

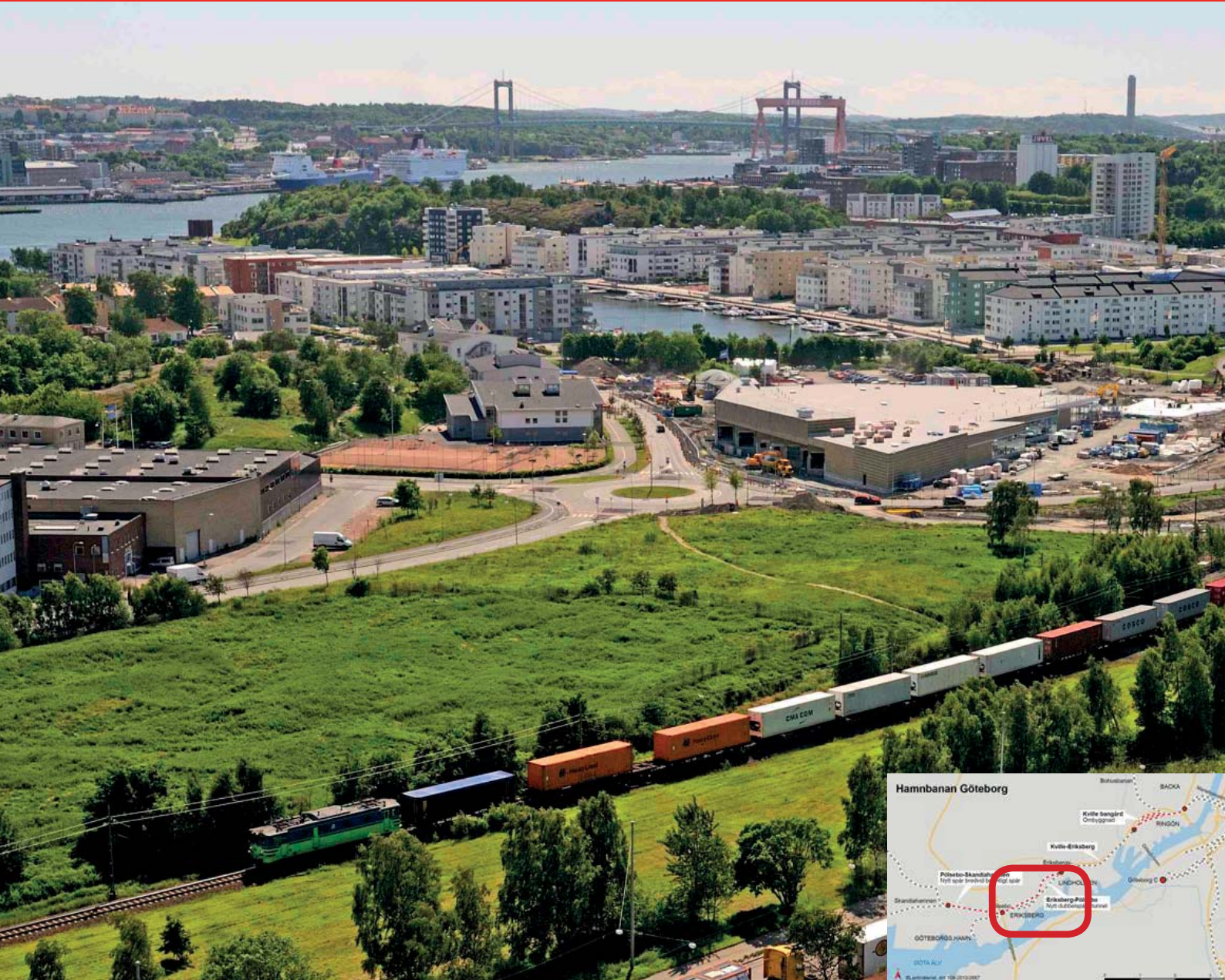
JÄRNVÄGSPLAN

Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Pölsebo

Miljökonsekvensbeskrivning

Projektnummer: 108 793

2015-02-12



Titel: Miljökonsekvensbeskrivning
Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Pölsebo

Utgivningsdatum: 2015-02-12

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Terese Löfgren, projektledare Trafikverket

