

9. Naturmiljö

Detta kapitel behandlar miljöintresset biologisk mångfald. Begreppet kan förenklat beskrivas som mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem. Med naturvärde avses i den här MKB:n positiv betydelse för biologisk mångfald.

9.1 Bedömningsgrunder

Sverige har skrivit under konventionen om biologisk mångfald där vi förbinder oss att vårda och klokt nyttja våra ekologiska resurser så att de inte försvinner och vi även i fortsättningen kan bruka naturen på olika sätt. Konventionen har införlivats i det svenska miljöarbetet bland annat genom de nationella miljö kvalitetsmålen som anger att "Den nuvarande biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas."

Ramarna anges i miljöbalken, miljö kvalitetsmålen, samt i regeringens naturvårdsskrivelse från 2002. I 1 kapitlet 1 § miljöbalken anges bland annat att miljöbalken ska tillämpas så att värdefulla naturmiljöer skyddas och vårdas samt att den biologiska mångfalden bevaras.

I bedömningen av konsekvenser i detta kapitel används den bedömningsskala som visas i faktarutan nedan. Utgående från etablerad ekologisk teori har också effekter på naturvärden analyserats utifrån de fyra typerna biotopförlust, biotopförsämring, biotopfragmentering och biotopisolering. Dessa förklaras i faktarutan *Effekttyper* på nästa sida.

Konventionen om biologisk mångfald och 1 kapitlet miljöbalken är generella utgångspunkter för varför man måste ta hänsyn till biologisk mångfald. De nämns i detta inledande kapitel men tas inte upp specifikt senare i texten.

9.1.1 Förutsättningar för biologisk mångfald

För att kunna utveckla ett hållbart samhälle med bibehållen eller förstärkt biologisk mångfald är det nödvändigt att identifiera förutsättningarna för biologisk mångfald. I de flesta fall handlar det om att identifiera biotoper, livsmiljöer eller arter men det kan också handla om att identifiera landskap, funktioner och samband.

Underlag

I samband med detta projekt har tidigare dokumentation som berör biologisk mångfald studerats. Denna genomgång har innefattat följande.

- Underlag avseende skyddade områden, exempelvis riksintressen, naturreservat, Natura 2000 (Länsstyrelsen, Naturvårdsverket).
- Våtmarksinventering, ängs och hagmarksinventering (Länsstyrelsen).

BEDÖMNINGSSKALA NATURMILJÖ

Stora negativa konsekvenser - Omfattande negativ påverkan på landskap, ekologiska samband/funktioner, arter eller biotoper. Det innebär till exempel ett direkt intrång i stora arealer eller i biotopers värdekärnor, utrotning av artpopulationer eller att ekologiska förutsättningar försämras avsevärt.

Måttligt negativa konsekvenser - Betydelsefull, men inte omfattande negativ påverkan på landskap, ekologiska samband/funktioner, arter eller biotoper. Det innebär till exempel ett direkt intrång i biotoper i betydelsefull omfattning, negativ påverkan på artpopulationer eller att ekologiska förutsättningar försämras.

Liten eller ingen konsekvens - Obetydlig påverkan på landskap, ekologiska samband/funktioner, populationer av arter eller biotoper.

Måttligt positiva konsekvenser - Betydelsefull, men inte omfattande positiv påverkan på landskap, ekologiska samband/funktioner, arter eller biotoper. Det innebär till exempel en ökad areal av biotoper, positiv påverkan på artpopulationer eller att ekologiska förutsättningarna förbättras.

Stora positiva konsekvenser - Omfattande positiv påverkan på landskap, ekologiska samband/funktioner, arter eller biotoper. Det innebär till exempel en avsevärt ökad areal av biotoper, stor positiv påverkan på artpopulationer eller att ekologiska förutsättningar förbättras avsevärt.

- VISS – Vatteninformationssystem Sverige (Havs- och vattenmyndigheten och länsstyrelserna).
- Arter i Artportalen (Artdatabanken).
- Nyckelbiotoper, naturvärden, sumpskogar, naturvårdsavtal och biotopskyddsområden (Skogsstyrelsen).
- TUVA - Ängs- och betesmarksinventering (Jordbruksverket).
- Kommunalt naturvårdsprogram (Varbergs kommun).
- Naturcentrum 2013: Biologisk inventering av våtmarker. Fördjupning avseende groddjur.
- Enviro Planning 2013: Biotopkartering och elfiske, fyra vattendrag i Varberg.
- Naturcentrum 2014: Kompletterande fågelinventeringar. Varberg dubbelsspårutbyggnad.
- Naturcentrum 2014: Biologisk inventering av våtmarker. Fördjupning avseende groddjur. Komplettering.
- Naturcentrum 2014: Inventering av fladdermöss i lokstallarna.

Huvuddelen av underlagen visas i figur 9.1.

För att få ett aktuellt detaljerat underlag avseende biologisk mångfald, i och i anslutning till tillåtlighetskorridoren, har Trafikverket dessutom låtit genomföra nya inventeringar under 2013 och 2014. Nedanstående inventeringar har genomförts och sammanställts i två underlagsrapporter (*Naturmiljöinventeringar och naturvärden inom projekt Varbergstunneln 2013 samt Kompletterande naturmiljöinventeringar under 2014*). Under 2015 har ytterligare inventeringar gjorts.

- Naturcentrum 2013: Fågelinventeringar Projekt Varbergstunneln Halland
- Naturcentrum 2013: Naturvärdesinventering, Projekt Varbergstunneln, Halland.
- Faunistica 2014: Naturvärdesklassning och inventering på Varbergs järnvägsstation och linjen Varberg Hamra.
- Tyréns 2014: Naturmiljöinventering upplag Varbergstunneln.
- Tyréns 2014: Barriärstudie. Varbergstunneln, Väst kustbanan, Varberg-Hamra.
- Tyréns 2014: Kartläggning av generella biotopskydd. Varbergstunneln, Väst kustbanan, Varberg-Hamra.
- Naturcentrum 2015: Kompletterande naturmiljöinventeringar våren 2015.

EFFEKTTYPER

Biotopförlust

Uppstår oftast genom direkt påverkan av att man tar mark i anspråk. Biotopförlust bedöms generellt vara den mest allvarliga effekten. Det innebär att en biotop går förlorad och dess ekologiska funktioner upphör. Förväntad biotopförlust kan mätas genom att förutsäga den areal som riskerar gå förlorad.

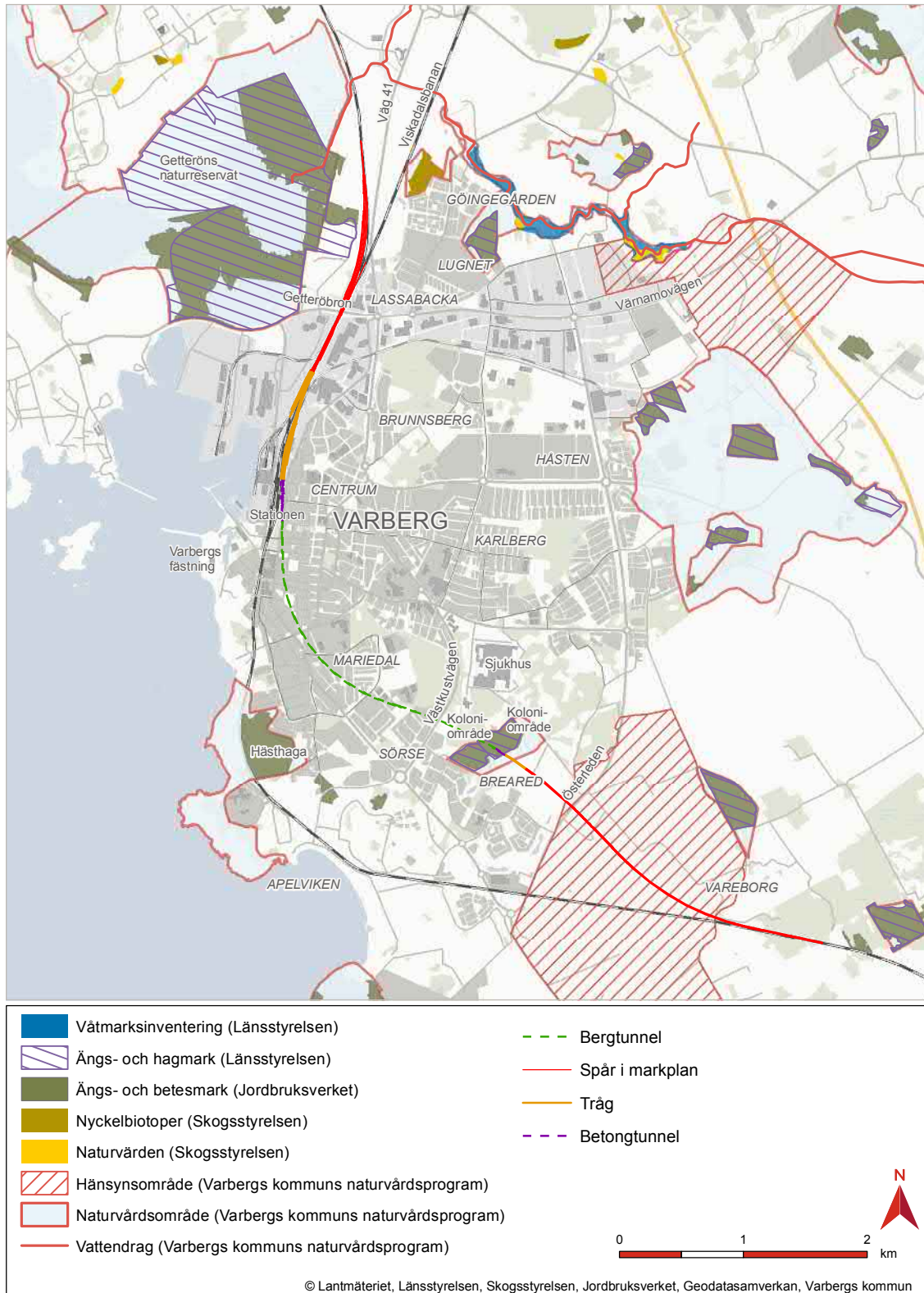
Biotopförsämring

Uppstår genom störningar eller olika typer av påverkan, dock utan att biotopen helt går förlorad. Det kan vara exempelvis bullerstörning, utsläpp av förorenande ämnen och förändrade grundvattenförhållanden. Det kan också handla om att ett område inte får ändamålsenlig skötsel vilket leder till en successiv degeneration. Biotopförsämring kan förutsägas genom olika ekologiska resonemang samt kunskap om vilka förutsättningar som är särskilt viktiga inom respektive biotop. Biotopförsämring är svårare att förutsäga och mäta än direkt biotopförlust. Biotopförsämring kan både vara mycket allvarlig och av mindre betydelse.

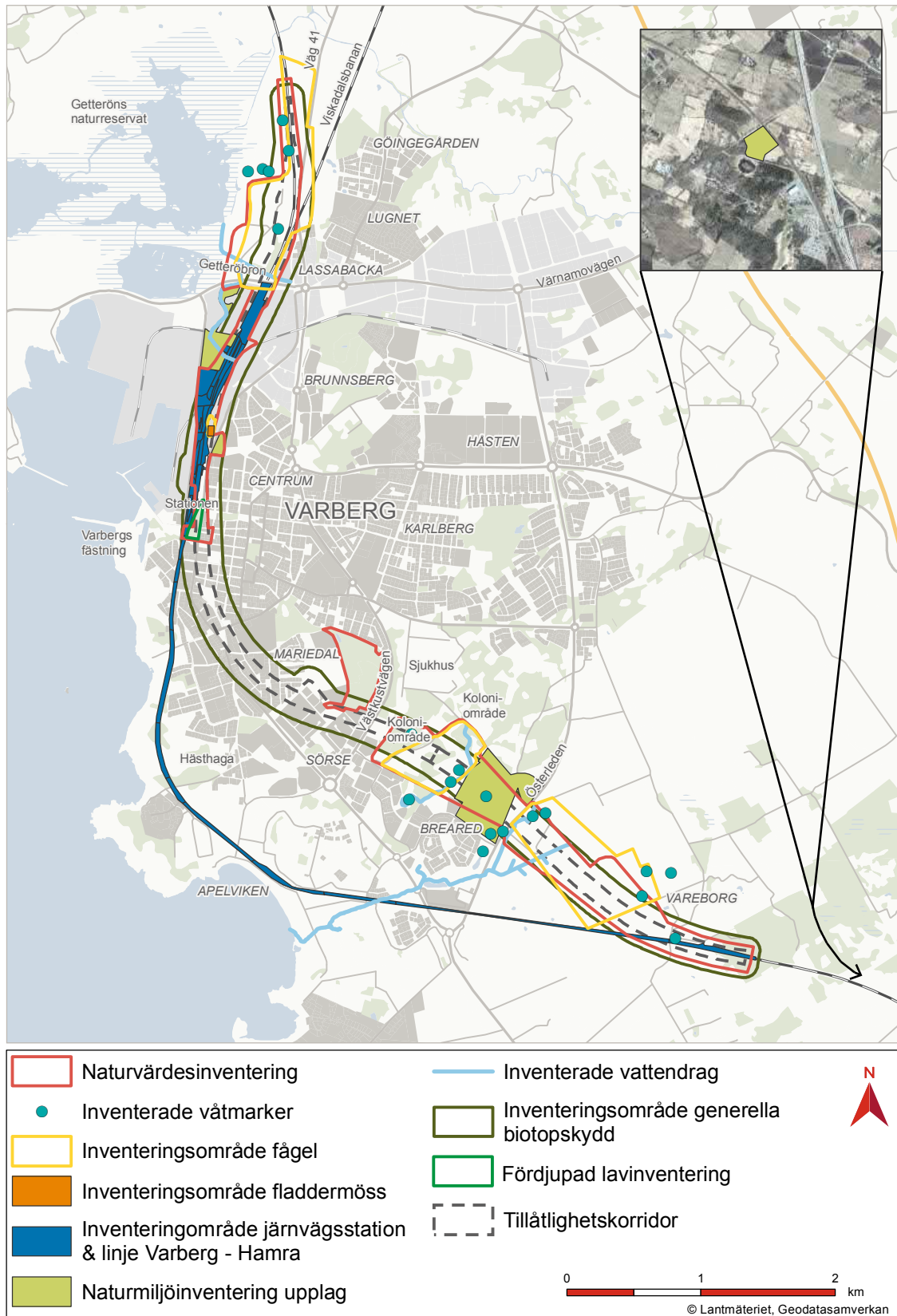
Biotopfragmentering och biotopisolering

Uppstår genom att en biotop eller ett landskaps arrondering ändras till exempel genom att vägar delar landskapet i mindre sammanhängande fragment. Fragmentering och biotopförluster kan i sin tur leda till biotopisolering. Det försämrar möjligheter för organismer att röra sig, spridas eller utbyta gener. När biotoper isoleras i mindre fragment som blir åtskilda från varandra minskar oftast deras möjlighet till att hysa långsiktigt livskraftiga populationer av arter.

Fragmentering kan även betraktas på en högre landskapsnivå – alltså inte direkt kopplat till enskilda biotoper eller organismer. Fragmentering och isolering kan ge både stora och små effekter. Det är oftast svårt att i det enskilda fallet direkt förutsäga eller mäta fragmenteringens och isoleringens effekter.



Figur 9.1 Tidigare inventeringar och underlag. På kartan visas inte underlag i form av riksintresseområden, naturreservat, Natura 2000-områden och Ramsar-områden. Dessa redovisas i kapitel 9.2 med tillhörande figur 9.3.



Figur 9.2 Inventeringar inom ramen för projektet. Inventeringarna genomfördes under 2013 och 2014. I den infällda rutan i det övre högra hörnet visas en upplagsyta som ligger cirka 2 kilometer längre söderut längs Väst kustbanans sträckning. Under 2015 genomfördes kompletterande inventering av järnvägsparken, Påskbergsskogen och en murgelgrav vid Jonstaka.

Vilka områden inventeringarna omfattar framgår av figur 9.2.

Metoder

Inventeringar har bland annat genomförts enligt Svensk standard sftSS199000 (SIS) *Metod för naturvärdesinventering (NVI)* vars syfte är att säkert identifiera, avgränsa och dokumentera geografiska områden av betydelse för biologisk mångfald. Fördjupade artinventeringar har ingått för att kunna hitta arter av särskild betydelse. För beskrivning av inventeringar och använda metoder i övrigt hänvisas till respektive underlagsrapport. Naturvärdesklassningen presenteras i avsnitt 9.2.3. För de områden som inte inventerats har information hämtats ur underlagsmaterialet, se figur 9.1.

9.1.2 Lagstiftning eller konventioner

Här nedan redovisas lagstiftning eller internationella konventioner och direktiv som är av betydelse för biologisk mångfald inom detta projekt.

Miljöbalken med fler

- Övergripande bestämmelser enligt 1 kapitlet 1 § miljöbalken
- Mark- och vattenområden som är särskilt känsliga ur ekologisk synvinkel enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken
- Riksintresse enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken
- Riksintresse enligt 4 kapitlet miljöbalken
- Miljökvalitetsnormer enligt 5 kapitlet miljöbalken och 4 kapitlet vattenförvaltningsförordningen
- Naturresevat enligt 7 kapitlet 4–8 §§ miljöbalken
- Biotopskyddsområde enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken och förordningen (1998:1252) om områdesskydd

- Strandskydd enligt 7 kapitlet 13-18 §§ miljöbalken
- Särskilt skyddade områden enligt 7 kapitlet 27–29 §§ miljöbalken (Natura 2000)
- Skydd av vattenområden enligt 11 kapitlet miljöbalken

Riksintresse enligt 4 kapitlet 4§ miljöbalken redovisas i kapitel 10 *Friluftsliv och rekreation*.

Artskyddsförordningen

- Fridlysning enligt 4 § och 6 § artskyddsförordningen.
- Fridlysning enligt 8 § artskyddsförordningen.

Natura 2000

- Särskilda skyddsområden enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar (fågeldirektivet)
- Särskilda bevarandeområden enligt rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter (art- och habitatdirektivet)
- Berörs även av 4 och 7 kapitlet i miljöbalken (se ovan).

Övriga internationella konventioner

- Konventionen om biologisk mångfald 1992 (Convention on Biological Diversity, CBD).
- Konvention om våtmarker av internationell betydelse i synnerhet såsom livsmiljö för våtmarksfåglar, SÖ 1975:76 (Ramsarkonventionen).

9.2 Nuvarande förhållanden

I detta avsnitt presenteras de förutsättningar för biologisk mångfald som är relevanta i projektet. Redovisningen börjar med en beskrivning av värdefulla större landskap och områden. Sedan beskrivs landbiotoper och vattendrag som berörs av projektet. Slutligen presenteras skyddade arter, rödlistade arter och vilt.

9.2.1 Riksintresse Klosterfjorden-Getterön

Kunskapsunderlag

Hela detta område har inte omfattats av några inventeringar inom ramen för projektet. Befintliga underlag har bedömts vara tillräckliga. Begränsade delar har dock omfattats av inventeringar eller analyser vilket framgår av figur 9.2. Resultatet av dessa inventeringar framgår bland annat av figurerna 9.5 och 9.7. Beskrivningarna nedan har hämtats från Länsstyrelsen Halland 2000-02-07, meddelande 2001:20: *Områden av riksintresse för naturvård i Hallands län* (registerblad).

Naturvärdesbedömning

Enligt de bedömningsgrunder som redovisas i Svensk standard sftSS199000 kan Klosterfjorden-Getterön betraktas som ett landskapsobjekt, det vill säga ett geografiskt område med naturvärde av landskapsekologisk karaktär. Områdets värde bedöms som högt eftersom det har en mycket viktig funktion som kustnära kulturlandskap och en stor positiv betydelse genom sitt rika växt- och djurliv, samt ingående naturtyper.

Beskrivning

Klosterfjorden-Getterön är ett landskap bestående av varierad skärgårdskust med öar, utskjutande uddar och grunda vikar. Balgö är den enda större ön.

I värdeomdömet för riksintresseområdet står följande att läsa i länsstyrelsens registerblad: ”I området finns ett välbevarat och varierat, öppet kulturlandskap av stort värde. Representativa naturbetesmarker utgörs av havsstrandäng, ljunghed, buskrik utmark, annan öppen utmark, öppen hagmark och annan träd- och buskbärande hage. Här återfinns delvis art- och individrika växtsam-

hällen med hävdgynnade arter. Havsstrandängarna är även värdefulla rast-, häcknings- och vinterlokaler för vadare och sjöfågel.”

Av huvudkriterierna för utpekandet av riksintresset framgår också att området är ett framstående exempel på ett kustlandskap som tydligt visar landskapets utveckling. I området finns hotade eller sårbara biotoper och arter och växt- och djurlivet är mycket rikt.

Skydd enligt lagstiftning

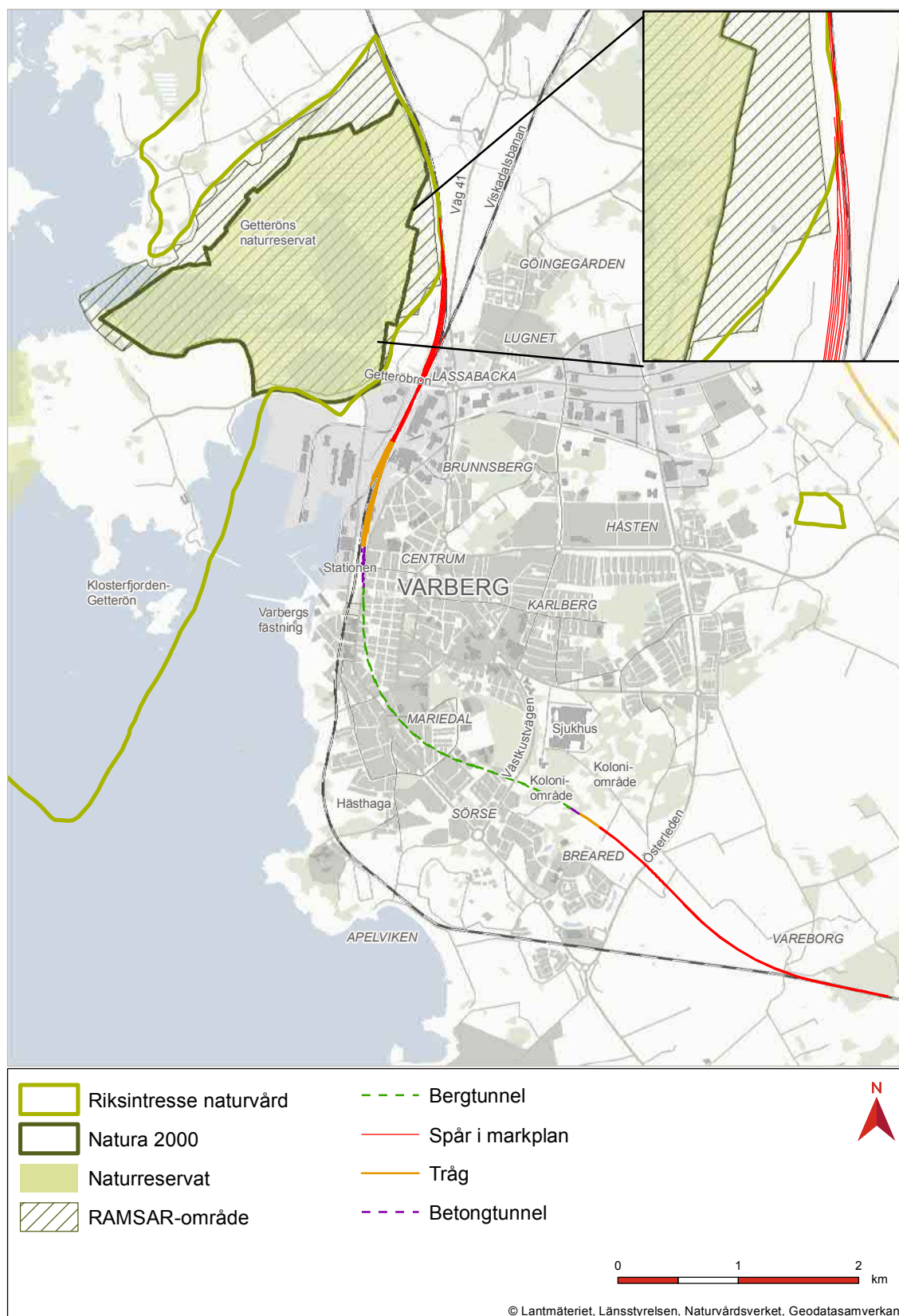
Riksintresse enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken med beteckning NN9 Klosterfjorden-Getterön. Områden som är av riksintresse för naturvården ska skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön. Om ett område är av riksintresse för flera oförenliga ändamål, ska företräde ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt.

9.2.2 Natura 2000-område Getteröns fågelreservat och naturreservat Getteröns naturreservat

Samma geografiska område är skyddat som Natura 2000-område och som naturreservat. Natura 2000-området heter Getteröns fågelreservat (SE0510049) och naturreservatet heter Getteröns naturreservat. I hela den här MKB:n används båda dessa namn beroende på om det är Natura 2000-området som avses eller naturreservatet. Båda namnen avser dock alltså samma geografiska område.

Kunskapsunderlag

Det finns ett omfattande kunskapsunderlag avseende Getteröns fågelreservat (Natura 2000) och Getteröns naturreservat (naturreservat), både inventeringar och planer. Dessutom finns stor kunskap bland ornitologer och den personal som arbetar på Naturum Getterön, som drivs av länsstyrelsen. Därför har det inte genomförts någon speciell inventering inom ramen för detta projekt. Däremot har en analys av befintliga värden gjorts tillsammans med ornitologer och personal på Getteröns Naturum. Analysen har resulterat i en sammanställning av livsmiljöer för de arter som redovisas i bevarandeplanen. Beskrivningen nedan har hämtats ur



Figur 9.3 Riksintressen och skyddade områden.

Länsstyrelsen i Halland 2005: *Bevarandeplan för Getteröns fågelreservat SE0510049*. Fastställt 2005-12-28.

Naturvärdesbedömning och avgränsning

Getteröns naturreservat bedöms ha högsta naturvärde – naturvärdesklass 1 (sftSS199000). Bedömningen görs utifrån befintlig kunskap. Avgränsning följer gränsen för Natura 2000-området och naturreservatet.

Beskrivning

Getteröns fågelreservat är en av Sveriges art- och individrikaste fågellokaler. Området har stor betydelse för flyttfåglar som rastar här under vår och höst och hyser också ovanligt många häckande fåglar.

Områdets betydelse som fågelokal kan främst förklaras av att här finns gott om föda åt fåglarna. I de grunda näringsrika vattnen är produktionen av plankton mycket hög. Plankton ger föda för en mängd smådjur vilka i sin tur utgör föda åt fåglarna. Kombinationen av grunda vatten och betade och delvis översvämmade strandängar är av särskilt stor betydelse. Strandängarna har en särpräglad flora och erbjuder gott om föda åt många häckande och rastande fågelarter. Vassen är bland annat av betydelse som skydd för änder och för rastande och övervintrande småfåglar.

Vattenområdena utgörs av Dammen, Bassängen, och Farehammarsviken, se figur

9.4. Salthalten skiljer sig åt i de olika vattenområdena vilket har betydelse för olika organismer. Dammen tillförs en blandning av både salt och sött vatten med hjälp av pumpar. Dammens vattennivå och salthalt regleras med dämme och pumpar. Under sensommaren och hösten sänks vattennivån, vilket gör att gyttjebankar blottläggs och rastande vadare kan hitta mat.

Det bräckta vattnet från Dammen rinner ut i Bassängen. I Bassängen mynnar även Himleån med sitt näringsrika sötvatten, och dit leds även det renade vattnet från Varbergs avloppsreningsverk via Monarkbäcken samt vatten från några mindre diken. Bassängen har därför normalt utsötat vatten. Under stormar tillförs dock även saltvatten, eftersom havets vattennivå då stiger. Längre ut mot Farehammarsviken blir vattnet successivt saltare.

Den natur som idag karaktäriserar Getteröns fågelreservat har tillkommit efter omfattande restaureringsprojekt som påbörjades i början av 1990-talet. Den vass som tidigare i princip täckte området har till stora delar tagits bort. Vattenståndet kan i en del av området styras på ett sätt som gynnar flertalet fågelarter som häckar på strandängar eller utnyttjar blottade eller grunda lerbottnar. Dessutom har konstgjorda öar skapats, vilka ökar längden på strandlinjen samt minskar predation från rovdäggdjur.



Figur 9.4 Illustration ur foldern *Getterön (Naturreservat i Hallands län)*, framställd av Länsstyrelsen i Halland. Akvarell av Nils Fornhed. Norr är åt höger i bilden. Väst kustbanans befintliga sträckning går öster om området på mellan 40-400 meters avstånd. Tillåtlighetskorridoren ligger som närmast cirka 200 meter från reservatsgränsen.

I kapitel 21 *Natura 2000* redovisas fördjupad information om förutsättningarna inom området.

Skydd enligt lagstiftning och konventioner

Getterön är särskilt skyddat område enligt 7 kapitlet 27–29 §§ miljöbalken (*Natura 2000*). *Natura 2000* är ett nätverk av värdefulla naturområden inom EU. Det krävs tillstånd för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett *Natura 2000*-område. Tillstånd får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte

1. kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas,
2. medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

Området är naturreservat enligt 7 kapitlet 4–8 §§ miljöbalken genom beslut av länsstyrelsen 1970. I beslutet anges de inskränkningar i rätten att använda mark- och vattenområden som behövs för att uppnå syftet med reservatet. Till beslutet hör en skötselplan som fastställts 1981.

Området omfattas även av ”Konvention om våtmarker av internationell betydelse i synnerhet såsom livsmiljö för våtmarksfåglar, SÖ 1975:76” (Ramsarkonventionen). Området skyddas i enlighet med våtmarkskonventionen (Convention on Wetlands) som tillkom år 1971 i staden Ramsar, Iran. I Sverige finns 51 sådana områden.

9.2.3 Biotoper

I detta avsnitt presenteras biotoper med naturvärde som bedömts löpa risk att påverkas eftersom de ligger i eller i direkt anslutning till tillåtlighetskorrideren. Fågelreservatet Getterön presenteras ovan. Angående vattendrag se redovisning i avsnitt nedan. Angående små mark- och vattenområden (biotopskyddsområden) se avsnitt nedan.

Kunskapsunderlag

Biotoperna har identifierats, avgränsats, beskrivits och naturvärdesbedömts med hjälp av naturvärdesinventeringar som utförts inom projektet under 2013 och 2014.

Naturvärdesbedömning och avgränsning

Naturvärdesobjekten har (enligt sftSS199000) klassificerats med utgångspunkt från deras betydelse för biologisk mångfald i 4 klasser enligt nedan:

- Högsta naturvärde – naturvärdesklass 1. Störst positiv betydelse för biologisk mångfald.
- Högt naturvärde – naturvärdesklass 2. Stor positiv betydelse för biologisk mångfald.
- Påtagligt naturvärde – naturvärdesklass 3. Påtaglig positiv betydelse för biologisk mångfald.
- Visst naturvärde – naturvärdesklass 4. Viss positiv betydelse för biologisk mångfald.

Avgränsning har gjorts i samband med inventeringen. Varje område (1a, 1b, 1c och så vidare) är ett så kallat naturvärdesobjekt vilket innebär ett geografiskt område med betydelse för biologisk mångfald, och som utgörs av en dominerande naturtyp.

Beskrivning

En sammanfattande beskrivning av inventerade områden och deras betydelse för biologisk mångfald presenteras i tabellerna 9.1 - 9.3 och figur 9.5. Mer fullständig beskrivning finns i respektive underlagsrapport.

Skydd enligt lagstiftning

Naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 1 och 2 är särskilt känsliga från ekologisk synpunkt (Svensk standard sftSS199000). Även naturvärdesobjekt med lägre naturvärdesklass kan vara särskilt känsliga från ekologisk synpunkt. I 3 kapitlet 3 § miljöbalken anges att mark- och vattenområden som är särskilt känsliga från ekologisk synpunkt så långt möjligt ska skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön.

Tabell 9.1 Områden med naturvärden enligt metoden för NVI. Källa: Trafikverket 2013: Naturmiljöinventeringar och naturvärden inom projekt Varbergstunneln 2013, delen Naturvärdesinventering, Projekt Varbergstunneln, Halland (Naturcentrum 2013). I figur 9.5 visas områdena på karta med numren som anges i spalten längst till vänster i tabellen.

Område	Areal	Naturvärdesklass	Beskrivning/Motivering av naturvärde
1 Vareborgsområdet			Åkerlandskap med gott om småbiotoper, såsom trädrader, alléer, stenmurar och mägergravar. Längst i väster når tillätlighetskorridoren ett skogsområde med en del sumpskog. Småbiotoperna har stor betydelse för groddjur, fåglar och kärlväxter.
1a	7,0 ha	2	Åkrar med en allé, stenmurar och sandiga åkerkanter. Artrik lavflora på träden och kärlväxtflora i vägar och åkerkanter.
1b	0,7 ha	3	Ett litet, torrängsartat område med rik kärlväxtflora, en stenmur och goda förutsättningar för odlingslandskapets fåglar, bland annat hämpling (rödlistad).
1c	0,1 ha	2	En isolerad, liten mägergrav som utgör lekvattnen för flera groddjursarter. På den kringliggande åkermarken finns flera naturvärdsintressanta fåglar, bland annat sånglärka och tofsvipa.
1d	0,36 ha	2	En mägergrav med en angränsande torräng och en allé. Lekvattnen för flera groddjursarter.
1e	0,78 ha	3	Ruderatmark, åkerrenar och åkerkanter med artrik kärlväxtflora och insektsfauna.
1f	0,26 ha	4	En gallrad, liten sumpskogstypad blandskog med en del ved i olika nedbrytningsstadium.
1g	3,0 ha	4	Blandskog och hygge med lövinslag. Några örtrika ytor har vissa förutsättningar för insekter, till exempel fjärilar och humlor.
1h	1,0 ha	3	Ett buskrikt gammalt hygge, en öppen betesmark samt en åkerholme med lövskog. Häckningsmiljö för två naturvärdsintressanta fågelarter, törnskata och sånglärka.
2 Getterön, Lassabacka			Hällmarkshöjd med mosaik av gräs- och buskmark på en gammal soptipp i söder och öppen åkermark i norr. Höga naturvärden i form av stor artrikedom och en rik kärlväxtflora, samt några rödlistade fjärils- och fågelarter.
2a	10,0 ha	2	Igenväxande gräs- och buskmark i mosaik på en gammal soptipp, med både trivialispartier och artrika torrängsytor. Fjärilsfauna med flera rödlistade arter och rik fågelfauna.
2b	3,0 ha	3	Husgrunder och igenväxande gräs- och buskmarker som här och var övergår i hällmark med naturlig gräsmarksflora. Kring husgrunderna finns ett område med en rik ruderatflora. Den mosaikartade vegetationen skapar möjligheter för många fågel- och insektsarter, såsom bin och fjärilar.
2c	5,0 ha	2	Vägrenar, banvall och åkerkanter i öppet åkerlandskap. Kantmiljöerna har på flera ställen en rik, torrängspräglad kärlväxtflora med inslag av ovanliga ruderatväxter. Mosaikartat område av stor betydelse för variation. Gränsar till Getteröns naturreservat.
2d	7,0 ha	2	Kulle med berghällar i dagen och örtrika torrängar och hedartade gräsmarkspartier. Gränsar till Getteröns naturreservat.
3 Breared			Ett stort och variationsrikt område med skog och hagmarker. Hävd sker delvis med slåtter och delvis med färbete. Området är rikt på lövträd och buskar och har många välutvecklade bryn, som är viktiga för fåglar och insekter. Stor artrikedom bland annat av fåglar, groddjur och insekter, med flera fynd av skyddsvärda och rödlistade arter inom varje grupp.
3a	5,0 ha	2	Färbetade hagmarker med variation från skogsdungar till öppna torrängar.
3b	2,0 ha	3	Björkdominerat skogsparti med björk, ek, asp och lönn. Även grövre sälgar, död ved samt enstaka klubbalar.
3c	6,0 ha	3	En före detta mosse nu under igenväxning. Öppna fuktängar omväxlande med snårig buskmark. Inom området finns också ett lekvattnen för groddjur.
3d	0,3 ha	3	Liten ohävdad rest av en torräng i en glänta.
3e	4,0 ha	3	Blandlövsområde med örtrik, björkdominerad skog med stort inslag av bl a asp, klubbal, ek, rönn, grov säl. Förekomst av hålträd och död ved. Brearedsbäcken rinner genom skogen.
3f	4,0 ha	2	Mosaik av gläntor, skog, solitärträd och smådungar. Gläntor och bryn är mycket blomrika vilket är viktigt för många insekter.
3g	5,0 ha	3	Kuperat blandskogsområde som domineras av ek med stort inslag av alm, lönn, fågelbär, m fl arter. I området finns också ett skogskärr. Inslag av grova träd finns.
3h	1,0 ha	2	Ängsmark med mycket artrik flora och fauna, som hyser flera rödlistade insekter.
3i	0,3 ha	2	Två mägergravar i det öppna åkerlandskapet som utgör lekvattnen för flera groddjursarter. Den kringliggande åkermarken är av värde för åkerlandskapets fåglar, till exempel sånglärka.
3j	0,66 ha	3	Igenväxande gräsmarker med blomrika partier och skyddsvärda fågelarter i busksnår och bryn.

Tabell 9.1 Fortsättning från föregående sida.

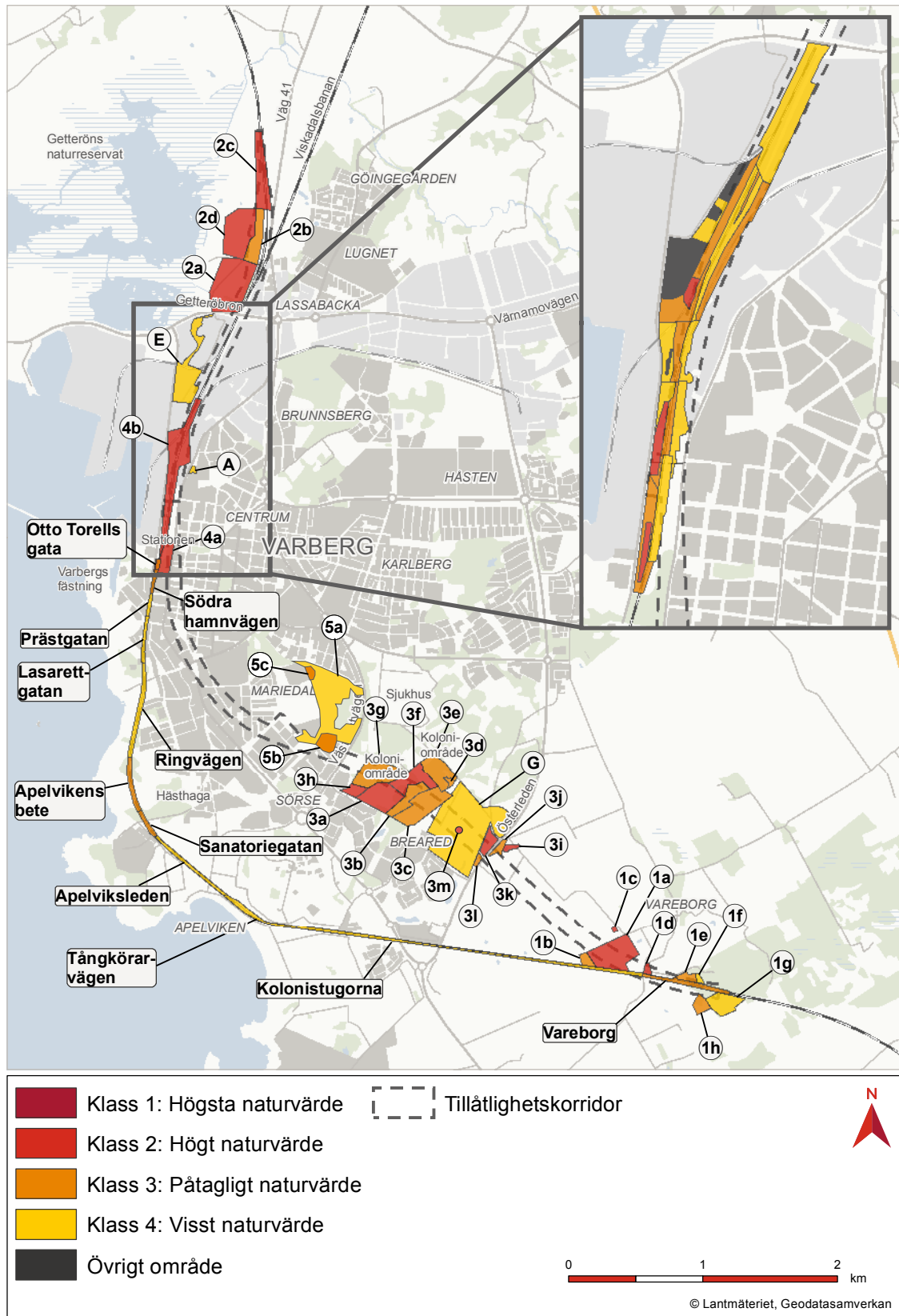
Område	Areal	Naturvärdesklass	Beskrivning/Motivering av naturvärde
3k	1,0 ha	2	Ruderatmarker med jordupplag. Rik och varierad kärlväxtflora och därtill hörande, artrik insektafauna. Jordhögar och öppen mark av betydelse för fågellivet.
3l	0,3 ha	3	Märgelgrav med omgivande fuktiga till torra ängsmarker med artrik kärlväxtflora. Märgelgravens är lekvatten för flera groddjursarter.
3m	0,01 ha	2	Märgelgrav omgiven av åkermark. Lekvatten för flera groddjursarter.
4 Varberg			Bangård och park i anslutning till Varbergs järnvägsstation.
4a	2,0 ha	2	Park med grova lövträd av bl a alm, bok, björk, jakaranda, lind. På träden har tre till fyra rödlistade lavar påträffats.
4b	10,0 ha	2	Nuvarande bangård med sandiga och grusiga ruderatmarker. Kärlväxtfloran är mycket rik med flera rödlistade arter. Bangården kan vara den individrikaste lokalen i landet för flera av dessa kärlväxter. En rad skyddsvärda och i flera fall rödlistade fåglar och insekter har också konstaterats.
5 Påskbergsskogen			
5a		4	Park/stadsskog med bok som dominerande trädslag
5b		3	Bestånd med gammal, lågvuxen tall omväxlande med små hällar
5c		3	Damm och almällé

Tabell 9.2 Inventerade naturvärden i områden utpekade som upplagsytor. Källa: Tyrens 2014: Naturmiljöinventering upplag Varbergstunneln. Kompletterande inventeringar i område E kommer att göras under 2015.

Område	Areal	Naturvärdesklass	Beskrivning/Motivering av naturvärde
Utpekade upplagsytor			Ett antal områden som pekats ut som möjliga upplagsytor och därför inventerats separat.
A		4	Öppna gräsytor samt en kulle med berg i dagen och träd. Relativt rikt på blommande kärlväxter.
E		4	Ruderat-, gräs- och buskmarker i industriområde.
G		4	Öppna fält och åkrar med flera dammar och en åkerholme. Dammarna är lekvatten för groddjur.
H		4	Åkrar och lövdungar. Inom området finns två stenmurar, av viss betydelse som småbiotoper i odlingslandskapet. Lövdungarna har vissa värden för fågellivet.

Tabell 9.3 Inventerade naturvärden längs den befintliga järnvägen. Källa: Faunistica. 2014. Naturvärdesklassning och inventering på Varbergs järnvägsstation och linjen Varberg Hamra.

Område	Areal	Naturvärdesklass	Beskrivning/Motivering av naturvärde
Befintlig järnväg			Nuvarande järnvägssträckning, på några ställen i skärning, men huvudsakligen på en banvall av krosssten. Sträckan går, förutom genom stad också utmed en betesmark och en strandmiljö.
Otto Torells gata		3	Område med enstaka plantor av kalvnos som spritt sig från stationsområdet, i övrigt gräsmark utan betydande artrikedom.
Södra Hamnvägen		3	Gott om alm i olika åldrar, i övrigt gräsmark utan betydande artrikedom.
Prästgatan		4	Artrika bryn med gott om alm, rönn, ek och sälg.
Lasarettgatan		4	Artrika bryn med gott om alm, rönn, ek och sälg.
Ringvägen		4	Artrika bryn med gott om alm, rönn, ek och sälg.
Apelviken bete		3	Direkt närhet till klockgentiana som finns i färbetet intill spåret. Järnvägen går i en bergskärning. På banvallen finns en art- och blomrik torrmarksflora med värden för insekter.
Sanatorievägen		3	Parti med sötkörbär nära järnvägen. Artrika lövbryn med alm, rönn, ek, svartvide och sälg precis intill järnvägsspåret.
Apelviksleden		4	Parti med måttligt artrik örtflora.
Tångkörarvägen		4	Parti med måttligt artrik örtflora.
Kolonistugorna		4	Frodig gräsmark intill spåret med gott om dagfjärilar.
Vareborg		3	Måttligt utvecklade torrmarksflora med flera kärlväxter längs rälsen. I brynen norr om järnvägen finns gott om alm. I söder finns en igenväxande betesmark.



Figur 9.5 Områden med naturvärden enligt metoden för NVI. Områdesnamn i karta hänvisar till tabell 9.1 - 9.3.

9.2.4 Små mark- och vattenområden - generella biotopskyddsområden

Detta avsnitt behandlar så kallade generella biotopskyddsområden. Det avser vissa små mark- och vattenområden, främst i jordbruksmark. De kan innehålla för arter viktiga strukturer och funktioner, eller utgöra tillflyktsorter, restbiotoper och spridningskorridorer i ett i övrigt ensartat eller fragmenterat landskap. Biotoper som omfattas är:

- Alléer
- Källor med omgivande våtmark i jordbruksmark
- Odlingsrösen i jordbruksmark
- Pilevallar
- Småvatten och våtmarker i jordbruksmark
- Stenmurar i jordbruksmark
- Åkerholmar

Förtydliganden till ovanstående lista finns i bilaga 1 till förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken med mer samt i Naturvårdsverkets handbok 2012:1. Biotopskyddsområden.

Kunskapsunderlag

Som allmänt underlag finns Naturvårdsverkets handbok 2012:1. Biotopskyddsområden. Inom projektet har särskilda inventeringar genomförts för att identifiera vilka områden som är att betrakta som biotopskyddsområden.

Naturvärdesbedömning

Generella biotopskyddsområden bedöms minst ha naturvärde – naturvärdesklass 4 (sftSS199000) såvida inte annat framgår av andra inventeringar.

Beskrivning

Identifierade biotoper i anslutning till tillåtlighetskorridoren, som omfattas av generellt biotopskydd presenteras i figur 9.7. Mer fullständig beskrivning finns i *Underlagsrapport Kompletterande naturmiljöinventeringar 2014* samt i Bilaga 26 till denna MKB.

Skydd enligt lagstiftning

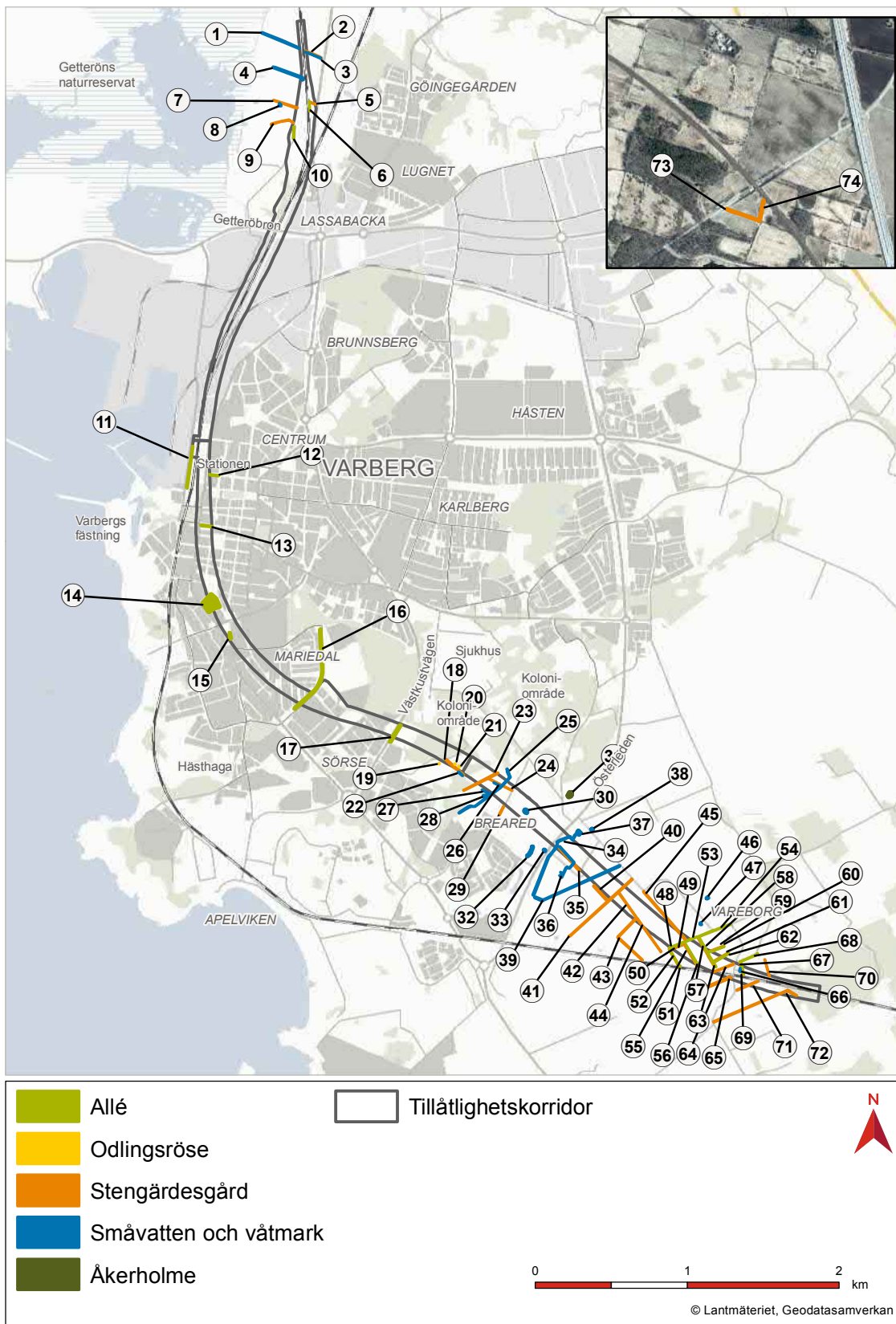
Beskrivna områden omfattas av skydd enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken och förordningen (1998:1252) om områdesskydd. Inom ett biotopskyddsområde får man inte bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd som kan skada naturmiljön. Om det finns särskilda skäl, får dispens från förbudet ges i det enskilda fallet.

9.2.5 Vattenmiljöer

Planförslaget korsar fyra större vattendrag (listade från norr till söder); Lassabackabäcken, Monarkbäcken, Brearedsbäcken och Vrångabäcken. Vattendragens sträckning i



Figur 9.6 Exempel på en stenmur som omfattas av det så kallade generella biotopskyddet. Objekt nummer 7 i figur 9.7.



Figur 9.7 Objekt som omfattas av det generella biotopskyddet. Den infällda bilden i det övre högra hörnet visar stengärdesgårdar inom den upplagsyta som ligger cirka 2 kilometer längre söderut längs Väst kustbanan.

förhållande till planförslaget framgår av figur 9.8. Brearedsbäcken är ett biflöde till Vrångebäcken. Nuvarande järnväg korsar den senare några hundra meter nedströms sammanflödet. Vid Vareborg korsar planförslaget också Vare dikningsföretag, ett kulverterat dikessystem som mynnar i Nygårdsbäcken söder om planförslaget.

Norr om planförslaget rinner Himleån. Eftersom den är recipient för dagvatten från den norra delen av planförslaget och mynnar i Natura 2000-området Getteröns fågelreservat beskrivs även Himleån nedan.

Kunskapsunderlag

Vattendragen har inventerats på uppdrag av Trafikverket under 2013. Kunskapsunderlag finns dessutom i VISS – Vatteninformations-system Sverige (Havs och vattenmyndigheten och länsstyrelserna).

Underlagsrapporter inom projektet: Trafikverket 2013: *Naturmiljöinventeringar och naturvärden inom projekt Varbergstunneln 2013, delen Biotopkartering och elfiske, fyra vattendrag i Varberg* (Enviro Planning 2013).

Värdering

Naturvärdesbedömning har vid inventeringen gjorts i tre klasser: Dessa klassificeringar bedöms grovt motsvara klasser enligt sftSS199000 enligt nedan.

Beskrivning

Himleån (ej inventerad)

Himleåns avrinningsområde är 201 kvadratkilometer med ungefär lika stora delar skog som åker. Andelen sjöar i systemet är lågt och de som finns är koncentrerade till de övre, skogsdominerade delarna.

Sträckan från mynningen upp till Munkån har i dagsläget måttlig ekologisk status. Åsträckan är påtagligt övergödd, främst på grund av närhet till jordbruksmark. Här finns också höga halter av såväl kvicksilver som andra miljögifter. Hela vattensystemet har varit försurat men tack vare omfattande kalkningsåtgärder sedan mitten av 80-talet är försurningen inget akut problem längre.

Åns fiskfauna är rik med mellan 13-15 arter. Det finns riksintressanta bestånd av lax och

öring. Dessa bestånd har etablerat sig i sen tid. Här finns även några främmande, invasiva arter. De som riskerar att hota åns mångfald är främst signalkräfta och laxparasiten Gyrodactylus salaris.

Sedan 1989 har ett omfattande restaurerings- och fiskvårdsprogram utförts i Himleån och dess biflöden. Detta har omfattat åtgärder så som att riva vandringshinder, återskapa lekbottnar, plantera alridåer utmed vattendraget med mer.

Lassabackabäcken (naturvärdesklass 3)

Lassabackabäcken avvattnar industriområdena och bostadsområdena i Barnabro och Brunnsberg, öster om den nuvarande järnvägen. Delarna uppströms järnvägen är alltså till största delen ett kulverterat dagvattensystem. Från Birger Svenssons väg är den ett öppet dike. På sin väg ner till sammanflödet med Monarkbäcken, precis nedströms Lassavägen, rinner vattnet i huvudsak över finsedimentbottnar med låg strömningshastighet. På en sträcka, cirka 50 meter lång, strax nedströms järnvägen finns dock grusig botten med svagt strömmande vatten, vilket är en möjlig lek miljö för till exempel öring.

Inom bäckens avrinningsområde har det under många år bedrivits miljöfarlig verksamhet. Bäckens ligger även i anslutning till Lassabackadeponin och det är osäkert om och hur stort läckaget från deponin till bäcken är. Det är troligt att bäcken är utsatt för miljöfarliga utsläpp eftersom återkommande problem med fiskdöd har rapporterats. Elfisken, utförda 2013, gav mycket magra resultat. Två dagvattenrummor mynnar i bäcken cirka 10 meter nedströms befintlig järnväg och strax uppströms ansluter Valendiket, som löper i kulvert längs med järnvägen mellan Lassabackabäcken och Monarkbäcken.

Monarkbäcken (naturvärdesklass 1-3)

Monarkbäcken är till stora delar omgrävd och rätad och får sitt vatten från de norra delarna av Varbergs stad. Den mynnar i Getteröns naturreservat och har de första hundratalen meter karaktären av en mynningsvik och är sålunda saltvattenspåverkad. Vid Lassavägen ansluter biflödet Lassabackabäcken. Längre upp går bäcken förbi reningsverket. Huvuddelen utgörs av lugnflytande vatten på leriga bottnar. Uppströms järnvägen är bäcken kulverterad dels mot Lassabackabäcken, det så

kallade Valendiket, och dels in under industriområdena. Området nedströms reningsverket har vissa fiskeribiologiska värden eftersom det sannolikt finns uppväxtmiljöer för ål och plattfisk där.

Eftersom bäcken är recipient för det kommunala reningsverket är delar av den påverkad av uppvärmt vatten. Inom Monarkbäckens avrinningsområde har det, precis som för Lassabackabäcken, under många år bedrivits miljöfarlig verksamhet.

Hamnbassängen

De marinbiologiska värdena i den inre delen av hamnbassängen har inte undersökts, men utifrån att området är relativt djupt, utgörs av mjukbotten och regelbundet trafikerar av större fartyg, vars propellerrörelser gör att vattnet sätts i rörelse, antas att marinbiologiska värden saknas eller är låga.

Brearedsbäcken (naturvärdesklass 1-3)

Brearedsbäcken har sina källflöden i Högarör sydost om Varbergs sjukhus och mynnar i Vrångabäcken strax uppströms Väst kustvägen, söder om Breareds bostadsområde. Bäckens totala längd är 1,5 kilometer, varav cirka 550 meter är kulverterat. Mellan Skiffergatan och dammen vid Breareds skola går en lång kulvert under en stor del av Breared. Uppströms dammen går bäcken i ett öppet åkerlandskap innan den gör en skarp krök mot norr. Kort efter kröken går bäcken in i skog innan den når fram till en kulvert vid koloniområdet sydost om sjukhuset. Det är på den översta sträckan och i viss mån i åkermarken nedströms kröken som de mest värdefulla delarna av bäcken finns, med reproduktionsbottnar för öring. Ytterligare reproduktionsbottnar finns strax uppströms sammanflödet med Vrångabäcken.

Elfisken har visat att Brearedsbäcken har nyttjats under lång tid som reproduktionslokal av den havsvandrande öringen, men efter utbyggnaden av Breareds bostadsområde har öringens uppvandring varit begränsad till år med rätt vattenföring, sannolikt kan den långa kulverten utgöra ett åtminstone partiellt vandringshinder. Liksom i de flesta bäckar som mynnar i havet finns ål.

Vrångabäcken (naturvärdesklass 1-3)

Vrångabäcken, som är vattendraget som Brearedsbäcken rinner ut i, går från sin mynning i Apelviken i havet upp genom sandområdena till Väst kustvägen och vidare österut mot Björs i en gren och upp längs med Österleden i en annan. De översta delarna, från Väst kustvägen och uppåt avvattnar stora arealer jordbruksmark vilket gör den synnerligen näringspåverkad. Som så ofta i åkerlandskap är bäcken dessutom rätad och har mera dikes- än bäckkaraktär. På några delsträckor finns dock värden för fisk i form av grusiga bottnar som kan utgöra lekmiljö för öring. De högsta värdena finns nedströms Väst kustvägen, där beskuggningen är mycket god, vattenhastigheten är strömmade och botten till stor del består av grus. Där finns goda lek- och uppväxtmiljöer för fisk, bland annat öring. Ål förekommer i bäcken, vilket bland annat påvisats vid elfiske.

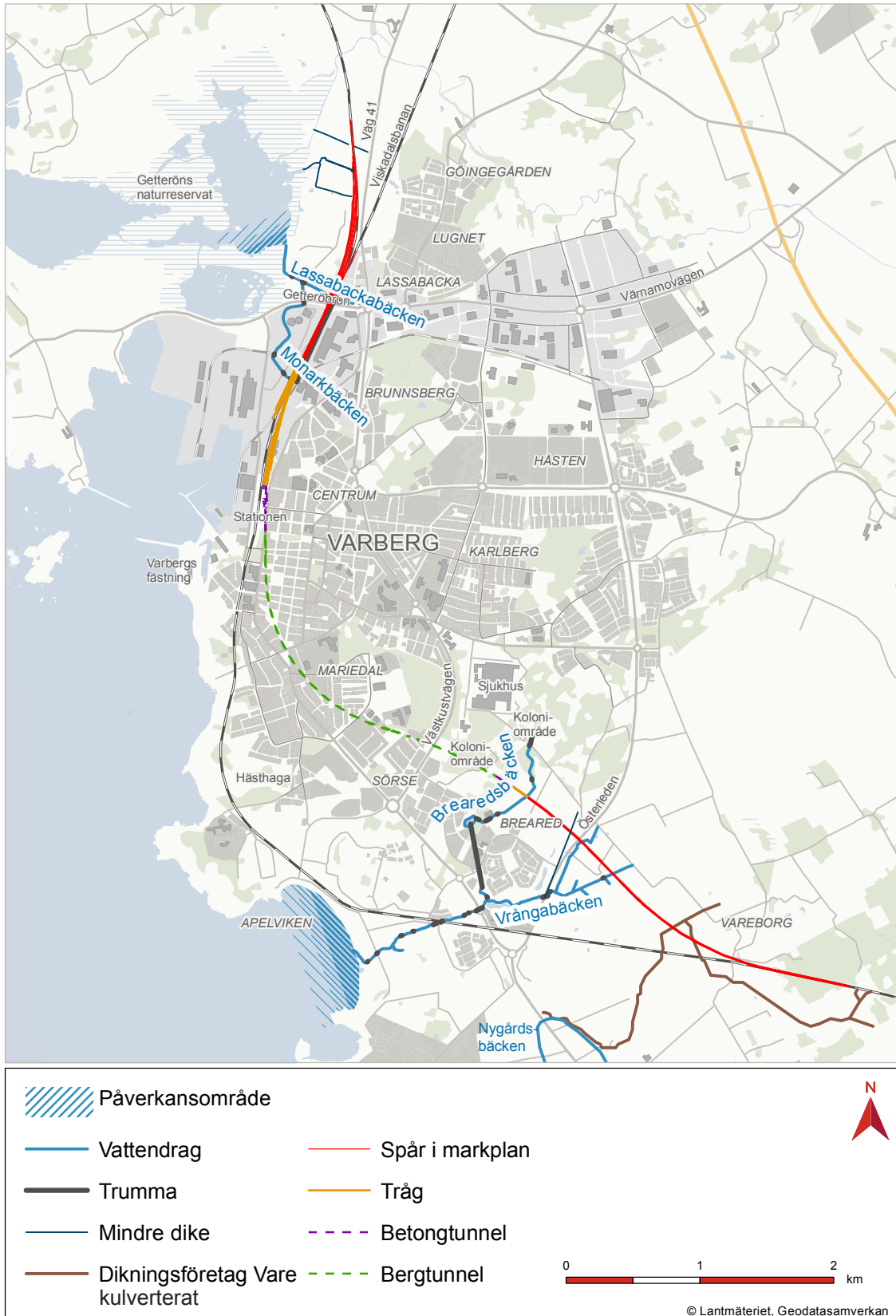
Vare dikningsföretag (ej inventerat)

Vid Vareborg korsar både befintlig järnväg och planförslaget Vare dikningsföretag på två ställen. Dikningsföretaget är helt kulverterat och mynnar i Nygårdsbäcken i närheten av Väst kustvägen. Provfisken i Nygårdsbäcken upp till Väst kustvägen har visat på relativt stora tätheter av öring och det finns reproduktionsbottnar i systemet. Ål förekommer också.

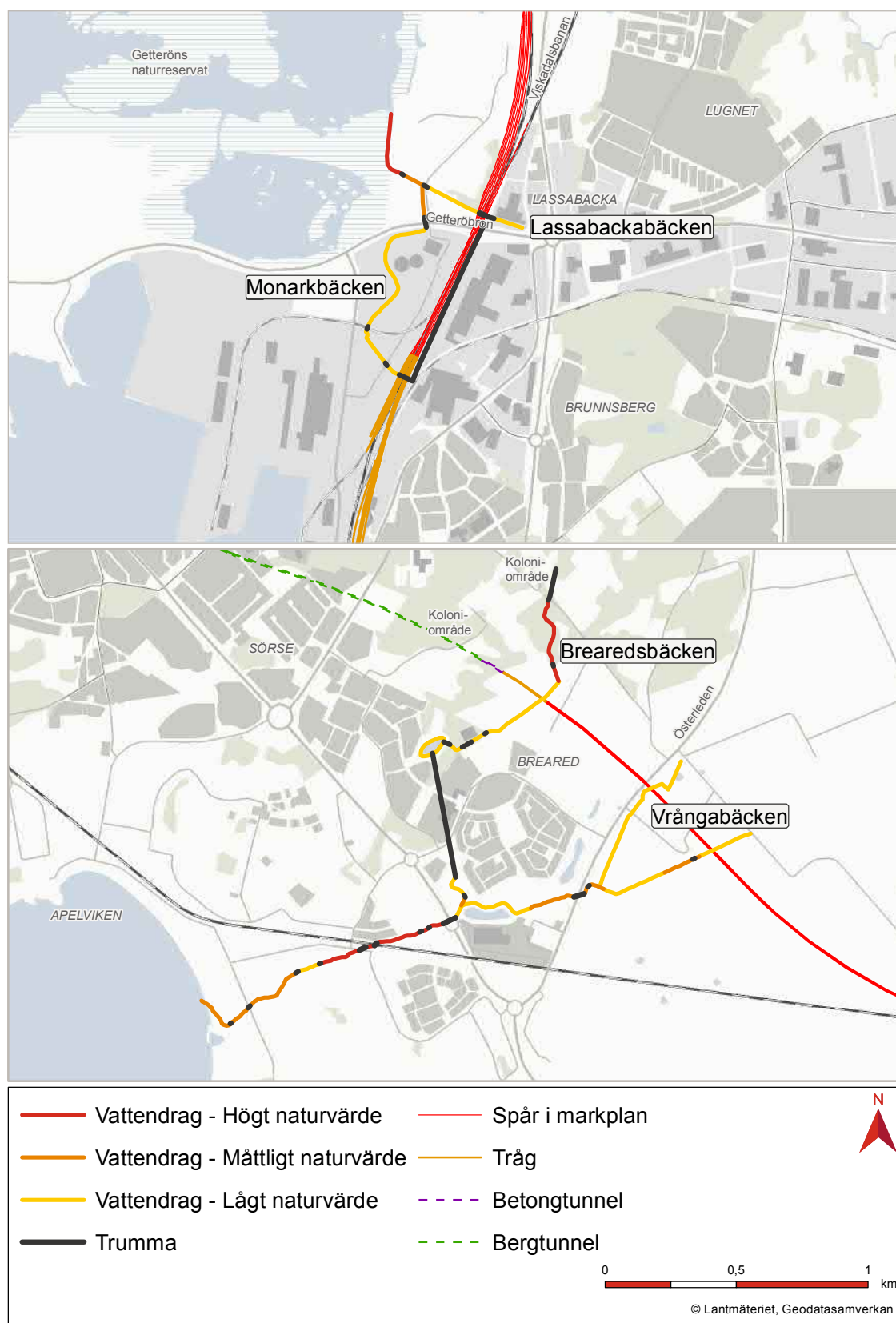
Skydd enligt lagstiftning

Skydd av vattenområden enligt 11 kapitlet miljöbalken innebär bl a att en vattenverksamhet får bedrivas endast om dess fördelar från allmän och enskild synpunkt överväger kostnaderna samt skadorna och olägenheterna av den. För vattenverksamhet krävs tillstånd eller anmälan.

Inga av de fyra vattendragen som korsas av planförslaget har klassats inom Vattenförvaltningsförordningen. Däremot ingår den slutgiltiga recipienten Apelviken samt Getterövikens inom norra mellersta Hallands kustvatten som år 2009 klassats med måttlig ekologisk status. Fastställd miljö kvalitetsnorm är att uppnå god ekologisk status senast år 2021. Vattenförekommsterna har god kemisk status exklusive kvicksilver.



Figur 9.8 Vattendrag som berörs av projektet samt de områden de rinner ut i.



Figur 9.9 Naturvärdesbedömning av vattendragen.

9.2.6 Skyddade och rödlistade arter

Arter som har betydelse för biologisk mångfald kallas naturvårdsarter. Betydelsen kan bestå i att de indikerar att ett område har naturvärde (till exempel signalarter) eller att de själva har särskild betydelse för biologisk mångfald (till exempel skyddade arter och rödlistade arter). I detta avsnitt behandlas i första hand skyddade och rödlistade arter. Signalarter, andra arter och bedömning av artrikedom är viktiga för naturvärdesbedömning och beskrivning av olika biotoper, men de enskilda arterna presenteras inte här.

Med rödlistad art menas art som enligt den internationella naturvårdsunionens (IUCN) kriterier inte bedöms ha långsiktigt livskraftig population i Sverige, utan löper risk att försvinna från landet. I Sverige ansvarar ArtDatabanken för att regelbundet uppdatera listan med rödlistade arter. Den nuvarande rödlistan är från april 2015. Rödlistade arter delas in i olika rödlistekategorier enligt nedan:

- Nationellt utdöd (RE, Regionally extinct).
- Akut hotad (CR, Critically endangered).
- Starkt hotad (EN, Endangered).
- Sårbar (VU, Vulnerable).
- Nära hotad (NT, Near threatened).

Skydd enligt lagstiftning

Med skyddad art menas i denna MKB art som omfattas av förbud enligt 4-9 §§ Artskydds-förordningen, men med undantag för fåglarna. Enbart de fågelarter som markerats med B i bilaga till förordningen, rödlistade arter och sådana arter som uppvisar en negativ trend har beaktats särskilt i denna MKB, även om samtliga vilda fåglar är fridlysta. Stöd för en sådan tolkning finns bland annat i Naturvårdsverkets handbok avseende artskydds-förordningen.

Kunskapsunderlag

Generellt kunskapsunderlag utgörs främst av Artportalen, Artdatabankens rödlistor samt Artskydds-förordningen.

Beskrivning

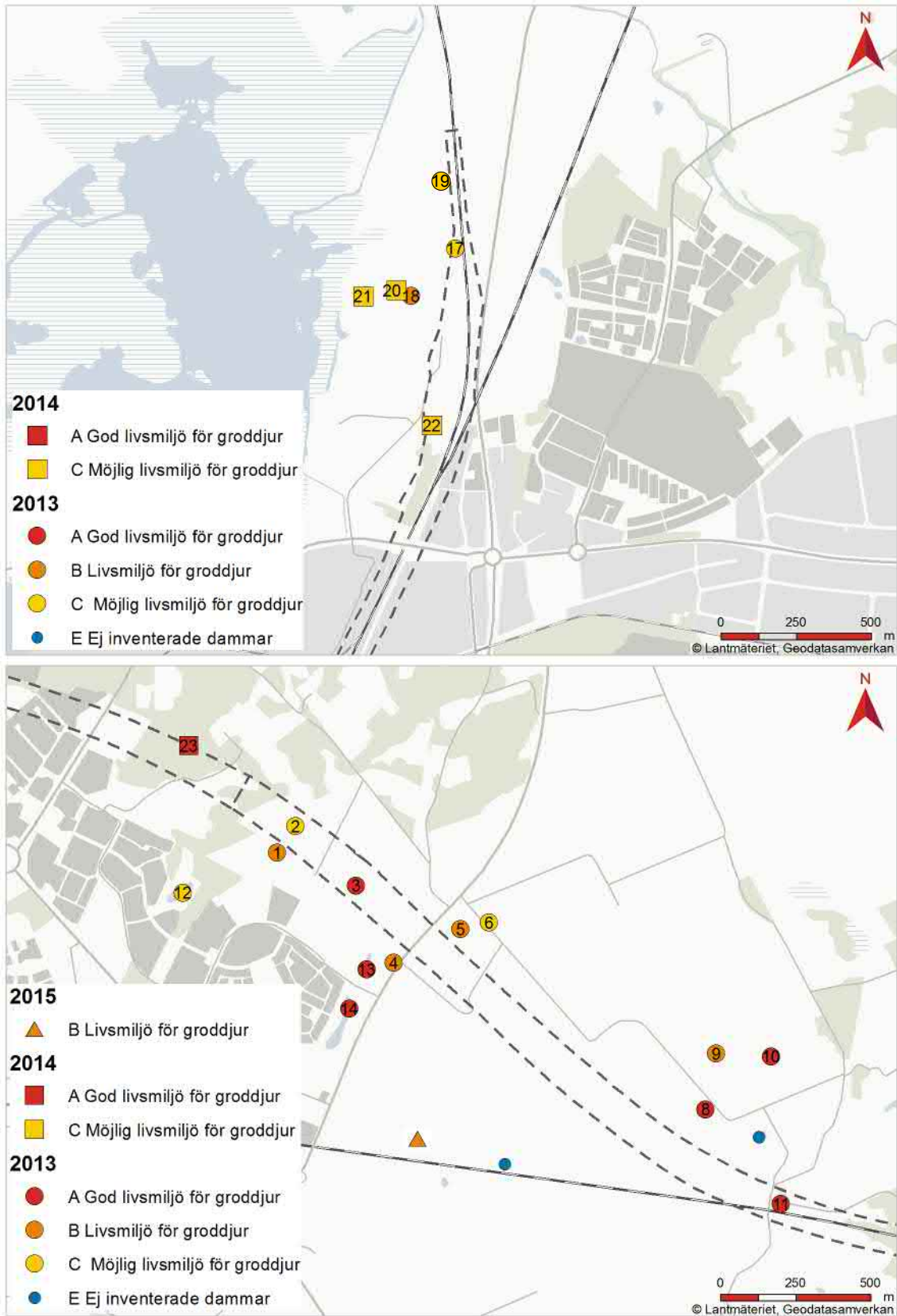
Skyddade och rödlistade arter i direkt anslutning till tillåtlighetskorrideren presenteras i tabell 9.4. I figur 9.5 visas de områden som naturvärdesinventerats och insektsinventerats. I figur 9.10 och figur 9.11 visas lokaler för groddjur och fågelområden. Fullständiga beskrivningar finns i respektive underlagsrapport.

Tabell 9.4 Förteckning över skyddsvärda arter som är noterade från inventeringarna och från artportalen. De skyddsvärda arterna inkluderar arter upptagna i artskydds-förordningen (markerade med tillämplig paragraf, 4 §, 6 § eller 8 §) och rödlistade arter (markerade med rödlistekategori enligt 2015 års lista). Enligt artskydds-förordningen är alla fågelarter skyddade enligt 4 §, men Naturvårdsverket anger att de som listas i fågeldirektivets bilaga 1 (markeras med FD i tabellen), rödlistade (markeras med rödlistekategori) samt de som har minskat med minst 50 procent under perioden 1975-2005 (markeras med -50%) ska prioriteras. Endast fåglar som häckar, rastar eller övervintrar har tagits med i tabellen. För fåglar som inte förekommer i tillåtlighetskorrideren eller dess närhet men finns inom Getteröns naturreservat, se kapitel 21 Natura 2000.

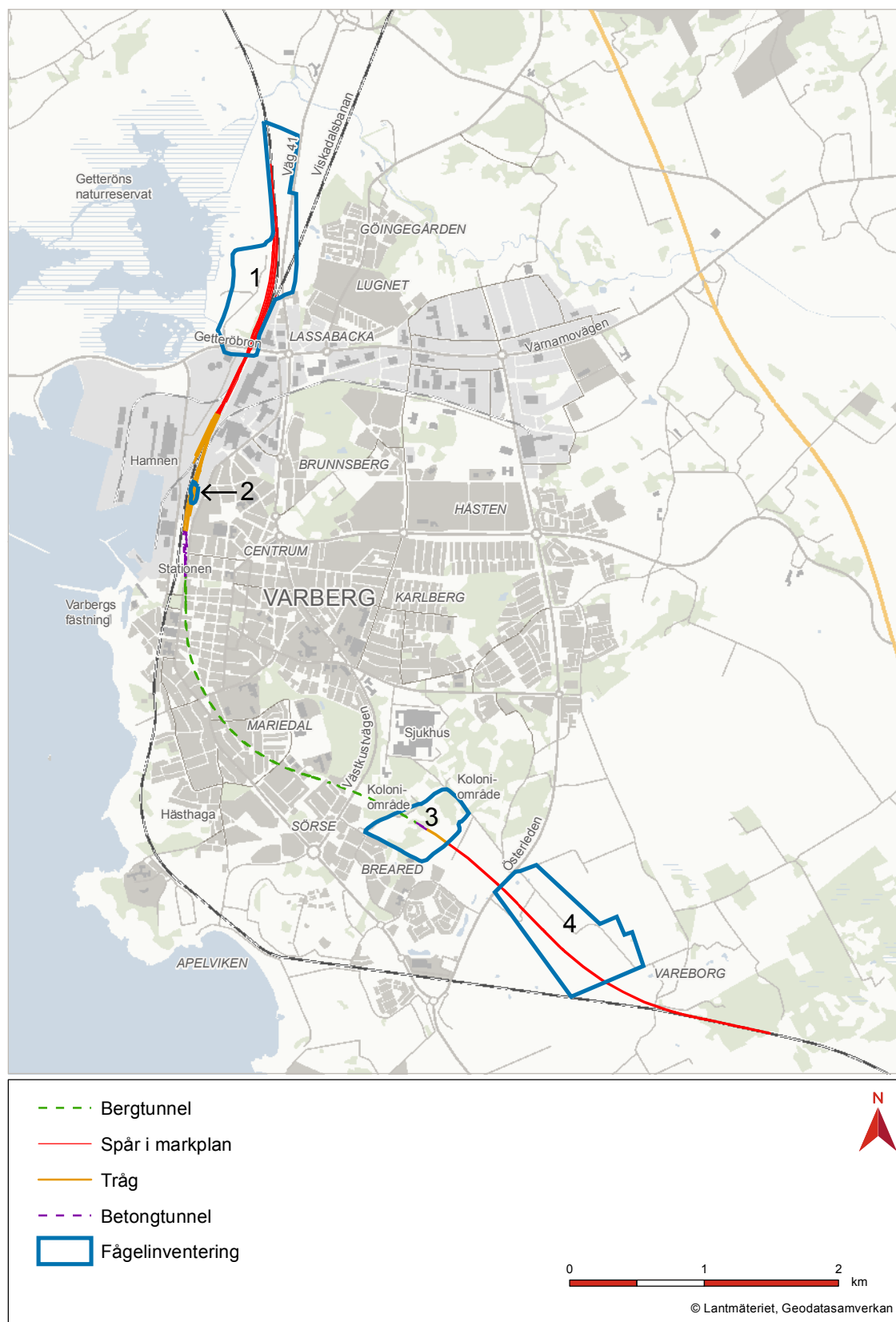
Art	Skyddskategori	Områdesbeteckningar i inventeringsunderlagen		
		Naturvärdesinven- teringar och insektsinven- tering (se även figur 9.5)	Våtmarksinventering inkl. komplettering (se även figur 9.10)	Fågelinventering inkl. komplettering (se även figur 9.11)
<i>Växter</i>				
Alm	CR	1e, 1f, 2a, 2c, 3a, 3c, 3f, 3g, 4b och banvallen		
Ask	EN	2a, 3a, 3b, 3c		
Engelsk fetknopp	NT, 8 §	3f		
Kalvnos	NT, 8 §	4b och banvallen		
Klittviol	VU	4b		
Lundalm	CR	4b		
Sydspärgel	NT	1e, 4b		
Åkerfibbla	VU	1a, 2c, 4b		
Åkerkulla	NT	4b		
Åkerkål	NT	2b, 3k		

Fortsättning tabell 9.4.

Lavar				
Alléägglav	EN	4a		
Elegant sköldlav	NT	4a		
Getlav	8 §	nära 4a		
Grynig dagglav	NT	4a		
Krateroranglav (ej helt säker artbestämning)	EN	4a		
Fåglar				
Backsvala	NT, 4 §	3j, 3k		3
Buskskvätta	NT, 4 §			4
Grå flugsnappare	-50%, 4 §			3
Gråsparv	-50%, 4 §			2, 4
Gråtrut	VU, 4 §			2
Gröngöling	NT, 4 §			3
Gulspurv	VU, 4 §	1e, 3j		1, 3, 4
Gök	-50%, 4 §	2a		1
Hussvala	VU, 4 §	2a, 4b		3, 4
Hämpling	-50%, 4 §	1b, 1e, 2a, 2b, 2d		1, 3
Järnsparv	-50%, 4 §	2a		1, 3
Kräka	-50%, 4 §	2a		1, 2, 3, 4
Mindre hackspett	NT, 4 §			3
Näktergal	-50%, 4 §	2a		1, 3, 4
Rödstjärt	-50%, 4 §	4b		1, 2, 3, 4
Stare	VU, 4 §	2a		1, 3, 4
Storspov	NT, 4 §			(ev. 4)
Svart rödstjärt	NT, 4 §			2
Sydlig gulärta	-50%, 4 §	2c		1, 3
Sånglärka	NT, 4 §	1c, 1h, 2b, 2c, 2d, 3i, 3k		1, 4
Sävsparv	VU, 4 §	2a		1, 4
Tofsvipa	-50%, 4 §	1a, 1c		4
Trädpiplärka	-50%, 4 §	1f		3, 4
Törnskata	FD, 4 §	1h, 2a		1, 4
Ångspiplärka	NT, 4 §			1, 3, 4
Fjärilar				
Sexfläckig bastardsvärmare	NT	2a, 3h		
Almsnabbvinge	NT	2a, 3h		
Igelknoppsrörfly	NT	2a		
Mindre blåvinge	NT	2a, 4b		
Silversmygare	NT	2a, 3h		
Violettkantad guldvinge	NT	3h, 4b		
Bin				
Hedsidenbi	NT	4b		
Groddjur				
Åkergroda	4 §	1c, 1d, 3c, 3i, 3l, 3m	1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17 och 23	
Mindre vattensalamander	6 §	1c, 1d, 3i, 3l, 3m	3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14 och 23	
Större vattensalamander	4 §	1c, 1d, 3m	3, 8, 9, 10, 11, 13 och 23	
Vanlig groda	6 §	2c, 3i	5, 13, 14, 17, 18 och 23	
Vanlig padda	6 §	3l	4	
Fiskar				
Ål	CR		1 och Monark-, Brea-reds- och Vrångabäcken	



Figur 9.10 Dammar/våtmarker i och i närheten av tillåtlighetskorrideren (streckad linje).
Källa: Kompletterande naturmiljöinventeringar 2014, bilaga 5 Kompletterande groddjursinventering.



Figur 9.11 Inventerade fågelområden.

Källa: Kompletterande naturmiljöinventeringar 2014, bilaga 4 Kompletterande fågelinventeringar.

9.2.7 Större däggdjur - vilt

Större däggdjur kan i hög grad påverkas av vägar och järnvägar, dels genom viltolyckor men också genom den barriär som vägen eller järnvägen kan skapa. Av den anledningen presenteras däggdjuren särskilt även om de inte är rödlistade eller skyddade.

Kunskapsunderlag

Kunskapsunderlaget utgörs främst av statistik från viltolyckor och uppgifter från jägare. Underlagsrapport inom projektet är Tyrens 2014: *Barriärstudie. Varbergstunneln, Väst kustbanan, Varberg-Hamra*.

Beskrivning

Större däggdjur som förekommer på sträckan är främst rådjur men även vildsvin och räv.

9.3 Konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär att nuvarande järnväg och bangård ligger kvar i befintlig sträckning. Trafiken beräknas öka från 119 tåg per dygn till 200 stycken, vilket är något mindre än planförslaget (222 stycken), enligt tabell 4.2, kapitel 4 *Förutsättningar*.

9.3.1 Riksintresse Klosterfjorden-Getterön

Riksintresseområdet Klosterfjorden-Getterön utsätts i nollalternativet för högre bullernivåer än i nuläget. För nollalternativet blir den beräknade bullernivån högre än i nuläget, se kapitel 11 *Buller*. Effekter av buller vid exploateringsprojekt diskuteras vanligen framför allt för fåglar. Kapitel 21 *Natura 2000*, beskriver kunskapssituationen för fåglar och järnvägsbuller. Där görs en analys av var och hur mycket en förändrad bullersituation överlappar med fåglarnas uppehållsområden för födosök, häckning och rastning med mera i nollalternativet.

Ingen övrig påverkan kopplad till järnvägen på riksintressets värden utöver de ökade bullernivåerna bedöms uppstå. Naturligtvis kommer andra processer och projekt att kunna påverka områdets värden. Till exempel kan upphörd hävd i Getteröns fågelreservat/naturreservat, höjningar av havsnivån, ökad eller minskad kemisk belastning från dagvatten eller ändrat fiske leda till att områdets naturvärden

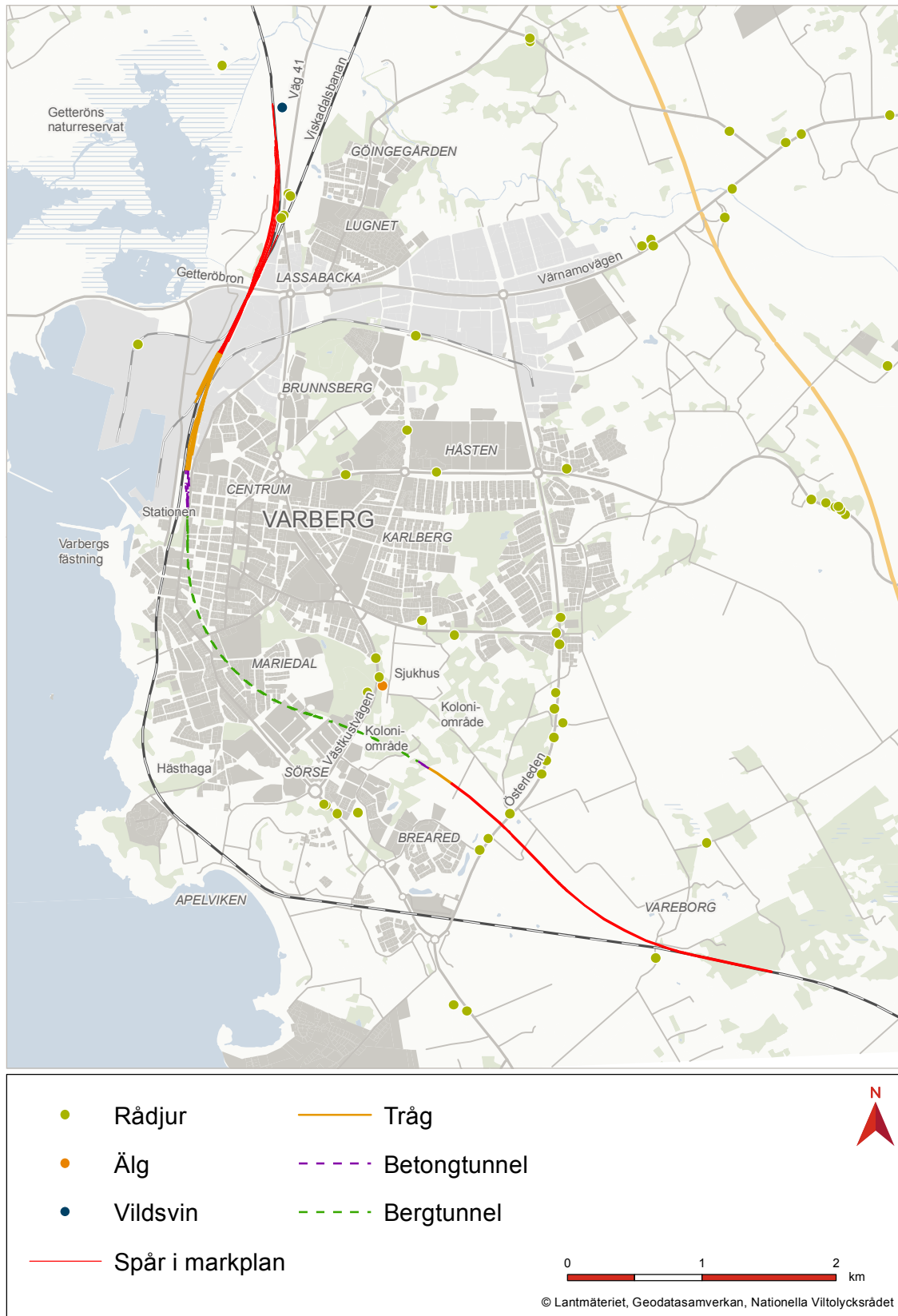
påverkas positivt eller negativt. Storskaliga förändringar av landskap, flora och fauna, till exempel till följd av politiska beslut eller klimatförändringar är svåra att förutsäga. Sett till att området är skyddat som riksintresseområde, naturreservat och Natura 2000-område och dessutom tilldrar sig stort intresse från både myndigheter och allmänhet är det dock rimligt att anta att fortsatt skötsel och utveckling av området i form av naturvårdsinsatser gradvis kommer att öka områdets naturvärde, åtminstone jämfört med omgivande marker. Se kapitel 21 *Natura 2000* för konsekvensbeskrivning och diskussion om buller.

9.3.2 Getteröns fågelreservat

I området Getteröns fågelreservat, som är bland annat Natura 2000-område och naturreservat, är sannolikt buller den mest lättidentifierade påverkansformen. Lassabackadeponin kommer att sluttäckas och kvarteret Renen saneras vilket minskar den kemiska belastningen på fågelreservatet. Effekter och konsekvenser för detta område beskrivs mer ingående i kapitel 21 *Natura 2000*.

