sådana verksamheter eller områden där olyckor kan inträffa som påverkar skyddsobjekt.

Riskreducerande åtgärder – Sådana åtgärder som reducerar risken antingen genom att minska sannolikheten för att oönskade händelser inträffar (olycksförebyggande) eller genom att minska konsekvensen av en sådan händelse (skadeförebyggande).

Riskutredning – Avser både genomförande av riskanalys och riskvärdering samt förslag på riskreducerande åtgärder.

Riskvärdering – Avser den fas i riskutredningen där risknivån bedöms vara acceptabel eller inte.

Servicetunnel – Tunnel som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till järnvägstunnel, evakuering från järnvägstunnel och/eller räddningstjänstens insatser.

Serviceväg – Väg som används för service av järnvägen under drifttiden.

Skyddsobjekt – Människor (ombordvarande, tredje man och obehörigt spårbeträde), samhällsviktig verksamhet, vissa byggnader samt vattentäkter och känslig miljö.

Skyfall – SMHIs definition av skyfall är minst 50 milimeter på en timme eller minst 1 milimeter på en minut.

Skärning – När järnvägen sänks ner i landskapet kallas urholkningen för skärning. Det finns jordskärning och bergskärning beroende på marken som holkas ur.

Spårprofil – Järnvägens lutning och höjdläge i längsled.

Station – Kallas i mer tekniska sammanhang, bland annat i kravdokumenten för höghastighetsjärnväg, för ”trafikplats för resandeutbyte”. Bortsett från där kraven återges i *PM Risk och Säkerhet* används dock i denna rapport det mer informella begreppet ”station” för att beskriva den plats där tåg stannar vid plattform för att släppa av eller ta ombord resenärer.

Teknikbyggnad – En teknikbyggnad anläggs i nära anslutning till järnvägen och innehåller bland annat elcentraler och övrig driftsutrustning som hör järnvägen till.

Teknikgård – Plats avsedd för teknikbyggnad och tillhörande utrustning i anslutning till järnvägsanläggningen.

Transportled för farligt gods – I Sverige finns primära och sekundära transportleder för farligt gods. De primära transportlederna bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik och bör så långt som möjligt användas för farliga godstransporter (till exempel E4, E18). De sekundära är avsedda för lokala transporter till och från det primära vägnätet.

Tredje man – Omfattar de som bor, arbetar eller befinner sig i järnvägens närhet. Det omfattar även dem som av oaktsamhet eller genom intrång passerar in på järnvägsanläggningens område, som då de befinner sig där i denna MKB benämns ”obehöriga på spårområdet”.

Tryckbank – En form av grundläggnings- och stabilitetsåtgärd som innebär att tunga jord- eller bergmassor läggs intill järnvägens slänter för att minska risken för skred.

Trädsäkringszon – Utmed järnvägen kommer en trädsäkringszon på 25 meter från närmsta spårmitt att gälla. Trädsäkringszonen regleras genom ett servitut som ger Trafikverket rätt att avverka träd som annars kan riskera att orsaka driftstörningar för tågtrafiken.

Tunnelmynning/tunnelpåslag– Där tunnel tar vid eller tar slut. Tunnelns ändar kallas tunnelmynningar.

Täkt/täkter – Beteckningen på en plats som utnyttjas för utvinning, brytning eller insamling av exempelvis grus eller berg.

Uppspår – I svenska järnvägssammanhang gäller oftast vänstertrafik, men Trafikverket bestämmer för varje bana vad som är uppspårs- och nedspårsriktning. För Ostlänken går det västra spåret norrut och kallas därför för uppspåret.

Uteplats – (I bullersammanhang) Avser ett iordningställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostadshuset. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasning uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats.

Vattenförekomst –För att dagens tillstånd i ett vatten ska kunna beskrivas och för att framtida kvalitetskrav ska kunna definieras på ett bra sätt behöver vattnen delas in i enheter som är så likartade som möjligt när det gäller typ av vatten. Dessa enheter kallas vattenförekomster och kan vara exempelvis en sjö, en åsträcka, ett kustvattenområde eller grundvattnet som pekats ut inom arbetet med vattenförvaltningen.

Visuell – Intryck som kan uppfattas med synen; som rör synen och synsinnet.

Vändzon – Det område i kanterna av en åker där jordbruksmaskiner vänder vid brukandet, till exempel vid plöjning.

Värdekärna – Sammanhängande områden med särskilt högt naturvärde ur naturvårdssynpunkt, till exempel som utgångsområde för trängda arter att sprida sig från, ofta innehållande nyckelbiotoper.

Värdenätverk – Ett så kallat värdenätverk karakteriseras av att det i ett större landskap finns flera värdekärnor av en viss skogstyp som ligger så pass nära varandra att många djur och växter kan förflytta/sprida sig mellan värdekärnorna.

Värdetrakt – Ett område i ett landskap som har en högre koncentration av värdekärnor knutna till en viss naturtyp än det omgivande landskapet.

Ytavrinningsväg – Naturligt eller skapat stråk, utanför vattendragen, där vatten avrinner över markytan tillfälligt i samband med kraftig nederbörd.

Återkomsttid – Med en händelses återkomsttid menas att händelsen i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under denna tidsperiod. Ett värde som har en återkomsttid på 100 år uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 100 år. Sannolikheten att 100-årshändelsen ska inträffa är en (1) procent varje enskilt år och den ackumulerade sannolikheten 63 procent att 100-årsvärdet överskrids någon gång under 100 år.

Återställning – Mark som används i anslutning till byggandet av järnvägen ges antingen en ny användning eller återställs till den ursprungliga markanvändningen.

TRAFIKVERKET

Trafikverket, 172 90 Sundbyberg. Besöksadress: Solna strandväg 98
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se