Distributör: Trafikverket, 405 33 Göteborg, Telefon: 0771-921 921

Författare: Sweco Environment AB

Uppdragsorganisation: Karl Holmström, uppdragsledare
Lina Magnusson, biträdande uppdragsledare
Susanne Mannerstråle, MKB-ansvarig
Linda Storkull, biträdande MKB-ansvarig
Peter Rodhe, ansvarig naturmiljö
Ingvar Rhen, ansvarig grundvatten
Staffan Kaltin, ansvarig markföroreningar
Per-Olow Olsson, ansvarig masshantering
Albin Hedenskog, ansvarig buller
Crispin Dickson, ansvarig bullerberäkningar
P-O Bjelkström, ansvarig vibrationer
Martin Almgren, ansvarig stomljud
Simon Lindroth, ansvarig elektromagnetiska fält
Leif Axenhamn, ansvarig luftkvalitet
Marie Rörstad, ansvarig barnkonsekvensanalys
Martin Bjarke, ansvarig risk och säkerhet
Javad Homayoun, ansvarig byggnadsverk
AnnLouise Elliot, ansvarig geoteknik
Mattias Pedersen, ansvarig VA-system
Idun Bäck, ansvarig gestaltning
Henrik Bodin-Sköld, GIS
Johanna Gelang Alfredsson, oberoende granskare

Kartor: © Lantmäteriet

Omslagsbild: Göteborgs Hamn AB

Övriga bilder: Sweco, om inget annat anges

Dokumentnummer: 108793-04-040-001

Läsanvisning

Detta dokument omfattar miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för Hamnbanan, sträckan Eriksberg-Pölsebo, på Hisingen i Göteborg. MKBn ingår som en del i den järnvägsplan som tas fram för sträckan. Dokumentet vänder sig till beslutsfattare, företag, myndigheter, organisationer, markägare och allmänhet.

MKBn är indelad i följande delar:

Kapitel 1	Sammanfattning med översiktskarta
Kapitel 2-3	Bakgrund, syfte och de tidigare beslut som tagits och som ligger till grund för järnvägsplanarbetet och MKBn.
Kapitel 4-5	Beskriver hur MKBn tas fram, vilket område som har utretts, vilka miljöaspekter som bedömts relevanta för projektet samt hur miljökonsekvenser bedöms. De lagar, regler och normer som är av betydelse för en MKB och för projektet beskrivs.
Kapitel 6	Projektbeskrivning i syfte att förklara hur Hamnbanan på sträckan Eriksberg-Pölsebo kommer att se ut då anläggningen är i drift.
Kapitel 7	Beskrivning av de förutsättningar som är av betydelse för projektet, med undtag för miljöförutsättningar som beskrivs i kapitel 8. Kapitel 7 beskriver nuvarande och planerad markanvändning i området samt de byggnadstekniska förutsättningarna som råder. Byggnadstekniska förutsättningar är t.ex. hur topografin och geologin ser ut i området och vilka ledningar och broar som finns.
Kapitel 8	Kapitlet redogör för olika miljöaspekter i driftskedet, inklusive dess förutsättningar, konsekvenser och åtgärder. För att kunna bedöma konsekvenserna för respektive miljöaspekt har olika typer av undersökningar, inventeringar, fältbesök, provtagningar och beräkningar genomförts. Åtgärder har delats in i inarbetade skyddsåtgärder och övriga skyddsåtgärder, där inarbetade skyddsåtgärder är bindande.
Kapitel 9	Beskriver byggskedet och dess miljökonsekvenser för relevanta miljöaspekter. Projektet genererar stora byggmassor, vilket gör att masshanteringen har stort fokus i detta kapitel. För byggskedet anges också förslag till skyddsåtgärder.
Kapitel 10	De samråd som genomförts med myndigheter, företag, organisationer, markägare och allmänhet redovisas i detta kapitel.
Kapitel 11	Kapitlet sammanfattar de viktigaste miljökonsekvenserna av projektet. Miljökvalitetsmål, miljökvalitetsnormer och projektspecifika miljömål beskrivs och slutsatser dras kring projektets bidrag till måluppfyllelse.
Kapitel 12	Beskriver det fortsatta arbetet och vilken uppföljning som ska göras i kommande skeden inklusive byggtiden.
Ordlista	Förklarar vissa facktermer för att öka läsförståelsen i dokumentet.