9.3.3 Biotoper, generella biotopskydd samt skyddade och rödlistade arter

Inga av de inventerade områdena med naturvärden tas i anspråk av nollalternativet. Inga områden med generellt biotopskydd påverkas. När det gäller skyddade och rödlistade arter på godsbangården innebär nollalternativet att med fortsatt brukande och/eller rätt skötsel kan bangården fortsätta att fungera som miljö för värdefull kärlväxtflora och insektsfauna. Den ökade trafiken leder sannolikt till att något fler groddjur dödas än vad som är fallet i nuläget. Omfattningen av denna ökning går inte att beräkna men det är sannolikt att den inte leder till någon långsiktig påverkan på populationerna i järnvägens närhet. Den ökade trafiken kan påverka fågellivet i Natura 2000-området negativt, vilket diskuteras ovan och i kapitel 21 *Natura 2000*. Buller skulle även kunna tänkas påverka övrig fauna i till exempel Breared. Det råder dock stor osäkerhet kring hur mycket järnvägsbuller påverkar djur, se faktaruta om fåglar och buller i kapitel 21 *Natura 2000*. I övrigt påverkar inte järnvägen i nollalternativet skyddade eller rödlistade arter i någon större omfattning. Övriga förändringar i status för biotoper, generella biotopskyddsområden och skyddade och röd-



Figur 9.12 Viltolyckor som skett 2010 - 2014 på vägar i Varberg fördelade på viltslag.

listade arter kommer naturligtvis att äga rum, precis som i varje annan del av landet. Till följd av jordbrukspolitiska och naturvårdspolitiska förändringar kan till exempel betesmarker växa igen, åkermark upphöra att hävdas, arter öka eller minska i vanlighet etc. Sett till läge och landskap kommer dock landskapet sannolikt inte att förändras särskilt mycket med undantag för att ytterligare åkerytor sannolikt kommer att tas i anspråk för bebyggelse. Detta kommer att vara negativt för de arter som förekommer där: sånglärkor, gulspårvar, tofsvipor, groddjur i mangelgravar och andra våtmarker. I den nu gällande översiktsplanen föreslås till exempel Brearedsområdet byggas ut norrut på åkrarna mellan betesmarkerna och Österleden.

9.3.4 Vattenmiljöer

De vattendrag som passerar järnvägen idag kommer att fortsätta göra det. Vatten från den nordligaste delen av sträckan kommer även fortsatt att gå i ett dike som når Himleån strax uppströms dess mynning i Getteröns fågelreservat. Lassabackadeponin planeras sluttäckas, vilket minskar den kemiska belastningen på Lassabackabäcken. Detta beräknas medföra att bäcken blir en något bättre miljö för bland annat fisk och bottenfauna. Monarkbäcken kommer även den att påverkas av en minskad kemisk belastning i den del som ligger nedströms sammanflödet med Lassabackabäcken. Den nära förestående saneringen av kvarteret Renen kommer sannolikt också att bidra till en minskad kemisk belastning. Det förbättrar förutsättningarna för mynningsområdet att fungera som uppväxtområde för fisk, vilket i nuläget bedöms vara både Monarkbäckens och Lassabackabäckens viktigaste ekologiska funktion.

I samband med VIVAB:s planerade omläggning av trummorna i Lassabackabäcken och Monarkbäcken kommer förorenade sediment att grulmas och spridas i vattendragen. Omfattningen bedöms vara begränsad och det förutsätts att VIVAB, som i nollalternativet ansvarar för omläggningen, vidtar lämpliga åtgärder för att skydda vattendragen från grumling, exempelvis genom att arbetet utförs i torrhet. Grumling och sedimentation riskerar att påverka bottenfauna, -flora samt fisk negativt. På sikt antas att tillstånd och status i ytvattnet i stort sett motsvarar dagens situation.

I Brearedsbäcken kommer partiella vandringshinder finnas kvar, dels i trummor nedströms planförslaget och dels i form av växtlighet i bäckfåran inom korridoren. Detta innebär att de bottnar som idag är lek miljö för öring, strax uppströms planförslaget fortsätter fungera i nuvarande omfattning. Det innebär att deras status sannolikt kommer att vara fortsatt relativt god, men med vissa hinder för rörelser mellan bottarna och havet. Precis som nu kommer fisken antagligen att kunna vandra upp i Brearedsbäcken endast vissa år.

Även Vrångabäcken kommer att fungera som i nuläget med värdefulla bottnar på vissa sträckor, men även med två partiella vandringshinder.

För Brearedsbäcken, Vrångabäcken och Vare dikningsföretag bedöms det rimligt att anta att ett fortsatt vattenvårdsarbete kan leda till en bättre ekologisk status. Fortsatt fiskevård kan sannolikt leda till förbättrade förutsättningar för fisk och bottenfauna. Detta kan dock motverkas av storskaliga förändringar i landskapet, i havsfisket, i föroreningsituationen eller i naturvårdspolitiken.

9.3.5 Större däggdjur - vilt

En ökad trafik leder till ökad barriärverkan av järnvägen för vilt samt en ökad risk för individuella olyckor. Sannolikt kommer de redan olycksdrabbade platserna, som till exempel bergskärningen nordost om Apelviken, även fortsatt att ha en högre koncentration olyckor än omgivande områden. I nuläget handlar det om en handfull olyckor per år och även en fördubbling bedöms inte kunna ge annat än mycket lokala effekter på viltstammarna i Varbergs omgivning. Jämfört med antalet olyckor på de större vägarna i och kring staden är dessutom antalet olyckor per år på järnvägen relativt litet, så påverkan av trafikolyckor generellt beror sannolikt väl så mycket på vägtrafikplanering, bebyggelseutveckling och planering av grönstruktur som på järnvägstrafikens utveckling. Utifrån ett allmänt antagande om att Varberg kommer att växa och kanske också förtätas kan också antas att förutsättningarna för större däggdjur i och i nära anslutning till staden kommer att försämrats i och med att färre attraktiva ytor blir kvar och att trafik på både järnväg och vägar intensifieras, vilket sannolikt leder till fler olyckor.

9.3.6 Sammanfattning nollalternativet

Sammanfattningsvis bedöms effekten av nollalternativet vara en något ökad bullerutbredning över Getteröns fågelreservat/naturreservat samt i övriga naturområden, till exempel Breared och Vareborg, jämfört med nuläget. Trafiken ökar från idag cirka 120 fordon per dygn till cirka 200 fordon år 2030 i nollalternativet. Det råder osäkerhet kring om järnvägsbuller har effekter på fåglar och hur stora de i så fall är (se kapitel 21 *Natura 2000*). I och med den ökade trafiktätheten kommer sannolikt också antalet viltolyckor att öka något. Övriga naturvårdsaspekter väntas vara oförändrade, sett till påverkan från järnvägen. Sammantaget bedöms nollalternativet medföra små negativa konsekvenser för naturvärdena jämfört med nuläget.

9.4 Konsekvenser av planförslaget

I bedömningen av konsekvenser används den bedömningsskala som redovisas i kapitel 9.1 samt de fyra typerna biotopförlust, biotopför-sämring, biotopfragmentering och biotopisolering.

Den ofta allvarligaste effekttypen, biotopförlust, uppkommer under byggskedet i och med att mark tas i anspråk. Effekten ligger dock kvar även i driftskedet eftersom den mark som exploaterats inte längre har någon positiv betydelse för den biologiska mångfalden. Generellt kommer effekter och konsekvenser som hör samman med biotopförlust att beskrivas under driftskedet.

9.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

De skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 17 *Ytvatten*, kapitel 18 *Grundvatten* och kapitel 20 *Risk och säkerhet* utgör även skyddsåtgärder för ekologiska värden i vattendrag och i *Natura 2000*-området Getteröns fågelreservat. I byggskedet innebär det bland annat att allt arbete i vatten ska bedrivas i torrhet i så stor utsträckning som möjligt. I driftskedet används utjämningsdammar som kommer att kunna stängas av för att hindra att föroreningar sprids till exempel vid en olycka.

När det gäller små mark- och vattenområden, de objekt som går under det så kallade generella biotopskyddet, har skyddsåtgärder tagits fram. För dessa har samråd med länsstyrelsen inletts och förslag har arbetats in i plankartan och i planbeskrivningen enligt nedan.

För skyddade arter förs en diskussion kring möjliga skyddsåtgärder i konsekvensbedömningen. Möjliga skyddsåtgärder redovisas också i kapitel 9.4.3.

Byggskede

Nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Vattenmiljöer

Åtgärder för att minska grumling och utsläpp av föroreningar ska vidtas, samt rening av byggavloppsvatten innan det släpps till recipient, se avsnitt 17.4.1.

Skyddade och rödlistade arter

Under byggtiden kommer förekomsten av engelsk fetknopp i Breareds hagmarker att märkas ut så att den inte skadas.

Driftskede

Följande skyddsåtgärder som beskrivs för driftskedet är inarbetade på plankartan:

- Torrtrumma
- Bullerskyddsåtgärder
- Dammar för järnvägens avvattning

Resterande skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Natura 2000-området Getteröns naturreservat

På den nya godsbangården utformas den nya järnvägsanläggningen med fågelavvisare, till exempel Kinahattar och Huven Uven eller reflexer på kontaktledningarna, för att undvika att fåglar skadas eller dödas, samt med åtgärder som minimerar möjligheter till spaningsplatser för kråkor.

Biotoper

En torrtrumma läggs under eller genom järnvägsbanken i Breared vid märkegrav 3m.

Alla kabeltrummor och kabelbrunnar utformas med möjlighet för grod- och kräldjursevakuering.

Bullerskyddsåtgärder längs hela planförslaget motverkar biotopförluster. Bullerskyddsåtgärder anpassas där det behövs till naturmiljöförhållandena. Norr om Getteröbron ska bullerskydden inte vara genomsläppliga eftersom det kan öka risken för att inte

fåglarna ser dessa konstruktioner och därmed flyger in i dem och skadas. Söder om tunneln utformas bullerskydden främst som vallar, men vid märkegrav 3m byggs istället en skärm för att undvika intrång i vattenmiljön.

Ett täckt dike för jordbruksmarkens avvattnings i Breared utformas som ett öppet dike längs tre delsträckor för att även kunna användas som leklokal för groddjur och som spridningskorridor i öst-västlig riktning. Även mellan Österleden och Vareborg utformas diken för att kunna användas av groddjur, som kompensation för de diken som tas bort på den sträckan.

I Vareborg förstoras våtmarken 1d i riktning bort från järnvägen, så att den slutliga arealen blir minst lika stor som dammen är nu. Den nya nordstranden och bottenmiljöerna i de nya delarna utformas så att de blir lämpliga för grodor och salamandrar. Utvidgningen av våtmarken görs med beaktande av lekperioder för individerna i våtmarken. Igenfyllningen får inte göras under månaderna mars till och med augusti.

Små mark- och vattenområden

Som en uppsättning skyddsåtgärder ska generella biotopskydd som tas i anspråk ersättas genom att motsvarande mängd biotoper tillförs landskapet. Det innebär att mängden biotopskyddade objekt blir oförändrad. Utformningen beskrivs i Bilaga 26 till denna MKB.

Vattenmiljöer

Dammar för järnvägens avvattnings kommer att kunna stängas av för att förhindra utsläpp i diken och vattendrag vid en olycka.

Dykarledningen i Brearedsbäcken kommer att utformas så att den inte utgör ett definitivt vandringshinder.

Trummor under järnvägen utformas så att de inte blir ett hinder för fisk och bottenorganismer.

Skyddade och rödlistade arter

Två nya lek miljöer för groddjur kommer att anläggas för att stärka populationerna i trakten av Breared och Österleden som kommer att drabbas av bortfall av landmiljö kring grodvatten 3 (se figur 9.10) och genom att grodvatten 5 dräneras, fylls igen eller

mister en stor del av sin kringliggande landmiljö. Lämpliga platser finns nära Brearedsbäcken och strax öster om grodvatten 5.

Vilt

Skyddsstängsel som kommer att gå mellan Breared och Österleden utformas för att minimera risken för viltolyckor på Österleden.

9.4.2 Konsekvenser

Riksintresse Klosterfjorden-Getterön

Byggskede

Under byggskedet kommer Getteröområdet att utsättas för buller från till exempel spottning och annan byggaktivitet. Vid schaktning för den nya godsbangården inom Lassa-backadeponin finns en liten risk för läckage av föroreningar till Natura 2000-området. Detta beskrivs i kapitel 21 *Natura 2000*. Sammantaget bedöms konsekvenserna för riksintresseområdet i byggskedet bli små till måttligt negativa.

Driftskede

Riksintresseområdets avgränsning åt öster löper utmed nuvarande järnväg i den nordligaste delen av tillåtlighetskorridoren. Detta innebär att planförslagets breddning av järnväg med tillhörande anläggningar åt väster, medför att uppskattningsvis 4 hektar av riksintresseområdets yta tas i anspråk. Denna yta utgörs av buskridå, väggkant med torrängsvegetation och Getteröbassängens strandängars översta del. Detta område har i naturvärdesinventeringen klassats som högt naturvärde, klass 2. Strandängsmiljön ingår i det som listats som riksvärden på registerbladet för riksintresset. Planförslaget innebär alltså en biotopförlust för riksintresseområdet. Dock är ytan mycket begränsad, riksintresseområdet är totalt ungefär 7 300 hektar och riksintressets funktion som ekologiskt sammanhängande kustlandskap samt även den berörda delen, strandängens, funktion som rast- och födosöksplats för fåglar och växtplats för hävdgynnad flora bedöms knappast hotas av förlusten.

Strandängarna och viken vid Getterön kan även påverkas genom att den ökade trafiken på järnvägen samt hanteringen på godsbangården gör bullernivåerna högre än i nollalternativet. Detta beskrivs mer ingående i kapitel 21 *Natura 2000*. Det vetenskapliga kunskapsläget vad gäller järnvägsbuller och

dess effekter på fåglar är osäkert. De få studier som gjorts har inte pekat på något signifikant samband mellan järnvägsbuller och minskad täthet eller minskat artantal hos häckande fåglar. De har å andra sidan inte heller kunnat visa att det inte finns effekter, särskilt inte om mer långsiktiga faktorer såsom stress och minskad reproduktionsframgång vägs in. Indicier från korta studier på Getterön och på strandängar i Bohuslän visar på mycket få eller inga beteenden som indikerar att fåglar störts vid tågpassager och annat tillfälligt men återkommande buller. Preliminära resultat från uppföljningen av Botniabanans effekter på fågellivet i Umedeltat visar på mycket begränsad påverkan på beteendet hos rastande fåglar. Vid passager av de mest bullrande tågen iaktogs viss oro hos fåglar inom 50 meter från järnvägen. Vid passager av tystare tåg och på större avstånd märktes inga andra beteendeändringar än att några fåglar kort höjde på huvudet (Anita Wennström, Trafikverket, muntlig kommunikation). I jämförelse med betydelsen av till exempel skötselval i området bedöms det som sannolikt att buller har relativt liten betydelse.

Riksintressets värden bedöms påverkas positivt genom att avfall tas bort under den nya godsbangården vilket minskar påverkan från lakvatten. Se mer i kapitel 21 *Natura 2000*.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för driftskedet, en liten biotopförlust, ökade bullernivåer och en sannolikt minskad kemisk belastning vara små negativa till små positiva.

Natura 2000-område Getteröns fågelreservat och Getteröns naturreservat

Byggskede

Under byggskedet kommer Getteröområdet att utsättas för buller från till exempel spottning, lastning/tippning av massor, sprängning och annan byggaktivitet.

Vid schaktning för den nya godsbangården finns en liten risk för utsläpp. Byggavloppsvatten och länsvatten kommer dock att pumpas till ett utjämningsmagasin i hamnområdet och efter rening släppas ut i inre hamnbassängen. Även omgrävning av bäckar och nya trummor för Monarkbäcken och Lassabackabäcken leder till risk för grumling som kan nå Natura 2000-området. Se kapitel 17 *Ytvatten* för närmare beskrivning.

Grumling som når Natura 2000-området kan leda till tillfälligt försämrade förhållanden för fisk och bottenfauna och -flora. Konsekvenserna bedöms som små till måttligt negativa.

Driftskede

Påverkan från buller och vibrationer beskrivs i kapitel 21 *Natura 2000*.

Värdena i Getteröns fågelreservat och naturreservat bedöms påverkas positivt genom att avfall tas bort under den nya godsbangården vilket minskar påverkan från lakvatten. Se mer i kapitel 21 *Natura 2000*.

Sammantaget bedöms konsekvenserna i driftskedet, något ökade bullernivåer och en sannolikt minskad kemisk belastning, vara små negativa till små positiva.

Biotoper

Planförslaget innebär att större eller mindre delar av många av de utpekade naturvärdesobjekten tas i anspråk. I många fall diskuteras här biotopförlust som följden av intrång i värdefulla naturmiljöer. Det innebär i sin tur påverkan på de arter som förekommer inom naturmiljöerna. Detta beskrivs inte särskilt långtgående här utan tas upp i mer detalj i stycket om skyddade och rödlistade arter.

Byggskede

Planförslaget innebär att 18 av de beskrivna naturvärdesobjekten i olika utsträckning tas i anspråk för exploatering och därmed förlorar i kvalitet genom framför allt biotopförlust. Denna biotopförlust orsakas av själva järnvägsanläggningen i sig men också av arbetsområden och tillfartsvägar i byggskedet. Eftersom huvuddelen av de områden som tas i anspråk endast under byggtiden inte bedöms kunna återställas på ett sådant sätt att naturvärdena helt återuppstår blir det på de flesta håll onödigt att skilja ut vilken biotopförlust som hör till bygg- respektive driftskedet. Biotopförlusterna beskrivs därför under driftskedet utom de platser som tas i anspråk för tillfälliga upplag. Under byggtiden kommer också stora delar av de utpekade naturvärdesobjekten att utsättas för buller och ljus samt störning från en ökad mänsklig aktivitet (visuell störning). Effekter och konsekvenser av detta är svåra att förutse, men sannolikt kommer en viss, tillfällig biotopförsämring att medföra att enskilda djur skräms bort under den tid störningarna förekommer

och fågelhäckningar och annan reproduktion kan misslyckas i eller kring de områden där byggaktiviteter sker och i de fall de sker under vår och sommar.

Vid bangården och avloppsreningsverket kommer ett område med ruderatmark (objekt E i tabell 9.2, visst naturvärde) att tas i anspråk som upplagsyta för hantering av något förorenade massor. Området är i nuläget verksamhets- och upplagsytor kring några oljecisterner. De värden som finns där i form av ruderatmarksflora och insektsfauna kommer med största sannolikhet att försvinna. Detta innebär en omfattande påverkan på ett visst värde, vilket motsvarar att konsekvenserna är av liten till måttlig betydelse. En del av detta område har inte kunnat inventeras och bedömningen av områdets värde och således konsekvenserna är därmed något osäker.

Naturvärdena i området där järnvägen läggs i tunnel förväntas inte påverkas.

I Breared kommer arbetena kring tunnelpåslaget eventuellt att innebära att hävden av betes- och ängsmarkerna försvåras tillfälligt. Detta innebär risk för tillfällig igenväxning under något eller några år med minskad mångfald av främst kärlväxter och insekter som följd. Om hävden ändå kan vidmakthållas eller återupptas så snart arbetena inte innebär hinder kan värdena med största sannolikhet återhämtas.

Kring tunnelmynningen innefattar arbetena sprängning och schaktning för betongtunneln. Detta innebär omfattande buller och sannolikt ökad belysning under byggtiden och transporter av massor ut till åkrarna. Detta kan leda till att djur (sannolikt främst fåglar, eventuellt groddjur, småvilt och större djur) under byggtiden skräms bort även i områdena kring byggplatsen. Möjligen kan även fåglar störas på ett sådant sätt att häckningsförsök misslyckas i högre grad än normalt. För Breareds betesmarker och skogsmiljöer bedöms byggskedet innebära måttligt negativa konsekvenser.

Upplagsytor mellan Breared och Österleden innebär att ungefär halva naturvärdesobjekt G (visst naturvärde) tas i anspråk. Eftersom detta rör sig om åkermark kommer värdena, till exempel som häckningsplats för sånglärka,

att kunna återhämta sig när marken återgår till att bli brukad åker. Under byggtiden minskar dock arealen lämplig häckningsmiljö för bland annat sånglärka.

Upplagsytorna innebär också vissa risker för de groddjur som håller till i märkegraven mitt ute i åkerlandskapet (objekt 3m, högt naturvärde). Med omfattande trafik och flyttande av massor i området riskerar groddjur som rör sig norrut från sin lekdamm att dödas eller skadas. För åkermarkerna bedöms byggskedet innebära svagt till måttligt negativa konsekvenser.

Upplagsytor planeras också i Jonstaka och vid Östra Holmagärde (se figur 6.2 i kapitel 6 *Genomförande och byggmetoder*). Även här används åkermark, vilket innebär att områdena är återställningsbara. Under den tid de används kan värdet för fågelarter som häckar på åkrar, till exempel sånglärka och tofsvipa, minska. Cirka 100 meter öster om Jonstaka finns en märkegrav med vanlig groda och mindre vattensalamander, påverkan under den tid som upplagsytan används bedöms som liten.

Driftskede

Getteröområdet

Getteröområdet (objekt med siffran 2 i beteckningen i figur 9.5) kommer också framför allt att drabbas av biotopförluster där järnväg och den nya bangården tar mark i anspråk. Naturvärdena ligger samlade i tillåtlighetskorridoren och väster om denna. I öster ligger åkermark, större vägar och bostadsområden. Detta gör att isolering eller fragmentering med mera inte bedöms ha mer än en begränsad måttlig negativ inverkan på naturvärdena. Bullernivåerna (ekvivalentnivåer) är något högre än för nollalternativet, vilket med stor osäkerhet (se diskussion om buller i kapitel 21 *Natura 2000*) kan resultera i biotopförsämring för vissa djurarter som till exempel skulle kunna yttra sig i försämrade häckningsframgång hos fåglar eller ökad stressnivå hos grodor. Dock bedöms betydelsen av denna typ av förändringar i miljön vara relativt liten i förhållande till betydelsen av skötselval i området och de biotopförluster planförslaget medför. Spridningen av ljud med maximala ljudstyrkor blir också något mindre för planalternativet (med åtgärder) än för nollalternativet.

Längst i norr tar spår område, nya slänter, bullerskyddskärm och serviceväg ytor i anspråk kring den befintliga järnvägen (objekt 2c, högt naturvärde). Det som försvinner är främst vägkanter och en buskbård samt den översta delen av strandängarna och åkrarna som sträcker sig ner mot Getteröns fågelreservat. Något längre söderut ligger Lassa-höjden, av vars hållmarker (objekt 2d, högt naturvärde) några få tiotal kvadratmeter längst i nordost tas i anspråk. Området direkt öster om hållmarkerna, en mosaik av före detta tomtmark, hållar och buskrik gräsmark (objekt 2b, påtagligt naturvärde), försvinner till omkring 90 procent eftersom den nya bangården läggs där. Endast en liten del längst i sydväst blir kvar. Den södra halvan av bangården tar omkring en fjärdedel av den buskmark som täcker den gamla deponin (objekt 2a, högt naturvärde) i anspråk. Den sluttäckning som planeras (oavsett om projektet Varbergstunneln genomförs eller ej) för resten av deponin bedöms sannolikt leda till förlust av i stort sett alla kvarvarande värden som är knutna till gräs- och buskmarken i objekt 2a.

Biotopförlusterna innebär att betydande mängder gräs- och buskrik mosaikmark försvinner tillsammans med små mängder hållmark och strandäng. Detta innebär att de arter, främst till exempel fjärilar och torrängs- och ruderatknutna kärlväxter, som förekommer där minskar något i området. Betydelsen av denna förlust är påtaglig och kan klassas som en måttligt negativ konsekvens. Större biotopförluster i strandängarna eller hållmarkerna på Lassa-höjden hade dock varit värre än förluster av busk- och mosaikmark på deponin. Bullernivåerna på Lassa-höjden och området söder därom beräknas stiga endast mycket måttligt till följd av den spontlösning som föreslås för bangårdens västsida.

Den nuvarande bangården och centrala staden

Bangården och centrala staden (objekt med siffran 4 i beteckningen, samt område E) kommer också att framför allt påverkas genom biotopförluster. I och med att de är belägna inne i industri- och stadsmiljön bedöms fragmentering och isolering vara av ringa betydelse.

Den nuvarande bangården (objekt 4b, högt naturvärde) är en artrik miljö för gräs- och sandmarksanpassade kärlväxter och insekter och en av landets mest betydelsefulla lokaler för några av dem, främst kalvnos och åkerfibbla. Bangården kommer i sin helhet att tas i anspråk i och med bygget av tråg, ny järnväg och järnvägsstation. Strax söder om den nuvarande stationen ligger parkmiljöer (objekt 4a, högt naturvärde) med grova träd och artrik lavflora, inklusive ett antal rödlis-tade arter, som till stor del, minst hälften, också försvinner. Flera av träderna som tas bort är planterade runt 1880 och därmed bedöms uppfylla kriteriet för särskilt värdefulla träd.

Biotopförlusten i dessa miljöer bedöms ha mycket stor betydelse. Inte minst är ruderatmarksfloran och -faunan så viktig att planerna på järnvägen kan påverka bevarandestatusen för kalvnosen på nationell nivå. Förlusten av parkmiljö och bangård betyder att staden Varbergs naturvärden minskar starkt. Utgående från utvärderingsmatrisen kan man säga att stor skada på höga värden ger stora negativa konsekvenser för naturvärdena i området.

Det är i nuläget inte känt vad Varbergs kommun kommer att göra med den befintliga järnvägen. Att järnvägstrafiken försvinner från till exempel betesmarkerna söder om centrala staden och från området vid Apelviken innebär sannolikt en minskad bullerbelastning där vilket eventuellt kan påverka naturvärdena där i positiv riktning genom att biotopkvaliteten ökar något. Denna konsekvens bedöms vara neutral till liten positiv.

Naturvärdena där järnvägen går i tunnel förväntas inte påverkas. Påskbergsskogen utgörs till sin helhet (förutom en damm i norra delen) av torr mark och bedöms därför inte påverkas av eventuella grundvattensänkningar under byggtiden.

Breared

I Breared (objekt med siffran 3 i beteckningen, samt objekt G) går planförslaget järnväg tvärs igenom ett område med många naturvärdesobjekt på båda sidor om järnvägen. I faunan ingår bland annat groddjur, för vilka en trafikerad järnväg utgör en barriär. Här blir det alltså fråga om både biotopförluster och fragmentering som ger negativa konsekvenser

i form av minskade arealer naturbetesmark och skog (biotopförlust) samt minskade överlevnadschanser för groddjur genom att sambanden mellan lekvatten bryts (fragmentering/isolering).

Nedfarten till servicetunneln kommer att läggas i ett område med blandskog och inslag av grova träd (objekt 3g, påtagligt naturvärde). Endast en liten del, mindre än en tiondel, av ytan väntas tas i anspråk. De halvöppna till öppna artrika gräsmarkerna, ängs- och betesmark, som ligger runt brukshundsklubben något längre åt sydost (objekt 3f, högt naturvärde framför allt, men också objekt 3a, högt naturvärde) påverkas till en relativt liten del, sannolikt mindre än en tiondel, av bergtunnelns övergång till betongtunnel. Det är sannolikt att de ytor som använts som arbetsytor under byggtiden förlorar såpass i kvalitet för framför allt kärlväxter att de även under driftskedet kan sägas få försämrad biotopkvalitet.

I slänten nedanför de öppna gräsmarkerna finns björkdominerad blandlövsskog med inslag av grova träd (objekt 3b, påtagligt naturvärde) och längre åt sydost, på Breareds före detta mosse, finns fuktängar omväxlande med buskmark (objekt 3c, påtagligt naturvärde). Dessa objekt påverkas i relativt stor utsträckning. Uppskattningsvis en fjärdedel till hälften av ytan tas i anspråk och möjligheterna till spridning för groddjur, som bedömts som goda i nuläget, försämras drastiskt genom att järnvägen delar området i två delar. Buller från järnvägen kan i någon mån sägas utgöra biotopförsämring, men det bedöms mindre sannolikt att detta skulle vara bestämmande för områdets kvalitet i jämförelse med den biotopförlust och fragmentering som påverkar i långt större grad. Fragmenteringen motverkas i viss grad av de öppna, grodanpassade diken som kommer att anläggas längs järnvägens nordsida. Dessa kommer att bidra till djurens rörelsemöjligheter i landskapet.

Järnvägslinjen går efter mossen ut över åkermark (objekt G, visst naturvärde) och stryker nära en märkegrav (objekt 3m, högt naturvärde) med skyddsvärd groddjursfauna (diskuteras närmare under rubriken *Groddjur*). Åkermarken minskar något i areal, mindre än en tiondel tas i anspråk. Under driftskedet kan största delen av de ytor åkermark som togs i anspråk för upplag

under byggtiden åter brukas som åker och kommer då sannolikt att återta sitt naturvärde, till exempel som häckningsplats för sånglärka och som möjlig spridningsmiljö för groddjur. Eftersom märkegraven ligger på lera, som är tät, bedöms den inte riskera att dräneras på sitt vatten. Däremot innebär järnvägen att hela området norr om dammen, som idag sannolikt i viss utsträckning utgör en spridningsmöjlighet, skärs av eftersom en såpass trafikerad järnväg utgör en barriär för groddjur.

På båda sidorna om Österleden passerar järnvägslinjen två områden med obrukad, torrängsartad åkermark med artrik kärlväxtflora, som är förutsättningar för en rik insektsfauna och häckningsmiljöer för sånglärka. I jordhögar på den nordvästra sidan fanns vid inventeringstillfället 2013 en backsvalekoloni. 2014 och 2015 var högarna borta och inga backsvalebon kunde hittas. Området nordväst om vägen (objekt 3k, högt naturvärde) har därför minskat i värde sedan inventeringen. Järnvägen och bullervallar kommer sannolikt att ta ungefär hälften av detta objekt i anspråk. Området sydost om Österleden (objekt 3j, påtagligt naturvärde) uppvisar ungefär samma kvaliteter. Detta område kommer att i sin helhet tas i anspråk av den nya järnvägen samt den nya sträckningen av Österleden.

Invid det torrängsartade partiet sydost om Österleden ligger två märkegravar (objekt 3i, högt naturvärde) med skyddsvärd groddjursfauna. Den nya dragningen av Österleden kan leda till att den södra av dessa dräneras eller delvis fylls ut vilket innebär att den fauna som finns där försvinner eller får minskad förekomstareal.

Sammantaget innebär planförslaget att Brearedsområdet utsätts för både biotopförlust och fragmentering av värdefulla naturmiljöer, även om de inarbetade skyddsåtgärderna räknas in i bedömningen. Till detta kommer en viss biotopförsämring i form av ökat buller. Detta innebär att områdets höga värden minskar på ett påtagligt sätt vilket bedöms medföra stora negativa konsekvenser.

De utbyggnadsplaner som finns i kommunens översiktsplan innebär att ytor inom objekt G kommer att tas i anspråk för ny bebyggelse. Detta leder till kumulativa effekter i och med

att ytterligare delar av objektet förlorar sina naturvårdskvaliteter. Betydelsen av detta bedöms dock vara svagt till måttligt negativ eftersom objekt G bara har visst naturvärde, den lägsta klassningen enligt sftSS199000, standarden för naturvärdesinventering.

Vareborg

Vareborgsområdet (objekt med siffran 1 i beteckningen) kommer att påverkas genom biotopförlust i ett antal naturvärdesobjekt. Eftersom de flesta av värdena är knutna till rörliga arter som fåglar samt till kärlväxter med god spridningsförmåga är risken för effekter av biotopfragmentering eller isolering mindre betydelsefull än biotopförlusterna. De förekomster av groddjur som konstaterats ligger i huvudsak samlade norr om järnvägs-linjen.

Järnvägen når området från nordväst och går först tvärs igenom ett område (objekt 1a, högt naturvärde) med åkrar där flera kantas av trädrader av poppel. I de sandiga åkerkanterna finns också flera stenmurar. Området är artrikt, både vad gäller kärlväxter i åkerkanterna och vad gäller lavar och mossor på träden. Planförslagets järnvägsdragning delar området ungefär på mitten och tar uppskattningsvis ungefär en fjärdedel av marken i anspråk. Trädrader och stenmurar korsas på tre ställen. Uppdelningen av området bedöms inte innebära att några av de arter som noterats isoleras eller drabbas av negativa effekter eftersom samtliga arter är relativt lättspredda och därför kan sprida sig utmed eller över den nya banvallen.

Planförslaget innebär att två områden med högt naturvärde tas i anspråk till en måttligt stor respektive en stor del i Vareborgsområdet. Detta innebär lokalt i objekten stor minskning av naturvärdena. Sett till hela området försvinner en måttligt stor andel av de ingående småbiotoperna, men karaktären och den ekologiska funktionen blir kvar i stor utsträckning i och med att många av trädraderna, åkerkanterna och stenmurarna ändå inte berörs av planförslagets järnväg. De

måttligt stora ingreppen i värdefulla miljöer bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser.

Små mark- och vattenområden, generella biotopkyddsområden

Byggskede

De generella biotopkyddsområden (här ofta kallade småbiotoper) som tas i anspråk under byggtiden kommer att fortsätta tas i anspråk i driftskedet. De beskrivs därför under rubriken driftskede. De tillfälliga upplagsytor som kommer att användas under byggtiden kommer att användas på ett sådant sätt att generella biotopkyddsområden inte påverkas.

Driftskede

Av de 74 identifierade objekt inom tillåtlighetskorridoren som omfattas av generell biotopkydd kommer planförslagets järnväg med spår, slänter och kringanläggningar såsom servicevägar, bullervallar och bullerskärmar ta hela eller delar av 26 stycken i anspråk. Exakt vilka och hur mycket redovisas i Bilaga 26 till denna MKB. I tabell 9.5 framgår antal och mängder objekt som kommer att tas i anspråk direkt eller där funktionen skadas i övrigt.

Småvattnen är samtliga diken utom ett på delsträckan Österleden-Hamra (nummer 66 i figur 9.7). Det är en mörgelgrav som tas i anspråk till ungefär hälften, strax söder om Vareborgs gård. Förutom de objekt som tas upp i tabellen kommer sannolikt Österledens omdragning att innebära att ytterligare en mörgelgrav, nummer 37 i figur 9.7, helt eller delvis skadas genom dränering eller igenfyllning.

Mängden biotopkyddade objekt som tas i anspråk på sträckan norr om tunneln bedöms som måttlig. Söder om tunneln, och särskilt vid Vareborg, är det dock relativt stora mängder biotopkydd som skadas, både räknat som antal objekt och räknat i antal meter av respektive typ.

Tabell 9.5 Biotopkyddsobjekt som skadas av planförslagets järnvägsdragning.

Område	Stenmurar		Småvatten		Alléer	
Getterön-Varbergs station	2 st	32 m	1 st	25 m	1 st	66 m / 48 träd
Breared	2 st	244 m	2 st	112 m	-	-
Österleden-Hamra	10 st	748 m	3+1 st	416m+100 m ²	4 st	306 m / 105 träd

De objekt som skadas är av varierande naturvärdeskvalitet, alltifrån uttorkade diken och nästan nedrasade och övervuxna stenmurar till murgelgravar och bäckar som hyser en skyddsvärd groddjurs- respektive fiskfauna och välbevarade stenmurar. Funktionen för fisk diskuteras under avsnittet om vattendrag och groddjur tas i huvudsak upp under skyddade och rödlistade arter. De flesta av alléerna är poppelrader i åkerkanter som fungerar som läplanteringar kring Vareborg.

Minskningen av biotopskyddade objekt kommer att innebära att många småmiljöer för djur och växter i odlingslandskapet försvinner. Småbiotoperna är till exempel växtplats för lavar och mossor, en plats att söka skydd på för flera fågelarter och åkerrenar och kanter mot åkrar är växtplatser för kärlväxter som till exempel åkerogräs. Totalt sett blir framför allt landskapet sydost om Varberg fattigare på den här typen av miljöer om inga skyddsåtgärder skulle genomföras. Med de inarbetade skyddsåtgärderna som föreslås i Bilaga 26 till denna MKB blir mängden biotopskyddade objekt (antalet meter av linjelement och kvadratmeter av ytelement) oförändrad eller ökar.

Eftersom de nyanlagda småbiotoperna kommer att vara nylagda stenmurar, nyplanterade trädrader och nygrävda diken kan man vänta sig att deras ekologiska värde initialt är något mindre än de objekt de ersätter. Skillnaden kommer dock efter ett ganska litet antal år att försvinna i takt med att vegetation etablerar sig på och invid de nya konstruktionerna. Ur en annan synvinkel kommer den ekologiska funktionen också i många fall vara bättre eftersom även nedrasade stenmurar och icke-vattenförande diken kommer att ersättas med helt uppbyggda stenmurar och diken som åtminstone under en stor del av året håller vatten. Dessa åtgärder bedöms kompensera för bortfallet av småbiotoper på ett sådant sätt att de biologiska värdena knutna till dem inte minskar, åtminstone inte på längre sikt än något år. Med de föreslagna åtgärderna förväntas alltså planförslaget vara ungefär av neutral betydelse för naturvärdena knutna till småbiotoper.

Vattenmiljöer

Byggskede

I byggskedet kommer det att grävas i alla de fyra berörda bäckarna och i Vare diknings-

företag. Vattnet kommer därigenom att grumlas vilket både leder till sedimentation/ uppslamning av större partiklar och grumling av finmaterial. Skadorna kan vara långvariga men i regel försvinner sedimenten efter något eller några år. Grumling orsakat av finmaterial kan ge fysiska skador och orsaka igensättning av gälar hos djur samt minskar siktdjupet i vattendragen. Grumling kan ge minskad primärproduktion vilket leder till minskad födotillgång. Det kan även vara en stressfaktor för fisk vilket kan ge ändrade beteenden såsom flykt samt försvåra födosök vilket leder till minskad tillväxt. I vissa fall kan dock små positiva effekter uppstå då grumlingen erbjuder ett skydd för yngel vilket minskar predationsrisken.

Hur länge grumlingen pågår, vilket material som frigörs och under vilken årstid verksamheten pågår är viktiga faktorer. De flesta vattenlevande arter klarar några veckors grumlighet eftersom de är anpassade för naturlig grumlighet på grund av höga vattenflöden. Pågår grumlingen i flera månader kan det få negativa effekter för vattenlevande arter.

Reproduktionen på till exempel en öringbotten kan därmed slås ut under något år, men stammen i vattendraget står sig oftast. Grumling som når ut i havet, där finmaterialet har möjlighet att sedimentera, kan ha negativa effekter på naturvärdena där.

Åtgärder för att minimera grumling kommer att vidtas i alla bäckar, särskilt i de två bäckarna i söder, Brearedsbäcken och Vrångabäcken, se inarbetade skyddsåtgärder i Kap 17 *Ytvatten*.

Enligt kap 17 *Ytvatten* bedöms det vid Lassa-backabäcken samt Monarkbäcken finnas risk för frigöring av förorenade sediment från bäckfåran. Grumlingen bedöms både leda till sedimentation och grumling men omfattningen är begränsad. Dessa vattendrag är dessutom redan grumliga vilket innebär att de är mindre känsliga för grumlande effekt. Sedimentation av större partiklar kommer initialt att ske nära arbetsområdet, framförallt om arbetena görs i lågflödesperioder. Vid större flöden kommer dock sedimenten successivt förflyttas nedströms mot lagunerna inom Getteröns naturreservat, en process som redan sker idag med suspenderat material från dagvattnet från centrala Varberg.

Bottenlevande fauna nedströms arbetsområdet riskerar att påverkas. Omläggning av trummorna under järnvägen i Lassabackabäcken kommer att ske även i nollalternativet. Skillnaden är att i planförslaget utökas antal spår vilket innebär en något större samt längre störning jämfört med nollalternativet. Med inarbetade skyddsåtgärder medför planförslaget en något längre störning men omfattningen av ingreppet bedöms vara likvärdigt som i nollalternativet. Förorenings-spridningen anses vara av mindre betydelse jämfört med partikelsedimentationen vilken ställvis kan bli högre i lugna partier. I jämförelse med den sedimentation som redan nu sker i deltaområdena för Monarkbäcken och Himleån, samt den kontinuerliga transport av orenat dagvatten som belastar bäckarna bedöms påverkan på vattenmiljön vara liten. Grumling av finpartiklar påverkar ytvattenkvaliteten med avseende på siktdjup och halten suspenderat material men är av övergående karaktär. Yngel i nedströms uppväxtområden kan då exempelvis tillfälligt få svårare att hitta föda. Konsekvenserna bedöms dock sammantaget vara inga eller små negativa.

De ytliga jordlagren i söder domineras av sand som underlagras av lera. Här anses erosionsrisken samt risk för grumling av finmaterial vara högre än i norr. Brearedsbäcken passerar en damm nedströms järnvägen där sedimentation av större partiklar såsom sand och grovsilt kan ske innan vattnet når lekbottnar nedströms i Brearedsbäcken samt i Vrångabäcken. Effekterna blir framförallt grumling av finmaterial vilket bedöms vara av övergående karaktär. Konsekvenserna för Brearedsbäcken bedöms bli små till måttligt negativa.

I Vrångabäcken finns värdefulla bottnar några hundra meter nedströms och särskilda åtgärder för att minska grumling blir därmed viktiga. Viss sedimentation kommer troligtvis att ske under byggtiden men eftersom vattendraget är grunt och strömmande kommer framförallt större partiklar kunna sedimentera. Med inarbetade skyddsåtgärder kommer omfattningen bli begränsad. Sedimenten bedöms försvinna successivt vid högre flöden och i takt med att materialtransporten minskar. Grumling av finmaterial ger en begränsad och övergående påverkan på stationär samt vandrande fisk. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa.

I Nygårdsbäcken finns lekbottnar en knapp kilometer till en och en halv kilometer nedströms järnvägen, mellan Väst kustvägen och mynningen i havet. Vare dikningsföretag ligger i ledning i höjd med järnvägen och kommer att hanteras som en ledningsomläggning med en mycket begränsad schakt. Risken att sediment transporteras till Nygårdsbäcken via dikningsföretaget bedöms vara väldigt liten. Det innebär att påverkan på bottenlevande fauna samt fisk bedöms bli väldigt liten. Konsekvenserna bedöms bli inga till små negativa.

Omfattande arbeten i de öppna bäckfårorna (Brearedsbäcken och Vrångabäcken) föreslås förläggas till lågflödesperioder vilket i södra Sverige inträffar under juli, augusti samt halva september. Då undviks risken att överlagra nedbäddad rom under perioden (september) oktober-maj, samt även yngelperioden i juni månad. Värt att notera är risken för intensiva regn under sommarperioden vilket kan leda till omfattande erosion och sedimentation av oskyddade slänter. I kapitel 17.4.3 ges exempel på möjliga skyddsåtgärder för att förhindra slänterosion. Genom att styra arbetet till lämpliga perioder samt vidta åtgärder för att minska risken för grumling begränsas de negativa konsekvenserna på fisk och bottenfauna.

Med åtgärder som minskar grumlingen till ett minimum bedöms risken att vattendragen ska påverkas permanent som liten. Viss grumling är sannolikt oundviklig, vilket kan leda till nedsatt reproduktion hos fisk i de södra bäckarna och kanske något sämre uppväxtförhållanden i Monarkbäcken/Lassabackabäckens mynningsområde. Bottenfauna har sämre möjligheter att undvika påverkan än fisk och påverkan kan lokalt bli högre i lugna partier. I strömmande och grunda vatten bedöms påverkan bli väldigt liten. Effekterna blir främst ökad drift av yttlig bottenfauna och en viss försämring av tillväxten. Konsekvensen bedöms till liten negativ.

Åtgärder som för med sig att föroreningar släpps ut i bäckarna kan påverka naturvärden negativt. Särskilt föroreningar som av misstag släpps ut i Lassabackabäcken och Monarkbäcken kan få negativa konsekvenser eftersom de rinner ut i Getteröns fågelreservat, som är en känslig och mycket värdefull miljö.

Lakvatten och byggavloppsvatten från den nya bangården kommer dock att släppas ut i hamnbassängen efter rening och påverkar därigenom inte bäckarna.

Byggavloppsvattnet från den norra tunneldelen samt från hela schakten i norr föreslås genomgå omfattande rening innan utsläpp sker i närliggande recipient. Inarbetade åtgärder beskrivs mer i kapitel 17 *Ytvatten*. Utloppsvattnet kommer att innehålla partiklar, partikelbundna föroreningar, olja samt kväve, främst i form av ammonium och nitrat men även en mindre andel ammoniak och nitrit. De olika formerna av kväve är toxiska för såväl laxfiskar som bottenfauna vid olika halter. Efter kväverening av byggavloppsvattnet bedöms kvävehalterna närmast utloppspunkten ge en viss förhöjning vilket lokalt kan innebära en stress på fisk. Eftersom hamnbassängen är stor bedöms dock påverkan bli begränsad. Inga toxiska halter bedöms uppstå. Den totala belastningen till hamnbassängen och kustvattenförekomsten bedöms innebära en marginell förhöjning av kvävehalten vilket inte bedöms leda till negativa konsekvenser såsom algbloomning. Konsekvenserna bedöms sammantaget bli små negativa.

Byggavloppsvattnet från den södra tunneldelen samt från jordschakten mellan Breared och Vareborg föreslås genomgå omfattande rening innan utsläpp sker i närliggande recipient. Inarbetade åtgärder i bäckarna beskrivs mer i kapitel 17 *Ytvatten*. Med vidtagna skyddsåtgärder kommer halterna i utgående renat vatten vara kraftigt reducerade. Halterna kommer dock variera under byggskedet och det finns risk för tillfälligt högre ammoniumhalter vilket kan innebära en stress på bland annat öring men inga toxiska halter bedöms uppkomma. Påverkan bedöms bli måttligt negativ närmast utsläppspunkten i Breareds- och Vrångabäcken, där halterna är som högst. Längre ifrån utsläppspunkten kommer halterna till följd av utspädning sjunka. Påverkansområdets utbredning kommer variera under året och beror på utsläppshalt, aktuell kvävehalt i vattendraget samt flödessituation. Med inarbetade åtgärder bedöms halterna i vattendraget vara förhöjt under byggskedet men inga långvariga effekter bedöms uppstå till följd av utsläppet. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa.

I kapitel 17 *Ytvatten* framgår att det vid större regn finns risk för bräddning av orenat byggavloppsvatten från jordschakten, vilket framförallt kommer medföra utsläpp av partiklar och eventuella oljeföreningar. Till hamnbassängen kommer även partikelbundna föroreningar samt klorerade lösningsmedel att brädda. Dessa regntillfällen är mycket korta och leder till tillfälligt förhöjda halter. Påverkan i hamnbassängen, där naturvärdena bedöms vara låga, kommer bli begränsad. I Breareds- och Vrångabäcken bedöms utsläppet ge tillfälligt ökad grumling och sedimentation. Effekterna av grumlingen bedöms bli begränsad eftersom de flesta vattenlevande arter klarar tillfällig grumling i några veckor. Om dikeskanter inte är erosionskyddade kan partikeltransporten vid stora regn bli ännu större än det som kommer från schakten, vilket kan leda till mer omfattande sedimentation. Effekterna av bräddning och erosion i vattendragen kan bli nedsatt reproduktion hos fisk samt ökad drift och minskad tillväxt för såväl de organismer som lever på bottenytan som de som ligger nedgrävda. I kapitel 17 *Ytvatten* beskrivs skyddsåtgärder för att erosionskydda dikeskanter. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna bli små negativa.

Driftskede

I planförslaget påverkas Himleån av oförändrade mängder dagvatten från järnvägen, via ett dike längst norrut på sträckan. Vattenkemin beskrivs i kapitel 17 *Ytvatten*. Eftersom förhållandena bedöms vara oförändrade jämfört med både nollalternativ och nuläge väntas inga konsekvenser för Himleån under driftskedet.

Lassabackabäcken kommer att kulverteras på en något längre sträcka än idag. De bottnar som tas bort är de enda möjliga lekbottarna i bäcken, men de bedöms i inventeringen ha relativt lågt värde för öring eftersom de är solexponerade. Elprovfiskena som gjordes både upp- och nedströms befintlig järnväg gav ingen öringfångst och mycket lite av andra arter. Vattenkemin bedöms komma att förbättras eftersom den del av deponin som tas i anspråk för planförslagets bangård kommer att schaktas ur. Risken för utsläpp till följd av olyckor på godsbangården hanteras genom att utflödet från bangården kommer att kunna stängas av och vid behov även kunna

pumpas upp, se kapitel 17 *Ytvatten*. Varbergs kommuns planerade sluttäckning av deponins övriga delar kommer att genomföras oavsett om planförslaget blir verklighet. Detta leder, precis som i nollalternativet, till en minskad kemisk belastning på Lassabackabäcken. För denna bäck leder alltså biotopförlust till minskade kvaliteter för fisk och bottenfauna, men den förbättrade vattenkvaliteten leder till förbättringar i det som blir kvar. Sammantaget bedöms detta innebära mätliga positiva konsekvenser.

Monarkbäcken kommer likaledes att kulverteras på en något längre sträcka i översta delen av sitt öppna lopp. Denna del tillhör de lägst värderade i bäcken. Det dagvatten som släpps ut i bäcken kommer att vara renat till tillräckligt god kvalitet, se kapitel 17 *Ytvatten*. Risken för utsläpp till följd av olyckor hanteras genom att utflödet i bäcken kommer att gå att stänga av. Saneringen av kvarteret Renen, som sker oberoende av genomförandet av planförslaget kommer att ge en kumulativ, positiv effekt på bäckens vattenkvalitet. Bäckens viktigaste funktion, som uppväxtområde för ål och plattfisk, kommer i och med planförslaget inte att påverkas vare sig positivt eller negativt, annat än att man genom att införa möjlighet till avstängning av tillflödet från järnvägen minskar risken för kemisk påverkan från olyckor.

I driftskede avvattnas det norra tråget med pumpning till damm med utlopp i hamnen och avvattning av det södra tråget utförs med pumpning till damm med utlopp i Brearedsbäcken.

Vid en eventuell brand i tråg och tunnel samlas släckvattnet ihop i ett avstängningsbart betongmagasin i tunneln för att kunna möjliggöra provtagning. Beroende på vad som har brunnit och vilka föroreningar som finns i släckvattnet tas det omhand på lämpligt sätt. Om vattnet anses för kontaminerat för utsläpp direkt till recipient samlas det upp och pumpas upp för att föras vidare till destruktion eller rening. I annat fall pumpas släckvattnet upp till dammarna för trågvatten i norr och i söder och släpps ut till hamnbassängen respektive Brearedsbäcken.

Brearedsbäcken kommer i planförslaget delvis att grävas om och passera den nya järnvägen i en dykarledning. Delar av de åkrar

som kommer att ligga nordost om järnvägen kommer också att dräneras till Brearedsbäcken. Detta innebär att vatten som annars skulle nått bäcken något längre nedströms kommer att ledas till den lite högre upp i systemet. Dagvatten från järnvägen kommer också att ledas ut i Brearedsbäcken efter att ha passerat utjämningsmagasin, precis nedströms den planerade järnvägen. Detta tillskott av vatten bedöms inte vara särskilt betydelsefullt och om något är det sannolikt positivt eftersom bäcken så pass högt upp ofta har relativt låg vattenföring. Den berörda delsträckan har beskrivits med klassningen lågt naturvärde, vilket näst kulverterade delar är den lägsta klassningen i inventeringen. Uppströms ligger en delsträcka med högt naturvärde, som innehåller bland annat lek- och uppväxtområden för öring. Dykarledningen utförs med en anpassad utformning och bedöms därmed bli passerbar vid de flesta flöden både för fisk och för bottenfauna. Förutsatt att utformningen anpassas kommer Brearedsbäcken att med planförslaget kunna fortsätta att fungera som en uppväxtmiljö för öring i princip oförändrad omfattning.

Vrångabäckens norra gren kommer att behöva grävas om för Österledens nya sträckning under planförslagets järnväg. Den kommer att huvudsakligen gå i en öppen fåra, utom under järnvägen, där en sådan höjd på banken valts att vattnet kan gå i trumma. I det berörda partiet har bäckgrenen karaktären av ett tidvis uttorkat dike och betydelsen för fisk och bottenfauna av omgrävning och kulvertering bedöms därför vara tämligen liten. Den södra, större grenen av Vrångabäcken är, på delsträckan där den planerade järnvägen passerar, beskriven med klassen lågt naturvärde i inventeringen och inga bottnar med lek- eller uppväxtmiljöer för öring eller övriga särskilda kvaliteter berörs därmed av att en sträcka kulverteras. Eventuell fisk kommer även fortsatt att kunna passera förutsatt att detaljutformningen görs på ett för fisk lämpligt sätt, till exempel utan höjdskillnad mellan rör och bäckbotten i den nedre mynningen och utan finmaskiga galler. Därmed bedöms ingen signifikant biotopförlust ske. Dessa konsekvenser, för både den norra och den södra grenen, bedöms därmed ha svagt negativ betydelse för bäckens naturvärden.

Vare dikningsföretag ligger under mark i kulvert eller täckdike på det avsnitt som

berörs av planförslaget. Järnvägen kommer att passera det kulverterade vattendraget två gånger och kulvertarna kommer då sannolikt att få läggas om, men ingen ytterligare bottenmiljö eller annat värde för fisk, bottenfauna, med mera riskerar att påverkas under driftskedet.

Skyddade och rödlistade arter

I många fall blir effekter på arter en direkt följd av biotopförlust, biotopfragmentering eller biotopförsämring. Beskrivningarna i detta avsnitt är alltså nära kopplade till ovan beskrivna stycken. Beskrivningen här görs organismgrupp för organismgrupp för att så långt som möjligt undvika upprepningar. De skyddade och rödlistade arterna räknas upp i tabell 9.4 och fyndplatser eller förekomstområden framgår av tabellen i kombination med figurerna 9.5, 9.10 och 9.11.

Kalvnos, samtliga fågel- och samtliga groddjursarter är skyddade enligt artskydds-förordningen. Dessa arter kommer att hanteras i en kommande tillståndsprocess enligt artskydds-förordningen, se vidare i kapitel 24 *Fortsatt arbete*.

Byggskede

Kärlväxter

Engelsk fetknopp, som är en kustanknuten art, har en av sina sydligaste förekomster på en berghäll i Brearedstrakten (sydöstra delen av objekt 3f). Den ligger inte inom det område som tas i anspråk för järnvägsanläggningen, men skulle möjligen kunna skadas vid transporter i byggskedet. Genom detaljplanering av arbetsområden och transportvägar kommer arten inte att skadas under byggskedet.

Groddjur

Uppföljning under byggtiden kommer att följa utvecklingen bland annat i damm 23, en god livsmiljö för grodor, belägen i skogen söder om sjukhuset, och som ligger inom det område där grundvattnet kommer att sänkas. Om effekter av tunnelarbetena kan iakttas finns möjligheter till skyddsåtgärder i form av pumpning av vatten till dammen eller tätning av botten i hela eller en del av dammen.

Upplagsytorna på åkrarna mellan Breared och Österleden innebär vissa risker för de groddjur som håller till i mägergraven mitt ute i åkerlandskapet (damm 3, figur 9.10). För att motverka de negativa effekterna av

detta anläggs en ny groddamm i närheten av Brearedsbäcken, se stycke 9.4.1, *Inarbetade åtgärder*. Med denna åtgärd bedöms projektets konsekvenser för groddjur i det aktuella delområdet under byggtiden bli neutral eller svagt positiv.

Fåglar

Flera av de fågelarter som häckar i och i anslutning till järnvägen kan påverkas negativt om exploateringen inleds under våren eller försommaren när häckning har påbörjats.

Buller under byggtiden kan eventuellt påverka Natura 2000-områdets fågelarter. Detta diskuteras närmare i kapitel 21 *Natura 2000*. Törnskata, som häckar strax öster om Naturum vid Getterön, kommer att utsättas för buller under byggtiden på sin häckningsplats. Negativa konsekvenser i form av till exempel misslyckad häckning eller minskad överlevnad av ungar kan inte uteslutas, men sannolikt ligger häckningsplatsen såpass långt från den nya godsbangården att konsekvenserna blir begränsade.

Under byggtiden kommer åkrarna mellan Breared och Österleden att användas för upplag. Dessa åkrar är häckningsmiljö för sånglärka och ett område där sannolikt en del groddjur från mägergraven (objekt 3 i figur 9.10) tidvis uppehåller sig. Se avsnittet om möjliga åtgärder för förslag på skyddsåtgärder under byggskedet för sånglärka och stycket om inarbetade åtgärder för förslag på åtgärder för groddjur.

Driftskede

Kärlväxter

I denna grupp ingår de rödlistade trädarterna skogsalm och ask. Dessa finns i lövskogsmiljöer i Breared, vid Getterön med flera ställen. Planförslaget innebär att dessa kommer att minska, men förekomsternas bevarandestatus i Varbergs stad kommer sannolikt inte att påverkas nämnvärt eftersom det i och kring staden finns rikligt av dem.

Flera andra av kärlväxterterna är knutna till bangårdens ruderatmiljöer, till exempel klittviol, åkerfibbla, åkerkulla och kalvnos. De har i flera fall mycket individrika förekomster som är mycket viktiga på regional eller nationell nivå. Kalvnosen är, som enda art av kärlväxterterna, skyddad enligt artskydds-förordningen. Förekomsterna av kalvnos och åkerfibbla

tillhör förmodligen de artrikaste i landet för respektive art. I och med att bangården helt och hållet tas i anspråk kommer dessa arter att påverkas på ett sådant sätt att deras bevarandestatus på nationell nivå försämras. Kalvnosen på bangårdsområdet är av en ovanlig vitblommig variant, vilket gör att det är extra viktigt att försöka bevara just denna genetiska variant. Kalvnos och så mycket som möjligt av övrig flora och möjligen även fauna knuten till bangården föreslås flyttas till nya platser som iordningställs och sköts för att gynna dem. Förslag till lämpliga platser är bullervallarna söder om tunnelmynningen i Breared och på Hamnbangården, för mer detaljer, se stycke 9.4.3, *Möjliga skyddsåtgärder*. Planförslagets konsekvenser för kärlväxtförekomsterna på bangården bedöms vara stora negativa.

Av ruderväxterna förekommer några även på spridda håll åkerfibbla och sydspärgel, främst i åkerkanter i Vareborg och åkerkål och åkerfibbla kring Lassabacka-Getterön. Dessa förekomster påverkas i viss grad, men förutsättningar för fortsatt existens finns. Denna konsekvens (minskning men fortlevnad) bedöms som svagt till måttligt negativ.

Lavar

De rödlistade lavar som har hittats sitter samtliga på träd i parkmiljön söder om Varbergs järnvägsstation. Denna miljö påverkas kraftigt och det är sannolikt att lavarna försvinner eller minskar kraftigt. Detta bedöms kunna påverka bevarandestatusen för arterna i Varbergs stad, men knappast på regional eller nationell nivå. Konsekvensen med en lokal minskning bedöms vara måttligt negativ. På unga träd vid parkeringen invid parkerna finns getlav, som skyddas av artskyddsförordningens 8 §. Förekomsten är dock ett resultat av att träden importerats från en plantskola på kontinenten och den har därmed ingen naturvårdsrelevans. Om träden tas bort under bygg- eller driftskede bedöms detta inte ha några konsekvenser för naturmiljöns värden.

Fåglar

Eftersom alla fåglar skyddas enligt 4 § i artskyddsförordningen prioriteras rödlistade arter, arter i fågeldirektivets bilaga 1 och arter som minskat med mer än 50 procent under perioden 1975-2005. Även bland de prioriterade arterna finns flera som är vanliga,

till exempel kråka, gråtrut och rödstjärt. De fåglar som utpekats för Natura 2000-området Getteröns fågelreservat tas upp närmare i det avsnittet och behandlas därför inte närmare här.

Av de fåglar som tas upp i tabell 9.4 är huvuddelen talrika i Varbergstrakten. Förlust av enstaka par påverkar inte arternas bevarandestatus i Varbergstrakten nämnvärt, även om det naturligtvis är negativt för dem.

Mindre hackspett finns upptagen i kommunens naturvårdsprogram för Breared. Under inventeringarna 2013 och 2014 hittades inga individer och inga spår av födosök eller häckningsförsök. Backsvalor häckade 2013 i jordhögar invid Österleden (objekt 3k). 2014 var de borta och vid besök tidigt på våren 2015 fanns inga spår av backsvalor. Storspov sågs spelande under inventeringen 2014, men exemplaret bedöms mest sannolikt ha rastat och inte häckat i området. Törnskata häckar med ett par i buskmarkerna direkt öster om Naturum Getterön. Denna häckningsplats bedöms inte påverkas av järnvägsutbyggnaden. Svart rödstjärt häckar med ett fåtal par på industribyggnader kring bangården och hamnen som inte berörs av planförslaget. Dessa fem arter behandlas därför inte vidare här.

Med undantag för de fem ovan nämnda arterna samt de arter som är så vanliga att negativa konsekvenser med största sannolikhet inte kommer att bli mätbara i form av minskat antal par eller minskad täthet, återstår tre till sex arter som är så pass ovanliga att förlust av enstaka par kan ha effekter på de lokala populationerna i Varberg: sydlig gulärta, tofsvipa, sånglärka och möjligen sävsparv, näktergal och buskskvätta. Gemensamt för dessa arter är att det är svårt att göra effektiva skydds- eller kompensationsåtgärder för dem. Deras habitatkrav är huvudsakligen på landskapsnivå snarare än på den enskilda häckplatsen. Därav följer att verkamma åtgärder oftast behöver vara storskaliga och utföras på ett sådant sätt att en hel miljö formas snarare än en enskild, begränsad häckplats. Nedan diskuteras huruvida häckningar av dessa arter kan komma att påverkas.

Sydlig gulärta häckar med två par i eller i den absoluta närheten av tillåtlighetskorrideren,

ett par vid Getterön på strandängarna väster om Kattegattleden (sannolikt födosökande även på östra sidan om järnvägen) och ett par vid Breared. Gulärlorna på strandängarna öster om Kattegattleden vid Getterön kommer att påverkas på så sätt att mängden habitat minskar något till följd av exploateringen (både genom att mark tas i anspråk och att gång- och cykelbanan flyttas något åt väster). Utgående från att tätheten av gulärlehäckningar i det aktuella området är relativt låg och att arealen tillgänglig gräsmark är stor bedöms det som troligt, om än inte säkert, att ett gulärlepar kan häcka där även efter projektets genomförande.

Effekten på gulärlehäckningen vid Breared är mer osäker. Klart är dock att det allt överskuggande, långsiktiga hotet mot gulärlorna vid Breared är att jordbruket på platsen förändras och att betet upphör. Järnvägsutbyggnaden bör rimligen vara ett mindre problem för arten. Om utbygganden av järnvägen medför att betesdriften på något sätt försämras innebär järnvägen dock ett indirekt hot mot häckningen. Detta bedöms dock inte vara troligt eftersom Getterö-området är så pass högt prioriterat som naturvårdsobjekt av framför allt Länsstyrelsen. Betesmarkerna i Breared bedöms inte påverkas i så stor omfattning att förutsättningarna för bete försämras.

Tofsvipa häckar med uppskattningsvis 8 par på åkrarna mellan Vrångabäcken och Vareborg. Eftersom individerna rör sig mycket och efter häckning lämnar boplatsen är skattning svår, men sannolikt försvinner ett eller möjligen några få par från området som en följd av planförslaget.

Sånglärka häckar med 3-4 par vid Getterön och minst 6 par på åkrarna mellan Österleden och Vareborg. Sannolikt försvinner ett eller möjligen några få par från området som en följd av planförslaget.

Sävspärv häckar med 2 par längs banvallen norr om Lassahöjden. Dessa kan försvinna när bankar och buskmark tas bort under byggtiden, men kan eventuellt återetablera sig i buskar och sly i samma område under driftskedet.

Vid Getterön häckar uppskattningsvis 3 par näktergal i buskmarkerna på deponin. Möjligen kan förutsättningarna för en av dessa

häckningar försvinna till följd av planförslaget. Vid Breared och Vareborg kan möjligen ett par på vardera stället försvinna.

Det finns risk för att ett par buskskvätta försvinner från Vareborgsområdet, där arten förekommer i åkerkanterna strax sydost om Vrångabäcken.

En lång rad fågelarter häckar, övervintrar eller rastar i Natura 2000-området Getteröns fågelreservat. 22 av dessa står med i fågeldirektivets bilaga 1 och är också listade som bevarandevärden i Natura 2000-områdets bevarandeprogram för området (se tabell i kapitel 21 *Natura 2000*). Till detta kommer förekomster av en rad ytterligare arter som också omfattas av artskyddsförordningen, till exempel vinterhämpling (NT), årta (VU) och skägges (NT). Alla dessa arter kan påverkas genom de höjda bullernivåer som planförslaget medför. Dock är det osäkert i vilken grad buller från järnväg påverkar fåglar, se faktaruta i kapitel 21 om detta.

Konsekvenserna för fåglar, så som de beskrivits ovan bedöms vara av måttlig, negativ betydelse. I kapitel 9.4.3 beskrivs möjliga åtgärder som kan minska konsekvenserna av planalternativet för fåglar. Bland annat föreslås där tidrestriktionen att arbeten som tar ny mark i anspråk, från den södra tunnelmynningen och ner till Hamra, bör inte inledas under häckningstid för fåglar, alltså perioden mars till och med juli.

Insekter

Rödlistade insekter har hittats på bangården (en biart och två fjärilsarter). Om det inte genomförs åtgärder för dessa kommer hela det mest värdefulla insektsamhället att försvinna eller förlora det mesta av sin individrikedom eller kvalitet. Genomförs skyddsåtgärder enligt vad som beskrivs under möjliga skyddsåtgärder i kapitel 9.4.3 finns en viss chans att någon eller några av arterna kan etablera sig på nya platser, vilket minskar betydelsen av de beskrivna konsekvenserna från stor till måttlig.

Groddjur

Samtliga arter som förekommer omfattas av antingen de svagare skyddsbestämmelserna i 6 § artskyddsförordningen (vanlig groda, padda och mindre vattensalamander) eller de striktare i 4 § (åkergroda och större vatten-

salamander). För groddjur är det till skillnad från för många fågelarter, ganska lätt att skapa nya, väl fungerande miljöer och att jobba med konnektiviteten i landskapet – det vill säga hur landskapet hänger ihop funktionellt för en organismgrupp.

Planförslaget innebär att tre småmiljöer, se figur 9.10, objekt 6, 17 och 22, som klassats som möjliga livsmiljöer för groddjur i området vid Getterön tas i anspråk helt eller delvis. I en av dessa sågs vid inventeringen 2013 en ej artbestämd groda. Med åtgärd som beskrivs i kapitel 9.4.1 bedöms bortfallet av möjliga lekvatten mer än väl kompenseras. Eftersom samtliga möjliga groddjursmiljöer ligger samlade väster om järnvägen bedöms inte planförslagets järnväg eller bangård innebära några betydelsefulla barriärer för groddjur.

I Brearedsområdet, fram till och med Österledens närmaste omgivning, går planförslagets järnvägslinje genom ett skogs-, betes- och åkerlandskap med goda förutsättningar för spridning, uppväxt och övervintring av groddjur samt en rad grodvatten varav flera med konstaterad förekomst av åkergroda, vanlig groda, padda samt större och mindre vattensalamander. Groddjurslokalernas klassning och deras läge framgår av figur 9.10.

Järnvägens dragning i tråg och därefter med branta stödmurar eller gabionväggar innebär en risk att groddjur faller ner till spåren och fångas där.

Längre mot sydost tar järnvägen ett dike (objekt 2, möjlig livsmiljö för grodor) helt i anspråk. Inga groddjur har konstaterats i det, men diket och dess omgivning är möjliga uppväxt- och övervintringsområden. Ute på åkrarna ligger en märgelgrav (objekt 3, god livsmiljö för grodor, även naturvårdesobjekt 3m). Här har större- och mindre vattensalamander samt åkergroda konstaterats. Järnvägen i planförslaget stryker tätt inpå men eftersom märgelgraven ligger på lera som är tät bedöms den inte riskera att dräneras på sitt vatten. Däremot innebär järnvägen att hela området norr om dammen, som idag sannolikt i viss utsträckning utgör en spridningsmöjlighet, skärs av eftersom en såpass trafikerad järnväg utgör en barriär för groddjur.

Med de inarbetade skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 9.4.1 och som innebär anläggande av en torrtrumma, anpassning av bullerskyddsåtgärder och diken samt nya lekmiljöer vid Brearedsbäcken och öster om korsningen med Österleden bedöms planförslagets negativa effekter och konsekvenser för groddjuren i Brearedsområdet minska något till att utgöra neutrala till svagt positiva effekter för groddjuren på det aktuella avsnittet.

Planförslaget innebär att Österleden måste flyttas och det är stor risk att groddjurslokal 5 kommer att påverkas antingen genom att den dräneras, fylls igen helt eller delvis eller att slänten mot vägen läggs så nära att risken att groddjur tar sig ner till vägmiljön. Igenfyllning eller dränering får inte ske under perioden mars till och med augusti. Med ersättningsdammar som beskrivs i stycke 9.4.1, en strax öster om grodvatten 5 och en vid Brearedsbäcken, och om de delar av groddjurslokal 5 som inte skadas av omdragningen av Österleden får vara kvar i så oförändrat skick som möjligt kommer groddjursfaunan i området sannolikt stärkas av åtgärderna eftersom spridningsmöjligheterna utmed järnvägen och antalet lekmiljöer av god kvalitet ökar. Detta bedöms vara en svagt positiv konsekvens.

I Vareborgsområdet har flera märgelgravar konstaterats hysa åkergroda samt större och mindre vattensalamander. Objekt 11 är lekmiljö för alla tre av dessa arter som ligger i ett litet område med gott om övervintrings- och uppehållsmiljöer. Planförslaget tar uppskattningsvis hälften av hela området i anspråk och ungefär en lika stor andel av själva våtmarken. Igenfyllning eller dränering får inte ske under perioden mars till och med augusti. Med den inarbetade skyddsåtgärden (se 9.4.1) att våtmarken förstoras i riktning bort från järnvägen eller anläggning av ersättningsvatten på annan plats bedöms att kvaliteten för lekande groddjur sannolikt på sikt kan återhämta sig, medan mängden övervintringsområden minskar något. Konsekvenserna för groddjur på denna plats bedöms som måttligt negativa.

Fiskar

Effekter och konsekvenser för fiskar av planförslaget beskrivs under rubriken Vattenmiljöer, tidigare i stycke 9.4.2.

Tabell 9.6 Sammanfattning av möjliga och inarbetade skyddsåtgärder för arter som omfattas av artskyddsförordningen. Tabellen tar inte upp arter kopplade till Natura 2000-området Getteröns fågelreservat eftersom dessa behandlas i kapitel 21 Natura 2000-området Getteröns fågelreservat. För groddjur och fåglar bedöms också vissa restriktionstider vara motiverade. Dessa beskrivs i stycke 9.4.3, Möjliga skyddsåtgärder.

Art	Skyddskategori	Förekomst	Åtgärder
Engelsk fetknopp	NT, 8 §	Breared	Utmärkning under byggtiden (inarbetad)
Kalvnos	NT, 8 §	Bangården	Insamling av frön, etablering av nya ytor (möjlig)
Getlav	8 §	Parkering invid Engelska parken	-
Backsvala	NT, 4 §	Tidigare i jordhög vid Österleden	Järnvägen påverkar inte eftersom arten inte förekommer längre
Buskskvätta	NT, 4 §	Vareborg	-
Grå flugsnappare	-50%, 4 §	Breared	-
Gråsparv	-50%, 4 §	Bangården, Vareborg	-
Gråtrut	VU, 4 §	Varbergs stad med omgivning-ar	-
Gröngöling	NT, 4 §	Breared, men sannolikt mest norr om planområdet	Berörs sannolikt inte av planalternativet
Gulspurv	VU, 4 §	I samtliga öppna landskapsavsnitt	-
Gök	-50%, 4 §	Getterön, Lassahöjden	Berörs sannolikt inte av planalternativet
Hussvala	VU, 4 §	Bangården, Vareborg, samt allmänt födosökande	Bohyllor kan sättas upp på byggnader (möjlig)
Hämpling	-50%, 4 §	Getterön (Lassahöjden), Breared	-
Järnsparv	-50%, 4 §	Getterön, Breared	-
Kräka	-50%, 4 §	Hela området	-
Mindre hackspett	NT, 4 §	Uppgift i kommunens naturvårdsprogram. Ej noterad under inventeringarna, inga spår.	Ingen säker häckning kunde konstateras
Näktergal	-50%, 4 §	Getterön, Breared, Vareborg	-
Rödstjärt	-50%, 4 §	Getterön, Breared, Vareborg	Holkar kan sättas upp (möjlig).
Stare	VU, 4 §	Getterön, Breared, Vareborg	Se rödstjärt
Storspov	NT, 4 §	Ett exemplar hördes i närheten av Vareborg	Häcker sannolikt inte i korridoren
Svart rödstjärt	NT, 4 §	Tidigare häckande på lokstallarna vid bangården. Från 2013 och borta därifrån.	Häckningsplatsen används för närvarande inte. Förekomsten begränsas i nuläget sannolikt inte av tillgång på häckningsplatser.
Sydlig gulärta	-50%, 4 §	Getterön, Breared	-
Sånglärka	NT, 4 §	Åker- och betesmarker vid Getterön, Breared, Vareborg	Etablering av sånglärkerutor under byggtiden (möjlig)
Sävsparv	VU, 4 §	Getterön, Vareborg	-
Tofsvipa	-50%, 4 §	Åkrarna kring Vareborg	-
Trädpiplärka	-50%, 4 §	Breared, Vareborg	-
Törnskata	FD, 4 §	Getterön (Lassahöjden)	Häcker för långt från järnvägen för att riskera att påverkas annat än eventuellt av buller under byggtiden.
Ängsplärka	NT, 4 §	Getterön, Breared, Vareborg	-

Fortsättning tabell 9.6.

Akergroda	4 §	Breared, Vareborg	Inarbetade: Liten damm anläggs vid nordligaste delen av sträckan. Anpassning av bullerskydd vid våtmark mellan Breared och Österleden. Öppna diken längs järnvägen vid Breared och Vareborg. Anpassade kabelbrunnar med mera. Nya våtmarker vid Breared och öster om järnvägens korsning med Österleden. Förstoring av våtmark vid Vareborg, som delvis tas i anspråk, alternativt ny våtmark vid Vareborg.
Mindre vattensalamander	6 §	Breared, Vareborg	
Större vattensalamander	4 §	Breared, Vareborg	
Vanlig groda	6 §	Getterön, Breared, Vareborg	
Vanlig padda	6 §	Breared, Vareborg	

Större däggdjur – vilt

Byggskede

Under byggskedet kommer åkrarna mellan Brearedsområdet och Österleden att användas för upplag. Detta innebär att marker där många rådjur rör sig kommer att vara mindre tillgängligt och att djuren sannolikt kommer att störas i högre utsträckning när de söker skydd i brynmiljöerna kring Breared. Eventuellt kan detta leda till fler viltolyckor än i nollalternativet. En möjlig åtgärd för att minska denna risk är att tillfälligt sänka den högsta tillåtna hastigheten på Österleden under byggtiden. Detta bedöms inte medföra några signifikanta effekter eller konsekvenser för viltet i Varbergs stad med omnejd.

Driftskede

Det vilttätaste området utmed planförslaget är Brearedstrakten där det är gott om rådjur som rör sig utmed brynen och in mot staden. Eftersom huvuddelen av dessa rörelser sker parallellt med järnvägen bedöms den inte innebära en särskilt allvarlig barriär. I och med att järnvägen går in i en tunnel finns också möjligheten att runda den utan att korsa spåren. För de enstaka djur som rör sig tvärs över järnvägen är bullerskyddsskärmar och bullerskyddsvallar med branta insidor samt i synnerhet skyddsstängsel en barriär. Kommer djur upp på spåret kan de hållas kvar längre på grund av denna utformning, jämför med bergskärningen norr om Apelviken där en något förhöjd mängd olyckor inträffat. Å andra sidan innebär utformningen av bullerskyddsåtgärderna och skyddsstängslet mellan Breared och Österleden sannolikt att något färre djur kommer upp på spåret eftersom skärmar och branta sidor utgör ett hinder. Stängslets avslutning mot Österleden bör utformas så att djuren inte leds ut på vägen,

eller upp på järnvägen. Med lämplig utformning av stängsel och gång- och cykelväg kan djur passera längs med Österleden, under järnvägen vilket innebär minskad barriäreffekt från den nya järnvägen, se stycke 9.4.1, *Inarbetade skyddsåtgärder*.

Sammantaget bedöms planförslaget medföra viss minskad rörlighet för vilt jämfört med nollalternativet. Detta bedöms vara små till måttligt negativa konsekvenser.

9.4.3 Möjliga skyddsåtgärder

Byggskede

Biotoper

För sträckan där tunneln byggs kommer utvecklingen bland annat i en damm med skyddsvärd groddjursfauna i skogen söder om sjukhuset att följas i ett program för miljöuppföljning och miljökontroll som tas fram inom projektet. Där följs även statusen för de alléer som finns inom det område där grundvattnet kan sänkas. Om effekter av tunnelgrävningen kan iakttas finns möjligheter till skydds- eller kompensationsåtgärder, till exempel genom tätning med lera i dammen alternativt nyanläggning av grodvatten.

Vid återställningen av marken ovanpå betongtunneltaket i Breared kan ett värdefullt tillskott till värdena i näraliggande betesmarker skapas genom att rätt sammansättning på material såväl djupt som i ytskikt väljs. Åtgärder kan också genomföras för att etablera torrängsflora och sedan inkludera området i beteshägnen.

Eventuellt kan hastigheten på Österleden behöva sänkas för att minska risken för viltolyckor under byggtiden.

Skyddade och rödlistade arter

Exploatering av de områden där till exempel sånglärka och tofsvipa häckar, alltså framför allt åkermarker och trädrader sydost om Breared och ner till sträckans slut sydost om Vareborg, bör inte inledas under våren eller försommaren, mars - juli, när häckning har påbörjats. Då kan fåglarna etablera sig på andra platser. Själva häckningsplatsen är sällan den begränsande faktorn för dessa arter, vilket gör att de ofta har möjlighet att hitta alternativa bra placeringar för själva boet. Detta skyddar dock inte mot det bortfall av födosöksareal som sannolikt betyder mer för antalet häckande par i området.

För att kompensera för biotopbortfall och säkerställa sånglärkans och eventuellt andra fågelarters fortlevnad kan särskilda rutor för sånglärka etableras i åkermarker under byggtiden. Varje ruta görs tioalet kvadratmeter stor och undantas från odling under byggtiden. Sådana rutor föreslås vid Jonstaka, Östra Holmagärde och sydost om Varberg.

Bohyllor för hussvala kan sättas upp på lämpliga byggnader. Holkar för rödstjärt och stare kan sättas upp i lämpliga miljöer. Dessa åtgärder är positiva, men sannolikt inte särskilt viktiga för respektive arters status i Varbergsområdet. De nämns här, men bör rimligen inte prioriteras på bekostnad av andra, mer naturvårdsrelevanta insatser.

Borttagande av stenmurar söder om tunnelmynningen i Breared bör ske med hänsyn till eventuella övervintrande grod- och kräddjur och om möjligt utföras under perioden mellan maj och september.

Bullrande arbeten i närheten av Getteröns fågelreservat ska undvikas om möjligt under häckningstid. Om till exempel krossverk ändå måste användas under denna tid bör bullerskyddsåtgärder vidtas för att minska risken för påverkan på fågellivet.

Driftskede

Vattenmiljöer

Det är möjligt att i samband med bygget av järnvägen se över nedströms liggande partiella vandringshinder, framför allt galler för kulvertmynningar, och åtgärda dem. Detta skulle kunna göra att den totala effekten av planförslaget, med ett visst bortfall av bäckmiljö och införande av ett partiellt

vandringshinder, men å andra sidan åtgärdande av en handfull andra, blir neutral till svagt negativ.

Detaljutförande av vattendrag på för fisk lämpligt sätt bör genomföras i Vrångabäcken, exempelvis utan höjdskillnad mellan rör och bäckbotten i den nedre mynningen och utan finmaskiga galler.

Skyddade och rödlistade arter

För kärlväxter, främst kalvnos, bör en insamling och sådd genomföras på ytor i anslutning till den nya järnvägen. Det kan vara på den nya hamnbangården och i vissa slänter, bland annat på bullervallar vid Getterön och Breared-Vareborg. Om detta genomförs finns möjligheter att något av rudersamhället blir kvar i Varbergs stad med omnejd. Konsekvenserna för kärlväxter på den nuvarande bangården bedöms dock ändå bli stora negativa. Möjligen, om projektet lyckas väl, kan man bedöma konsekvenserna som måttligt negativa. Även rödlistade insekter på den befintliga bangården skulle kunna ingå i en flytt av rudersamhället till nya platser. Av de tre rödlistade insektsarter som i dag är kända från bangården, hedsidenbi, mindre blåvinge och violettekantad guldinge är åtminstone de två fjärilsarterna relativt rörliga och man kan ha fog att hoppas på att de etablerar sig om de nyskapade sand- och grusmarkerna anläggs väl. Flytt av insekterna tas därför upp här som en möjlighet, men rekommenderas inte i första hand, om inte ytterligare, och mindre rörliga, arter hittas under det fortsatta arbetet.

Den yta av bangården som försvinner är ungefär 10 hektar. Med hänsyn tagen till att alla ytor sannolikt inte blir tillräckligt bra för de arter som ska flyttas bör man sträva efter att skapa 15-20 hektar nya. Inom projektet föreslås:

- hamnbangården cirka 2 hektar
- Getteröbronns sydslänter cirka 0,5 hektar
- bullervallarna söder om tunneln cirka 2 hektar

Till detta bör man sträva efter att lägga ytterligare ytor i eller i närheten av Varberg, till exempel:

- delar av bullervallen för Norra hamnen mot Getterön 2 hektar

- ytor på övertäckningen av Lassabackadeponin 2 hektar
- ytor i och kring Trafikplats Varberg C 2 hektar
- vägkanter i Varberg och längs väg E6/E20
- delar av den gamla banvallen, särskilt vid Jonstaka
- ytterligare ytor i industriområdena i Varberg

Dessa ytor är förslag som inte har förankrats. De visar bara att det finns ytterligare tänkbara platser, så länge man kan säkra en långsiktig skötsel.

En sammanfattning av möjliga och inarbetade skyddsåtgärder för arter som omfattas av artskyddsförordningen görs i tabell 9.6. För fåglar saknas i många fall naturvårdsrelevanta insatser som är inriktade på de enskilda arterna. I stället föreslås därför att Trafikverket bidrar till att en våtmark anläggs norr om Lassahöjden. Önskemål om en sådan har framförts av ornitologer och åtgärden bedöms kunna ge stor nytta för många fågelarter. Kan Trafikverket med bidrag, till exempel i form av anläggningsarbete, avsättning av medel för anläggningskostnader eller annat, på ett substansfullt sätt hjälpa fram en ny våtmark i detta område bedöms konsekvenserna av planalternativet för fåglar generellt sannolikt kunna bli positiva. Arter kopplade till Natura 2000-området Getteröns fågelreservat beskrivs i kapitel 21 *Natura 2000-området Getteröns fågelreservat*.

Vilt

Skyddsstängslet som går mellan Breared och Österleden kan avslutas på ett sätt som hindrar djur från att komma upp på järnvägen. Med ett kompletterande stängsel, till exempel mellan gång- och cykelväg och bilväg, kan också djur ledas under järnvägen samt i viss utsträckning hindras från att komma ut på bilvägen. Detta skulle sannolikt minska viltolyckorna något, samt förbättra korsningens funktion som passage för rådjur och småvilt.

9.5 Sammanfattande bedömning – naturmiljö

9.5.1 Byggskede

Under byggskedet kommer Getteröns fågelreservat och naturreservat att utsättas för buller

från till exempel spontning och annan byggaktivitet. Vid schaktning i den del av Lassabackadeponin som berörs av projektet finns trots skyddsåtgärder en mycket liten risk för oförutsedda utsläpp, som via Lassabackabäcken kan nå fågelreservatet. Buller och utsläppsrisiker innebär sannolikt små till måttliga negativa konsekvenser för värdena som beskrivs för riksintresseområdet, Natura 2000-området och naturreservatet.

Upplags- och arbetsytor kring bangården, vid Breared och Österleden, samt ytterligare platser innebär att biotoper med framför allt visst naturvärde (naturvärdesklass 4), men också ytor med påtagligt (naturvärdesklass 3) och högt (naturvärdesklass 2) tas i anspråk. Förutsatt att ytorna efter byggskedet återställs bedöms konsekvenserna som måttliga.

Samtliga vattendrag kan påverkas negativt genom grumling och utsläpp under byggtiden. Åtgärder som minskar eller förhindrar detta kommer att vidtas. Byggskedet bedöms innebära små till måttligt negativa konsekvenser för vattendragen.

Upplagsytorna och områdena för kross påverkar framför allt åkermark där tofsvipor och sånglärkor häckar. Konsekvenserna för skyddade och rödlistade arter under byggtiden bedöms som små negativa.

Den största mängden vilt rörelser som berör planförslaget är utmed brynen i östra och södra utkanten av Varberg och in i den gröna kil som Brearedsområdet utgör. De flesta djuren kommer därmed sannolikt att röra sig parallellt med järnvägen. Upplagsytorna på åkarna kan möjligen hindra rådjur från att röra sig där och skrämja djur som tar skydd i de kringliggande brynen. Detta bedöms innebära inga eller mycket små negativa konsekvenser för viltstammarna i Varberg med omnejd.

9.5.2 Driftskede

Anläggningarna kring den nya järnvägen och bangården innebär att en liten del av riksintresseområdet Klosterfjorden-Getterön tas i anspråk. Driften på framför allt banan innebär också en höjd bullernivå jämfört med nollalternativet. Att Lassabackadeponin har schaktats ur i byggskedet inom järnvägsområdet innebär eventuellt ett minskat läckage av föroreningar under driftskedet. Sammantaget bedöms detta innebära små negativa till små

positiva konsekvenser för riksintresset, Natura 2000-området och naturreservatet.

Järnväg och bangård tar stora ytor i anspråk, bland annat strandäng, berg och buskmark vid Getterön, bangården, parkmiljöer söder om järnvägsstationen, hagmark och lövskog vid Breared och åkermarker, ytor med torrängsflora, en våtmark och trädrader vid Vareborg (påtagligt till högt naturvärde). Områdena vid Breared påverkas också i viss mån negativt genom fragmentering. Sammanfattningsvis bedöms detta innebära måttliga till stora negativa konsekvenser för dessa biotopers naturvärden.

En rad småbiotoper som omfattas av det generella biotopskyddet kommer att förstöras helt eller delvis. Skyddsåtgärder som ersätter förlorad biologisk funktion finns inarbetade i planförslaget. Skyddsåtgärderna innebär att projektet inte bedöms ge några konsekvenser för småbiotoper som omfattas av det generella biotopskyddet.

Lassabackabäcken och Monarkbäcken kommer att kulverteras på något längre sträckor än i nuläget. I Lassabackabäcken påverkas potentiell lekboten. Brearedsbäcken och en gren av Vrångabäcken kommer att grävas om och Brearedsbäcken kommer att ledas i en dykarledning. Inga bottnar med förhöjda värden påverkas, men dykarledningen innebär ett partiellt vandringshinder för fisk och bottenfauna. Vrångabäckens södra gren kommer att passeras med kulvert i en del som inte har förhöjda värden. Vare dikningsföretag är i nuläget kulverterad och kommer i planförsla-

get också att vara det. Sammantaget bedöms konsekvenserna för vattendragen som små negativa, upp till måttligt negativa för Brearedsbäcken.

En lång rad förekomster av skyddsvärda arter påverkas av planförslaget. Mycket stora förekomster av rödlistade kärlväxtarter och insekter försvinner från den nuvarande bangården, en parkmiljö med flera rödlistade lavararter skadas strax söder om stationen och häckningsplatser för en rad fågelarter kring Lassahöjden och deponin, i Breared och i åkermarkerna i sydost påverkas. Groddjur, framför allt i Breared och Vareborg kommer att påverkas genom att landmiljöer tas i anspråk och i något fall av att lekmiljöer fylls igen eller dräneras. För groddjur finns en uppsättning inarbetade åtgärder. Sammantaget bedöms driftskedet innebära stora negativa konsekvenser för rödlistade och skyddade arter vid den planerade bangården och måttligt negativa konsekvenser i övrigt.

Järnvägen kommer att utgöra en barriär för viltpassager. Den ligger dock parallellt med huvuddelen av viltets rörelser i Brearedsområdet. Utformningen av bullerskydd och andra kringanläggningar, framför allt skyddsstängsel, hindrar sannolikt många djur från att komma upp på järnvägen. De som kommer upp riskerar å andra sidan att hållas kvar. Sammantaget bedöms järnvägen i driftskedet innebära små till måttligt negativa konsekvenser för viltet i Varbergstrakten.