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning.....	6
2 Bakgrund och syfte	8
2.1 Inledning	8
2.2 Syfte	10
2.3 Hamnbanans delprojekt	11
2.4 Planlägningsprocess	12
2.5 Tidigare utredningar och beslut	15
3 Studerade alternativ	16
3.1 Studerade alternativ i förstudie.....	16
3.2 Studerade alternativ i järnvägsutredningen	16
3.3 Studerade alternativ inom ramen för järnvägsplan.....	17
3.4 Nollalternativ	18
4 Metod och avgränsning	20
4.1 Metod	20
4.2 Avgränsningar.....	20
5 Lagstiftning, mål och normer.....	24
5.1 Allmänna hänsynsregler	24
5.2 Miljökvalitetsmål	24
5.3 Miljökvalitetsnormer	25
5.4 Projektspecifika miljömål.....	25
6 Projektbeskrivning	27
6.1 Teknisk utformning	27
6.2 Tekniska funktionskrav	27
6.3 Tidplan	27
7 Projektförutsättningar	30
7.1 Riksintressen.....	30
7.2 Markanvändning.....	30
7.3 Samhällsutveckling	30
7.4 Byggnadstekniska förutsättningar	32
8 Miljöförutsättningar samt konsekvenser och åtgärder i driftskedet ..	35
8.1 Natur- och vattenmiljö	35
8.2 Kulturmiljö.....	44
8.3 Stadsbild och friluftsliv.....	50
8.4 Naturresurser.....	56
8.5 Grundvatten	56
8.6 Klimatförändringar och Dagvatten.....	58
8.7 Markföroreningar	61

8.8 Buller	64
8.9 Vibrationer	69
8.10 Stomljud	72
8.11 Elektromagnetiska fält.....	75
8.12 Luftkvalitet	78
8.13 Risk och säkerhet	83
9 Miljökonsekvenser och åtgärder under byggtiden	86
9.1 Projektgenomförande	86
9.2 Masshantering	90
9.3 Naturmiljö.....	94
9.4 Kulturmiljö	96
9.5 Stadsbild och friluftsliv.....	96
9.6 Grundvatten	97
9.7 Klimatförändringar och dagvatten.....	98
9.8 Markföroreningar	98
9.9 Buller.....	99
9.10 Vibrationer.....	102
9.11 Stomljud	102
9.12 Elektromagnetiska fält	103
9.13 Luftkvalitet.....	103
9.14 Risk och Säkerhet	104
10 Samråd	106
10.1 Myndigheter	106
10.2 Företag och ledningsägare	106
10.3 Övriga berörda	107
10.4 Allmänheten	107
11 Samlade miljökonsekvenser	108
11.1 Samlad bedömning.....	108
11.2 Avstämning mot miljömål.....	109
11.3 Projektspecifika miljömål	113
11.4 Miljökvalitetsnormer.....	113
12 Fortsatt arbete och uppföljning.....	114
12.1 Kontroll och uppföljning.....	114
12.2 Tillstånd och dispenser.....	114
13 Ordlista.....	116
14 Referenser	118

1 Sammanfattning

Bakgrund och syfte

Hamnbanan i Göteborg sträcker sig i från Bohusbanan vid Götaälvbron i öst till Skandiahamnen i väst. Hamnbanan är en av Sveriges viktigaste järnvägslänkar och har till uppgift att göra det möjligt för godstrafik från hela Norden att nå hamnområdena i Göteborg. Den nästan 10 kilometer långa banan är enkelspårig och har idag för låg standard för att klara av framtidens trafikbehov. För att andelen järnvägstrafik och den totala godstrafiken ska kunna öka på befintlig hamnbana krävs en utbyggnad till dubbelspår.

En förstudie för ny hamnbana togs fram av dåvarande Banverket (beslutshandling 2009-01-21), där ett flertal alternativ till lösning studerades. I det arbete som följdes av förstudien togs en järnvägsutredning fram, och år 2012 beslutade Trafikverket att järnvägsutredningens alternativ Tunnel ska ligga till grund för fortsatt planering i järnvägsplanarbetet. Med

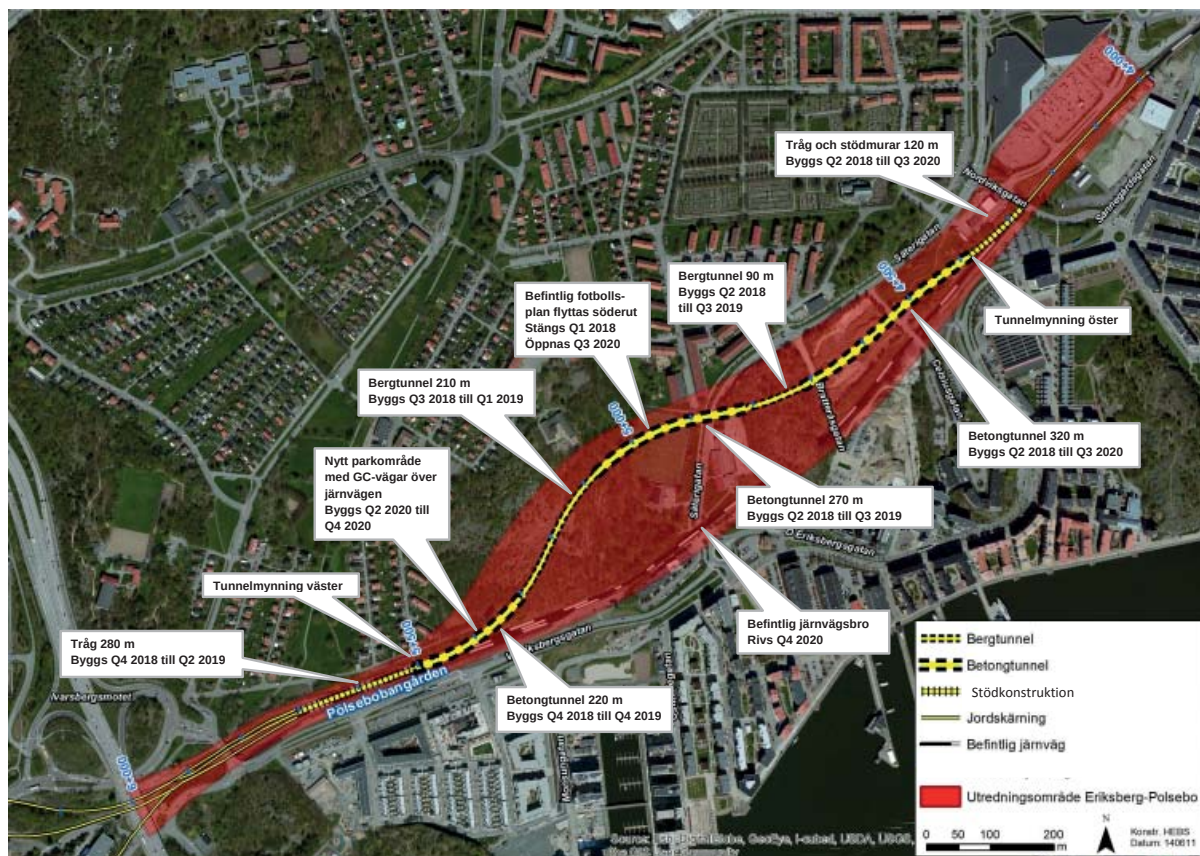
dubbelspår i tunnel kan kapaciteten på järnvägen förbättras avsevärt.

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är en del av den järnvägsplan som tas fram för sträckan Eriksberg-Pölsebo. Sträckan ska till största del byggas som berg- och betongtunnel i närheten av befintligt spår, se figur 1.1. Ytterligare en järnvägsplan (med tillhörande miljöbeskrivning) tas fram parallellt för angränsande sträcka Pölsebo-Skandiahamnen, där dubbelspåret kommer att fortsätta väster om Ivarsbergsmotet.

MKBn beskriver effekter och konsekvenser för människors hälsa och miljön, som uppstår till följd av projektet. I MKBn anges även de skyddsåtgärder som behöver genomföras för att minimera negativa konsekvenser.

Projektbeskrivning

Utbyggnaden sker genom tät stadsbebyggelse på en sträcka av totalt ca 1 900 meter, varav ca 1 100 meter är förlagd i tunnel. Utbyggnaden sträcker sig från Eriksberg i öster, genom Bratåsberget och Krokängsberget till Pölsebo



Figur 1.1. Ortofoto med illustration över hur nya Hamnbanan kommer att se ut med val av linje och konstruktionstyp för olika delar. Bilden visar även under vilka tidsperioder som arbeten kommer att genomföras för olika sträckor/områden längs järnvägslinjen (Q=kvartal).

i väster, där den ansluter till befintliga spår i höjd med Ivarsbergsmotet. Befintlig bangård vid Pölsebo kommer att försvinna i samband med projektets genomförande.