Tabell 9.7 Bedömda konsekvenser för naturmiljö i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Riksintresse Klosterfjorden-Getterön		Små till måttligt negativa konsekvenser	Små negativa till små positiva konsekvenser
Getteröns fågelreservat och naturreservat	Små negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser	Små negativa till små positiva konsekvenser
Biotoper	Små negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Måttliga till stora negativa konsekvenser
Generella biotopskyddsområden		Inga konsekvenser	Inga konsekvenser
Vattenmiljöer		Små till måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser
Skyddade och rödlistade arter		Små negativa konsekvenser	Måttligt till stora negativa konsekvenser
Större däggdjur - vilt	Små negativa konsekvenser	Inga eller mycket små negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser

10. Friluftsliv och rekreation

Naturvårdsverket definierar friluftsliv som "vistelse utomhus i natur- och kulturlandskapet för välbefinnande och naturupplevelser utan krav på tävling". Det kan utövas utan avancerad utrustning eller krav på särskilda anläggningar. Med rekreation menas avkopplande aktivitet som sker utomhus. I den här MKB:n omfattas även aktiviteter som kräver en anläggning, exempelvis fotbollsplaner eller andra idrottsanläggningar. Friluftsliv och rekreation spelar en viktig roll för folkhälsan.

10.1 Bedömningsgrunder

Friluftsliv och rekreation bygger på tillgång till tilltalande natur med ren luft och rena vattendrag. Tillgång till större sammanhängande naturområden ger generellt goda förutsättningar för friluftsliv. Tystnad och frånvaro av störningar är också värdefullt. Naturen inbjuder till fysisk aktivitet, som i sig är hälsofrämjande. Betydelsen av ett områdes värde ur frilufts- och rekreationssynpunkt beror mer specifikt av områdets upplevelsevärde och dess tillgänglighet.

Nedan beskrivs riksintressen och andra förutsättningar för friluftsliv och rekreation i närheten av den planerade järnvägen. För att bedöma konsekvenser används bedömnings-skalan i faktarutan nedan.

10.1.1 Lagstiftning

Nyttjande av mark- och vattenområden som har höga värden för friluftsliv regleras av miljöbalken i kapitel 3 och 4. Strandskyddsbestämmelser finns i miljöbalkens 7 kapitel om skydd av områden.

Områden av riksintresse för friluftslivet (3 kapitlet miljöbalken)

Med riksintresse menas särskilda områden

eller anläggningar som har ett stort värde, alternativt är av stor betydelse, sett ur ett nationellt perspektiv.

Områden av riksintresse för kust-, turism och friluftsliv (4 kapitlet miljöbalken)

Kustområdet i Halland omfattas av särskilda hushållningsbestämmelser enligt 4 kapitlet miljöbalken. Bestämmelserna utgör inte hinder för utvecklingen av befintliga tätorter eller av det lokala näringslivet eller för utförandet av anläggningar som behövs för totalförsvaret.



Figur 10.1 Sammanhängande naturområden ger goda förutsättningar för friluftsliv.

BEDÖMNINGSSKALA FRILUFTSLIV OCH REKREATION

Stora negativa konsekvenser - Möjligheten till nyttjande av området förstörs och betydande barriärer skapas mellan viktiga målpunkter. Områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse försämras kraftigt.

Måttligt negativa konsekvenser - Möjligheten till nyttjande av området försämras och i viss mån skapas barriärer mellan viktiga målpunkter. Områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse försämras.

Liten/ingen konsekvens - Nyttjandet av området ändras inte och påverkar barriärer i liten grad. Områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse påverkas i liten grad.

Måttligt positiva konsekvenser - Nyttjandet av området förbättras och barriärer påverkas i liten grad. Områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse ökar.

Stora positiva konsekvenser - Nyttjandet av området förbättras i stor grad och betydande barriärer mellan målpunkter avlägsnas. Områdets tillgänglighet, upplevelsevärde och identitetsskapande betydelse ökar i stor grad.

Strandskydd (7 kapitlet miljöbalken)

Strandskyddet har två syften: att långsiktigt trygga allmänhetens tillgång till strandområden och att bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet.

10.1.2 Förutsättningar för friluftsliv och rekreation

Nedan följer en genomgång av regionala- och lokala kunskaps- och planeringsunderlag som berör friluftslivs- och rekreationsvärden i Varbergs stad och omgivning. Underlagens planeringsmässiga status samt de miljöer/objekt som bedöms ha relevans i förhållande till projektet refereras i korthet.

Varbergs kommuns översiktsplan: fördjupad översiktsplan för stadsområdet

I Varbergs kommuns översiktsplan från 2010 beskrivs vikten av goda rekreationsmöjligheter för invånarna.

I kapitlet "Natur och rekreation" i den fördjupade översiktsplanen för stadsområdet har kommunen formulerat inriktningen på arbetet med friluftsliv och rekreation på följande sätt:

- För att säkerställa tillgången på grönområden med höga kvaliteter ska förändringar i grönstrukturen ses utifrån ett helhetsperspektiv.

- Stadsområdets viktiga rekreationsområden ska tas tillvara.
- Tillgången på lätt tillgängliga, kvalitativa grönområden för rekreation får inte äventyras vid förtätning.
- Behovet av vardagsnära natur vid bostäder och skolor ska tillgodoses.
- Kustområdet ska vara tillgängligt för allmänheten.

Varbergs kommuns grönstrategi

I Varbergs kommuns grönstrategi *Simma, lek och svärma - Grönstrategi för aktiviteter, upplevelser och biologisk mångfald i Varbergs kommuns utemiljö* från 2013 finns fem uppsatta riktlinjer för liv i rörelse och aktiviteter till fots. Dessa är att binda samman aktiviteter och upplevelser, bryta barriärer, göra utemiljön tillgänglig, informera och kommunicera och att skapa lekfulla miljöer.

Värdebeskrivning av kustområdet i Halland (riksintressebeskrivning)

Länsstyrelsen i Hallands län har tagit fram *Värdebeskrivning av kustområdet i Halland*, som utgör en sammanställning av planeringsunderlag som har betydelse för hushållningen med naturresurser i länet. Bland annat beskrivs områden som är intressanta för det

FRILUFTSLIV OCH REKREATION I VARBERGS KOMMUNS PLANDOKUMENT

Varbergs kommuns översiktsplan slår fast att det finns goda möjligheter till friluftsliv och rekreation i hela kommunen, från kustlandskapet i väst till skogsområden i öst. Kustområdet och havet är mycket viktigt för friluftslivet, med många besökare längs kusten och framför allt vid stränderna. Även parker och natur- och fritidsområden ger möjlighet till tätortsnära rekreation både för boende och turister.

I den fördjupade översiktsplanen för stadsområdet beskrivs områdets grönstruktur som bestående av parker, rekreationsområden, kyrkogårdar, mindre stadsparker i innerstaden samt bostadsnära natur. Även här är kuststräckan och kopplingen till havet en viktig del.

Furubergsskogen, Påskbergsskogen, Brunnsbergsskogen, Knarråsen, Prästakullen och grönområdet mellan Breared och sjukhuset är alla centralt belägna rekreationsområden. I Varbergs kommuns grönstrategi finns dessa områden med som grund för grönbå huvudstråk i kommunen som föreslås utvecklas och stärkas. De olika stråken som beskrivs är kuststråket, brynstråket och tre tvärstråk.



Källa: Varbergs kommun: *Simma, lek och svärma - Grönstrategi för aktiviteter, upplevelser och biologisk mångfald i Varbergs kommuns utemiljö*.

rörliga friluftslivet. Med rörligt friluftsliv menas då områden som är utflyktsområden för boende en bit ifrån kusten, från 1-2 mil och upp till 5-10 mil därifrån. Framförallt är det områden vid kusten som kan locka både närboende och långväga besökare med möjligheter till bad, promenader, camping och vindsurfing.

10.2 Nuvarande förhållanden

Nedan beskrivs nuvarande förhållanden för friluftsliv och rekreation, se även figur 10.2 och 10.3. Först beskrivs de riksintresseområden som berörs, sedan beskrivs sträckan utifrån fem karaktärsområden.

10.2.1 Riksintresse enligt 3 kapitlet miljöbalken Getterön - Årnäs - Balgöfjorden (FN7)

Intresseaspekter är enligt länsstyrelsens registerblad för området bad, båtsport, ornitologiska naturstudier, cykling, strövande och fritidsfiske. Värdeomdömet är "Länets sydligaste skärgårdsområde med utmärkta tillfällen till bad och båtsport. Området har dessutom en säregen och vacker natur och bjuder den specialintresserade på sällsynta naturupplevelser inom till exempel geologi och ornitologi".

Förutsättningar för att områdets värden ska bestå är enligt registerbladet att områdets karaktär av oexploaterad skärgård bibehålls och att beteshävderna på vissa strandängar och öarna fortsätter. Områdets värden kan även minska av utökad bebyggelse inom vissa strandavsnitt samt av intressekonflikter mellan båtlivet och fågellivet, eller i viss mån mellan båtlivet och fiskeintressen.

10.2.2 Riksintresse enligt 4 kapitlet miljöbalken Kustområdet i Halland

I *Värdebeskrivning av kustområdet i Halland* pekas flera områden i Varberg ut som särskilt viktiga målpunkter för det rörliga friluftslivet. Viktiga faktorer längs kusten är möjligheter till bad, fiske och utflykter med båt. Strandnära områden utgör välbesökta promenadområden och kulturmiljöer är attraktiva utflyktsmål. Kustlandskapet med klippor, skär och utblickspunkter bidrar till natur- och landskapsupplevelser. Kuststräckan är inte bara attraktiv för besökare, utan även för boende i kuststäderna. Det blir därför viktigt att bevara de begränsade kustavsnitt som är mindre exploaterade. I värdebeskrivningen slår länsstyrelsen fast att tillgängligheten till dessa områden är av stor betydelse.

Viktiga platser i Varberg som nämns är bland annat bad- och vindsurfplatsen Apelviken, Getteröns naturum samt campingplatserna vid Apelviken.

10.2.3 Riksintresse enligt 4 kapitlet miljöbalken Kustområdena och skärgårdarna från Brofjorden till Simpevarp

Även kustområdena och skärgårdarna från Brofjorden till Simpevarp omfattas av särskilda hushållningsbestämmelser. I detta område, som sträcker sig från Bohuslän på västkusten till norr om Oskarshamn på östkusten, får fritidsbebyggelse komma till stånd endast i form av kompletteringar till befintlig bebyggelse. Om det finns särskilda skäl får dock annan fritidsbebyggelse komma till stånd, företrädesvis sådan som tillgodoser det rörliga friluftslivets behov eller avser enkla fritidshus i närheten av de stora tätortsregionerna.

KATTEGATTELEDEN/GINSTLEDEN

Kattegattleden är en planerad och delvis utbyggd cykelled mellan Helsingborg och Göteborg. I Varberg sammanfaller Kattegattleden med den befintliga Ginstleden, som går längs med kusten genom Varberg från Björkäng i söder till Stråvalla i norr. Ambitionen är att göra Kattegattleden så attraktiv som möjligt för svenska och utländska cykelturister, men att den även används av bofasta. För de som bor utmed leden skapas möjlighet att cykla eller promenera i trafiksäker och till stor del bilfri miljö till närbelägna tätorter, utflyktsmål, badstränder, skolor med mera.



Figur 10.2 Områden och platser för friluftsliv och rekreation.

10.2.4 Strandskydd

Lassabackabäcken, Monarkbäcken, Brearedsbäcken och Vrångabäcken omfattas av strandskydd.

10.2.5 Karaktärsområden

Norr om Getteröbron

I stadens norra utkant pekas Himleåns dalgång ut som ett område med potential att utvecklas till ett attraktivt stråk, under förutsättning att tillgängligheten till området förbättras.

Naturum Getterön, som drivs av Länsstyrelsen i Hallands län, ligger på kanten till Getteröns naturreservat/Getteröns fågelreservat. Inom naturreservatet är tillgängligheten begränsad för besökare, men vid Naturum finns möjlighet att uppleva fågellivet. Naturum erbjuder guidningar, föreläsningar, butik och ett kafé samt ett antal utställningar med olika teman. Kattegattleden går genom området.

Söder om Getteröbron och Varbergs centrum

Den fördjupade översiktsplanen för stadsområdet pekar ut ett antal mindre stadsparker och andra gröna ytor i centrala Varberg, se figur 10.3. Dessa ytor är viktiga för att staden ska upplevas som inbjudande och med platser som uppmuntrar till vistelse.

Tunneldelen

Den del som planeras bli tunnel berör områden som i kommunens grönstrategi föreslås utvecklas genom det södra tvärstråket och brynstråket. Det södra tvärstråket går genom Påskbergsskogen och Prästakullen, för att sedan leda ut i jordbrukslandskapet och fram till Hamraskogen.

Söder om tunneln

Brearedsområdet utnyttjas mycket för tätortsnära rekreation. I området finns mountainbikeklubbar och orienteringsverksamhet. Även skolor och sjukhuset utnyttjar området. Hamraskogen utpek



Figur 10.3 Illustration av innerstadens parker och andra grönytor. Källa: Varbergs kommun: Fördjupad översiktsplan Stadsområdet. Antagen 2010-06-15.

som ett område som på sikt kan utvecklas till ett viktigt rekreativt område. I Varbergs kommuns fördjupade översiktsplan för stadsområdet pekas Vrångabäcken ut som ett stråk som binder ihop kustområdet med grönstrukturen i inlandet.

Kuststräckan från fästningen ner till Apelviken

Hela kuststräckan från Varbergs fästning till Apelviken är ett viktigt rekreativt stråk för Varberg med många möjligheter till bad. Söder om staden ligger Apelvikens fritidshusområde samt kurortsområdet, som är välbesökt även av besökare som kommer mer långväga ifrån bland annat för badlivet. Baden är en viktig del av friluftslivet och rekreationen i Varberg.

10.3 Konsekvenser av nollalternativet

Järnvägens sträckning längs kusten utgör en fortsatt barriär mellan Varbergs stads- och bostadsbebyggelse och det kustnära rekreativstråket längs havet. Möjligheterna att röra sig från de inre delarna av staden till havet förblir begränsade, vilket även i nuläget påverkar möjligheterna till rekreation och friluftsliv negativt. Breareds rekreativområde och Hamraskogen påverkas inte av järnvägen.

Värdet på de områden som påverkas av järnvägen i nollalternativet, framför allt kuststräckan, bedöms sammantaget som högt. Omfattningen av påverkan i nollalternativet bedöms inte innebära några negativa effekter för möjligheten att utnyttja kuststräckan jämfört med nuläget. Friluftslivs- och rekreativvärdena i Breared och i Hamraskogen kan dock fortsätta utvecklas ostörda av järnvägen. Totalt sett bedöms nollalternativet inte innebära några konsekvenser för friluftsliv och rekreation.

10.4 Konsekvenser av planförslaget

10.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförandet av de skyddsåtgärder som beskrivs nedan hanteras i planbeskrivningen.

Byggskedet

Skyddsåtgärden innebär att en tillfällig gångbro byggs över spårområdet vid stationen under byggtiden. Vidare kommer åtgärder att vidtas för att upprätthålla gång- och cykeltrafik under byggtiden och åtgärder för att tillse tillgänglighet till offentliga platser såsom parker, bollplaner och andra ytor för rekreation och vistelse.

Driftskedet

Utformningen med tunnel genom Varberg är i sig en skyddsåtgärd som förbättrar möjligheterna till rekreation och friluftsliv. Betongtunneln vid den södra tunnelmynningen bidrar till att minska påverkan på Breareds rekreativområde.

10.4.2 Konsekvenser

Nedan beskrivs först konsekvenser sammantaget för områden av riksintresse för friluftslivet. Därefter beskrivs konsekvenser för karaktärsområdena.

Riksintressen

Byggskede

Möjligheterna till bad, fiske och båtsport försämras inte under byggskedet. Påverkan under byggskedet för riksintressena består av tillkommande byggtrafik på det allmänna vägnätet, vilket bedöms ge små negativa effekter och konsekvenser.

Driftskede

I driftskedet har den befintliga järnvägen utefter kuststräckan tagits bort, vilket gör att tillgängligheten till kuststräckan förbättras. Sammantaget bedöms därför planförslaget ge små till måttligt positiva konsekvenser jämfört med nollalternativet.

Norr om Getteröbron

Byggskede

Upplevelsen av området kommer att påverkas negativt av upplagsytor och byggtrafik på det allmänna vägnätet. Under byggtiden försämras tillgängligheten och möjligheten att utnyttja Kattegattleden. Kortvarigt blir störningarna omfattande. En ökad trafik av bland annat masstransporter på Östra Hamnvägen och Getterövägen ger något sämre tillgänglighet till Naturum Getterön. Området bedöms ha ett måttligt till högt värde på grund av målpunkten som finns i Naturum Getterön, Kattegattledens draging och potentialen i Himleåns dalgång. Konsekvenserna bedöms därför bli måttligt till stora negativa. Vivabs sluttäckning av Lassabackadeponin ingår inte i denna konsekvensbedömning.

Driftskede

Den nya lokaliseringen av godsbangården kommer att påverka landskapet kring Getterön, men den bedöms inte försämra tillgängligheten till Naturum Getterön, Himleåns dalgång eller andra målpunkter i området. I driftskedet går Kattegattleden genom området i en delvis ny sträckning. Upplevelsen på Kattegattleden kan påverkas negativt genom närheten till den nya godsbangården. Konsekvenserna blir inga eller små negativa.

Söder om Getteröbron och Varbergs centrum

Byggskede

Under byggskedet blir det generellt stora störningar för friluftsliv och rekreation genom upplags- och etableringsytor samt omfattande byggtrafik på Östra Hamnvägen och Birger Svensson väg. Västra Vallgatan blir avstängd för biltrafik. Tillgängligheten försämras under hela byggtiden. I Varbergs centrum förekommer rekreation men inte egentligt friluftsliv. Området bedöms ha ett högt värde ur rekreationssynpunkt med bland annat Järnvägsparken, Engelska parken och Societetsparken. Framför allt i Järnvägsparken blir påverkan mycket stor på grund av byggandet av servicetunneln. Effekten under byggtiden blir att möjligheterna till rekreation försämras, vilket bedöms innebära små till måttligt negativa konsekvenser.

Driftskede

I driftskedet förbättras tillgängligheten genom att stora delar av järnvägen förläggs i tunnel. Tillgängligheten mellan staden och havet förbättras. Kopplingar mellan de olika parkerna i centrala Varberg förbättras. Rekreativsmöjligheterna i Järnvägsparken har dock försämrats på grund av servicetunnelns intrång i parken. Effekterna bedöms som sammantaget stora positiva. Konsekvenserna bedöms som stora positiva.

Tunneldelen

Byggskede

En mindre del byggtrafik kan förekomma ovan tunneldelen och försämra möjligheterna till upplevelser kopplade till friluftsliv och rekreation. Omfattningen bedöms som liten, konsekvenserna blir inga eller små negativa.

Driftskede

I området finns i dagsläget ingen järnväg. Då den planerade järnvägen kommer att gå under mark bedöms inte förutsättningarna för friluftsliv och rekreation försämrats. Planförslaget bedöms därför inte ge några konsekvenser i driftskedet.

Söder om tunneln

Byggskede

Under byggskedet blir påverkan mycket stor i Brearedsområdet när stora ytor tas i anspråk som upplagsytor. Från upplagsytorna ut till Österleden kommer byggtrafik med

masstransporter att gå under hela byggtiden. Omfattningen av påverkan bedöms innebära att möjligheterna till friluftsliv och rekreation försämras både upplevelsemässigt och tillgänglighetsmässigt. Planförslaget bedöms därför ge stora negativa konsekvenser i byggskedet.

Driftskede

Påverkan blir generellt stor eftersom en ny järnväg byggs i ett område där det inte har funnits järnväg tidigare. Brearedsområdet har höga rekreativ- och friluftslivsvärden eftersom det i nuläget har goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv och nyttjas av många.

Området söder om Österleden är övervägande jordbruksmark och bedöms ha ett lågt värde för friluftsliv och rekreation eftersom marken inte är tillgänglig. Effekter av planförslaget är att en ny barriär genom landskapet skapas, vilket kan försämra upplevelsen och tillgängligheten av området. En grusväg som används som rekreativstråk bryts, liksom även det gröna stråket som Vrångabäcken utgör. Möjlighet att passera järnvägen kommer dock att finnas vid tunnelmynningen, Österleden och vid den nya planskilda korsningen i Vareborg. Tillgängligheten enligt syftet med strandskyddet försämras utmed Brearedsbäcken och Vrångabäcken. Sammantaget bedöms planförslaget innebära måttligt till stora negativa konsekvenser. Söder om Österleden bedöms dock konsekvenserna bli mindre negativa än i Brearedsområdet.

Kuststräckan från fästningen ner till Apelviken

Byggskede

Under byggskedet passerar järnvägen området i samma sträckning som tidigare och den barriär som idag finns mot kusten kvarstår därmed. Under byggskedet finns också en upplagsyta vid Jonstaka. Efter byggskedet rivs järnvägen, vilket kan skapa en tillfällig försämring av tillgängligheten till kusten. Byggskedet bedöms innebära små negativa konsekvenser.

Driftskede

När järnvägen har rivits försvinner en barriär mellan inlandet och kuststräckan genom Varberg. Det är inte klarlagt vad den gamla banvallen kommer att användas till. I den fördjupade översiktsplanen för stadsområdet anger dock Varbergs kommun att ett aktivt

liv vid havet ska värnas och att kustområdet ska vara tillgängligt för allmänheten. När järnvägen försvinner längs kusten finns nya möjligheter att utveckla kontakten med havet. Tillgängligheten enligt strandskyddet syfte förbättras när järnvägen har tagits bort. Konsekvenserna i driftskedet bedöms bli stora positiva.

10.5 Sammanfattande bedömning – friluftsliv och rekreation

10.5.1 Byggskede

Konsekvenserna för riksintressena bedöms som små eller inga. Övriga områden kommer att påverkas under byggtiden av transporter, massupplag, etableringsytor och tillfälligt sämre tillgänglighet. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa.

10.5.2 Driftskede

Konsekvenserna för riksintressena bedöms som små eller inga. Överlag har projektet i driftskedet positiva effekter då järnvägen förläggs i tunnel och befintlig järnväg längs kusten tas bort. Dock blir järnvägen en ny barriär i Brearedsområdet och Vareborgsområdet. Sammantaget bedöms planförslaget innebära små positiva konsekvenser.

Tabell 10.1 Bedömda konsekvenser på friluftsliv och rekreation i nollalternativet och planförslaget.

Områden	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Riksintressen		Små negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser
Norr om Getteröbron		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Inga eller små negativa konsekvenser
Söder om Getteröbron till stationen		Små till måttligt negativa konsekvenser	Stora positiva konsekvenser
Tunneldelen		Inga eller små negativa konsekvenser	Inga konsekvenser
Söder om tunneln		Stora negativa konsekvenser	Måttligt till stora negativa konsekvenser
Kuststräckan från fästningen till Apelviken		Små negativa konsekvenser	Stora positiva konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Inga konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser	Små positiva konsekvenser

11. Buller

Buller har sitt ursprung i vågrörelser. Vågrörelser som sprids från tågtrafiken genom luften kallas för luftburet ljud. När ljudet når nivåer som personer uppfattar som störande eller uppkommer vid situationer då det är oönskat benämns det buller. Det här kapitlet behandlar buller som påverkar människor. Bullerpåverkan på djurlivet beskrivs i kapitel 9 *Naturmiljö*.

11.1 Bedömningsgrunder

I projektet har tågtrafikbuller beräknats enligt den nordiska beräkningsmodellen som finns redovisad i rapporten *Buller från spårburen trafik*, Naturvårdsverkets rapport 4935. Beräkning av buller från verksamheten vid godsbangården har utförts enligt den nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller *Environmental noise from industrial plants – General Prediction method, DAL 32 /1982*. Byggbuller har beräknats med tillämpliga delar av industribullermodellen. Vägtrafikbuller har beräknats enligt Naturvårdsverkets rapport 4653, *Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell reviderad 1996*.

Resultatet av bullerberäkningarna redovisas för nuläge, nollalternativet och planförslagets driftskede både avseende dygnsekvivalent och maximal ljudnivå på bullerutbredningskartor (nivån 2 meter över marken). Kartorna är uppdelade i delsträckor enligt figur 11.2. Samtliga bullerutbredningskartor redovisas i Bilaga 1-21 till denna MKB.

I bedömningen av konsekvenser används bedömningsskalan som visas i faktarutan på nästa sida.

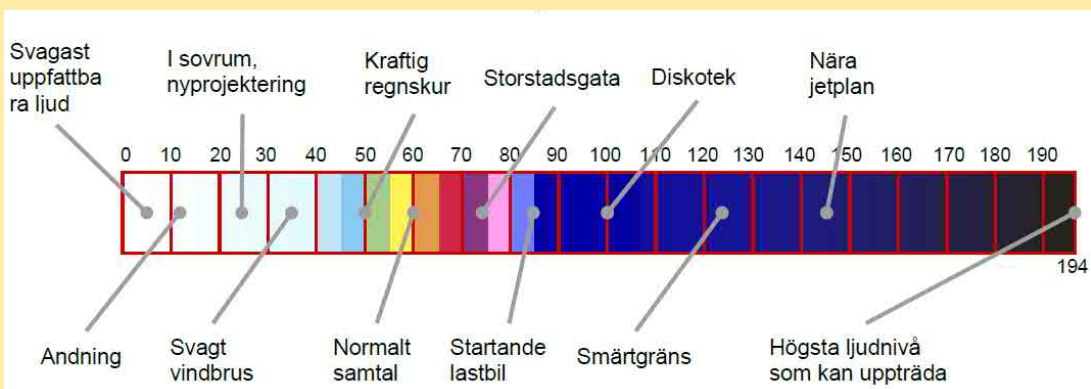
BULLER

A-vägd ljudnivå. För att beskriva buller används oftast ljudnivå uttryckt i decibel, dBA. Indexet A står för en filtrering som görs för att ta hänsyn till att örats känslighet varierar för olika frekvenser. Samtliga riktvärden som reglerar tågbuller utgår från så kallad A-vägd ljudnivå.

Störningsmått. I Sverige används två olika störningsmått för trafikbuller: ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivå under en given tidsperiod, oftast ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån som blir till exempel när tåget passerar.

Akustiska nyckeltal. Bullernivåer anges i en logaritmisk skala för att få en hanterlig mätskala då den högsta ljudstyrka örat kan uppfatta är flera miljoner gånger starkare än den svagaste. Förändringar på 1-2 dBA kan normalt inte uppfattas av örat. En fördubbling eller halvering av tågtrafikmängden ökar respektive minskar den ekvivalenta ljudnivån med 3 dBA-enheter. Den maximala ljudnivån är oberoende av mängden trafik, det är den bullrigaste fordonstypen som bestämmer nivån.

Olika trafikmängd. En fördubbling eller halvering av trafikmängden ändrar den ekvivalenta ljudnivån med 3 dBA. Den maximala nivån berörs inte av mängden trafik. Den bullrigaste fordonstypen bestämmer nivån.



Akustiktermometern visar ett antal olika ljud och deras ljudnivåer i dB(A).

11.1.1 Riktvärden i driftskedet

Trafikverket (dåvarande Banverket) och Naturvårdsverket har gemensamt tagit fram riktvärden för buller och vibrationer från spårtrafik som redovisas i rapporten *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik – riktlinjer och tillämpning* (Dnr: S02-4235/SA60, daterad 2006-02-01).

Eftersom planförslaget innebär ombyggnad av vägarna Getteröbron och Österleden redovisas även riktvärden för vägtrafikbuller. Riktvärden för buller från vägtrafik kommer från *Infrastrukturinriktning för framtida transporter* (proposition 1996/97:53).

Riktvärden för buller från spårburen trafik

I projekt Varbergstunneln tillämpas bullerriktvärden enligt planeringsfallet väsentlig ombyggnad av bana för järnvägssträckor i markplan norr om tunnelmynningen, se tabell 11.3. Motivet är att det på detta avsnitt redan i nuläget finns en dubbelspårig järnväg.

Söder om tunneln och till anslutningen mot den befintliga Väst kustbanan i Hamra går den nya järnvägen huvudsakligen i en helt ny sträckning på mark som idag används för andra ändamål. För denna del tillämpas därför planeringsfall nybyggnad av bana, se tabell 11.2.

I nollalternativet gäller riktvärden för befintlig miljö, bana vid bebyggelse, se tabell 11.4.

Vid tillämpning av riktvärdena för åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I alla planeringsfall ovan finns dock ett högsta acceptabla värde. För att klara detta kan åtgärder behöva vidtas utan att de är samhällsekonomiskt lönsamma.

Vid planeringsfallet nybyggnad av bana anger de högsta acceptabla värdena att inga boende ska behöva utsättas för maximal ljudnivå inomhus i sov- och boningsrum över 50 dBA respektive över dygnsekvivalent ljudnivå 65 dBA i utemiljön.

Vid planeringsfallet väsentlig ombyggnad av bana vid bebyggelse anger de högsta acceptabla värdena att inga boende ska behöva utsättas för fler än fem störningstillfällen under en natt (kl 22.00-06.00) med maximal ljudnivå inomhus i sovrum över 55 dBA. I utemiljön ska inga boende behöva utsättas för dygnsekvivalent ljudnivå över 70 dBA. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrider.

I planeringsfallet befintlig miljö, bana vid bebyggelse, gäller samma högsta acceptabla värden som i väsentlig ombyggnad av bana.

Riktvärden för externt industribuller från godsbangården

Buller från tågrörelser och övrig verksamhet inom godsbangården jämförs med riktlinjer för externt industribuller enligt Naturvårdsverkets publikation *Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller* (rapport 6538, april 2015). Vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler gäller följande nivåer (frifältsvärden):

- Leq 50 dBA dagtid vardagar, kl 06-18
- Leq 40 dBA, nattetid kl 22-06
- Leq 45 dBA, övrig tid

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.

BEDÖMNINGSSKALA BULLER

Stora negativa konsekvenser - Riktvärden för buller överskrider och kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Måttligt negativa konsekvenser - Ljudnivån ökar. Riktvärden för buller överskrider.

Liten/ingen konsekvens - Små ljudnivåförändringar utan att några riktvärden överskrider.

Måttligt positiva konsekvenser - Ljudnivån sänks. Riktvärden för buller innehålls.

Stora positiva konsekvenser - Buller från järnvägen försvinner från områden som tidigare påverkats av detta.

- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karaktäriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena ovan sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

Motivet till att buller från tågrörelser och övriga arbeten inom godsbangården jämförs med riktlinjer för externt industribuller är att karaktären på ljudet från godsbangården bedöms vara annorlunda jämfört med karaktären på ljud från tåg i linjetrafik. Ljud på godsbangården orsakas främst av att tåg framförs i låg hastighet, men det förekommer också perioder då dieselloken står på tomgång. Det kan vidare antas att bromsningsspel förekommer i betydligt större omfattning jämfört med vad fallet är på ordinarie järnvägssträckor. Dessutom förväntas metalliska dunsar uppstå bland annat då vagnar

kopplas ihop. Ett annat motiv är att praxis, i de allra flesta fall fram till nu, har varit att buller från godsbangårdar jämförts med riktvärden för externt industribuller.

Riktvärden för buller från vägtrafik

För ny- eller ombyggnad av vägar gäller riktvärden enligt tabell 11.5. För befintliga vägar (nollalternativet) tillämpas i de flesta situationer dygnsekvivalent nivå 65 dBA utomhus vid bostäder som riktvärde.

11.1.2 Riktvärden i byggskedet

Riktvärden för byggbuller

Under byggskedet ska Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15, tillämpas. Riktvärdena återges i tabell 11.1 I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår. För verksamheter med begränsad varaktighet gäller:

- Kortvariga händelser, högst 5 minuter/timme – ljudnivån dagtid tillåts vara 10 dBA högre.
- Verksamheter av begränsad art med kortvariga händelser – ljudnivån tillåts vara högst 10 dBA högre dagtid.

Tabell 11.1 Riktvärden för luftburet buller från byggplatser.

RIKTVÄRDEN FÖR BULLER FRÅN BYGGPLATSER						
Område	Vardagar		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L _{Aeq}	Kväll 19-22 L _{Aeq}	Dag 07-19 L _{Aeq}	Kväll 19-22 L _{Aeq}	Natt 22-07 L _{Aeq}	Natt 22-07 L _{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	70 dB(A)
Inomhus (bostadsrum)	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	-
Inomhus	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dB(A)	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70 dB(A)	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dB(A)	-	-	-	-	-

¹⁾ Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtalsbesvär, exempelvis kontor.

Tabell 11.2 Riktvärden för luftburet buller från spårburen trafik i planeringsfall nybyggnad av bana.

Riktvärden för nybyggnad av bana vid bebyggelse	Ekvivalent ljudnivå (vardagsmedeldygn)	Maximal ljudnivå (Fast)
Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler		
Utomhus, uteplats	55 dBA ^{1) 2)}	70 dBA ^{1) 2)}
Utomhus, bostadsområdet i övrigt	60 dBA ¹⁾	-
Inomhus	30 dBA ⁶⁾	45 dBA ³⁾
Undervisnings- och arbetslokaler		
Undervisningslokaler, inomhus	-	45 dBA ⁴⁾
Arbetslokaler, inomhus	-	60 dBA ⁵⁾
Områden med låg bakgrundsnivå		
Rekreationsområden i tätort	55 dBA ^{1) 7)}	
Friluftsområden	40 dBA ^{1) 7)}	

- 1) Värdena avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrekterade värden.
 2) Avser uteplats, särskilt avgränsat utrymme.
 3) Avser utrymme för sömn och vila (sovrums) under tidsperioden 22.00 – 06.00 samt övriga bostadsrum (ej hall, förråd och wc).
 4) Avser nivå under lektionstid.
 5) Avser arbetslokaler för tyst verksamhet.
 6) En "vanlig" fasad dämpar ljudet från spårtrafik med cirka 30 dBA.
 7) Avser områden med låg bakgrundsnivå.

Tabell 11.3 Riktvärden för luftburet buller från spårburen trafik i planeringsfall väsentlig ombyggnad av bana.

Riktvärden för väsentlig ombyggnad av bana vid bebyggelse	Ekvivalent ljudnivå (vardagsmedeldygn)	Maximal ljudnivå (Fast)
Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler		
Utomhus, uteplats	55 dBA ^{1) 2)}	70 dBA ^{1) 2)}
Utomhus, bostadsområdet i övrigt	60 dBA ¹⁾	-
Inomhus	30 dBA ⁶⁾	45 dBA ³⁾
Undervisnings- och arbetslokaler		
Undervisningslokaler, inomhus	-	45 dBA ⁴⁾
Arbetslokaler, inomhus	-	60 dBA ⁵⁾

- 1) Värdena avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrekterade värden.
 2) Avser uteplats, särskilt avgränsat utrymme.
 3) Avser utrymme för sömn och vila (sovrums) under tidsperioden 22.00 – 06.00 samt övriga bostadsrum (ej hall, förråd och wc) . Får överskridas 5 gånger per natt (klockan 22 – 06).
 4) Avser nivå under lektionstid.
 5) Avser arbetslokaler för tyst verksamhet.
 6) En "vanlig" fasad dämpar ljudet från spårtrafik med cirka 30 dBA.

Tabell 11.4 Riktvärden för luftburet buller från spårburen trafik i planeringsfall befintlig miljö (nollalternativet).

Permanentbostäder	Ekvivalent ljudnivå (vardagsmedeldygn)	Maximal ljudnivå (Fast)
Utomhus	70 dBA ²⁾	-
Inomhus	-	55 dBA ¹⁾

- 1) Avser utrymme för sömn och vila (sovrums) under tidsperioden 22.00 – 06.00.
 2) Värdet avser frifältsvärde eller till frifältsvärde korrekterat värde.

Tabell 11.5 Riktvärden för vägtrafikbuller för ny- och ombyggnad av vägar.

	Dygnsekvivalent nivå	Maximalnivå
Bostäder, utomhus	55 dBA (vid fasad)	70 dBA (uteplats i anslutning till bostad)
Bostäder, inomhus	30 dBA	45 dBA (nattetid)

11.2 Nuvarande förhållanden

Bebyggelsen längs den befintliga järnvägen och längs planförslaget utgörs av bostäder, verksamhetsområden och industri, affärer och kontor. I Varberg finns också andra miljöer som är känsliga för bullerstörningar, så som skolor/förskolor, vårdlokaler och hotell. Lokalisering av sådana verksamheter visas i figur 11.1.

Från projektets norra startpunkt och ner till Getteröbron är den befintliga Väst kustbanan dubbelspårig. Viskadalsbanan, som kommer från Borås och slutar vid Varbergs station, passerar Väst kustvägen (riksväg 41) norr om Birger Svenssons väg och går ihop med Väst kustbanans södergående spår söder om Getteröbron. Det finns i nuläget inga bullerskyddsskärmar vid de befintliga järnvägsspåren norr om Getteröbron, varken längs Väst kustbanan eller längs Viskadalsbanan. På båda sidor om Väst kustvägen finns bullerskyddsskärmar vid bostäderna som har en höjd på cirka 2-3 meter över mark enligt underlag från Varbergs kommun.

Samtliga fastigheter längs planförslagens sträckning och längs den befintliga järnvägen utsätts för bullernivåer från järnvägen som är lägre än riktvärdet för befintlig miljö. Figur 11.5 visar en bullerutbredningskarta med ekvivalenta bullernivåer i nuläget från den befintliga järnvägen. Kartan visar att de ekvivalenta bullernivåerna understiger 70 dBA utomhus.

I tabell 11.6 visas hur många fastigheter som utsätts för buller från järnvägen över riktvärdena om en jämförelse istället görs med riktvärden i planeringsfallet väsentlig ombyggnad (norr om tunneln och den befintliga järnvägen) respektive nybyggnad (söder om tunneln). Den sträcka som blir tunnel i planförslaget påverkas inte av tågtrafikbuller i nuläget. Området söder om den planerade tunneln påverkas till viss del av buller från den befintliga järnvägen.

Tabellen visar att ett stort antal fastigheter längs den befintliga järnvägen utsätts för buller i nuläget. Även områdena norr och söder om Getteröbron utsätts för buller. Ett mindre antal fastigheter söder om den planerade tunnelsträckan utsätts för buller som kommer från den befintliga järnvägen.

Området norr om Getteröbron påverkas även av buller från vägtrafiken i området. På bullerutbredningskartorna visas den sammanvägda trafikbullernivån från tågtrafiken och vägtrafiken på Väst kustvägen och Getterövägen.

Nedan beskrivs nuvarande markanvändning längs den befintliga järnvägen och där den nya järnvägen föreslås gå, med fokus på var det finns bostäder. Sträckan har delats upp i delsträckor efter hur bullerberäkningarna har utförts. Områdena visas i figur 11.2.

11.2.1 Delsträckor

Norr om Getteröbron

Precis norr om Getteröbron, mellan järnvägsspåren och Väst kustvägen, ligger ett område med både bostäder och verksamheter, vid Birger Svenssons väg och Pors gränd. Öster om Väst kustvägen finns ytterligare bostadsområden. Bostäderna i dessa båda områden exponeras för buller både från järnvägen och Väst kustvägen. Ytterligare bostadsområden finns på lite längre avstånd från järnvägen vid bland annat Göingegården och Lugnet.

Söder om Getteröbron

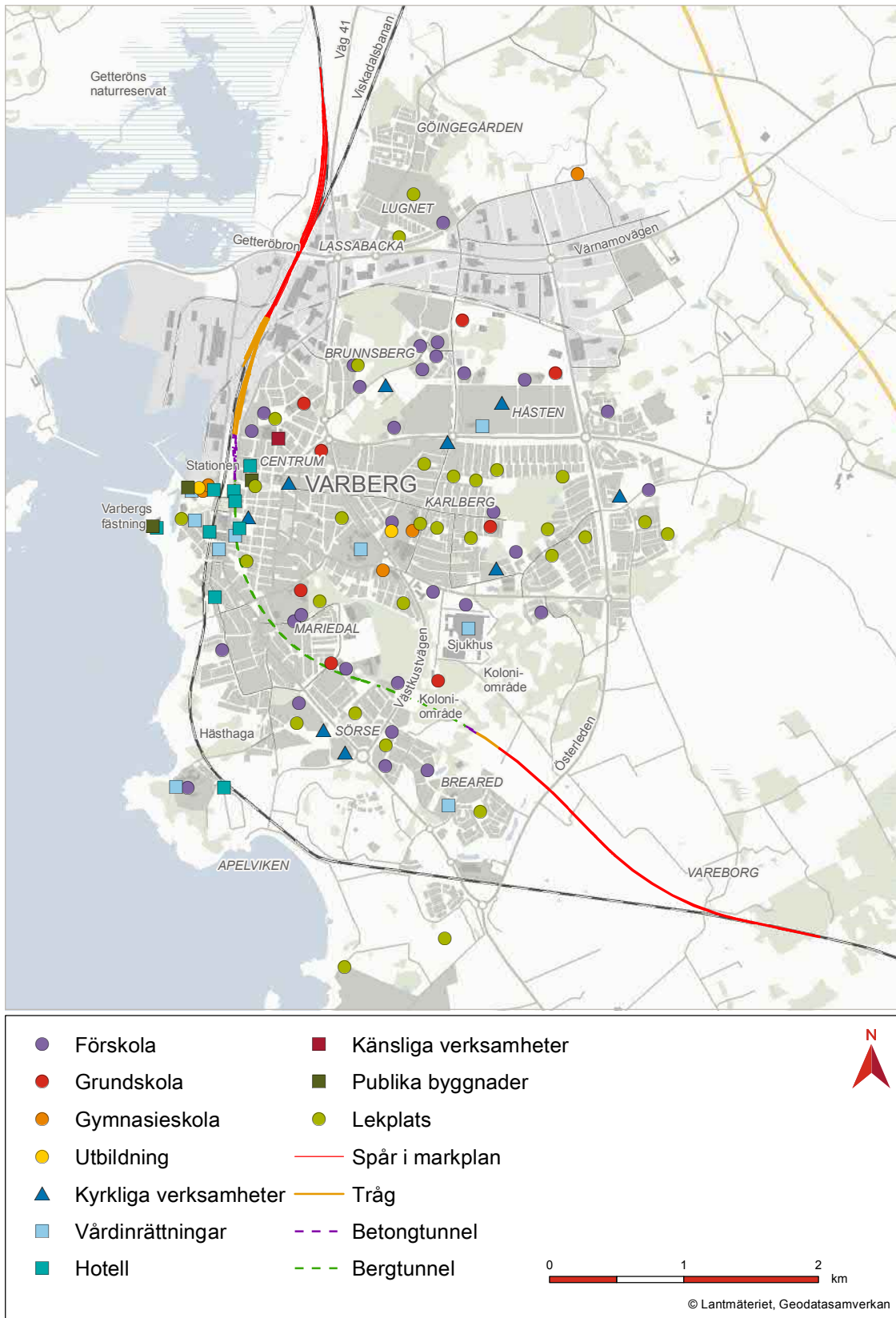
Söder om Getteröbron är det huvudsakligen industrier och verksamheter i området närmast järnvägsspåren och bostäder först på något längre avstånd från spårområdet. Det finns dock ett litet område med fyra enbostadshus vid Industrivägen, som ligger nära järnvägen. Närmare den befintliga stationen är det centrumbebyggelse intill spåren bestående av affärer, verksamheter, kontor, Campusområdet och bostäder.

Tunnelsträcka

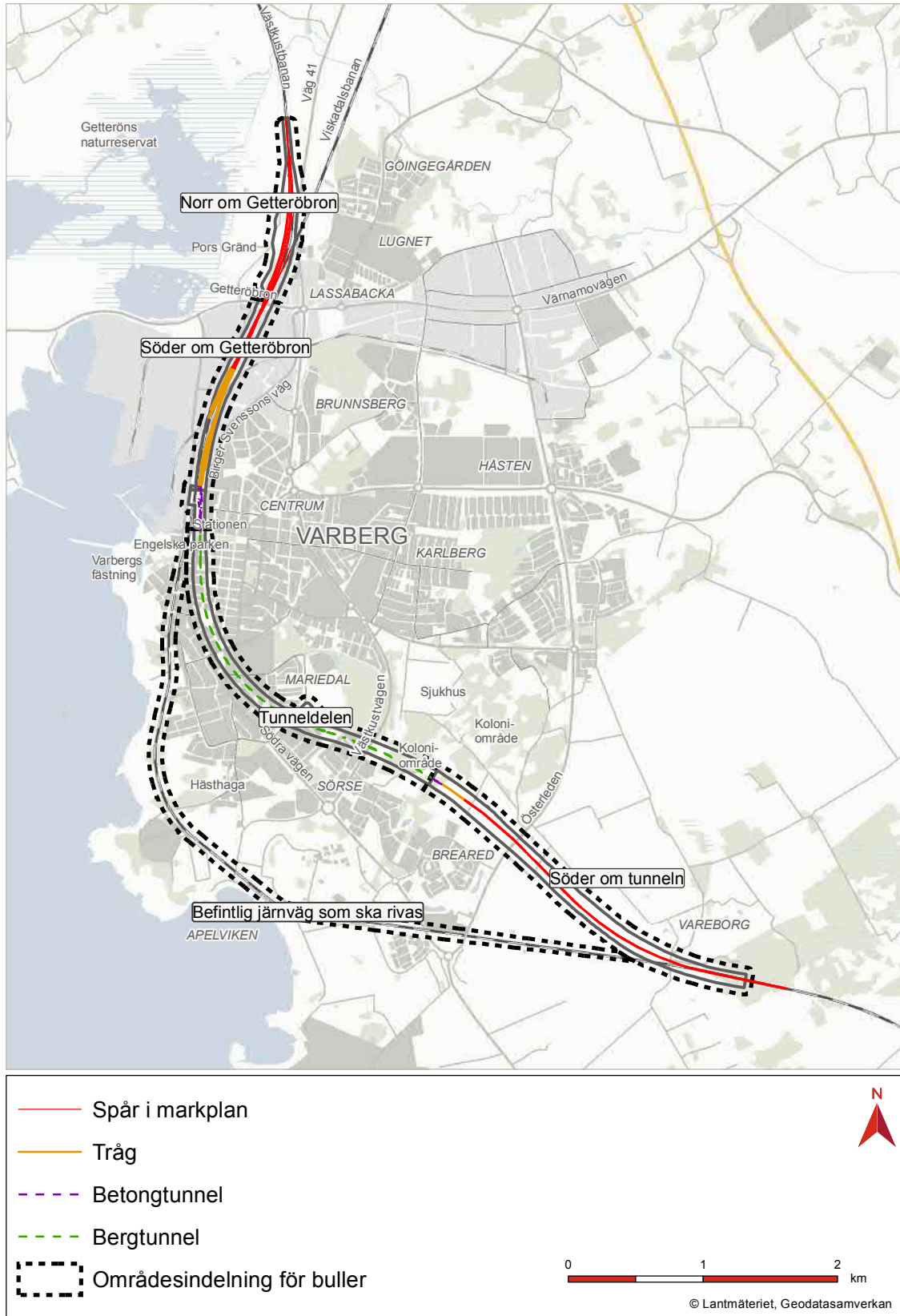
Den sträcka som föreslås bli tunnel sträcker sig från läget från den nya stationen i sydvästlig riktning och mynnar strax väster om bostadsområdet Breared. Ovanför tunneln finns blandad centrumbebyggelse och längre söderut bostadsområden.

Söder om tunneln

Öster om Österleden närmar sig planförslagens sträckning den befintliga järnvägen. Här har stadsbebyggelsen övergått i mer odlingsbetonat landskap med ett mindre antal bostäder.



Figur 11.1 Verksamheter i Varberg som är känsliga för buller.



Figur 11.2 Bullerutbredningskartornas uppdelning i delsträckor.

Befintlig järnväg som ska rivas

Söder om den befintliga stationen är Väst kustbanan enkelspårig och går i markplan samt delvis i skärning i ett kustnära läge. Vid Apelvikén viker järnvägen av från kusten igen. Längs sträckan finns både bostäder samt områden med fritidsbostäder och camping.

11.3 Konsekvenser av nollalternativet

Av den prognos för trafikeringen på Väst kustbanan som redovisas i kapitel 4 *Förutsättningar* framgår att trafikmängden beräknas vara något mindre i nollalternativet än i planförslaget. Det sker dock en ökning jämfört med nuläget. Bullerberäkningar visar att bullernivåerna för samtliga fastigheter längs den befintliga järnvägen är under riktvärdet för befintlig miljö. Om en jämförelse istället görs med riktvärden för väsentlig ombyggnad syns en ökning av antal fastigheter som utsätts för buller över riktvärdena jämfört med i nuläget norr om Getteröbron, se tabell 11.7.

Effekten av nollalternativet beräknas vara att inga fastigheter utsätts för buller över

riktvärden för befintlig miljö. Däremot är det något fler bostadsfastigheter som utsätts för buller än i nuläget. Nollalternativet bedöms därför innebära små negativa konsekvenser jämfört med nuläget.

11.4 Konsekvenser av planförslaget

Generella konsekvenser av buller beskrivs i faktarutan nedan.

11.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Konsekvensbeskrivningen i detta kapitel utgår ifrån att bullerskyddsåtgärder genomförs. Flera olika alternativ till skyddsåtgärder har undersökts. Val av åtgärder har gjorts genom en bedömning av vad som är miljömässigt motiverat, tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Motiv till de föreslagna bullerskyddsåtgärderna samt bortvalda alternativ redovisas i kapitel 5 *Projektbeskrivning*. I figur 11.7 visas bullerutbredning i planförslaget med samtliga spårnära skyddsåtgärder.

Tabell 11.6 Antal bostadsfastigheter och förskolor/skolor som utsätts för buller över riktvärden för väsentlig ombyggnad respektive nybyggnad i nuläget, utomhus 2 meter över marken.

Område	Över Leq 60 dBA	Leq 56-60 dBA	Över Lmax 70 dBA	Totalt antal fastigheter över riktvärde
Norr om Getteröbron ¹	15	15	57	57
Söder om Getteröbron ¹	17, varav 1 förskola	22, varav 2 förskolor/skolor	75, varav 3 förskolor/skolor	75, varav 3 förskolor/skolor
Söder om tunneln ²	2	2	11	11
Befintlig järnväg som ska rivas ¹	37, varav 1 förskola	25, varav 1 förskola	177, varav 1 förskola	177, varav 1 förskola

1) Riktvärden för väsentlig ombyggnad.

2) Riktvärden för nybyggnad.

Tabell 11.7 Antal bostadsfastigheter och förskolor/skolor som utsätts för buller över riktvärden för väsentlig ombyggnad respektive nybyggnad i nollalternativet.

Område	Över Leq 60 dBA	Leq 56-60 dBA	Över Lmax 70 dBA	Totalt antal fastigheter över riktvärde
Norr om Getteröbron ¹	20	32	72	72
Söder om Getteröbron ¹	28, varav 2 förskolor/skolor	18, varav 1 skola	75, varav 3 förskolor/skolor	75, varav 3 förskolor/skolor
Söder om tunneln ²	2	2	11	11
Befintlig järnväg som ska rivas ¹	37, varav 1 förskola	25, varav 1 förskola	177, varav 1 förskola	177, varav 1 förskola

1) Riktvärden för väsentlig ombyggnad.

2) Riktvärden för nybyggnad.

Byggskedet

Nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

En viktig faktor när det gäller störningar orsakade av buller under byggskedet är avståndet mellan arbetsplatsen där bullret alstras och bostäder, skolor och andra verksamheter. Ju längre avstånd från berörd verksamhet desto lägre bullernivå.

Nedan visas en projektanpassad metodik för att säkerställa att kontroll av byggbullernivåer utförs och att skyddsåtgärder genomförs.

1. Beräkning av buller från arbetsmoment/utrustning. Beakta kortaste avstånd till bostäder, skolor eller annan bullerkänslig verksamhet.
2. Vilken del av dygnet planeras arbetet utföras?
3. Uppfylls riktvärden eller beräknas ett överskridande ske?
 - 3a. Riktvärde uppfylls => OK att gå vidare med planering av arbetet. Stickprovsmätning kan genomföras.
 - 3b. Om överskridande beräknas ska följande övervägas
 - 4b. Finns tystare metod/utrustning?
 - 5b. Kan bullerskydd som exempelvis skärm användas?
 - 6b. Ny beräkningskontroll, OK att gå vidare med planering av arbetet om riktvärde uppfylls. Om fortsatt överskridande av riktvärde fortsatt enligt 7b-10b.
 - 7b. Information till miljömyndigheten.
 - 8b. Information till berörda, eventuellt kompensationsåtgärd/erbjudande om alternativt boende
 - 9b. Entreprenadkrav och plan för kontroll av byggbullret.
 - 10b. Mätning av byggbuller vid arbetets start.

Driftskedet

De beskrivna skyddsåtgärderna nedan är inarbetade på plankartan. De spårnära bullerskyddsåtgärdernas höjd redovisas i tabell 11.8.

Norr om Getteröbron

Skyddsåtgärderna innebär avskärmning på båda sidor om spåret från den norra

plangränsen och ner till Getteröbron. På den östra sidan är höjden på flera avsnitt omkring 3 meter över rälsens överkant vilket trappas av successivt i den norra delen ned till cirka 1 meter över rälsens överkant. På den västra sidan är höjden upp mot 5 meter över rälsens överkant i södra delen vid deponin. Norr om deponin trappas skärmen ned till cirka 3 meter över rälsen och allra längst i norr sker en avtrappning lika den östra sidan.

I bullerberäkningarna ingår att bullerskyddsskärmar vid spåret har en ljudabsorberande yta på spårsidan. Minst cirka 60 procent av ytan mot spåren ska ha ett ljudabsorberande ytskikt. På den östra sidan är cirka 100 meter av avskärmningen i form av en vall. På den västra sidan om spåren är drygt 1 kilometer vall.

Med ovan beskrivna skyddsåtgärder längs spåren återstår totalt 36 fastigheter som får bullernivåer över riktvärdena. För dessa fastigheter kommer fastighetsnära skyddsåtgärder att utredas. Fastigheter som efter utredningen visar sig ha tågbullernivåer över riktvärden utomhus på uteplats och/eller inomhus erbjuds skyddsåtgärder. Det kan till

KONSEKVENSER AV BULLER

Buller påverkar hälsa och välbefinnande och är en allvarlig störning i samhället. Störningarna kan uppstå direkt, till exempel genom störd sömn eller sämre arbetsförmåga, men de har också en långsiktig påverkan. Det är individuellt vad som upplevs som buller, men trafikbuller är oftast oönskat och störande. Buller under riktvärdena är den standard som myndigheter menar är acceptabelt.

På dagen kan buller störa samtal och andra önskvärda ljud och påverka det allmänna välbefinnandet negativt. Människor som utsätts för höga bullernivåer under lång tid kan drabbas av ökad stress. Buller kan också leda till ökad trötthet och till att förmågan till inlärning, koncentration och prestation försämras.

Buller över riktvärdena nattetid kan medföra att sömnen blir störd. Ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska fungera, såväl fysiskt som mentalt. Några av effekterna av störd sömn är trötthet, nedstämdhet, olustkänsla och minskad prestationsförmåga.

Även enstaka ljudkällor kan upplevas som ytterst störande, till exempel en slamrande broskarv, ett enstaka tåg eller tunga lastbilar som passerar ett hus på nära håll nattetid.

Källa: www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Halsa/Buller-och-vibrationer/Halsopaverkan/

exempel gälla åtgärder på fönster och lokalt vid uteplats.

Söder om Getteröbron

På den del av sträckan där det blir ett tråg fungerar tråγκanten som bullerskydd. Ytterligare skyddsåtgärderna innebär att en 1,5 meter hög skärm placeras på tråγκanten på vissa avsnitt. Skärmen ger ytterligare bullerminskning för fastigheterna och generellt för området vid stationen.

För de fyra bostadsfastigheterna vid Industri- vägen placeras en skärm som ska ansluta till tråγκanten och skärmar av tågbullret i detta område. Skärmen ska ha en höjd som motsvarar en 3 meter hög skärm på tråγκanten. Orsaken till att det behövs ett högre bullerskydd på detta avsnitt är att marken vid bostadsfastigheterna sluttar uppåt, vilket gör att bostäderna ligger högre än vad marken gör vid spåren.

Tabell 11.8 Inarbetade spårnära bullerskyddsåtgärder i driftskedet, exempel på utformning av bullerskyddsåtgärder se kapitel 7.

Avskärmning* / höjd över havet (höjd över rälsens överkant, "mö rök")	Kilometer - tal	Kilometer - tal	Sida om spåret
Norr om Getteröbron			
Skärm / ca 4,2 meter över havet (ca 1 mö rök)	74+050	74+100	Öster
Skärm / ca 4,7 meter över havet (ca 1,5 mö rök)	74+100	74+140	Öster
Skärm / ca 5,2 meter över havet (ca 2 mö rök)	74+140	74+300	Öster
Skärm / ca 6,2 meter över havet (ca 3 mö rök)	74+300	74+480	Öster
Vall / ca 7,2 meter över havet (ca 3,5 mö rök)	74+480	74+830	Öster
Skärm / ca 6,2 meter över havet (ca 3 mö rök)	74+800	74+900	Öster
Skärm / ca 6,7 meter över havet (ca 3,5 mö rök)	74+900	74+910	Öster
Skärm / ca 7,2 meter över havet (ca 4 mö rök)	74+910	75+060	Öster
Skärm / ca 6,2 meter över havet (ca 3,0 mö rök)	75+060	75+100	Öster
Skärm / ca 6,2 meter över havet (ca 3 mö rök)	75+070	75+450	Öster
Skärm / ca 4,2 meter över havet (ca 1 mö rök)	74+050	74+100	Väster
Skärm / ca 4,7 meter över havet (ca 1,5 mö rök)	74+100	74+140	Väster
Skärm / ca 5,2 meter över havet (ca 2 mö rök)	74+140	74+300	Väster
Vall-Skärm / ca 6,2 meter över havet (ca 3 mö rök)	74+300	74+850	Väster
Vall-Skärm / ca 8,2 meter över havet (ca 5 mö rök)	74+850	75+460	Väster
Söder om Getteröbron			
Skärm / 6,5 (3,5+3) meter över havet	75+840	76+060	Öster
Skärm / 5 (3,5+1,5) meter över havet	76+060	76+250	Öster
Skärm / 5 (3,5+1,5) meter över havet	76+620	76+800	Öster
Söder om tunneln			
Tråγκant +10,7 möh	80+125	80+160	Sydväst
Vall /höjd +13 möh (5 m över rök i norr – 2 m över rök i söder)	80+160	80+550	Sydväst
Vall /höjd +12,4 möh – +11 ,6 möh (1,5 m över rök)	80+550	81+030	Sydväst
Vall / +13,6 möh i norr - +17,7 möh i söder (1,5 meter över rök)	81+970	82+400	Sydväst
Tråγκant + 10,7 möh	80+125	80+160	Nordost
Vall /höjd +12,7 möh - +13 möh (5 m över rök i norr – 2 m över rök i söder)	80+160	80+700	Nordost
Vall /höjd +12,6 möh i norr - +12,2 möh i söder (2 m över rök)	80+700	80+990	Nordost
Vall /höjd +11,5 möh i norr - +12,0 möh i söder (1,5 m över rök)	80+990	81+550	Nordost
Vall / +15,5 möh i norr - +20,4 möh i söder (2,5 meter över rök)	82+020	82+560	Nordost
Vall / +21,4 möh i norr - +24,1 möh i söder (3,5 meter över rök)	82+560	85+130	Nordost

* Bullerskyddsskärmar ska ha absorberande ytskikt mot spårviden. I de fall vall väljs istället för skärm ska höjden kontrolleras så att fullgod avskärmning erhålls.

För att få en så god ljudmiljö som möjligt för passagerarna på de nedsänkta perrongerna krävs att trågväggarna och insidan av tunneln får en ljudabsorberande yta. Minst cirka 75 procent av ytan ska ha ett absorberande ytskikt. För plattformarna är det speciellt viktigt att väggarna har stor andel absorbenter på höjden 1,5-2 meter över golvnivån. Ljudabsorbenterna ska fortsätta in i tunneln, minst cirka 25 meter efter plattformsslut. På detta avsnitt ska minst cirka 60 procent av väggarna ha en ljudabsorberande yta.

Med ovan beskrivna skyddsåtgärder längs spåren återstår totalt 26 fastigheter som får bullernivåer över riktvärdena. För dessa fastigheter kommer fastighetsnära skyddsåtgärder att utredas. Fastigheter som efter utredningen visar sig ha tågbullernivåer över riktvärden utomhus på uteplats och/eller inomhus erbjuds skyddsåtgärder.

Söder om tunneln

I detta område planeras främst för buller-skyddsvallar med en stödmur på sidan mot järnvägen. Bullerskyddsvallar och stödmurar har naturligt en ljudabsorberande yta. Höjden på vallarna blir cirka 1,5-3,5 meter.

Med ovan beskrivna skyddsåtgärder längs spåren återstår totalt 14 fastigheter som får bullernivåer över riktvärdena. För dessa fastigheter kommer fastighetsnära skyddsåtgärder att utredas. Fastigheter som efter utredningen visar sig ha tågbullernivåer över riktvärden utomhus på uteplats och/eller inomhus erbjuds skyddsåtgärder. Det kan till exempel gälla åtgärder på fönster och lokalt vid uteplats.

För att få en så god ljudmiljö som möjligt nära tunnelmynningen ska väggarna på tunnelns insida vara försedd med ljudabsorbenter minst cirka 25 meter in i tunneln. Minst cirka 60 procent av tunnelväggarna ska ha en ljudabsorberande yta. Denna åtgärd är viktig generellt och speciellt inom Breareds rekreationsområde. Även för tråget gäller att minst cirka 60 procent av ytan mot spåren ska ha ett absorberande ytskikt.

11.4.2 Bullerstörningar under byggskedet

När ett stort infrastrukturprojekt genomförs inom en tätort kommer det under vissa

perioder att ske överskridanden av riktvärden för byggbuller.

Under dagtid kan det komma att ske överskridanden då vissa arbetsmoment pågår och i synnerhet då avståndet till bebyggelse är kort. Under perioder då arbeten pågår under helg, kväll eller natt ökar risken för överskridande på grund av att riktvärdena är strängare (det vill säga lägre bullernivå tillåts vid bostäder) under dessa perioder.

Graden av överskridande beror mycket på avståndet till arbetsområdet men också på val av arbetsmetod och möjlighet att arrangera bulleravskärmning.

I byggskedet kan bullerstörningar grovt delas in i följande:

- Buller från anläggningsarbeten inklusive tunnelarbeten.
- Buller från byggtransporter till och från arbetsområden.

Buller från anläggningsarbeten

Anläggningsarbeten pågår främst inom avgränsade arbetsområden, men periodvis kan även arbeten utanför arbetsområdet behöva ske. De anläggningsarbeten som är mest omfattande eller bullerkritiska är spontning, borrhning och sprängning, jordschakt, betonggjutning, krossning av berg och spårläggning och lastning och lossning av bergmaterial.

Spontning bedrivs längs schakternas gränser och vid Getteröbrons brostöd. Ljudnivån från vibreringen av spont kommer vid varje berörd bostad att variera med tiden beroende på exakt var spontningen pågår. För spontning längs de avlånga schakterna beräknas den högsta nivån pågå i cirka en vecka. Spontning vid brolägena vid den nya Getteröbron pågår under något längre tid.

Borrhning och sprängning som orsakar luftburet buller bedrivs dels vid den norra och södra tunnelmynningen och dessutom på andra platser där berg i dagen ska tas bort, till exempel norr om Getteröbron och vid det norra tråget. Borrhning beräknas normalt pågå under flera timmar i följd. Själva sprängningen har däremot en väldigt kort varaktighet. Borrhning och sprängning längre in i

tunneln beräknas inte orsaka luftburet buller över riktvärdena.

Schaktning av jord beräknas pågå under lång tid totalt sett. Under längre eller kortare perioder pågår jordschakt längs hela den planerade sträckningen ovan mark. Vid ramper och nedsänkningar kommer arbetet periodvis att vara intensivt.

Även betonggjutning beräknas pågå under en längre period. Framst är det aktuellt vid ramper, betongtunnlar och vid brolägena. Vid brolägena kommer arbetet att pågå under längre tid och kan periodvis att vara intensivt. Vid ramperna förflyttar sig arbetet med betonggjutning längs linjen och bullerexponeringen till omgivningen beror till stor del på var längs linjen arbetet sker. För betonggjutning kan det i vissa fall vara nödvändigt med kontinuerligt arbete, vilket kan innebära arbeten dygnet runt.

Krossning av berg beräknas orsaka höga ljudnivåer. För att uppfylla riktvärden för byggbuller dagtid behövs en utredning kring vilka alternativa metoder/utrustning som kan vara aktuella, placering av utrustning samt möjlighet till inkapsling eller bullerskydd i anslutning till krossanläggningen.

För den nya järnvägen som ska gå i markplan planeras att spåren läggs på makadambädd, vilket innebär en helt "vanlig" järnväg. För spårläggning finns erfarenhet från tidigare projekt som visar att medelljudnivån för flera av arbetsmomenten ger måttliga nivåer, men att det finns vissa moment som orsakar högre nivåer. Några arbetsmoment har ett karaktäristiskt ljud som personer i närområdet kan uppfatta som extra störande. Några arbetsmoment orsakar höga maximala ljudnivåer.

Arbetet med spårläggning flyttar sig längs tågsträckan och de högsta ljudnivåerna uppstår då arbetet befinner sig på det kortaste avståndet.

Järnvägstrafiken ska vara i drift under hela byggperioden vilket innebär att i- och urkoppling mot befintlig järnväg kan behöva utföras då tågtrafiken är mindre intensiv, exempelvis under natten.

Figur 11.3 visar beräknad ljudutbredning för ekvivalent ljudnivå 60 dBA från de olika typerna av anläggningsarbeten då de pågår i fritt läge, det vill säga utan bullerskydd. 60 dBA utbredning visas eftersom det är riktvärdet för byggbuller dagtid.

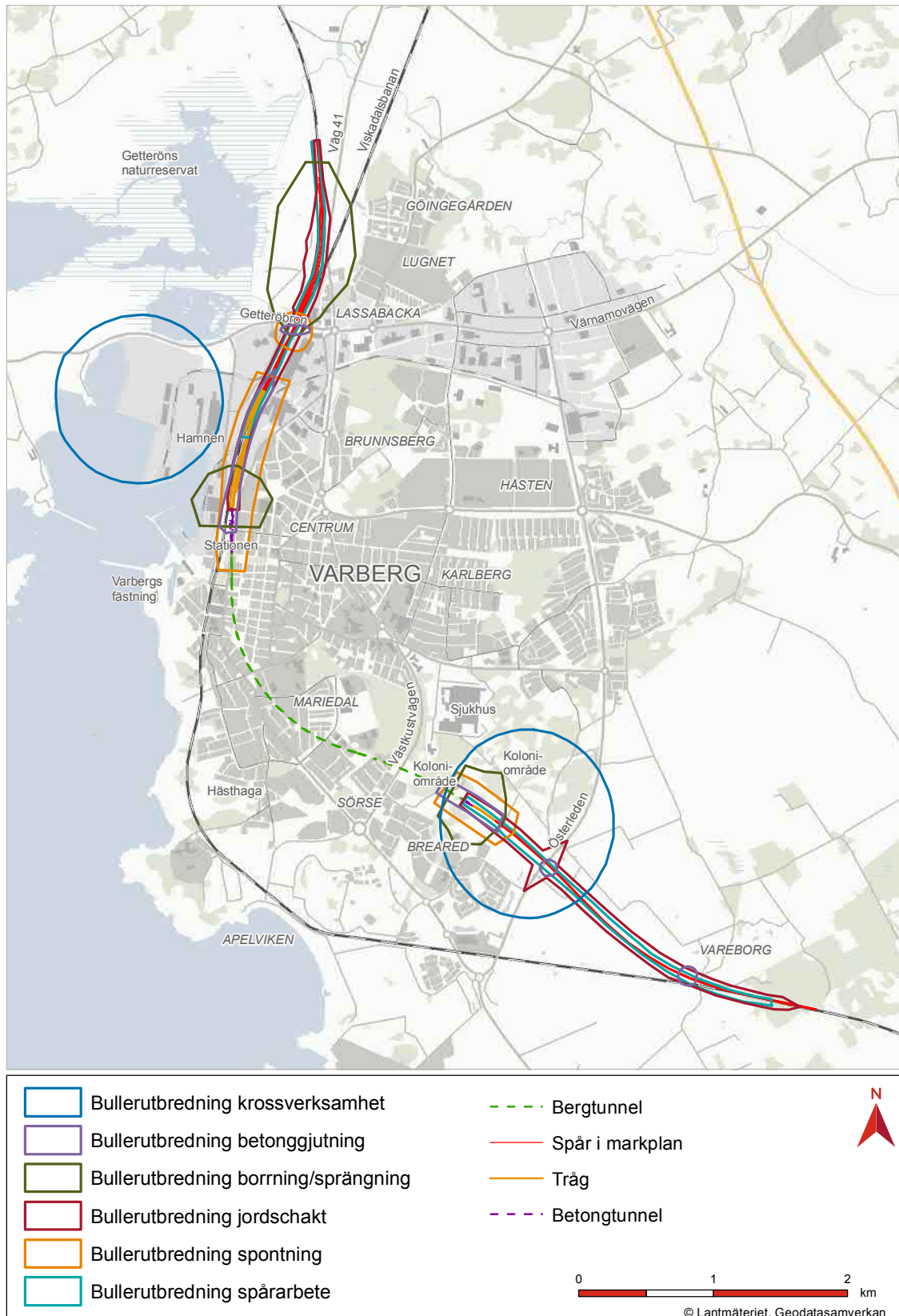
Buller från byggtransporter

En betydande del av byggtransporterna på allmänna vägar utgörs av masstransporter från schakter av jord och berg samt av betongbilar. Till det kommer transporter av övrigt material som behövs. De huvudsakliga byggtransportvägarna visas i figur 11.4.

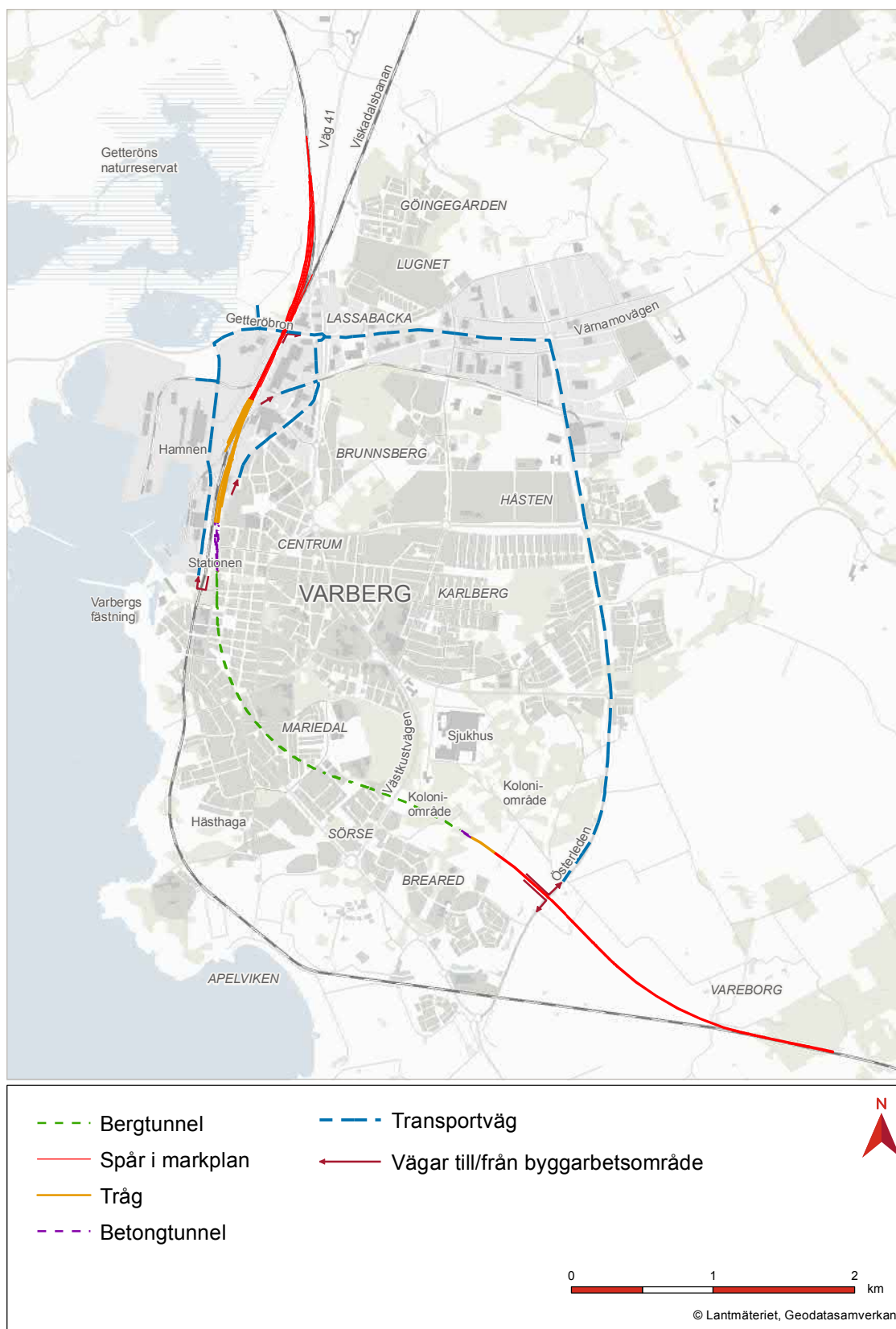
I tabell 11.9 redovisas förändringar i ekvivalent ljudnivå på vissa gator, orsakat av det tillskott av lastbilar som byggverksamheten förväntas medföra. Den största bullerökningen på cirka 4 dBA förväntas för Getterövägen på avsnittet väster om Östra Hamnvägen. Orsaken är att trafikflödet på detta vägavsnitt är relativt måttligt i nuläget och tillskottet av tunga fordon ger därför en större ökning av trafikbullernivå. För övriga gatuavsnitt är ökningen av trafikbullernivån på grund av tillkommande lastbilstransporter mellan 0,5-2 dBA.

Tabell 11.9 Tillkommande lastbilstransporter (beräknat på ett medelvärde av byggtransporterna för det byggår då antalet lastbilar bedöms vara som störst), normalt gatutrafikflöde i nuläget samt beräknad ökning av den ekvivalenta trafikbullernivån orsakad av tillskottet av lastbilar.

Vägsträckning	Antal fordon per dygn		Ökad ekvivalent trafikbullernivå på grund av tillskott av lastbilar
	Tillskott lastbilar	Gatutrafikflöde nuläge	
Getterövägen från N Hamnen till Östra Hamnvägen	+ 575	1800	+ 4 dBA
Östra Hamnvägen från Getterövägen sydvart	+ 100	2900	+ 1 dBA
Getterövägen från Östra Hamnvägen till Väst kustvägen	+ 473	4100	+ 2 dBA
Birger Svenssons väg från Getterövägen sydvart	+ 260	9000-12 000	+ 1 dBA
Värnamovägen från Getterövägen till Österleden	+ 120	10 000-12 000	+ 0,5 dBA
Österleden från Värnamovägen sydvart	+ 120	7000-8000	+ 1 dBA



Figur 11.3 Ungefärlig utbredning för ekvivalent ljudnivå 60 dBA under perioder då anläggningsarbeten pågår i fritt läge, det vill säga utan bullerskydd. Den redovisade ljudutbredningen avser ljudnivån då arbete pågår i det närmsta området för vart och ett av de olika anläggningsarbetena.



Figur 11.4 Huvudsakliga byggtransportvägar.

11.4.3 Konsekvenser i delområdena

Norr om Getteröbron

Byggskede

Norr om Getteröbron kommer anläggningsarbeten i form av borrhning och sprängning, jordschakt och spårarbete att pågå. Strax norr om bron kommer även spontning att ske. Getterövägen är en av huvudvägarna för byggtransporter. Effekten blir att det inte går att utesluta att riktvärdena för buller från byggarbetsplatser överskrids vid ett antal tillfällen. Byggskedet bedöms innebära måttligt till stora negativa konsekvenser.

Driftskede

Utbyggnaden av järnvägen innebär relativt små förändringar norr om Getteröbron. Två förbigångsspår anläggs, vilket möjliggör för fler tåg på de ordinarie spåren. Godsbangården är en helt ny verksamhet. Den ekvivalenta bullernivån från godsbangården är låg eftersom det är relativt få tåg som trafikerar bangården. Det kan dock förekomma ljudtoppar såsom metalliska dunsar när tåg kopplas ihop, bromsgnissel och tomgångskörning.

Resultatet av bullerberäkningarna visar att antalet bostadsfastigheter som exponeras för bullernivåer från tågtrafiken som överskrider riktvärden efter utbyggnad och utan bullerskyddsåtgärder är ungefär av samma storleksordning som för nollalternativet, totalt drygt 70 fastigheter.

Med samtliga föreslagna skyddsåtgärder beräknas effekten av den nya anläggningen bli att riktvärdena vid uteplats och inomhus innehålls. Konsekvenserna av planförslaget bedöms därmed bli måttligt positiva, eftersom bullret sänks jämfört med nollalternativet.

Söder om Getteröbron

Byggskede

Söder om Getteröbron kommer alla typer av bullerkritiska anläggningsarbeten som beskrivs ovan i kapitel 11.4.2 att pågå under olika perioder av byggtiden. Effekten blir att det inte går att utesluta att riktvärdena för buller från byggarbetsplatser överskrids vid ett antal tillfällen. Byggskedet bedöms innebära måttligt till stora negativa konsekvenser.

Driftskede

Söder om Getteröbron är den största föränd-

ringen att spåren sänks ned i ett tråg. Även stationen placeras i nedsänkt läge.

Utan bullerskyddsåtgärder utsätts totalt 31 bostadsfastigheter och två förskolor för buller från tågtrafiken över riktvärdena för väsentlig ombyggnad. Det är 15 fastigheter färre än i nollalternativet.

Med samtliga föreslagna åtgärder beräknas effekten av den nya anläggningen bli att riktvärdena vid uteplats och inomhus innehålls. Konsekvenserna av planförslaget bedöms därmed bli måttligt positiva, eftersom bullret sänks jämfört med nollalternativet.

Tunnelsträcka

Byggskede

Eftersom inga anläggningsarbeten eller byggtransportvägar planeras i markplan ovanför tunneln bedöms sträckan inte heller utsättas för luftburet buller. Effekten blir därmed att bullersituationen blir samma som i nollalternativet. För tunnelsträckan bedöms projektet inte innebära några konsekvenser i byggskedet.

Driftskede

I driftskedet bedöms inget buller påverka fastigheter ovanför tunneln. Eftersom dessa fastigheter inte heller påverkas av buller från tågtrafiken i nollalternativet bedöms utbyggnaden inte ge några effekter eller konsekvenser på bullersituationen.

Söder om tunneln

Byggskede

Söder om tunnelsträckan kommer alla typer av bullerkritiska anläggningsarbeten som beskrivs ovan i kapitel 11.4.2 att pågå under olika perioder av byggtiden. Effekten blir att det inte går att utesluta att riktvärdena för buller från byggarbetsplatser överskrids vid ett antal tillfällen. Byggskedet bedöms innebära måttligt till stora negativa konsekvenser.

Driftskede

I Breared söder om tunnelmynningen finns idag ingen järnväg. Här innebär projektet en stor förändring då den södra tunnelmynningen, tråget och järnvägen i markplan blir ett helt nytt tillskott till omgivningen. Till detta kommer även ombyggnaden av Österleden.

Den nya järnvägen ansluts till befintlig järnväg vid Vareborg. För de båda bostadsfastigheterna vid anslutningspunkten är det samma avstånd till det nya spåret som till dagens järnväg. En bit norrut finns ytterligare fyra bostadshus och för dessa gäller att den nya järnvägen är belägen på något kortare avstånd.

Utan bullerskyddsåtgärder utsätts totalt 56 bostadsfastigheter för buller från tågtrafiken över riktvärdena för nybyggnad av bana. Det är drygt 40 fastigheter fler än i nollalternativet.

Med samtliga föreslagna åtgärder beräknas effekten av den nya anläggningen bli att riktvärdena vid uteplats och inomhus innehålls. Eftersom fastigheter utsätts för buller där det tidigare inte gått någon järnväg bedöms ändå konsekvenserna bli måttligt negativa.

Befintlig järnväg som ska rivras

Byggskede

Under byggskedet kommer den befintliga järnvägen användas för järnvägstrafik på samma sätt som i nollalternativet. Efter att den nya järnvägen tagits i bruk rivs den befintliga järnvägen. Rivningen innebär att lastbilar kör längs banvallen.

Driftskede

Samtliga befintliga bostäder som ligger längs dagens enkelspåriga järnväg från ett avsnitt söder om stationsområdet och fram till en bit innan anslutningsplatsen vid Vareborg kommer efter utbyggnad att få en väsentligt lägre tågbullernivå jämfört med i nollalternativet. För många områden kommer tågbullret att upphöra helt eftersom den nya järnvägen är på långt avstånd eller i tunnel. Konsekvenserna av planförslaget bedöms därför bli stora positiva.

11.4.4 Möjliga skyddsåtgärder

Byggskede

Vid de flesta byggarbetsplatser brukar arbetsområdets yttre gräns vara avgränsat med någon form av byggstaket. Om avgränsningen utförs som ett tätt plank fungerar det även som en bullerskyddsskärm. Det är speciellt viktigt på de avsnitt där det finns bostäder eller annan tyst verksamhet. Med en bullerskyddsskärm vid arbetsområdets gräns kan en viss dämpning för många arbetsmoment erhållas, åtminstone för de nedre våningsplanen i närbelägna fastigheter.

Generellt bör arbetsmetoder och utrustning väljas som orsakar så låga bullernivåer som möjligt. Detta måste dock ställas i relation till tidplanen. För vissa arbetsmoment kan ett separat bullerskydd placeras intill maskinerna och ibland kan bullerskyddet flyttas med till exempel vid arbete längs linjen.

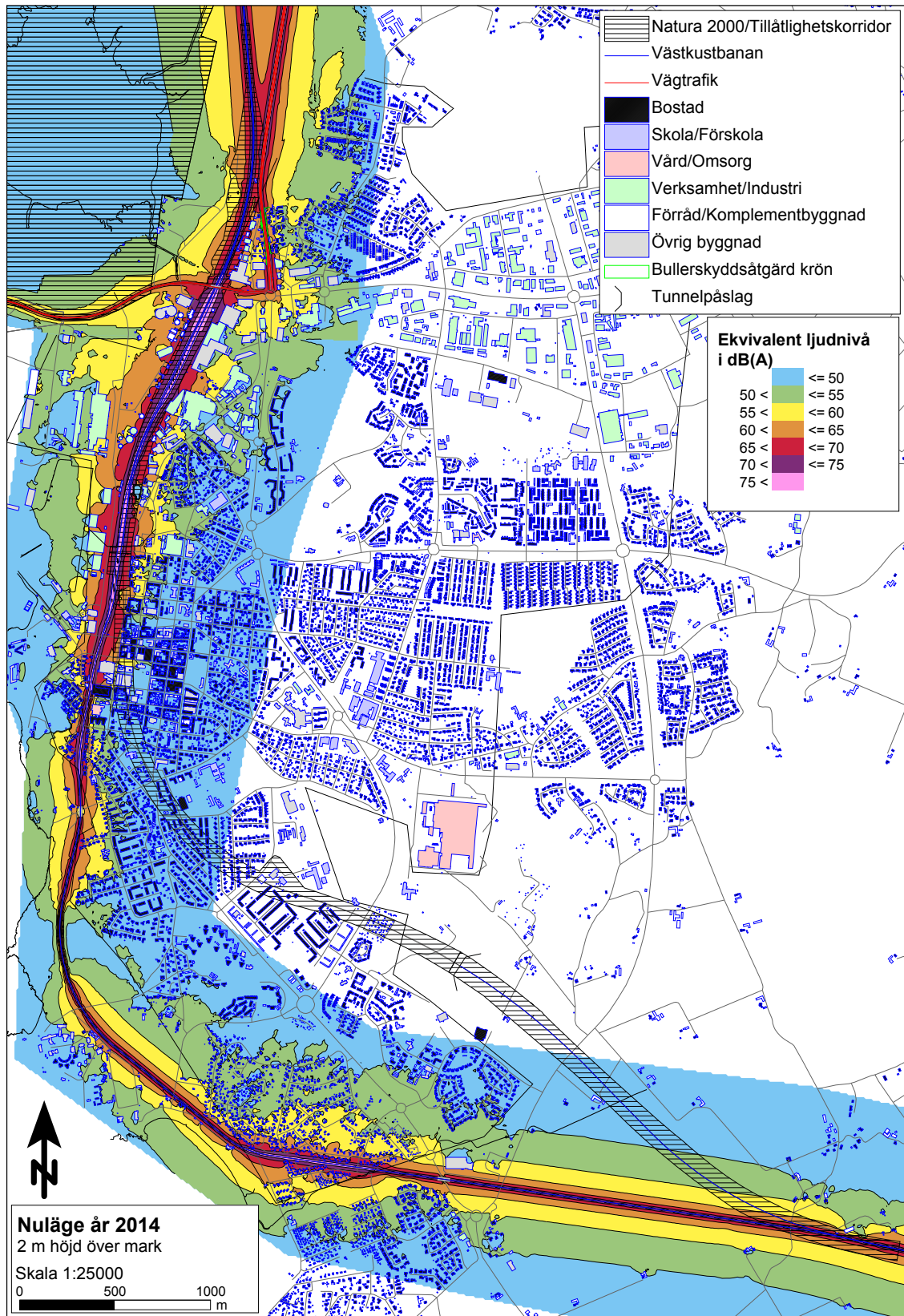
11.5 Sammanfattande bedömning – buller

I byggskedet är den sammanfattande bedömningen att måttliga till stora negativa konsekvenser uppstår för boende nära byggarbetsplatser, tillfälliga spår och gator som får ökad trafik.

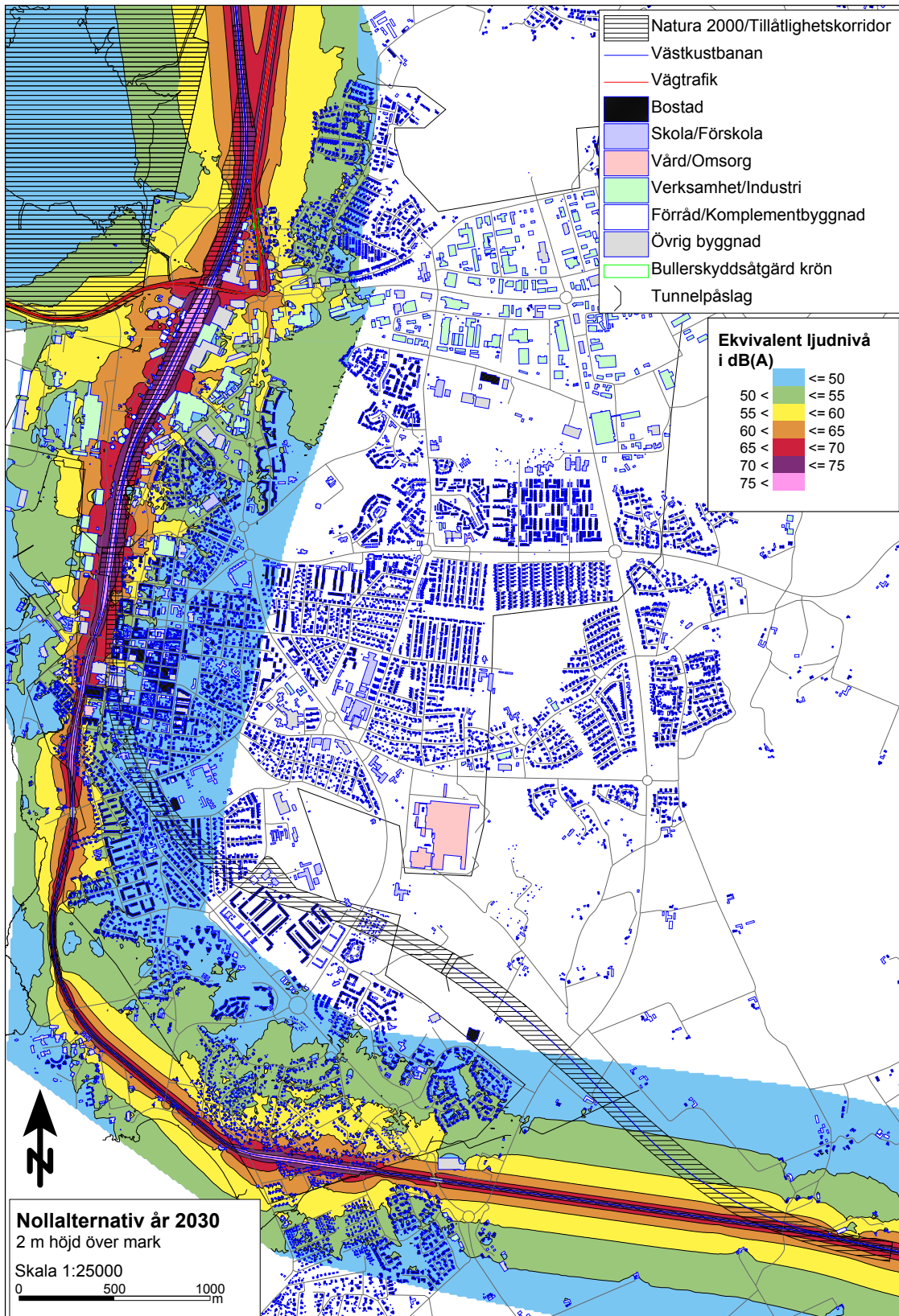
I driftskedet är den sammanfattande bedömningen att antalet bostäder i Varberg som exponeras för höga bullernivåer från järnvägstrafiken minskar i planförslaget jämfört med nollalternativet eftersom järnvägen då trafikerar i en tunnel under Varberg istället för i markplan. Konsekvenserna bedöms därmed bli små till måttligt positiva konsekvenser.