Byggandet av nya Hamnbanan beräknas påbörjas år 2018 och stå klar för trafik år 2021. Byggandet genomförs i olika etapper för att skapa så få störningar som möjligt i omgivningen och i människors vardag. Figur 1.1 visar under vilka tidsperioder arbeten kommer att genomföras för olika sträckor/områden.

Miljöpåverkan under byggtiden

Byggandet av nya Hamnbanan medför ett relativt omfattande arbete under byggtiden. Den största miljöpåverkan och de största miljökonsekvenserna kommer också att uppstå under denna tid. Schaktarbeten, bergsprängningar, transporter, massförflyttningar, etablering av arbetsmaskiner, omläggning av vägar etc. kommer att medföra störningar av olika slag.

Många träd kommer att behöva tas bort i anslutning till bergtunnlarnas påslag/myrningar vid Bratteråsberget och Krokängsparken. Flera av träden är stora och värdefulla ekar, som i nuläget ger boplatSMöjligheter och mat för många insekter, fågelarter och fladdermöss. Även fasta fornlämningar kommer att behöva tas bort vid tunnelmyrningarna. Ökade bullernivåer, vibrationer, luftutsläpp samt tillfälliga avspärrningar är andra negativa effekter som följer av arbetet under byggtiden.

Till följd av byggtidens störningar och tillfälliga avspärrningar kommer upplevelsevärdet att försämrast i framförallt Krokängsparken, som i nuläget används flitigt av de närboende för promenader, motion, friluftsliv och rekreation. Fotbollsplanen i området kommer tillfälligt att flyttas.

Påverkan under byggtiden anses som stor men också temporär och övergående i de flesta fall.

Miljökonsekvenser i driftskedet

När byggandet är avslutat och marken i området återställt, med nya planteringar av träd, växter och utplacering av död ved, kan på sikt goda livsmiljöer för flora och fauna skapas. Nuvarande medelgrova ekar kan utvecklas till framtida jätteträd och tillsammans med de nyplanterade träden kan en bra åldersvariation uppstå.

En tunnel under mark påverkar grundvattenförhållandena i området, men risken för negativa effekter och konsekvenser för träd och hus i området bedöms som liten eftersom skyddsåtgärder kommer att vidtas för att förhindra dämning och avsänkning.

Luftkvaliteten kommer lokalt att förbättras där järnvägen är förlagd i tunnel, men vid tunnelmyrningarna kommer högre föroreningshalter att förekomma. Gestaltningen av området ska därför genomföras på ett sådant sätt så att området närmast myrningarna inte uppmuntar människor, och framförallt barn, att vistas längre stunder här.

En ny järnväg förlagd i tunnel innebär att barriäreffekten försvinner och att det blir möjligt för människor att röra sig fritt i området. På lång sikt bedöms projektet ge upphov till positiva konsekvenser för rekreation och friluftsliv, då nya växter och träd har hunnit växa upp och etablerat sig i området.

Trots fler tåg och högre hastigheter kommer bullernivåerna i området att minska, vilket leder till positiva konsekvenser för människor och djur som bor och rör sig i området. Den nya järnvägen ska byggas med pålning på delar av sträckan, vilket förväntas ge en vibrationsnivå i området som är bättre jämfört med nuläget. Även säkerhetsnivån förbättras eftersom tunneln utgör ett kraftigt skydd för omgivningen vid olyckor på järnvägen. Andra positiva konsekvenser som projektet medför jämfört med nuläget är minskade mängder markföroreningar i området och ett bättre dagvattensystem med dimensionering för större framtida nederbörds-mängder.

Fortsatt arbete

De skyddsåtgärder som anges i denna MKB kommer att följas upp i det fortsatta arbetet då förfrågningsunderlag ska tas fram inför upphandling av entreprenör. Miljökrav kommer att ställas på den entreprenör som anlitas. Uppföljning och kontrollprogram kommer att tas fram för både bygg- och driftskede, i syfte att miljösäkra projektet i enlighet med MKBn.