Tabell 11.10 Konsekvenser av buller i nollalternativet och planförslaget.

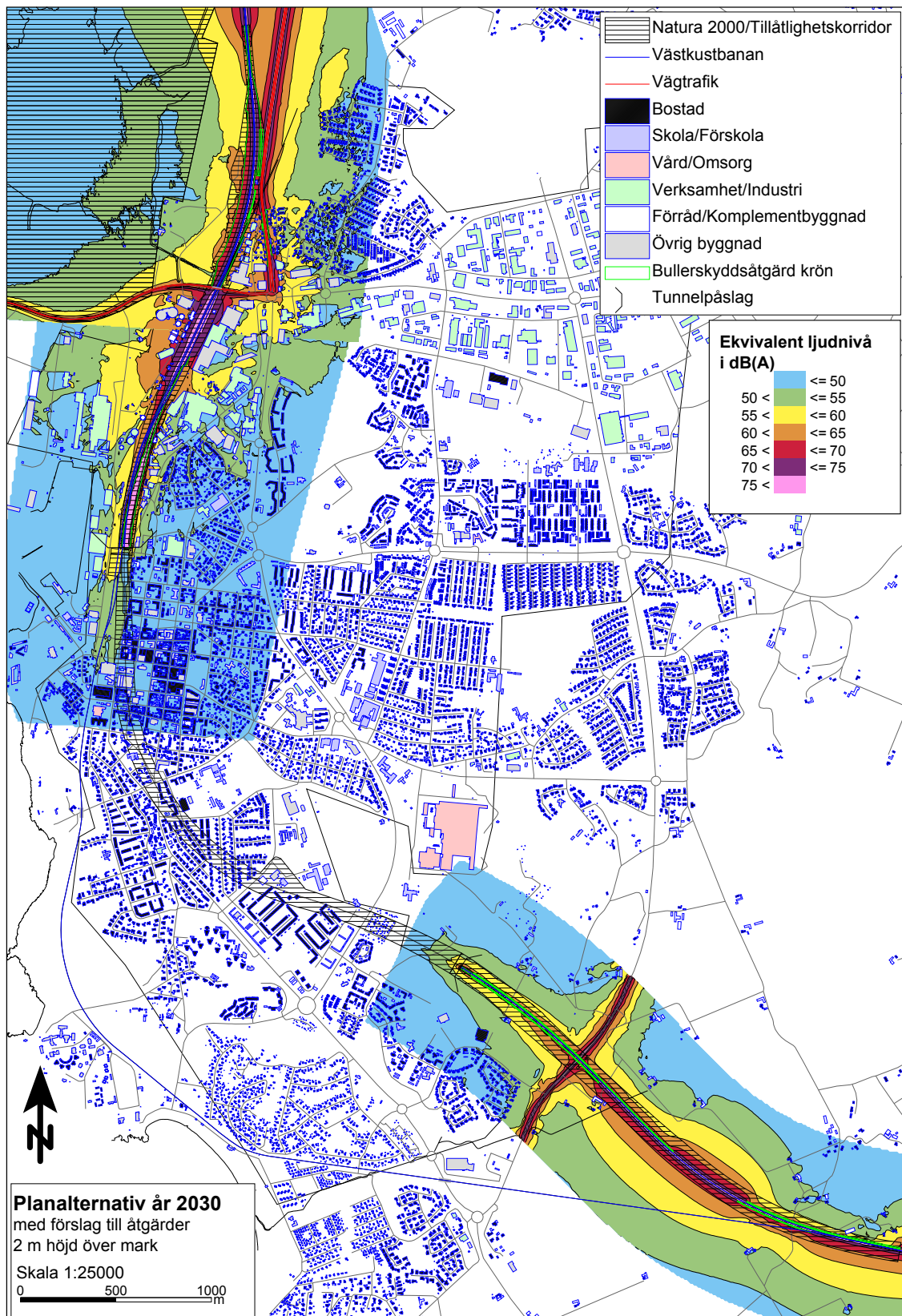
Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Norr om Getteröbron		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser
Söder om Getteröbron		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser
Tunnelsträcka		Inga konsekvenser	Inga konsekvenser
Söder om tunneln		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser
Befintlig järnväg som ska rivras			Stora positiva konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Små negativa konsekvenser	Måttligt till stora negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser



Figur 11.5 Bullerutbredning i nuläget, ekvivalent ljudnivå (planeringsfall befintlig miljö).



Figur 11.6 Bullerutbredning i nollalternativet, ekvivalent ljudnivå (planeringsfall befintlig miljö).



Figur 11.7 Bullerutbredning i driftskedet, ekvivalent ljudnivå (planeringsfall väsentlig ombyggnad av bana norr om tunneln och nybyggnad av bana söder om tunneln).

12. Vibrationer

Med vibrationer avses här markvibrationer alstrade av tågtrafiken. Vibrationerna fortplantas via räls och mark till närliggande byggnader och kan i vissa fall uppfattas av människor som befinner sig inomhus i byggnaderna. Det här kapitlet behandlar markvibrationer som i driftskedet riskerar att orsaka nedsatt boendekomfort, så kallade komfortvibrationer. Komfortvibrationer bedöms endast vara aktuella på de sträckor där järnvägen går i markplan. I byggskedet behandlas även vibrationer som riskerar att skada byggnader, vilket kan förekomma längs hela projektets sträckning.

12.1 Bedömningsgrunder

I bedömningen av konsekvenser används bedömningsskalan som visas i faktarutan nedan.

12.1.1 Riktvärden i driftskedet

Banverkets (numera Trafikverket) och Naturvårdsverkets riktlinjer och tillämpningar som presenteras i rapporten *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik* (Dnr.S02-4235/SA60) innehåller riktvärden för vibrationer.

Riktvärdena är vägledande men inte bindande. Åtgärdernas omfattning avgörs alltid med utgångspunkt från vad som är tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt motiverat i det enskilda fallet.

På samma sätt som med buller tillämpas riktvärden för vibrationer med planeringsfallet väsentlig ombyggnad norr om betongtunneln. Från betongtunneln och söderut tillämpas riktvärden för nybyggnad av bana, se tabell 12.1 och 12.2. I nollalternativet tillämpas planeringsfallet befintlig miljö, se tabell 12.3.

Förutom riktvärden för maximalnivå som redovisas i tabellerna finns dessutom ett högsta acceptabla värde. För planeringsfall väsentlig ombyggnad innebär det att ingen

KOMFORTVIBRATIONER

Vibrationer från tågtrafik mäts som komfortvägd vibrationshastighet i millimeter per sekund (mm/s), detta benämns **vägd RMS**. Vid jämförelse med riktvärden mäts vibrationernas maximalnivå.

Komfortvibrationer kan uppstå då personer som befinner sig inomhus i en fastighet nära järnvägen uppfattar en lätt skakning i golvet när tågen passerar. Känsletröskeln för vibrationer varierar mellan olika personer, med ett snittvärde på cirka 0,1-0,3 mm/s.

Vibrationer från trafiken som överskrider riktvärdet kan orsaka störningar och eventuellt sömnsvårigheter. Störningarna kan också yttra sig som koncentrationsproblem eller ökad trötthet. Forskning visar att människan är mer känslig för vibrationer när vi ligger ner.

boende ska behöva utsättas för vibrationsnivåer över 1,0 mm/s vägd RMS i sovrum nattetid. För planeringsfall nybyggnad gäller motsvarande för 0,7 mm/s vägd RMS. Kan detta inte nås med rimliga tekniskvägd åtgärder bör fastighetsägaren erbjudas förvärv av fastigheten.

I nollalternativet gäller ett högsta acceptabla värde på 2,5 mm/s vägd RMS i sovrum nattetid.

BEDÖMNINGSSKALA VIBRATIONER

Stora negativa konsekvenser - Riktvärden för vibrationer överskrider och kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Byggnader riskerar att skadas under byggskedet.

Måttligt negativa konsekvenser - Fler bostadsfastigheter utsätts för komfortvibrationer i driftskedet jämfört med nollalternativet.

Liten/ingen konsekvens - Riktvärdena innehålls.

Måttligt positiva konsekvenser - Planförslaget kan inte innebära positiva effekter eftersom vibrationer inte är en faktor i nuläget och nollalternativet.

Stora positiva konsekvenser - Planförslaget kan inte innebära positiva effekter eftersom vibrationer inte är en faktor i nuläget och nollalternativet.

Tabell 12.1 Riktvärden (nivå för övervägande av åtgärd) för markvibrationer med avseende på boendekomfort, planeringsfall nybyggnad av bana.

Permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler	Maximalnivå*
Utrymmen där människor stadigvarande vistas, främst utrymmen för sömn och vila	0,4 mm/s vägd RMS

*Angivna riktvärde definierade enligt Svensk standard SS 460 48 61, vilket innebär att man avser en frekvensvägd maximalnivå, rms med tidsvägning S (tidsvägning Slow, varaktighet 1 sekund) inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Tabell 12.2 Riktvärden (nivå för övervägande av åtgärd) för markvibrationer med avseende på boendekomfort, planeringsfall väsentlig ombyggnad av bana.

Permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler	Maximalnivå*
Utrymmen för sömn och vila, kl 22-06	0,4 mm/s vägd RMS

*Angivna riktvärde definierade enligt Svensk standard SS 460 48 61, vilket innebär att man avser en frekvensvägd maximalnivå, rms med tidsvägning S (tidsvägning Slow, varaktighet 1 sekund) inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Tabell 12.3 Riktvärden (nivå för övervägande av åtgärd) för markvibrationer med avseende på boendekomfort, planeringsfall befintlig miljö (gäller nollalternativet).

Permanentbostäder	Maximalnivå*
Inomhus i sovrum nattetid, kl 22-06	1,0 mm/s vägd RMS

*Angivna riktvärde definierade enligt Svensk standard SS 460 48 61, vilket innebär att man avser en frekvensvägd maximalnivå, rms med tidsvägning S (tidsvägning Slow, varaktighet 1 sekund) inom frekvensområdet 1-80 Hz.

12.1.2 Riktvärden i byggskedet

För att hantera vibrationer som kan skada byggnader under byggskedet finns standarder för att ta fram riktvärden för närliggande byggnader:

- Svensk standard SS 02 52 11; *Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning.*
- Svensk standard SS 4604866:2011, *Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer.*

Standarderna ger riktvärden för att minimera risken för att olika kategorier av byggnader skadas på grund av vibrationer från byggverksamheten. Riktvärdena tar inte hänsyn till eventuella komfortstörande vibrationer eller till sannolikhet för skador på vibrationskänslig utrustning.

Under byggskedet ska en metod tillämpas för att fortlöpande kontrollera så att vibrationer från byggverksamheten inte riskerar att orsaka skador på närbelägna byggnader och/eller vibrationskänslig utrustning, se vidare i kapitel 12.4.1.

12.2 Nuvarande förhållanden

För att kunna säga något om vibrationsnivåerna i nuläget, men även i planförslaget, har mätningar genomförts i fyra bostadshus som obevakade mätningar under en vecka i månadsskiftet augusti-september 2014. Mätningarna genomfördes enligt Svensk standard SS 460 4861, *Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.* Husens placering visas i figur 12.1. Vid val av mätpunkter var inriktningen att mäta vibrationer i bostadsfastigheter som ligger nära den befintliga järnvägen och som kommer att fortsätta ha järnvägen nära även efter utbyggnaden. De fyra fastigheter som mättes var de enda som motsvarade dessa kriterier. Norr om Getteröbron finns flera bostadsfastigheter, här valdes den fastighet som är mest exponerad.

Hur höga nivåer och hur långt vibrationerna fortplantas beror på ett antal olika faktorer. Lösa jordar ger kraftigare vibrationer, medan fasta jordar som till exempel morän ger mindre vibrationer och mindre spridning. Järnväg på fast berg ger normalt inga kännbara vibrationer.

Resultatet av mätningarna visar att samtliga registrerade tågpassager under perioden orsakade vibrationer under 0,4 mm/s vägd



Figur 12.1 Placering av de hus där mätningar har genomförts.

RMS. Både riktvärdet för befintlig miljö, men också riktvärdet för väsentlig ombyggnad klaras därmed. Högst nivåer uppmättes i kvarteret Sjöhästen 1 där de högsta registreringarna låg mellan 0,2-0,3 mm/s vägd RMS. För både kvarteret Lotsen och fastigheten i Vareborg låg de högsta registreringarna från 0,09-0,2 mm/s vägd RMS. I kvarteret Kyrkoherden är det enbart mätt i grunden. Bedömt värde på bjälklag är under 0,1 mm/s vägd RMS.

12.3 Konsekvenser av nollalternativet

Vibrationsnivåerna i nuläget beräknas vara representativa för nollalternativet, även om nollalternativet innebär en ökning med cirka 10 godståg per dygn genom Varberg. Effekten beräknas bli att riktvärdet för befintlig miljö uppfylls med marginal. Även riktvärdet för väsentlig ombyggnad och nybyggnad beräknas uppfyllas. Nollalternativet bedöms därmed inte innebära några konsekvenser ur vibrations synpunkt.

12.4 Konsekvenser av planförslaget

12.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförandet av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Byggskede

Under byggskedet ska en metod tillämpas för att fortlöpande kontrollera att vibrationer från byggverksamheten inte riskerar att orsaka skador på närbelägna byggnader, kulturbyggnader och/eller vibrationskänslig utrustning. En riskanalys samt besiktning med avseende på vibrationer från byggverksamheten ska

genomföras före byggstart. Riskanalysen ska omfatta en inventering av om det finns särskilt känsliga byggnader, strukturer, byggnadsdetaljer och verksamheter med vibrationskänslig utrustning eller liknande längs den aktuella sträckan. Den ska även omfatta att fastställa vibrationsriktvärden för berörda byggnader samt fastställa ett program för genomförande av för- och efterbesiktning inklusive sprickbesiktning. Mätning av vibrationer ska genomföras i samband med att vibrationskritiska arbetsmoment sker. För att besiktning och inventering ska vara aktuella ska de genomföras kort tid innan byggarbetena startar.

Om risk för överskridande av riktvärden finns ska alltid alternativa arbetsmetoder eller utrustning utredas.

Vid vibrationskritiska moment ska berörda boende och verksamheter informeras i förväg. I vissa fall kan alternativt boende erbjudas.

Vid arbeten i områden där vibrationer riskerar att störa verksamheter i exempelvis kyrkor eller andra lokaler där stillhet har stor betydelse för verksamheten ska samråd ske regelbundet med verksamhetsutövaren. Både byggarbeten i projektet och verksamhetsutövarna som berörs kan behöva anpassa sin verksamhet.

12.4.2 Konsekvenser

Byggskede

I byggskedet kommer det vid vissa arbetsmoment att uppstå vibrationer som kan kännas av personer som befinner sig i närliggande byggnader. Sprängning, både ovan och under jord bedöms vara det mest vibrationskritiska arbetsmomentet. Även pålning och spontning

METODER FÖR MÄTNING AV VIBRATIONER

De genomförda mätningarna följer två metoder, som i båda fallen använder utrustning som automatiskt loggar vibrationer. På tre av fastigheterna har mätningar gjorts enligt båda metoderna. På en fastighet (Kv Kyrkoherden 1) har mätning endast gjorts enligt metoden för mätning på grundmur.

Mätning på bjälklag

Mätning på bjälklag innebär att en givare monteras inomhus på fastighetens bjälklag, det vill säga på golvet i bostadsrum. Vibrationer mäts i tre kanaler, en vertikal och två horisontella, och resultatet kan jämföras mot gällande riktvärden för boendekomfort.

Mätning på grundmur

Mätning på grundmur innebär att mätutrustning monteras i fastighetens grund. Vibrationer mäts i vertikal riktning, vilket innebär att de mäts där markvibrationerna når husgrunden. Den här metoden används som en jämförande mätning för att kontrollera vibrationsnivåerna som når husgrunden. Resultatet kan inte jämföras direkt med riktvärden för boendekomfort.

kan orsaka vibrationer. Det finns också en risk för att det uppstår vibrationer från tunga fordon som framförs på vägar med ojämn beläggning, främst om det finns bostadshus i närområdet. Vid sprängning handlar det om momentana störningar. Vid pålning och spontning kan störningen pågå under en längre tidsperiod. Avstånd till bostadshus och andra vibrationskänsliga byggnader eller verksamheter är av största betydelse för hur stor risk det är att sprängningsarbeten orsakar höga vibrationsnivåer.

Risk för vibrationer under byggskedet bedöms finnas längs stora delar av den planerade järnvägssträckan. Figur 12.2 visar de områden där risken bedöms vara som störst. Inom området finns bostäder och andra vibrationskänsliga byggnader, exempelvis det befintliga stationshuset. De vibrationsnivåer som kan uppstå i närliggande byggnader bedöms i de flesta fall ha nivåer som är långt under de nivåer som kan orsaka skador på byggnader. I de fall skador skulle uppstå ska dessa regleras.

Till vibrationskänsliga byggnader i byggskedet hör även kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Konsekvenser för sådana byggnader beskrivs i kapitel 8 *Kulturmiljö*.

Konsekvenserna i form av skador på byggnader under byggskedet bedöms generellt vara små. Det kan dock inte helt uteslutas att det lokalt uppstår skador. Dessa ska då regleras. Konsekvenser bedöms som små till måttligt negativa.

Driftskede

De framtida tågen som trafikerar Västkustbanan genom Varberg bedöms vara likvärdiga eller bättre än dagens tåg när det gäller risken för att de ska orsaka vibrationer. Den planerade nya sträckningen av Västkustbanan ligger på samma avstånd från bostäder som den befintliga järnvägen. Den nya järnvägsanläggningen förväntas vara bättre, det vill säga orsaka lägre vibrationsnivåer, än den befintliga anläggningen när det gäller risken att vibrationer sprids från järnvägen till omgivande mark.

Fastigheter norr om tunnelmynningen beräknas i driftskedet bli exponerade för markvibrationer som är lika eller lägre jämfört med idag. Slutsatsen är att inga fastigheter på detta avsnitt beräknas utsättas för markvibra-

tioner över riktvärdet för komfortvibrationer i planeringsfallet väsentlig ombyggnad i driftskedet.

I vissa fall kan vibrationer uppfattas utomhus nära en järnväg. I planförslagets norra del ligger Natura 2000-området Getteröns fågelreservat på järnvägens västra sida. Som närmst går järnvägen cirka 200 meter från området. Vibrationsnivån i driftskedet bedöms vara lägre än 0,1 mm/s vägd RMS inom hela Natura 2000-området. Därmed bedöms projektet inte ge någon effekt på området ur vibrationssynpunkt. Se vidare i kapitel 9 *Naturmiljö*.

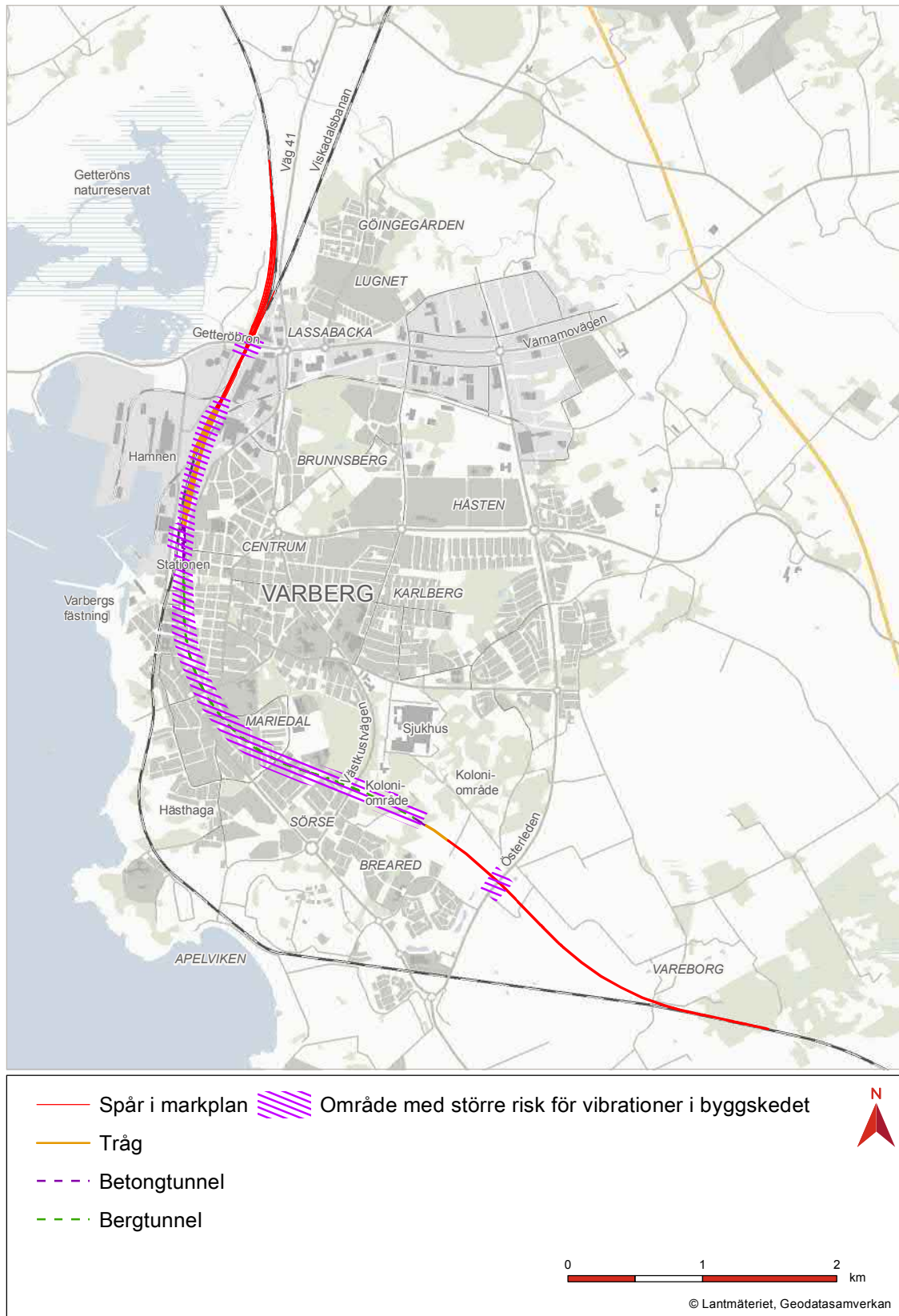
Söder om tunnelmynningen ligger de befintliga fastigheterna generellt på långt avstånd från spåret. I Breared ligger två fastigheter på omkring cirka 90 respektive 120 meters avstånd från den planerade järnvägen, se figur 12.3. För dessa båda fastigheter kan det inte uteslutas att det finns risk för vibrationsnivåer som kan komma att överskrida riktvärdet för nybyggnad av bana 0,4 mm/s vägd RMS. Orsaken är att markförhållandena i Breareds-området innehåller lösare leror jämfört med marken i Vareborg, där vibrationsmätning är utförd. Dessutom kan man anta att byggnaderna sannolikt har träbjälklag åtminstone på ovanvåningen. Den fastighet som ligger cirka 90 meter från järnvägen ligger nära skiftet mellan spår som ligger i betongtunneln och spår på makadam när järnvägen går över till att ligga på mark. Det kan göra att risken för markvibrationer till omgivningen ökar.

I driftskedet bedöms inga skador på byggnader till följd av vibrationer orsakade av järnvägstrafiken uppstå. Riktvärdet för komfortvibrationer är långt under de nivåer som krävs för att orsaka skador på byggnader. Planförslaget bedöms inte innebära några konsekvenser norr om tunneln. Söder om tunneln kan det inte uteslutas att det lokalt vid de två fastigheterna i Breared uppstår måttliga negativa konsekvenser. Sammantaget bedöms konsekvenserna från små till måttligt negativa konsekvenser.

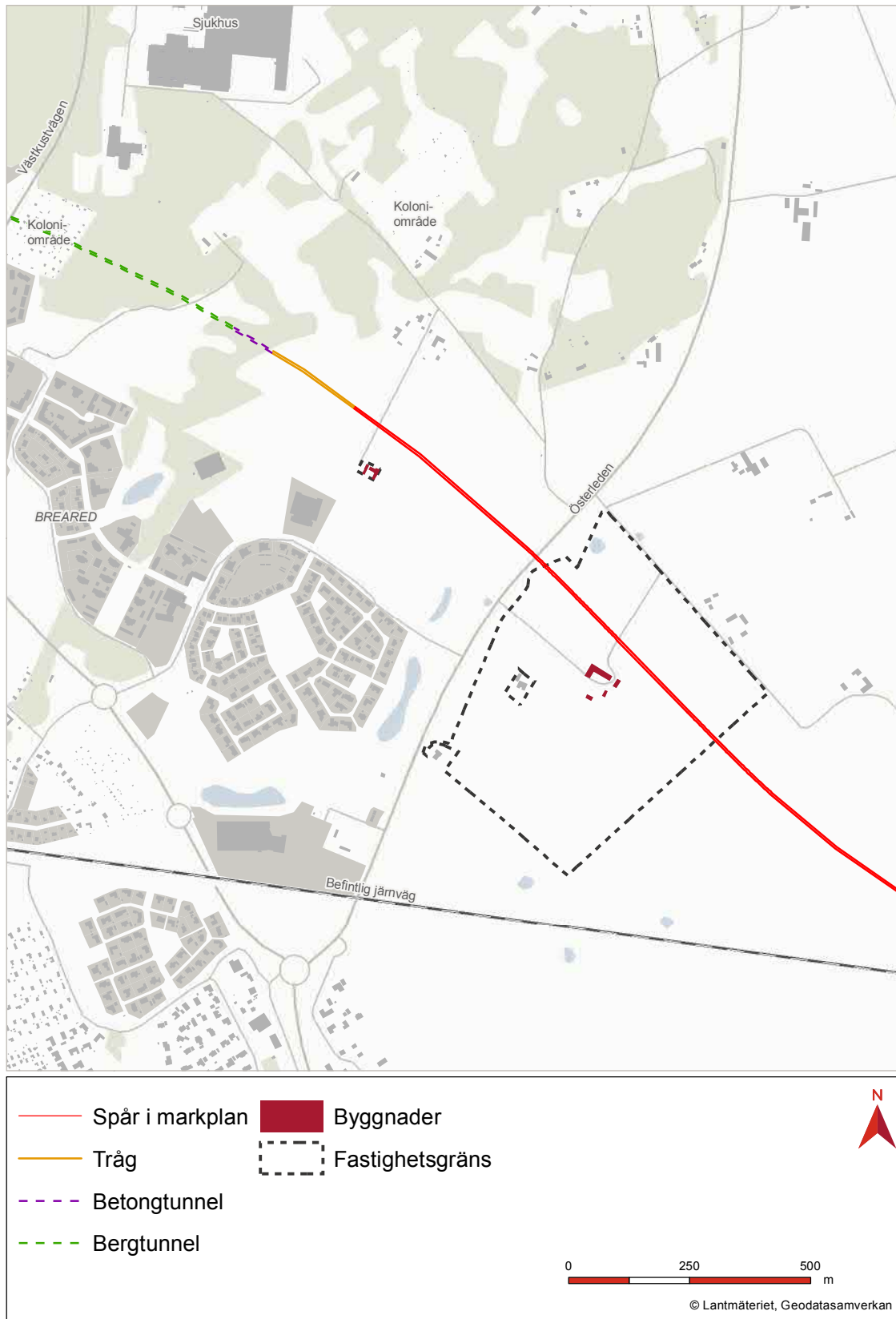
12.4.3 Möjliga skyddsåtgärder

Byggskede

Risken för vibrationer kan i viss mån påverkas genom val av arbetsmetod och utrustning. Dock måste förutom vibrationerna från arbetet även arbetets framdrift beaktas vid



Figur 12.2 Områden där risk för vibrationer finns under vissa arbetsmoment i byggskedet.



Figur 12.3 De två fastigheterna i Breared där det inte går att utesluta att det finns en risk för att riktvärdet för vibrationer överskrids i driftskedet.

val av utrustning. Exempel på skyddsåtgärder kan vara att vid sprängning använda en väl avvägd storlek på sprängsalvor. För spontning är ett exempel på skyddsåtgärd att välja en utrustning som kan slå/vibrera med variabel frekvens. En annan skyddsåtgärd kan vara att välja en annan metod för stödväggar i schakt.

Hänsyn ska tas till personer som bor eller har sin verksamhet nära arbetsområdena. Det kan gälla bostäder, skolor, kyrkor och andra lokaler där stillhet är betydelsefull. Som en generell hänsyn till omgivande bostäder och verksamheter kan försiktighet vid framdrift tillämpas. Det innebär att nya arbetsmoment som i förväg har bedömts som vibrationskritiska inleds med försiktighet. Det kan göras genom lägre belastning, variabel frekvens på spontning alternativt att tester utförs på platser med längre avstånd till bostäder och känsliga byggnader/verksamheter.

För att minimera störningen för närboende och verksamheter vid sprängning kan också ett system för förvarning via sms eller liknande användas.

Driftskede

För de två fastigheter i Breared där risken för vibrationer över riktvärdet inte kan uteslutas kan en vidare utredning av behovet av stabilisering av järnvägen söder om tunneln samordnas med att åstadkomma vibrationsdämpning av banan.

12.5 Sammanfattande bedömning – vibrationer

I byggskedet är det framför allt risker för skador på byggnader som är en faktor av betydelse. Byggskedet bedöms innebära små

till stora negativa konsekvenser eftersom det finns en osäkerhet i om vissa byggnader riskerar att skadas. Riskanalysen och det kontrollprogram som tas fram i byggskedet syftar dock till att förebygga och minimera skaderisken.

För personer som befinner sig i byggnader i närheten av arbetsområden för anläggandet av den nya järnvägen kan vibrationerna i vissa fall upplevas som en skakning i golvet. Vibrationsnivåer inomhus i närbelägna byggnader bedöms inte orsaka några fysiologiska skador för människor i byggnaderna. Man kan dock inte utesluta att de kan komma att uppfattas och upplevas obehagliga. Med information och samråd med berörda boende och med vibrationskänsliga verksamheter kan obehaget minskas. Konsekvenserna bedöms bli små till lokalt stora negativa konsekvenser.

Effekterna i driftskedet norr om tunneln blir att situationen är lika eller bättre än i nollalternativet. Söder om tunneln går det inte att utesluta att det finns en risk för att riktvärdet överskrids vid två fastigheter i Breared. Planförslaget bedöms inte innebära några konsekvenser i norr, men i söder bedöms måttliga till stora negativa konsekvenser kunna uppstå lokalt.

Tabell 12.4 Konsekvenser av vibrationer i nollalternativet och planförslaget.

	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Sammanfattande bedömning	Inga konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser (enstaka fastigheter)	Små till måttligt negativa konsekvenser (enstaka fastigheter)

13. Stomljud

Med stomljud avses här vibrationer som uppstår under byggskedet och då tåg trafikerar spåren, vilka sprids till närliggande byggnader via den omgivande marken och byggnadsstommen. Inne i rum i byggnader kan väggar och bjälklag sättas i svängning och då orsaka ett hörbart mullrande ljud som kallas stomljud. Det här kapitlet behandlar stomljud som påverkar människor som befinner sig i byggnader rakt eller snett ovanför tunnelsträckningen. Kapitlet behandlar endast den del av utbyggnaden som utgörs av tunnel. Där järnvägen går i markplan uppstår höga luftljudsnivåer, eller "vanligt tågbuller", vilket medför att det i de flesta fall dominerar totalt över stomljudet.

13.1 Bedömningsgrunder

Det finns inget nationellt riktvärde för stomljud från tågtrafik i tunnlar. I regeringens tillåtlighetsbeslut anges att:

"Trafikverkets ambition är att reducera stomljudet till nivåer under 35 dBA. Åtgärder ner till 30 dBA kan bli genomförda om kostnaderna visar sig rimliga."

De värden för stomljud som nämns i beslutet är i samma nivå som de riktvärden för stomljud som diskuteras respektive har tillämpats för driftskedet vid några tunnelprojekt i närområdet, exempelvis Västlänken i Göteborg och tågtunneln under Tröingeberg i Falkenberg.

I bedömningen av konsekvenser används bedömningsskalan som visas i faktarutan nedan.

13.1.1 Riktvärden i driftskedet

Mot bakgrund av det som anges i regeringens tillåtlighetsbeslut samt de riktvärden som tillämpas i närbelägna tågtunnelprojekt i Göteborg och Falkenberg tillämpas i detta projekt följande:

STOMLJUD

Stomljud mäts i decibel (dBA). Alla nivåer som anges i det här kapitlet avser maximal ljudnivå med tidsvägning slow, vilket skrivs L_{ASmax} dBA.

Det finns flera undersökningar som visar att de vibrationer som alstras av tågtrafik i tunnlar uppvisar stora variationer. Detta gäller såväl hur vibrationerna kan sprida sig från tunneln och till omgivande mark, vibrationsutbredningen i marken och hur vibrationerna kan fortplantas in i byggnaderna samt hur de sprids från grunden och upp i byggnaden.

Projektspecifikt riktvärde för bostäder, vårdlokaler och hotell är L_{ASmax} 35 dBA. För skolor, kontor och övriga lokaler för tyst verksamhet är det projektspecifika riktvärdet L_{ASmax} 40 dBA.

Dessutom ska projektet för bostäder, vårdlokaler och hotell, överväga en nivå på L_{ASmax} 30 dBA, i de fall det är tekniskt möjligt och kostnaderna är rimliga.

Det finns bostäder, vårdlokaler och hotell längs hela tunnelsträckningen varför det projektspecifika riktvärdet på 35 dBA blir styrande.

BEDÖMNINGSSKALA STOMLJUD

Stora negativa konsekvenser - De projektspecifika riktvärdet i driftskedet överskrids och kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Måttligt negativa konsekvenser - Nivån L_{ASmax} 30 dBA kan inte uppnås i driftskedet. Hörbart stomljud i byggskedet.

Liten/ingen konsekvens - Stomljudsnivåerna är oförändrade eller ökar något.

Måttligt positiva konsekvenser - Planförslaget kan inte innebära positiva effekter eftersom stomljud inte är en faktor i nuläget och nollalternativet.

Stora positiva konsekvenser - Planförslaget kan inte innebära positiva effekter eftersom stomljud inte är en faktor i nuläget och nollalternativet.

13.1.2 Riktvärden i byggskedet

Under byggskedet har projektet inget riktvärde för stomljud. Olika skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått ska tillämpas för att reducera störningar från stomljud, se vidare i kapitel 13.4.1.

13.2 Nuvarande förhållanden

I nuläget passerar järnvägen genom Varberg i markplan vilket innebär att det luftburna tågbullret dominerar buller från tågtrafiken i och utanför byggnaderna längs den befintliga järnvägen.

Vibrationsmätning har genomförts i tre fastigheters källare/grundplatta. Stomljuds-nivån i rummet har sedan beräknats från uppmätt vibrationsnivå. Resultatet används både som indata för att göra beräkningar av framtida stomljuds-nivåer, men också som en stickprovsmätning av vilka stomljuds-nivåer som förekommer i nuläget. Figur 13.1 visar var mätningar har genomförts. Mätplatserna är valda enligt följande kriterier:

- Mätningar har utförts med järnvägstrafiken på dagens spår som vibrationsalstrare. Detta har medfört begränsning av den geografiska spridningen av mätpunkter inom Varberg.
- Markförhållandena ska vara så lika det som gäller längs den nya tunnelsträckningen som möjligt.
- Fastigheterna där mätning utförs ska ligga så nära den befintliga järnvägen som möjligt.
- Fastigheterna ska ligga där det bedöms vara goda förhållanden för mätning. Det innebär inga eller få andra vibrationskällor i byggnaden och i närområdet, detta för att förbättra kvaliteten på mätningarna genom att minimera risken för bakgrundsstörningar.
- För att få representativa förhållanden har mätningar utförts både där järnvägen går i markplan och där den går i skärning.

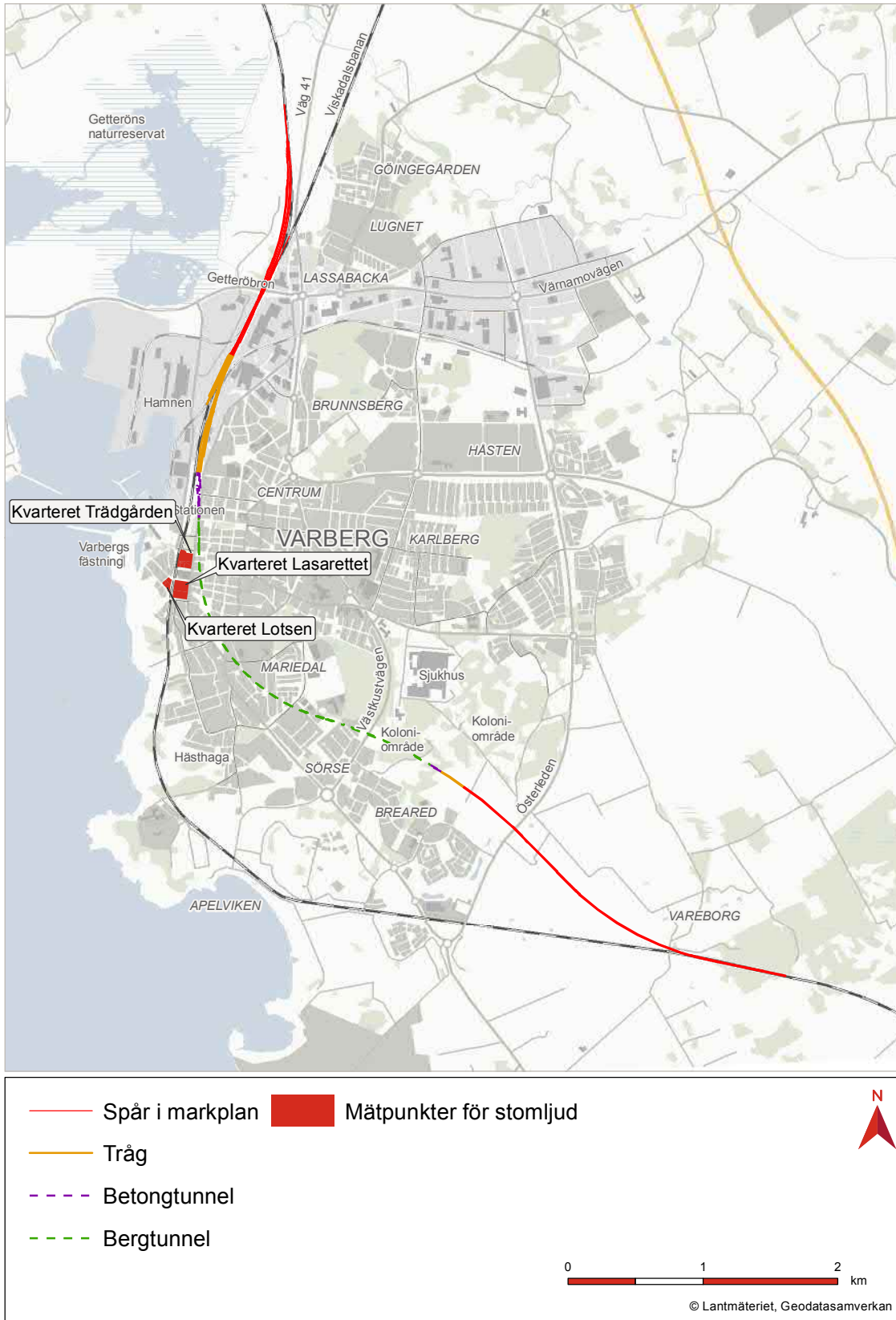
För mer information om mätningarna och metod för beräkning, se *Underlagsrapport Stomljudsutredning*.

Tabell 13.1 Medelvärde av de högsta stomljuds-nivåerna per tågtyp i byggnadens källare. Beräknad nivå från uppmätt vibrationsnivå i golv och bedömd nivå på övre våningsplan.

Tågtyp (antal tåg i mätserien)	Högsta registrerade maximalnivå, källare	Vån 1 / vån 2 / vån 3
Kv Lotsen 1	Cykelgarage i källare	Bedömd nivå på våningsplan
Godståg (2 st)	26 dBA	24 dBA / 22 dBA / 20 dBA
Snabbtåg (3 st)	24 dBA	22 dBA / 20 dBA / 18 dBA
Öresundståg (5 st)	22 dBA	20 dBA / 18 dBA / 16 dBA
Bakgrundsnivå	cirka 10 dBA	
Kv Lasarettet 9	Förråd, kontor i källare	Våningsplan
Godståg (1 st)	21 dBA	19 dBA / 17 dBA
Snabbtåg (3 st)	27 dBA	25 dBA / 23 dBA
Öresundståg (9 st)	26 dBA	24 dBA / 22 dBA
Bakgrundsnivå	< 10 dBA	
Kv Trädgården 6	Bottenvåning	
Godståg (2 st)	31 dBA	Finns ej
Snabbtåg (4 st)	27 dBA	Finns ej
Öresundståg (11 st)	30 dBA	Finns ej
Bakgrundsnivå	cirka 10 dBA	

ATT BERÄKNA STOMLJUD

För att få en uppfattning om nivån på stomljudet i nuläget, nollalternativet och planförslagets bygg- och driftskede har beräkningar genomförts. För beräkning av stomljud finns ingen nationellt anvisad metod som alltid ska användas, som det gör för luftburet buller. För beräkning och redovisning av stomljuds-nivåer för nollalternativ och utbyggt alternativ har en metodik använts som är baserad på en kombination av stomljuds- och vibrationsmätningar vid befintlig järnväg genom Varberg, samt beräkning av inverkan av ett antal relevanta faktorer såsom markegenskaper, spårets uppbyggnad, tågtyp och tåghastighet samt inverkan av tunnelkonstruktionen. Som ett led i denna metodik ska mätningar ske vid ett antal tillfällen under byggtiden, men innan spåren har lagts. På så sätt kan man öka precisionen i den beräknade stomljuds-nivån och därmed dimensionera skyddsåtgärder mera noggrant.



Figur 13.1 Mätpunkter för stomljudsmätningar.

Tabell 13.1 visar medelvärdet av de högsta stomljudsnivåerna per tågtyp. Den högsta registrerade maximalnivån i källarplan/bottenvåning är $L_{A\text{max}}$ 31 dBA.

13.3 Konsekvenser i nollalternativet

Nollalternativet innebär att järnvägen fortsatt går i befintlig sträckning i markplan och att det luftburna ljudet kommer att dominera över stomljudet, på samma sätt som i nuläget. Den ökade trafikeringen bedöms inte göra att stomljudsnivåerna ökar jämfört med nuläget.

Eftersom stomljudsnivån beräknas hållas på samma nivåer som i nuläget bedöms nollalternativet inte innebära några konsekvenser ur stomljudssynpunkt.

13.4 Konsekvenser i planförslaget

13.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförandet av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Byggskede

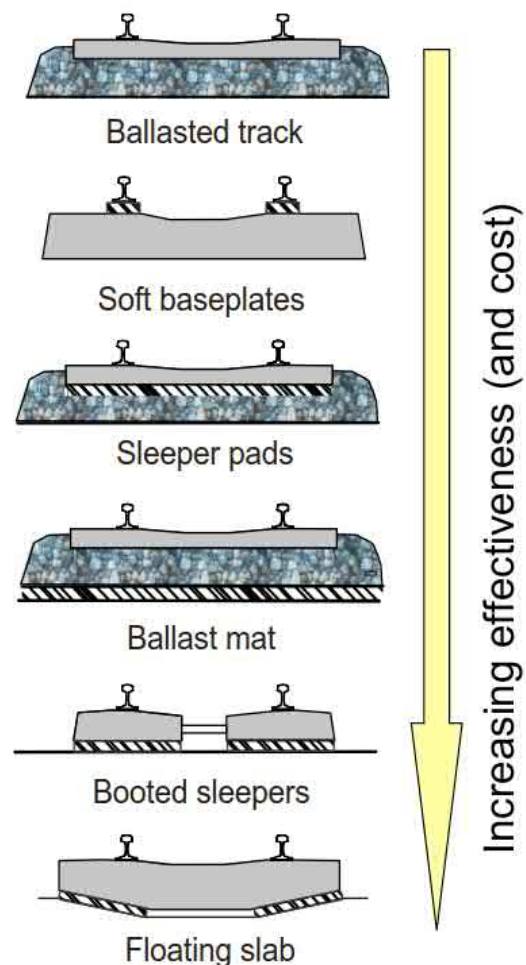
Att minska stomljudsnivåer från arbeten under mark såsom borrhning och sprängning är tekniskt sett svårt. Vid vibrationskritiska moment ska berörda boende och verksamheter informeras i förväg. I vissa fall kan alternativt boende erbjudas.

Vid arbeten i områden där stomljud riskerar att störa verksamheter i exempelvis kyrkor eller andra lokaler där stillhet har stor betydelse för verksamheten ska samråd ske regelbundet med verksamhetsutövaren. Både byggarbeten i projektet och verksamhetsutövarna som berörs kan behöva anpassa sin verksamhet.

Driftskede

Skyddsåtgärder genomförs i anslutning till spåren. Ungefärligt behov av insättningsdämpning redovisas i tabell 13.2. Den exakta omfattningen av skyddsåtgärder bestäms i byggskedet då ytterligare mätningar görs när tunneln är klar men innan spåren läggs.

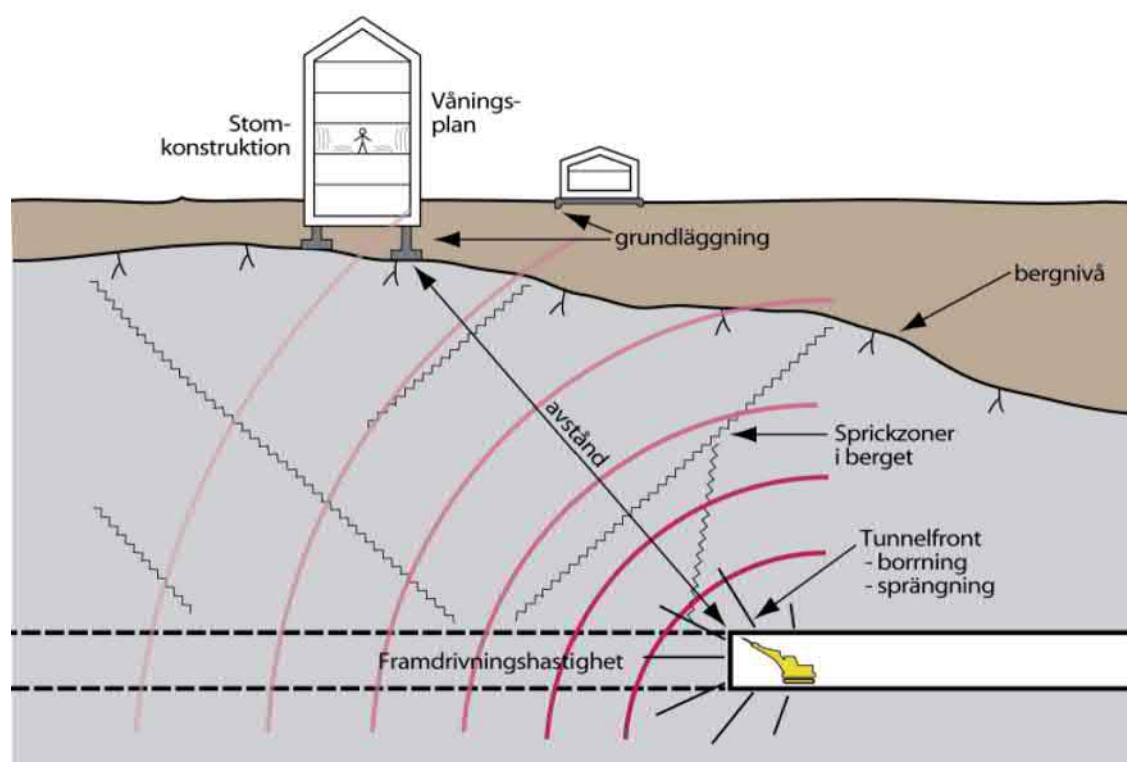
Principer för tillgängliga system för att reducera stomljudsnivån visas i figur 13.2. Den högsta dämpningen får man med vibrationsisolerad spårplatta (Floating slab track) följt av elastisk befästning (Booted Sleeper Blocks). Det är sannolikt någon av dessa principer som är aktuella i projektet. Mjuka spårplattunderlägg (resilient rail pads) finns också men det bedöms inte ge tillräcklig dämpning vilket redovisas i *Underlagsrapport Stomljudsutredning*.



Figur 13.2 Olika vibrationsreducerande åtgärder kopplat till hur effektiv dämpningen är och kostnader. Det dämpande skiktet är markerat med svart/vit streckad yta. Källa: Institute of Sound and Vibration Research, University of Southampton.

Tabell 13.2 Ungefärligt behov av insättningsdämpning i förhållande till ballastfritt spår utan stomljudsåtgärder (rälsen är fixerad i en betongplatta/tunnelbotten utan stomljuds-dämpning).

Från km	Till km	Ungefärlig Insättningsdämpning	Längd (m)	Dimensionerande km-tal och kvarter
77+100	77+600	15 dBA	500 m	77+300 – 77+400, Berget och Professorn
77+600	78+900	10-15 dBA	1300 m	77+700 - 77+850, Magistern, Gästgivaren och Bokbindaren
78+900	79+700	20 dBA	800 m	79+050 – 79+450, Mentorn, Lektorn, Adjunkten och Sörsedamm



Figur 13.3 Faktorer som påverkar stomljuds nivåerna i byggnader. I byggnaden avtar stomljudet med höjden.

13.4.2 Konsekvenser

Byggskede

Under byggskedet är det främst tunneldrivning så som borrhning som bedöms orsaka stomljud, men även spontning kan påverka stomljudsnivån. Stomljuds nivån beror på bergmassans egenskaper, avståndet, matningstryck från borrhningen, byggnadens grundläggning och stomkonstruktion samt våningsplan/läge i byggnaden, se figur 13.3. Arbetet med tunneldrivningen pågår sammanlagt under lång tid, men för enskilda fastigheter blir störningarna koncentrerade till den kortare tidsperiod då tunneldrivning sker i direkt närhet till fastigheten.

Två olika metoder för tunneldrivning kan vara aktuella; borra och spränga eller användning av en tunnelborrmaskin (TBM).

Borra och spränga

Med metoden borra och spränga är den principiella arbetsordningen följande: injekteringsborrning (för att minska grundvattenpåverkan), borrhning för salvor, vilket riskerar att ge höga stomljuds nivåer i närbelägna byggnader. Borrhning kan pågå i upp till 4 timmar. Därefter sker laddning, vilket förväntas vara ett tyst arbetsmoment som inte orsakar stomljud till omgivande byggnader. Sprängningen ger mycket höga stomljuds nivåer under kort tid, oftast endast några sekunder. Efter sprängmomentet vädras tunneln innan det sprängda berget lastas ut. Tunneln förstärks med sprutbetong vilket inte bedöms vara stomljudskritiskt. Eventuellt kan det behövas borrhning för injekteringsbruket, vilket kan vara stomljudskritiskt.

Stomljud kan också förekomma i samband med borrhning av servicetunneln och vid sprängning för tråget. Den totala sträckan där det finns en stor risk för stomljud under byggskedet är från det planerade tråget i norr och hela tunnelsträckan, se figur 13.4. Vid tråget i söder bedöms risken för stomljuds påverkan vara liten eftersom avståndet till bostäder är relativt långt.

TBM (tunnelborrmaskin)

För alternativet med TBM orsakas stomljud i första hand av själva borrhningen. TBM ger oftast ett dovt malande ljud som kan höras

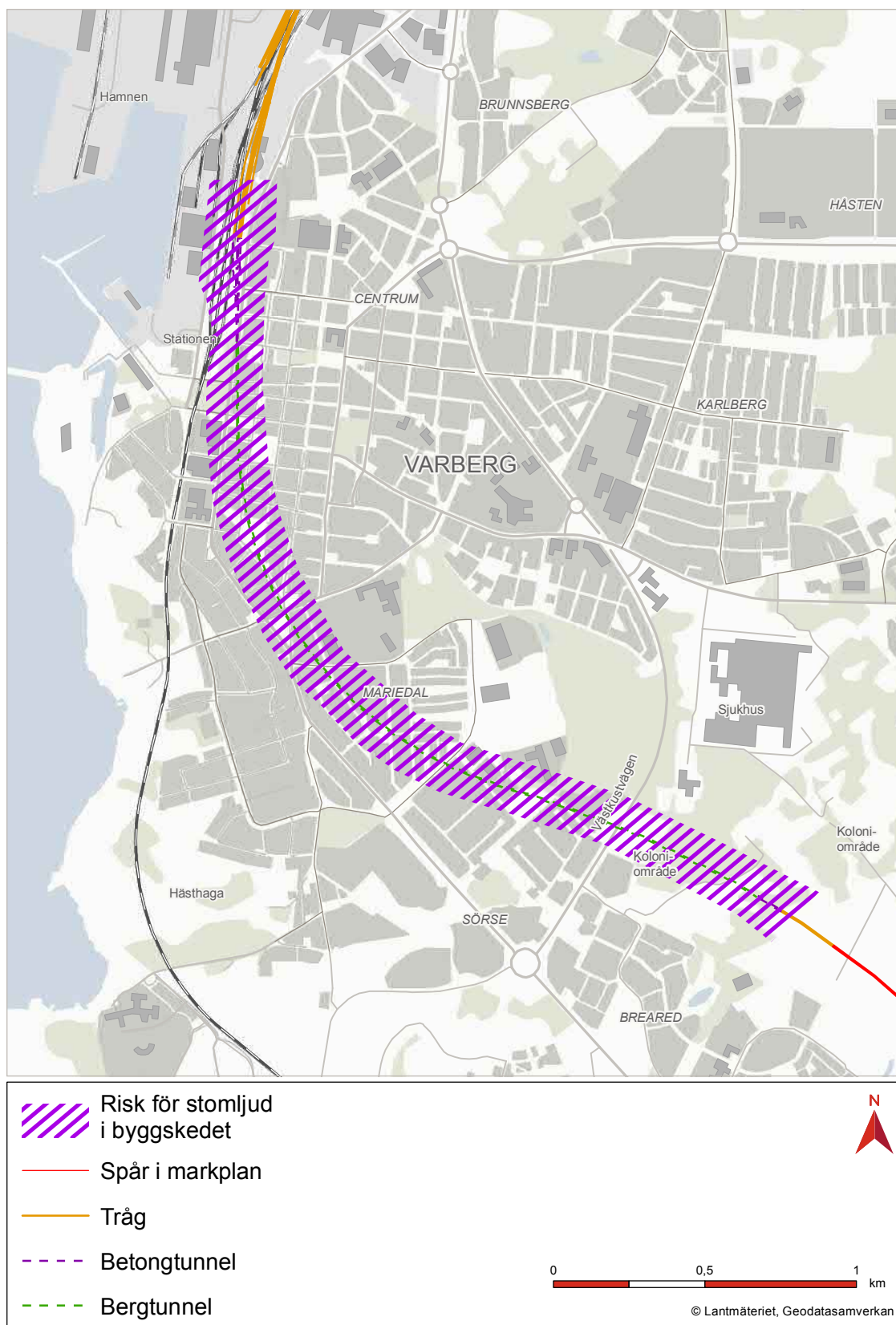
successivt då maskinen närmar sig respektive byggnad. Tunnelborrning med risk för hörbara stomljuds nivåer pågår typiskt 1-2 timmar följt av att maskinen monterar en tunnelring under cirka 1 timme, vilket normalt inte orsakar stomljud. Därefter borras för nästa tunnelring och så vidare. Tunneldrivning med TBM bedrivs i regel dygnet runt.

Under perioder med bergborrning beräknas hörbara stomljud förekomma i byggnader ovanför tunnelmynningen. Hur stor risken för stomljud är beror bland annat på vald metod, hur hårt berget är på respektive plats längs tunnellen och byggnadernas stomme och grundläggning. Störningar från stomljud under driftskedet bedöms medföra måttligt negativa konsekvenser.

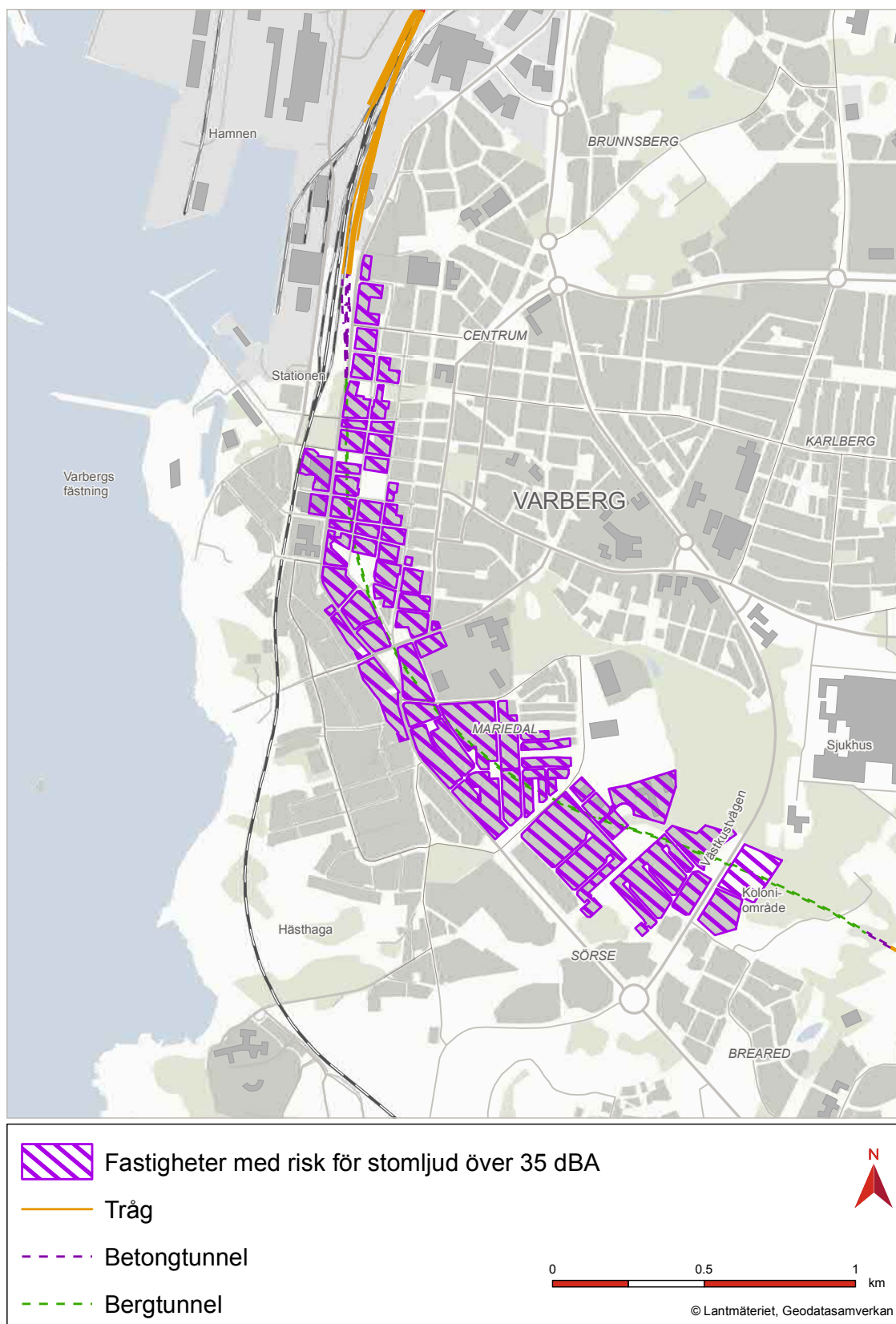
Driftskede

Beräkning av stomljuds nivåer efter utbyggnaden av tunneln, utan skyddsåtgärder, har utförts för kvarter med bostäder och andra känsliga fastigheter längs den planerade tunnelsträckan. Generellt gäller att det projektspecifika riktvärdet L_{ASmax} 35 dBA riskerar att överskridas med upp till cirka 20 dBA för fastigheterna som ligger ovanför den södra delen av tunneln. Den bedömda noggrannheten är i detta skede ± 5 dBA. Stomljuddämpning kommer dock att behövas längs hela tunneln. Beräkningarna utgår från att tunneln har ballastfritt spår utan stomljuddämpning, vilket innebär att rälen är fäst direkt i betongplattan. Figur 13.5 visar ett ungefärligt område där det finns risk för stomljuds nivåer över 35 dBA i byggnadernas bottenvåning om inga skyddsåtgärder genomförs. Variation inom området finns bland annat beroende på byggnadernas grundläggning och stomme. I bilaga 25 redovisas beräknad stomljuds nivå från tågtrafiken per kvarter på karta och i tabell.

Med de skyddsåtgärder som nämns i kapitel 13.4.1 bedöms att projektspecifikt riktvärde L_{ASmax} 35 dBA kommer kunna innehållas längs hela tunnelsträckningen. Tunneln är dock ett nytt inslag som inte funnits tidigare under husen. Det gör att nivån på stomljudet kan komma att bli högre än i nollalternativet, där det inte finns någon tunnel. Projektet bedöms därför ge små till måttligt negativa konsekvenser.



Figur 13.4 Ungefärligt område med risk för stomljud i byggskedet.



Figur 13.5 Fastigheter med risk för stomljuds nivåer över det projektspecifika riktvärdet 35 dBA i driftskedet om inga skyddsåtgärder genomförs. Angivna nivåer avser byggnadernas bottenvåning vid ballastfritt spår utan stomljudåtgärder. Variationer till exempel på grund av byggandernas grundläggning och stomme förekommer.

13.4.3 Möjliga skyddsåtgärder

Byggskede

Risken för stomljud kan i viss mån påverkas genom val av arbetsmetod och utrustning, exempelvis antal, typ och effekt för valda maskiner, borrhåldiameter, belastning på borrar och så vidare. Det är dock en avvägning om en högre nivå under en kortare period är mera störande än en något lägre nivå under en längre tidsperiod. En annan åtgärd kan vara att vid sprängning använda olika storlek på sprängsalvor.

Hänsyn till personer som bor eller har sin verksamhet nära arbetsområdena bör tas. Det kan gälla bostäder, skolor, kyrkor och andra lokaler där stillhet är betydelsefull. Som en generell hänsyn till omgivande bostäder och verksamheter kan försiktighet vid framdrift tillämpas. Det innebär att nya arbetsmoment som i förväg har bedömts som stomljudskritiska inleds med försiktighet. Det kan göras genom lägre belastning, mindre borrhåldiameter alternativt att tester utförs på platser med längre avstånd till bostäder och känsliga byggnader/verksamheter.

För att minimera störningen för närboende och verksamheter vid sprängning kan också ett system för förvarning via sms eller liknande användas.

Driftskede

En möjlig åtgärd i driftskedet är att slipa spåret med tätare intervall än vanligt. Tätare slipning kan tas till om behov uppstår.

13.5 Sammanfattande bedömning – stomljud

Att bygga en tunnel under en tätort görs inte obemärkt. I byggskedet är det tekniskt sett svårt att minska stomljud från framför allt tunneldrivning. Med information och samråd med boende och berörda verksamheter kan obehaget av stomljudet minska något. Tunnel-drivningen pågår under en längre period, men eftersom fronten rör sig framåt längs tunnel-linjen kommer inga fastigheter utsättas för stomljud under hela tunneldrivningen. Konsekvenserna i byggskedet har därmed bedömts som måttligt negativa.

I driftskedet bedöms projektet medföra små till måttligt negativa konsekvenser. Det finns en osäkerhet i bedömningen som beror på att slutligt val av skyddsåtgärder inte görs förrän i byggskedet. Det projektspecifika riktvärdet bedöms dock kunna uppfyllas längs hela tunnelsträckan.

Tabell 13.3 Bedömda konsekvenser av stomljud i nollalternativet och planförslaget.

	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Sammanfattande bedömning	Inga konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser

14. Elektromagnetiska fält

Elledningar, transformatorer och annan elektrisk utrustning omges av två typer av fält, elektriska fält och magnetiska fält. Tillsammans kallas fälten elektromagnetiska fält. Fälten är starkast närmast källan och avtar snabbt med ökat avstånd.

14.1 Bedömningsgrunder

I detta kapitel redovisas de bedömningsgrunder som används. I bedömningen av konsekvenser har bedömningsskalan som visas i faktarutan på nästa sida använts.

14.1.1 Försiktighetsprincipen

Föreskrifter, normer eller annan tvingande lagstiftning som begränsar nivån på lågfrekventa elektromagnetiska fält finns inte i Sverige. För att vara på säkra sidan tillämpas därför den så kallade försiktighetsprincipen, som beslutades 1996 av Arbetsmiljöverket, Socialstyrelsen, Statens strålskyddsinstitut, Elsäkerhetsverket och Boverket.

Trafikverket har anslutit sig till försiktighetsprincipen och ska därmed planera, projektera och bygga järnväg så att magnetfält begränsas. Om åtgärder som minskar exponeringen kan vidtas till rimliga kostnader strävar Trafikverket efter att reducera de fält som avviker starkt från vad som kan anses som normalt i den aktuella miljön.

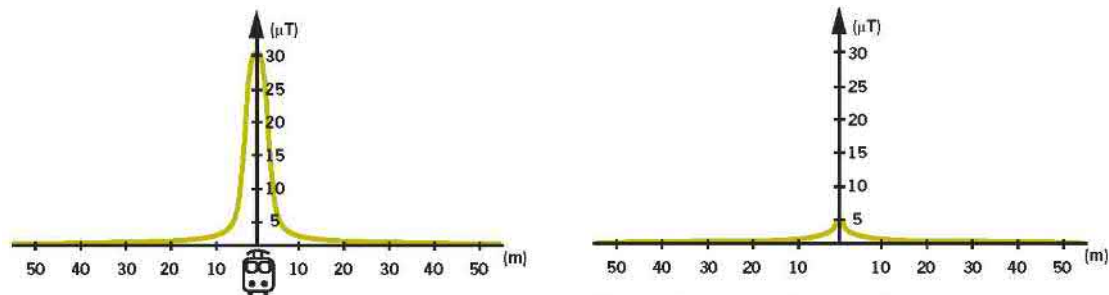
Bakgrundsvärdet i en bostad eller ett kontor är runt $0,1 \mu\text{T}$, vilket är samma nivå som råder 20 meter från järnvägen när inget tåg är i närheten. När ett tåg passerar kan magnetfältet från järnvägen öka till omkring $0,5\text{-}1 \mu\text{T}$. Som jämförelse kan en bärbar radio på ett avstånd av 30 centimeter ge upphov till magnetfält på cirka $1 \mu\text{T}$ och en dammsugare cirka $1\text{-}10 \mu\text{T}$.

ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Elektromagnetiska fält vid järnvägen finns främst kring kontaktledningarna, som är belägna cirka 5,5 meter ovanför rälsen. Diskussionen om hälsoeffekter gäller främst magnetfält. Magnetfält alstras av elektriska strömmar och mäts vanligen i enheten μT (mikrotesla). När inget tåg är i närheten är magnetfältet från kontaktledningen relativt svagt. Styrkan ökar dock under några minuter när ett tåg passerar.

Kunskapsläget när det gäller hälsoeffekter av magnetiska fält är osäkert. Det finns forskning som antyder ett samband mellan magnetfält och vissa typer av cancer, men internationella strålskyddskommissionen har publicerat en översikt om kunskapsläget där det konstateras att det inte finns något entydigt samband mellan exponering av svaga, lågfrekventa magnetfält och någon kronisk sjukdom. Järnvägens strömförsörjning har en frekvens på $16 \frac{2}{3}$ Hertz (svängningar per sekund, förkortas Hz). Vanliga kraftledningar och strömmen i bostäder har en frekvens på 50 Hz.

Socialstyrelsen har gett ut ett meddelandeblad 2005 där det utifrån studier rekommenderas att ett medelvärde på $0,4 \mu\text{T}$ inte bör överstigas för allmänheten under längre perioder. Vid ett långtidsmedelvärde under $0,4 \mu\text{T}$ kan forskningen inte se någon ökad risk för sjukdom. Därför vidtar inte Trafikverket några ytterligare åtgärder utöver normal standard om långtidsmedelvärdet ligger under den nivån. I detta projekt har målsättningen varit att långtidsmedelvärdet ska vara under $0,4 \mu\text{T}$ i byggnader där människor stadigvarande vistas.



Figur 14.1 Till vänster, illustration över magnetfältets styrka på olika avstånd från järnvägen när tåget passerar. Detta tillfälligt högre magnetfält varar i ett par minuter för att sedan avta när tåget är långt borta, enligt illustrationen till höger. Den sammantagna effekten på omgivningen beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen som årsmedelvärden i enheten μT (mikro Tesla). (Källa: Trafikverket)

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrift *Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält* rekommenderar att 100 mikrottesla vid 50 Hz och 300 μT vid 16,7 Hz inte överskrider någon gång i områden där allmänheten vistas. Eftersom järnvägens magnetfält alltid ligger klart under 300 μT fokuserar detta kapitel endast på långtidsmedelvärdet 0,4 μT .

En generell bedömning som ofta görs är att på ett avstånd av 25 meter från järnvägen är magnetfältet, som kan relateras till järnvägen, normalt svagare än de som i medeltal förekommer i svenska bostäder.

14.1.2 Miljömål

Riksdagens beslutade miljökvalitetsmål *Säker strålmiljö* rör bland annat elektromagnetiska fält. Målet lyder: "Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning."

Till målet finns fyra preciseringar, varav en gäller för elektromagnetiska fält och lyder "Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt."

14.2 Nuvarande förhållanden

I nuläget går cirka 120 tåg på befintlig järnväg. Elanläggningen har traditionell utformning. Årsmedelvärdet av det magnetiska fältet bedöms ligga i ett intervall mellan 0,10 μT till 0,20 μT på 25 meters avstånd från järnvägen. På avståndet 20 meter bedöms årsmedelvärdet ligga i ett intervall mellan 0,20 till 0,30 μT . Riktvärdet 0,4 μT bedöms innehållas för alla fastigheter.

14.3 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet har trafikeringen ökat till cirka 200 tåg på befintlig järnväg. Årsmedelvärdet av det magnetiska fältet bedöms ligga i ett intervall mellan 0,20 till 0,30 μT på 25 meters avstånd från järnvägen. På avståndet 20 meter bedöms årsmedelvärdet ligga i ett intervall mellan 0,35 till 0,45 μT . På 20 meter ligger cirka 15-20 bostäder. För en del av dessa bedöms årsmedelvärdet inte innehållas. Konsekvenserna bedöms som måttligt till stora negativa.

14.4 Konsekvenser av planförslaget

14.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Följande skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Ett sätt att minska de elektromagnetiska fälten är att placera teknisk utrustning såsom sugtransformatorer med tätare avstånd än 5 kilometer. I detta projekt har Trafikverket utgått från ett avstånd på cirka 1,5 kilometer mellan sugtransformatorerna i tunnel och tråg, på järnväg i markplan är avståndet cirka 3 kilometer mellan sugtransformatorerna.

I kommande entreprenadupphandlingar kommer Trafikverket att ställa krav på järnvägsanläggningens utformning så att långtidsmedelvärdet understiger 0,4 μT i byggnader där människor stadigvarande vistas. Därvid ska även beaktas normal bakgrundsstrålning i bostäder.

BEDÖMNINGSSKALA ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Stora negativa konsekvenser - Långtidsmedelvärdet 0,4 μT överskrider kraftigt och kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Måttligt negativa konsekvenser - Nivån på de elektromagnetiska fälten från järnvägen ökar, och ligger strax under eller över långtidsmedelvärdet 0,4 μT .

Liten/ingen konsekvens - Nivån på de elektromagnetiska fälten från järnvägen ökar eller minskar i liten grad och håller sig markant under långtidsmedelvärdet 0,4 μT .

Måttligt positiva konsekvenser - Nivån på de elektromagnetiska fälten sjunker märkbart.

Stora positiva konsekvenser - Elektromagnetiska fält från järnvägen försvinner från områden där de tidigare har funnits.

14.4.2 Konsekvenser

Byggskede

Elektromagnetiska fält uppstår när järnvägen trafikeras. Under byggskedet är situationen därför densamma som under nuläget. Längs den planerade nya sträckningen blir det inga konsekvenser.

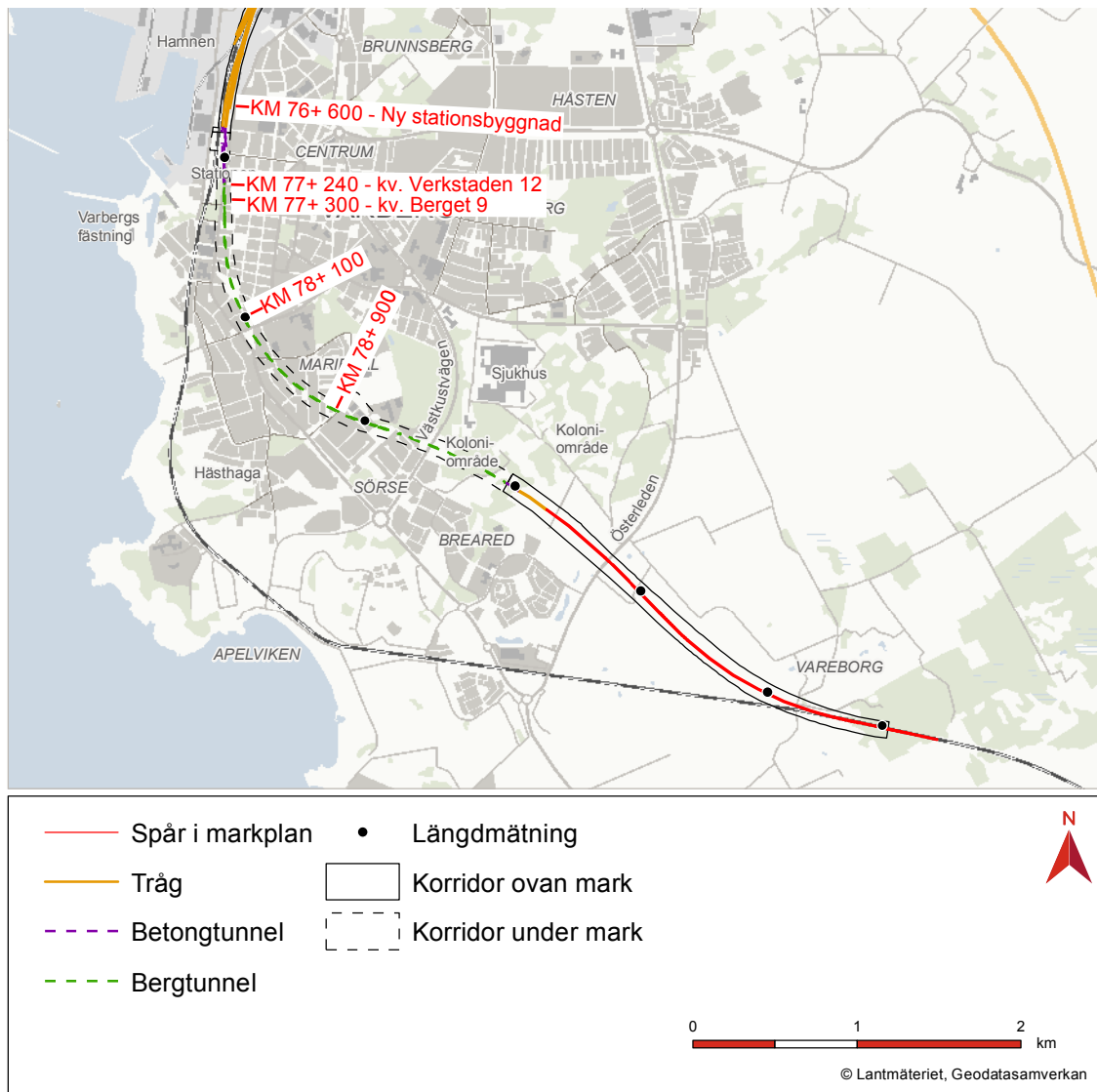
Driftskede

Beräkningar har utförts vid fem punkter där människor stadigvarande vistas och som kommer att ligga nära den nya järnvägen. Beräkningarna utgår från en möjlig utformning av elanläggningen samt trafikering enligt kapitel 4.3.

Vid kilometer 76+600 planeras den nya stationsbyggnaden ligga. På detta läge finns ingen befintlig byggnad. För att uppskatta

magnetfältets årsmedelvärde har en beräkning av magnetfältet 1 meter över den planerade betongtunneln genomförts. Magnetfälten har beräknats 1 meter över tunneltakets stationen kommer att ligga i två beräkningspunkter, förlagda rakt över kontakledningarna till spår 2 och 3. Årsmedelvärdena för magnetfältet beräknas till 0,19 respektive 0,25 μT . Det innebär att kravet på årsmedelvärde uppfylls för båda beräkningspunkterna.

Vid kilometer 77+240, hus i kvarteret Verkstaden 12, har magnetfälten beräknats en meter över golv i källarplan samt en våning ovan mark. Beräkningspunkten i källaren uppskattas få ett årsmedelvärde på 0,04 μT . För beräkningspunkten ovan mark beräknas årsmedelvärdet av magnetfältet till 0,03 μT . Det innebär att kravet på årsmedelvärde uppfylls för båda beräkningspunkterna.



Figur 14.2 Karta med sektionsmarkeringar för beräkning av elektromagnetiska fält

Vid kilometer 77+300, hus i kvarteret Berget 9, har magnetfälten beräknats en meter över mark. Byggnaden ligger delvis över bergtunneln. För beräkningspunkten beräknas årsmedelvärdet av magnetfältet till 0,05 µT. Det innebär att kravet på årsmedelvärde uppfylls för beräkningspunkten.

Slutligen har beräkningar gjorts vid kilometer 78+100 och kilometer 78+900. Beräkningspunkterna har lagts rakt över den planerade tunneln, 1 meter över mark. Vid kilometer 78+100 ligger beräkningspunkten 30 meter över rälsen. Årsmedelvärdet beräknas till 0,01 µT. I snittet kilometer 78+900 ligger beräkningspunkten 23 meter över rälsen. Årsmedelvärdet beräknas till 0,43 µT. Orsaken till det högre värdet är att detta snitt ligger mellan två sugpunkter som saknar sugtransformator mellan sig i den möjliga lösning som beräkningarna utgår ifrån. Om en sugtransformator sätts in mellan de två jordpunkterna reduceras värdet markant och långtidsmedelvärdet 0,4 µT klaras med god marginal.

Av de genomförda beräkningarna dras slutsatsen att planförslaget innebär en minskning av de elektromagnetiska fälten från järnvägen med 10 gånger jämfört med nollalternativet. Långtidsmedelvärdet 0,4 µT underskrids med god marginal längs den planerade sträckningen förutom vid en punkt i tunneln. Det bedöms dock att en utformning är möjlig som gör att årsmedelvärdet innehålls även för denna punkt. Krav på detta kommer att ställas i det fortsatta arbetet.

Längs den nuvarande järnvägens sträckning försvinner de elektromagnetiska fälten från järnvägen helt, vilket bedöms ge stora positiva effekter i det området. I den planerade järnvägens nya sträckning tillkommer elektromagnetiska fält från järnvägen som inte funnits förut, men eftersom de bedöms kunna hållas långt under långtidsmedelvärdet 0,4 µT på hela sträckan bedöms det inte ge några negativa effekter. Eftersom de elektromagnetiska fälten totalt sett minskar jämfört med nollalternativet bedöms planförslaget innebära små till måttligt positiva konsekvenser.

14.5 Sammanfattande bedömning – elektromagnetiska fält

Resultat av utförda beräkningar visar att med en lämplig utformning av elanläggningen blir långtidsmedelvärdet under 0,4 µT i byggnader där människor stadigvarande vistas i driftskedet. Vid utformning av järnvägsanläggningen ska även beaktas den normala bakgrundsstrålningen i bostäder.

Planförslaget innebär att effekterna av elektromagnetiska fält flyttas från befintlig järnväg till den nya järnvägssträckningen. Den nya järnvägsanläggningen kommer dock att ha lägre elektromagnetiska fält jämfört med befintlig järnväg. Konsekvenserna bedöms därför bli små till måttligt positiva jämfört med nollalternativet.

Tabell 14.1 Bedömda konsekvenser av elektromagnetiska fält i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Sammanfattande bedömning	Måttligt till stora negativa konsekvenser	Inga konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser

15. Luftkvalitet

Luftföroreningar i omgivningsluft uppkommer då olika ämnen släpps ut i luften. Koncentrationen av föroreningar som då uppstår kan orsaka problem i form av hälsoeffekter på människor eller påverka naturen på olika sätt.

15.1 Bedömningsgrunder

Nedan redovisas de bedömningsgrunder som används. Vid bedömning av effekter och konsekvenser används bedömningsskalan som visas i faktarutan nedan. I hela kapitlet beskrivs luftkvaliteten i Varbergs kommun främst utifrån ett gaturumsperspektiv, inte i första hand utifrån järnvägens bidrag till luftkvaliteten. Det beror på att järnvägens bidrag i förhållande till vägtrafikens bidrag är begränsat, se faktarutan till höger. Under planförslaget behandlas dock plattformsmiljön i tråget.

15.1.1 Lagstiftning

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem och uppnå miljökvalitetsmålen. Idag finns miljökvalitetsnormer för ett antal olika luftföroreningar i enlighet med luftkvalitetsförordningen (2010:477). I Sverige har vi främst problem med att klara normerna för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), vilka båda till stor del har sitt ursprung från trafiken. I det här projektet fokuseras därför på kvävedioxid och partiklar. Just dessa föroreningar brukar också användas som indikatorer i infrastrukturprojekt.

MKN gäller generellt för luften utomhus, dock förekommer undantag. Regelverket för MKN specificerar att normerna inte gäller för luften på arbetsplatser, i vägtunnlar och tunnlar för

LUFTFÖRORENINGAR

Luftföroreningar är ett problem både globalt och lokalt. Den globala påverkan är främst i form av växthusgaser, ämnen som orsakar förändring i vår planets energibalans. Lokala föroreningsproblem påverkas inte bara av utsläppen i sig utan också av meteorologiska förhållanden och geografiskt läge (topografi, läge i förhållande till kust, berg med mera).

Koncentrationen av en förorening på en plats är alltid en effekt av utsläppens styrka och det samtidiga vädret. På natten är ofta de vädermässiga förhållandena sämre för att få en effektiv omblandning och därmed utspädning av föroreningar.

Järnvägens bidrag till luftsituationen i förhållande till vägtrafikens bidrag är begränsat. Tågen drivs i huvudsak med el och avger därmed inga kväveoxider. En viss mängd partiklar i form av slitage mellan räl och hjul och mellan strömvagnare och kontakledning skapas. Dessutom virvlar tågen upp partiklar som ligger längs spåret. De medicinska effekterna av partiklar från spårbunden trafik (som består av >60 procent järn) är annorlunda än av partiklar i "vanlig" omgivningsluft. Kunskapsläget för dessa effekter är oklart medan partiklar med ursprung från förbränning (avgaser) har mer kartlagda hälsoeffekter. När det gäller utomhusluft brukar man dock säga att bidraget till partiklar från spårbunden trafik är försumbar.

spårbunden trafik. I det här projektet betraktas hela plattformsområdet som utomhus, vilket innebär att miljökvalitetsnormerna ska tillämpas.

BEDÖMNINGSSKALA LUFTKVALITET

Stora negativa konsekvenser - Nivån på luftföroreningshalter i planförslaget ökar och hamnar över MKN.
Måttligt negativa konsekvenser - Nivån på luftföroreningshalter ökar och hamnar över en utvärderingsströskel.

Liten/ingen konsekvens - Nivån på luftföroreningshalter ökar eller sjunker något, men utan att någon utvärderingströskel passeras.

Måttligt positiva konsekvenser - Nivån på luftföroreningshalter sjunker under en utvärderingströskel.

Stora positiva konsekvenser - Nivån på luftföroreningshalter sjunker under MKN från en nivå med halter över MKN.

Miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft definieras som massa/volym luft, till exempel $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För de miljö kvalitetsnormer som här är aktuella förekommer medelvärden över kalenderår, dygn (24 timmar) samt timme. Alla olika mått för ett och samma ämne ska vara uppfyllda parallellt. Vidare är vissa medelvärden tillåtna att överskridas maximalt ett angivet antal gånger per år – procentmått.

Naturvårdsverkets handbok Luftguiden (2014:1) ger ytterligare vägledning till hur olika normer bör tillämpas. Årsvärden bör tillämpas enbart där enskilda människor kan exponeras under längre perioder, exempelvis vid bostäder, skolor, daghem och vårdhem. Normerna är satta som skydd för långtidsexponering.

Tim- och dygnsvärden är till för skydd mot korttidsexponering och tillämpas på platser där människor upphåller sig kortvarigt (i stadsmiljö, på gång- och cykelbanor, på torg, i parker och så vidare). All erfarenhet pekar på att det är dygnsvärdena som är svårast att innehålla i svenska miljöer, speciellt i tätorter och intill trafikleder.

Det är huvudsakligen kommunerna som har ansvar för att följa upp och kontrollera att miljö kvalitetsnormer innehålls. Det finns två brytpunkter – nedre och övre utvärderings-tröskeln – som innebär olika skyldigheter att använda metoder och mätningar för uppföljning. Vidare ska kommunerna anmäla till

Naturvårdsverket och länsstyrelsen om det vid denna kontroll visar sig att en miljö kvalitetsnorm kan antas komma att överskridas.

De gällande miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar sammanfattas i tabell 15.1.

15.1.2 Förutsättningar för luftkvalitet

Miljömål

Vid sidan av miljö kvalitetsnormerna har Sverige ett antal nationella miljömål, varav ett är *Ren luft*. Riksdagen har definierat vad som ska menas med ren luft: luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Miljömålen är inte juridiskt bindande, som miljö kvalitetsnormerna är.

Regeringen tog 2012-04-26 ett beslut som innebär en precisering av miljö kvalitetsmålen samt definierade etappmål för år 2020. Etappmålen för luftföroreningar i form av kvävedioxid och partiklar sammanfattas i tabell 15.2. Hallands län har anammat de nationella miljömålen med sina preciseringar att gälla också som regionala mål. Varbergs kommun har miljömål fastställda för perioden 2008-2015, vilka reviderades 2014. Dessa handlar bland annat om lokal produktion av biogas att användas till fjärrvärme och som fordonsgas, energieffektivisering och övergång till enbart miljöfordon i kommunal verksamhet.

Tabell 15.1 Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid och partiklar till skydd för människors hälsa.

Ämne	Halt ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärde	Övre utvärderings-tröskel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nedre utvärderings-tröskel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tillåtet antal överskridanden
Kvävedioxid (NO_2)	40	1 år	32	26	Aldrig
	60	1 dygn	48	36	7 gånger per år (98-percentil)
	90	1 timme	72	54	175 gånger per år (98-percentil)
Partiklar (PM_{10})	40	1 år	28	20	Aldrig
	50	1 dygn	35	25	35 gånger per år (90-percentil)
Partiklar ($\text{PM}_{2,5}$)	25	1 år	17	12	Aldrig

Tabell 15.2 Etappmål enligt regeringens precisering av miljö kvalitetsmål för år 2020.

Ämne	Halt [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Medelvärde	Tillåtet antal överskridanden
Kvävedioxid (NO_2)	< 20	1 år	Aldrig
	< 60	1 timme	175 gånger per år (98-percentil)
Partiklar (PM_{10})	< 15	1 år	Aldrig
	< 30	1 dygn	Det är ännu inte fastslaget vilken percentil som avses, men troligen 35 gånger per år (90-percentil)
Partiklar ($\text{PM}_{2,5}$)	< 10	1 år	Aldrig
	< 25	1 dygn	Det är ännu inte fastslaget vilken percentil som avses

15.2 Nuvarande förhållanden

I Varbergs kommun finns i dagsläget inga pågående mätningar av luftkvalitet. Under våren 2009 och 2010 gjordes mätningar på Västra Vallgatan av både NO₂ och PM₁₀, på den plats som i flera tidigare studier och beräkningar pekats ut för höga halter i gaturum. Resultatet av dessa mätningar indikerar att PM₁₀ överskrider den nedre utvärderingströskeln och troligen också den övre utvärderingströskeln, men inte MKN. Det innebär krav på kontinuerliga mätningar för att följa upp situationen. Mätningarna gjordes dock inte över ett helt kalenderår och kan därför endast anses vara indikativa.

För att utreda dagens och framtida föroreningsnivåer i Varberg har beräkningar genomförts i ett program som heter Simair och som tillhandahålls av SMHI. Programmet ger möjlighet att beräkna luftföroreningshalter genom gaturumsberäkningar för huvudstråken i Varbergs tätort. På så sätt kan platser identifieras där luftföroreningshalterna förväntas vara höga och ligga nära MKN.

I Simair beräknas luftföroreningshalterna utifrån bakgrundshalter, meteorologi, trafikvolym och fordonssammansättning samt en rad andra faktorer som avgör hur höga halterna kan förväntas bli vid en viss gata eller väg. Bland annat antar programmet att alla hus längs huvudlederna i Varberg är 20 meter höga.

I ett första steg har halter av NO₂ och PM₁₀ beräknats för år 2013 med de antaganden som programmet gör. Ur resultatet har ett antal gaturum med relativt sett höga halter identifierats, vilket innebär gaturum med halter som är ovanför den övre utvärderingströskeln. För dessa gaturum har förutsättningarna kontrollerats och justerats med faktiska dimensioner på gaturummet och mer aktuella trafikuppgifter. Nya beräkningar har därefter genomförts med de justerade förutsättningarna. Resultatet av de nya beräkningarna ger liknande resultat som de indikativa mätningarna som genomfördes 2009/2010. Halter över den övre utvärderingströskeln för både NO₂ och PM₁₀ identifierades i beräkningarna endast på den punkt längs Västra Vallgatan där de indikativa mätningarna genomfördes. Ytterligare ett antal gator och vägar inom tätorten har dock halter över den nedre utvärderingströskeln. Detta gör att luftkvaliteten är känslig inför

förändringar i form av trafikökningar, vilket kan få betydelse framför allt under projektets byggskede.

15.3 Konsekvenser av nollalternativet

Beräkningar har genomförts med hjälp av Simair. I beräkningarna har antagits en svag minskning på 1,6-2,0 procent av trafikflödet i nollalternativet år 2030 jämfört med nuläget (år 2013). På Västra Vallgatan antas dock åtgärder för att minska trafiken ha genomförts som resulterat i en minskning på cirka 37 procent. Generellt antas även dubbdäcksanvändningen nationellt ha minskat och fordonsflottan har förändrats. För utsläpp av kväveoxider är förändringen av fordonsflottan betydelsefull, men för partikelutsläpp är den av mindre betydelse eftersom uppvirvling och dubbdäcksanvändning vida överstiger partikelemissionerna från avgasrör.

Resultatet av beräkningarna för nollalternativet visar att halterna av NO₂ ligger under den nedre utvärderingströskeln längs huvudgatanätet i Varberg, inklusive Västra Vallgatan. Resultatet bedöms bero på antagandena att fordonsflottan har förändrats och att trafikflödet har minskat. Effekten av att utbyggnaden av Väst kustbanan inte genomförs bedöms inte medverka till att halterna sjunker, och projektet bedöms därmed inte ge några effekter eller konsekvenser på halterna av NO₂ i nollalternativet.

För partiklar PM₁₀ visar resultatet av beräkningarna att inga gaturum har halter över den övre utvärderingströskeln. Däremot överstigs den undre utvärderingströskeln i ett antal gaturum. Generellt beror minskningen på antagandet om lägre dubbdäcksanvändning. Inte heller detta bedöms därmed bero på att utbyggnaden av att Väst kustbanan inte blir av. Projektet bedöms därför inte ge några konsekvenser på halterna av PM₁₀ i nollalternativet.

15.4 Konsekvenser av planförslaget

15.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförandet av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Arbetsfordon ska vid behov rengöras inför färd på allmän väg. Vid torr väderlek och vid

risk för uppvirvlat stoft ska byggområden och allmänna vägar vattenbegjutas eller på annat sätt minska omgivningspåverkan.

15.4.2 Konsekvenser

Byggskede

Utsläpp till luft uppkommer från transporter och från entreprenadmaskiner av olika slag. Det kan uppkomma damning dels från olika aktiviteter och dels som följd av transporter längs tillfälliga transportvägar och nedsmutsade allmänna vägar.

Under större delen av byggtiden läggs trafiken i centrala Varberg delvis om. Det innebär att busslinjenätet ändras och ett nytt, temporärt läge för bussterminal och hållplatser etableras.

Även biltrafiken påverkas. Västra Vallgatan stängs av mellan Magasingatan och Englebrectsgatan. Getterövägen och Östra Hamnvägen blir huvudförbindelserna för biltrafiken till stationsområdet. Möjlighet till angöring med taxi och färdtjänst liksom parkering för handikappfordon anordnas väster om spårområdet, i anslutning till en gångbro.

En stor del av biltrafiken in mot järnvägsstationen kommer att omfördelas i vägnätet medan en mindre del har målpunkt inom det område som fortfarande kan nås med bil. Trafik norrifrån till stationen förs till Östra Hamnvägen via Getterövägen och Södra Hamnvägen. Trafik som kommer söderifrån leds via plankorsningen på Södra Hamnvägen vidare till stationen.

Merparten av dem som nyttjar parkeringsplatserna kring stationsområdet men som inte har stationen som mål sprids ut i vägnätet öster om Västra Vallgatan eller kommer att välja ett annat färdmedel om så är möjligt. Det antas att 20 procent av dagens trafik på Västra Vallgatan flyttas till Östra Hamnvägen, 50 procent flyttas till Väst kustvägen och resterande 30 procent har målpunkt i närheten av dagens station och kommer därmed fördela sig på närliggande gator. Detta styrs genom utformning och åtgärder uppströms i gatunätet.

Utöver omläggning av befintlig trafik tillkommer transporter under byggskedet och en detaljerad analys ger vid handen att år två av byggprojektet är dimensionerande. Tillkommande trafikflöde längs utnyttjade stråk redovisas i tabell 6.4 i kapitel 6 *Genomförande och byggmetoder*. Transportvägar redovisas i figur 6.2.

Effekterna av de tillkommande transporterna är ökade utsläpp. Räknat som NO_x innebär det, jämfört med dagens situation, en flera hundra procents ökning längs Getterövägen och Östra Hamnvägen, främst beroende på att dagens trafik på dessa stråk är liten. Längs Birger Svenssons väg ökar utsläppen med drygt 40 procent, längs Värnamovägen med knappt 15 procent och längs Österleden med dryga 30 procent. Sammantaget bedöms detta dock inte innebära att någon miljö kvalitetsnorm överskrids på någon plats i Varberg.

För partikelhalten i omgivningsluften är inte antalet fordon dimensionerande eller ett hot mot luftkvaliteten, utan eventuell kontaminering av vägstråken med schaktspill. Detta kan motverkas genom krav på rengöring av framför allt fordonens hjul innan de åker ut på allmän väg.

Eftersom inga miljö kvalitetsnormer överskrids och partikelhalterna kan hållas nere med rätt skyddsåtgärder bedöms projektet medföra inga eller små negativa konsekvenser på luftkvaliteten i byggskedet.

Driftskede

Utbyggnaden av Väst kustbanan genom Varberg bedöms påverka resandet med bilar inom Varbergs tätort främst genom en viss ökning av biltrafiken in till järnvägsstationen. Nedan antas att ökningen främst sker på huvudvägnätet. Eftersom det inte finns en detaljerad trafikprognos för vägtrafiken efter att järnvägen byggts ut antas här en ökning på 10 procent i förhållande till nollalternativet. Det motsvarar en årlig ökning med drygt 0,55 procent, vilket bedöms vara ett konservativt antagande för Varbergs centrum.

Beräkningar i Simair visar att NO_2 hamnar under den nedre utvärderingströskeln överallt medan PM_{10} -halterna i vissa gaturum överstiger den nedre utvärderingströskeln. Inga gaturum har halter över den övre utvärderingströskeln eller över MKN. Resultatet är detsamma i driftskedet som i nollalternativet med undantag av en punkt, trots antagandet om 10 procent ökning av trafiken i planförslaget.

På plattformarna betraktas miljön som utomhus och ska därför också underkastas miljö kvalitetsnormerna. För att förstå vad tråget där plattformarna ligger utgör för miljö år 2030 har beräkningar gjorts i Simair under antagande av ett fiktivt gaturum. Hushöjden vid sidan av detta "gaturum" antas vara 10 meter och bredden 35 meter. Det finns tre körbanor med en fem meter bred mittsträng (plattformen). Vidare har antagits att detta gaturum enbart trafikeras av tunga fordon. Beräkningar av partikelnivån för 100, 1 000, 10 000 och 100 000 fordon per dygn har genomförts. NO₂ har inte beräknats eftersom tåg inte medför sådana utsläpp.

Resultatet av beräkningarna visar att det är omgivningen som i huvudsak bidrar till en "basnivå" i gaturummet. Halterna av partiklar ökar inte nämnvärt förrän flera tiotusentals fordon passerar, vilket beror på trågets utformning som förhållandevis grunt och brett.

Från resultatet dras slutsatsen att det inte finns någon risk för att halten av PM₁₀ skulle överstiga MKN på perrongerna. De partiklar som bedöms finnas i luften kommer till långt mer än hälften vara desamma som i staden i övrigt, medan partiklar från tågen utgör en okänd, men mindre del.

Sammantaget beräknas effekten av projektet vara att luftkvaliteten med avseende på NO₂ och PM₁₀ i princip är oförändrad i planförslaget jämfört med i nollalternativet. Stationsområdet i det nedsänkta tråget betraktas som utomhusmiljö och det kan förmodas att föroreningssituationen där är något bättre än på angränsande gator i marknivå. Det beror på att tråget trafikeras av tåg och inte bilar och att tråget naturligt är tämligen välventilerat. Projektet bedöms inte medföra några konsekvenser på luftkvaliteten i planförslaget jämfört med nollalternativet.

15.5 Sammanfattande bedömning – luftkvalitet

Byggskede

Byggskedet är utdraget över flera år och pågår mer eller mindre intensivt över tid. År två har bedömts som mest intensivt och utgör grund för vidare bedömning.

Sammantaget bedöms utsläpp från maskiner inte orsaka sådana tillskott av NO₂ och PM₁₀ att miljö kvalitetsnormer överskrids i angränsande områden. PM₁₀ kan också uppkomma genom hantering av bergkross och schaktmaskin samt att maskiner och transportfordon rör upp partiklar från marken. Dessa utsläpp är omöjliga att kvantifiera men kan kräva förebyggande åtgärder i form av vattenbegjutning vid torr väderlek. Med sådana åtgärder bedöms att gällande normer kan klaras och andra olägenheter undvikas.

Konsekvenser av transporter på allmänna vägar avgränsas till utpekade stråk. Ökningen av antal fordon per dygn ger underlag till att bedöma mängden utsläpp längs dessa stråk och det bedöms att den mängden inte menligt påverkar halterna i omgivningsluft. Den slutsatsen baseras på det faktum att konstaterade eller beräknade högsta halter i Varberg inte är lokaliserade i närheten av de använda transportstråken.

Driftskede

Spridningsberäkningar visar att någon påverkan från tågtrafiken när väl utbyggnaden är klar inte är att förvänta. Det förändrade trafikmönstret på angränsande gator som blir följd av den förändrade järnvägstrafiken, främst angöringstrafik, utgör en marginell skillnad mot nollalternativet och är knappt detekterbar i beräkningsresultatet. Sammantaget saknas i praktiken konsekvenser på luftkvaliteten på en lokal skala och globalt (utsläpp av växthusgaser och användning av fossila bränslen) innebär järnvägsprojektet positiva konsekvenser då fler förväntas välja tåg framför bil.

Tabell 15.3 Bedömda konsekvenser för luftkvalitet i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Sammanfattande bedömning	Inga konsekvenser	Inga till små negativa konsekvenser	Inga konsekvenser

16. Förorenad mark

Ett förorenat område är en plats som är så förorenad att den kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Det förorenade området kan även utgöras av en byggnad eller anläggning som förorenats till följd av den verksamhet som bedrivits där. Människors exponering av giftiga ämnen kan ske via direkt intag av jord, genom hudkontakt eller genom inandning av damm eller ångor. Föroreningarna kan också spridas till yt- och grundvatten, tas upp av växter eller djur och förorena dricksvatten.

LÄSANVISNING

Kapitel 16 behandlar:

- Nuvarande föroreningsförhållanden i jord, grundvatten och sediment i vattendrag
- Bedömningsgrunder för föroreningar i jord, grundvatten och sediment
- Konsekvenser av föroreningar i jord

Kapitel 17 behandlar:

- Nuvarande föroreningsförhållanden i ytvatten
- Bedömningsgrunder för föroreningar i ytvatten
- Konsekvenser av föroreningar i ytvatten och sediment

Kapitel 18 behandlar:

- Bedömningsgrunder för övriga parametrar i grundvatten
- Konsekvenser av föroreningar i grundvatten

En samlad bedömning av projektets konsekvenser med avseende på föroreningssituationen i sin helhet ges i kapitel 22 Samlad bedömning. Konsekvenser för naturmiljö behandlas i kapitel 9 Naturmiljö.

16.1 Bedömningsgrunder

Nedan redovisas de bedömningsgrunder som använts för föroreningar i jord, sediment och grundvatten.

I bedömningen av effekter och konsekvenser för förorenad mark används bedömningsskalan som visas i faktarutan längst ned på denna sida.

Jord

Riktvärden och haltkriterier

Naturvårdsverket har tagit fram en metodik för riskbedömning av förorenade områden. Som en del i metodiken används generella eller platsspecifika riktvärden. Riktvärdena anger den föroreningshalt under vilken det inte förväntas några skadliga effekter på människor och miljö. Det innebär dock inte nödvändigtvis att ett överskridande av riktvärden medför negativa effekter. Riktvärdena används för att avgöra vilka massor som kan ligga kvar utan risk för hälsa och miljö. Riktvärdena används också för bedömning av om massor kan återanvändas eller om de måste omhändertas på annat sätt.

BEDÖMNINGSSKALA FÖRORENAD MARK

Stora negativa konsekvenser - Starkt ökade exponerings- och spridningsrisker för föroreningar på platsen och i omgivningen genom att starkt förorenade massor sprids till områden som inte varit förorenade tidigare.

Måttligt negativa konsekvenser - Ökade exponerings- och spridningsrisker för föroreningar på platsen och i omgivningen genom att måttligt förorenade massor sprids till områden som inte varit förorenade tidigare.

Liten/ingen konsekvens - Inga förorenade massor sprids till områden som inte varit förorenade tidigare.

Måttligt positiva konsekvenser - Minskade exponerings- och spridningsrisker för föroreningar på platsen och i omgivningen genom att måttligt förorenade massor avlägsnas från järnvägsplaneområdet.

Stora positiva konsekvenser - Starkt minskade exponerings- och spridningsrisker för föroreningar på platsen och i omgivningen genom att starkt förorenade massor avlägsnas från järnvägsplaneområdet.

Haltkriterier för farligt avfall har tagits fram av Avfall Sverige, den svenska intresse- och branschorganisationen inom avfallshantering och återvinning. Dessa kriterier används som bedömningsgrund för farligt avfall.

Generella riktvärden, KM och MKM

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). De generella riktvärdena är anpassade för vanliga förhållanden vid förorenade områden. Riktvärdena beaktar fyra typer av skyddsobjekt: människor som vistas på området, markmiljön på området, grundvatten och ytvatten, se tabell 16.1. De generella riktvärdena kommer att användas som mätbara åtgärds mål på de områden där inte platsspecifika riktvärden tas fram.

Platsspecifika riktvärden

Förutsättningarna i planområdet avviker inom vissa delområden från det som antagits i den generella riktvärdesmodellen, bland annat vad gäller områdets storlek och exponering. Därför kommer Naturvårdsverkets riktvärdesmodell att användas för att ta fram platsspecifika riktvärden för dessa delområden.

Platsspecifika riktvärden kommer vara underlag till mätbara åtgärds mål.

Sediment

För sediment används bedömningsgrunder som Naturvårdsverket tagit fram i två olika rapporter, Bedömningsgrunder för miljökvalitet - sjöar och vattendrag (rapport 4913) och Bedömningsgrunder för miljökvalitet - kust och hav (rapport 4914). Skalan för bedömning av sedimentets tillstånd är indelad i fem klasser: (1) – Mycket låg halt till (5) – Mycket hög halt.

MARKANVÄNDNING I NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN

Känslig markanvändning (KM)

Känslig markanvändning, KM, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid utan att riskera påverkan. De flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

Mindre känslig markanvändning (MKM)

Mindre känslig markanvändning, MKM, innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier eller vägar. Personer som antas vara exponerade är de som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter samt ytvatten skyddas.

Källa: Naturvårdsverket 2009, Rapport 5976.

Vid urgrävning av sediment klassificeras dessa utifrån föroreningshalter som jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för jord (KM och MKM).

Grundvatten

För grundvatten används följande bedömningsgrunder:

- *Bedömningsgrunder för grundvatten* (Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, rapport 2013:01). Skalan för bedömning av vattnets tillstånd är indelad i fem klasser: (1) – Mycket låg halt till (5) – Mycket hög halt.
- *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar* (Svenska Petroleum Institutet, SPI, Rekommendation). Vid bedömningen används riktvärden för exponeringsvägen miljörisker för ytvatten.

Tabell 16.1 Skyddsobjekt och skyddsnivå som beaktas för de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM), från Naturvårdsverkets rapport 5976

Skyddsobjekt	Skyddsnivå KM	Skyddsnivå MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 meter nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten. Skydd av vattenlevande organismer	Skydd av ytvatten. Skydd av vattenlevande organismer

- *Circular on target values and intervention values for soil remediation* (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, VROM). I bedömningen används klasserna Ingen påverkan och Kraftig påverkan.

16.2 Nuvarande förhållanden

Väst kustbanan passerar idag områden i norra delen av Varberg där industriell verksamhet har bedrivits under en lång tidsperiod. Miljötekniska markundersökningar har utförts inom ramen för järnvägsplanen. Information om föroreningsituationen har även hämtats från tidigare utförda undersökningar för järnvägsutredningen samt från utredningar av närliggande förorenade områden.

De föroreningar som beskrivs i texten förklaras i faktarutan nedan.

16.2.1 Karaktärsområden

Med avseende på verksamheter och föroreningsituationen har en indelning i elva karaktärsområden utförts, se figur 16.1.

Spårområdet norr om Getteröbron

Området omfattar befintligt spår samt den östra delen av Lassabackadeponin som berörs av planförslaget.

Grovt uppskattas avfallsmängderna i hela Lassabackadeponin till cirka 300 000 kubikmeter. Deponin startade 1962 och avslutades 1979, men är inte sluttäckt. De undersökningar som är genomförda visar på förekomst av deponimassor ner till 8 meters djup under markytan inom de centrala delarna av deponin. I de provgropar som grävts inom den del av deponin som berörs av projektet påträffades, i huvudsak jordmassor med inslag av betong,

FÖRORENINGAR I OMRÅDET

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

PAH:er är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bland annat tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. PAH:er är partikelbundna, olösliga i vatten och geokemiskt stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur.

Laboratorieanalys på jord utförs på 16 stycken PAH:er som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH L, PAH M och PAH H där PAH H har högst farlighet. Både PAH M och PAH H är cancerogena.

Petroleumämnen, oljekolväten

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar.

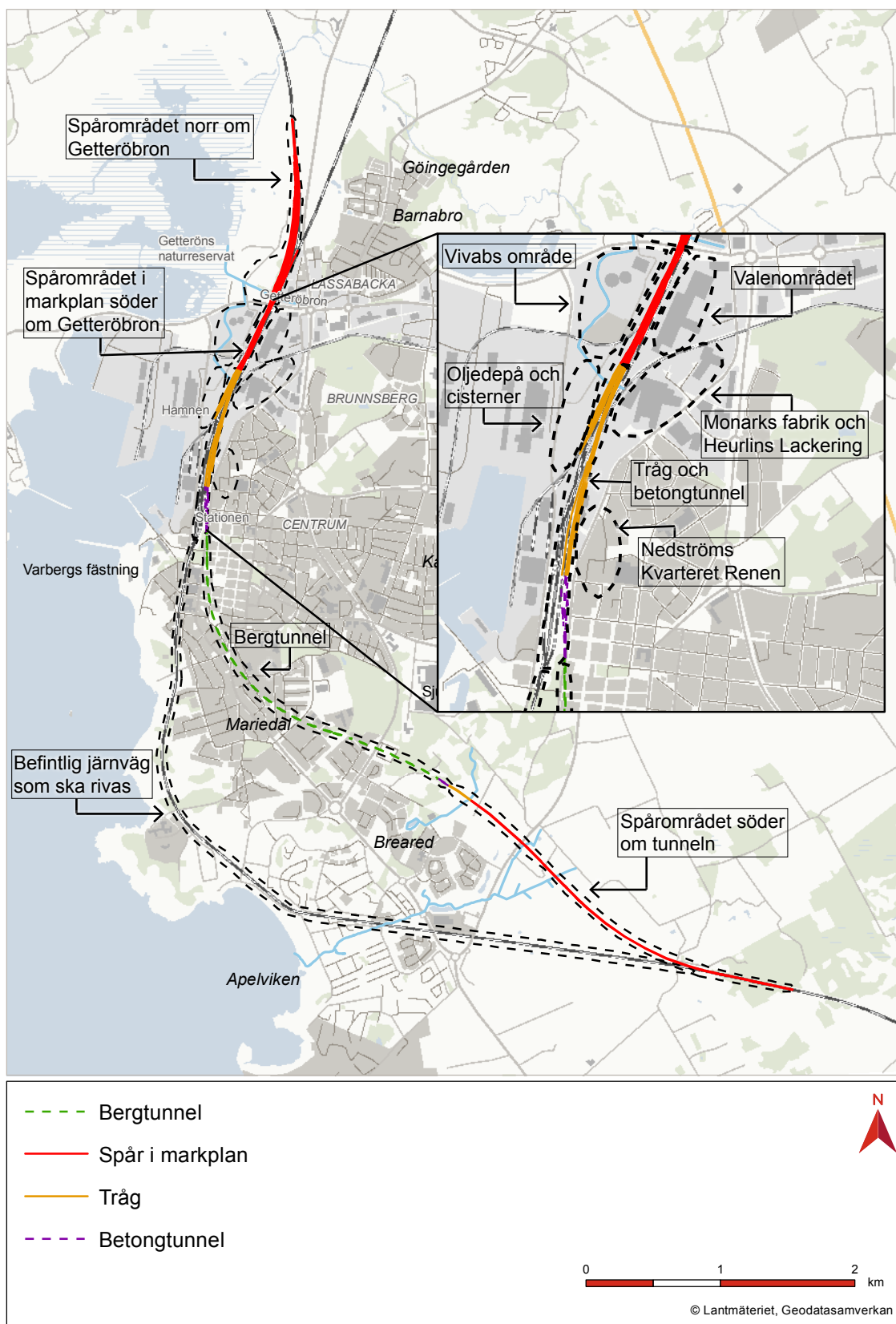
Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador. BTEX är en förkortning för de lättare aromaterna bensen, toluen, etylbensen och xylener.

Klorerade lösningsmedel

Klorerade lösningsmedel, till exempel tetrakloreten (PCE) och trikloreten (TCE), har en densitet som är högre än vatten och sjunker därför i grundvattnet, är generellt lättflyktiga och svårösliga i vatten. Den låga vattenlösligheten gör att ämnena, vid utsläpp av stora mängder, kan förekomma i fri fas. Klorerade lösningsmedel har generellt en låg fastläggningsförmåga till jordpartiklar. Inandning av ångor är den mest troliga exponeringsvägen för klorerade lösningsmedel, men även hudkontakt kan vara en viktig upptagsväg. Dessa ämnen tas upp av kroppen och metaboliseras till mer eller mindre toxiska nedbrytningsprodukter. Klorerade lösningsmedel är delvis fettlösliga och ansamlas i fettvävnader i kroppen. Höga halter kan ge effekter på centrala nervsystemet, inandning kan också ge upphov till luftvägsproblem. Vid långtidsexponering kan klorerade lösningsmedel vara cancerframkallande, och ge påverkan på lever och njurar.

Metaller

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 gram per kubikcentimeter benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bland annat enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.



Figur 16.1 Indelning av karaktärsområden.

skrot och annat rivningsavfall. En mindre andel bestod av avfall liknande hushållsavfall. Enligt uppgift ska även industriavfall, byg-gavfall, sjukhusavfall och slakteriavfall samt avloppsslam ha deponerats i Lassabackadeponin när den var i drift.

I de jordprov som tagits i området understiger metallhalter i jorden generellt Naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig mark-användning, MKM. I enstaka prov överstiger petroleumämnen och PAH riktvärden för MKM. Avfallsmassorna i deponin är heterogena, vilket innebär att det även kan finnas andra föroreningar i deponin än de som har hittats i de undersökningar som är gjorda. I porluftmätningar utförda år 2006 påträffades inte några metangashalter i den östra delen av Lassabackadeponin. Utförda provtagningar av jord under de befintliga spåren visar inte på några halter av metaller som är högre än KM. Då spåret är i drift har endast enstaka provtag-ningspunkter undersökts. Normalt förväntas något högre föroreningshalter, mellan KM och MKM, inom banvall/spårområden.

I grundvattenprover tagna inom deponin är halterna av nickel och bly, förhöjda. Halterna överstiger SGUs bedömningsgrunder för klass 4, hög halt. PAH har påträffats i grundvattnet i mycket höga halter i deponins västra kant. Halter av övriga organiska ämnen är generellt låga. Undantag utgörs av bensen samt alifater med kolkedjelängd 16-35 där halterna överstiger SGUs bedömningsgrunder för klass 5 respektive SPBIs riktvärde för miljörisker i yt-vatten. Klorerade lösningsmedel har påträffats i halter över holländska riktvärden för ingen påverkan, men visar inte på kraftig påverkan.

Sediment från diket parallellt med och ös-ter om befintligt spår visar generellt på låga halter av metaller enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning. Halten PAH är medelhög. Halten flyktiga kolväten, bensen och toluen, överstiger MKM, Naturvårdsverkets generella riktvärden för jord. Sediment från dränerings-ledningen väster om befintligt spår innehåller måttligt höga halter koppar och PAH enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning och bensen i halter över MKM. Sediment från Las-sabackabäcken innehåller måttligt höga halter av koppar och nickel, dock under KM. PAH och PCB finns i mycket höga halter som även är över KM. Alifatiska kolväten med kolkedje-längd 16-35, finns i halter över KM.

VIVABs område

Varbergs kommunala avloppsreningsverk är beläget mellan järnvägen i öst och Östra Hamnvägen i väst. Ett industrispår löper från stambanan mot hamnområdet i väster. I norr avgränsas området av Getterövägen och i sö-der av Monarkbäcken. Monarkbäcken rinner norrut och flödar samman med Lassabacka-bäcken. Sediment i Monarkbäcken innehåller mycket höga halter koppar och nickel enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning för se-diment. Kopparhalten överstiger även riktvär-den för KM. Zinkhalten klassas som måttligt hög men överstiger riktvärden för MKM. Halten PAH och PCB klassas som mycket höga och överstiger riktvärden för KM. Alifatiska kolväten med kolkedjelängd 16-35, finns i halter över MKM.

Marken inom reningsverket utgörs av fyll-nadsmassor som överlagrar naturlig havs-botten. Fyllnadsmassorna består av grovt material, grus, sten, sand uppblandat med diverse metallskrot, tegel, betongrester och även bilvrak har påträffats. Under 1950- och 1960-talet användes området som deponi för bland annat hushållsavfall och slakteriavfall. Tidigare utförda miljötekniska markundersök-ningar visar att det förekommer höga halter av metaller och petroleumämnen i området, ställvis över Avfall Sveriges haltgräns för far-ligt avfall. Punkterna där dessa påträffats finns i kvarteret Getakärr 9:6 i höjd med läget där industrispåret viker av mot hamnområdet, och provtogs i samband med att Varbergs Energi anlade fjärrvärmeledning för en ny panncen-tral. I östra delen av VIVABs område, närmast befintligt spår, innehåller marken generellt metallhalter som överstiger KM men är lägre än MKM. Övriga ämnen finns i lägre halter.

Bly har påträffats i grundvattnet i en punkt inom spårområde i den södra delen av områ-det. Den uppmätta halten är högre än SGUs bedömningsgrunder för klass 5, mycket hög halt. Övriga ämnen förekommer främst i låga halter.

Valenområdet

Inom Valenområdet har industriell verksam-het bedrivits främst i form av tillverkning av ståltråd, spik och wirar. Marken inom fast-igheterna är delvis utfylld med massor som innehåller restprodukter från verksamheten, bland annat slagg och aska innehållande hal-

ter av tungmetaller, främst bly och zink. Vid nu utförda undersökningar har zink påträffats i halter över FA i en vall längs västra kanten av området närmast järnvägen. Vallarna ska enligt uppgift innehålla schaktmassor från exploatering av kvarteret Valen. I samband med ledningsschakt för en fjärrvärmeledning mellan kvarteret Valen och Getterövägen omhändertogs blyförorenade överskottsmassor i halter över MKM.

Valendiket, beläget mellan kvarteret Valen och järnvägen, innehåller sediment med höga halter av koppar och zink. Halterna överstiger även riktvärden för MKM. Nickel finns i måttligt höga halter. Bensenhalten överstiger riktvärdet för MKM för jord. Tidigare undersökningar inom kvarteret Valen visar på ställvis förhöjda halter av bly och zink i grundvattnet framförallt i den norra delen av området. Grundvattnet närmast järnvägen visar generellt på låga halter.

Oljedepå och cisterner

I området som begränsas av Monarkbäcken, järnvägen, hamnspåret och Östra Hamnvägen har det funnits en oljedepå med cisterner som idag är rivna. I cisternerna förvarades eldningsolja, diesel och kreosot. Området är utfyllt. Det finns uppgifter om att cisternerna kan ha byggts på en gammal deponi. I området finns några oljecisterner kvar. Området är delvis efterbehandlat efter att förhöjda halter av petroleumämnen påvisats i marken. Sannolikt förekommer det fortfarande förhöjda halter av främst petroleumämnen i marken inom området. I ytjorden intill hamnspåret finns arsenik i halter över MKM. Arsenik har även påvisats i grundvattnet i mycket höga halter enligt SGUs bedömningsgrunder.

Monarks fabrik och Heurlins Lackering

Monarks cykelfabrik anlades 1925 och verksamheten har bland annat inneburit avfettning och rostskyddsbehandling i kadmium- eller kopparbad, förnickling, förkromning och förzinkning. Tidigare släpptes processavloppsvattnet ut till Monarkbäcken.

Heurlins Lackering har bedrivit metalltbehandlingens verksamhet som genererat avfall i form av metallhydroxidslam och färgrester. Det har även förekommit processer som inneburit användning av klorerade lösningsmedel. Vid undersökningar av grundvattnet i området

har höga halter av klorerade lösningsmedel påvisats i jordlagren, framför allt inom verksamhetsområdet för Heurlins Lackering. Medelhalter av nedbrytningsprodukterna trans-1,2- och cis-1,2-dikloreten samt vinylklorid är högre än holländska riktvärden för kraftig påverkan. Medelhalterna av trikloreten, som utgör moderprodukten, visar sammantaget på tydlig men ej kraftig påverkan. Dock är enskilda punkter kraftigt påverkade av trikloreten. Även nickel och bensen har påvisats i mycket höga halter i jordgrundvattnet inom området.

Nedströms Kvarteret Renen

Inom fastighet Renen 13 har det från 1960 fram till 2003 bedrivits finmekanisk industri med ytbehandling, där rengöring har skett med bland annat det klorerade lösningsmedlet trikloreten (även benämnt trikloretylen). Användningen av klorerade lösningsmedel upphörde troligen i början av 1990-talet, men den damm där trikloretenhaltigt slam förvarades tömdes inte förrän 2005. Marken, jordgrundvattnet, berggrundvattnet och dagvattenssystemen kring Renen 13 är kraftigt förorenade av klorerade lösningsmedel. Klorerade lösningsmedel har även påträffats i grundvattnet på stora djup i bergvärmebrunnar som ligger flera hundra meter från fastigheten Renen 13.

Halterna av klorerade lösningsmedel i det ytliga jordgrundvattnet ner mot järnvägsområdet är svagt förhöjda. Medelhalter av cis-1,2-dikloreten och vinylklorid visar på kraftig påverkan enligt holländska riktvärden. Halter av trikloreten är lägre än de halter som klassas som ingen påverkan enligt holländska riktvärden. I berggrundvattnet är halterna av klorerade kolväten högre än de holländska riktvärdena för kraftig påverkan i hälften av de provtagna punkterna.

Sammantaget bedöms halterna klorerade lösningsmedel i det ytliga jordgrundvattnet inom området vara förhöjda även nära järnvägen. Halterna i det djupare liggande jordgrundvattnet närmast berget är mycket högre liksom halterna i berggrundvattnet på över 100 meters djup i berget.

Medelhalter av samtliga analyserade metaller i jordgrundvattnet inom området utgör måttliga halter enligt SGU:s bedömningsgrunder. Maxhalter av arsenik, bly och nickel motsvarar

dock klass 5, mycket höga halter. Medelhalten bensen i jordgrundvattnet är högre än klass 5, mycket hög halt. I berggrundvattnet är halter av övriga förorenande ämnen generellt låga.

Spårområdet i markplan söder om Getteröbron

Området ligger mellan VIVABs område och Valenområdet. Med hänsyn till resultat av prover tagna nära befintligt spår bedöms fyllnadsmaterialet under den befintliga bangården innehålla förhöjda halter av främst metaller, men även PAH, BTEX och oljekolväten. Medelhalterna bedöms genomgående överstiga Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM men sammantaget vara lägre än MKM. Ställvis kan dock halter vara högre. I diket mellan spåren är halterna i sedimenten generellt låga. Bensenhalten överstiger riktvärden för KM.

Tråg och betongtunnel

I området för betongtråget är medelhalterna för metaller i jord generellt mellan KM och MKM, med undantag för koppar i norra delen. Ställvis kan dock halterna vara högre. I två punkter har zink uppmätts i halter över haltgränsen för FA. I en av punkterna är även kopparhalten >FA. PAH H och arsenik är de ämnen som förekommer mest frekvent i halter högre än MKM. I grundvattnet har nickel och bensen påträffats i mycket höga halter. I grundvattnet finns även arsenik och bly i höga halter. I området finns en omfattande förorening av klorerade lösningsmedel i jord- och berggrundvattnet, se även Nedströms Kvarteret Renen, med halter som är högre än de holländska riktvärdena för kraftig påverkan.

I området för betongtunneln är halter av metaller, PAH, BTEX och oljekolväten generellt låga i jorden. Medelhalter är lägre eller mycket lägre än de generella riktvärdena för MKM för respektive ämne. Oljekolväten förekommer mest frekvent i halter högre än MKM. I grundvattnet motsvarar medelhalten av kvicksilver, klass 5, mycket hög halt. Bensen och bly finns i medelhalter motsvarande klass 4, hög halt. Medelhalter av cis-1,2-dikloreten visar på kraftig påverkan enligt holländska riktvärden. Medelhalter av övriga klorerade alifater indikerar påverkan, dock är medelhalterna lägre än i trågdelen. Medelhalten av trikloreten är lägre än den halt som klassas som kraftig påverkan enligt holländska riktvärden.

Strax norr om stationshuset har höga halter av klorerade lösningsmedel uppmätts i det ytliga berggrundvattnet. Halten av trikloreten och nedbrytningsprodukten cis-1,2-dikloreten har vid flera mätningar varit över gränsen för kraftig påverkan. I närliggande provpunkter är halterna betydligt lägre. I området för tråg och betongtunnel är generellt halten av trikloreten låg i det djupare jordgrundvattnet/ytliga berggrundvattnet, medan nedbrytningsprodukterna dominerar. Detta antyder att denna förorening som innehåller en stor andel icke-nedbruten produkt kan ha en annan källa än föroreningarna vid kvarteret Renen. Påträffad grundvattenförorening norr om stationshuset bedöms ha en begränsad utbredning.

Halter av klorerade lösningsmedel i jorden inom järnvägsområdet ligger generellt under detektionsgränsen eller är låga. I de prov som analyserats för bekämpningsmedel i befintligt spår har inga ämnen påträffats i halter högre än laboratoriets rapporteringsgräns för respektive ämne.

Bergtunnel

Vid en tidigare undersökning inom kvarteret Trädgården, belägen cirka 300 meter söder om den norra bergtunnelmynningen, påträffades klorerade alifater. Föroreningskällan bedömdes vara belägen sydost om undersökningsområdet. Enligt uppgifter från Varberg kommun kan det ha funnits en kemtvätt uppströms undersökningsområdet. Någon mer uppgift om denna kemtvätt har inte hittats. Förutom kemtvätten finns det inte någon större industriell verksamhet som fungerat som föroreningskälla inom området för bergtunneln.

Inom området för bergtunneln har viss provtagning skett, men i mindre omfattning än längre norrut. Halter av metaller, BTEX, PAH och oljekolväten är generellt låga. Samtliga halter är lägre än MKM och medelhalterna är lägre än KM.

Medelhalten av arsenik och bly i jordgrundvattnet överstiger klass 5, mycket hög halt enligt SGUs bedömningsgrunder. I tidigare utförda undersökningar har även PAH påträffats i mycket höga halter. I jordgrundvatten i järnvägsparken har klorerade lösningsmedel påträffats i halter som är högre än holländska riktvärden för kraftig påverkan i en punkt. I

berggrundvattnet har inga detekterbara halter klorerade lösningsmedel påträffats.

Förutom kemptvätten finns det inte någon större industriell verksamhet som fungerat som föroreningskälla inom detta område. Detta tillsammans med att spridningsriktningen av klorerade lösningsmedel i berggrundvattnet från kvarteret Renen inte bedöms vara riktad mot bergtunneln, bedöms risken för föroreningar i berggrundvattnet längs bergtunneln generellt som liten.

Spårområdet söder om tunneln

I den planerade sträckningen, söder om bergtunneln finns jordbruksmark. Ingenting tyder på förekomst av föroreningar i jord eller grundvatten. Analyserade jordprov visar generellt på halter under KM.

Befintlig järnväg som ska rivras

Denna del av Väst kustbanan anlades första gången 1888. Under mitten av 1900-talet drogs sträckningen vid Apelviken längre bort från havet. I samband med denna omdragning byttes överbyggnaden ut, men det underliggande materialet är av äldre datum.

Jorden under de befintliga spåren söder om stationen som ska rivras är undersökta genom enstaka stickprov. Resultaten från dessa provtagningar visar på halter av metaller, PAH och petroleumämnen som ligger mellan de generella riktvärdena för KM och MKM med någon enstaka halt över riktvärdet för MKM.

16.3 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet kommer dagens järnvägsanläggning att finns kvar år 2030. Det innebär också att de förorenade jordmassor som finns inom järnvägsområdet idag kommer att lämnas oförändrade.

Lassabackadeponin antas vara sluttäckt i nollalternativet, vilket innebär en något minskad risk för exponering av föroreningar från deponin.

Konsekvenserna bedöms sammantaget bli små i nollalternativet.

16.4 Konsekvenser av planförslaget

16.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförandet av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Skyddsåtgärder för förorenad jord ska genomföras för att förhindra spridning av föroreningar till exempel genom damning och transporter. Dammbindande åtgärder utförs vid behov. Logistiken planeras så att transporter genom förorenad jord minimeras. Det ska finnas möjligheter att rengöra utrustning och fordon vid behov. Arbetsområdet hägnas in för att förhindra att obehöriga kommer in och oavsiktligt exponeras för föroreningarna. För att minska risken för lukt och att avfallet blåser iväg minimeras storleken på tillfälliga upplag och öppna schaktgropar vid schaktning i Lassabackadeponin.

16.4.2 Konsekvenser

Nedan beskrivs konsekvenser som bedöms som följd av föroreningar i marken, för respektive delområde för järnvägsanläggningen.

Spårområdet norr om Getteröbron

Byggskede

Under byggskedet kommer cirka 40 000 kubikmeter deponimassor, 30 000 kubikmeter fyllning och 38 000 kubikmeter jord schaktas ur för spår och anläggande av den nya godsbangården.

Av deponimassorna uppskattas cirka 10 000 kubikmeter bestå av avfall i form av bland annat hushållssopor och resterande är jordmassor med inslag av betong, skrot och annat rivningsavfall. Avfallets fraktioner grovsepareras under samt efter urschaktning och jordmassor och metallskrot skiljs från övrigt avfall. Vid grävning och hantering av deponimassorna kan en obehaglig lukt uppstå, som kan vara störande för personer som vistas i omgivningen.

De jordbaserade deponimassorna tillsammans med fyllnadsmassorna, cirka 60 000 kubikmeter, innehåller generellt föroreningar i halter mellan Naturvårdsverkets riktvärden för KM och MKM. Ställvis finns föroreningar i högre halter, över MKM, framför allt i depo-

nimassorna i den södra delen. De naturligt avsatta jordmassorna bedöms huvudsakligen innehålla halter under riktvärden för KM.

Risken för negativa hälsoeffekter, vid en exponering i samband med schaktarbetet, bedöms som liten för människor som vistas utanför arbetsområdet.

Sammantaget bedöms effekter och konsekvenserna i byggskedet vara små till måttligt negativa.

Driftskede

Totalt kommer cirka 30 000 kubikmeter måttligt förorenade fyllnadsmassor samt 40 000 kubikmeter deponimassor grävas bort inom ett cirka 93 000 kvadratmeter stort område. Totalt bedöms cirka 10 procent av Lassabackadeponin att tas bort på grund av järnvägsutbyggnaden, istället för att enbart övertäckas som i nollalternativet. Sluttäckningen av övriga delar av Lassabackadeponin kan dessutom vara klar tidigare än i nollalternativet då järnvägsprojektet genererar överskottsmassor som kan användas som täckmassor.

Urschaktningen innebär att i driftskedet kommer nuvarande exponerings- och spridningsrisker till följd av förorenade massor/deponimassor inom schaktområden att minska jämfört med nollalternativet. I driftskedet uppnås långsiktigt positiva effekter. Konsekvenserna av planförslaget bedöms därmed som måttligt positiva.

Spårområdet i markplan söder om Getteröbron

Byggskede

Inom denna sträcka kommer totalt cirka 20 000 kubikmeter massor ner till cirka 0,5 meter under markytan att schaktas för planerade anläggningsarbeten. Av dessa ytliga fyllnadsmassor bedöms cirka 25 procent utgöras av jord som är förorenad av metaller i halter över de generella riktvärdena för MKM. Ställvis kan även PAH och petroleumämnen förekomma i halter över MKM. I närområdet utanför befintligt spår har metallhalter högre än haltkriterier för farligt avfall påträffats.

Risken för negativa hälsoeffekter, vid en exponering i samband med schaktarbetet, bedöms

som liten för människor som vistas utanför arbetsområdet. Mängden kraftigt förorenade schaktmassor är relativt begränsad, effekten bedöms som liten och konsekvenserna i byggskedet som måttligt negativa.

Driftskede

Totalt cirka 5 000 kubikmeter kraftigt förorenad jord kommer grävas ur inom ett cirka 21 000 kvadratmeter stort område under byggskedet. Denna urschaktning innebär att i driftskedet kommer nuvarande exponerings- och spridningsrisker till följd av förorenade massor inom schaktområden att minska jämfört med nollalternativet, vilket ger en positiv effekt. Planförslaget bedöms ge måttligt positiva konsekvenser under driftskedet.

Tråg och betongtunnel

Byggskede

Inom denna sträcka kommer totalt cirka 250 000 kubikmeter massor schaktas ur för anläggning av trågkonstruktion och infart till servicetunneln. I norr är schaktdjupet i jordlagren cirka 1 meter under befintlig markyta för att mot söder successivt öka till cirka 8-10 meter vid den södra delen av betongtunneln. Av dessa massor bedöms cirka 40 000 kubikmeter utgöras av jord som är förorenad av främst metaller och PAH i halter som i huvudsak ligger mellan de generella riktvärdena för KM och MKM. Ställvis, framför allt inom den norra delen, förekommer halter över riktvärdena för MKM. Längs trågdelen väster om karaktärsområdet *Nedströms Kvarteret Renen* och karaktärsområdet *Monark fabrik och Heurlins Lackering*, (se figur 16.1) kan klorerade lösningsmedel förekomma i markens porgas. Viss obehaglig lukt kan uppstå vid schaktningen.

Uppmätta föroreningshalter i massorna och i porgasen i jordlagren är låga till måttligt förhöjda. Risken för negativa hälsoeffekter, vid en exponering i samband med schaktarbetet, bedöms som liten för människor som vistas utanför arbetsområdet. Då stora mängder förorenade massor kommer att hanteras vid anläggandet av tråget och servicetunneln bedöms åtgärderna sammantaget medför måttligt till stora negativa effekter och konsekvenser i byggskedet.

Driftskede

Totalt cirka 40 000 kubikmeter måttligt förorenad jord kommer grävas ur inom ett cirka 47 000 kvadratmeter stort område under byggskedet. Denna urschaktning innebär att i driftskedet kommer nuvarande exponerings- och spridningsrisker till följd av förorenade massor inom schaktområden att minska jämfört med nollalternativet. Planförslaget innebär måttligt till stora positiva effekter och konsekvenser.

Spårområdet söder om tunneln

Byggskede

Söder om bergtunneln kommer en ny järnväg, vägbroar med mera att anläggas inom ett område som idag främst utgörs av ett jordbrukslandskap. Risken för markföroreningar inom detta område bedöms som mycket liten. Exponeringsrisker och risker för negativa hälsoeffekter vid schaktarbetena bedöms generellt som små inom hela området. Sammantaget bedöms planförslaget därför ge små eller inga negativa effekter och konsekvenser i byggskedet.

Driftskede

Eftersom risken för markföroreningar är liten bedöms planförslaget orsaka inga eller små positiva effekter och konsekvenser i driftskedet.

Befintlig järnväg som ska rivas

Byggskede

I planförslaget ingår rivning av en del av befintligt spår. Inom detta område har metaller, PAH och petroleumämnen påvisats i jorden

under/intill spåren i halter som ligger mellan de generella riktvärdena för KM och MKM med någon enstaka halt över MKM-riktvärdet. I samband med att spåren rivs kommer även banvallsmaterial avlägsnas. Exponeringsrisker och risker för negativa hälsoeffekter för omgivningen i samband med rivningsarbetena bedöms som små. Sammantaget bedöms rivningen av befintligt spår ge små eller inga negativa effekter och konsekvenser.

Driftskede

Borttagning av måttligt förorenat jordmaterial intill och under spåret innebär att nuvarande exponerings- och spridningsrisker inom aktuell spårsträckning minskar i planförslaget. Detta bedöms medföra små till måttliga positiva effekter och konsekvenser i driftskedet.

16.5 Sammanfattande bedömning – Förorenad mark

Under byggskedet kommer stora mängder deponimassor och förorenad mark att grävas ur. Flertalet uppmätta halter ligger mellan de generella riktvärdena för KM och MKM, men längs sträckan från Lassabackadeponin till den norra delen av tråget förekommer halter över MKM och ställvis även halter över haltkriterier för farligt avfall. Sammantaget bedöms konsekvenserna som måttligt negativa under byggskedet.

I driftskedet har stora mängder deponimassor och förorenad mark tagits bort. Detta medför en förbättring jämfört med nollalternativet och konsekvenserna bedöms som måttligt positiva.

Tabell 16.2 Bedömda konsekvenser av förorenad mark i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Norr om Getteröbron		Små till måttligt negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser
Söder om Getteröbron, markplan		Måttligt negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser
Tråg och betongtunnel		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Måttligt till stora positiva konsekvenser
Spårområde söder om tunnel, Breared		Små negativa konsekvenser	Små positiva konsekvenser
Befintlig järnväg som rivs		Små negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Inga konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser

17. Ytvatten

Ytvatten är det vatten som är synligt på jordens yta i sjöar, vattendrag och hav. Det här kapitlet behandlar ytvatten som en naturresurs och tar även upp föroreningar i ytvattnet. För ytvatten som bärare av ekologiska värden, se kapitel 9 *Naturmiljö*.

17.1 Bedömningsgrunder

Vid bedömning av effekter och konsekvenser används bedömningsskalan som visas i faktarutan längst ned på denna sida.

17.1.1 Lagstiftning

Miljöbalken

Hanteringen av utsläpp regleras framför allt i miljöbalken kapitel 2 (allmänna hänsynsreglerna) och i miljöbalken kapitel 9 (miljöfarlig verksamhet). Vad det gäller utsläpp av avloppsvatten ställer hänsynsreglerna krav på att verksamhetsutövaren ska skaffa sig tillräcklig kunskap om föroreningsnivån i utsläppen samt vidta åtgärder för att förhindra störningar i samband med utsläppet till recipienten. Enligt miljöbalken kapitel 9 § 7 gäller det för alla typer av avloppsvatten att det ska ledas bort, renas eller tas om hand på annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer.

Miljö kvalitetsnormer

EU:s ramdirektiv för vatten infördes i svensk lagstiftning 2004 och omfattar både ytvatten och grundvatten. Det övergripande målet är ”att uppnå god vattenstatus, så att en långsiktigt hållbar vattenkvalitet och vattenanvändning tryggas”. I det svenska vattenförvaltningsarbetet ingår bland annat att beskriva och kartlägga så kallade vattenförekomster, fastställa förekomsternas miljö kvalitetsnormer och ta fram åtgärdsprogram

VATTENFÖREKOMSTER

En vattenförekomst är den minsta enheten för beskrivning och bedömning av vatten, och kan bestå av hela eller delar av en sjö, vattendrag, kustvatten eller grundvatten. Det innebär att exempelvis ett vattendrag kan bestå av flera vattenförekomster.

för att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN). Miljö kvalitetsnormer för ytvatten uttrycks genom ekologisk status eller potential och kemisk status. Miljö kvalitetsnormer finns för 45 prioriterade ämnen och används vid bedömning av kemisk status. Ekologisk status bedöms utifrån ett flertal biologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer.

Alla vattenförekomster ska uppnå minst god yt- eller grundvattenstatus eller god ekologisk potential senast vid en viss tidpunkt. Därutöver kan det finnas särskilda krav i vissa typer av skyddade områden. Under vissa förutsättningar finns det utrymme för undantag från de grundläggande kraven, om det krävs längre tid för att uppnå god status eller god potential eller om det över huvud taget inte går att nå dit.

Övriga bedömningsgrunder

För de kemiska ämnen där MKN saknas används andra bedömningsgrunder, dessa är:

- Gränsvärden (GV) enligt Naturvårdsverkets rapport 5799 gällande förslag till

BEDÖMNINGSSKALA YTVATTEN

Stora negativa konsekvenser - Uppstår när påverkan på ytvatten innebär en kraftig försämring av ytvattenkvaliteten samt för vattenförekomster även en negativ påverkan på kemisk eller ekologisk ytvattenstatus över ett långt tidsperspektiv.

Måttligt negativa konsekvenser - Uppstår när påverkan på ytvatten innebär en tillfällig försämring av ytvattenkvaliteten samt för vattenförekomster att dessa bedöms kunna återfå ursprunglig kemisk eller ekologisk ytvattenstatus efter störning.

Små/inga konsekvenser - Uppstår när påverkan på ytvattenkemin är av mindre eller ingen betydelse. Kan vara både av positiv och negativ karaktär.

Måttligt positiva konsekvenser - Uppstår när ingreppet ger en viss positiv effekt på ytvattenkvaliteten samt för vattenförekomster att detta främjar den kemiska eller ekologiska ytvattenstatusen.

Stora positiva konsekvenser - Uppstår när ingreppet ger en betydande positiv effekt på ytvattenkvaliteten samt för vattenförekomster att detta främjar den kemiska eller ekologiska ytvattenstatusen över ett långt tidsperspektiv.

- gränsvärden för särskilda förorenande ämnen
- Bedömningsgrunder för miljö kvaliteten i sjöar och vattendrag finns i Naturvårdsverkets rapport 4913 samt motsvarande för kust och hav i rapport 4914
- I rapporterna listas maximala koncentrationer av substanser som kan tillåtas i vatten utan att oacceptabelt stor skada sker.
- ### 17.1.2 Förutsättningar för ytvatten
- Nationella och regionala miljömål
- De miljö kvalitetsmål som berör utsläpp till mark och vatten i detta projekt är:
- *Giftfri miljö* - En miljö fri från gifter och metaller som kan hota människors hälsa och eller den biologiska mångfalden.
 - *Ingen övergödning* - Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa,
 - *förutsättningar för biologisk mångfald eller användning av mark och vatten*
 - *Levande sjöar och vattendrag* - Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras.
 - *Hav i balans samt levande kust och skärgård* - Kust- och skärgårdsområden ska ha en hög grad av biologisk mångfald och dess natur- och rekreationsområden ska bevaras.
 - *Ett rikt växt- och djurliv* - Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas.
 - *Myllrande våtmarker* - Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas.

VATTEN OCH VATTENKVALITET

Olika typer av vatten uppstår i både bygg- och driftskedet.

Dagvatten

Tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan eller på en konstruktion, till exempel regnvatten eller smältvatten. Dagvatten som avleds inom detaljplanlagt område definieras som avloppsvatten och är därmed miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken.

Lakvatten

Vatten som varit i kontakt med deponerat material och som hålls kvar eller passerar genom en deponi och därmed kan föra med sig föroreningar från deponin.

Släckvatten

Vid släckning av eventuell brand uppstår släckvatten. Föroreningsinnehållet beror på vad som brunnit och vad som används för att släcka branden.

Byggavloppsvatten eller länsvatten

Den blandning av vatten som hamnar i schakterna under byggets gång, och som måste pumpas bort och/eller renas. Länsvatten är således en blandning av vatten som regnar ner i schakterna, inläckande grundvatten, vatten som byggprocesser i schakterna ger upphov till och vatten/vätska som kan hamna i schakterna till följd av eventuella olyckor. Grundvatten som läcker in har en kvalitet som speglar den markmiljö där det runnit.

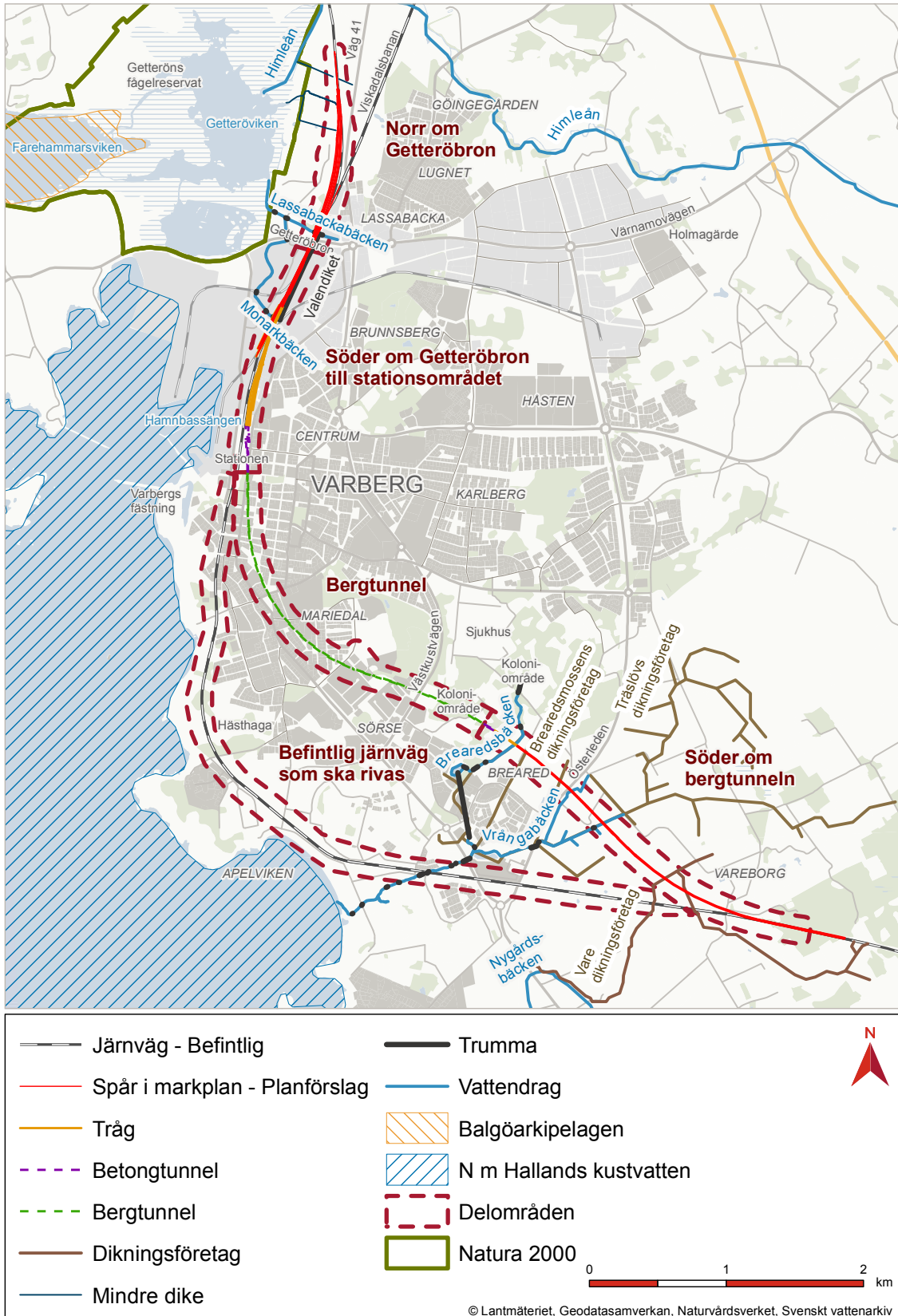
Regnvatten antas mest fungera som utspädning (i den mån grundvattnet innehåller föroreningar), men kommer vid kraftiga regn föra med sig grumlande partiklar från schakterna till följd av erosion/uppslamning. Föroreningar som påträffas i lakvatten och grundvatten kommer att påverka byggavloppsvattnets kvalitet.

I samband med bergtunnelarbeten såsom borrhning för injektering och sprängning och/eller vatten från gjutning av betongkonstruktioner i jordschakt uppkommer förorenat processvatten som också räknas som ett byggavloppsvatten. Spolvatten uppstår vid spolning av utsprängda bergsmassor. Odetonerat sprängmedel och spill av sprängmedel kan orsaka höga kvävehalter och cementbaserade injekteringsmedel kan orsaka höga pH-värden i orenat processvatten. Bergtunnelvattnet kan även innehålla höga halter grumlande partiklar.

Förorenat vatten som uppstår på tillfälliga upplagsytor samt etablerings- och materialytor bedöms också som ett byggavloppsvatten och kan innehålla grumlande partiklar och kväve.

Förorenat grundvatten

Grundvatten förorenat med klorerade lösningsmedel som pumpas upp för att förhindra inläckage till schakter.



Figur 17.1 Vattendrag, diken och dikningsföretag (kan vara både öppet dike och kulvert) som korsar järnvägen och de kustvattenförekomster som de mynnar i.

17.2 Nuvarande förhållanden

Den befintliga järnvägen passerar Himleån, Lassabackabäcken, Monarkbäcken och Vrångabäcken, varav de tre senare även korsas av planförslaget. Den planerade nya järnvägssträckningen passerar även Brearedsbäcken som är biflöde till Vrångabäcken. Brearedsbäcken samt Vrångabäcken ingår i Brearedsmossens respektive Träslövs dikningsföretag. I höjd med den nya järnvägen löper den sydöstra grenen av Brearedsmossens dikningsföretag som ett öppet dike längs gång- och cykelvägen vid Österleden. I norr finns tre dagvattendiken, varav ett mynnar i Himleån och två i Getterövik.

Den nya järnvägssträckningen korsar Vare dikningsföretag i sydöst vilket mynnar i Nygårdsbäcken, som i sin tur mynnar i viken vid Träslövsläge.

Vattendragens, diken samt dikningsföretagens sträckning i förhållande till den befintliga järnvägen och planförslaget framgår av figur 17.1.

Inget av de fyra vattendragen som korsas av planförslaget utgör en vattenförekomst inom Vattenförvaltningsförordningen, och har därmed heller inte några fastställda miljö kvalitetsnormer. Däremot rinner samtliga vattendrag och berörda dagvattendiken ut i vattenförekomster som ingår i Vattenförvaltningen.

Himleån (SE633931-128710), som är slutlig recipient för dagvattendiket i norra delen av planförslaget, är klassad med måttlig ekologisk status och god kemisk status exklusive kvicksilver. Miljö kvalitetsnormen är att den ska uppnå god ekologisk status till 2021 samt god kemisk status.

Monarkbäcken och Lassabackabäcken mynnar i Getterövik (SE633964-128450). Den har måttlig ekologisk status, däremot har kemisk status ej klassats. Miljö kvalitetsnormen är att den ska uppnå god ekologisk status till 2027 samt god kemisk status. Getterövik mynnar i sin tur i havsviken Farehammarsviken som ligger inom Balgöarkipelagen (SE570900-121060). Den har måttlig ekologisk status men ej fastställd kemisk status. Miljö kvalitetsnormen är god ekologisk status till år 2021 samt god kemisk status.

Balgöarkipelagen gränsar till Norra mellersta Hallands kustvatten (SE70000-120701). Denna kustvattenförekomst sträcker sig från Glommen i Falkenbergs kommun upp till Åsa i Kungsbacka kommun och omfattar en yta om cirka 302 kvadratkilometer. Vrångabäcken, samt dess biflöde Brearedsbäcken, mynnar i Apelviken som också ligger inom Norra mellersta Hallands kustvatten. Nygårdsbäcken, som tar emot vatten från Vare dikningsföretag, mynnar också i kustvattenförekomsten. Även Varbergs hamnbassäng ligger inom denna vattenförekomst. År 2009 klassades vattenförekomsten med måttlig ekologisk status och god kemisk status exklusive kvicksilver. Fastställd miljö kvalitetsnorm är att den ska uppnå god ekologisk status senast år 2021 och god kemisk status 2015.

17.2.1 Delområden

Nedan beskrivs nuvarande förhållanden med avseende på vattenkvalitet och föroreningar för det ytvatten som berörs. Förutom ovan nämnda vattendrag beskrivs även dagvatten. I de delområden där sediment eller grundvatten riskerar att påverka byggavloppsvattnets kvalitet eller förorena ytvatten ges här en kort beskrivning av sediment- respektive grundvattenkvalitet. I kapitel 16 *Förorenad mark* ges dock en mer komplett beskrivning av dessa parametrar utifrån bedömningsgrunder. En mer detaljerad beskrivning av respektive vattendrag och deras naturvärden ges i kapitel 9 *Naturmiljö*. Områdesindelningen framgår av figur 17.1.

Befintlig järnväg som ska rivas

Området avser den del av järnvägen som rivs efter utbyggnad av Väst kustbanan. Det enda ytvattnet som berörs är Vrångabäcken som korsar järnvägen strax öster om Apelviken. Vrångabäcken beskrivs mer i delområdet *Söder om bergtunneln*.

Norr om Getteröbron

Inom detta delområde finns tre mindre diken varav ett mynnar i Himleån och två i Getterövik. Dikena avleder dagvatten från befintlig järnväg samt avvattnar omgivande marskland. Ett av diken är även recipient för dagvatten från norra Barnabro. Referensprovtagning har inom projektet hittills utförts vid ett tillfälle i det mittersta dagvattendiket. Provtagningen visade på tydlig saltvattenpåverkan med hög konduktivitet. Vattnet var dessutom vid

tillfället grumligt och uppvisade höga kvävehalter utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (rapport 4913). Metallhalter över gällande riktvärden uppmättes för koppar och zink. Inga förhöjda värden av organiska föroreningar har uppmätts i ytvattnet. Ingen tidigare vattenprovtagning är känd i dikena.

I höjd med Lassabackadeponin berör planförslaget Lassabackabäcken, vilken mynnar i Monarkbäcken cirka 200 meter uppströms mynningen i Getterövik. Dikena och Lassabackabäcken påverkar därigenom vattenkvaliteten i Natura 2000-området Getteröns fågelreservat, som är mycket känsligt för föroreningsutsläpp.

Lassabackabäcken är kraftigt påverkad av mänsklig aktivitet och uppvisar morfologiska förändringar som rätning, samt påverkan från föroreningar och syrefria bottenar. Stora delar av tillrinningen sker från dagvattenssystemet i de bebyggda områdena i Barnabro och Brunnsberg, samt Valendiket vid högre vattenstånd. Bäcken belastas även av lakvatten från Lassabackadeponin, vilket uppskattningsvis uppgår till cirka 2 l/s. Lakvattnet innehåller höga halter näringsämnen och grundvattnet i området påvisar tydlig påverkan av lakvatten såväl som havsvatten med förhöjda salt-, kalium- samt ammoniumhalter. De föroreningar som påvisats i lakvatten är metaller, petroleumämnen och PAH. Endast låga halter klorerade lösningsmedel har påvisats i grundvattnet. Vid referensprovtagning har inga förhöjda värden av klorerade lösningsmedel uppmätts i Lassabackabäcken. Det bör påpekas att deponin är heterogen och lokalt kan högre halter av föroreningar förekomma som inte idag är känt.

Inom Lassabackabäckens avrinningsområde har det under många år bedrivits industriell verksamhet. Det är troligt att bäcken är utsatt för miljöfarliga utsläpp eftersom återkommande problem med fiskdöd har rapporterats. På grund av detta har en del undersökningar redan utförts och andra är planerade. VIVAB har under året påbörjat kontinuerliga mätningar av kemiska ämnen i Lassabackabäcken, exempelvis syre och grumlighet, för att kunna observera plötsliga förändringar i ytvattenkvaliteten. Provtagningen sker nedströms punkten där bäcken rinner samman med Monarkbäcken.

Tidigare provtagning samt provtagning utförd inom projektet visar på att alkaliniteten i Lassabackabäcken är något låg och vattnet relativt grumligt. Bäcken är påverkad av näringsämnen såsom kväve (mycket högt) och fosfor (måttligt), enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning (rapport 4913). Ammoniumhalterna nedströms järnvägen samt där bäcken rinner ut i Monarkbäcken ligger över riktvärdet för när laxfiskarna uppvisar effekter. Metallhalter varierar mellan provtagningstillfällena. Vid det referensprovtagningstillfälle som utförts uppmättes metallhalter över gällande riktvärden för bly, koppar och zink. Inga förhöjda värden av organiska föroreningar har uppmätts i ytvattnet.

Provtagning i Lassabackabäckens sediment, utförd inom projektet, visar på måttligt till höga halter av metallerna koppar, nickel och zink, samt mycket höga halter PAH och PCB. I sedimenten återfinns även petroleumämnen.

Söder om Getteröbron till stationsområdet

I höjd med det planerade läget för tråget berör planförslaget de övre delarna av Monarkbäcken. Monarkbäcken kommer även påverkas längre norrut vid ombyggnad av Getteröbron. Monarkbäcken mynnar i Getteröns fågelreservat.

Inom Monarkbäckens avrinningsområde har det, precis som för Lassabackabäcken, under många år bedrivits industriell verksamhet. Bäcken rinner genom ett område där avfall deponerats vilket innebär att ytvattnet har lakvattenkaraktär och innehåller förhöjda halter av petroleumämnen och metaller. Monarkbäcken är även recipient till det kommunala avloppsreningsverket vilket innebär att delar av Monarkbäcken är påverkat av uppvärmt vatten från reningsverket. Den södra delen av bäcken är påverkad av mänsklig aktivitet, både morfologiskt samt på grund av utsläpp från industriell verksamhet.

Då det vid ett flertal gånger uppkommit fiskdöd i vattendraget så har en del undersökningar redan utförts och andra är planerade. Punktvisa undersökningar i Monarkbäcken, med avseende på vattenkemi, har bland annat utförts inom projektet.

Sammanfattningsvis visar provtagningarna på att alkaliniteten är något låg och att vattnet är mycket grumligt. Det är påverkat av näringsämnen såsom kväve (mycket högt) där den dominerande komponenten utgörs av kväve i ammoniumform. Därtill innehåller vattnet extremt höga halter fosfor, enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning (rapport 4913). Ytvattnet innehåller dessutom förhöjda halter metaller över riktvärden för bly, koppar, nickel och zink samt lösningsmedel. Inga förhöjda halter av klorerade lösningsmedel uppmättes i ytvattnet i Monarkbäcken vid referensprovtagning men provtagning i Valendiket har visat på förhöjda halter av bland annat klorerade lösningsmedel. Diket avvattnas idag till Monarkbäcken.

Föroreningar som påträffats i grundvattnet längs järnvägen i detta område är klorerade lösningsmedel, bensen, toluen, tungmetaller och PAH. Halterna av tungmetaller är generellt låga till måttliga med enstaka förhöjda värden. I en provpunkt uppmättes exempelvis mycket höga halter av kvicksilver. Klorerade lösningsmedel har påträffats i måttliga till mycket höga halter i grundvattnet, såväl i jord som i berg.

Provtagning i Monarkbäckens sediment, utförd inom projektet, visar på måttligt till mycket höga halter av metallerna koppar, krom, nickel och zink, samt mycket höga halter PAH. I sedimenten återfinns även PCB och höga halter av petroleumämnen. Generellt är sedimenten i Monarkbäcken mer förorenade än i Lassabackabäcken.

Hamnbassängen i Varbergs hamn (hädanefter benämnd hamnbassängen) har ett djup på mellan 5,2-8 meter, en uppskattad volym på 6 miljoner kubikmeter och en beräknad omsättningstid på mellan 2,5-7 dagar. Då stora delar av hamnområdet består av hårdgjorda ytor så tillförs bassängen stora delar av den ytliga avrinningen. Tidigare utförd sedimentprovtagning (Marine Monitoring, 2012), strax utanför infarten till hamnbassängen, visar på att det finns måttliga halter av organiska tennföroreningar (TBT) i sedimenten. En del av hamnbassängen är en del av kommunens stadsutvecklingsprojekt och är ett möjligt område för extern användning av krossmaterial från bergtunneln (se även kapitel 6 *Genomförande och byggmetoder*). Det finns ingen tidigare provtagning av ytvattenkemin

i hamnbassängen. Referensprovtagning av vattnet vid utsläppspunkten har utförts vid ett tillfälle i juli 2015. Provtagningen har visat på låga kvävehalter, vilket är att vänta under sommarhalvåret då den biologiska aktiviteten är hög. Uppmätta halter av metaller, petroleumämnen samt klorerade lösningsmedel var låga.

Hamnbassängen ingår i Norra mellersta Hallands kustvatten som har god till hög status med avseende på totalkväve. Däremot har den måttlig status under vinterhalvåret med avseende på halten löst oorganiskt kväve. På grund av kuststräckans öppna karaktär är omblandningen i vattenmassan god och det är ingen hög retention av näringsämnen. Länsstyrelsen i Västra Götalands län har klassat kuststräckan utanför Varberg som måttligt övergödningskänslig.

Ovan betongtunneln finns inga naturliga vattendrag av betydelse ur ytvattensynpunkt.

Bergtunnel

I den norra delen av bergtunneln, angränsande till betongtunneln, har förhöjda halter av klorerade lösningsmedel samt alifatiska kolväten detekterats i såväl jord- som berggrundvatten. Längre söderut sjunker föroreningshalterna. Varken alifatiska eller aromatiska kolväten, BTEX eller PAH har detekterats, och uppmätta tungmetallhalter är låga till måttliga.

Ovan bergtunneln finns inga naturliga vattendrag av betydelse ur ytvattensynpunkt.

Söder om bergtunneln

I området söder om bergtunneln korsas järnvägskorridoren av Vrångebäcken och dess norra delflöde Brearedsbäcken. Vattendragen ingår i två dikningsföretag och avvattnar tillsammans cirka 500 hektar. I Vareborg passerar järnvägen förbi Vare dikningsföretag som är kulverterat.

Nedströms järnvägskorridoren och inom korridoren är Brearedsbäcken kraftigt påverkad av mänskliga aktiviteter såsom kulvertering, rätning, omgrävning och rensning. Då vattendraget avvattnas från jordbruksmark finns det risk att pesticider som används i jordbruket hamnar i vattendraget och vars tillförsel ändras med ändrad vattenföring. Referensprovtagning utförd vid

ett tillfälle har visat höga kvävehalter och höga till mycket höga fosforhalter enligt riktvärden (rapport 4913). Ammoniumhalterna låg dock under NOEC-värdet för laxfiskar. Provtagningen visade även på något förhöjda värden av koppar och zink. Halterna av petroleumämnen och klorerade lösningsmedel låg alla under detektionsgränsen. Ingen industriell verksamhet är känd inom området. Risken för andra föroreningar bedöms därmed som liten.

Vrångabäcken, som Brearedsbäcken rinner ut i, mynnar ut i Apelviken. Apelviken är en populär badstrand, där det av hälsoskäl är viktigt att vattenkvaliteten inte försämras.

Stora arealer jordbruksmark avvattnas till bäcken via Träslövs dikningsföretag, vilket har medfört att bäcken är synnerligen näringspåverkad. Himleåns vattenråd utför provtagning i bland annat Vrångabäcken. Enligt deras provtagning är näringsämnesförlusterna inom bäckens avrinningsområde måttliga till höga för kväve och mycket höga för fosfor. Vid referensprovtagning i Vrångabäcken uppmättes höga till mycket höga halter av såväl kväve som fosfor. Ammoniumhalterna låg dock under riktvärdet för när laxfiskar inte uppvisar effekter. Utifrån Himleåns vattenråds uppmätta medelhalt och medelflöde vid Vrångabäckens utlopp i Apelviken har bakgrundstransporten av kväve från vattendraget beräknats till cirka 17 ton/år. Såväl Brearedsbäcken som Vrångabäcken bedöms vara känsliga för ökade utsläpp av både kväve och fosfor.

Eftersom vattendraget avvattnas från jordbruksmark finns det risk även här att pesticider hamnar i vattendraget. Vid referensprovtagning uppmättes endast förhöjda halter av zink i vattendraget, övriga ämnen uppmättes i låga halter. På samma sätt som i Brearedsbäcken bedöms risken för föroreningar från industriell verksamhet som liten. Vid den planerade järnvägen är vattendraget flackt och dess norra gren anses ha stor risk för uttorkning.

Vare dikningsföretag är kulverterat och går i ledning i höjd med planförslaget. Dikningsföretaget mynnar i Nygårdsbäcken en dryg kilometer söder om befintlig järnväg, vilken i sin tur mynnar i viken vid Träslövsläge. Dikningsföretaget korsar både den befintliga järnvägen och den planerade sträckningen.

Då dikningsföretaget avvattnar jordbruksmark finns det risk att pesticider hamnar i vattnet. Även här bedöms risken för andra föroreningar som liten eftersom ingen miljöfarlig verksamhet är känd inom området.

17.3 Konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet antas att VIVAB genomfört omläggning av befintliga system för avledning av dag- och spillvatten i Lassabacka- samt Monarkbäcken. Det förutsätts att uppkommet förorenat vatten i samband med dessa projekt omhändertas på ett tillfredställande sätt. Tillfälligt kan grumling och sedimentation uppstå vilket påverkar vattenkvaliteten negativt. På grund av recipienternas känslighet antas dock att skyddsåtgärder genomförs för att minska grumling. På sikt antas att tillstånd och status i ytvattnet i stort sett motsvarar dagens situation.

Det antas att Lassabackadeponin (norr om Lassabackabäcken) kommer vara sluttäckt. Lakvattenläckaget kommer därmed att minska vilket innebär att vattenkvaliteten i Lassabackabäcken på sikt kommer att förbättras.

Lakvattenläckaget från den del av deponin som ligger utmed Monarkbäcken förblir däremot oförändrad vilket innebär att vattenkvaliteten motsvarar dagens situation.

I nollalternativet påverkas främst Lassabackabäcken positivt av sluttäckningen av deponin medan andra ytvatten förblir relativt opåverkade. Konsekvenserna bedöms sammantaget bli små till måttligt positiva.

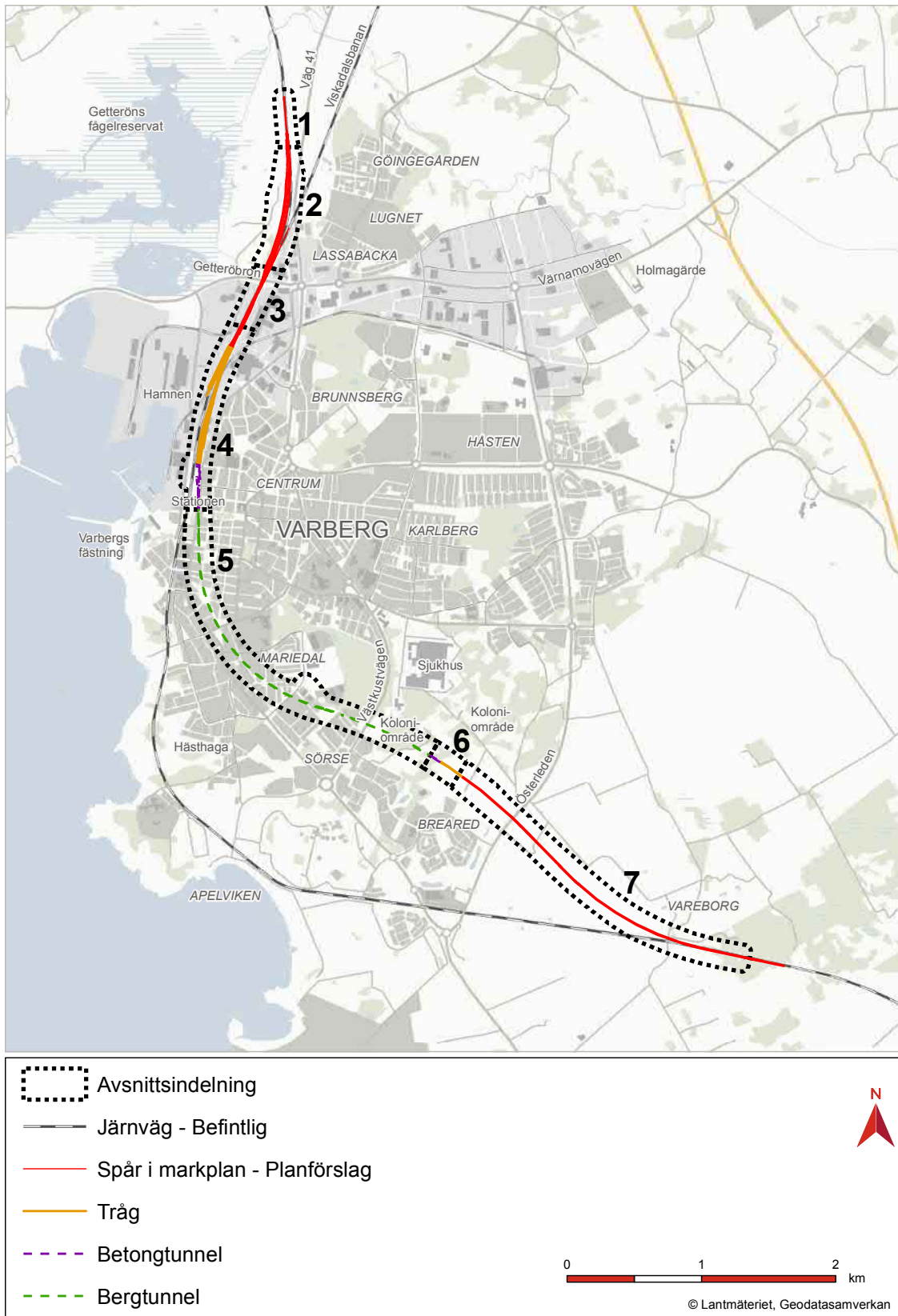
Förändringar i vattenkvaliteten som påverkar Getteröns fågelreservat beskrivs i kapitel 9 *Naturmiljö* och kapitel 21 *Natura 2000-området Getteröns fågelreservat*.

17.4 Konsekvenser av planförslaget

17.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Byggskede

För att minska grumling i vattendrag ska arbetet i så stor utsträckning som möjligt utföras i torrhet. I kombination med detta upprättas skydd i vattendragen för att minska sedimentflykt och spridning av partikulärt bundna föroreningar. Skyddet ska anpassas efter det



Figur 17.2 I figuren visas hur projektet rumsligen, sett till byggnadsmetod/funktion delas in i avsnitt.

specifika ytvattnet och kan bestå av exempelvis en siltgardin eller så kallade checkdammar.

I figur 17.2 visas hur projektet delas in i sju avsnitt sett till byggnadsmetod/funktion. I varje avsnitt uppstår ett byggavloppsvatten som kräver skyddsåtgärd i form av olika typer av rening för att skydda recipienternas ytvattenkvalitet samt kemiska och ekologiska status. I faktarutan nedan presenteras vilka reningsfunktioner som ska upprättas för respektive avsnitt.

I kapitel 18 *Grundvatten* presenteras föreslagna skyddsåtgärder för att minska mängden byggavloppsvatten i schakterna. Trots dessa vidtagna skyddsåtgärder finns risk för inläckage av klorerade lösningsmedel till schakten i avsnitt 4 och norra delen av avsnitt 5. Byggavloppsvatten samt uppumpat grundvatten utanför schakten innehållande klorerade lösningsmedel vilket ska renas med lämplig metod, se faktaruta nedan.

För att undvika att vatten blir stående i schakten ska bräddpumpar installeras vilka dimensioneras för större flöden än reningsanläggningarna.

Lagring av sediment sker utifrån klassning och skyddsåtgärder, såsom exempelvis invallning eller övertäckning, ska vidtas så att lakning mot recipienter ej sker.

Tillfälliga upplagsytor ska vallas in för att undvika diffus urlakning till omgivande mark eller recipient. Byggavloppsvattnet från samtliga tillfälliga upplagsytor ska samlas upp, genom exempelvis uppsamlingsdiken, och ledas till reningsanläggning där det behandlas.

I järnvägsplanen har en yta för tillfällig hantering av deponimassor avsatts intill avloppsreningsverket. Lagring på denna yta ska ske på tät invallad yta med möjlighet för uppsamling av förorenat vatten innan det leds till reningsanläggning.

För att skydda Natura 2000-området Getteröns fågelreservat, som är mycket känsligt för föroreningsutsläpp, kommer byggavloppsvatten från avsnitten 1-4, samt norra delen av avsnitt 5, att samlas upp och pumpas till en central reningsanläggning varefter detta släpps ut i hamnbassängen. En sammanfattning av utsläppspunkter och belastande byggavloppsvatten från olika avsnitt redovisas i faktarutan nedan.

RENINGSFUNKTIONER BYGGAVLOPPSVATTEN

- **Sedimentation** för avskiljning av partiklar och partikulärt bundna föroreningar, till stor del metaller samt PAH, ska ske för alla avsnitt samt tillfälliga upplagsytor. Anläggningar för sedimentation dimensioneras för att kunna avskilja partiklar med dimension ner till 0,02 millimeter vilket motsvarar grovsilt. Sedimentavskiljning kan behöva ske i flera steg beroende på inkommande halter av suspenderat material och vid höga halter finkornigt material kan det behöva kombineras med kemisk fällning.
- **Oljeavskiljning** av petroleumämnen ska finnas tillgängligt för alla avsnitt samt tillfälliga upplagsytor, eftersom utsläpp kan uppstå i samband med uppställning av maskiner, i daglig drift eller vid olycka. För alla avsnitt norr om bergtunneln behövs oljeavskiljning även för att avskilja petroleumämnen från inläckande förorenat grundvatten.
- **Efterföljande rening av klorerade lösningsmedel** ska ske för byggavloppsvatten som uppkommer i avsnitt 4 samt norra delen av avsnitt 5 eftersom klorerade lösningsmedel återfinns i grundvattnet längs hela denna sträcka. Även grundvatten förorenat av klorerade lösningsmedel som pumpas upp utanför schakten kräver särskild rening. Flera möjliga reningsmetoder finns, exempelvis med aktivt kol.
- **Kväverening** av byggavloppsvatten ska ske för allt byggavloppsvatten från bergtunnelarbeten. Kväverening ska även ske från tillfälliga upplag för krossmaterial vid Norra hamnen, Österleden och Breared innan utsläpp till recipient. Kvävehalterna i byggavloppsvattnet förväntas variera stort under byggtiden. Kvävet förekommer i de lösliga formerna ammonium, nitrat samt nitrit och kommer innehålla hög andel ammoniak vid högt pH. Lämpliga reningsmetoder för kväveavskiljning är kemiska metoder såsom jonbyte eller omvänd osmos med avslutande elektrokemiska processer eller biologiska metoder såsom MBR. Om biologiska metoder används ska vatten från avsnitt 4 och 5 först genomgå rening av klorerade lösningsmedel för att inte riskera att slå ut bakteriekulturen.
- **pH-justering** ska finnas tillgängligt vid alla reningsanläggningar och användas vid behov. För bergtunnelvattnet bedöms pH-justering behöva göras till neutrala pH-värden för att minska andelen ammoniak i det kvävehaltiga vattnet.

På plankartan har ytor avsatts för att rymma de reningsanläggningar som behövs i byggskedet för att omhänderta byggavloppsvattnet och uppumpat grundvatten.

Driftskede

För att minimera höga flöden och begränsa risken för erosion i vattendrag ska dagvatten från järnvägsanläggningen utjämnas i magasin innan utsläpp sker till dagvattendiket norr om godsbangården, Lassabackabäcken, Monarkbäcken, Brearedsbäcken, Vrångabäcken samt Vare dikningsföretag. Samtliga utjämningsmagasin är inarbetade på plankartan.

Det finns en risk för olyckor längs med spåret vilket kan leda till ett utsläpp av föroreningar. Som skyddsåtgärd anläggs alla utjämningsmagasin med avstängningsventiler.

Vid en eventuell brand i tråg och tunnel vidtas ett antal skyddsåtgärder för att förorenat vatten inte ska släppas ut. Först samlas släckvattnet ihop i ett avstängningsbart och tätt magasin. Efter provtagning omhändertas vattnet därefter på lämpligt sätt, rent vatten släpps ut till recipient medan kontaminerat vatten förs till destruktion eller rening.

17.4.2 Konsekvenser

De bedömda konsekvenserna för respektive delområde beskrivs nedan. En tabell med den samlade bedömning återfinns i kapitel 17.5.

Norr om Getteröbron

Byggskede - avsnitt 1 och 2

Vid nybyggnad av godsbangården kommer schaktarbeten att utföras i deponiområdet och i Lassabackabäcken. Effekterna av grumling kan delas upp i två olika kategorier; sedimentation av större partiklar samt grumling orsakat av finmaterial såsom lera och silt. Sedimentationsprocessen påverkar framförallt bottenfauna och fisk, se konsekvensbedömning i kapitel 9 *Naturmiljö*.

Marken kring Lassabackabäcken består av fyllnadsmaterial vilket inte bedöms som särskilt erosionskänsligt. Detta underlagras dock av lera vilket kan slammas upp vid grävning av djupare schakter. Grumling av finpartiklar påverkar ytvattenkvaliteten med avseende på siktdjup och halten suspenderat material men är av övergående karaktär. Omläggning av trummorna under järnvägen i Lassabackabäcken kommer att ske även i nollalternativet. Skillnaden är att i planförslaget utökas spåren något vilket innebär en något större samt längre störning. Jämfört med nollalternativet så är ingreppet något större. Med inarbetade skyddsåtgärder medför planförslaget en något längre störning men omfattningen av ingreppet bedöms vara likvärdigt som i nollalternativet. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa. Ingreppet kan begränsas ytterligare om schaktfri metod används, se kapitel 17.4.3 *Möjliga skyddsåtgärder*.

Sedimenten i bäcken är påverkade av föroreningar från Lassabackadeponin samt industriell verksamhet. Eftersom sedimenten sannolikt är relativt löst lagrade i Lassabackabäcken sprids de lätt i vattenmiljön och vid grumling finns risk för att föroreningar kan spridas. Föroreningarna kan försämra vattenkvaliteten något men effekterna bedöms vara övergående och med vidtagna skyddsåtgärder blir omfattningen begränsad. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa.

Lassabackabäcken kommer inte att tillföras något byggavloppsvatten men det finns en mindre risk för ytligt avrinnande vatten och lakvatten från deponin vid urgrävning nära bäcken. Omfattningen av ett eventuellt läckage anses dock vara begränsat i förhållande till befintlig lakvatten- samt dagvattenbelastning och konsekvenserna bedöms bli inga till små negativa.

De högsta föroreningshalterna i byggavloppsvattnet norr om Getteröbron förväntas

UTSLÄPPSPUNKTER BYGGAVLOPPSVATTEN

- **Hamnbassängen** - Avsnitt 1-4, norra delen av avsnitt 5 samt tillfälliga upplagsytor vid Norra hamnen och Monarkbäcken
- **Brearedsbäcken** - Södra delen av avsnitt 5, avsnitt 6, avsnitt 7 väster om Österleden samt närliggande tillfälliga upplagsytor
- **Vrångabäcken** - Avsnitt 7 omkring Österleden.
- **Vare dikningsföretag** - Avsnitt 7 omkring Vareborg

uppkomma i samband med urgrävning av deponin. Innan urgrävning anläggs sponter längs deponin vilket begränsar inläckaget och därmed föroreningsbelastningen. Med vidtagna och inarbetade skyddsåtgärder för rening av byggavloppsvatten bedöms merparten av de identifierade föroreningarna kunna avskiljas. Sammantaget bedöms halterna av föroreningar i utgående vatten under normala förhållanden bli låga och konsekvenserna blir små negativa.