2 Bakgrund och syfte

Nya Hamnbanan är ett järnvägsprojekt som ska göra det möjligt för fler tåg att trafikera sträckan, i syfte att säkerställa framtida godtransporter till och från Göteborgs hamn och övrig industri på Hisingen i Göteborg. Trafikverket planerar för en ny hamnbana i tre etapper, varav den här järnvägsplanen avser etappen Eriksberg-Pölsebo.

Detta kapitel ska ge läsaren en förståelse för varför projektet är angeläget och vilka tidigare beslut som ligger till grund för pågående arbete med järnvägsplan och miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Här beskrivs också hur järnvägsplan och MKB tas fram enligt Trafikverkets planläggningsprocess.

2.1 Inledning

Hamnbanan i Göteborg är en av Sveriges viktigaste järnvägsliknar och har till uppgift att göra det möjligt för godstrafik, från hela Norden, att nå hamnområdena i Göteborg. Göteborgs hamn (figur 2.1.1 och 2.1.2) och industrierna på Hisingen efterfrågar allt mer godstransporter på järnväg. Göteborgs hamn utgörs av Skandiahallen, Älvsborgshallen och Oljehallen (Skarvik och Rya) och är Nordens största hamn. Hallen är utpekad som riksintresse för kommunikation. 60 procent av Sveriges containertrafik och 25 procent av landets utrikeshandel går via Göteborgs hamn.

Den nästan 10 kilometer långa banan är enkelspårig och har idag för låg standard för

att klara av framtidens trafikbehov. En ökad godstågstrafik till Göteborgs hamnområden leder till att trafikbelastningen på Hamnbanan ökar. Hamnbanan är utpekad som en av de sträckor i järnvägsnätet som har kapacitetsbrist, se figur 2.1.3 och 2.1.4. Containertrafiken till Göteborgs hamn har tredubblats sedan år 2001, där en omflyttning av transporter från väg till järnväg har bidragit till ökningen. På Hamnbanan går dessutom gods som ska till industrierna Volvo, ST1, Rya, Oljehallen, Stena Metal m.fl.

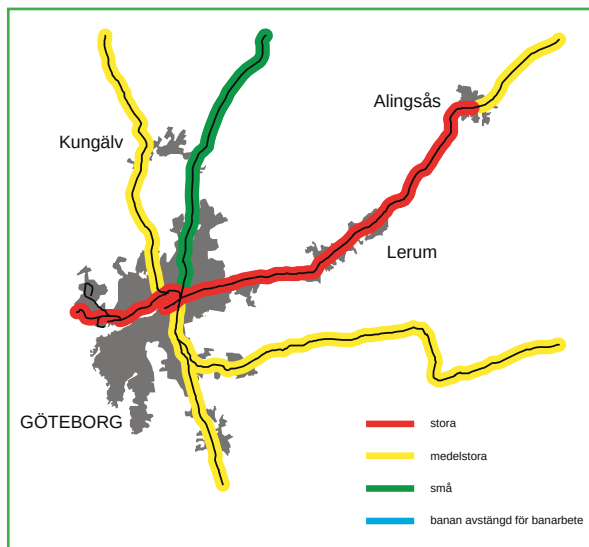
För att andelen järnvägstrafik och den totala godstrafiken ska kunna öka krävs en utbyggnad av Hamnbanan till dubbelspår. En utbyggnad av Hamnbanan innebär att fler



Figur 2.1.1. Godshantering vid Göteborgs hamn. Foto: Göteborgs Hamn AB



Figur 2.1.2. Hamnbananas nuvarande sträckning.

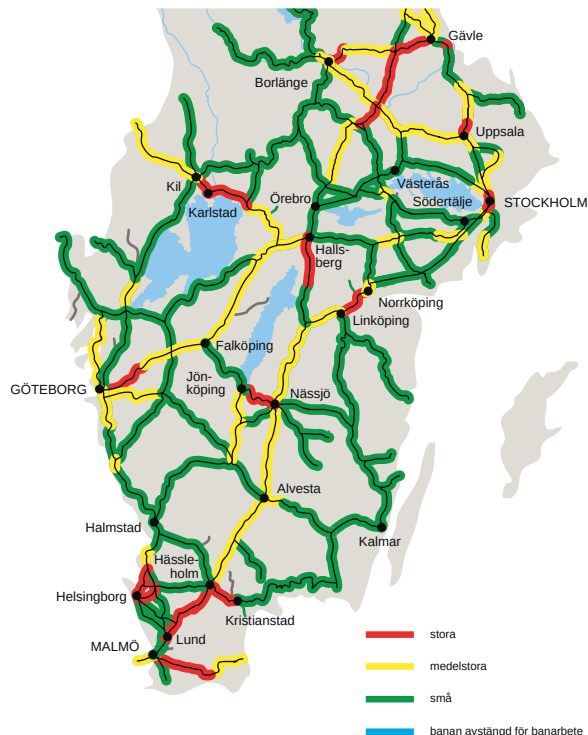


Figur 2.1.3. Kapacitetsbegränsningar kring Göteborg år 2013.
Källa: Trafikverket.

tåg kan trafikera sträckan på ett effektivt och miljövänligt sätt samt med en bättre punktlighet och driftsäkerhet. Åtgärderna bidrar även till att mer gods kan transporteras på järnväg istället för på lastbilar, vilket leder till minskad trafik och minskade utsläpp. En tät tågtrafik mellan Göteborgs hamn och olika orter i Sverige gör det möjligt för företag i hela landet att ha en snabb, kostnadseffektiv och miljöklok förbindelse med Nordens största hamn.

Projekt Hamnbanan delas in i tre olika delprojekt/etapper; Kville bangård, Eriksberg-Pölsebo och Pölsebo-Skandiahallen. Dessutom finns en fjärde etapp mellan Eriksberg och Kville, men som för närvarande inte utreds. En femte etapp för Södra Marieholmsbron är redan påbörjad och innefattar en ny järnvägsbro.

Den aktuella sträckan för denna miljökonsekvensbeskrivning, Eriksberg-Pölsebo, innebär en utbyggnad av nytt dubbelspår i en ny tunnelsträckning norr om nuvarande spår. Sträckan går från Eriksberg i öster, genom Bratteråsberget och Krokängsberget, till Pölsebo i väster där den ansluter till befintliga spår i höjd med Ivarsbergsmotet. Utbyggnaden sker på en sträcka av ca 1 900 meter genom en tät stadsbebyggelse, varav ca 1 100 meter går i berg- och betongtunnel. Vid Pölsebo kommer befintlig bangård att försvinna i samband med utbyggnaden, och nya anslutningar skapas till de befintliga industrispåren mot Skarvik och Rya.



Figur 2.1.4. Kapacitetsbegränsningar i södra Sverige år 2013.
Källa: Trafikverket.

2.2 Syfte

Syftet med dubbelspårutbyggnaden på Hamnbanan är att säkerställa framtida godstransporter på järnväg till och från Göteborgs hamn och övrig industri på västra Hisingen med rimliga konsekvenser för påverkan på omgivning och kostnader.

Syftet med denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är att beskriva det aktuella projektets effekter och miljökonsekvenser för sträckan Eriksberg-Pölsebo (se figur 2.2.1). MKBn ska också ge förslag till åtgärder där sådana anses motiverade. MKBn är en del av järnvägsplanen och ska bidra till att höja kvaliteten på denna samt säkerställa att den svenska miljölagstiftningen efterlevs. Av miljöbalken 6 kap 3 § framgår att:

Syftet med en miljökonsekvensbeskrivning för en verksamhet eller åtgärd är att identifiera och beskriva de direkta eller indirekta effekter som den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra dels på människor, djur, växter, mark, luft, klimat, landskap och kulturmiljö, dels på hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt, dels på annan hushållning med material, råvaror och energi. Vidare är syftet att möjliggöra en samlad bedömning av dessa

effekter på människors hälsa och på miljön.

Miljöbalkens 6 kap 12 § anger att en MKB bland annat ska innehålla en beskrivning av den betydande miljöpåverkan som kan antas uppkomma.

Vidare ska MKB användas som:

- beslutsunderlag
- redskap för kunskapsutveckling
- hänsyns- och planeringsredskap
- demokratiredskap genom att vara ett forum för allmänhetens insyn och påverkan
- redskap för att utveckla och genomföra miljömålsarbete.