I samband med nederbörd större än vad reningsanläggningarna dimensioneras för kommer orenat vatten från jordschakten brädda till hamnbassängen. Vid ännu större regn, över det bräddpumparna dimensioneras för, kommer vatten att ansamlas i schakten. Effekten vid bräddning blir framförallt utsläpp av höga halter suspenderat material och partikelbundna föroreningar. Grundvattenföroreningar kommer till stor del att spädas ut. Sannolikheten för bräddning under byggtiden anses vara stor. Bräddning sker under en begränsad tid och leder till en tillfällig försämring av vattenkvaliteten. Störst påverkan sker vid utsläppspunkten. För att minska effekten av grumling i hamnbassängen vid bräddning kan en siltgardin upprättas omkring utloppspunkten, se möjliga skyddsåtgärder kap 17.4.3. Det bräddade flödet är dock begränsat i förhållande till hamnbassängens volym och utspädningsgraden är god. Utifrån detta görs bedömningen att påverkan på vattenkvaliteten i hamnbassängen blir temporär. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa.

Driftskede

Föroreningsbelastningen från järnvägsytor klassas som relativt låga jämfört med dagvatten från andra hårdgjorda ytor i staden. I kombination med en bedömning av samtliga recipienters känslighet anses det inte finnas något behov av rening av dagvatten från järnvägsanläggningen i driftskedet. Utsläpp av dagvatten bedöms ge obetydlig påverkan på kvaliteten i recipienterna. Konsekvenserna blir inga till små negativa.

I driftskedet kommer antalet spår i höjd med godsbangården öka och järnvägsanläggningen blir bredare vilket innebär att avrinningsbidraget ökar något samt att avrinningen påskyndas och att infiltrationsförutsättningarna försvagas. Vidtagna åtgärder för utjämning av dagvatten bedöms vara tillräckliga för

att uppväga de negativa effekterna av ökad avrinning. Planförslaget norr om godsbangården samt vid nya Getteröbron kommer att innebära mycket små förändringar vad gäller dagvattenbelastningen till Lassabackabäcken och dagvattendikena i norr jämfört med dagens situation. Konsekvenserna bedöms sammantaget vara inga eller små negativa.

Vid drift kommer hantering av farligt gods att ske inom godsbangården vilket innebär en ökad risk för utsläpp i samband med olycka eller spill. Sannolikheten för detta anses dock vara låg och med avstängningsventil vid utjämningsdammarna bedöms konsekvenserna vara små negativa.

Förorenade sediment och deponimassor kommer att grävas upp under byggskedet samtidigt som sluttäckningen av deponin förväntas kunna ske något snabbare än nollalternativet eftersom järnvägsprojektet kan tillhandahålla massor för sluttäckningen. Planförslaget bedöms därigenom ge en positiv effekt på vattenkvaliteten i Lassabackabäcken jämfört med nollalternativet. Konsekvenserna blir små till måttligt positiva.

Söder om Getteröbron till stationsområdet Byggskede - avsnitt 3 och 4

I centrum kommer betongtråget i konflikt med stora dagvattentrummor i Monarkbäcken som löper under järnvägen och dessa måste därför läggas om. Trummorna ska dock även läggas om i nollalternativet. Vid omläggning av trummorna finns risk att förorenade sediment frigörs och sprids i bäcken. Jordlagerföljden samt föroreningssituationen är likartad vid Monarkbäcken som vid Lassabackabäcken och konsekvenserna av grumling och sedimentation bedöms bli små till måttligt negativa med vidtagna skyddsåtgärder.

Urgrävda deponimassor från Lassabackadeponin ska hanteras på en yta vid avloppsreningsverket intill Monarkbäcken. Detta är ett riskmoment eftersom urlakat förorenat vatten riskerar att rinna mot bäcken. Med vidtagna skyddsåtgärder kommer risken för diffusa utsläpp av förorenat vatten från deponimassorna minska betydligt. Dessutom avleds inget byggavloppsvatten från schakten till Monarkbäcken. Sammantaget bedöms de negativa effekterna på ytvattenkemin bli begränsade och konsekvenserna inga till små negativa.

I avsnitt 3 och 4 innebär planförslaget omfattande jord- och bergschakt. Här uppstår de största flödena av byggavloppsvatten. Det är även längs avsnitt 4 som de högsta halterna av föroreningar samt klorerade lösningsmedel påträffas längs järnvägen. Byggavloppsvattnet i detta avsnitt kommer att genomgå särskild rening för klorerade lösningsmedel vilket även innebär att de enstaka höga kvicksilverhalter som påträffas i detta avsnitt kan avskiljas. Efter rening kommer föroreningshalterna vara reducerade och konsekvenserna på recipienten bedöms vara små negativa.

Avsnitt 4, där tråg och betongtunnel anläggs, utgörs till cirka hälften av bergschakt. Den totala kvävemängden vid sprängning för tråg och betongtunnel bedöms vara betydligt mindre än för bergtunneln. Detta eftersom omfattningen av sprängningsarbetet är mindre, sprängning ovan jord ger högre detonationsgrad samt att risken för spill generellt är mindre då sprängämne pumpas ner i vertikala borrhål.

För att minimera kvävebelastningen till hamnbassängen samt kustvattenförekomsten till följd av sprängningsarbeten ska kväverening ske. Kvävet kommer att förekomma i lättlösliga och toxiska former, såsom nitrit, ammonium och ammoniak. Efter pH-justering bedöms halten ammoniak vara kraftigt reducerad. Kväve kommer även förekomma som nitrat som inte anses vara toxisk. Med vidtagna reningsåtgärder bedöms såväl kvävemängder och halter vara kraftigt reducerade.

Hamnbassängens beräknade omsättningstid indikerar goda strömningsförhållanden och utifrån detta bedöms utspädningsgraden vara god. Den öppna kuststräckan utanför Varberg medför också god utspädning. Efter kväverening av byggavloppsvattnet bedöms påverkan bli begränsad med avseende på det kväve som kommer att tillföras i förhållande till befintliga kvävehalter, bakgrundsbelastning, recipientens storlek och känslighet samt förväntad utspädning. Ytvattenkvaliteten närmast utsläppspunkten och i hamnbassängen bedöms påverkas negativt under byggtiden. Konsekvenserna blir små till måttligt negativa.

Hamnbassängen riskerar att påverkas negativt vid en eventuell bräddning från reningsanläggning i byggskedet. Denna anläggning är

densamma som för området norr om Getteröbron. Längs denna sträcka tillkommer risk för utsläpp av klorerade lösningsmedel vilket tillfälligt kan få stora negativa konsekvenser på ytvattenkvaliteten. Eftersom det förorenade grundvattnet samt kvävet vid dessa regntillfällen späds ut i hög grad bedöms halterna av grundvattenföroreningar och kväve vara låga. Däremot kommer halten av partiklar och partikulärt bundna föroreningar vara höga. Sammantaget bedöms effekterna av utsläpp vid bräddning bli tillfälliga och störst påverkan bedöms ske närmast utsläppspunkten. Konsekvenserna blir måttligt negativa.

I höjd med järnvägen i detta delområde finns två tillfälliga upplagsytor (se kapitel 6 *Genomförande och byggmetoder*). Materialet som läggs upp förväntas ge upphov till ett byggavloppsvatten innehållande grumlande partiklar och kväve. Utifrån erfarenheter från tidigare tunnelprojekt kommer kvävemängderna på de tillfälliga upplagsytorna motsvara mängden som uppkommer i byggavloppsvattnet. Vid nederbörd och avspolning kommer kväve att lakas ur vilket tas omhand och leds till reningsanläggning. Ett begränsat diffust läckage kommer ske till marken under de tillfälliga upplagsytorna men huvuddelen av kvävet bedöms samlas upp och renas. Med vidtagna skydds- och reningsåtgärder bedöms konsekvenserna för omkringliggande mark, dagvattensystem och recipienter bli små till måttligt negativa. För att minska mängden kväve som hamnar på upplagsytorna och således även det diffusa läckaget kan ytterligare skyddsåtgärder vidtas, se kapitel 17.4.3 *Möjliga skyddsåtgärder*.

Driftskede

Längs Monarkbäcken förblir deponin orörd och därmed förväntas ingen förändring av föroreningsläckaget från lakvatten till ytvatten i driftskedet.

Den hårdgjorda ytan där tråget förläggs kommer att öka och hela tråget kommer att bidra med avrinning. Trågvattnet kommer att samlas upp i ett avstängningsbart magasin och avledas till hamnbassängen i en ny utloppsledning. Även spårområdet från Getteröbron till tråget avleds till hamnbassängen. Behov av utjämning kan bli aktuellt med hänsyn till kapacitet/dimension på utloppsledningen men inte med avseende på recipienten. Med

avseende på hamnbassängens volym bedöms det inte uppstå några konsekvenser av den tillkommande dagvattenbelastningen.

I samband med brand i tråg eller betongtunnel kan farligt gods förorena släckvatten. Risken för negativa effekter på recipienten bedöms bli begränsad eftersom utsläpp efter brand sker kontrollerat enligt vidtagna skyddsåtgärder som innebär att endast vatten som klassas som rent släpps ut i recipient. Konsekvenserna på ytvattenkvaliteten i recipienterna hamnbassängen respektive Brearedsbäcken bedöms bli inga till små negativa.

Området där planerad järnvägsanläggning kommer att gå i betongtunnel kommer troligtvis även i framtiden att utgöras av hårdgjorda ytor i form av väg och parkeringsytor. Hårdhetsgrad och avledning av dagvatten från området bedöms kunna ske till det kommunala dagvattennätet i stort sett i samma omfattning som det gör idag.

I samband med urschaktning i byggskedet kommer förorenad jord och förorenat grundvatten inom området för tråg och betongtunnel omhändertas. Det medför att den diffusa spridningen av föroreningar till Valendiket, Lassabackabäcken, Monarkbäcken samt hamnbassängen minskar, vilket innebär att ytvattenkvaliteten förbättras. All förorenad mark och grundvatten kommer dock inte saneras och en viss diffus transport förbi järnvägsanläggningen kommer att kvarstå. Det är osäkert om omfattningen av saneringen i samband med projektet är tillräckligt för att ge en positiv effekt på ytvattenkvaliteten i hamnbassängen. Störst positiv effekt fås i Monarkbäcken och konsekvenserna bedöms bli små positiva.

Bergtunnel

Byggskede - avsnitt 5

Byggavloppsvattnet från avsnitt 5 bildas under mark och består av inläckande grundvatten, borrhvatten och spolvatten.

Byggavloppsvattnet riskerar att innehålla förhöjda kvävehalter till följd av sprängmedelsrester, och förhöjda halter suspenderat material. Vattnet riskerar att ha högt pH på grund av cementbaserade injektionsmedel. Som i avsnitt 4 kommer kvävehalter variera stort under byggskedet, beroende på sprängteknik, spill samt hur mycket sprängmedel

som går åt. I bergtunneln kommer de totala mängderna kväve att vara betydligt större än i avsnitt 4. Eftersom drivning sker från två håll kommer byggavloppsvattnet att ledas till både hamnbassängen och Brearedsbäcken.

Utifrån samma resonemang som för avsnitt 4 ska kväverening av bergtunnelvattnet som släpps till hamnbassängen utföras. Efter rening bedöms de totala kvävemängderna vara reducerade och även om kvävemängderna är större för detta avsnitt än för avsnitt 4 bedöms belastningen vara begränsad i förhållande till andra källor som belastar Varbergs kustvatten. Utsläppet bedöms ge en förhöjd ammonium- samt totalkvävehalt närmast utsläppspunkten. Med avseende på de goda utspädningsförhållandena bedöms den totala halten i hamnbassängen endast öka marginellt. Sammantaget, med vidtagna skyddsåtgärder, bedöms konsekvenserna bli små till måttligt negativa.

Brearedsbäcken anses vara mycket känsligt för kväveutsläpp, på grund av periodvis begränsade flöden samt att det i vattendraget finns öring. Därmed bedöms såväl höggradig kväverening som pH-justering behövas. Utsläpp av bergtunnelvatten till Brearedsbäcken, även efter höggradig kväverening, bedöms ge måttligt negativa konsekvenser.

Driftskede

Ovan bergtunneldelen bedöms inga naturliga vattendrag påverkas under normalt driftskede. Däremot uppstår inträngande grundvatten på denna sträcka som kommer att pumpas norrut till utjämningsdammen för trågvatten och vidare till hamnbassängen. Föroreningshalter i grundvattnet är låga och påverkan på ytvattenkemin i hamnbassängen bedöms bli begränsad vid normal drift. Bedömningen grundar sig på stickprovtagning och det finns en viss risk för högre föroreningshalter lokalt längs med bergtunneln, framförallt i norra delen av tunneln. Konsekvenserna blir inga till små negativa.

Riskbedömning vid eventuell brand i bergtunnel är densamma som för brand i tråg och betongtunnel, se ovan. Konsekvenserna blir inga till små negativa.

Söder om bergtunneln

Byggskede - avsnitt 6 och 7

I den södra delen kommer Brearedsbäcken, Vrångabäcken samt Vare dikningsföretag att

beröras direkt av schaktarbeten vid anläggande av det södra tråget samt nytt dubbelspår. I söder dominerar de ytliga jordlagren av sand vilket underlagras av lera. Vattendragen bedöms därför vara erosionskänsliga.

Eftersom vattendragen är kraftigt påverkade av närsalter är det troligt att arbete i vattendragen kan frigöra partikelbundet fosfor från sedimenten. Detta kan leda till tillfälligt förhöjda halter, framförallt vid lågflöde. Konsekvenserna bedöms bli små negativa.

Nedströms Brearedsbäcken finns en damm där huvuddelen av de större partiklarna bedöms kunna sedimentera och förblir troligtvis kvar i dammen även efter byggtiden. I Vrångabäcken kommer sedimentationen att ske i lokalt lugnare partier. I Vare dikningsföretag kommer sedimentationen initialt att ske i det kulverterade systemet. För både Vrångabäcken och Vare dikningsföretag bedöms sedimenten successivt transporteras nedströms. Eftersom det finns lera i området bedöms risken för grumling som måttlig vilket riskerar att påverka vattenkvaliteten negativt ända ut till Apelviken eftersom finmaterial inte sedimenterar i strömmande vatten. Effekterna blir dock störst nedströms arbetsområdet. Med vidtagna skyddsåtgärder för att minska grumling och sedimenttransport bedöms konsekvenserna vara små till måttligt negativa. Konsekvenserna kan reduceras ytterligare med mer omfattande skyddsåtgärder, se exempel i kapitel 17.4.3 *Möjliga skyddsåtgärder*.

Uppslamning av sediment kan leda till överlagrade bottenar, vilket påverkar bottenfauna och fisk negativt i olika utsträckning beroende på vilken tid på året arbetena genomförs. Konsekvenser på vattenmiljön av sedimentation samt av att förlägga arbetet vid olika tidpunkter beskrivs i kapitel 9 *Naturmiljö*.

Byggavloppsvattnet från jordschakten söder om bergtunneln bedöms framförallt innehålla höga halter suspenderat material från schakterna till följd av erosion/uppslamning. Risken för andra föroreningar har bedömts som liten. Vattnet kommer till stor del att kunna utjämnas i schakten och renas därefter i enlighet med inarbetade skyddsåtgärder. Genom att utjämma flödet minskar risken för erosion. Under sommarhalvåret är flödena

i vattendragen begränsade vilket innebär att utsläpp av byggavloppsvatten kan vara en större andel av det belastande flödet. Vid dessa tidpunkter bedöms det finnas en risk för tillfällig försämring av ytvattenkvaliteten. Konsekvenserna bedöms bli små till måttligt negativa.

I höjd med järnvägen inom detta delområde finns två tillfälliga upplagsytor för krossmaterial utpekade (se kapitel 6 *Genomförande och byggmetoder*). Samma typ av byggavloppsvatten förväntas uppstå på dessa tillfälliga upplagsytor som de söder om Getteröbron. Med vidtagna reningsåtgärder bedöms konsekvenserna för omkringliggande mark, dagvattnesystem och recipienter bli måttligt negativa.

Vid utbyggnad av nytt dubbelspår kommer befintligt spår i söder att rivas. I samband med detta kommer banvallsmaterial att avlägsnas. Stickprovtagning visar på föroreningar i materialet och det bedöms finnas en viss risk att ingreppet frigör föroreningar till Vrångabäcken och vidare till Apelviken. Skyddsåtgärder för att minska grumling ska vidtas. Påverkansområdet bedöms bli begränsat och eftersom omfattningen av ingreppet är ringa bedöms konsekvenserna för ytvattenkvaliteten i vattendraget bli små negativa. Längre nedströms, vid Apelviken och i kustvattenförekomsten, bedöms konsekvenserna bli inga eller små negativa.

Driftskede

De största förändringarna söder om bergtunneln blir att Brearedsbäcken behöver ledas i dykarledning under järnvägstråget, att åkermarken tas i anspråk för järnvägen samt att Österleden byggs om. Rivning av befintligt spår som sker i byggskedet kommer att minska de diffusa spridningsriskerna av förekommande föroreningar, såsom metaller, PAH och petroleumämnen.

Ur ett hydrauliskt perspektiv innebär dykarledningen en försämring eftersom kapaciteten i genomledningen blir begränsad till det dimensionerande fallet. Sannolikheten för att trumman överbelastas bedöms vara liten. Skyddsåtgärder vidtas för att undvika översvämning in i tråg och tunnel. Istället kommer vattnet översvämma omgivande flack åkermark. Översvämningen kommer dock vara tillfällig och bedöms inte ge bestående skador. Översvämningen bedöms inte leda till

stabilitetsproblem för järnvägsanläggningen. Sammantaget anses dykarledningen innebära små negativa konsekvenser.

Eftersom jordbruksmarken i söder ersätts av banvall samt hårdgjorda ytor från vägar kommer avrinningen i området att påskyndas samt infiltrationsförutsättningarna försvagas. Vidtagna åtgärder för utjämning av dagvatten bedöms vara tillräckliga för att uppväga de negativa effekterna av ökad avrinning. Konsekvenserna blir inga till små negativa.

Dagvattnet inom området för Österledens skärning under järnvägen kommer att samlas upp och pumpas till det befintliga utjämningsmagasin som utjämnar Österledens dagvatten idag. Bedömningen är att befintlig utjämningsvolym är tillräcklig för dagvattnet inom Österleden även vid framtida förhållanden. Eftersom Österleden utförs som en vägport kan vatten bli stående i porten vid extrem nederbörd vilket riskerar att minska framkomligheten på vägen. Sannolikheten för detta anses låg och riskerna vid högt stående vatten blir att trafiken tillfälligt får ledas om tills att vattnet kan pumpas undan till Österledens dagvattendammar. Konsekvenserna på recipienten bedöms sammanlagt vara inga till små negativa.

Driftskedet bedöms innebära små positiva konsekvenser med hänsyn till borttagning av måttligt förorenat jordmaterial vilket innebär att spridningsrisker inom befintlig spårsträckning i söder minskar.

17.4.3 Möjliga skyddsåtgärder

Förutom inarbetade skyddsåtgärder som har fokus på att förebygga skador finns exempel på möjliga miljöförbättrande åtgärder som syftar till att begränsa negativa effekter. Här nedan sammanställs exempel på möjliga skyddsåtgärder som identifierats i projektet.

Arbete i vattendrag och trumläggning kan förläggas under lämpliga perioder vilket beror på en rad plats- och projektspecifika faktorer, exempelvis vilka fiskar som finns i vattendraget, om det finns lekområden nedströms, underliggande jordarter samt flödessituationen. Generellt är lågflödesperioder lämpliga, exempelvis på sensommaren juli-september, eftersom grumling då uppstår i begränsad omfattning. Det är dock viktigt att se till vat-

tendraget i sitt sammanhang om och när man inför tidsrestriktioner, se även diskussion i kapitel .

Nygrävda slänter i vattendrag kan erosions-skyddas, till exempel med hjälp av kokosmattor, makadam eller gräsplantering, för att minska grumling vid höga flöden.

För att minska effekterna av bräddning till hamnbassängen kan en siltgardin upprättas omkring utloppspunkten vilken hindrar sedimentspridning och minskar det påverkade områdets omfattning betydligt.

Vid omläggning av trummor kan schaktfria metoder väljas av anläggningstekniska skäl men även för att minska effekterna av grumling eftersom schakterna blir mindre.

Spill av sprängämne vid laddning och övrig hantering samt odetonerat sprängämne står för merparten av det kväve som sprids till vatten i samband med sprängningsarbeten. Erfarenheter från tunnelprojekt visar att korrekt hantering och optimerad sprängning kan minska spill och läckage av kvävehaltigt sprängmedel till byggavloppsvattnet. Möjliga skyddsåtgärder är att upprätta en bra borrh- och laddplan samt att teknik används för effektivare laddning och anpassning till lokal förhållanden. Ytterliga skyddsåtgärder för att minska spill är att personal som handhar sprängmedel genomgår relevant utbildning.

Även val av sprängmedel är avgörande för mängden kväve som kan spridas till ytvatten. Exempelvis innebär så kallat patronerat sprängmedel, inkapslat sprängmedel, mindre spill och att den totala kvävebelastningen blir betydligt mindre.

Uppskattningsvis 60-70 procent av kvävet sprids via sprängstensmassorna. Genom att spola av sprängstensmassor i tunnel/schakt minskar andelen kväve som läggs upp på tillfälliga upplagsytor vilket är positivt. Det innebär å andra sidan att byggavloppsvatten och kvävehalterna i tunnel ökar vilket måste tas med vid dimensionering av reningsanläggning.

17.5 Sammanfattande bedömning - ytvatten

17.5.1 Byggskede

Under byggskedet finns flera komplexa miljösituationer som är kopplade till schakt i deponiområdet och schakt i och kring vattendragen. Allt byggavloppsvatten från avsnitt 1-4 föreslås avledas till en central reningsanordning i hamnområdet och släppas efter rening till hamnbassängen. Rening av förorenat grundvatten längs avsnitt 4 sker separat i så stor utsträckning som möjligt för att minska risken för utblandning med övrigt byggavloppsvatten i schakten. I relation till hamnbassängens omsättningstid och befintlig vattenkvalitet i kustvattenförekomsten Norra mellersta Hallands kustvatten bedöms inte det renade byggavloppsvattnet från arbetsområdet inom avsnitt 1-4 samt norra delen av avsnitt 5 ändra vattnets tillstånd över lång sikt.

Kväve från sprängningsarbeten vid bergtunneln inom avsnitt 4 och 5 bedöms ge en liten till måttligt negativ effekt på vattenkvaliteten i hamnbassängen samt måttligt negativ effekt i Brearedsbäcken och Vrångabäcken med föreslagna skyddsåtgärder.

Byggavloppsvatten från upplags-, material- och etableringsytor behöver samlas upp och renas innan utsläpp sker till recipient. Materialet som läggs upp förväntas framförallt ge upphov till dagvatten innehållande partiklar och kväve. Massorna bedöms inte innehålla några övriga föroreningar. Med vidtagna reningsåtgärder bedöms konsekvenserna för omkringliggande mark, dagvattensystem och recipienter bli måttligt negativa.

Sammantaget bedöms konsekvenserna under byggskedet bli måttligt negativa eftersom påverkan inte helt går att undvika.

17.5.2 Driftskede

Eftersom avfall kommer att grävas ut där den nya godsbangården utförs samtidigt som sluttäckning av deponin kan ske snabbare än i nollalternativet minskar utsläppen av

lakvatten under driftskedet vilket bidrar till att förbättra ytvattenkvaliteten i Lassabackabäcken.

I byggskedet kommer förorenad jord och förorenat grundvatten omhändertaras, vilket medför att den diffusa spridningen av föroreningar minskar i driftskedet vilket bedöms ge viss positiv effekt på vattenkvaliteten i Lassabacka- och Monarkbäcken.

Brearedsbäcken kommer att gå i dykarledning under järnvägen vilket är negativt för vattendragets hydrauliska förmåga. Rivning av befintligt spår kommer minska de diffusa spridningsriskerna av förekommande föroreningar vilket bedöms ge viss positiv effekt på ytvattenkvaliteten i Apelviken samt Vrångabäcken.

I bergtunneln kommer en mindre mängd grundvatten att läcka in vilket kommer att pumpas till hamnbassängen. Påverkan på ytvattenkemin i hamnbassängen bedöms bli begränsad vid normal drift. Konsekvenserna blir inga till små negativa.

Släckvatten från eventuell brand i tunnel och tråg samlas upp och förs till destruktion eller rening om det är förorenat. Om vattnet är rent släpps det ut till recipienterna hamnbassängen och Brearedsbäcken.

Efter byggskede bedöms alla ytvatten som berörs återfå sin ursprungliga ytvattenkvalitet och på lång sikt bedöms planförslaget ge en liten till måttligt positiv effekt på ytvattenkvaliteten. Eftersom projektet bidrar till att minska den diffusa belastningen från kraftigt förorenade områden vid Lassabackadeponin samt inom och intill befintlig järnväg bedöms planförslaget främja ytvattenstatusen i Lassabackabäcken och Monarkbäcken över lång sikt.

Under driftskedet finns både positiva konsekvenser och negativa, sammantaget bedöms konsekvenserna under driftskedet vara små till måttligt positiva.

Tabell 17.2 Bedömda konsekvenser för ytvatten i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Norr om Getteröbron avsnitt 1 och 2		Små till måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser
Söder om Getteröbron - stationsområdet avsnitt 3 och 4		Små till måttligt negativa konsekvenser	Små positiva konsekvenser
Bergtunnel avsnitt 5		Måttligt negativa konsekvenser	Inga till små negativa konsekvenser
Söder om bergtunneln avsnitt 6 och 7		Små negativa konsekvenser	Inga till små negativa konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Små till måttligt positiva konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser

18. Grundvatten

Grundvatten är vatten som tränger djupt ned i marken och fyller hålrummen i jord och berg. Grundvatten kan ha värden både ur ett naturresursperspektiv som vattentäkter och ur ett naturmiljöperspektiv som bärare av ekologiska värden. Grundvatten kan sprida föroreningar och förändringar i grundvattennivåer till följd av schaktningsarbeten kan även orsaka sättningar på byggnader och att kulturhistoriskt värdefulla byggnaders grundläggning förstörs.

18.1 Bedömningsgrunder

Vid bedömning av effekter och konsekvenser till följd av grundvattenavsänkande åtgärder, har påverkansområdet i berg definierats som det område där mer än 1 meter grundvattenavsänkning kan förväntas. Påverkansområdet i jord har definierats som det område där mer än 0,3 meter grundvattenavsänkning kan förväntas. En grundvattensänkning i jord om cirka 0,3 meter bedöms ha liten inverkan, men bedöms vara en gräns för vad som kan anses som en praktiskt mätbar förändring. En grundvattenavsänkning i berg om cirka 1 meter bedöms vara en gräns för en påverkan som har en praktisk betydelse.

Vad gäller grundvattenföroreningar beskrivs och bedöms dessa med avseende på nuvarande förhållanden i kapitel 16 Förorenad mark, där en samlad bild av föroreningssituationen i mark och grundvatten presenteras. I kapitel 16 anges också vilka bedömningsgrunder som tillämpats vid beskrivningen av den nuvarande föroreningssituationen i grundvatten. I föreliggande kapitel redogörs för konsekvenserna relaterade till föroreningar i grundvatten, med utgångspunkt från de förhållanden som beskrivs i kapitel 16.

I bedömningen av konsekvenser används bedömningskalan som visas i faktarutan nedan.

Beträffande allmänkemiska, icke antropogena parametrar görs bedömningar främst utifrån grundvattnets egenskaper avseende aggressivitet mot byggnadsmaterial i enlighet med främst SS-EN 206-1, eftersom grundvattnet inom de avsnitt som berörs av större grundvattenpåverkande arbeten ej används för dricksvattenändamål. Generellt bedöms också riskerna för saltvatteninträngning.

18.2 Nuvarande förhållanden

Geologin i Varbergsområdet präglas, som på flera andra håll längs Väst kusten, av bergplintar kringskurna av ofta djupa och långa, sedimentfyllda dalgångar/sprickdalar. Detta geologiska mönster avspeglar sig också i grundvattenförhållandena. Grundvattenrörelser och grundvattentillgångar i jord är i huvudsak knutna till medel- och grovkorniga sediment, där sådana finns, i dalgångarna och då oftast under tätande lerlager och/eller i kontakten mellan jord och berg i de djupare delarna av dalgångarna. Vattentillgångarna i urberget, som huvudsakligen utgörs av gnejs och charnockit i Varbergs närhet, är normala för urberg i Sverige.

Allmänkemiska parametrar i området, såväl i jord som i berg, uppvisar i huvudsak normala värden sånär som på förhållandet att förhöjda salthalter i form av klorid förekommer relativt frekvent, som rester efter forna tider då stora

BEDÖMNINGSSKALA GRUNDTVATTEN

Stora negativa konsekvenser - Påverkan som kraftigt och varaktigt försämrar grundvattnets kvantitativa eller kvalitativa status.

Måttligt negativa konsekvenser - Påverkan som innebär en mindre försämring av eller tillfälligt försämrar grundvattnets kvantitativa eller kvalitativa status. Vidare uppstår måttliga konsekvenser om enskilda brunnar påverkas så att de inte längre kan användas för avsedda ändamål.

Liten/ingen konsekvens - Påverkan som marginellt eller kortvarigt förändrar grundvattnets kvantitativa eller kvalitativa status.

Måttligt positiva konsekvenser - Kvantitativ eller kvalitativ status förbättras där den tidigare varit låg eller där det tidigare funnits problem.

Stora positiva konsekvenser - Kvantitativ eller kvalitativ status förbättras kraftigt där den tidigare varit låg eller där det tidigare funnits problem.

delar av kustområdena låg under havsnivå. Generellt är grundvattnet, såväl i jord som i berg, relativt mjukt och ofta lågt eller måttligt buffrat.

Avrinningsbildningen uppgår i området till cirka 350 millimeter/år. Med begreppet avrinningsbildning avses den andel av nederbörden som avrinner ytligt eller kan bilda grundvatten. Beroende på lokal topografi och geologiska förhållanden bidrar olika stor del av tillgänglig avrinningsbildning till grundvattenbildningen. Inom huvuddelen av de områden som berörs av det planerade projektet har grundvattnet i berg och i djupare marklager en avrinning mot havet i väster. Variationer från detta huvudmönster kan förekomma i ytligare grundvatten som kan styras av ytavrinningen i mindre diken och vattendrag med lokalt andra avrinningsriktningar. Himleån avvattnar markområden nord och nordost om projektområdet och bidrar på så sätt till att det utbildas en vattendelare för ytvatten och ytligt grundvatten nordost om planerad järnvägssträckning.

Grundvattenytans naturliga, säsongsmässiga fluktuationer beror på en rad olika faktorer, såsom exempelvis typen av grundvattenmagasin. Nivåvariationerna är normalt mindre i slutna grundvattenmagasin, det vill säga grundvattenmagasin under tätande lager av exempelvis lera, jämfört med öppna grundvattenmagasin. För att få en uppfattning om de naturliga variationerna krävs längre tidsserier med uppmätta grundvattennivåer, vilket ännu ej är framtaget för undersökningsområdet. För att ändå få en uppfattning om hur stora de naturliga variationerna kan vara, kan jämförelser göras med längre dataserier från liknande grundvattenmagasin. Normala säsongsmässiga variationer i aktuellt område bedöms ligga i intervallet 1-1,5 meter i öppna grundvattenmagasin, och något mindre variationer kan förväntas i slutna grundvattenmagasin. Hittills gjorda mätningar visar att grundvattennivåerna ligger mellan cirka +1 och +1,5 meter längs sträckan mellan Getterövägen och stationen, vilket motsvarar cirka 0,5-2 meter under befintlig markyta. I dessa havsnära lägen syns nivåfluktuationerna vara små med variationer på mindre än en meter mellan maximala och minsta värden.

I det följande görs också en beskrivning av vilka speciella förhållanden som råder längs

den aktuella sträckan, uppdelat på fyra delsträckor från norr till söder.

18.2.1 Karaktärsområden

Norr om Getteröbron

Grundvattenförhållandena sett norrifrån längs korridoren karakteriseras främst av områden med ofta mäktiga lager av finkorniga sediment vilket innebär begränsade grundvattentillgångar. Inom dessa områden är det dock inte ovanligt att det under de tätare lagren kan finnas vattenförande lager med en viss uttagskapacitet. Vattnet från dessa lager håller dock ofta naturligt betingade förhöjda kloridhalter, liksom även berggrundvattnet i dessa områden.

Området strax norr om Lassabackabäcken präglas av fyllnadsjordar och deponimassor inom den gamla Lassabackadeponin, samt av berg i dagen. Norr om detta område planar marken ut i ett flackt marsklandsområde. Området är ett utströmningsområde för grundvatten och ligger nära havsvattennivån. Inom området finns inslag av lera med inga eller begränsade infiltrationsmöjligheter. I enstaka stråk längs med järnvägen återfinns sand eller finsand, med god infiltrationskapacitet.

En bedömning av grundvattennivåer i området har gjorts utifrån tillgängliga grundvattenrör och tidigare års säsongsvariationer. Utifrån dessa varierar grundvattennivåerna, strax öster om Lassabackadeponin, vanligen mellan +0,3 och +1,2 meter, vilket vid rådande marknivåer i området normalt motsvarar 1-3 meter under markytan. Fortsatta mätningar av grundvattennivåer kommer att pågå före, under och efter byggskedet.

Förutom de naturligt förekommande förhöjda kloridhalterna inom denna delsträcka är området lokalt tydligt påverkat av lakvattenläckaget vid Lassabackadeponin. I synnerhet märks denna påverkan i form av förhöjda klorid-, ammonium- och kaliumhalter men även andra lakvattentypiska parametrar visar tecken på sådan influens. Det lakvattenpåverkade grundvattnet uppvisar ofta syreunderskott vilket indikerar pågående nedbrytning av organiskt material. Syreunderskott medför att järn och mangan förekommer i tvåvärd, löst form, vilket gör att utfällning sker när vattnet rinner fram och luftas i ledningsmynningar

eller på annat sätt kommer i dagen. Tecken på organiska föroreningar finns i lakvattnet men halterna är oftast låga till måttliga. Exempelvis har bensen påvisats i grundvattnet inom deponiområdet. Dessa halter ligger dock tydligt under de riktvärden som finns framtagna för bensinstationer (enligt SPBI, Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet).

Söder om Getteröbron inklusive tråg och betongtunnel

Området söder om Lassabackabäcken och vidare mot stationsområdet och betongtunneln präglas av fyllnadsjordar med troligen ofta stor infiltrationskapacitet, samt grusiga svallsediment med god infiltrationskapacitet. I lagerföljden ned mot bergytan finns ofta någon eller några horisonter med låggenomsläppligt material, normalt silt och/eller lera.

Jordlagren är mestadels relativt tunna och används normalt inte för grundvattenuttag, såväl av kapacitets- som av kvalitets-skäl. I järnvägslinjen varierar dock djupet till berg relativt mycket, från nära berg i dagen till cirka 15-20 meter. Utifrån bedömningar gjorda i samband med borrningar av energibrunnar är berget (charnockit och gnejs) ofta måttligt till rikligt vattenförande beroende på förekomst av såväl brantstående som horisontella spricksystem.

Inom i stort sett hela denna delsträcka, både öster och väster om järnvägen, förekommer mer eller mindre förorenat grundvatten i såväl jord som i berg, enligt vad som beskrivs i kapitel 16. Mest problematisk är situationen nedströms kvarteret Renen där grundvattnet, i synnerhet i berg, är förorenat av klorerade lösningsmedel såsom tri- och perkloretylen. Inom andra områden på denna delsträcka förekommer även tungmetaller, andra lösningsmedel och petroleumföroreningar i jordgrundvattnet.

Bergtunnel

Jordlagren är mestadels relativt tunna och används normalt inte för grundvattenuttag. Utifrån bedömningar gjorda i samband med borrningar av energibrunnar är berget ofta måttligt till rikligt vattenförande beroende på förekomst av såväl brantstående som

horisontella spricksystem. Några grundvattenuttag av betydelse för dricksvattenförsörjning görs dock knappast inom bergtunneln. I närområdet finns däremot ett stort antal energibrunnar för uttag av värme ur bergmassan. Grundvattennivåerna inom bergtunneln når upp till nivåer uppemot +30, där markytan ligger som högst, vilket motsvarar cirka 0,5-1 meter under markytan.

Jordlagren ovan berget utgörs främst av friktionsjordar som ur sättningssynpunkt i huvudsak är okänsliga för grundvattenavsänkningar. Bergtunneln kan generellt delas in i tre delar med olika jordlagerföljd. Mellan norra tunnelpåslaget vid 77+250 och 77+400 är jordmättigheten liten, mellan cirka 0-4 meter, och består av fyllnadsmaterial och friktionsjord. Cirka 100-150 meter väster och öster om denna tunnelsträcka ökar jorddjupet. Från sektion 77+400 till 77+850 är jordmättigheten större, generellt mellan cirka 7-12 meter. På denna sträckning förekommer i flera undersökningspunkter ett lager med tätare material (siltig lera) i jordlagerföljden med en mäktighet av cirka 2,5-4,5 meter. Mellan 77+850 till bergtunnelns slut vid 80+050 är jordmättigheten mellan cirka 0-7,5 meter och består generellt av friktionsjord.

Inom de delområden längs planerad bergtunnel där lerlager förekommer, ofta relativt nära bergytan, kan risker för sättningar föreligga om grundvattennivån skulle sänkas av mycket. Bedömningsvis är dock dessa lerlager relativt väl konsoliderade och riskerna för sättningar bedöms som begränsade.

Söder om bergtunnel

Söder om bergtunneln finns under relativt tjocka lerlager vattenförande sand- och grusskikt med goda uttagsmöjligheter. Riskerna för höga kloridhalter bedöms inom detta område vara lägre än i jordlagren norr om Varberg. Några föroreningar i grundvattnet bedöms inte heller förekomma inom denna delsträcka, vare sig i det djupa eller ytliga grundvattnet, till skillnad mot delarna norr om bergtunneln. Grundvattennivåerna inom bansträckningen söder om bergtunneln ligger ungefär inom intervallet +19 till +9 meter, vilket motsvarar cirka 0-0,5 meter under markytan.

18.3 Konsekvenser av nollalternativet

Norr om Getteröbron

Eftersom Lassabackadeponin kommer att vara sluttäckt, kommer mindre mängd lakvatten att genereras och avledas jämfört med nuläget, vilket bedöms ge måttligt positiva effekter. Konsekvenserna av nollalternativet bedöms därför som måttligt positiva.

Tråg och betongtunnel

Det förorenade området vid kvarteret Renen kommer att vara efterbehandlat och därmed kommer den mest påtagliga föroreningskällan inom aktuell delsträcka att vara åtgärdad. Föroreningar nedströms kvarteret Renen, i anslutning till järnvägsområdet kommer dock att finnas kvar, men den fortsatta spridningen av föroreningar från källområdet kommer att ha åtgärdats helt eller kraftigt reducerats. Detta innebär således en positiv förändring jämfört med nuläget. Nollalternativet bedöms därmed medföra måttligt positiva konsekvenser för den aktuella delsträckan.

Bergtunnel

Inga nämnvärda skillnader mellan nollalternativet och nuvarande förhållanden bedöms föreligga, och därmed bedöms ej heller några konsekvenser uppstå, ur grundvattensynpunkt.

Söder om bergtunnel

I likhet med sträckan längs den planerade bergtunneln bedöms inga nämnvärda skillnader mellan nollalternativet och nuvarande förhållanden föreligga, och således bedöms ej heller några konsekvenser uppstå, ur grundvattensynpunkt.

18.4 Konsekvenser av planförslaget

18.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförande av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Vid anläggandet av det norra tråget och betongtunneln kommer schakten att tas ut inom spont och ska tätas för att begränsa mängden inläckande grundvatten.

För att omhänderta förorenat grundvatten nedströms kvarteret Renen och förhindra att förorenat berggrundvatten söker sig upp

i schakten, kommer det speciellt längs den del av tråget som är påverkat av föroreningar från kvarteret Renen vara nödvändigt att med brunnar sänka grundvattentrycken i berget.

Genom förinjektering av berget vid anläggandet av bergtunneln under byggskedet förbättras bergmassans täthet så att grundvattensänkningen reduceras kraftigt jämfört med att denna åtgärd inte genomförs. Det medför att grundvattensänkning under byggtiden i bergtunneln blir i stort sett samma som i driftskedet.

Under byggskedet kommer tillrinnande förorenat grundvattent vid tråg och betongtunnel att pumpas upp utanför tråget och tas omhand och behandlas enligt beskrivning i kapitel 17 *Ytvatten*.

Under byggskedet ska tillförsel av vatten till dammar och naturmiljöer som riskerar att dräneras på vatten genomföras om det visar sig att det behövs. Sådana miljöer finns vid den södra delen av bergtunneln och söder om bergtunneln. Vid byggnationen av norra tråget och betongtunneln, kan det vid risk för torkstress för värdefulla träd, framförallt vid stadsparken söder om järnvägsstationen, bli aktuell att stödbevattna. Behovet avgörs utifrån det kontrollprogram som kommer att tas fram inför byggskedet, där bland annat grundvattenavsänkningarna ska följas upp. Konsekvensbeskrivningen nedan utgår ifrån att dammar och naturmiljöer inte dräneras på vatten.

För att undvika grundvattensänkning som orsakar sättningar kring känsliga kulturbyggnader kommer beredskap för återinfiltration av vatten via brunnar att finnas. Konsekvensbedömningen nedan utgår ifrån att det inte blir några sättningar eftersom det finns skyddsåtgärder att genomföra om kontrollprogrammet visar att det behövs.

Vid byggnation av södra tråget och Österleden kan återinfiltration bli aktuell för att begränsa grundvattenpåverkan under byggtiden, om grundvattenavsänkningen bedöms bli långvarig. Behovet avgörs utifrån kontrollprogrammet. I sådant fall utformas denna återinfiltration som en så kallad djupinfiltration, det vill säga infiltration via brunnar installerade i det undre grundvattenmagasinet, med syfte att begränsa påverkan inom

bebyggda områden och/eller för att motverka nedläckage av ytligt vatten från småvatten.

Skyddsåtgärder avseende byggavloppsvatten med mera beskrivs i kapitel 17 *Ytvatten*.

18.4.2 Konsekvenser

Sett i ett längre perspektiv är det främst i anslutning till Lassabackadeponin och längs bergtunneln som den nya anläggningen kommer att ge effekter på grundvattensituationen. Inom övriga delar av bansträckningen kommer effekter huvudsakligen uppkomma under byggskedet.

Norr om Getteröbron

Byggskede

I samband med anläggning av ny godsbangård och ombyggnad av befintligt spår kommer lakvatten från Lassabackadeponin samt mindre andel grundvatten behöva avledas i samband med schaktarbeten i deponimassor, denna konsekvens beskrivs i kapitel 17 *Ytvatten*. Inom övriga områden av denna delsträcka bedöms endast begränsade grundvattenavsänkande åtgärder behövas under byggskedet, exempelvis vid anläggande av nya dräneringar.

Nuvarande avrinning från dräneringen mellan deponi och spår område uppgår normalt till cirka 0,5 liter/sekund, varav bedömningsvis hälften utgörs av lakvatten. I samband med bortschaktning av de avfallsmassor som ligger inom järnvägsområdet samt vid anläggandet av ny separat lakvattenledning och ny järnvägsdränering kommer lakvatten pumpas och vid behov behandlas. Mängden vatten som behöver avledas och behandlas i samband med schaktningsarbetena bedöms uppgå till cirka 1 liter/sekund.

Lakvatten och förorenat grundvatten kommer att renas innan utsläpp till recipient enligt beskrivning i kapitel 17 *Ytvatten*. Risken för negativa hälso- och miljöeffekter till följd av lak- och grundvattenavledningen bedöms som liten med hänsyn till att lakvattnet i dagsläget och sedan länge, obehandlat avrunnit till Lassabackabäcken.

Effekten bedöms som liten. Sammantaget bedöms planförslaget ge små negativa konsekvenser i byggskedet.

Driftskede

Förorenade deponimassor och lakvatten samt delvis förorenat grundvatten har avlägsnats inom den nya godsbangården och inom befintligt spår område under byggskedet. Vidare har en tätskärm installerats mellan angränsande deponimassor och bangårdsområdet. Tätskärmen kommer mot norr ansluta mot underliggande berg så att den vattendelare som berget idag utgör för lakvattnet kvarstår även om järnvägen ligger i bergskärning vid deponins norra del. Detta medför att förorenings-spridning av lakvatten från det urgrävda markområdet (deponimassor), mot det nya bangårdsområdet och vidare till Lassabackabäcken upphör och effekten blir positiv. Omfattning av borttagna deponimassor bedöms som stor.

Sluttäckningen av Lassabackadeponin kommer sannolikt att samordnas med anläggandet av planförslaget av praktiska skäl med hänsyn till bland annat masshantering, då järnvägsprojektet kan tillhandahålla massor för sluttäckningen. Byggandet av planförslaget bedöms därmed skynda på täckandet av Lassabackadeponin, både med avseende på starttidpunkt och varaktighet. Detta innebär en reduktion av den genererade mängden lakvatten som tidigare jämfört med nollalternativet, vilket ger en måttligt positiv effekt. Konsekvensen bedöms som måttligt positiv.

Konsekvenserna av planförslaget i driftskedet bedöms sammantaget som måttligt positiva.

Söder om Getteröbron inklusive tråg och betongtunnel

Byggskede

Inom de norra delarna av denna delsträcka, det vill säga närmast söder om Getteröbron, kommer nya spår gå i ungefär samma höjdläge som idag varför inga djupare schakter, som skulle kräva grundvattenbortledning, behöver utföras. Så även om vissa delsträckor här är tydligt förorenade innebär det att dessa föroreningar kan tas om hand genom jordschakt ovanför grundvattenytan.

Vid anläggandet av tråg och betongtunnel planeras schakten att grävas ut inom spont driven ned till berg. Sponten kommer att begränsa inläckaget av grundvatten, men kommer inte att vara helt tät, varför ett visst inläckage kommer att föreligga och därmed



Figur 18.1 Översiktligt, preliminärt bedömt påverkansområde för byggskede tråg och betongtunnel samt områden söder om betongtunnel (mer än 0,3 meter avsänkning i jord), samt bygg- och driftskede bergtunnel (mer än 1 meter avsänkning i berg och mer än 0,3 meter i jord).

också påverka omgivningen genom sänkta grundvattennivåer. Grundvattenavsänkningen i schakten är i de norra delarna av tråget liten och ökar successivt mot övergången till bergtunneln, där en påtaglig grundvattenavsänkning kommer att behöva göras i schakten. Grundvatteninläckaget till schakten kommer därmed också att vara mycket litet i de norra delarna av tråget för att successivt öka och bli mer påtagligt i riktning mot övergången till bergtunneln. Grundvattentillrinningen till schakten uppskattas enligt preliminära beräkningar till cirka 4 liter/minut*100 meter i vid trågets start, till cirka 46 liter/minut*100 meter vid betongtunnelns slut. Däremellan ökar tillrinningen successivt. Den totala grundvattentillrinningen till schakten för tråg och betongtunnel, om hela schakten skulle stå öppen, kan uppskattas till cirka 6 liter/sekund, vilket är ett relativt stort men hanterbart inflöde. Hanteringen av byggavloppsvatten behandlas i kapitel 17.

En preliminär beräkning av påverkansområdet i byggskedet har genomförts och presenteras i figur 18.1. Det redovisade området motsvarar en grundvattenavsänkning om mer än cirka 0,3 meter i jordlagren. Denna beräkning är översiktlig och bygger på en rad antaganden. De hydrogeologiska undersökningar som har genomförts kommer till fullo inarbetas i teknisk beskrivning och MKB för ansökan om vattenverksamhet varvid en ytterligare precisering av påverkansområde kan göras. Detta innebär att påverkansområdets utbredning kommer att behöva ses över och revideras.

Med anledning av de föroreningar som förekommer, till följd av äldre industriell verksamhet, bedöms det tillrinnande grundvattnet till schakten vara förorenat, i huvudsak inom de södra delarna av schakten. Föroreningstransporten kan därmed antas öka något i riktning mot tråget, men det förorenade grundvattnet kommer att pumpas upp under schaktbotten eller utanför tråget och tas omhand och behandlas enligt beskrivning i kapitel 17. Spridningsriktningen är dock oförändrad och föroreningshalterna i tillströmmande grundvatten kommer successivt att minska eftersom föroreningskällan vid kvarteret Renen kommer att vara sanerad. Detta innebär att länshållningen i samband med schaktning kommer att medföra en viss efterbehandling av förorenade områden längs med tråg och betongtunnel, som ej omfattas av en efterbehandling av kvarteret Renen.

Detta medför en förbättring som bedöms som en måttligt positiv konsekvens.

Längs de södra delarna av tråget kommer en trycksänkning i berg att vara nödvändig, se kapitel 18.3.1 *Inarbetade skyddsåtgärder*. Långvarig trycksänkning av grundvattnet i berg bedöms kunna medföra saltvatteninträngning från havet, vilket måste bevakas i samband med gjutning av tråget, av byggnadstekniska skäl. Eventuellt kan temporära åtgärder behöva vidtas för att motverka negativa effekter, se kapitel 18.3.3 *Möjliga skyddsåtgärder*. När tråget sedan tätas i slutet av byggskedet bedöms dock förhållandena långsamt återgå till de som rådde före byggstart.

Grundvattenavsänkningen i samband med byggskedet kan komma att minska det för träd och växter tillgängliga vattnet, inom bedömt påverkansområde. Vilken inverkan en grundvattenavsänkning får på träd och övrig växtlighet beror bland annat på jordartsförhållanden och grundvattenytans ursprungsläge i förhållande till markyta och trädrotter. Om jordarterna är av en fukthållande karaktär, såsom exempelvis lera, kan en grundvattenavsänkning få mindre betydelse jämfört med om jordarna består av exempelvis sand. Jordarterna längs tråg och betongtunnel bedöms vara mycket heterogena, men ytligt bedöms de i huvudsak utgöras av material med begränsad fukthållande förmåga, såsom sand, vilket innebär en risk för påverkan på träd och växtlighet. Stadsparken, vars norra del är belägen ungefär vid övergången mellan betongtunnel och bergtunnel, utgör en speciellt värdefull miljö med skyddsvärda träd.

Är grundvattenavsänkningen temporär, såsom under byggskedet för tråg och betongtunnel, är stödbevattning en skyddsåtgärd för att minska risken för torkstress för värdefulla träd och annan vegetation. Omfattningen av sådana, eventuella insatser bedöms begränsa sig till mindre insatser inom något tiotal fastigheter. Med föreslagen skyddsåtgärd i beredskap, bedöms de negativa konsekvenserna för växtligheten bli små.

Grundvattenavsänkningen kan innebära risker för sättningsskador på värdefulla kulturbyggnader såsom den befintliga stationsbyggnaden. Med de inarbetade skyddsåtgärderna, i form av beredskap för återinfiltration, bedöms dock byggskedet medföra små eller inga negativa

konsekvenser. Se vidare i kapitel 8 *Kulturmiljö*.

Sammanfattningsvis kan konstateras att effekten blir stor under byggskedet då omfattande grundvattensänkningar utmed tråg och betongtunnel inte kan undvikas. Med de inarbetade skyddsåtgärderna och möjliga skyddsåtgärder i beredskap, bedöms dock konsekvenserna sammantaget som måttligt negativa.

Driftskede

Söder om Getteröbron fram till tråget bedöms grundvattennivåerna ligga under vattengång för järnvägsdräneringen. Tråg och betongtunnel kommer att utformas som täta, odränerade konstruktioner varför ingen grundvattenavsänkning förväntas föreligga i driftskedet. Eftersom tråg och betongtunnel löper tvärs grundvattnets naturliga flödesriktning, som vid aktuellt läge bedöms vara riktad från öst till väst, skulle en viss dämning av grundvattenytan på den östra sidan av tråg och tunnel kunna ske. Med föreslagen utformning, där tråg och tunnel kringfylls med genomsläppligt krossmaterial, bedöms dock inte risk föreligga för dämning av grundvattnet.

Effekten blir sammantaget liten eftersom täta konstruktioner utförs och konsekvenserna bedöms därför som inga eller små negativa.

Bergtunnel

Byggskede

Genom de inarbetade skyddsåtgärderna, där förinjektering av bergmassan genomförs, kommer genomsläppligheten hos bergmassan och därmed grundvatteninströmningen att reduceras. Ett visst inläckage till tunneln kommer ändå att föreligga och därmed också en viss omgivningspåverkan i form av sänkta grundvattennivåer.

Översiktliga, preliminära beräkningar av påverkansområdet har i nuläget endast gjorts för driftskedet, där det förutsätts att tunneln är injekterad. Eftersom bergtunneln bedöms komma att förinjekteras före utsprängning, bedöms inte påverkansområdet i byggskedet avvika påtagligt från påverkansområdet i driftskedet. Det kan dock inte uteslutas att påverkansområdet i byggskedet kan komma att bli större jämfört med påverkansområdet i driftskedet, men endast lokalt under en

begränsad tid och i anslutning till den del av sträckningen där arbeten pågår.

Ett stort antal enskilda bergvärmebrunnar finns längs planerad tunnelsträckning. Vid en måttlig sänkning av grundvattennivån, någon eller ett par meter, vid en sådan anläggning påverkas inte energi- eller effektuttag mätbart. Men vid sänkta nivåer på cirka 5 meter eller mer kommer driftkostnaden per uttagen kWh att öka. I storleksordningen ett hundratal anläggningar kan komma att bli påverkade av sänkta grundvattennivåer, på ett mätbart sätt. Ett antal bergvärmebrunnar måste tas bort helt då de ligger i konflikt med tunneln. Konsekvenserna bedöms som måttligt negativa.

Söder om stationen vid kvarteret Trädgården bedöms finnas klorerade lösningsmedel från en tidigare kemtvätt. Föroreningarna har endast påträffats i grundvattnet i jord. En risk för tillströmning av förorenat grundvatten till den norra delen av bergtunneln kan föreligga, och därmed också en risk för spridning av föroreningar via grundvattnet. Höga föroreningshalter har endast påträffats lokalt, varför risken och effekten bedöms som liten till måttlig. Konsekvensen bedöms som liten till måttligt negativ. Inom övriga delar av influensområdet för bergtunnelsträckningen kan det inte uteslutas att föroreningar kan finnas i berggrundvattnet som ska avledas från tunneln, men risken bedöms som liten, baserat på de inventeringar som har genomförts.

Påverkan på träd och annan växtlighet är avhängigt av hur stort genomslag grundvattenavsänkningen i berg får i de ytliga jordlagren, vilket bland annat beror på jorddjup och geologi. Där berget överlagras av relativt mäktiga jordar, där det dessutom kan finnas skikt med tätare material, vilket är fallet längs centrala delar av bergtunnelsträckan, kan grundvattenavsänkningen i berg förväntas få mindre genomslag i de ytliga jordlagren. I områden där jordlagren är tunnare och består av grövre material kan en avsänkning i berget få ett något större genomslag i ytliga jordlager. Generellt är det främst äldre lövträd, exempelvis i Stadsparken söder om stationen, som bedöms vara känsliga för en grundvattenavsänkning i jordlagren. Inläckaget i bergtunneln bedöms dock generellt ge en måttlig påverkan i de ytliga jordlagren, varför

de negativa konsekvenserna för träd och annan växtlighet bedöms som små.

Med planerad förinjektering bedöms effekten av grundvattensänkning i jord och berg bli måttliga. Konsekvensen för grundvattnet som resurs och för omgivning och byggnader bedöms sammantaget som måttligt negativa med hänsyn till naturliga årstidsvariationer. Det finns osäkerheter kring denna bedömning eftersom de geologiska och hydrologiska förhållandena varierar både i storlek och läge.

Driftskede

Översiktliga, preliminära beräkningar av påverkansområdet i berg har gjorts för ett driftskede med injekterad tunnel. Beräkningarna bygger på en rimlig skattning av den täthet som brukar uppnås vid injektering av bergmassa. Potentialen för grundvatteninströmning, och därmed också bredden av påverkansområdet, är normalt som störst där tunneln ligger som djupast i förhållande till befintlig grundvattenyta. Denna situation bedöms föreligga ungefär i området kring kilometer 79+500, där också bergöverytan och markytan ligger som högst. Grundvatteninströmningen uppskattas enligt de preliminära beräkningarna variera mellan cirka 3-8 liter/minut*100 meter längs bergtunneln.

I figur 18.1 redovisas det preliminära påverkansområdet, motsvarande en avsänkning om mer än cirka 1 meter i berg och mer än cirka 0,3 meter i jord. Påverkansområdets gränser kommer att preciseras i samband med teknisk beskrivning och MKB för den ansökan om vattenverksamhet som senare kommer att tas fram. Det nu redovisade området är dock större än vad det sannolikt kommer att bli eftersom målet är att täta berget mer än ovan angivet läckage, troligen ned till ett läckage på 5 liter/minut*100 meter generellt och ned till 2 liter/minut*100 meter inom sårbara partier. Sådana sårbara partier är där sättningsrisker bedöms kunna föreligga (norra delen av bergtunnelsträckningen) samt där naturmiljöer känsliga för grundvattensänkning förekommer (södra delen av bergtunnelsträckningen).

Så som nämnts beträffande byggskedet kommer vissa bergvärmeanläggningar bli berörda i ungefär samma omfattning under driftskedet som under byggskedet. Konsekvenserna bedöms som måttligt negativa.

Påverkan på växtlighet bedöms vara samma som för byggskedet, det vill säga konsekvenserna bedöms som små negativa.

Under driftskedet kommer grundvatten pumpas bort motsvarande bedömningsvis drygt 2 liter/sekund från hela bergtunneln på totalt cirka 2,7 kilometer.

Detta motsvarar ett litet inflöde, sett över den långa sträcka som avses.

Risken för inläckage av förorenat grundvatten från kvarteret Trädgården, som tidigare nämnts avseende byggskedet, bedöms som mycket liten, med hänsyn till att högsta täthetsklass kommer att tillämpas på denna delsträcka av bergtunneln.

Effekten bedöms under driftskedet som måttlig och konsekvensen för grundvattnet som resurs och för omgivning och byggnader bedöms sammantaget som måttligt negativ i jämförelse med naturliga årstidsvariationer.

Söder om bergtunnel

Byggskede

Från bergtunneln och järnvägens fortsättning ut på öppen mark söder därom kommer ett tråg anläggas, vilket i driftskedet kommer förhindra att grundvattentrycken i området sänks av permanent. Under byggskedet kommer dock grundvattennivåerna, temporärt sänkas av för att möjliggöra anläggandet av tråget. Risk finns för att anläggningsarbetena kommer i kontakt med ett vattenförande lager under tätande skikt av lera och silt vilket skulle kunna leda till en grundvattensänkning i detta undre magasin som kan sträcka sig relativt långt, i storleksordningen 100 meter. I sydvästlig riktning från trågarbetena finns bostadsområden som skulle kunna påverkas av en temporär trycksänkning i det undre grundvattenmagasinet. Utifrån kontrollprogrammet fattas beslut om åtgärder för återinfiltration av uppumpat vatten för att begränsa påverkan inom nämnda bostadsområden, se vidare under kapitel 18.3.1 *Inarbetade skyddsåtgärder*.

På den delsträcka där Österleden ska läggas i vägport under järnvägen kommer arbetena med detta troligen kräva att grundvattnet sänks temporärt i underliggande grundvattenmagasin. Erforderlig trycksänkning bedöms bli cirka 2 meter. Bedömningsvis finns inga

verksamheter eller förhållanden, som skulle kunna skadas av en temporär grundvattensänkning inom den blivande vägportens närområde. På motsvarande sätt som vid södra påslaget bedöms det ändå finnas skäl att förbereda för temporär återinfiltration även här, enligt de inarbetade skyddsåtgärderna.

Naturvärden i form av bland annat småvatten finns både i anslutning till södra påslaget och vid Österleden. De inarbetade skyddsåtgärderna i form av tillförsel av vatten till ytvatten och naturmiljöer, kommer vid behov att vidtas för att förhindra negativa effekter på sådana småvatten. Även återinfiltration till den djupare delen av grundvattenmagasinet kan bli aktuellt, om kontrollprogrammet visar på ett sådant behov.

Med de inarbetade skyddsåtgärderna i beredskap bedöms konsekvenserna på omgivning, byggnader och naturresurser sammantaget som små negativa.

Driftskede

På denna delsträcka som helhet kommer järnvägsdräneringar att anläggas förutom vid södra påslaget. De ytliga grundvattennivåerna bedöms periodvis kunna nå upp till vattengång för järnvägsdräneringen. Vid Österleden kommer en öppen, dränerad vägport att anläggas där grundvattennivån i det ytliga magasinet kan komma att sänkas av med cirka 0,5 meter. Eftersom de ytliga marklagren i huvudsak har måttlig eller låg genomsläpplighet kommer dräneringarna endast ha begränsat påverkansområde. Effekten bedöms sammantaget bli liten eftersom tät konstruktion utförs längs södra tråget. Konsekvenserna bedöms sammantaget som små negativa.

18.4.3 Möjliga skyddsåtgärder

Behov av kompletterande åtgärder för att minimera riskerna för att eventuella kvarvarande föroreningar (klorerade lösningsmedel i synnerhet) skulle kunna läcka igenom betong-

träget i norr får övervägas när klarhet nåtts beträffande hur långtgående effekter efterbehandlingen av kvarteret Renen visar sig ge. Eftersom normalt endast föroreningskällan, vid kvarteret Renen, åtgärdas vid en efterbehandling kan kvarvarande förorenad jord och förorenat grundvatten finnas kvar inom trågområdet. Utredningar pågår avseende möjligheten att anlägga täta membran, om behov av kompletterande åtgärder skulle visa sig föreligga.

För att motverka saltvatteninträngning i byggskede vid gjutning av träget i norr kan temporära åtgärder komma att krävas. En möjlig skyddsåtgärd är att skapa en hydraulisk sötvattenbarriär genom infiltration i sprickzoner mellan läget för träget och kustlinjen.

18.5 Sammanfattande bedömning - grundvatten

Planerad järnvägsanläggning bedöms i byggskedet, som helhet ge små till måttliga negativa konsekvenser för grundvattenförhållandena (lokalt stora negativa konsekvenser kan inträffa). Framst är det situationen med förorenat grundvatten och grundvattensänkning i och längs den planerade trågdelen som är komplicerad att hantera.

I driftskedet bedöms konsekvenserna, som helhet, bli små till måttligt negativa. Dels förbättras förhållandena vid Lassabackadeponin, dels medför byggnadsarbetena i trågdelen att föroreningsituationen kommer att förbättras. De negativa konsekvenser som kvarstår under driftskedet är den lokala trycksänkning och bortledning av grundvatten som kommer att råda inom bergtunnelområdet. Vid betraktande av den vattenmängd som kommer att bortledas från hela den cirka 2,7 kilometer långa tunneln så motsvarar flödet dock inte mer än uttaget från en medelgod bergborrad brunn (cirka 2 liter/sekund) vilket är relativt lite.

Tabell 18.1 Bedömda konsekvenser för grundvatten i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Norr om Getteröbron		Små negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser
Tråg och tunnel, söder om Getteröbron		Måttligt negativa konsekvenser	Inga till små negativa konsekvenser
Bergtunnel		Måttligt negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser
Söder om tunneln		Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Inga till måttligt positiva konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser

19. Jordbruk och odlingsverksamhet

Jordbruk är människans nyttjande av mark genom bearbetning av åkrar och betesmark i syfte att producera livsmedel, djurfoder samt råvaror för energi- eller industriändamål. För jordbruket är en god arrondering av vikt för att driva ett effektivt jordbruk. Nya barriärer förändrar brukningssätt och tillgänglighet. Detta kapitel behandlar jordbruksmark och odlingsverksamhet söder om den planerade tunneln, se figur 19.1.

19.1 Bedömningsgrunder

I bedömningen av konsekvenser används bedömnings-skalan som visas i faktarutan nedan.

19.1.1 Lagstiftning

Miljöbalken

Jord- och skogsbruk är enligt 3 kapitlet 4 § miljöbalken näringar av nationell betydelse. Brukningsvärd jordbruksmark får endast tas i anspråk om det behövs för att tillgodose väsentliga samhällsintressen och detta behov inte kan tillgodoses på annat sätt.

19.1.2 Förutsättningar för jordbruk och odlingsverksamhet

Varbergs kommuns översiktsplan samt fördjupad översiktsplan för stadsområdet

I den fördjupade översiktsplanen för stadsområdet är en av de övergripande utvecklingsriktningarna att spridd bebyggelse på den omgivande jordbruksmarken ska undvikas och att den fysiska gränsen mellan tätorter och jordbruksmark ska vara tydlig. Vareslätten ska i huvudsak användas för jordbruksändamål. Båda översiktsplanerna utgår dock ifrån att den nya järnvägen byggs.

Jordbruksverkets klassning av Sveriges åkermark

1971 genomfördes en klassning av Sveriges åkermarker avseende deras ekonomiska avkastningsvärde, baserat på skördestatistik. Klassningen gjordes i en 10-gradig skala där klass 10 utgör den högsta klassen. En mycket liten yta av Sveriges jordar har en klassning högre än 4. Jordar i klass 8-10 finns enbart i Skånes län.

19.2 Nuvarande förhållanden

Hela Varbergs stad omges av jordbruksmark. Varberg kännetecknas av en produktiv jordbruksproduktion, med många jordbruk och en tätortsnära landsbygd. Av tradition har lantbruket i kommunen varit inriktat på produktion av livsmedel och det finns en hög andel lantbruk med djurhållning för produktion av mejeriprodukter och kött.

Cirka 30 procent av markarealen i Varbergs kommun består av åker och betesmark. Planförslaget berör jordbruksmark i klass 5 enligt Jordbruksverkets klassning. Det innebär att det är ett område med högre klassning än på de flesta andra platser i Sverige, Skåne borträknat. En bärodling med gårdsbutik ligger i nära anslutning till planförslaget.

BEDÖMNINGSSKALA JORDBRUK OCH ODLINGSVERKSAMHET

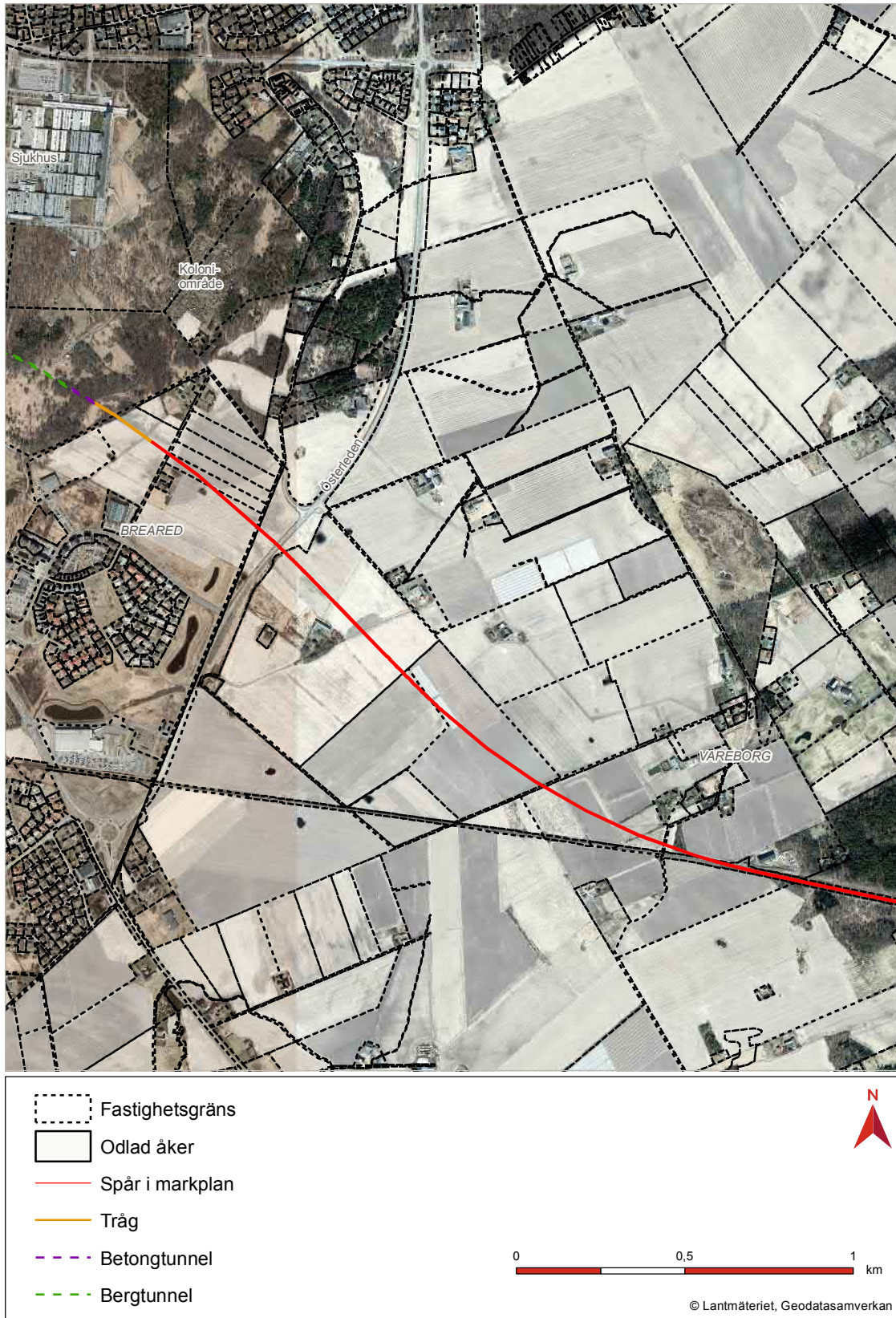
Stora negativa konsekvenser – Åtgärd som innebär att en betydande areal produktiv jordbruksmark eller mark som används för övrig odling tas i anspråk, eller brukandet av marken försvåras avsevärt till följd av fragmentering.

Måttligt negativa konsekvenser – Åtgärd som innebär att produktiv jordbruksmark eller mark som används för övrig odling tas i anspråk, eller brukandet av marken försvåras till följd av fragmentering.

Liten/ingen konsekvens – Åtgärd som innebär viss försämring/förbättring för möjligheterna att bruka marken.

Måttligt positiva konsekvenser – Åtgärd som innebär att möjligheterna att bruka marken till viss del förbättras genom exempelvis förbättrad tillgänglighet.

Stora positiva konsekvenser – Åtgärd som innebär att produktiv jordbruksmark eller mark som används för övrig odling kan tillskapas, eller att brukningsförhållandena förbättras exempelvis genom att tidigare improduktiv mark till följd av minskad fragmentering eller förbättrad tillgänglighet kan omföras till produktiv mark.



Figur 19.1 Jordbruksmark söder om den planerade tunneln.

19.3 Konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär att järnvägen fortsätter gå i befintlig sträckning genom jordbrukslandskapet söder om staden. Järnvägen skär genom jordbruksmarken, men eftersom järnvägen har legat i den sträckningen under mycket lång tid bedöms att jordbruket har anpassats efter den.

En plankorsning i Vareborg finns kvar och kommer att ha en ökad trafik jämfört med nuläget. Nollalternativet bedöms dock inte innebära några konsekvenser för jordbruk och odlingsverksamhet jämfört med nuläget.

19.4 Konsekvenser av planförslaget

19.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Genomförandet av de skyddsåtgärder som beskrivs nedan hanteras i planbeskrivningen.

En ny planskild korsning i Vareborg byggs som ger jordbruksfordon, cyklister, gående och annan vägtrafik säker passage över järnvägen. Utformningen av bullerskyddsvallar med stödmurar på insidan mot spåren minskar ytan jordbruksmark som behöver tas i anspråk.

Vid Vareborg kommer material- och etableringsytan att anpassas till stenmurar, trädrader och behovet av utökning av märkegraven.

19.4.2 Konsekvenser

Byggskede

Under byggskedet görs intrång på jordbruksmark av byggvägar och material- och etableringsyta vid Vareborg. Vidare görs intrång på upplagsytor norr och söder om Österleden samt upplagsyta vid Jonstaka.

Störningar uppstår från byggtrafiken. Det tillfälliga intrånget uppgår till cirka 240 000 kvadratmeter jordbruksmark. Efter byggtiden återställs den tillfälligt ianspråktagen marken, men packningsskador kan uppkomma som ger negativa effekter i form av sämre produktionsförmåga under ett antal år. Detta gäller framför allt byggvägarna, som trafikerar av tunga fordon under byggtiden. Eftersom

jordbruksmarken är klassad högt i förhållande till annan jordbruksmark i Sverige bedöms värdet på marken som högt. Omfattningen av påverkan i form av andelen ianspråktagen mark under byggskedet bedöms som relativt stor. Därför bedöms planförslaget ge stora negativa konsekvenser under byggskedet.

Driftskede

Utbyggnaden enligt planförslaget innebär att jordbruksmark som tidigare inte berörts av järnväg tas i anspråk permanent. Mark kommer också att tas i anspråk med servitutsrätt. Negativa effekter från packningsskador kan förekomma på den mark som tas i anspråk under byggskedet. Denna påverkan är dock tillfällig.

Det permanenta intrånget på jordbruksmark uppgår till cirka 85 000 kvadratmeter. Eftersom intrånget sker på mark som till stora delar inte angränsar till befintlig infrastruktur uppstår negativa effekter i form av fragmentering och sämre arrondering. Detta försvårar brukandet av de befintliga odlingsenheterna. Från Österleden till Hamra finns idag tre markägare som kommer att få nya fastighetsgränser och annorlunda arrondering. Det är oklart om den befintliga banvallen kommer att ligga kvar som en barriär i jordbrukslandskapet (även om den befintliga järnvägsanläggningen rivs). Den nya planskilda korsningen bedöms ge positiva effekter för tillgängligheten.

Mark som tas i anspråk med servitutsrätt uppgår till cirka 27 000 kvadratmeter.

Omfattningen av påverkan i form av permanent ianspråktagen jordbruksmark bedöms som måttlig. Eftersom brukandet av marken också försvåras bedöms planförslaget innebära måttliga negativa konsekvenser i driftskedet.

19.4.3 Möjliga skyddsåtgärder

Åtgärder som skulle minska de negativa konsekvenserna i driftskedet är att fastighetsägare byter mark mellan varandra för att skapa en bättre arrondering och bättre tillgänglighet till marken. Därmed skapas bättre förutsättningar för att bruka marken effektivt. Trafikverket medverkar till markbyte om det är möjligt.

19.5 Sammanfattande bedömning – Jordbruk och odlingsverksamhet

Konsekvenserna under byggskedet bedöms som stora negativa eftersom omfattande byggtrafik och andra störningar äger rum i området under stora delar av byggskedet. Stora ytor tas tillfälligt i anspråk.

Konsekvenserna under driftskedet blir måttligt negativa med beaktande av att skyddsåtgärder genomförs.

Tabell 19.1 Bedömda konsekvenser på jordbruk och odlingsverksamhet i nollalternativet och planförslaget.

	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Sammanfattande bedömning	Inga konsekvenser	Stora negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser

20. Risk och säkerhet

Risk har olika innebörd beroende på sammanhang. I säkerhetsarbetet för utbyggnaden av Väst kustbanan genom Varberg används begreppet risk som kombinationen av sannolikheten att en negativ händelse ska inträffa och olyckshändelsens negativa konsekvenser.

20.1 Bedömningsgrunder

Målen för personsäkerheten i projektet verifieras genom ett antal beräkningar och riskanalyser. I dessa analyseras både individrisk och samhällsrisk.

För att avgöra om de beräknade risknivåerna är acceptabla eller inte jämförs de mot angivna acceptanskriterier. Vilken risknivå som kan betraktas som acceptabel är inte entydigt specificerat eller uttryckt i någon idag gällande lagstiftning. Vid bedömning av säkerhetsnivåer används värderingskriterier enligt nedan.

20.1.1 Samhällsrisk tredje man

Kriteriet definierar två gränsvärden:

- En övre gräns för tolerabel risk. Risknivåer över detta gränsvärde godtas inte.
- En nedre gräns för där risk anses liten. Vid risknivåer under detta gränsvärde behöver ytterligare säkerhetshöjande åtgärder inte värderas.

För risknivåer som ligger däremellan behöver rimliga säkerhetshöjande åtgärder vidtas. Dessa bör värderas ur kostnads-nytta synpunkt.

20.1.2 Samhällsrisk resenärer

Trafikverkets krav på ambitionsnivå för personsäkerheten i järnvägstunnelar anges i BVS 1585.45 *Personsäkerhet i tunnlar*. Denna uttrycks som:

”Järnvägstrafik per kilometer i tunnlar ska vara lika säker som järnvägstrafik per kilometer på markspår exklusive plankorsningar”.

Trafikverkets krav är att beräknad risk skall ligga inom området ”låg risk”, om det inte kan visas att kostnaden för erforderlig höjning av säkerheten blir orimligt stor.

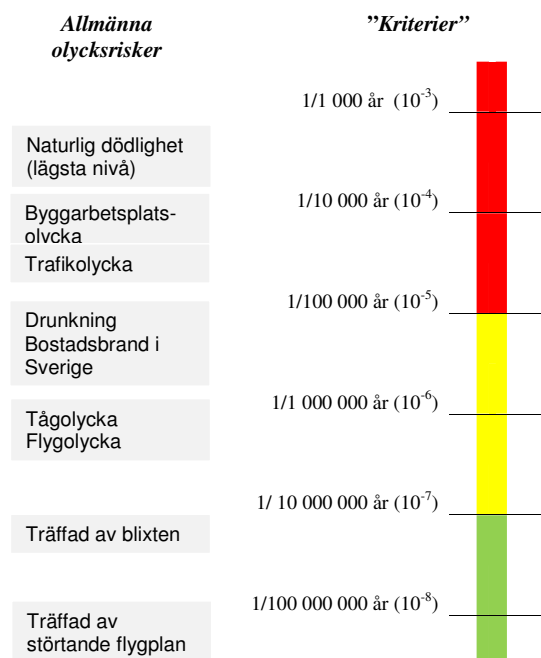
20.1.3 Individrisk

I dåvarande Räddningsverkets rapport *Värdering av risk* ges förslag på acceptanskriterier för individrisk som används i projektet för värdering av vilka risker som är acceptabla för tredje man.

Acceptanskriterier individrisk tredje man:

- Övre gräns för tolerabel risk: 10^{-5} per år.
- Övre gräns för område där risker kan anses små: 10^{-7} per år.

För att få en bättre uppfattning om vad dessa risknivåer innebär presenteras några exempel på olika risknivåer i intervallet i figur 20.1. Med naturlig dödlighet menas den genomsnittliga naturliga dödsfallsrisken. Den varierar med ålder och kön, med lägst risk vid 7-8 års ålder då den naturliga dödsfallsrisken är cirka 1 på 10 000 per år.



Figur 20.1 Visualisering av individrisk. Källa: Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2011:19. Riskanalys av farligt gods i Hallands län.

Individrisknivå högre än 10^{-5} per år tolereras inte utan att man vidtar säkerhetshöjande åtgärder. Om risknivån är mindre än 10^{-7} per år behöver inga säkerhetshöjande åtgärder värderas. För risknivåer som ligger däremellan ska rimliga säkerhetshöjande åtgärder värderas ur kostnads-nyttasynpunkt.

20.1.4 Krav på självutrymning

Plan- och byggförordningen (2011:338) kapitel 3 krav på byggnadsverk 8 § punkt 4 ska uppfyllas i tunnlar då de betraktas som byggnadsverk enligt plan- och bygglagen (2010:900):

”Personer som befinner sig i byggnadsverket vid brand kan lämna det eller räddas på annat sätt.”

Detta genomförs genom att en samlad bedömning utförs av möjligheten till självutrymning vid större bränder i ett fordon som stannat i Varbergstunneln. Principen om självutrymning i en tunnel bedömdes vara uppfylld för ett olycksscenario om uppsatta kriterier avseende toxisk påverkan, temperaturpåverkan eller värmestrålning inte överskrids.

20.1.5 Personolyckor på spår

I regeringens nollvision för antalet omkomna inom transportsystemet omfattas även personpåkörningar på järnvägen. Trafikverket tog under 2012 beslutet att minska antalet omkomna i järnvägstrafiken med 50 procent till 2020 med utgångspunkt i referensåret 2010. I statistiken över antalet omkomna ska även självmord inräknas. I första hand kommer Trafikverkets åtgärder att koncentreras till platser som över tid visat sig särskilt problematiska ("hot spots"), där åtgärder snabbt kan förväntas ge tydliga resultat. För att nå de uppsatta målen behöver man arbeta med ständiga förbättringar, även om ambitionsnivån redan varit hög vid projektering av nya sträckor och stationer.

20.1.6 Skyddsobjekt

Skyddsobjekt identifieras och risknivån i nollalternativ och planförslag bedöms utifrån järnvägens utformning och tekniska standard.

20.2 Nuläge och riktlinjer

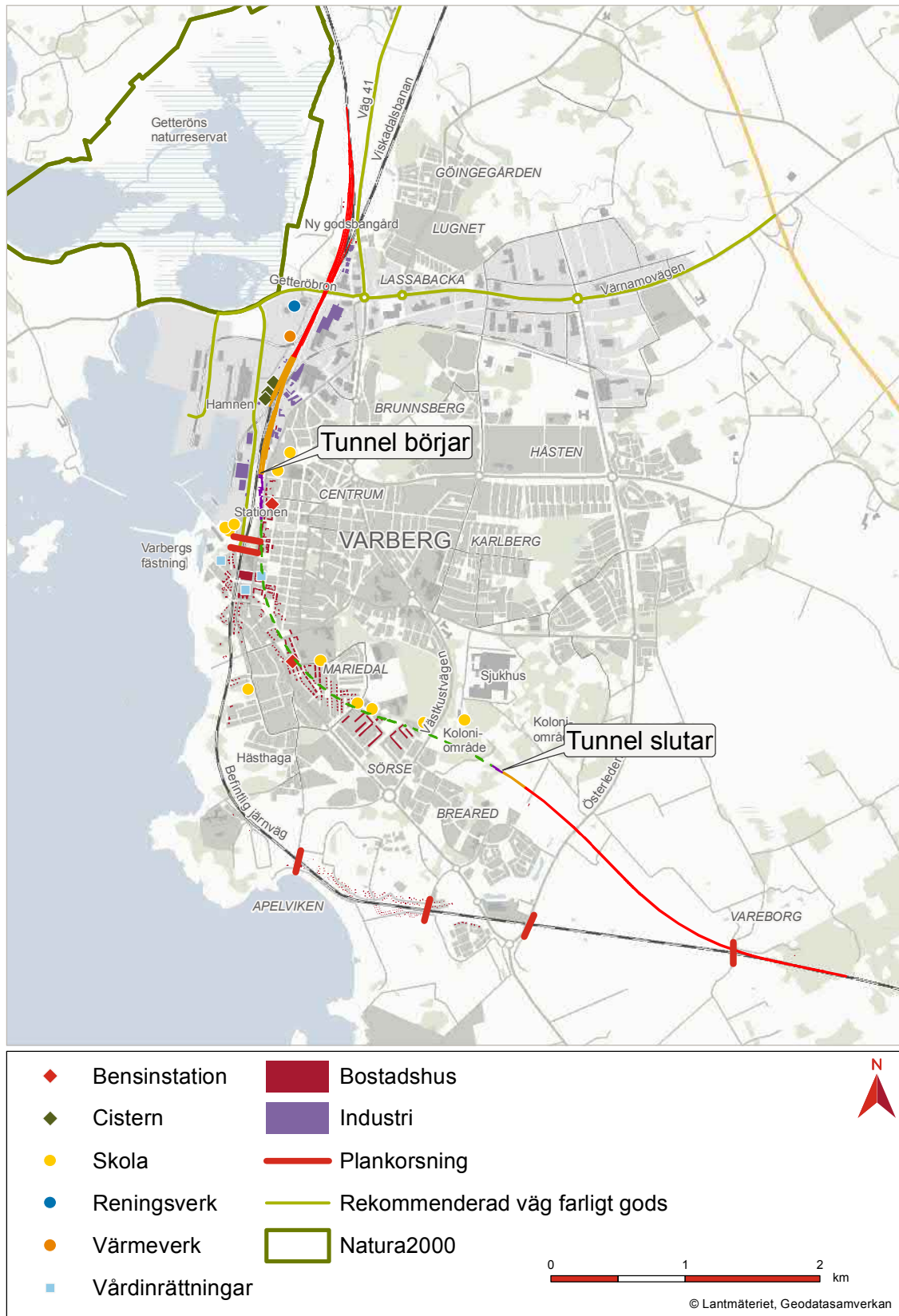
20.2.1 Beskrivning av nuläge och planerad anläggning

Västkustbanan går i dagsläget genom hela Varbergs tätort, vilket även den nya sträckningen av järnvägen kommer att göra. Ungefär tre kilometer av den nya järnvägen planeras gå i tunnel. Befintlig järnväg och planerad ny sträckning visas i figur 20.2 nedan tillsammans med identifierade risk- och skyddsobjekt i området.

Tillåtlighetskorridoren sträcker sig i norr förbi Getteröns fågelreservat, som är ett utpekat Natura 2000-område i väster och bostadsområden med enfamiljshus och radhus till öster. Närmare Varbergs centrum karaktäriseras området av industriverksamhet. Enligt fastighetskartan (Lantmäteriet, 2014) finns det cirka 30 meter öster om den befintliga järnvägen och Viskadalsbanan en industri med kemisk verksamhet. Verksamheten omfattas av lag om åtgärder för att förhindra och begränsa allvarliga kemikalieolyckor (Sevesolagen). I den norra delen av Varbergs tätort finns också VIVABs avloppsreningsverk. Dagens och framtida järnväg passerar också flera cisterner vid Varbergs hamn, dessa är i Varbergs översiktplan utpekade som miljöfarlig verksamhet. Även cisternerna omfattas av Sevesolagen. I norra delen finns också fyra bensinstationer.

I Varbergs centrum karaktäriseras bebyggelsen av tät stadsbebyggelse, varav en stor del består av bostäder, i vissa delar finns enfamiljshus men till största delen är husen flerfamiljshus. Blandat med bostäderna finns också olika sorters verksamheter, så som hotell, affärer och restauranger. I nuläget ligger Varbergs hamn väster om stationen, Varbergs kommun planerar att flytta verksamheten och istället utveckla en ny stadsdel i området. Två förskolor finns i de centrala delarna.

En bensinstation finns 100 meter från befintlig station. Ungefär 100 meter väster om den befintliga järnvägen finns idag Campus Varberg och två gymnasieskolor. Efter



Figur 20.2 Översikt befintlig och ny planerad järnvägssträckning

ombyggnaden kommer järnvägen här gå i tunnel. De vårdinrättningar som idag ligger i närheten av järnvägsspåret (den närmaste ligger cirka 70 meter från befintlig järnväg) kommer efter ombyggnad finnas i anslutning till den planerade tunneldelen. Godsbangården i Varberg ligger i dag väster om stationen i Varberg centrum och kommer efter ombyggnaden att placeras i den norra delen av tillåtighetskorridoren mellan Getteröns naturreservat och Västkustbanan.

Söder om stationen går järnvägen sydväst och fortsätter längs med kusten. Områdena karaktäriseras av bostadsbebyggelse i Hästhaga och fritidsbebyggelse samt rekreationsområden i Apelviken. I området finns även förskolor och vårdinrättningar. Den befintliga järnvägen fortsätter sydöst där områdena karaktäriseras av jordbruksmark och enstaka bebyggelse.

Den planerade järnvägen går efter det nya läget för stationen ner i betongtunnel ungefär 300 meter för att sedan gå in i bergtunnel via Mariedal och Sörse. Bebyggelsen ovanför tunneldelen består av tät stadsbebyggelse med både flerfamiljs- och enfamiljshus. I Mariedal kommer en bensinstation ligga ovanpå den planerade tunneln. Vidare kommer i Mariedal och Sörse flera skolor ligga ovanpå eller i anslutning till planerad tunnel. Från tunnelmynningen i Breared går järnvägen åter på mark inom området för rekreation och odlingsmark med enstaka bostadsbebyggelse.

Västkustbanan genom Varbergs tätort passerar i dagsläget sex stycken plankorsningar, vidare finns en plankorsning till plattformarna på stationen. Alla resenärer måste korsa spåren i plan för att nå plattformarna. Den nya järnvägsanläggningen har inga plankorsningar och plattformar nås planskilt med trappor eller hiss.

Sammanlagt ligger idag cirka 240 bostadshus (flerfamiljs-och enfamiljshus) inom 80 meter från den befintliga järnvägen, 80 meter är det basavstånd som enligt Länsstyrelsen i Halland kan tillämpas vid bebyggelse av småhus och tätort.

Den nya järnvägssträckningen kommer att passera cirka 210 bostadshus (flerfamiljs-och enfamiljshus), varav cirka 200 är belägna ovanpå tunneldelen. Det finns tre bostäder i anslutning till den norra delen av tillåtighets-

korridoren där järnvägen går i markplan. Tre av bostäderna finns i centrum nära träget. I Breared finns ett bostadshus inom 80 meter från järnvägen och i Vareborg finns ett.

Rekommenderad väg för farligt gods är riksväg 41 (Västkustvägen), Getterövägen och de vägar som leder till hamnen. Getterövägen korsar järnvägen via Getteröbron i norr.

20.2.2 Risker som ska beaktas enligt miljöbalken

Miljökonsekvensbeskrivning, MKB, ingår som en obligatorisk del i järnvägsplanen som en grund för en samlad bedömning av projektets konsekvenser för miljö, hälsa, säkerhet, hushållning med naturresurser och den fysiska miljön i övrigt. Den ska även möjliggöra insyn och påverkan från organisationer och allmänhet i såväl processen som i den slutliga dokumentationen. Risk och säkerhet utgör en aspekt som ska beskrivas i en MKB.

Risker som ska beaktas i en MKB är följande:

- Riskkällor i omgivningen som kan ge en negativ påverkan på verksamheten.
- Risker vid bygg- och driftskede som kan ge negativ påverkan på omgivningen.
- Risker som kan ge negativ påverkan inom den studerade verksamheten.

Vid beskrivning av risker inom verksamheten görs en uppdelning mellan när sträckan går i tunnel samt när sträckan går på ytan eftersom förutsättningarna skiljer sig markant.

20.2.3 Olyckor som beaktas i driftskedet

En översiktlig beskrivning görs nedan över vilka olyckor på järnväg som utgör en risk inom järnväg samt mot omgivningen. Farligt gods-olycka hanteras som enskild olyckstyp vilket innebär att brand inte innefattar brand i farliga ämnen.

Urspårning

Urspårning drabbar i första hand resenärer. Människor som befinner sig i banans närhet och byggnader som är belägna i omgivningen kan också påverkas negativt. Urspårning kan uppstå på grund av sabotage, ban- eller signalfel, fordonsfel eller felaktigt handhavande. Den mekaniska trögheten medför att

kraften vid en urspårning är riktad framåt och ett urspårat tåg stannar därför oftast inom spårområdet. Att vagnar hamnar längre än 10 meter från rälsen är mycket ovanligt.

Brand

Brand kan uppstå på stationen, i tunnlarna och i anslutning till dessa. Orsaker till brand i tåg kan vara elfel, tjuvbroms eller motorbrand. Sabotage och anlagd brand räknas också som en orsak till brand i anläggningen.

Vissa underhålls- och felavhjälpningsarbeten såsom svetsning och kapning kan också vara en orsak till brand.

Olyckor med farligt gods

Med farligt gods-olycka avses endast de olyckor där det farliga godset har spridits utanför behållaren. En urspårning utan läckage räknas därmed inte som en farligt gods-olycka. Konsekvenserna begränsas oftast till inom 30-50 meter från utsläppspunkten men vid stora olyckor som explosioner och gasutsläpp kan omgivningen drabbas hundratals meter från utsläppspunkten.

Kollision

Kollision kan till exempel innebära att två tåg kolliderar med varandra eller att ett tåg kolliderar med någon tung konstruktion belägen i närheten, till exempel en bropelare. Kollision mellan tåg, arbetsfordon och/eller

konstruktion delas upp i kollision med lätt eller tungt föremål. Gränsen mellan lätt och tungt föremål går vid vikten av en personbil. Kollision kan också inträffa om ett arbetsfordon befinner sig för nära eller på spåren när ett tåg passerar. Även lös inredning eller andra föremål på spåren kan leda till en kollision. Kollisioner kan i värsta fall leda till stora konsekvenser för både omgivning och resenärer.

Personolyckor

Personolyckor antas ha sin grund i att personer vistas för nära spåren, fastnar/kläms/ faller på spår eller i station. Det kan också orsakas av brott som till exempel stenkastning, rån, överfall, rökning och fylleri eller obehörigt beträdande av spår.

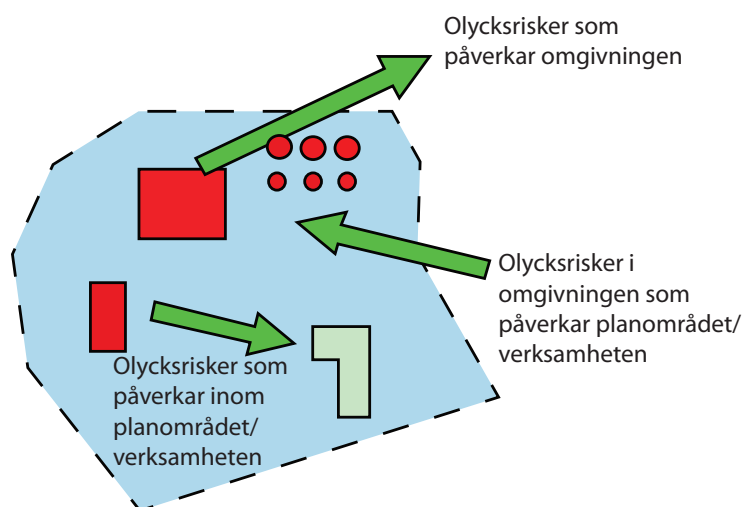
Personpåkörning är den vanligaste olyckstypen på järnväg. Orsaker till personpåkörning är oftast plankorsningsolyckor eller att obehöriga befinner sig i spårområdet. Det senare innefattar även självmord.

Elolyckor

Elolyckor kan inträffa vid trasiga installationer och/eller om obehöriga tar sig in på spårområdet.

Naturolyckor

Naturolyckor som kan utgöra en olycksrisk mot järnvägen är till exempel ras och



Figur 20.3 Riskpåverkan, Pilarna avser riskpåverkan för risker utifrån som påverkar verksamheten, risker från verksamheten som påverkar områden utanför och påverkan inom verksamheten.

skred, erosion, översvämning och stormar. Översvämning kan utgöra en risk genom att höga vattenstånd kan underminera banvallen. En tunnel kan även översvämmas vid höga flöden.

Sabotage/Terrorism

Sabotage/terrorism kan orsaka skador på anläggningen som leder till olycka eller direkta skador på person. Det omfattar vitt skilda händelser, till exempel mindre skadegörelse, anlagd brand och större explosioner.

20.2.4 Olyckor som beaktas i byggskedet

Även olyckor som kan inträffa under byggskedet ska beaktas. En översiktlig beskrivning görs nedan över olyckor som kan utgöra en risk för tredje man, det vill säga boende, trafikanter och andra som befinner sig i närheten av de arbeten som ska utföras. Olycksrisker under byggskedet kan indelas i följande huvudområden:

Brand och explosionsrisker

Brännbart material utgörs i första hand av drivmedel och oljor i fordon och arbetsmaskiner, fordonens däck samt elektriska installationer, men kan även utgöras av brännbara tätningmaterial, andra brandfarliga och explosiva varor samt brännbart avfall som uppkommer under arbetet. Vanligaste orsaken till brand torde vara antändning i fordon och heta arbeten.

Eftersom Varbergstunneln kommer att byggas i ett redan exploaterat område finns risk för att komma i kontakt med installationer tillhörande andra verksamhets-, fastighets- eller ledningsägare.

Vid arbete i berg kan det finnas risk för att odetonerat sprängämne från tidigare arbeten (så kallade dolor) kan påträffas. Dessa dolor kan explodera i samband med krossning av skärningsberg.

Deformationer, sättningar och ras

Ras och skred kan orsakas av yttre påverkan, överbelastning, underminering med mera. Arbeten med schakt och sprängningar kan orsaka sättningar, deformationer, blocknedfall och ras eller kollaps av tunnlar och konstruktioner. Tråg och betongtunnel byggs till stor

del i centrala Varberg, med närhet till bostäder och verksamheter.

Trafikolyckor

Trafikolyckor sker ofta i samband med för höga hastigheter, trånga körvägar och besvärlig väderlek. Drogpåverkade förare kan vara en annan orsak till trafikolyckor.

Byggandet av Varbergstunneln innebär ett stort antal transporter. Temporära omläggningar av trafiken i staden kommer att ske under byggskedet på grund av schakt och tillfälliga ytor. Arbetsfordon behöver ibland komma ut på allmän väg där hastigheten är högre än vad arbetsfordonet kan köra. Detta kan leda till köer eller kollision om bilar inte uppmärksammar den låga hastigheten eller försöker köra om på väg med mötande trafik.

Transporter till och från Varbergstunneln samt omläggning av trafik kan medföra olyckor.

Översvämning

Prognoser för framtida klimatförändringar innebär att risken för översvämningar ökar. Häftiga regn kan orsaka översvämningar liksom nivåförändringar i hav och vattendrag. Uppströms området mellan Getteröbron och centrala delarna av Varberg har det historiskt förekommit översvämningar vid kraftiga regn.

Förorenad mark

Västkustbanan passerar idag områden i norra delen av Varberg där industriell verksamhet har bedrivits under lång tid. Miljötekniska undersökningar påvisar olika grad av föroreningar av mark och grundvatten i 11 delområden. Vid schaktarbeten kan det finnas risk för spridning av föroreningar. Klorerade lösningsmedel finns i marken vid i föroreningsplymen nedströms Kvarteret Renen, Heurlins och vid Monarkfabriken. Klorerade lösningsmedel (till exempel tetrakloreten, PCE och trikloreten, TCE) kan vid långtidsexponering vara cancerframkallande och ge påverkan på lever och njurar.

Schaktarbeten och hantering av förorenade jordmassor kan medföra luktproblem i närområdet. Störst risk för detta finns i anslutning till Lassabackadeponin.

Utsläpp av farliga ämnen

Olyckor vid kemikalie- och drivmedelshantering kan orsaka utsläpp till mark och vatten. Grundvattentäkter och känsliga vattendrag kan då skadas. Vid känsliga vattendrag är miljörisken betydande, medan den akuta risken för tredje man är lägre. Olyckor eller sabotage kan även leda till bränder, eftersom brandfarliga kemikalier som drivmedel, gasflaskor med mera hanteras i byggskedet. Brand i tätbefolkade områden eller i inestängda utrymmen kan då medföra betydande risker för tredje man och personal.

Obehörigt intrång och sabotage

Personer (tredje man) som befinner sig olovligt på arbetsplatsen saknar skydds-klädsel och kan åsamka sig själva och andra skada. Obehöriga som vistas inom arbetsområdena löper risk att skadas exempelvis genom påkörning, genom elolyckor och vid sprängningsarbeten.

20.2.5 Skyddsvärda objekt/områden

I detta avsnitt kommenteras kort de skyddsvärda objekt och områden som identifierats i anslutning till befintlig och planerad järnvägssträckning.

Getteröns fågelreservat, Natura 2000-område

Projektets påverkan på Natura 2000-området Getteröns fågelreservat med avseende på vatten- och våtmarkspåverkan i kapitel 9 *Naturmiljö* och kapitel 21 *Natura 2000*.

Reningsverk, värmeverk

Kommunens värmeverk och VIVABs reningsverk är båda utpekade som skyddsobjekt. De ligger idag cirka 90 respektive 150 meter från befintlig järnväg. Anläggningens påverkan ur riskhänsyn på dessa skyddsobjekt bedöms liten både för befintlig och ombyggd järnväg.

Vårdinrättningar

I de centrala delarna av Varberg finns i nuläget flera vårdinrättningar i anslutning till befintlig järnväg. Den närmaste ligger cirka 70 meter från järnvägen. Järnvägen kommer efter ombyggnad i detta område gå i tunnel. Järnvägsanläggningens påverkan ur riskhänsyn på dessa skyddsobjekt bedöms som liten.

Förskolor, skolor

I de centrala delarna av Varberg finns i nuläget flera skolor och förskolor i anslutning till befintlig järnväg. Närmaste skola ligger cirka 100 meter från järnvägen. Här kommer den ombyggda järnvägen gå i tunnel. Två förskolor kommer efter ombyggnaden att finnas inom avstånd på 100 och 200 meter från tråget. Järnvägsanläggningens påverkan ur riskhänsyn på dessa förskolor bedöms som liten dels på grund av trågets inneboende skydd och dels på grund av avståndet mellan förskola och spår. I Mariedal och Sörse finns flera skolor nära och inom området för tillåtlighetskorridoren. Järnvägen kommer i detta område att gå i tunnel, riskpåverkan på dessa skolor bedöms som liten.

Bostadsbebyggelse

Totalt finns i dag 244 bostadshus inom 80 meter från befintlig järnväg. De flesta av dessa bostadshus finns i det område där järnvägen efter ombyggnad kommer att gå i tunnel. Därmed kommer järnvägens påverkan ur riskhänsyn på dessa att minska med den nya järnvägssträckningen. Risker i samband med farligt gods-transporter på järnvägen har utretts i Riskanalys.

20.2.6 Riskobjekt

I detta avsnitt kommenteras kort de riskobjekt som identifierats i anslutning till befintlig och planerad järnvägssträckning och som skulle kunna innebära en risk för järnvägsanläggningen.

Industriverksamhet

I norra delen av Varbergs centrum finns industriell verksamhet nära järnvägen. 30 meter öster om den befintliga järnvägen och Viskadalsbanan finns en kemisk verksamhet. Verksamheten omfattas av Sevesolagen vilken innefattar krav på åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga olyckshändelser där farliga ämnen ingår. Verksamhetens påverkan på järnvägsanläggningen bedöms likvärdig före och efter ombyggnad.

Cisterner

Mellan Varbergs hamn och järnvägen finns flera cisterner som är utpekade som miljöfarlig verksamhet i Varbergs översiktsplan. Även cisternerna omfattas av Sevesolagen. Cister-

nera ligger på ett avstånd mellan 50 och 80 meter från befintlig järnväg. Efter ombyggnad kommer järnvägen här gå i tråg. Cisternernas påverkan på järnvägsanläggningen bedöms likvärdig före och efter ombyggnad. Planer finns på att avveckla cisternerna, tidplan för detta är ännu inte framtagen.

Bensinstationer

I norra delen finns fyra bensinstationer belägna cirka 200 meter från järnvägen. Det finns även bensinstationer i centrum och Mariedal. Påverkan på järnvägsanläggningen ur riskhänsyn från dessa bensinstationer bedöms liten både för befintlig och ombyggd järnväg.

Varbergs hamn

I nuläget förekommer transporter av farligt gods på hamnens egna järnvägsspår i nära anslutning till befintlig järnväg. I händelse av olycka skulle detta kunna innebära risk för järnvägsanläggningen. På hamnbangården förekommer viss rangering av containertransporter till hamnterminalerna. Varbergs kommun planerar att flytta hamnverksamheten, tidplan för detta är ännu inte framtagen.

Rekommenderad väg för farligt gods

Transporter av farligt gods på väg i närheten av Västkustbanan går främst på riksväg 41 (Västkustvägen) samt väg 153 Värnamovägen. Befintlig plankorning mellan riksväg 412 och Viskadalsbanan innefattas inte i Projekt Varbergstunneln. Risker från farligt godstranporter på väg bedöms likvärdig för befintlig och ombyggd järnväg.

20.3 Konsekvenser av nollalternativet

I nuläget passerar totalt cirka 120 tåg från Varberg och norrut. I nollalternativet 2030 kommer totalt cirka 200 tåg att passera genom Varberg och norrut, järnvägens tekniska status har ungefär samma standard som idag. Antal tåg från Varberg och söderut är lägre. Det största riskmomentet i nollalternativet är personpåkörningar som främst beror på kvarvarande plankorsningar. På grund av ökad trafikering ökar risknivån något jämfört med nollalternativet, konsekvenserna bedöms som måttligt negativa.

20.4 Konsekvenser av planförslaget

Planförslaget medför att totalt 220 tåg går genom Varberg och norrut, jämfört med 200 tåg i nollalternativet. Planförslaget medför följande förbättringar i driftskedet jämfört med nollalternativet:

- Planförslaget omfattar cirka 3 kilometer tunnel vilket i detta område minskar konsekvenserna av en farligt godsolycka.
- I centrala Varberg går järnvägen i ett tråg vilket i detta område minskar konsekvenserna av en farligt godsolycka.
- Den nya godsbangården utformas helt med signalreglerade spår vilket den befintliga godsbangården inte har.
- Järnvägen har dubbelspår med bättre teknisk standard än dagens järnväg.
- Inga plankorsningar. Plattformar nås planskilt med trappor eller hiss.

20.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Byggskede

Genomförandet av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

- Tillfällig gångbro över spåren till tillfällig station.
- Åtgärder vidtas så att kapaciteten för avledning av dagvatten inte försämras i samband med utbyggnad av järnvägen.
- Under byggskedet anordnas översvämningsskydd vid arbete med tråg och tunnel.
- Plan för hantering av massor baserat på jordmassornas föroreningsinnehåll. Massorna ska hanteras på ett sådant sätt att spridning av föroreningar vid schaktning eller transport minimeras.
- Miljökontrollant ska vara närvarande under pågående arbeten gällande förorenade massor och förorenat vatten.
- Platsspecifika riktvärden, PSR, tas fram avseende hälsa och miljö för hantering av förorenade massor. Riktvärdena används som mätbara åtgärds mål vid grävning samt hantering av förorenade massor. PSR ska vara tillämpbara för att bedöma risker, i samband med en entreprenad och efter det att den nya anläggningen är i bruk.

PSR tas fram för 4 områden, för övriga områden används Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad jord.

Driftskede

Genomförandet av nedanstående skyddsåtgärder hanteras i planbeskrivningen.

Ett stort antal säkerhetsåtgärder genomförs enligt *Underlagsrapport risk och säkerhet, MKB*.

För att minimera riskerna för påverkan på Natura 2000-området Getteröns fågelreservat genomförs nedanstående skyddsåtgärder:

- Dagvatten från godsbangården samlas upp i kassettdike och i utjämningsmagasin som är avstängningsbara innan utsläpp till Lasbackabäcken och ett mindre dike i norra delen. Eventuella utsläpp på godsbangården kommer då att kunna samlas upp.
- Anläggningen utformas så att det är möjligt att pumpa upp förorenat vatten från kassettdike eller från brunnar på godsbangården.
- Godsbangården är helt och hållet signalreglerad vilket minskar risken för kollision mellan godsvagnar (den befintliga godsbangården är inte fullt signalreglerad).

Vidare kommer den nya järnvägen till stor del att stänglas in för att hindra obehörigt spårbeträdande. Områden som kommer att stänglas in är den nya godsbangården, järnvägen söder om Getteröbron fram till träget och området kring tunnelmynning och spår i Brearedsområdet.

Räddningstjänsten tillförsäkras god tillgänglighet till den nya godsbangården genom de servicevägar som finns på västra och östra sidan av godsbangården.

Bullerskydd utformas med beaktande av säkerhetskrav på utrymning och evakuering.

20.4.2 Konsekvenser byggskede

Arbetsmiljörisker och risker mot tredje man är alltid viktigt att beakta i stora infrastrukturprojekt. Det fordras ett kontinuerligt arbete och stort fokus på arbetsmiljöfrågor vid planering inför och under byggskedet. Flertalet av de åtgärder som vidtas för att minska arbets-

miljörisker har generellt även positiv effekt på säkerheten för tredje man, boende, trafikanter och andra som befinner sig i närheten av de arbeten som ska utföras.

Undersökningar av förekommande halter klorerade lösningsmedel gör att det bedöms som lite risk för exponering utanför arbetsområdet. Arbetsområdena kommer att vara avspärrade för allmänheten, halterna av klorerade kolväten bedöms inte påverka tredje man.

Pågående och planerat arbete avseende byggskedet gör att det bedöms sannolikt att tillräckliga åtgärder kan vidtas för att identifierade risker i byggskedet ska kunna betraktas som acceptabla.

Byggmetoder väljs och produktionen planeras så att intrång och störningar för omgivningen begränsas. Trafiklösningarna kommer att se i stort sett likadana ut under hela byggtiden. Vilket är en stor fördel för trafikanterna, det blir enkelt och tydligt.

Effekterna under byggskedet bedöms som små. Konsekvenserna bedöms som små negativa. En viss osäkerhet finns kring denna bedömning då inte alla förutsättningar är helt kända.

20.4.3 Konsekvenser driftskede

Genom utbyggnaden av dubbelspår genom Varberg möjliggörs ett utökat resande med tåg på bekostnad av bilresandet. Även godstransporter flyttas över från lastbil till järnväg. Detta påverkar trafiksäkerheten i positiv riktning eftersom järnväg är ett betydligt säkrare trafikslag än bil. Lokalt påverkas trafiksäkerheten positivt genom att ett gammalt enkelspår ersätts med nytt dubbelspår. Den vanligaste olyckstypen på järnväg är personpåkörning ofta orsakat av plankorsningsolyckor. Risken för detta minskas betydligt genom att alla plankorsningar mellan väg och järnväg försvinner och ersätts med planskilda korsningar. Befintligt markspår genom centrala Varberg kommer att ersättas med nytt dubbelspår under mark i tunnel. Detta medför att säkerheten generellt för tredje man och omgivningen här bli högre än tidigare.

Utrymningssäkerhet

Vid brand i tåg är huvudstrategin i Varbergstunnelns säkerhetskoncept att det brinnande

tåget ska köras till stationen eller ut ur tunneln för att sedan utrymmas. Utrymning ska normalt ske på stationen och endast i undantagsfall i tunnel. På en station sker utrymningen i god miljö med normal urstigning, god belysning och via effektiva utgångar som är de uppgångar som normalt används av resenärerna.

Sannolikheten är stor för att tåg kan föras till station så att utrymning kan genomföras där. Det kan dock inte uteslutas att ett brinnande tåg stannar i tunneln.

Utrymning från tåg i tunneln sker längs de belysta gångbanorna fram till närmaste nödutgång och vidare genom en sluss till säker plats i servicetunnel. I servicetunnel kan resenärerna själva gå vidare upp till markytan. De resenärer som av olika skäl inte själva orkar gå vidare kan stanna i servicetunneln (de befinner sig då på säker plats) och vänta på assistans för vidare transport ut till det fria.

Personsäkerhet i tunnlar

Sannolikheten för olyckshändelser i Varbergstunneln som kan leda till allvarliga skador eller dödsfall för resenärer och tågpersonal är mycket liten. Dock skulle flera av de analyserade olyckshändelserna kunna medföra stora konsekvenser. De händelser med störst signifikant påverkan på personrisken för resenärer och tågpersonal utgörs i huvudsak av urspårning, kollision och brand samt kombinationer av dessa.

Med aktuellt säkerhetskoncept hamnar den beräknade risknivån i området med låg risk för alla analyserade händelser med persontåg. Detta innefattar urspårning persontåg, brand i persontåg och kollision persontåg – annat föremål. Samhällsrisken kopplad till händelser med persontåg uppfyller därmed Trafikverkets ambitionsnivå.

I Varbergstunneln kan det förekomma samtidig trafik av godståg och persontåg. Sannolikheten för en händelse med godståg som medför att ett persontåg måste stoppa och utrymmas i tunneln är extremt liten.

Personsäkerhet på station

Utrymningen från stationen dimensioneras så att en hög säkerhet uppnås på stationen.

Farligt gods

Sannolikheten att en farligt godsolycka på järnvägen ska inträffa i anslutning till aktuellt område är mycket liten. Om det trots allt skulle inträffa en farligt godsolycka kan det inte uteslutas att konsekvenserna blir stora.

Risk för tredje man avseende farligt godsolyckor ökar inte på grund av planerad utbyggnad av Västkustbanan/Varbergstunneln. På grund av ett inneboende skydd i form av tråg och tunnel kommer konsekvenserna av en farligt godsolycka i området snarare att minska risken jämfört med dagsläget. För befintlig bebyggelse som i dag ligger nära järnvägen och där sträckningen i framtiden kommer gå genom tunnel kommer risknivåerna för farligt godsolyckor att minska betydligt.

Personsäkerhet tredje man

Personpåkörningar (inklusive suicid) är den enskilt vanligaste olyckshändelsen på järnväg. Denna risk berör både tredje man och resenärer. Med planerade åtgärder bedöms risken för personpåkörningar i projekt Varbergstunneln acceptabel.

Utöver personpåkörningar är de olyckshändelser i järnvägstrafiken som har störst påverkan på risknivån för tredje man kopplade till transporter av farligt gods. Risk för utsläpp av farligt gods och påverkan på tredje man värderas i en riskbedömning. Bedömningen visar att nivån för individrisk kopplad till farligt godsolyckor hamnar mellan 10^{-6} och 10^{-7} , vilket bedöms som acceptabelt. Samhällsrisken analyseras för befintlig bebyggelse tillsammans med planerad framtida utveckling av befolkning och bebyggelse i anslutning till stationsområdet.

En samlad bedömning är att projekt Varbergstunnelns riskbidrag för tredje man är på en acceptabel nivå och uppfyller acceptanskriterier både avseende samhällsrisik och individrisk.

Skyddsobjekt

Planförslaget medför flera fördelar ur risksynpunkt. Utformning med tunnel och tråg minskar konsekvenserna för omkringliggande skyddsobjekt. Den nya järnvägen kommer att ha dubbelspår och en bättre teknisk standard

än dagens järnväg vilket minskar risknivån. Detta medför att för identifierade skyddsobjekt minskar risknivån jämför med nollalternativet. Planförslaget medför att endast ett fåtal bostäder och verksamheter ligger inom 80 meter från trafikerat spår.

Natura 2000 Getteröns fågelreservat

I projektet flyttas den befintliga godsbangården till ett läge norr om Getteröbron. Risker flyttas då från centrala Varberg till ett externt läge i närheten av Natura 2000-området Getteröns fågelreservat. I arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen har identifierats att den största risken för Natura 2000 området är att vattenkvaliteten och flöden förändras i samband med byggnationen av dubbelspår, ny godsbangård samt tunnel i Varberg. Vattnet är källan till den föda som tillgodoser de häckande fåglarna och påverkan på denna skulle kunna ge stora konsekvenser. Påverkan minimeras genom beskrivna skyddsåtgärder.

Klimat effekter

Anläggningen har utformats så att tråg och tunnel klarar en situation fram till 2100. Framst avser detta en skydds nivå på +3,5 meter på tråkganten, se vidare kapitel 5.

Ett framtida varmare klimat kan också medföra överbelastning på järnvägens komponenter såsom kontaktledning, signalsystem och banteknik. Järnvägens elanläggning och signalanläggning har ett inbyggt system som stoppar tågtrafiken om normal funktion inte uppnås. Risker kring solkurvor förebyggs genom att den nya järnvägen utformas med högsta tekniska standard vad avser räls, befästning och sliprar. Genom att järnvägen i stort innehåller standardkomponenter finns

i både nuläget och i framtida anläggningar en hög säkerhet.

Sammantaget bedöms effekterna under driftskedet som små till måttligt positiva. Konsekvenserna blir små till måttligt positiva.

20.5 Sammanfattande bedömning - risk och säkerhet

Planförslaget medför en lägre risknivå jämfört med nollalternativet. Detta beror främst på järnvägens utformning och tekniska standard. Den främsta åtgärden är att inga plankorsningar finns i planförslaget. Stationens utformning med trappor och hiss till plattformar är en mycket positiv åtgärd för att minska risker för resenärer. Flytten av godsbangården är också positiv för boende i Varberg, dock ökar istället riskerna något för påverkan på Natura 2000-området Getteröns fågelreservat. Konsekvenserna blir sammantaget små till måttligt positiva.

Genom ett antal säkerhetsåtgärder får tunnel och tråg och station en tillräcklig hög säkerhet.

Natura 2000-området Getteröns fågelreservat är ett mycket viktigt skyddsobjekt, den nya godsbangården flyttas till ett externt läge i närheten av detta område. På godsbangården genomförs ett antal skyddsåtgärder som minimerar påverkan på Natura 2000-området.

Tabell 20.1 Bedömda konsekvenser för risk och säkerhet i nollalternativet och planförslaget.

Område	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Norr om Getteröbron		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Måttligt till stora positiva konsekvenser
Söder om Getteröbron		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Måttligt till stora positiva konsekvenser
Tunnelsträcka		Inga konsekvenser	Inga konsekvenser
Söder om tunneln		Måttligt till stora negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser
Befintlig järnväg som ska rivas			Stora positiva konsekvenser
Sammanfattande bedömning	Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser

21. Natura 2000- området Getteröns fågelreservat

Detta kapitel behandlar Natura 2000-området Getteröns fågelreservat och utgör ett underlag för kommande tillståndsprövning enligt 7 kapitlet Miljöbalken. Natura 2000 är egentligen en del av kapitel 9 Naturmiljö. Kapitlet beskriver och redovisar påverkan och konsekvens för Getteröns fågelliv och utpekade Natura 2000-habitat samt en sammanlagd bedömning för områdets naturvärden och eventuella skyddsåtgärder.

21.1 Bedömningsgrunder

Getteröns fågelreservat är ett särskilt skyddat område enligt 7 kapitlet 27–29 §§ miljöbalken (Natura 2000). Natura 2000 är ett nätverk av värdefulla naturområden inom EU. Det krävs tillstånd för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Tillstånd får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte:

1. kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas,

2. medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

När det gäller bullerpåverkan på fåglar från järnvägstrafik finns inte mycket tidigare forskning att utgå ifrån. I faktarutan på nästa sida beskrivs kunskapsläget och hur den här MKB:n hanterar bullerfrågor och fåglar.

PROJEKTETS HANTERING AV NATURA 2000-OMRÅDET

Prövning av Natura 2000-område enligt 7 kapitlet 28a § miljöbalken kommer att utföras i projektet. I arbetsprocessen har tidigt samråd med länsstyrelsen och kommunen genomförts under december 2014. Utifrån det material som skickades in som underlag för samrådet har länsstyrelsen yttrat sig över ärendet och bland annat gjort en bedömning att en prövning av Natura 2000 bör samordnas med tillståndsprövning för vattenverksamheten, enligt 7 kapitlet 29b § miljöbalken.

Inför prövning av Natura 2000 utförs ett MKB-arbete som redovisas i järnvägsplanens MKB, för att sedan fördjupas i den MKB som tas fram vid prövningen tillsammans med vattenverksamheten.

Detta kapitel är tänkt att särskilt fördjupa de områden som behövs för bedömning av järnvägens påverkan på Natura 2000-områdets värden. I Naturvårdsverkets handbok för Natura 2000-områden anges att en MKB för Natura 2000-prövningar ska ta upp nedanstående punkter:

- Påverkan på bevarandesyftet (gynnsam bevarandestatus)
- Hur verksamheten påverkar området som helhet betraktat
- Områdets ekologiska struktur och funktion och dess motståndskraft
- Kumulativa effekter
- Förslag till skyddsåtgärder

I första hand ska lokaliseringen av anläggningen vara sådan att ingen skada på naturvärdena uppstår, alltså undvika skada. Därefter kan skyddsåtgärder genomföras för att avhjälpa eller begränsa en skada, innan bestående skada uppstår och kompensationsåtgärder då måste sättas in.

De aspekter som bedömts som viktiga att behandla i den här MKB:n är vattenkvalitet på det dag- och grundvatten som släpps till recipient via befintliga vattendrag och diken, mängden och flöde (kvantitet) som genereras, buller- och vibrationer som tågtrafik och godsbangården bidrar till samt bedömda kumulativa effekter och en sammantagen konsekvens för landskapet.

Områdets bakgrundsbeskrivning samt förutsättningar angående naturområdet, vattenaspekter, buller och vibrationer samt förorenade områden finns i kapitel 9 *Naturmiljö*, 11 *Buller*, 12 *Vibrationer*, 16 *Förorenad mark*, 17 *Ytvatten* och 18 *Grundvatten*.

BULLER OCH FÅGLAR

Det finns en hel del forskning kring fåglar och vägbuller. Väldigt mycket av det som är skrivet går tillbaka till fältstudier av Reijnen och Foppen med flera i Nederländerna (se till exempel Reijnen och Foppen 2006). I Sverige har en forskargrupp med J-O Helldin i spetsen stått för mycket av forskningen (se till exempel Helldin 2004 och 2013).

Av resursskäl är det oftast reaktioner eller populationstätheter som använts som mått på störning, men även fysiologiska reaktioner som till exempel stress kan förekomma, även om det är svårare att studera. Väldigt ofta finns också problem att isolera orsakerna till minskad fågeltäthet i olika fall. Summers med flera (2011) visar till exempel att det i en viss studie inte är bullerstörning som är skälet utan att andra faktorer såsom att vägen i sig innebär en biotopförändring eller att trafikdödlighet kan förklara en minskad täthet hos fåglarna.

De nederländska studierna, och därmed en stor del av den samlade vetenskapliga litteraturen, pekar ut en brytpunkt för mätbara minskningar i populationstäthet vid en vägbullerbelastning mellan 45 och 50 dBA ekvivalentnivå. Helldin (2013) föreslår att denna brytpunkt kan tillämpas som begränsningsvärde för vägtrafikbuller i naturmiljöer. Om ingen kvalitetsförsämring kan accepteras föreslås detta värde sättas till 45 dBA ekvivalentnivå, om 20 procent kvalitetsförsämring tolereras blir det 50 dBA och om 50 procent försämring kan tålas blir begränsningsvärdet 55 dBA.

För järnvägsbuller är kunskapsläget mer osäkert. Helldin (2013) menar att man på grund av järnvägsbullrets annorlunda karaktär inte direkt kan översätta resultat från studier på vägar till järnväg. De få studier som finns på järnväg (och som refereras i Helldins skrift) ger osäkra eller inga samband mellan populationstäthet och bullerstörning och sålunda inga tillämpbara begränsningsvärden eller tumregler för förutsägelser av effekter av buller.

Ett forskarlag i Hull, England, har studerat effekter av störningar från bygg- och anläggningsarbeten på fåglar i grunda vatten i flodmyrningar (Cutts med flera 2013). De för fram en uppsättning tumregler för vad som bör anses som kraftig, måttlig och svag störning av fåglarna. Gränsen för kraftig störning, då många fåglar lyfter, anges till 60d B(A) maxnivå för plötsliga ljud, 72 dB(A) maxnivå för regelbundna eller återkommande ljud eller arbeten inom 100 m i öppen miljö. Betydelsen av tillvänjning noteras särskilt.

För Getteröns fågelreservat finns några indicier om betydelsen av järnvägsbullret för fåglarna. Vid samtal med ornitologer verksamma vid Getteröns Naturum har frågor om fåglarna upplevs som störda av järnvägen fått nekande svar. En endagsstudie på rastande fåglar på strandängarna visade inte på någon reaktion över huvud taget från ett relativt stort antal fåglar som befann sig på 100-1000 meters avstånd från järnvägen när tåg passerade.

Från Botniabanan genom Umeälvens delta börjar det komma resultat från uppföljning och forskning kring effekter på rastande och häckande fåglar. För rastande har man framför allt gjort beteendestudier (Wennström och Bos, personlig kommunikation). Resultaten är inte slutgiltigt analyserade ännu, men det ser ut som att fåglar endast flyger upp vid passager av de mest bullrande godstågen och då endast vissa av de individer som befinner sig inom 50 meter från spåret. Flygturerna verkar över lag vara korta och fåglarna kommer snabbt till ro igen och kan fortsätta sitt födosök. För de tystare persontågen och för avstånd större än 50 meter har endast en del lyfta huvuden noterats som reaktion på tågpassagera. Studier av häckande fåglar fortgår i skrivande stund, men det finns bland annat en rapport som tar upp byggskedets effekter på häckande fåglar i jordbruksmark (de Jong 2012). Av de 13 studerade arterna sågs inga effekter på antalen individer av 10 stycken. Sånglärka minskade tillfälligt under byggtiden och mindre strandpipare och gulärka ökade efter avslutad byggtid.

Utifrån ovanstående utgår den här MKB:n ifrån att buller från järnvägstrafik ska betraktas som en störning och att den beskrivs som negativ för fågellivet, men i linje med Helldins diskussion, att det är för osäkert att direkt föra över de föreslagna gränsvärdena för kvalitetsförsämring. Den nuvarande situationen vid Getterön och det studier från Botniabanan verkar peka mot, ger också indikationer om att järnvägsbuller kanske inte med nödvändighet har någon större påverkan på rastande och häckande fågel.

21.2 Nuvarande förhållanden

21.2.1 Arter och habitat, bevarandestatus

Alla Natura 2000-områden i Sverige ska ha en bevarandeplan. I den anges bland annat områdets bevarandestatus. Målet är att bevarandestatusen ska vara gynnsam. Det uppnås när det naturliga utbredningsområdet är stabilt eller ökar, strukturer och funktioner som krävs för att livsmiljön ska bibehållas finns under överskådlig framtid och bevarandestatusen för naturtypens typiska arter är gynnsam.

Enligt Naturvårdsverkets vägledning för naturtyper i Natura 2000-områden har ingen av de ingående naturtyperna i Getteröns fågelreservat en gynnsam bevarandestatus rent generellt i Sverige. Det beror på övergödning och exploatering, att förekomstarealen minskar i omfattning och att det finns problem med upphörd eller bristande hävd, igenväxning, gödning, kvävenedfall, för små och fragmenterade arealer, bristande landskapsmosaik orsakat av jord- och skogsbruk och en negativ utveckling för många arter som är knutna till naturtypen.

I bevarandeplanen för Getteröns fågelreservat finns inte områdets bevarandestatus angiven, varken för naturtyper eller för arter. Mål finns uppsatta men är inte specificerade till antal hektar för naturtyper eller antal häckande

par eller rastande individer för fåglarna. Hot mot områdets naturvärden anges som upphörd eller för svag hävd, upphörd hävd eller ändrad markanvändning på omgivande mark, överbete, alltför intensivt betestryck kan påverka florans negativt och den viktiga mosaiken av växtlighet kan försvinna, stängsel mot vattenlinjen, uppskjutande föremål, byggnader eller träd på eller i anslutning till de öppna ytorna kan utgöra spaningsplats för predatorer (bland annat kråkor), tillförsel av växtnäring, kalkning eller spridning av bekämpningsmedel, bortförsel av strandnära tångvallar, dikning och andra åtgärder i eller utanför området som förändrar områdets hydrologi negativt, underhåll av befintliga vägar och ledningar, störningar till exempel orsakade av det rörliga friluftslivet, lösspringande hundar, predation på häckande fåglar av rovdäggdjur.

För att undgå ett kraftigt predationstryck från tornfalk på häckande vadare och tärnor bör holkar som gynnar tornfalk inte förekomma i området.

I tabell 21.1 redovisas en lista från Sveriges rapportering till EU om fågelarternas status och trender 2008-2012. Detta är det närmaste en bedömning av bevarandestatus för fågelarter nationellt man kommer. Information finns inte alltid för rastande eller övervintrande fåglar. I sådana fall har bedömningen för häckande fåglar angivits.

UR BEVARANDEPLAN FÖR GETTERÖNS FÅGELRESERVAT SE0510049

Fastställd 2005-12-28

Områdeskod: SE0510049

Areal: 351 hektar

Naturtyper: Ler- och sandbottnar som blottas vid lågvatten (1140), Laguner (1150), Ler- och sandsediment med glasört och andra annueller (1310), Salta strandängar (1330)

Arter: Blå kärrhök (A082) Brun kärrhök (A081) Brushane (A151) Dubbelbeckasin (A154) Fiskgjuse (A094) Fisktärna (A193) Grönben (A166) Havsörn (A075) Ljungpipare (A140) Mindre sångsvan (A037) Myrspov (A157) Pilgrimsfalk (A103) Salskrake (A068) Skärfläcka (A132) Smalnäbbad simsnäppa (A170) Småfläckig sumphöna (A119) Småtärna (A195) Stenfalk (A098) Svarttärna (A197) Sångsvan (A038) Trana (A127) Vitkindad gås (A045)

Området antogs av regeringen både enligt fågeldirektivet och habitatdirektivet i december 1995 och i mars 1996.

Syftet med Natura 2000-området är att de naturtyper och arter som finns i området ska bevaras långsiktigt. Varje naturtyp och art ska bidra till att en gynnsam bevarandestatus kan uppnås inom en större region, den kontinentala regionen.

Det främsta bevarandesyftet är att bevara strandängar och de grunda vattenområdena och deras kvaliteter som rast- och häckningslokal för vadare och änder.

Tabell 21.1 Sveriges rapportering till EU om fågelarternas status och trender 2008-2012. Typ av förekomst gäller typ av förekomst inom Getteröns fågelreservat.

Art	Typ av förekomst	Trend, lång sikt (1980-2012)	Trend, kort sikt (2001-2012)
Blå kärrhök	Rastande, övervintrande	(häckande) minskning	Stabil
Brun kärrhök	Häckande	Ökning	Ökning
Brushane	Rastande	(häckande) minskning	Minskning
Dubbelbeckasin	Rastande	(häckande) stabilt	Stabil
Fiskgjuse	Häckande	Ökning	Stabil
Fisktärna	Häckande	Ökning	Stabil
Grönbena	Häckande, rastande	Stabil	Stabil
Havsörn	Övervintrande	Ökning	Stabil
Ljungpipare	Rastande	(häckande) ökande	(häckande) stabil
Mindre sångsvan	Rastande	Finns ej angivet	Finns ej angivet
Myrspov	Rastande	(häckande) ökning	(häckande) stabil
Pilgrimsfalk	Häckande	Ökning	Ökning
Salskrake	Övervintrande	Ökning	Stabil
Skärfläcka	Häckande	Ökning	Ökning
Smalnäbbad simsnäppa	Rastande	(häckning) stabil	(häckning) stabil
Småfläckig sumphöna	Häckande, rastande	Stabil	Stabil
Småtärna	Häckande, rastande	Minskning	Ökning
Stenfalk	Rastande, övervintrande	(häckande) ökning	(häckande) stabil
Svarttärna	Häckande	Ökning	Stabil
Sångsvan	Rastande, övervintrande	Ökning	Ökning
Trana	Rastande	Ökning	Ökning
Vitkindad gås	Häckande, rastande	(häckande) ökning	(häckande) minskning

Tabell 21.2 Sveriges rapportering till EU om naturtypernas bevarandestatus 2013. Bevarandestatusen är bedömd på skalan: gynnsam, otillfredsställande, dålig. Trend (framtidsutsikter) har bedömts på skalan: positiv, stabil eller okänd, negativ. Inga lokala bedömningar av gynnsam bevarandestatus har gjorts.

Naturtyp kod	Naturtyp namn	Förekomst	Areal	Bevarandestatus nationellt 2013	Trend 2013
1140	Blottade ler- och sandbottnar	Strandnära bottnar och på revlar	17 ha	Otillfredsställande	Negativ
1150	Laguner	Bassängen och Dammen	35 ha	Dålig	Negativ
1310	Glasörtstränder	Främst saltpåverkade, kala ytor i strandängarna	3,5 ha	Dålig	Negativ
1330	Salta strandängar	Dominerar landmiljöerna	175 ha	Dålig	Stabil eller okänd

Tabell 21:2 visar de naturtyper som förekommer inom området samt vilka arealer som anges i bevarandeplanen. I kolumnen förekomst indikeras var de finns. Naturtyperna är inte karterade.

21.2.2 Buller

I nuläget utsätts Getteröns fågelreservat för buller från den befintliga järnvägen, från flygfältet närmast i väster, från trafikbuller från riksväg 41 (Väst kustvägen) och Getterövägen, från industribuller från hamnen och industriområdet i söder samt från diffusare buller från Varbergs stad. Nulägeskartorna i figu-

rerna 21.1-21.6 visar dagens situation. De små studier som gjorts och den uppfattning som fångats upp i samtal med lokalt aktiva ornitologer är att fåglarna i Natura 2000-området inte är synbart störda av buller från järnvägen. Det är inte utan omfattande studier möjligt att säga om fåglarna är utsatta för stress som till exempel leder till nedsatt överlevnad eller reproduktion.

21.2.3 Föroreningar

Fiskdöd uppträder då och då i Lassabackabäcken. Det är inte utrett om orsakerna ligger i verksamhetsområdet uppströms i dagvatten-

nätet eller om det är läckage från Lassabackadeponin. Föroreningar i Lassabackabäcken når Bassängen i Getteröns fågelreservat och är därmed en negativ faktor för områdets kvalitet. Även Monarkbäcken för med sig dagvatten och dessutom sannolikt föroreningar från kvarteret Renen.

21.2.4 Hävd

Getteröns fågelreservat hävdas väl, framför allt i söder och väster och sköts även genom den anpassade vattenregimen för att passa häckande, rastande och övervintrande fåglar. I de östra och nordöstra delarna uppges i Länsstyrelsens i Hallands län inventeringsrapport (2012) att möjligheterna till en god hävd inte är så goda på grund av att vattnet där ofta är högt.

21.2.5 Människors rörelser i området

Rörelser av människor till fots eller på cykel förekommer på flera håll i områdets utkant, längs Getterövägen och särskilt vid gömslet i sydvästra delen, vid Naturum och Varbergs ornitologiska förenings stuga och på cykelleden längs järnvägen (Kattegattleden).

21.3 Konsekvenser av nollalternativet

21.3.1 Buller

Figur 21.7-21.8 visar bullerutbredning för nollalternativet och, som relativt typiska exempel på fåglarnas uppehållsområden, skärfläckornas häckningsöar och huvudsakliga födosöksområde, det område havsörnarna mest håller till i under de perioder de är i området som vintergäster och det område i nordost som tranorna använder mest när de rastar under höst och vår.

Generellt kan sägas att gränserna för 45 och 50 dBA ekvivalentnivå flyttar knappt 250 meter västerut ut i fågelreservatet på grund av den ökande järnvägstrafiken. Linjerna för 55 och 60 dBA flyttar 100-talet meter längre åt väster. Det innebär att de arter som förekommer i Bassängen till sin helhet utsätts för nivåer över 45 dbA och till en större del än i nuläget över 50 dBA. Strandängarna norr om Naturum och sydöstra hörnet av Dammen berörs i nuläget av 55 dBA och de övre delarna av strandängen av 60 dBA. I nollalternativet sträcker sig 55 dBA-området över mer

än halva Dammen och täcker därmed flera häckningsöar för tärnor och skärfläcka. Norr om Naturum sträcker sig 55 dBA-området en god bit ut i vattenmiljön och berör därmed betydligt fler arter än i nuläget. I enlighet med resonemanget om buller och fåglar under bedömningsgrunder går detta inte att översätta i mängd förlorade revir eller antal färre ungar per år.

Gränserna för utbredningarna för maximala ljudnivåer kommer att nå ungefär 200 meter längre ut för respektive decibelnivå, se figur 21.8. Utifrån vad som är vetenskapligt känt går det inte att kvantifiera några effekter av ökade maximala nivåer heller, eftersom ännu mindre är känt på detta område än vad som är fallet för ekvivalentnivåer. Vi kan här bara konstatera att nollalternativet visar på en större bullerspridning.

21.3.2 Föroreningar

Sluttäckning av Lassabackadeponin och sanering av kvarteret Renen kommer att genomföras och leder sannolikt till minskade utsläpp i fågelreservatet. Även kommunens och VIVAB:s arbete med att förbättra dagvattenhanteringen kommer att leda till mindre utsläpp av föroreningar till Getterön. Detta är svårt att utvärdera men den förbättrade kemiska statusen för Getteröns vattenmiljöer är sannolikt en måttlig positiv konsekvens.

21.3.3 Hävd

Beteshävd och vattenregim är sannolikt de bestämmande faktorerna för vilka arter och hur stora individantal av respektive art som förekommer i Getteröns fågelreservat. Inget i nollalternativet påverkar möjligheter eller förutsättningar för hävd eller vattenregim. Detta noteras här som bakgrund för jämförelse med andra faktorer, såsom föroreningar och buller.

21.3.4 Människors rörelser i området

Människors rörelser i området bedöms vara likvärdigt nuläget.

21.4 Konsekvenser av planförslaget

21.4.1 Inarbetade skyddsåtgärder

Nedan angivna skyddsåtgärder finns beskrivna i kapitel 11 *Buller*, i kapitel 17 *Ytvatten* och i kapitel 20 *Risk och säkerhet*.

Byggskede

Byggavloppsvatten från området där den nya godsbangården byggs kommer att pumpas till en central reningsanläggning i hamnområdet och renas innan utsläpp i inre hamnbassängen.

Vid allt arbete i vatten används sediment-skärmar för att minska grumling och spridning av föroreningar.

En bullervall eller liknande utförs mellan Trafikverkets krossverket i Norra hamnen och mot Natura 2000 området för att minska bullerpåverkan.

Driftskede

Nedanstående skyddsåtgärder är inarbetade på plankartan.

Järnvägens dagvatten leds till utjämningsmagasin innan utsläpp i recipient. Bullerskyddsåtgärder genomförs på västra (och östra sidan) av godsbangården.

Godsbangården utformas så att det är möjligt att pumpa upp förorenat vatten från kassett-dike eller från brunnar på godsbangården. Godsbangården är i sin helhet signalreglerad vilket minskar risken för kollision mellan godståg på bangården och därmed risken för eventuella utsläpp.

Fågelavvisare monteras på kontaktledningsstolpar, kontaktledning och på bullerplanket på sträckan från Lassabackaberget och till projektets nordligaste del, för att hindra kråkor från att hitta platser att spana från och att hindra att fåglar skadas.

21.4.2 Konsekvenser

Byggskede

Buller

Cutts med fler (2013) har tagit fram tumregler och en bedömningsskala för störning på fåglar i grunda vattenmiljöer vid anläggningsarbeten. Bedömningsskalan är tregradig och utgår

från fåglarnas reaktion vid olika ljud eller vid visuell störning. Kraftig störning, att flertalet fåglar flyger iväg, blir resultatet av enstaka, plötsliga ljud över 60 dBA maxnivå eller regelbundna ljud över 72 dBA. Måttlig störning, att flertalet stannar kvar men påverkas negativt i sitt födosök eller andra aktiviteter väntas ske vid plötsliga ljud på 55-60 dBA och vid ljudnivåer som motsvarar de för kraftig störning, men där fåglarna haft tillfälle att vänja sig.

Utgående från dessa tumregler är det troligt att det under byggtiden vid upprepade tillfällen kommer att ske störningar som kan skrämra upp fåglar och kanske i värsta fall därigenom också påverka häckningsframgången under den tid då bygget sker. Detta gäller dock sannolikt i första hand slagning av spont och sprängning men även i viss mån lastning och lossning av massor, som ger starka ljud av plötslig karaktär. För ljud, som är mera konstanta som till exempel buller från anläggningsmaskiner, väntas toleransen vara högre enligt Cutts med flera, sannolikt eftersom viss tillvänjning sker.

Det är troligt att buller från anläggningsarbetena kommer att påverka fåglar i Getteröns fågelreservat under byggtiden. Jämfört med starter och landningar på det närbelägna flygfältet är dock störningar av detta slag (enstaka, starka ljud) inget nytt i området. Det är därför rimligt att anta att de negativa effekterna för fågellivet i Natura 2000-området av byggtiden minskar med tillvänjning och att återhämtning kan ske ganska raskt efter de mest bullrande aktiviteterna är avslutade. Buller under byggtiden bedöms kunna ge effekter i form av minskad reproduktionsframgång och möjligen minskad överlevnad hos övervintrande arter. Sannolikt klingar effekterna av och konsekvenserna blir troligen en tillfällig nedgång i områdets kvalitet för fåglar.

Vibrationer

I samband med framför allt spontning och pålning kommer det att uppstå vibrationer som kan fortplanta sig ut i Natura 2000-området. Vibrationerna kommer att hålla sig inom gällande riktvärden för vibrationer vid byggnader under byggskedet. Kunskapen om hur denna typ av vibrationer påverkar fågellivet är mycket begränsad, men med stor sannolikhet är det bullret från dessa

aktiviteter som riskerar påverka fågellivet, snarare än vibrationerna.

Föroreningar

Vid urgrävning av deponin för den nya godsbangården kommer det att uppkomma förorenat lakvatten. För att minimera påverkan på Natura 2000-området kommer byggavloppsvattnet (som är lakvatten från deponin och dagvatten från arbetsområdet plus eventuellt inträngande grundvatten) att samlas upp, renas och därefter släppas ut i hamnbassängen. Påverkan på Natura 2000-området kommer därigenom att minimeras. Ett visst läckage till Natura 2000-området kan komma att ske från arbetsområdet trots vidtagna skyddsåtgärder, men då ovan nämnda skyddsåtgärder kommer att vidtas kommer påverkan på Natura 2000 att bli begränsad i omfattning och tid. Eftersom lakvattnet innehåller höga ammoniumhalter kan dessa halter tillfälligt öka i ytvattnet, framförallt vid urgrävning nära bäcken. Referensprovtagning har visat att ammoniumhalterna i såväl Lassabackabäcken som Monarkbäcken ligger över riktvärdeshalter för att laxfisk ska uppvisa effekter. Omfattningen av ett eventuellt läckage anses dock vara begränsat i förhållande till befintlig lakvatten- samt dagvattenbelastning. Konsekvenserna för fisk, samt bottenlevande flora och fauna bedöms vara små till måttligt negativa. För vidare beskrivning av skyddsåtgärderna se kapitel 17 *Ytvatten* och kapitel 18 *Grundvatten*.

Driftskede

Biotopförluster

Planförslaget innebär ingen direkt exploatering av mark inom Natura 2000-området. Urgrävning av diken i strandängen norr om Lassahöjden för att säkra att vatten från järnvägsanläggningen rinner rakt ut i havet har valts bort. Detta leder till en något förhöjd sannolikhet för översvämningar i dikena i de nedersta delarna av strandängarna vid kraftiga regn. Strandängarna påverkas dock sannolikt långt mycket mer av vattenståndet i havet och en ökad sannolikhet för översvämning i dikena är neutral eller positiv för fågellivet.

En liten del av strandängen norr om Lassahöjden (uppskattningsvis ett hektar) tas i anspråk av planförslaget. Ytan ligger utanför Natura 2000-området men har liknande

värden och skulle kunna klassificeras som Natura 2000-naturtypen salta strandängar (1330).

Buller

Buller har beräknats för bangården vid Lassahöjden och för planförslagets trafikmängd på banan sammantaget med bullret från den intilliggande riksväg 41. Bullret från själva Väst kustbanan överskuggar med bred marginal det från bangården. I den fortsatta beskrivningen av banans buller avses buller från järnvägstrafiken, inte från bangården. Den påverkan som beskrivs gäller såväl de fåglar som befinner sig i Natura 2000-området som de som befinner sig utanför men i anslutning till området. Eftersom planförslaget utan åtgärder leder till stor bullerpåverkan har det från början varit klart att bullerskyddsåtgärder behöver sättas in. För att optimera dessa identifierades de områden där de för Natura 2000-området listade arterna häckar, rastar eller födosöker, se figurerna 21.1-21.6. Dessutom gav analys och samtal med ornitologer förutsättningen att höga bullerplank eller vallar utmed järnvägen norr om Lassahöjden inte var önskvärdt. Alltför höga anordningar gör att den yta av strandängarna som av många arter, som till exempel tofsvipa och gulärta, uppfattas som lämplig och riskfri för häckning minskar. Höga bullerskärmar längs med denna sträcka skulle också vara förenade med grundläggningssvårigheter och att ytterligare yta av strandängen behövde tas i anspråk.

Utifrån analysen och de tekniska förutsättningarna, hänsyn till landskapsbilden samt möjligheterna till att hantera Lassabackadeponin på ett bra sätt togs ett förslag till bullerskyddsåtgärder mot väster från järnvägen fram. Detta beskrivs i kapitel 11 *Buller* och innehåller i korthet låga bullerplank eller stenmur de första 50 metrarna längst i norr, som sedan gradvis ökar i höjd mot söder, för att sedan övergå i en bergskärning mot Lassahöjden och en hög spont mot Lassabackadeponin. Detta ger bullerbegränsning på den viktigaste delen (södra delen av Getteröns fågelreservat) och måttliga effekter på strandängsmiljön norr om Lassahöjden. Figur 21.9 och 21.10 visar bullerutbredningen för planförslaget, med det ovan beskrivna bulleråtgärdspaketet inräknat.

Jämfört med nollalternativet är planförslaget mycket likt i den södra delen av Natura

2000-området och norrut, upp till i jämnhöjd med Naturum. Där går de beräknade gränserna för den ekvivalenta ljudnivån över 45 respektive 50 dBA ut i en båge över större delen av fågelreservatet, respektive Bassängen. En större andel av ytorna som används av många fågelarter drabbas därmed av ljudnivåer över 50 dBA i planförslaget än i nollalternativet. I den inre delen av Bassängen finns i beräkningarna för planförslaget dessutom en yta med bullernivåer över 55 dBA. Däremot beräknas strandängarna utanför Naturum och en bit norrut ha nivåer mellan 50 och 55 dBA, vilket är bättre än i nollalternativet. Gränserna för 60 dBA och högre gränser är inte helt lika, men ligger i ungefär samma område för nollalternativet och planförslaget, med planförslaget som det något sämre ur bullerspridningssynpunkt. Nulägets bullernivåer beskrevs under nollalternativet och nivålinjerna ligger generellt sett 100-200 meter längre åt öster än för nollalternativet, det vill säga mindre yta utsätts för buller i nuläget än i nollalternativet.

Utbredningarna för maximala ljudnivåer ligger generellt sett lite bättre för planförslaget än för nollalternativet. I Bassängen utsätts endast en liten del för maximala ljudnivåer över 70 dBA i planförslaget, medan uppemot en tredjedel får samma nivåer i nollalternativet. Nästan hela Dammen får nivåer över 70 dBA i nollalternativet medan bara drygt hälften drabbas på samma sätt i planförslaget.

Effekterna av bullret går inte att kvantifiera eftersom den vetenskapliga osäkerheten är så stor. Planförslaget är något sämre än nollalternativet sett till ekvivalenta ljudnivåer men något bättre sett till maximala ljudnivåer. För vägtrafik anses de ekvivalenta ljudnivåerna vara det viktiga vid bedömning av konsekvenserna av buller, men läget är betydligt mycket mer osäkert vad gäller järnvägsbuller. Sammanfattningsvis går det inte att utesluta att det buller som planförslaget medför kommer att innebära att områdets kvalitet sjunker något. Sett till det lugn med vilket fåglarna verkar ta tågpassager i både den korta studie som gjordes inför järnvägsprojektet och enligt de samtal som förts med lokalt aktiva ornitologer och sett till de preliminära resultaten som finns från Botniabanan, är det inte orimligt att anta att kvalitetsförsämringen i så fall blir relativt liten. Denna konsekvens bedöms vara liten till måttligt negativ för Natura 2000-områdets värden.

Vibrationer

De relativt långa avstånden mellan Getteröns fågelreservat och järnvägen bedöms göra att markvibrationer inte kommer att orsaka obehag och störning inom området. Det kortaste avståndet mellan Natura 2000-området och järnvägen (inom projektets gränser) är cirka 200 meter. De mera avlägsna delarna av Natura 2000-området ligger på 1,5-2 kilometers avstånd från spåren. Vibrationsnivån i marken från tågtrafiken i driftskedet bedöms vara lägre än 0,1 mm/s vägd RMS inom hela Natura 2000-området. Se i övrigt kapitel 12 *Vibrationer*.

Fåglarna uppehåller sig i nuläget inom hela området och vibrationsnivån efter utbyggnad bedöms vara av samma storleksordning som idag. Eftersom vibrationsnivåerna i Natura 2000-området bedöms vara acceptabla idag bedöms det som sannolikt att så är fallet även efter utbyggnad av järnvägen.

Föroreningar

I och med att järnvägen byggs ut kommer delar av deponin att tas bort för att ge plats åt bangården. Detta gör att mängden förorenat lakvatten som riskerar att läcka ut till Natura 2000-området minskar. I samband med utbyggnaden kommer även dagvattnet från banan och bangården att tas omhand på ett sätt som gör att möjligheten att fånga upp föroreningar vid olyckshändelser ökar, genom avstängningsbara dagvattenmagasin. Sammantaget innebär detta att situationen för Natura 2000-området förbättras jämfört med nollalternativet.

Människors rörelser i området

Planförslaget innebär att cykelbanan som går längs järnvägen norr om Lassahöjden flyttas något västerut, närmare Natura 2000-området. Detta innebär att en något större yta kan påverkas i den mån fåglar skräms av cyklister och fotgängare. Flytten är dock relativt liten, cirka 10 -20 meter, i förhållande till avståndet till avståndet till Natura 2000-området som är 200-300 meter. Åtminstone om cyklister och fotgängare ofta passerar kommer fåglarna att vänja sig snabbt – detta visar erfarenheterna från till exempel parkeringen vid Getterövägen eller gångvägen ut till Hjälstavikens fågeltorn i Uppland. Vid sporadisk trafik på gång- och cykelbanan kommer sannolikt enstaka fåglar eller flockar av fåglar att skrämmas upp, men detta sker

då vid enstaka tillfällen. Störning av detta slag kan också sättas i relation till vad som händer när större rovfåglar flyger över och oro och uppflog av rastande och häckande fåglar uppstår. Sammantaget bedöms konsekvenserna av flytten av gång- och cykelbanan vara inga eller mycket små negativa.

21.4.3 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter är sådana effekter som är samverkande eller ökande över tiden, till exempel hur en åtgärd tillsammans med andra pågående, tidigare och framtida åtgärder påverkar miljön.

Den enskilda exploaterings påverkan är ofta liten, men den kumulativa effekten över tid kan bli betydande. Ett samhälle i förändring kommer även i framtiden att innebära förändringar i markanvändningen.

I Natura 2000-området kan angränsande aktiviteter och anläggningar tillsammans bidra med effekter som sammantaget utgör en risk för miljön. Bullerstörningar samt förändringar i vattenflöden och av vattenkvalitet är de aspekter som hittills har identifierats kunna bidra till sådana kumulativa effekter. Buller kommer i framtiden fortsätta att komma från många kringliggande aktiviteter, bland annat från hamnen, flygfältet samt trafik och industri i staden, särskilt från Lassabacka industriområde och på Getterövägen.

Förändring av lak- och dagvattenhantering från till exempel Lassabackadeponin, närliggande exploaterade områden samt planerade exploateringar såsom bostadsbebyggelse norr om Getteröns fågelreservat och en utbyggd och förändrad hamnverksamhet, kan leda till ändrade flöden och ändrade bullerförhållanden. Tillsammans med järnvägen kan det ge ökad total belastning på Natura 2000-områdets värden. Å andra sidan kan utvecklingsprojekt för förbättrad hävd och utformning av marker inom och kring området, till exempel en våtmarksanläggning, återetablering av ytor för småtärna eller nertagning av träd som är utsiktspunkter för kråkor och bullerbegränsning vid kringliggande verksamheter leda till ökade värden på sikt. Dessa åtgärder ligger inte så långt fram i planeringen att effekter och konsekvenser kan kvantifieras. Utgående från projektens art och

i viss mån i och med att samtliga projekt som kan påverka området kommer att behöva ha hänsyn och eventuellt åtgärder kopplade till sig bedöms det som sannolikt att de kumulativa effekterna på sikt kan vara inga eller till och med positiva för Natura 2000-området.

21.5 Möjliga skyddsåtgärder

Byggskede

Bullrande arbeten i närheten av Natura 2000-området ska undvikas om möjligt under häckningstid. Om de ändå behöver göras kan bullerskyddsåtgärder vidtas för att minska påverkan på fågellivet.

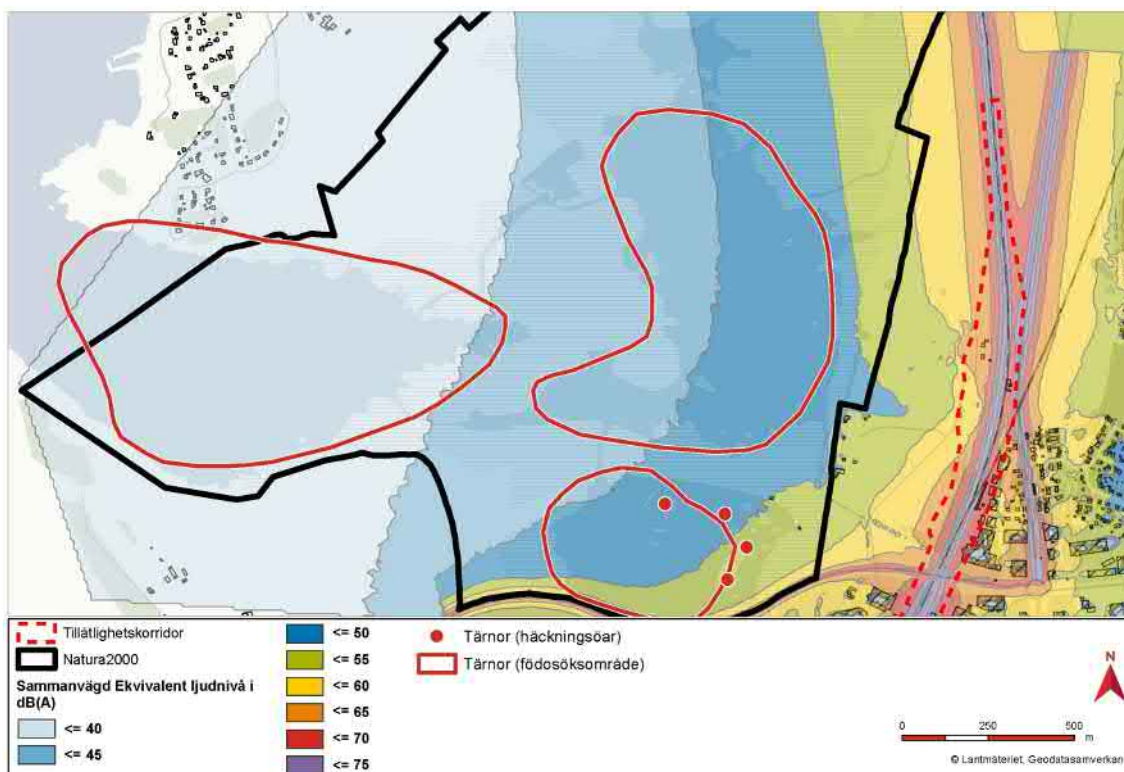
21.6 Sammanfattande bedömning - Natura 2000-området Getteröns fågelreservat

Sammanfattningsvis kommer projektet att leda till bullernivåer som i driftskedet är något högre än i nollalternativet. I byggskedet kommer tillfälliga störningar att uppstå i samband med exempelvis spontning och sprängning. Baserat på tidigare studier och erfarenheter bedöms byggskedet medföra kortsiktiga negativa konsekvenser och driftskedet sannolikt inga eller små till måttligt negativa konsekvenser ur bullersynpunkt. Detta är dock belagt med en viss osäkerhet i och med bristen på vetenskapliga rön om denna typ av problematik.

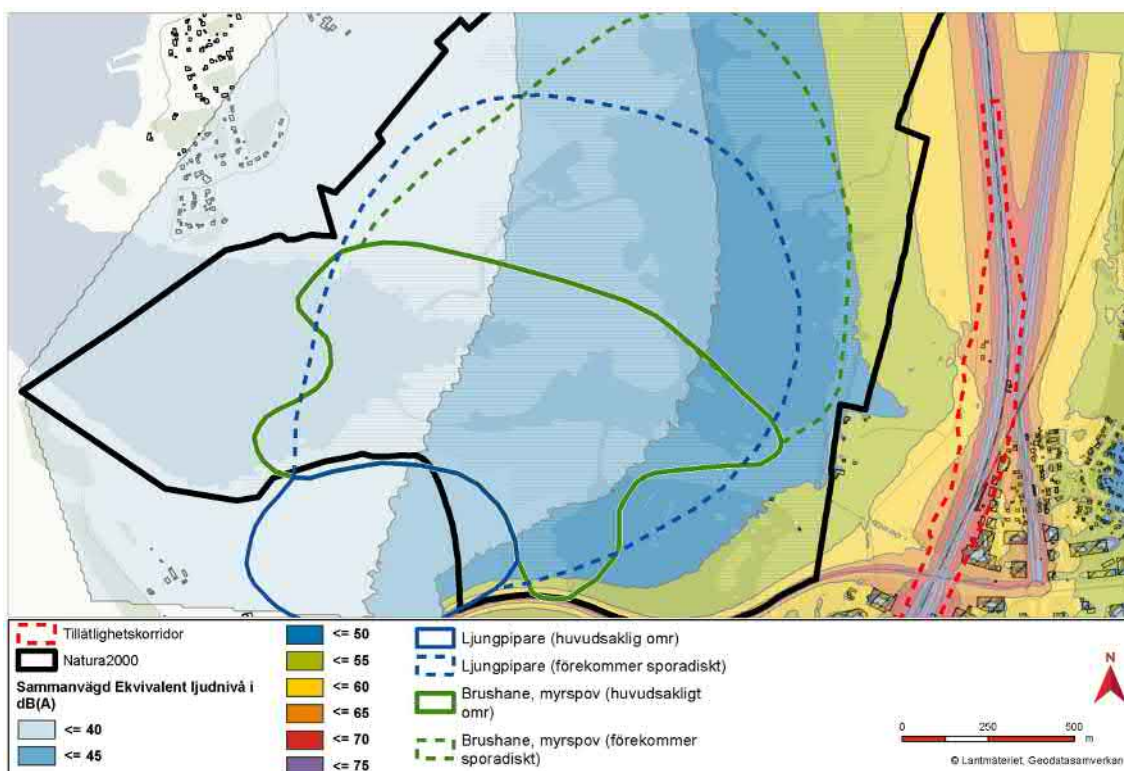
Läckaget av föroreningar ut till Natura 2000-området kommer att minska då delar av deponin tas bort och hanteringen av dagvatten förbättras jämfört med idag. Sammantaget bedöms konsekvenserna i driftskedet vara inga till små positiva ur föroreningssynpunkt. Under byggskedet finns en liten risk för ökat läckage av förorenat vatten ut i fågelområdet, med föreslagna skyddsåtgärder minimeras denna risk.

I övrigt bedöms att det inte finns risk för någon negativ påverkan på Natura 2000-området.

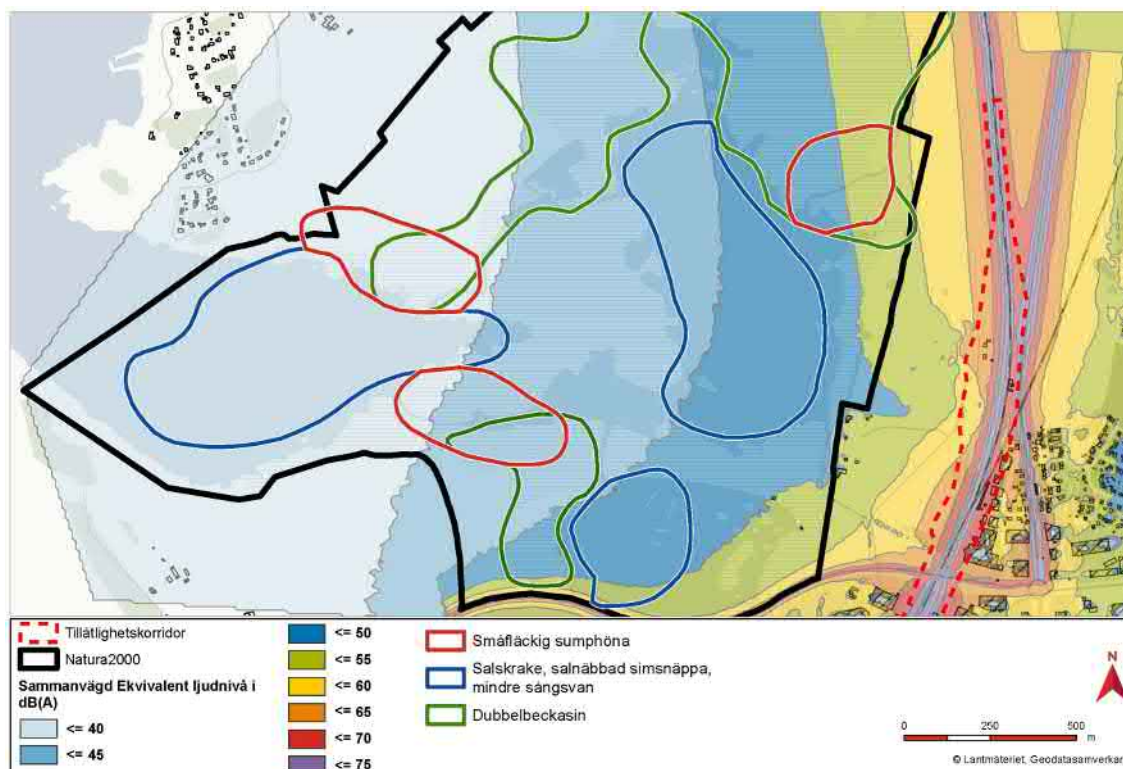
Ytterligare skyddsåtgärder kan bli aktuella under processen med tillstånd enligt 7 kapitlet miljöbalken.



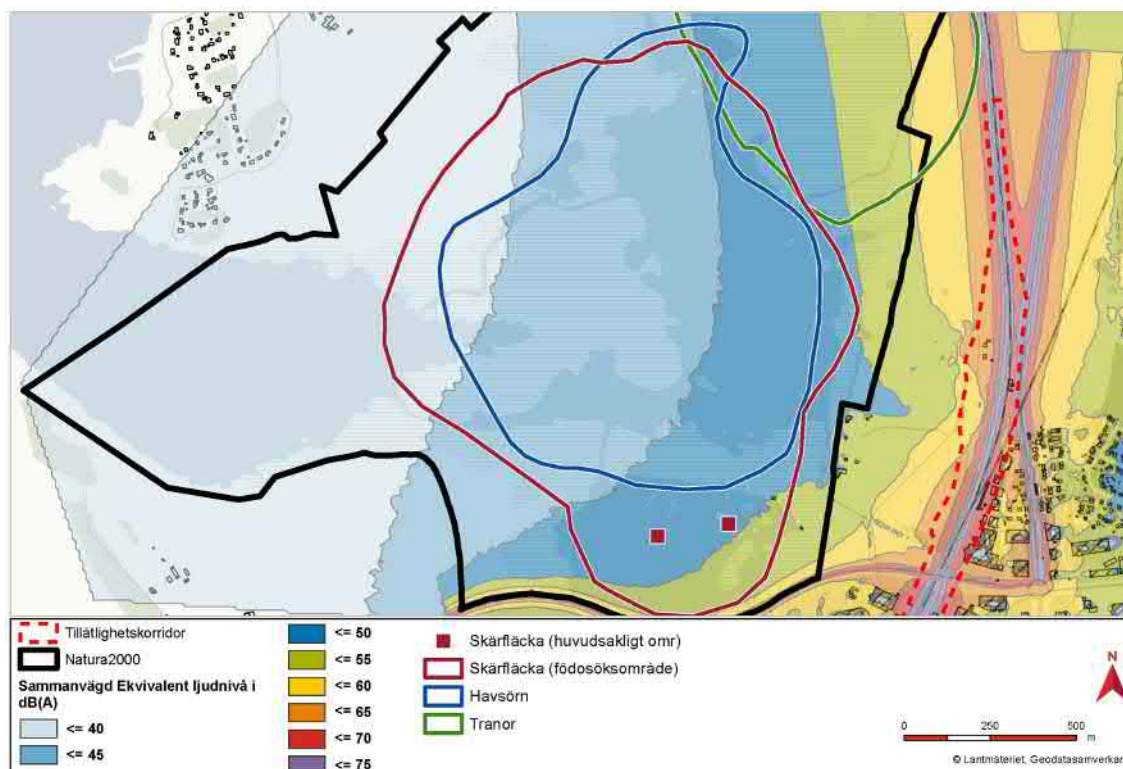
Figur 21.1 Ekvivalent ljudnivå i nuläget, samt uppehållsområden för tärnor.



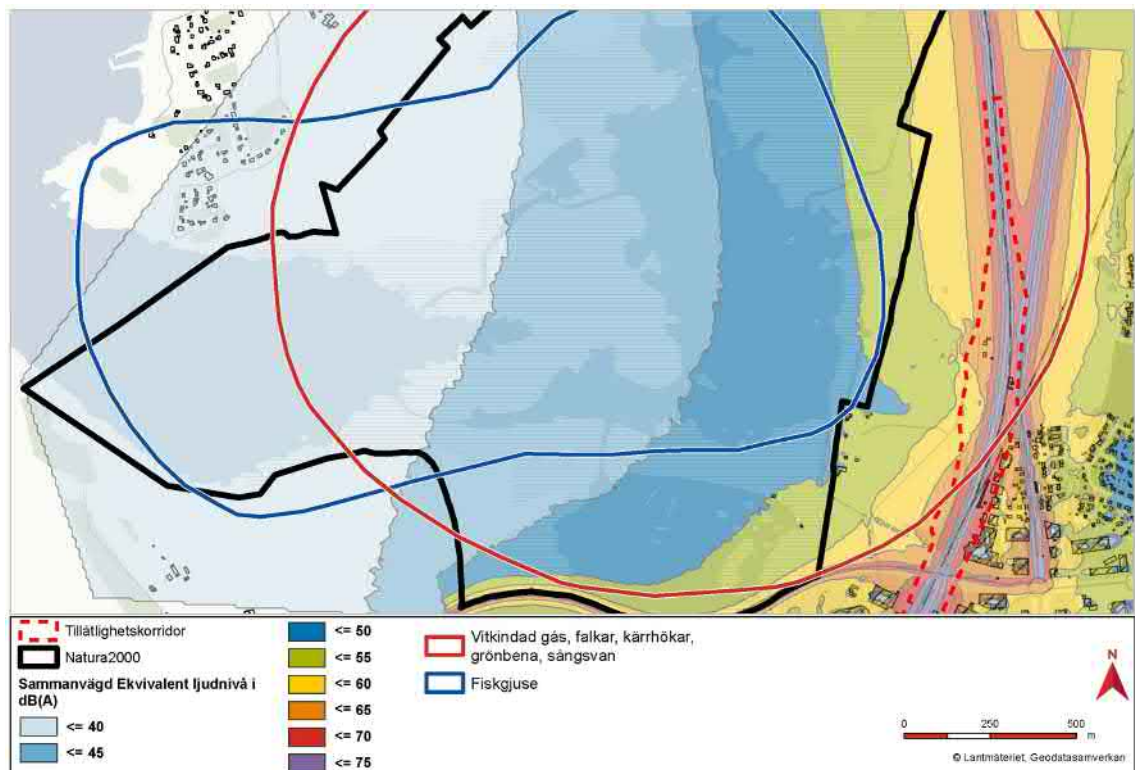
Figur 21.2 Ekvivalent ljudnivå i nuläget, samt uppehållsområden för ljungpipare, brushane och myrspöv.



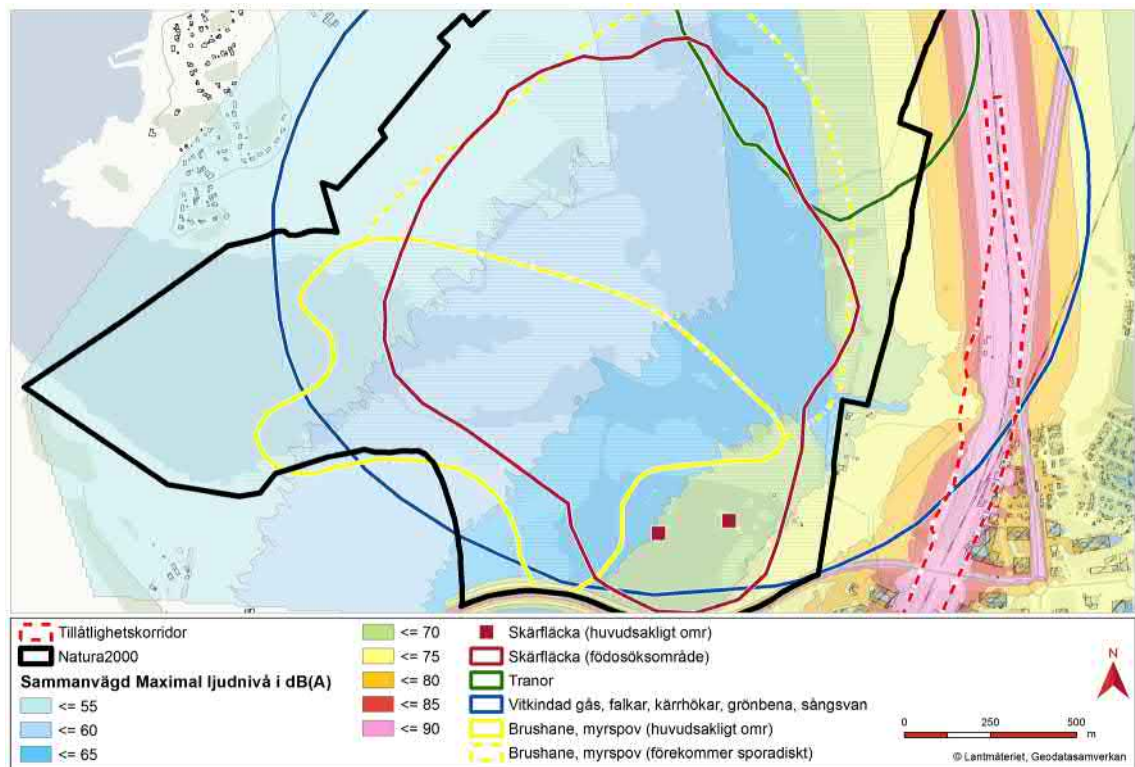
Figur 21.3 Ekvivalent ljudnivå i nuläget, samt uppehållsområden för småfläckig sumphöna, salskrake, salnåbbad simsnäppa, mindre sångsvan och dubbelbeckasin.



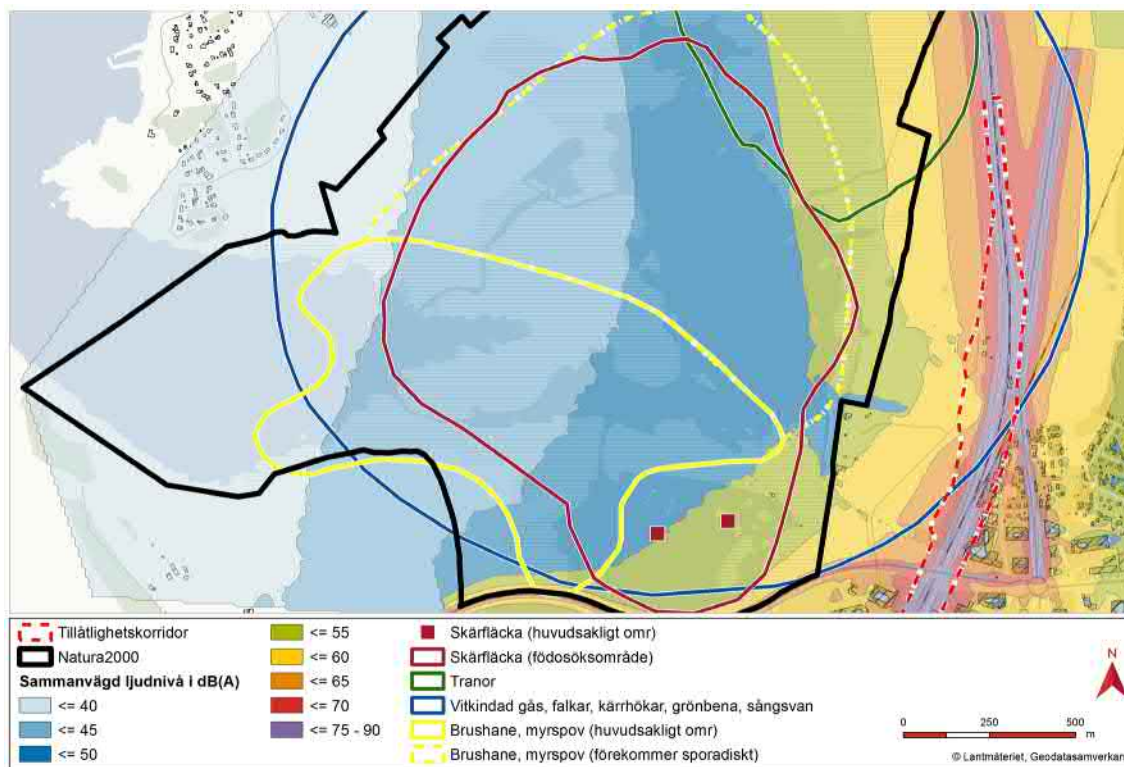
Figur 21.4 Ekvivalent ljudnivå i nuläget, samt uppehållsområden för skärfläcka, havsörn och tranor.



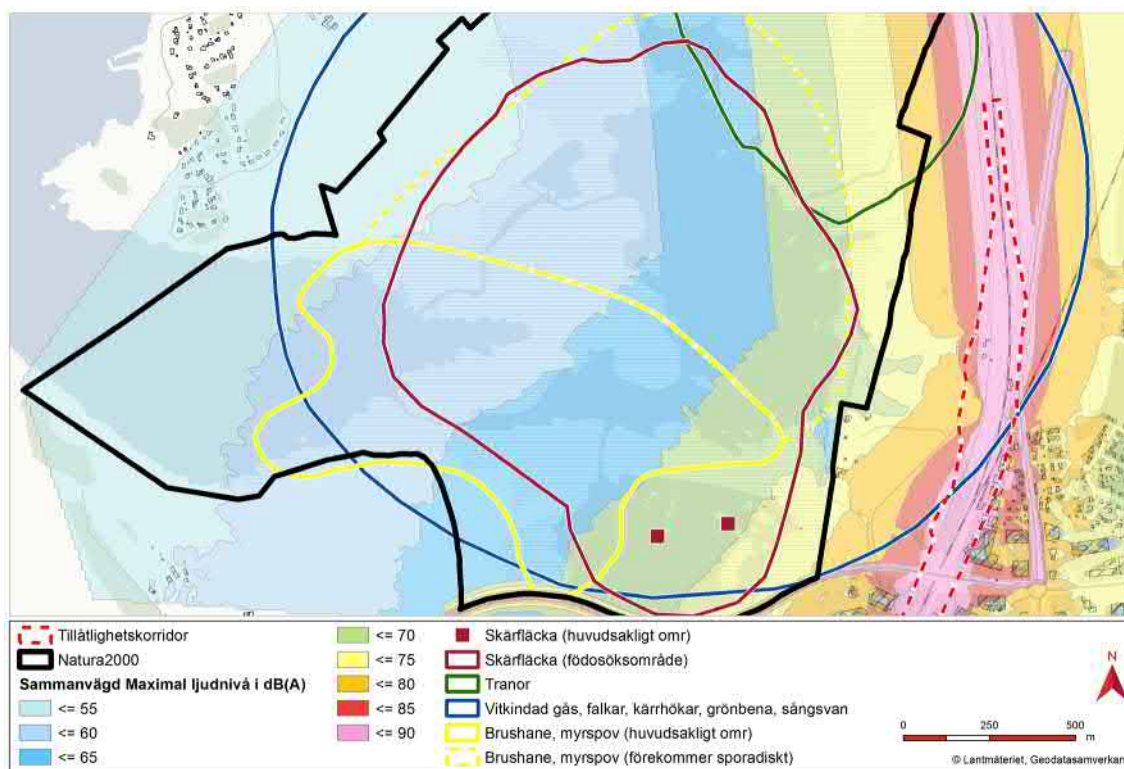
Figur 21.5 Ekvivalent ljudnivå i nuläget, samt uppehållsområden för vitkindad gås, falkar, kärrhökar, grönbensa, sångsvan och fiskgjuse.



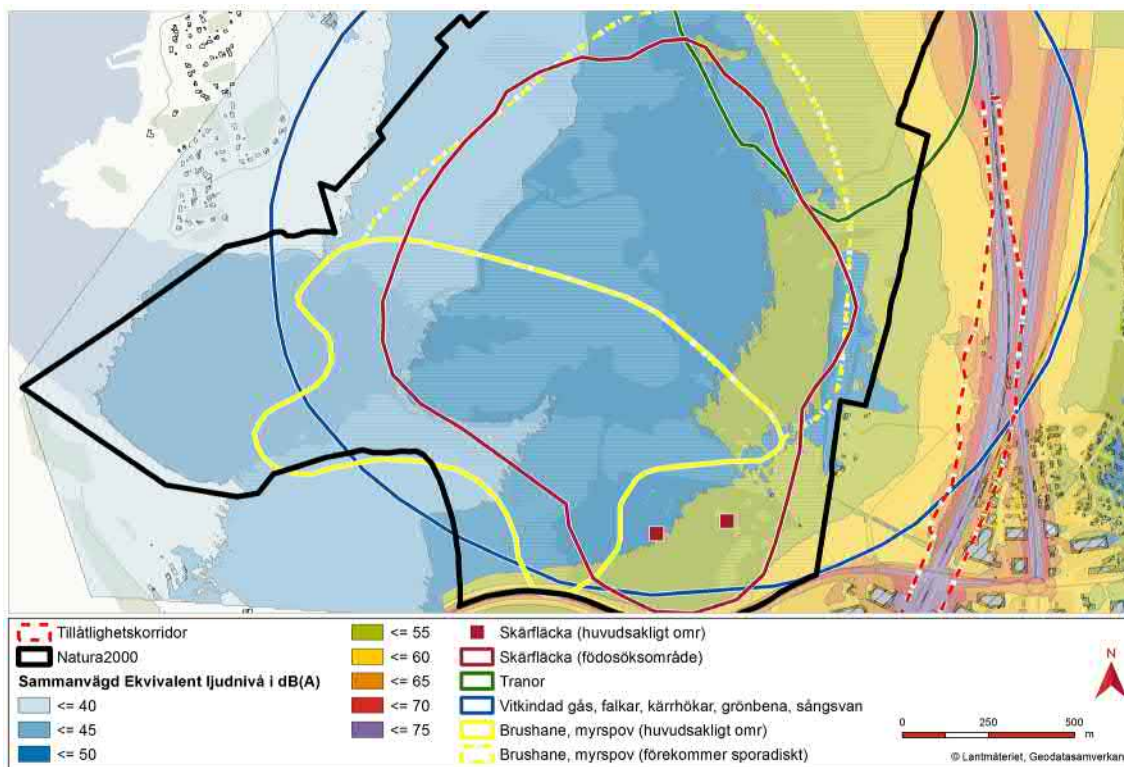
Figur 21.6 Maximal ljudnivå i nuläget, samt uppehållsområden för skärfläcka, tranor, vitkindad gås, falkar, kärrhökar, grönbensa, sångsvan, brushane och myrspov.



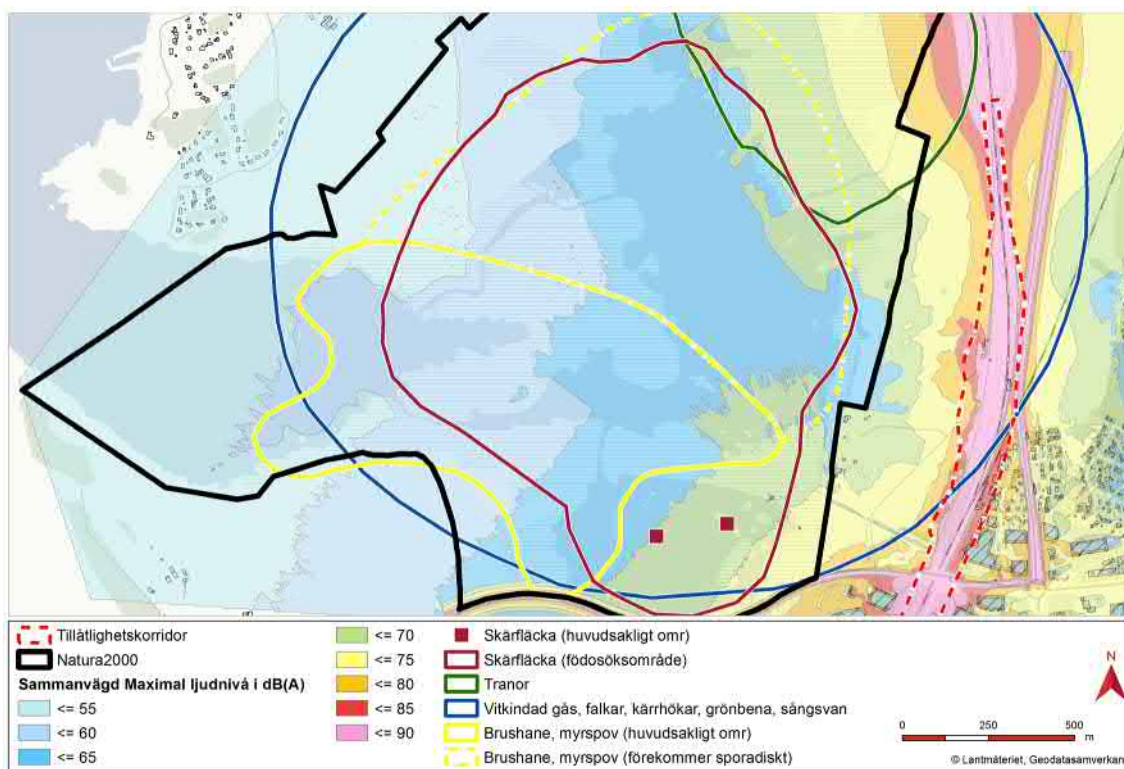
Figur 21.7 Ekvivalent ljudnivå i nollalternativet, samt uppehållsområden för skärfläcka, tranor, vitkindad gås, falkar, kärrhökar, grönben, sångsvan, brushane och myrspov.



Figur 21.8 Maximal ljudnivå i nollalternativet, samt uppehållsområden för skärfläcka, tranor, vitkindad gås, falkar, kärrhökar, grönben, sångsvan, brushane och myrspov.



Figur 21.9 Ekvivalent ljudnivå i planförslaget med bullerskyddsåtgärder, samt uppehållsområden för skärfläcka, tranor, vitkindad gås, falkar, kärrhökar, grönben, sångsvan, brushane och myrspov.



Figur 21.10 Maximal ljudnivå i planförslaget med bullerskyddsåtgärder, samt uppehållsområden för skärfläcka, tranor, vitkindad gås, falkar, kärrhökar, grönben, sångsvan, brushane och myrspov.

22. Samlad bedömning

I detta kapitel görs en samlad bedömning kring projektets påverkan på människors hälsa och miljön. Den samlade bedömningen görs utifrån de slutsatser som dragits i kapitel 7-21 samt efter den lagstiftning och de målsättningar som finns inom området. Först i kapitlet kommenteras de nyckelfrågor som presenterades i kapitel 4.4.

22.1 Nyckelfrågor

Nedan beskrivs en samlad bedömning av konsekvenser för de identifierade nyckelfrågorna i projektet.

22.1.1 Natura 2000 och naturmiljöfrågor

Projektet kommer att leda till bullernivåer i Natura 2000-området Getteröns fågelreservat som i driftskedet är något högre än i nollalternativet. I byggskedet kommer tillfälliga störningar att uppstå i samband med exempelvis spontning, sprängning och masstransporter. Baserat på tidigare studier och erfarenheter bedöms byggskedet medföra kortsiktiga negativa konsekvenser och driftskedet sannolikt små till måttligt negativa konsekvenser ur bullersynpunkt.

Läckaget av föroreningar ut till Natura 2000-området kommer att minska då delar av deponin tas bort och hanteringen av dagvatten förbättras jämfört med idag. Sammantaget bedöms konsekvenserna i driftskedet vara inga till små positiva ur föroreningssynpunkt.

I övrigt bedöms att det inte finns risk för någon negativ påverkan på Natura 2000-området.

Trafikverket kommer att söka tillstånd enligt 7 kapitlet miljöbalken.

22.1.2 Föroreningssituationen

På grund av den industriella verksamhet som bedrivits i Varberg under lång tid är föroreningssituationen i närheten av planförslaget norr om den planerade bergtunneln mycket komplex. Frågeställningen i projektet rör främst spridningen av klorerade lösningsmedel från kvarteret Renen samt hantering av lakvatten från Lassabackadeponin. Även andra verksamheter har bidragit till föroreningssituationen.

Utbyggnaden av Västkustbanan bidrar på lång sikt till en bättre föroreningssituation genom att förorenad mark grävs upp och tas om hand, vilket ger minskade exponerings- och spridningsrisker. Det är positivt både för den känsliga naturmiljön i Natura 2000-området Getteröns fågelreservat och ur ett hälsoperspektiv. Under byggskedet finns dock risker för exponering av hälsofarliga ämnen och för att föroreningar sprider sig i grundvattnet.

Klorerade lösningsmedel

Schakten för bansträckningens norra trågdal, genom områden med förorenad mark och förorenat grundvatten, kommer att ske inom tätad spont för att begränsa inläckage av förorenat grundvatten. För att undvika att kraftigt förorenat grundvatten når arbetsområdet kommer sådant vatten tas om hand genom djupare brunnar under schaktbotten. Vatten med höga halter klorerade kolväten kommer att renas separat för att uppnå så bra effekt som möjligt. De tämligen höga grundvattengradienter som kommer att etableras mot nämnda djupa brunnar kommer att bidra till att kvarvarande förorenat grundvatten mellan föroreningsskällorna och järnvägssträckningen snabbt kommer att kunna tas om hand, så att endast låga-måttliga halter kommer att finnas kvar utanför färdig trågvägg.

Lassabackadeponin

Den permanenta spont som kommer att installeras väster om bangårdsområdet mot Lassabackadeponin kommer att hålla lakvattnet borta från järnvägsområdet. Den nya lakvattenledning som kommer att anläggas väster om sponten kommer att ta emot och avleda ett mer renodlat lakvatten i betydligt mindre mängd än idag. Med den sluttäckning som planeras för deponin kommer helhetssituationen vid Lassabackadeponin förbättras jämfört med dagsläget.

Sediment

Arbete i vattendrag under byggskedet kommer att frigöra förorenade sediment. För att minska påverkan utförs arbetet i så stor utsträckning som möjligt i torrhet. Vid allt arbete som sker direkt upprättas skydd för att minska grumling och spridning av partikelbundna föroreningar. Skyddet anpassas för det specifika vattendraget, till exempel med en siltgardin eller en checkdamm. Vid urgrävning av sediment klassificeras dessa utifrån föroreningshalter som jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för jord (KM och MKM). Lagring av sediment ska ske så att dessa inte kan lakas ur och förorena vattenmiljöer. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms spridningen kunna begränsas. Sedimenten i vattendragen kommer också endast att påverkas på relativt små ytor, då arbeten sker tvärs över vattendragen, och bara i liten omfattning längs med dem. Därför blir effekten liten även om det ställvis kan finnas höga halter föroreningar i sedimenten.

22.1.3 Arkeologi

Den nya järnvägen kommer att beröra fornlämningen Varberg 60:1. Fornlämningen omfattar en medeltida stadsbildning och inom berört område kan det finnas rester av en hamnanläggning. Fornlämningen kommer att bli föremål för arkeologisk förundersökning i det fortsatta arbetet. Eftersom området ligger vid och under en trafikerad järnväg kan förundersökningen inte påbörjas förrän den tillfälliga stationen har etablerats och arbetet med att schakta för tråg och tunnel har påbörjats. Förundersökningen utgör ett underlag för tillståndsprövning enligt kulturmiljölagens 2 kapitel eller för att bedöma behovet av att ställa krav på arkeologisk undersökning. Detta medför risker och osäkerheter för projektets tidplan vilket måste hanteras löpande under projektets gång.

22.1.4 Klimatförändringar

Järnvägsanläggningen har utformats med avseende på framtida klimatförändringar. Det innebär att järnvägen utformas med en skyddsnivå på +3,5 meter över havsnivån och en driftsnivå på +2,5 meter. Skyddsnivå innebär att tråget och tunneln ska skyddas från vatten upp till en havsnivåhöjning på +3,5 meter. I trågets norra del finns en port som hindrar vatten från att ta sig in i tråget.

Skyddsnivån på +3,5 meter över havet med en port i norra delen av tråget är infört som skyddsåtgärd på plankartan. Med dessa åtgärder blir anläggningen anpassad för framtida klimatförändringar.

Godsbangården utformas för att klara driftsnivån på +2,5 meter över havet vilket innebär att bangården förläggs på +3,2 meter.

Tråget söder om södra tunnelmynningen utformas med översvämningsskydd.

22.1.5 Masshantering

Projektet kommer att hantera i storleksordningen 1,5 miljoner kubikmeter jord och bergmassor. Transporter och masshantering blir därmed en dominerande aktivitet under byggtiden. Transporter mellan schaktarbetena och upplagsytorna kommer att gå på allmänna vägar.

För att minska behovet av transporter på det allmänna vägnätet kommer så mycket som möjligt av uppschaktade massor att återanvändas inom projektet. Enklast att återföra är krossat berg som kan användas till underbalklast för järnväg, förstärkningslager till vägar, bullerskyddsvallar och till återfyllnad vid tråg och betongtunnlar.

De massor som inte kan användas inom projektet måste avyttras för annan användning. Överskott av bergmassor bedöms till cirka 560 000 kubikmeter. Bedömningen är att detta överskott kan användas inom Varberg kommuns stadsutvecklingsprojekt och i Norra hamnen eller avyttras till andra projekt i kommunen. När det gäller fyllnadsmassor och jordmassor är de svårare att återanvända i projektet. Dessa massor bedöms kunna avyttras till Varbergs kommun för sluttäckning av Lassabackadeponin och för uppfyllnad av området söder om reningsverket. Masshanteringen kommer under byggskedet att sammantaget medföra negativa konsekvenser. Så långt möjligt kommer massor att återanvändas inom projektet och upplagsytor planeras för att minimera mängden transporter.

22.2 Samlad bedömning av miljökonsekvenser

Projektet medför både positiva och negativa miljökonsekvenser. I tabell 22.1 visas en sammanställning av miljökonsekvenser för nollalternativet och planförslaget. I figur 22.1 visas en översiktlig sammanställning på karta.

22.2.1 Nollalternativet

Nollalternativet medför i alla miljöaspekter inga eller endast små negativa konsekvenser. De negativa konsekvenser som uppkommer i nollalternativet avser:

- Buller - den ökade trafikeringen medför ökad bullerstörning från befintlig järnväg. Inga bullerskyddsåtgärder i form av bullerskärm eller bullervall bedöms utföras i nollalternativet.
- Elektromagnetiska fält - den utökade trafikeringen i nollalternativet medför att 15-20 bostäder kan utsättas för elektromagnetiska fält över långtidsmedelvärdet 0,4 µT.
- Risk och säkerhet - ökad trafikering i plankorsningar ökar risken för olyckor både vid stationen och vid plankorsningar.

Vissa positiva konsekvenser uppstår då Lasabackadeponin är sluttäckt och Kvarteret Renen är efterbehandlad.

22.2.2 Byggskedet

Ett stort projekt som utbyggnaden av Väst kustbanan genom Varberg kommer att påverka både människor och miljö under hela byggtiden. Påverkan består bland annat av ett stort antal byggt transporter som ger bullerstörningar samt att stora ytor tas i anspråk för byggvägar, tillfälliga upplag och etableringsytor. Det medför att miljöaspekterna buller, vibrationer och jordbruk och odlingsverksamhet får övervägande måttligt negativa konsekvenser under byggtiden. Dessa miljökonsekvenser bedöms inte kunna mildras ytterligare genom olika skyddsåtgärder. För störningar från buller, vibrationer och stomljud under byggtiden blir kommunikation och samråd med boende och verksamheter viktigt för att minska olägenheten som byggnationen skapar.

De största riskerna i byggskedet omfattar risk för negativa hälsoeffekter i samband med schakt och hantering av förorenade massor,

risk för att föroreningar sprider sig till vattenrecipienter och påverkar ekologiska värden i vattendrag och Natura 2000-området Getteröns fågelreservat samt risk för höga nivåer av vibrationer och stomljud i byggnader. Även skador på byggnader kan uppstå om inga skyddsåtgärder genomförs. Tillgängligheten och möjligheten att ta sig mellan målpunkter kan försämrats tillfälligt. Med de skyddsåtgärder som kommer att hanteras i planbeskrivningen för byggskedet bedöms dessa risker kunna hanteras. Det blir dock viktigt i det fortsatta arbetet att utarbeta kontrollprogram som tar upp vilka risker som ska följas upp.

22.2.3 Driftskedet

Positiva konsekvenser

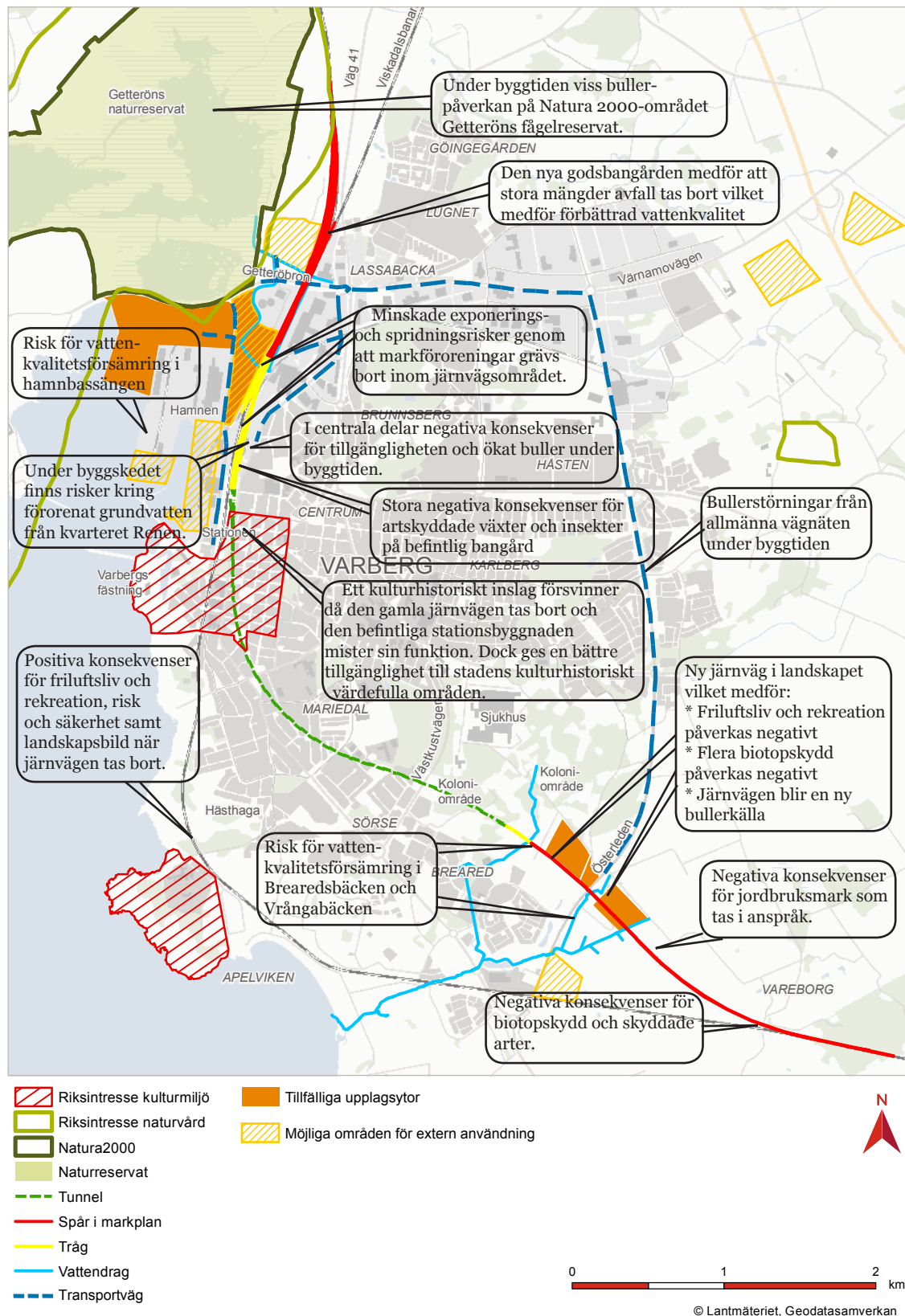
I ett regionalt och nationellt perspektiv medför den utökade trafikeringen i planförslaget positiva miljöeffekter genom en ökad möjlighet till miljövänliga transporter på järnvägen för både gods och persontrafik.

Genom att den nya järnvägen förläggs i tunnel under Varberg uppnås i driftskedet positiva konsekvenser för flera miljöaspekter. Att förlägga järnvägen i tunnel och nedsänkt i tråg är i sig en form av skyddsåtgärd för att minska störningarna från järnvägen genom att en barriär och bullerskapare försvinner från de områden som många människor rör sig i. Antalet fastigheter som utsätts för buller över riktvärdet minskar jämfört med nollalternativet. Dock finns idag fastigheter i Brearedsområdet som inte utsätts för buller från tågtrafik och som får en ny bullerkälla när den nya järnvägen har byggts.

Den minskade barriäreffekten är även positiv för friluftslivet och den för Varberg viktiga kuststräckan. Varbergs kulturhistoriskt intressanta byggnader får också en bättre tillgänglighet. När det gäller risk- och säkerhetsfrågor medför den nya järnvägsanläggningen stora förbättringar jämfört med nollalternativet genom att inga planskilda korsningar finns kvar.

Eftersom den nya anläggningen utformas med bättre miljöprestanda än den befintliga ges positiva konsekvenser för elektromagnetiska fält i och med att fälten minskar jämfört med nollalternativet.

En stor mängd förorenad mark tas bort, vilket medför att nuvarande exponerings- och



Figur 22.1 Sammanfattning av projektets påverkan, effekter och konsekvenser.

Tabell 22.1 Samlad bedömning av konsekvenser i nollalternativet och planförslagets bygg- och driftskede.

Miljöaspekt	Konsekvenser i nollalternativet	Konsekvenser i planförslaget	
		Byggskedet	Driftskedet
Stads- och landskapsbild	Inga konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser
Kulturmiljö	Inga till små positiva konsekvenser	Inga till små negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser
Naturmiljö	Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser
Friluftsliv och rekreation	Inga konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser	Små positiva konsekvenser
Buller	Små negativa konsekvenser	Måttligt till stora negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser
Vibrationer	Inga konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser (enstaka fastigheter)	Små till måttligt negativa konsekvenser (enstaka fastigheter)
Stomljud	Inga konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser
Elektromagnetiska fält	Måttligt till stora negativa konsekvenser	Inga konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser
Luftkvalitet	Inga konsekvenser	Inga till små negativa konsekvenser	Inga konsekvenser
Förorenad mark	Inga konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Måttligt positiva konsekvenser
Ytvatten	Inga till små negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser
Grundvatten	Inga till måttligt positiva konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser	Små till måttligt negativa konsekvenser
Jordbruksmark och odlingsverksamhet	Inga konsekvenser	Stora negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser
Risk och säkerhet	Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Små till måttligt positiva konsekvenser

spridningsrisker minskar. Den kemiska belastningen på Natura 2000-området Getteröns fågelreservat minskar. Sluttäckningen bedöms kunna sluttäckas snabbare i planförslaget eftersom Trafikverket tillhandahåller massor, vilket är en positiv konsekvens av projektet.

Negativa konsekvenser

De negativa konsekvenserna i driftskedet omfattar främst stads- och landskapsbild, kulturmiljö, naturmiljön, stömljud samt jordbruk och odlingsmark. Med de skyddsåtgärder som beskrivs bedöms dessa miljöaspekter ge måttligt negativa konsekvenser. Ingen miljöaspekt bedöms medföra stor negativ konsekvens i driftskedet.

22.3 Slutsatser

Under byggskedet uppstår negativa konsekvenser för flertalet miljöaspekter. Skyddsåtgärder vidtas för att minska påverkan under byggtiden, men vid ett så stort byggprojekt som utbyggnaden av Väst kustbanan genom Varberg är det inte möjligt att undvika alla negativa effekter helt.

I driftskedet är projektet mest positivt längs kusten där den befintliga järnvägen tas bort samt i centrala Varberg där järnvägen försvinner från stadsbilden. En del effekter av järnvägen flyttas från den befintliga sträckan till områden som inte varit i järnvägens närhet tidigare söder om den planerade tunnelmyningen. Lokalt kan projektet ge måttligt negativa konsekvenser, främst i aspekterna naturmiljö, vibrationer, stömljud samt jordbruk och odlingsverksamhet. Sammantaget bedöms dock de positiva konsekvenserna av projektet överväga de negativa konsekvenserna.

Projektet ger möjlighet till ett utvecklat miljövänligt transportsystem vilket får positiva effekter i ett regionalt och nationellt perspektiv.

22.4 Lagstiftning och målsättningar

Nedan redovisas projektets överensstämmelse med miljöbalkens centrala bestämmelser, miljömål och Trafikverkets miljöpolicy.

22.4.1 Allmänna hänsynsregler

De allmänna hänsynsreglerna återfinns i 2 kapitlet miljöbalken och är grundläggande för den som utför eller planerar att utföra något

som påverkar eller riskerar att påverka människors hälsa eller miljön. Nedan anges de åtta allmänna hänsynsreglerna. Efter varje regel följer Trafikverkets kommentar i kursivt till hur den hanteras i projektet.

1§ Bevisbörderegeln - verksamhetsutövaren har bevisbördan för att visa att de förpliktelser som följer av 2 kapitlet miljöbalken iakttas.

Trafikverket är verksamhetsutövare och ansvarig för att järnvägsplanen uppfyller miljöbalkens bestämmelser. MKB-processen är ett led i uppfyllelsen av bevisbörderegeln.

2§ Kunskapskravet - verksamhetsutövaren ska skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

Planprocessen enligt lagen om byggande av järnväg borgar för god kunskap om planens förutsättningar, effekter och konsekvenser. Ett stort antal undersökningar, utredningar och samråd föreligger den lösning som finns i järnvägsplanen. Trafikverket har inhämtat information om lokala förhållanden genom samråd och möten med allmänhet, organisationer och myndigheter.

3§ Försiktighetsprincipen - redan risken för negativ påverkan innebär en skyldighet att vidta skyddsåtgärder och andra försiktighetsåtgärder.

Negativa konsekvenser och risk för sådana belyses i MKB:n. Skyddsåtgärder finns inarbetade i järnvägsplanen och redovisas i plankartan samt i planbeskrivningen. För byggskedet kommer kontrollprogram upprättas med krav på miljöåtgärder och byggmetoder som förebygger/minimerar miljöpåverkan.

4§ Produktvalsprincipen - verksamhetsutövaren ska välja sådana kemiska produkter och biotekniska organismer som är minst skadliga för miljön.

Hantering av kemiska produkter regleras genom Trafikverkets generella miljökrav vid upphandling av entreprenader. Miljökrav på byggmaterial och kemiska produkter kommer därmed att ställas i samband med kommande upphandlingar.

5§ Hushållnings- och kretsloppsprinciperna - verksamhetsutövaren ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna till återanvändning och återvinning. I första hand ska förnybara energikällor användas.

Planen främjar möjligheterna att överflytta resande och godstransporter från väg till järnväg, vilket minskar förbrukning av ändliga resurser.

Återanvändning av massor kommer att ske där så är möjligt, men innefattar restriktioner för att inte sprida föroreningar. Överskottsmassor ska transporteras så korta sträckor som möjligt. Material från utrustning och anläggningar som rivs återanvänds där så är möjligt. Miljökrav kommer att ställas på fordon och maskiner under byggskedet.

6§ Lokaliseringsprincipen - plats ska väljas med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljö.

Järnvägens lokalisering har beslutats av regeringen i ett tillåtlighetsbeslut. Beslutet bygger på omfattande utredningar i tidigare skeden i planeringsprocessen, där även samråd med berörda fastighetsägare, myndigheter, organisationer och allmänhet har genomförts.

7§ Skälighetsregeln - hänsynsreglerna ska tillämpas efter en avvägning mellan nytta och kostnader. Nyttan av en skyddsåtgärd eller ett försiktighetsmått enligt 2 kapitlet miljöbalken ska vägas mot kostnaderna. Kraven som ställs ska vara miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga att genomföra.

De föreslagna skyddsåtgärderna i MKB:n har tagits fram utifrån ett skälighetsperspektiv.

8§ Skadeansvaret - den som orsakat en skada eller olägenhet för människors hälsa är ansvarig för att skadan blir avhjälpt.

Trafikverket har ansvar för att vidta skadeförebyggande åtgärder.

22.4.2 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett styrmedel i det svenska miljöarbetet som regleras i miljöbalkens 5 kapitel. En miljökvalitetsnorm ska tas fram på vetenskapliga grunder och ange

den lägsta godtagbara miljö kvalitet som människan och/eller miljön kan anses tåla. Nedan anges de miljö kvalitetsnormer som finns för närvarande, med Trafikverkets kommentar om hur de hanteras i projektet i *kursivt*.

- Luftkvalitet omfattande kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, bensen, kolmonoxid, bly, partiklar och ozon.

Miljö kvalitetsnormerna överskrids inte under drift- och byggskedet.

- Fisk- och musselvatten.

Inga fisk- och musselvatten berörs av projektet.

- Buller.

Miljö kvalitetsnormen för buller är inte relevant att behandla i enskilda projekt. Det är en strategisk planeringsfråga som behandlas på översiktsplanenivå.

- Vattenförekomster.

Genom att deponimassor tas bort i samband med byggnation av godsbangården bidrar projektet till att minska påverkan på vattenförekomster. Under byggskedet renas allt byggavloppsvatten vilket minimerar risken för påverkan under byggskedet.

22.4.3 Nationella miljö kvalitetsmål

Det svenska miljö målssystemet är en gemensam plattform för aktörer i miljö arbetet. Strukturen i systemet bygger på ett generationsmål som innebär att vi till nästa generation ska kunna lämna över ett samhälle där de stora miljö problemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

Regering och riksdag har fastställt 16 nationella miljö kvalitetsmål, som anger det tillstånd i den svenska miljön som miljö arbetet ska leda till. Till miljö kvalitetsmålen finns ett antal preciseringar som tydligare definierar vilket miljö tillstånd som ska uppnås. Som ett steg på vägen för att nå generationsmålet och miljö kvalitetsmålen finns även etappmål. Miljö målen redovisas i faktarutan på nästa sida. Nedan görs en bedömning av om projektet bidrar till eller motverkar miljö målens uppfyllelse. Se även tabell 22.2.

NATIONELLA MILJÖKVALITETSMÅL

1. Begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

2. Frisk luft

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

3. Bara naturlig försurning

De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska inte heller öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.

4. Giffri miljö

Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.

5. Skyddande ozonskikt

Ozonskiktet ska utvecklas så att det långsiktigt ger skydd mot skadlig UV-strålning.

6. Säker strålmiljö

Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning.

7. Ingen övergödning

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

8. Levande sjöar och vattendrag

Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

9. Grundvatten av god kvalitet

Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

10. Hav i balans samt levande kust och skärgård

Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.

11. Myllrande våtmarker

Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.

12. Levande skogar

Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.

13. Ett rikt odlingslandskap

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.

14. Storslagen fjällmiljö - Berörs ej av projektet.

15. God bebyggd miljö

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

16. Ett rikt växt- och djurliv

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.

Tabell 22.2 Bedömd uppfyllelse av för projektet relevanta nationella miljö kvalitetsmål.

Miljömål	Nollalternativ	Planförslag	
		Byggskede	Driftskede
Begränsad klimatpåverkan	Varken bidrar eller motverkar.	Under byggskedet motverkas miljömålet kortvarigt genom en stor mängd byggtransporter och anläggningsarbeten.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, miljövänliga transporter på järnväg kan utvecklas.
Frisk luft	Bidrar positivt genom att fordonsparken får bättre miljöprestanda.	Under byggskedet motverkas miljömålet kortvarigt genom en stor mängd byggtransporter och anläggningsarbeten.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, miljövänliga transporter på järnväg kan utvecklas.
Bara naturlig försurning	Varken bidrar eller motverkar.	Under byggskedet motverkas miljömålet kortvarigt genom en stor mängd byggtransporter och anläggningsarbeten.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, miljövänliga transporter på järnväg kan utvecklas.
Giffri miljö	Bidrar positivt genom att efterbehandling av kvarteret Renen utförs.	Miljömålet påverkas inte negativt eftersom kontrollprogram minimerar risken för spridning av gifter.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, deponimassor tas bort. Järnvägsmark är sanerad från förorenade massor.
Skyddande ozonskikt	Varken bidrar eller motverkar.	Under byggskedet motverkas miljömålet kortvarigt genom en stor mängd byggtransporter och anläggningsarbeten.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, miljövänliga transporter på järnväg kan utvecklas.
Säker strålmiljö	Varken bidrar eller motverkar.	Varken bidrar eller motverkar	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, den nya elanläggningen har bättre prestanda än dagens elanläggning.
Ingen övergödning	Varken bidrar eller motverkar.	Under byggskedet motverkas miljömålet kortvarigt genom en stor mängd byggtransporter och anläggningsarbeten.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem.
Levande sjöar och vattendrag	Varken bidrar eller motverkar.	Varken bidrar eller motverkar, under byggskedet renas byggavloppsvatten, inget byggavloppsvatten släpps till Natura 2000-området Getteröns fågelreservat.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, deponimassor tas bort vilket minskar påverkan på vattenmiljön.
Grundvatten av god kvalitet	Bidrar positivt genom att efterbehandling av kvarteret Renen utförs.	Bidrar positivt genom att efterbehandling av kvarteret Renen är utförd. Kortvarigt under byggskedet finns risker att grundvattnet påverkas negativt av kvarvarande föroreningar.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, deponimassor tas bort vilket minskar påverkan på grundvattnet. Järnvägsmark är sanerad från förorenade massor.
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Varken bidrar eller motverkar.	Varken bidrar eller motverkar, under byggskedet renas byggavloppsvatten, inget byggavloppsvatten släpps till Natura 2000-området Getteröns fågelreservat.	Bidrar positivt genom ett miljöanpassat transportsystem, deponimassor tas bort vilket minskar påverkan på vattenmiljön.
Myllrande våtmarker	Varken bidrar eller motverkar.	Motverkar målet genom att våtmarker påverkas under byggtiden.	Motverkar målet något genom att våtmarker påverkas permanent, kompenserande åtgärder genomförs. En möjlig åtgärd är en ny våtmark norr om Lassahöjden.
Ett rikt odlingslandskap	Varken bidrar eller motverkar.	Motverkar målet genom att odlingslandskapet påverkas under byggtiden.	Motverkar målet genom att odlingslandskapet påverkas permanent, mark tas i anspråk.
God bebyggd miljö	Varken bidrar eller motverkar.	Under byggtiden motverkas målet genom en omfattande byggverksamhet som påverkar miljön negativt.	Under driftskedet bidrar projektet till att uppfylla miljömålet genom att bidra till en positiv stadsutveckling och bättre koppling mellan stad och strand i enlighet med Varbergs kommuns översiktsplan.
Ett rikt växt- och djurliv	Varken bidrar eller motverkar.	Motverkar målet genom att växt- och djurlivet påverkas under byggtiden.	Motverkar målet genom att växt- och djurlivet påverkas permanent, kompenserande åtgärder genomförs.

På systemnivå bidrar projektet till uppfyllelse av de nationella miljö kvalitetsmålen 1. *Begränsad klimatpåverkan*, 2. *Frisk luft*, 3. *Bara naturlig försurning*, 5. *Skyddande ozonskikt* och 7. *Ingen övergödning*. Indirekt medverkar minskade utsläpp av försurande och gödande ämnen även till en uppfyllelse av miljö målen 8. *Levande sjöar och vattendrag*, 10. *Hav i balans samt levande kust och skärgård* och 12. *Levande skogar*.

Möjligheten till miljöanpassade och resursnåla transporter leder på regional nivå till en positiv inverkan på miljö målet 15. *God bebyggd miljö*. Det förutsätter dock att buller hålls inom riktvärdena.

Det finns en risk för ökad förorenings spridning under byggskedet, vilket skulle kunna motverka uppfyllelsen av miljö målet 4. *Giftfri miljö* och 9. *Grundvatten av god kvalitet*. I projektet kommer dock förorenade områden vid Lassabackadeponin att efterbehandlas, vilket är positivt för uppfyllelse av målen.

Både under byggskedet och driftskedet finns risk för att grundvattnet påverkas. Risk för lokal grundvattensänkning kan mätas och eventuellt förebyggas med återinfiltration.

Projektet tar mark i anspråk som på lokal nivå motverkar uppfyllelsen av miljö kvalitetsmålen 8. *Levande sjöar och vattendrag*, 11. *Myllrande våtmarker*, 13. *Ett rikt odlingslandskap*, 15. *God bebyggd miljö*, 16. *Ett rikt växt- och djurliv*. Dock genomförs skyddsåtgärder som gör att påverkan minimeras. Vidare görs även kompenserande åtgärder.

Genom att elanläggningen utformas på ett optimalt sätt motverkas inte miljö mål 6. *Säker strålmiljö*. Krav kommer att ställas på elanläggningens utformning.

22.4.4 Regionala och lokala miljö mål

Regionala miljö mål

Länsstyrelsen har uppdraget att samordna det regionala arbetet med att uppnå de nationella miljö kvalitetsmålen. Som regionala miljö mål i Hallands län gäller de nationella miljö kvalitetsmålen med tillhörande preciseringar. Dessa bedöms i ovanstående kapitel.

Lokala miljö mål

Varbergs kommun har tagit fram miljö mål för perioden 2008-2015, utvärdering görs från dessa miljö mål även om projektet har byggstart först 2019. Miljö mål finns för områdena klimat och luft, vatten, mark, byggande och boende samt natur och biologisk mångfald. Nedan beskrivs de mål som bedömts vara relevanta för utbyggnaden av järnvägen genom Varberg, med Trafikverkets kommentar i kursivt.

Klimat och luft

- Klimatpåverkan ska minska genom ökad energieffektivisering och minskad användning av fossila bränslen. Den lokala produktionen och användningen av förnyelsebar energi ska öka.

Utbyggnaden av Väst kustbanan innebär möjlighet för fler transporter att gå på järnväg istället för väg.

Vatten

- Senast år 2015 ska minst 95 procent av antalet sjöar som är större än 1 hektar inte vara drabbade av försurning orsakad av människan.

Projektet medverkar till målet indirekt, genom möjlighet till minskade utsläpp av försurande ämnen.

- De av människan orsakade vattenburna utsläppen av fosforföreningar till sjöar, vattendrag och kustvatten ska som ett medelvärde för perioden 2013-2015 vara minst 15 procent lägre jämfört med 2000 års nivå.

Projektet medverkar till målet genom att deponimassor tas bort.

- De av människan orsakade vattenburna utsläppen av kväveföreningar till kustvatten ska som ett medelvärde för perioden 2013-2015 vara minst 30 procent lägre jämfört med 2000 års nivå.

Projektet medverkar till målet genom att deponimassor tas bort. Under byggskedet finns vissa risker att projektet kan öka utsläppen av kväveföreningar till kustvatten.

Mark, byggande och boende

- Senast år 2012 ska de förorenade områdena i riskklass 1 vara undersökta och en god bild ha skaffats av förhållandena i den nordvästra delen av Varbergs stad.

Projektet medverkar till att bilden av förhållandena i den nordvästra delen av Varberg förbättras genom de undersökningar som har genomförts. Förorenade massor som på grund av projektet inte kan ligga kvar tas om hand.

- Ny bebyggelse ska i ökad omfattning planeras så att det finns goda förutsättningar att utnyttja kollektivtrafik och cykel.

Utformningen av den nya stationen medverkar till att förbättra möjligheterna att utnyttja kollektivtrafik och cykel. Genom att järnvägen förläggs i tunnel och tråg minskar barriäreffekten och tillgängligheten för kollektivtrafik och cykel förbättras.

Natur och biologisk mångfald

- Den våtmarksareal som fanns i kommunen år 2005 ska inte minska. Senast år 2015 har minst 120 hektar våtmark nyanlagts eller återskapats i odlingslandskapet med utgångspunkt från år 2005.

Kompenserande åtgärder utförs för den våtmark som påverkas av projektet.

- Kommunalt ägda natur- och skogsområden ska vårdas så att naturvärdena säkerställs samt att värdena för rekreation och friluftsliv bevaras och tas tillvara.

I Breared uppstår negativ påverkan på rekreativområden. Längs kusten innebär dock rivningen av den befintliga järnvägen stora positiva effekter för möjligheterna till friluftsliv och rekreation.

- Kommunen ska aktivt arbeta för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Bevarandestatusen för hotade arter i kommunen ska förbättras.

Inom projektet har skyddade och hotade arter inventerats. Hanteringen av de arter som påverkas av projektet tas upp i kommande tillståndsprocess, se mer i kapitel 24 Fortsatt arbete.

22.4.5 Trafikverkets miljöpolicy

Trafikverket har tagit fram en miljöpolicy som innebär att Trafikverket ska leda en utveckling där transportsystemets negativa påverkan på miljö och hälsa minskar, samtidigt som förutsättningarna för resor och transporter förbättras.

Trafikverket ska bland annat planera, bygga och förvalta transportsystemet på ett miljöanpassat sätt samt kommunicera hur beslut påverkar miljön och de överväganden som gjorts. Trafikverket ska också verka för att samhällets miljömål inom områdena klimat, hälsa och landskap nås genom att vidta åtgärder för följande:

- Ett energieffektivt transportsystem med begränsad klimatpåverkan.
- Minskade luftföroreningar, buller och minskad användning av farliga ämnen.
- Att bibehålla och stärka natur- och kulturvärden.

De bedömningar som gjorts kring projektets överensstämmelse med miljöbalkens centrala bestämmelser och med de nationella miljö kvalitetsmålen gäller även för Trafikverkets miljöpolicy. Ett så stort projekt som utbyggnaden av Väst kustbanan genom Varberg med en tunnel under de centrala delarna av staden ger både positiv och negativ påverkan. Den negativa påverkan har beskrivits och skyddsåtgärder samt kontrollprogram ska genomföras för att minska denna påverkan. Ur ett större systemperspektiv bedöms att projektet medverkar till att transportsystemets negativa påverkan på miljö och hälsa minskar och att projektet bidrar till ett säkert, effektivt och miljöanpassat transportsystem.

23. Samråd i järnvägsplaneskedet

I detta kapitel sammanfattas de samråd som har genomförts under arbetet med att ta fram järnvägsplanen. Alla inkomna synpunkter med Trafikverkets svar finns sammanfattade i en samrådsredogörelse, se bilaga till planbeskrivningen. Samtliga skriftliga yttranden som inkommit samt upprättade minnesanteckningar finns diarieförda på Trafikverket under diarienummer TRV 2013/88739.

23.1 Samrådsprocess

Samråd är en fortlöpande process som ska pågå under hela arbetet med att planera vägar och järnvägar. I detta projekt har samråd angående miljökonsekvensbeskrivningen och de olika miljötillstånden genomförts under 2014 och 2015.

Under arbetet med framtagande av järnvägsplanen för Varbergstunneln har ett antal olika mötesserier genomförts med myndigheter och organisationer:

- Projektet drivs av Trafikverket i samverkan med Varbergs kommun, Region Halland och Jernhusen. En **samverkansgrupp** med representanter från de olika parterna har träffats med syfte att hålla ihop och stämma av den gemensamma processen.
- Samråd kring **miljökonsekvensbeskrivningen och miljötillstånd** med länsstyrelsen i Hallands län samt miljöförvaltningen på Varbergs kommun startade i mars 2014. Samrådsmöten har sedan dess genomförts kontinuerligt fram till våren 2015.
- En mötesserie med start i juni 2014 har förts kring **personsäkerhet i tunnlår** med representanter för länsstyrelsen, Räddningstjänsten och Varbergs kommun.
- En mötesserie med start i augusti 2014 har förts kring **ledningssamordning**, med representanter från Varbergs kommun och andra ledningsägare som kan beröras av projektet.
- En **stationsgrupp** med representanter från Varbergs kommun, Region Halland, Jernhusen och Hallandstrafiken har haft en mötesserie kring området vid Varbergs nya stationsområde.
- Övriga möten som har hållits med kommunen har varit gällande utformningen av den nya Getteröbron, trafiken under byggskedet, masstransporter samt

föreningar i kvarteret Renen. Flertalet av mötena med kommunen har haft syftet att samordna arbetet mellan järnvägsplanen, som Trafikverket ansvarar för, och detaljplanerna, som kommunen ansvarar för.

Under oktober 2014 och april 2015 genomfördes två större samrådsinsatser med allmänheten, organisationer och fastighetsägare. Samråden genomfördes genom ett antal informations- och samrådsmöten som riktade sig dels till en bred allmänhet och dels till fastighetsägare, organisationer och föreningar med intressen i olika områden längs den planerade sträckan. Det presentationsmaterial som användes under mötena har kunnat läsas på Trafikverkets hemsida. I oktober 2014 skickades även ett informationsblad ut till samtliga Varbergsbor.

På Trafikverkets projektkontor i Varberg finns en informationslokal där alla som varit intresserade av projektet kunnat träffa representanter från Trafikverket. Lokalen har haft öppet vid ett antal tillfällen under våren 2015. Det har även gått att boka tid för enskilda samtal med Trafikverket angående utbyggnaden.

Samråd kring miljökonsekvenser har genomförts med Varbergs ornitologiska förening och Naturskyddsföreningen. Ett flertal andra föreningar har beretts möjlighet till samråd. Även ett antal centrala myndigheter har beretts möjlighet att lämna samrådsyttranden i ärendet.

Kontinuerligt samt under samråden har synpunkter och yttranden kommit in till Trafikverket. Dessa har sammanställts, kommenterats och i vissa fall arbetats in i handlingarna. Nedan beskrivs kortfattat de synpunkter som inkommit och som har bäring på miljökonsekvenser av projektet.

23.2 Inkomna yttranden och synpunkter

Länsstyrelsen i Hallands län har hållits informerad genom de samrådsmöten kring miljökonsekvensbeskrivningen och miljö-tillstånd som beskrivs i kapitel 24.1, samt i mötesserien kring personsäkerhet i tunnlar. Vid samtliga möten har även representanter från Varbergs kommun deltagit.

Vid mötena har Trafikverket informerat om läget i projektet och om arbetet med olika miljöaspekter. Avgränsningen av miljökonsekvensbeskrivningen har diskuterats och justerats under arbetets gång. För att kunna fånga upp viktiga frågeställningar i ett tidigt skede har länsstyrelsen återkommit med synpunkter löpande. Länsstyrelsen har exempelvis poängterat vikten av samordning mellan Trafikverket och Varbergs kommun i flertalet frågor och framhållit att det måste vara tydligt vad det är Trafikverket samråder kring och vem som kan överklaga vad.

I december 2014 hölls ett särskilt möte för att genomföra tidigt samråd för vattenverksamhet, miljöfarlig verksamhet och Natura 2000-prövning. Inför samrådet skickades ett samrådsmaterial som länsstyrelsen lämnade ett skriftligt yttrande över. I deras yttrande skriver de bland annat att prövningarna för Natura 2000, vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet inte bör separeras. Dessutom har de lämnat synpunkter på samrådsretsen för tillståndsärendena.

Bland de synpunkter som **Varbergs kommun** har lämnat löpande har handlat om Getteröbrons nya läge och utformning samt anslutningar till Getterövägen. Kommunen har också deltagit i arbetet kring utformningen av stationsområdet och har uttryckt bland annat att det är viktigt att främja cykeltrafik i stationsområdet. Vidare har kommunen haft synpunkter avseende trafikeringslösningarna kring stationen under byggtiden. Det är viktigt med en fungerande helhetslösning. Varbergs kommun vill ha bergmassor som det blir överskott på och kommunen har tagit fram tänkbara byggransportvägar samt möjliga platser för upplag.

Räddningstjänstens synpunkter har gällt tunnelutformningen där de anser att 500 meter mellan tvärtunnlar är för långt för

att möjliggöra insats och för att säkerställa räddningstjänstens säkerhet. De efterfrågar möjlighet till att komma ner till tråget vid räddningsinsatser och att det ska finnas uttag för brandvatten i tråget utanför stationen så väl som i tunneln. Räddningstjänsten ser det som en brist att det inte finns en smidig förbindelse mellan servicetunnelmynningen och spårtunnelmynningen i söder. Räddningstjänsten önskar även en helhetsbild av hantering av farligt godstrafik. Åtgärder för att minska obehörigt spårarbetande har också diskuterats.

Ett flertal **myndigheter** har informerats om projektet och dessa har haft möjlighet att inlämna synpunkter. Flertalet av myndigheterna har inte haft något att erinra eller har avstått från att yttra sig i ärendet. De synpunkter som har framkommit handlar bland annat om önskemål avseende tydligare presentation av geotekniska och hydrologiska aspekter i senare skede. Det påpekas också att det måste finnas beredskap för rening av länshållningsvatten från förorenad jord och grundvatten, dessutom saknas beskrivning av grundvattentrycksänkning vid kvarteret Renen. Det bör också utredas vilka konsekvenser höga havsnivåer och översvämningar av dagvattensystem får för tågtunneln.

Diskussionerna med **ledningsägarna** har kretsat kring befintliga ledningar och omläggningar till följd av projektet. Ledningsägarna har påpekat särskilda problemområden som behöver tas hänsyn till i det fortsatta arbetet.

Synpunkterna och frågorna från **organisatörer och föreningar** har bland annat handlat om vad som händer under byggskedet och vilken påverkan som sker i Brearedsområdet. Krav ställs på att tunnelmynningen i Breared anpassas till landskapet, dessutom påpekas det att det är viktigt att kunna använda naturområdet även fortsättningsvis. Vidare har det lämnats synpunkter på hur trågväggar och bullerskyddsplank utformas. Det har påpekats att det är mycket fåglar som flyger in i genomsiktliga plank vilket behöver tas i åtanke. Kompensationsåtgärder för den störning och visuella påverkan projektet får för besökare vid Getteröns naturreservatet, till exempel i form av en ny våtmark, har också föreslagits.

De inkomna synpunkterna och frågorna från **fastighetsägare och allmänhet** har varit

många och varierande. Ett stort antal har handlat om hur befintliga bergvärmebrunnar kommer att påverkas till följd av tunnelutbyggnaden. Vidare har det uttryckts oro kring byggskedet och de störningar (buller, vibrationer och damning) och skador på fastigheter som kan uppkomma då. Flera boende i Breared har ställt krav på att den planerade stenkrossen flyttas längre ifrån bostäderna. Flera har också haft synpunkter kring buller. Dessa har främst gällt de föreslagna bullerskyddsåtgärderna med önskemål om både utökade och minskade bullerskydd. Det har också frågats efter fastighetsnära åtgärder och undrats om Trafikverket tar hänsyn till buller från vägtrafik.

I övrigt har synpunkter handlat bland annat om anslutande vägar, trafikering på järnvägen och utformning av stationsområdet.

Flera personer har föreslagit att järnvägen ska dras öster om Varberg för att frigöra mark i centrala Varberg och undvika störningar från järnvägen. Trafikverket följer tillåtlighetsbeslutet och andra alternativ är därmed inte aktuella.

23.3 Synpunkter från samrådet som beaktats i det fortsatta arbetet

- Utredning om eventuell komplettering av bullerskydd söder om Österleden kommer att göras. Även inventering för fastighetsnära åtgärder kommer att genomföras.
- Utformning av anslutande vägar till Österleden och utformning av planskild korsning i Vareborg kommer att studeras vidare i samverkan med berörda markägare.
- Utformning av produktionsytor och etableringsområden i Breared kommer att studeras vidare. Det handlar exempelvis om upplagsytor, stenkross och tillfälliga bullerskydd.
- Räddningstjänstens synpunkter har successivt hanterats vid utformning av tunnelsäkerheten. I det fortsatta projekteringsarbetet beaktas Räddningstjänstens synpunkter, kontinuerliga riskanalyser och säkerhetsvärderingar är en del i det fortsatta arbetet.



Figur 23.1 Foto från samrådstillfälle i april 2015

24. Fortsatt arbete

I det fortsatta miljöarbetet gällande Varbergstunneln kommer ett antal prövningar och tillstånd att behövas, utöver järnvägsplanen. Vissa miljöfrågor behöver utredas vidare och andra följas upp för att säkerställa att krav klaras. Detta görs genom upprättande av exempelvis handlingsplaner, kontrollprogram och riskanalyser i byggskedet samt genom uppföljningar i driftskedet. Det sammanställs även underlag för tillståndsprovning av vattenverksamhet för projekten. Uppföljningar i driftskedet kommer att göras utifrån de krav som finns i järnvägsplan, miljötillstånd och dispenser, exempelvis för kulturmiljöer, artskyddsärenden, yt- och grundvattennivåer, samt störningar mot omgivningen i form av buller, vibrationer och stomljud.

24.1 Tillståndsprovning

24.1.1 Allmänt

I den fortsatta hanteringen av Varbergstunneln kommer ett antal prövningar och tillstånd utöver järnvägsplanen att behöva hanteras. Dessa prövningar regleras i första hand av miljöbalken, plan- och bygglagen och kulturmiljölagen. Nedan följer en sammanställning över de prövningar och tillstånd som krävs. Sammanställningen bygger på den kunskap som finns tillgänglig i april 2015.

24.1.2 Tillstånd enligt kulturmiljölagen

Fornlämningar är skyddade enligt bestämmelser i 2 kap 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. I samband med arbeten som tar större markområden i anspråk kan det vara aktuellt med arkeologisk utredning för att ta reda på om fornlämningar berörs.

Beslut om arkeologisk utredning fattas av länsstyrelsen. Den som vill göra ingrepp i en fornlämning behöver söka tillstånd hos länsstyrelsen. Som villkor för ett sådant tillstånd kan länsstyrelsen ställa krav om arkeologisk undersökning för att dokumentera fornlämningen eller ta till vara fornyfynd. Länsstyrelsen kan också fatta beslut om arkeologisk förundersökning om det behövs för att få ett tillfredsställande underlag för prövningen.

Tabell 24.1 redovisar berörda fornlämningar som är registrerade i riksantikvarieämbetets fornlämningsregister (FMIS).

Typ av tillstånd/beslut enligt kulturmiljölagen som kan bli aktuella är:

1. Beslut om arkeologisk utredning enligt 2 kapitel 11 § för att ta reda på om fornlämningar berörs av planerat arbetsföretag.

Tabell 24.1 Berörda fornlämningar som är registrerade i riksantikvarieämbetets fornlämningsregister (FMIS)

Fornlämning	Ungefärligt läge	Kommentar
Varberg 34:1	Norra delen, höjdläge öster om Lassavägen	Fornlämning i form av gravhög. Berörs av blivande banvall. Fornlämningen ska undersökas och dokumenteras innan borttagande. Åtgärden fodrar tillstånd enligt kulturmiljölagen.
Varberg 60:1	Fornlämning med stort utbredningsområde; från norra delen av innerstaden i söder till Norrdal i norr.	Medeltida stadslager. Arkeologisk förundersökning kommer att bli aktuell från Garvaregatan i norr ned till tunnelpåslaget i söder. Förundersökning möjlig först inför byggstart och i samband med att tillfällig station och tillfälliga spår har etablerats.
Varberg 62:1	Fornlämning med oklart utbredningsområde inom Varberg innerstad. Fornlämningens västra del tangerar stationsområdet.	Kan beröras av arbetena och arkeologisk förundersökning kan bli aktuell i anslutning till stationen/järnvägsparken. Frågan är avhängig länsstyrelsens vidare ställningstaganden och beslut.
Ej registrerade fornlämningar	I söder mellan tunneldelen och Hamra.	I samband med arkeologisk utredning steg II har fornlämningar i form av boplatser konstaterats. Utredningen har ej slutgiltigt avrapporterats. Fornlämningarna kommer att bli föremål för arkeologisk undersökning/förundersökning utifrån länsstyrelsens vidare beslut.

2. Tillstånd enligt 2 kapitel 12 § för att ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning.

3. Beslut om arkeologisk förundersökning av fornlämning enligt 2 kapitel 13 §.

Arkeologiska utredningar har genomförts för att ta reda på om några okända fornlämningar berörs. De arkeologiska utredningarna kan behöva kompletteras för ytterligare ytor som kommer att tas i anspråk i samband med tunnelbygget. Det kan gälla exempelvis upplagsplatser för massor, uppställningsplatser, hårdgjorda ytor. Samråd behöver ske med länsstyrelsen som bedömer behovet och fattar beslut om arkeologisk utredning.

Beslut om arkeologiska förundersökningar av berörda fornlämningar kommer att genomföras i ett senare skede av projektet.

24.1.3 Tillstånd för åtgärder som kan påverka Natura 2000-områden

Tillstånd enligt 7 kap miljöbalken behövs för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Det är den eventuella påverkan en åtgärd kan få på ett Natura 2000-område som avgör om tillstånd behövs, oavsett var verksamheten eller åtgärden bedrivs. Natura 2000-området Getteröns fågelreservat kommer att påverkas av Varbergstunneln. Påverkan härrör framför allt från den planerade godsbangården i etappens nordligaste del.

24.1.4 Dispens för åtgärd i biotopskyddsområde

Enligt miljöbalkens 7 kapitel omfattas till exempel mangelgravar och stenmurar av generellt biotopskydd. Enligt den förändring av miljöbalkens 7 kapitel § 11a som trädde i kraft den 1 januari 2013 hanteras dispens för åtgärder rörande objekt som omfattas av det generella biotopskyddet inom järnvägsplanen. För de biotopskyddade objekt som ligger utanför järnvägsplanen och berörs av projektet kommer dispens att sökas separat. Flera objekt längs sträckan omfattas av det generella biotopskyddet, vilket framgår av kapitel 9 *Naturmiljö*.

24.1.5 Dispens enligt Artskyddsförordningen

I artskyddsförordningen (2007:845) § 4-9 finns regler om fridlysning som gäller växter och djur. Förordningen anger de arter som skyddas genom EU:s fågeldirektiv respektive art- och habitatdirektiv, och de arter som omfattas av nationella och regionala fridlysningsbestämmelser. Dispensansökan kan bli aktuell i följande fall:

- Borttagande av kalvnosens växtplats på befintlig bangård och flytt av arten till nya platser.
- Intrång i eller avlägsnande av lekvatten för grod- och kräldjur på flera lokaler i sträckningens norra och södra delar.
- Negativ påverkan på häckningsplatser för fågelarter som är rödlistade eller har minskat med mer än 50 procent nationellt.

24.1.6 Tillstånd för vattenverksamhet

Projektet kan komma att innebära anläggningar i ytvatten (broar, kulvertar), bortledning av grundvatten och infiltration, främst från tunnelarbeten. Även ett antal vattendrag kommer att beröras norr och söder om tunneldelen. För dessa åtgärder kommer Trafikverket att söka tillstånd eller göra anmälningar enligt miljöbalkens 11 kapitel.

Följande verksamheter kan komma att prövas:

- Bortledning av grundvatten som läcker in till tunnlar och schakter under bygg- och driftskede, och utförande av anläggningar för detta.
- Byggande i vattenområden, exempelvis byggande av broar och trummor, omledning och kulvertering av vattendrag.
- Följdverksamheter såsom transporter till och från arbetsplatsen med mera samt anläggning av tillfälliga konstruktioner som till exempel kajer.
- Omprovande av dikningsföretag.
- Vissa delar av järnvägsområdet kan komma att omfattas av markavvattning enligt miljöbalkens 11 kapitel 2 § 4p. I det fortsatta arbetet kommer detta att utredas. Vid behov kommer ansökan om dispens från markavvattningsförbudet och tillstånd till markavvattning genomföras.

Tillstånd ska sökas när det gäller åtgärder i vattenområden, exempelvis uppförande, ändring, lagning och utrivning av broar eller andra anläggningar i vattenområden, fyllning och pålning i vattenområden, bortledande av vatten från eller grävning, sprängning och rensning i vattenområden samt andra åtgärder i vattenområden om åtgärden syftar till att förändra vattnets djup eller läge. För vissa vattenverksamheter gäller anmälningsplikt istället för tillståndsplikt.

Järnvägsområdet påverkar tre dikningsföretag, dels genom utsläpp av vatten och dels genom kulvertering. I det fortsatta arbetet ska samråd genomföras med dikningsföretagen med syfte att upprätta en överenskommelse, alternativt genomförs en omprövning av dikningsföretagen.

Till aktuella prövningar tas det fram en särskild miljökonsekvensbeskrivning.

24.1.7 Tillstånd till miljöfarlig verksamhet

Följande tillstånd till miljöfarlig verksamhet kommer att sökas.

- För behandling och utsläpp av såväl processvatten från tunneldrivning som för processvatten från arbeten i förorenade markområden krävs att verksamheten anmäls till kommunen enligt utifrån förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet.
- Efterbehandling av förorenad jord kommer att anmälas utifrån förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet.
- Mellanlagring av massor kommer att hanteras utifrån miljöprovningförordningen (2013:251).
- Tillfällig lagring av avfall på den plats där det uppkommer är inte anmälningspliktigt (NV allmänna råd till avfallsförordningen 2014:4).
- Tillfälliga upplag är tillståndspliktiga enligt miljöbalken 9 kapitlet om den totala avfallsmängden vid något enskilt tillfälle utgörs av
 1. mer än 10 000 ton avfall som inte är avsett för byggnads- eller anläggningsändamål, eller
 2. mer än 30 000 ton avfall, om anläggningen inte är tillståndspliktig enligt 1.

- Tillståndsplikten gäller inte anläggning för lagring av avfall under längre tid än ett år innan det bortskaffas, eller tre år innan det återvinns eller behandlas.
- Dagvatten från detaljplanelagt område är att betrakta som avloppsvatten och utsläpp av dagvatten är därmed en anmälningspliktig miljöfarlig verksamhet enligt utifrån förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och ska anmälas till kommunen. Det gäller både dagvatten från järnvägar och vägar i driftskedet och dagvatten från arbetsområden och etableringsytor.
- För krossverksamhet krävs en anmälan till kommunen utifrån förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet.

24.1.8 Bygg- och marklov

Bygglov kommer att sökas för järnvägens teknikbyggnader, bullerskyddsskärmar och skyddsplank enligt plan- och bygglagens 9 kapitel.

För upplag av massor, schaktning och fyllning krävs marklov. Bygg- och marklov kan endast ges om detaljplan har vunnit laga kraft. Ansökan lämnas till kommunen. Eftersom en fastställd järnvägsplan inte får strida mot gällande detaljplan har Varbergs kommun påbörjat detaljplanarbetet. För att järnvägsplanen ska vinna laga kraft inom de detaljplanelagda områdena måste det kommunala detaljplanearbetet vara slutfört.

Rivningslov kan komma att behövas för att ta bort byggnader inom nuvarande stationsområde.

24.2 Miljöfrågor som utreds vidare

24.2.1 Stads- och landskapsbild

Fortsatt projektering av färdig anläggning utgår från principerna i gestaltningsprogrammet. Angränsande delar ovan mark hanteras i Varbergs kommuns detaljplaner.

24.2.2 Kulturmiljö

Byggandet av Varbergstunneln kan medföra en påverkan på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Projektet kommer att påverka grundvattennivåerna samt förorsaka vibrationer under byggtiden. Förändrade grundvattennivåer kan förorsaka sättningar vilket kan ge upphov till skador på byggnader.

Vibrationer under byggskedet i samband med sprängningar, spontning med mera kan likaså medföra skador i form av sättningar och sprickbildningar. Risken för sättningar och skador till följd av sänkta grundvattennivåer och vibrationer hänger bland annat samman med lokala markförhållanden samt byggnaders grundläggning. För att identifiera känsliga byggnader behöver en inventering och analys genomföras för att närmare undersöka lokala markförhållanden, grundläggningsförhållanden samt närmare identifiera byggnader med kulturvärde. Analysen kan peka på behov av förebyggande insatser samt vilka känsliga byggnader som behöver bli föremål för uppföljning och kontroll. Analysens resultat kan vidare ligga till grund för långsiktig uppföljning av sättningar och grundvattennivåer.

24.2.3 Naturmiljö

En nyetablering av kalvnosen på nya platser är tänkt att genomföras, och det kommer att behöva utredas såväl lämpliga platser, lämpliga markförhållanden och en arbetsordning som möjliggör att arten har lämpliga växtplatser under hela projekttiden. Även groddjursbiotoperna kommer att behöva motsvarande utredning kring hur och var nya lekvatten ska anläggas. Såväl kalvnosen som groddjuren, och hanteringen kring deras livsmiljöer, kommer att beskrivas i dispensansökningarna gällande artskyddsförordningen. Fortsatt arbete i anslutning till vattenmiljöerna studeras vidare i samband med tillståndsansökan för vattenverksamhet.

Fortsatta utredningar på bangården gällande insekter kommer att ske, liksom kompletterande lavininventeringar i Järnvägsparken och Engelska parken. Särskilt skyddsvärda träd i Järnvägsparken och Engelska parken ska identifieras och mätas in i samarbete med Varbergs kommun. Träden ska i största möjliga utsträckning bevaras.

Beståndet av den fridlysta engelska fetknoppen i Breared kommer att mätas in för att säkerställa att det inte skadas under byggskedet.

24.2.4 Buller, vibrationer och stomljud

Störningar från buller, vibrationer och stomljud uppkommer under byggskedet.

Trafikverket ställer krav på sina entreprenörer i samband med upphandlingen. Dessa krav

kommer bland annat att omfatta riktvärden för buller, vibrationer och stomljud, och därtill kopplade bestämmelser kring under vilka arbetstider sprängning och spontning eller motsvarande störande verksamhet får ske.

Arbetet med utformning av bullerskyddsåtgärder för att uppfylla riktvärden pågår. Även bullerskyddsåtgärder mot Natura 2000 området Getteröns fågelskyddsområde fortsätter projekteras, och kommer att färdigställas i samband med tillståndsprövningen av Natura 2000. Även den tekniska utformningen för att erhalla vibrationer och stomljud inom riktvärdena återstår.

24.2.5 Elektromagnetiska fält

Krav ställs på att långtidsmedelvärdet under 0,4 µT vid bostäder uppfylls med beaktande av normal bakgrundsstrålning i bostäder.

24.2.6 Luftkvalitet

Det är framför allt dammande arbeten, som krossning av berg och transporter på torra dammiga vägar, som riskerar att påverka luftkvaliteten negativt. Arbetet med att utreda omfattningen av detta och ta fram skyddsåtgärder pågår.

24.2.7 Förorenade områden

Behovet av kompletterande provtagning för mark och sediment ses kontinuerligt över. Inför byggskedet anmäls de arbeten som ska utföras inom förorenade områden till tillsynsmyndigheten och arbetena utförs i enlighet med de villkor som fastställs och som inarbetas i berörda kontrollprogram. En instruktion för hantering av förorenade schaktmassor i byggskedet utarbetas. Den har till syfte att projektets schaktmassor ska hanteras på ett enhetligt och miljösäkert sätt.

Kompletterande provtagning i befintligt spår utförs i byggskedet när spåret är taget ur drift. En tätare provtagning behövs för att klassificera överskottsmassor med avseende på föroreningsinnehåll.

24.2.8 Ytvatten

Det fortsatta projekteringsarbetet för berörda ytvatten regleras utifrån de tillstånd för vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet som kommer att sökas. I processen för tillståndsansökan studeras bland annat

skyddsåtgärder och kvalitetskrav för utgående vatten från såväl länshållningsvatten som dag/lakvatten från tillfälliga upplagsytor. Utifrån erhållet tillstånd kommer ett kontrollprogram att upprättas som bland annat följer upp vattenkvaliteten under byggskedet i vatten från anläggningen och i de berörda recipienterna. I erhållet tillstånd kommer villkoren för verksamheten att fastställas. Vidare kommer det att arbetas med att fastställa utsläppspunkter för behandlat länshållnings- och processvatten.

24.2.9 Grundvatten

Genomförande av Varbergstunneln innebär bortledning av grundvatten. För detta kommer Trafikverket söka tillstånd enligt miljöbalkens 11 kapitel. I samband med arbetet med tillståndsansökan kommer ett influensområde att avgränsas och frågor som rör bortledning och infiltration av vatten kommer att utredas och prövas. Även risken för föroreningar i grundvattnet kommer att utredas närmare. Villkor för den verksamhet som Trafikverket erhåller fastställs i tillståndsbeslutet. I samband med detta kommer också inventeringar och riskbedömningar göras avseende påverkan på fastigheter, för att bedöma känslighet och risk för skador genom sättningar. Även kontrollprogram för grundvattennivåer, vattenkemiska parametrar och sättningar kommer att tas fram som följs upp före, under och efter projektet.

24.2.10 Risk och säkerhet

I det fortsatta projekteringsarbetet ingår kontinuerliga riskanalyser och säkerhetsvärderingar.

24.2.11 Masshantering

För projektet kommer en plan upprättas för att mer detaljerat beskriva hantering av massorna och de tekniska möjligheterna att nyttja materialet inom projektet eller i närområdet.

Trafikverket fortsätter att inventera och hitta lämpliga avsättningsområden för massor. Diskussioner förs också med kommunen för att få en samlad bild av masshanteringen för övriga större byggprojekt som pågår samtidigt med Varbergstunneln.

Planen ska redovisas till länsstyrelsen och Varbergs kommun innan byggnadsarbetena påbörjas.

För tillfälliga upplag av schaktmassor kan olika former av tillstånd eller marklov samt samråd för väsentlig ändring av naturmiljön komma att krävas.

24.3 Kontroll och uppföljning

Varbergstunneln är ett komplext järnvägsprojekt som berör många intressen. 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 har ansvar för och som det finns bestämmelser om i miljöbalken. Verksamhetsutövarens egenkontrollskyldighet regleras i de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalkens 2 kapitel 2 § samt i 26 kapitel 19 §. Ett viktigt syfte med uppföljning är även att få ökad kunskap och erfarenhet som kan komma till nytta i framtida projekt. Nedan följer en sammanställning av de aspekter där behov finns att följa upp påverkan av projektet. Kontrollprogram upprättas innan byggstart.

24.3.1 Byggskedet

Trafikverket har tagit fram miljökrav för entreprenader som är baskrav vid alla upphandlingar av entreprenörer. I miljökraven fastställs även påföljder vid avvikelser från kraven. Utöver baskraven tas specifika krav fram när det finns behov i entreprenaden. Kontroll under byggskedet som syftar till att säkerställa att konsekvenserna i byggskedet blir de förväntade och till att hantera eventuella oförutsedda händelser. Kontroll under byggskedet omfattar bland annat följande:

- Kontroll av kulturfastigheter ska arbetas in i kontrollprogrammen för vibrationer och geoteknik.
- Kontrollprogram för artskyddsfrågor rörande flytt av kalvnos och åtgärder gällande groddjursmiljöer enligt kapitel 9 *Naturmiljö*.
- Damm i skogen ovan brukshundsklubben, som har mycket höga värden för groddjur, ska inte påverkas men vattennivåer ska kontrolleras under byggskedet och åtgärder vidtas vid behov.
- I samband med byggstart ska en bedömning ske av vilka etapper som bedöms vibrationskritiska. Inför start av dessa moment ska ett kontrollprogram för vibrationer tas fram för byggskedet.

- Kontrollprogram för ljudstörningar och stomljud som följer upp störande aktiviteter under byggskedet.
- Kontrollprogram för vatten kommer att vara aktuellt för både yt- och grundvatten. Gäller också ytvattenrecipienter med avseende på risk för utsläpp av föroreningar och påverkan på naturvärdena. Omfattning preciseras i samband med tillståndsansökan.
- Kontrollprogram för hantering av förorenade massor under byggtiden.
- Kontrollprogram för sättningar av byggnader och anläggningar.
- För luftkvalitet upprättas ett kontrollprogram för byggskedet i samråd med tillsynsmyndigheten. Programmet hanterar luftkvaliteten framför allt inom områden med mycket transporter och byggaktiviteter, där damning kan bli ett problem.

Ytterligare kontrollprogram kan bli aktuella i samband med de övriga prövningar som krävs, exempelvis från kommande prövningar kring förorenad mark, vatten och Natura 2000.

24.3.2 Driftskedet

Uppföljning i driftskedet syftar till att följa upp de åtgärder som järnvägsplanen och miljötillstånden omfattar, för att säkerställa att åtgärderna ger den effekt som avsågs. Omfattningen av denna uppföljning arbetas fram i samband med tillstånds- och dispensansökningarna och kommande beslut.

24.3.3 Uppföljning av krav i miljötillstånd

I de tillstånd och dispenser som krävs kan beslut förknippas med krav på uppföljning. Detta kan till exempel omfatta yt- och grundvattnets kvalitet och nivåer, bullernivåer, hantering av förorenade massor och återskapande av biotopskyddsobjekt.

24.3.4 Uppföljning av åtaganden i järnvägsplan

Uppföljning i driftskedet av åtgärder som föreslås i MKB syftar också till att ge Trafikverket möjlighet att fylla på sin kunskapsbank kring konsekvenser och åtgärder inom olika områden.

Källförteckning

Underlagsrapporter till detta dokument

Underlagsrapport bullerutredning

Underlagsrapport vibrationsutredning

Underlagsrapport stomljudsutredning

Underlagsrapport elektromagnetiska fält

Rapport Naturmiljöinventeringar och naturvärden inom projekt
Varbergstunneln 2013

Underlagsrapport Kompletterande naturmiljöinventeringar 2014

Underlagsrapport kulturmiljö

Underlagsrapport Luftmiljöutredning

Underlagsrapport risk och säkerhet, MKB

Underlagsrapport förorenade områden

Underlagsrapport omhändertagande av byggavloppsvatten

Tidigare utredningar

Banverket, 2001-01-31. Förstudie, Väst kustbanan, Utbyggnad av dubbelspår delen Varberg-Hamra. Beslutshandling. Rapportnr BRVT2000:01.1.

Banverket, 2002-08-28. Järnvägsutredning inklusive miljökonsekvensbeskrivning (MKB), Väst kustbanan delen Varberg-Hamra. Förslagshandling. Rapportnr BRVT 2002:02-1.

Banverket, 2003-09-17. Järnvägsutredning, Väst kustbanan delen Varberg-Hamra. Beslutshandling.

Allmänna källor

Länsstyrelsen i Hallands län 2012. Regionala miljömål för Hallands län. Länsstyrelsens meddelande 2012:13.

Naturvårdsverket våren 2015. Miljömålsportalen, www.miljomal.se

Region Halland 2014. Tillväxtstrategi för Halland 2014-2020. Antagen oktober 2014.

Statens Vegvesen 2014. Håndbok V712 Konsekvensanalyser. ISBN: 82-7207-587-3.

Trafikverket, 2011. Miljökonsekvensbeskrivning för vägar och järnvägar - Handbok Metodik. Publikationsnummer 2011:090.

Trafikverket 2014. Planläggning av vägar och järnvägar. Version 1. TRV 2012/85426.

Trafikverket broschyr. Nya vägar och järnvägar - så här planerar vi.

Trafikverket broschyr. Väg eller järnväg på min mark - hur får jag ersättning?

Trafikverket broschyr. Vad händer när en väg eller järnväg byggs?

Varbergs kommun 2010. Översiktsplan för Varbergs kommun. Antagen av kommunfullmäktige 2010-06-15.

Varbergs kommun 2010. Översiktsplan för Varbergs kommun, Fördjupning för stadsområdet. Antagen av kommunfullmäktige 2010-06-15.

Varbergs kommun 2008. Varbergs miljömål. Antagna av kommunfullmäktige 2008-03-18.

Ämnesspecifika källor

Kulturmiljö

Kulturmiljö Halland på uppdrag av Varbergs kommun med stöd av Länsstyrelsen i Hallands län 2012. Stadens karaktärer - kulturmiljöer i Varbergs stadsområde. Antagen av Byggnadsnämnden i Varbergs kommun 2012-08-30.

Länsstyrelsen i Hallands län 1989. Registerblad 1989-01-30 Område av riksintresse för kulturminnesvård i Hallands län. Nr KN 13, Varbergs innerstad.

Mats Folkesson och Anders Tilly, Hallands läns museer 1992. Varbergsbygd - program för kulturmiljövård. Varbergs kommun 1992.

Riksantikvarieämbetet, arkeologiska uppdragsverksamheten, UV Väst 2014. Arkeologisk utredning Varbergstunneln, Väst kustbanan, Varberg-Hamra. Arkeologisk utredning steg 1, inför bygget av dubbelspårig järnväg, sträckan Varberg-Hamra, Varbergstunneln, Hallands län, Varbergs kommun, Varberg, Träslöv och Hunnestad socken. UV Rapport 2014:102. Dnr 3.1.1-01749-2014.

Riksantikvarieämbetet. Riksintressen för kulturmiljövården - Hallands län (N). Beslut 1996-08-27, uppdaterat 2013-09-11.

Varbergs kommun 2012. Varbergs stadskärna - kulturhistoriskt underlag för plan- och bygglovsfrågor. Antagen av Byggnadsnämnden i Varbergs kommun 2012-05-16.

Naturmiljö och Natura 2000

Bos, Antoine, Enetjärn natur AB. Konsult åt Trafikverket. Personlig kommunikation 2015-06-03.

Cutts, N, Hemingway, K och Spencer, J. 2013. Waterbird Disturbance Mitigation Toolkit. Institute of Estuarine and Coastal Studies (IECS). University of Hull.

de Jong, A. 2012. Häckande fåglar på jordbruksmark utmed Botniabanans olika dragningsalternativ mellan Nyland och Umeå. Inventeringen av referensytorna 2011-2012. Rapport till Trafikverket från Vilt, fisk och miljö, SLU.

Göransson, P. 2006. Grundområdesfauna och ålgräs i Varbergs hamn 2006, PAG Miljöundersökningar.

Göransson, P. 2012. Bottenfauna och ålgräs i Varbergs hamn 2012, PAG Miljöundersökningar.

Helldin, J.O. 2004. Effekter av störningar på fåglar - en kunskaps sammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-objekt och andra områden. Naturvårdsverket, rapport 5351.

Helldin, J.O. 2013. Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer II - slutrapport. CBM:s skriftserie nr 74. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.

Länsstyrelsen i Hallands län. Natura 2000 Halland. Bevarandeplan för Getteröns fågelreservat. SE0510049. Fastställd 2005-12-28.

Länsstyrelsen i Hallands län 2000. Områden av riksintresse för naturvård i Hallands län. Meddelande 2001:20. Registerblad. Nr NN9 Klosterfjorden-Getterön.

Naturvårdsverket 2012. Biotopskyddsområden - Vägledning om tillämpningen av 7 kapitlet 11 § miljöbalken. Handbok 2012:1. Utgåva 1.

Naturvårdsverket 2003. Natura 2000 i Sverige. Handbok med allmänna råd. Handbok 2003:9.

Naturvårdsverkets författningssamling. NFS 2002:6. Naturvårdsverkets förteckning över fiskvatten som ska skyddas enligt förordningen (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

Reijnen, R och Foppen, R. 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. Sid. 255-274 i *The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment* (red. Davenport, J och Davenport, J.L. Springer förlag, Dordrecht, Nederländerna.

Summers, P.D, Cunnington, G M och Fahrig, L. 2011. Are the negative effects of roads on breeding birds caused by traffic noise? Sid. 1527-1534 i *Journal of Applied Ecology* 48.

Sveriges Lantbruksuniversitet 2014-2015. Artportalen, ArtDatabanken.
<http://www.artportalen.se/>

Varbergs kommun 2007. Naturvårdsprogram för Varbergs kommun.

Varbergs kommun 2013. Simma, lek och svärma - Grönstrategi för aktiviteter, upplevelser och biologisk mångfald i Varbergs kommuns utemiljö. Antagen av kommunfullmäktige 2013-09-17.

Wennström, Anita, Trafikverket. Personlig kommunikation 2015-06-03.

Friluftsliv och rekreation

Länsstyrelsen i Hallands län 1988. Områden av riksintresse - friluftsliv, särskilda hushållningsbestämmelser, Hallands län. Del II. Riksintresse för friluftsliv i Hallands län. Registerblad. Nr FN 7, Getterön-Årnäs-Balgöfjorden.

Länsstyrelsen i Hallands län 1994. Värdebeskrivning av kustområdet i Halland - ett regionalt planeringsunderlag för områden av riksintresse enligt 3 kap NRL. Meddelande 1997:4.

Naturvårdsverket 2013. Riktlinjer för översyn 2012-2014 av riksintressen för friluftsliv. Ärendenummer NV-00295-12.

Buller, vibrationer och stömljud

Banverket och Naturvårdsverket 2006. Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik – riktlinjer och tillämpning. Dnr: S02-4235/SA60, daterad 2006-02-01.

Naturvårdsverket 1999. Buller från spårburen trafik - Nordisk beräkningsmodell. Rapport 4935.

Naturvårdsverkets författningssamling 2005. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. NFS 2004:15.

Naturvårdsverket 1996. Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell reviderad 1996. Rapport 4653.

Naturvårdsverket 2015. Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Rapport 6538.

Svensk standard SS 02 52 11. Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning.

Svensk standard SS 4604866:2011. Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer.

Svensk standard SS 460 4861. Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Elektromagnetiska fält

Arbetskyddsstyrelsen, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Strålskyddsinstitutet 1996. Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält - en vägledning för beslutsfattare. ADI 477.

Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling 2008. Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält. SSMFS 2008:18.

Luftkvalitet

Naturvårdsverket 2014. Luftguiden - Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2014:1. Utgåva 1.

Förorenad mark, grundvatten och sediment

Avfall Sverige 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM). Circular on target values and intervention values for soil remediation.

Naturvårdsverket 2009. Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Naturvårdsverket 2000. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav. Rapport 4914.

SPI Rekommendation. Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, uppdaterad 2012-01-29.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten. Rapport 2013:01.

Ytvatten

VISS (Vatteninformationssystem Sverige), 2014-02-26.

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Grundvatten

Axelsson, Carl-Lennart och Follin, Sven. 2000. Grundvattensänkning och dess effekter vid byggnation och drift av ett djupförvar. Svensk kärnbränslehantering AB. SKB Rapport R-00-21.

Jordbruk

Jordbruket i siffror, blogg från Jordbruksverket. Upplagt 2013-10-01. Hämtat våren 2015.
<https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2013/10/01/gradering-av-akermark-var-finns-klass-10-jordarna/>

Risk och säkerhet

Länsstyrelsen i Hallands län 2011. Riskanalys av farligt gods i Hallands län. Meddelande 2011:19.

Statens räddningsverk 1997: Värdering av risk. FoU-rapport. Beställningsnummer P21-182/97.

BVS 1585.45. Personsäkerhet i tunnlar.

Lagar och förordningar

SFS 2007:845. Artskyddsförordningen.

SFS 1998:1252. Förordningen om områdesskydd.

Proposition 1996/97:53. Infrastrukturinriktning för framtida transporter.

SFS 1988:950. Kulturmiljölagen.

Proposition 2012/13:96. Kulturmiljöns mångfald.

SFS 1995:1649. Lag om byggande av järnväg.

SFS 1999:381. Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen.

SFS 1998:808. Miljöbalk.

SFS 2010:900. Plan- och bygglag.

SFS 2011:338. Plan- och byggförordningen.

Kartunderlag

Lantmäteriet

Lantmäteriet ur GSD-Fastighets-/Terrängkartan/Ortofoto

Lantmäteriet

Häradskartan från 1920-talet

Länsstyrelsen, Nationella geodata, 2014-03-21

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/gis/Sv/Pages/nationella-geodata.aspx>

Länsstyrelsen, Länsvisa geodata, 2014-05-16

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/gis/Sv/lansvisa-geodata/hallands-lan/Pages/default.aspx>

Naturvårdsverket, 2014-03-21

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/gis/Sv/Pages/nationella-geodata.aspx>

Jordbruksverket, 2014-05-16

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/gis/Sv/Pages/nationella-geodata.aspx>

Riksantikvarieämbetet, Fornminnesregister FMIS, 2014-04-02

<http://www.raa.se/hitta-information/fornsok-fmis/>

Riksantikvarieämbetet, Bebyggelseregistret - BeBR, 2015-03-20

<http://www.raa.se/hitta-information/bebyggelseregistret/>

Skogsstyrelsen, Skogens källa, 2014-05-06

<http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Karttjanster/Skogens-Kalla/>

Snedbilder flygfoton

Pär Connellid, Kula HB

Ord och begrepp

Bankilometer	Längdmått som avser avståndet mellan två punkter på banan, oberoende av antalet spår på sträckan.
Bergtunnel	Används i projektet för tunneldelen som borrar eller sprängs i berg.
Betongtråg	Används i projektet för de ställen där järnvägen blir nedsänkt i en betongkonstruktion utan tak.
Betongtunnel	Används i projektet för tunneldelarna som görs där det inte finns tillräcklig bergtäckning.
dBA	Decibel (dB) är en enhet som används för att ange ljudnivån. Det mänskliga örat är känsligare för högfrekventa ljud än för lågfrekventa. För att ta hänsyn till detta filtreras/frekvensvägs ljudet vid mätning. Den vanligaste filtreringen är A-filtret vilket ofta benämns dBA eller dB(A).
Dubbeltur	Ett tåg i vardera riktningen.
Förskärning	Används i projektet för de områdena i direkt anslutning till bergschakter i norr och söder utan bärande valv av berg.
Getteröbron	Vägbro (Getterövägen) över Väst kustbanan och Viskadalsbanan i planområdets norra del.
Hamnbangården	Spår område söder om Getteröbron för hamnens bruk, som omfattar både växling, uppställning, lossning och lastning av godståg.
Hamra	Område sydost om Varbergs tätort där utbyggnaden ansluts till befintligt dubbelspår i söder.
Höghastighetståg	Tåg med få stopp och hastighet över 250 km/h. Jämför med "snabb tåg".
Influensområde	Hela det område som påverkas av planförslaget.
Interregionaltåg (IR-tåg)	Interregionala tåg mellan kommunhuvudorter med fler uppehåll än snabbtåg. Nya IR-tåg upp till 200 km/tim.
Järnvägsmark	Begrepp enligt lag om byggande av järnväg som avser mark för järnvägsspår, banvall med tillhörande diken, slänter samt underhålls-, skydds- och säkerhetszoner.
Lutning i promille	Lutning i längsled på järnvägen anges i promille, det vill säga tusendel, mot svarar tiondels procent. 10 promilles lutning innebär att spåret ändrar höjd med 10 meter på en sträcka av 1 000 meter.
Länshållningsvatten	Vatten som samlas i tunnlar och i djupa schakt måste vanligen pumpas bort. Vattnet som pumpas bort från arbetsområdet benämns som länshållningsvatten. Jämför med processvatten.

MB	Miljöbalken.
MKN	Miljö kvalitetsnorm. Miljö kvalitetsnormer är föreskrifter om lägsta godtagbara miljö kvaliteten inom ett geografiskt område. Idag finns MKN för utomhusluft, fisk- och musselvatten, vattenförekomster enligt EU:s vattendirektiv samt buller.
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning.
Natura 2000	Ett nätverk av värdefulla naturområden inom EU. Syftet är att värna om fåglar, naturtyper och livsmiljöer samt vissa andra arter som EU-länderna har kommit överens om är av gemensamt intresse. I Sverige har Natura 2000-områden skydd i miljöbalken.
Nollalternativ	Används som jämförelsealternativ i miljökonsekvensbeskrivningar för konsekvenser med och utan en åtgärd eller utbyggnad.
Norra godsbangården	Planerat spårområde för växling och uppställning av godståg norr om Getteröbron.
Personbangård	Växling och uppställning av persontrafikens fordon planeras ske på stationsområdet.
Planförslag	Den lösning som tas fram.
Planområde	Mark som tas i anspråk med äganderätt, servitutsrätt och tillfällig nyttjanderätt, det vill säga all mark som berörs av utbyggnaden i driftskede och byggskede, inklusive den tillfälliga anläggningen.
Processvatten	Vid tunneldrivning används stora mängder vatten, så kallat processvatten vid borrhning och spolning av bergmassorna för att det inte ska damma vid hanteringen inne i tunneln. Jämför med länshållningsvatten.
Prognosår	Ett bestämt år som konsekvensbedömningen ska utgå ifrån då anläggningen antas vara utbyggd, eller då anläggningen är under utbyggnad. Prognosåret gäller för samtliga miljöaspekter.
Påslag	Tunnelmynning
Ramsar-område	Våtmarksområden som skyddas i enlighet med våtmarkskonventionen (Ramsarkonventionen) som tillkom år 1971 i staden Ramsar, Iran.
Recipient	Vattenområde som används som mottagare av dagvatten och länshållningsvatten.
Regionaltåg	Resandetåg för trafik mellan tätorter i en region.
Resecentrum	Område för resandes trafikslagsbyte. Innefattar Jernhusens stationshus, bussterminal, taxistation, bil- och cykelparkering.
Riksintresse	Riksintresse i Sverige är mark- eller vattenområden som långsiktigt ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada det värde som konstituerat riksintresset.

Sakägare	De fastighetsägare som är berörda av utbyggnaden.
Samrådskrets	Myndigheter, organisationer och allmänhet som kan antas bli berörda av utbyggnaden: Länsstyrelsen i Hallands län, tillsynsmyndigheten (Varbergs kommun), de enskilda som kan antas bli berörda, samt övriga statliga myndigheter, de kommuner, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda.
Snabbtåg	Tåg med få stopp och maxhastighet mellan 200 - 250 km/h.
Spåranläggning	Spåranläggningen innefattar alla fasta anläggningar som behövs för trafikrörelserna på denna.
Spårkilometer	Längdmått för den sammanlagda spårlängden inom ett definierat område. Även spårmeter kan användas.
Station	Spårområdet och plattformarna för resandeutbyte (Trafikverkets anläggning).
TBM	Tunnelborrmaskin
TEN-nätet Transeuropean Network	Ett europeiskt transportnät definierat av EU. Nätet omfattar såväl vägar, järnvägar som sjöfartsleder.
Trafiksystem	Ett trafikeringsnät med olika slags tåg inom ett område.
Tråg	Öppen sträcka där järnvägen ligger försänkt, med betongväggar på ömse sidor.
Tillfällig anläggning	Anläggning för järnvägstrafiken under byggtiden.
Transportarbete	Transporterad enhet gånger sträcka. En person som reser 1 km har genererat ett transportarbete på en personkilometer (pkm). Motsvarande för godstrafik är (gods)tonkilometer (tkm).
Tunnelmykning	Den plats där järnvägen går från att vara underjordisk till att gå ovan mark.