2.3 Hamnbanans delprojekt

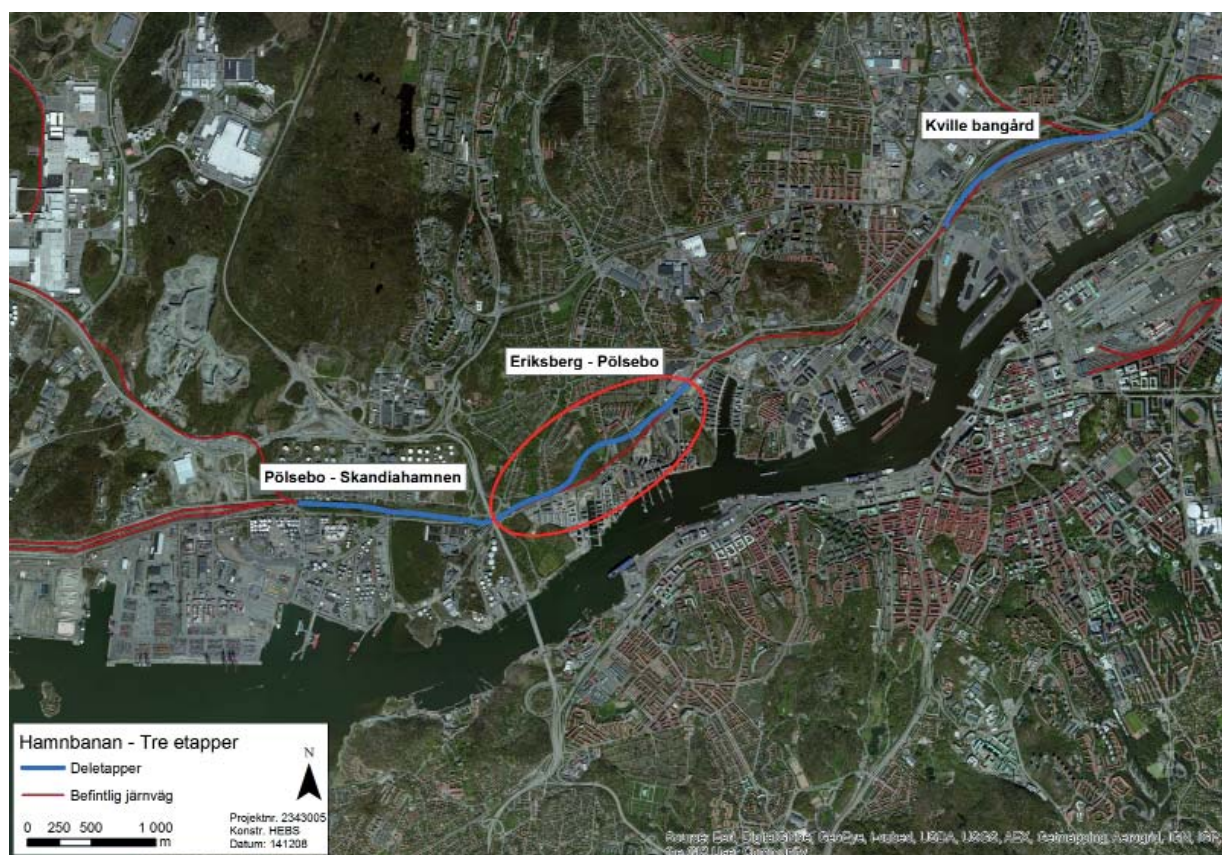
Som grund för utbyggnaden av Hamnbanan har en trafikanalys genomförts på uppdrag av dåvarande Banverket (2010-03-02). Trafikanalysen visar på hur och i vilken ordning en etapputbyggnad av Hamnbanan bör ske.

Projekt Hamnbanan delas in i tre olika delprojekt/etapper; Kville bangård, Eriksberg-Pölsebo och Pölsebo-Skandiahamnen (se figur 2.3.1). Respektive etapp från öst till väst beskrivs kortfattat nedan. En etapp för Kville-Eriksberg finns också, men denna utreds inte i dagsläget. Öster om Kville bangård anläggs en ny järnvägsbro över Göta älv (se figur 2.3.2) som benämns som projekt Södra Marieholmsbron. Södra Marieholmsbron är en ny järnvägsbro över Göta älv där byggskedet är påbörjat. Bron ingår, liksom övriga nämnda etapper, som en del för att öka tågförbindelserna och kapaciteten på järnvägen mot Göteborgs Hamn och industrierna på Hisingen.

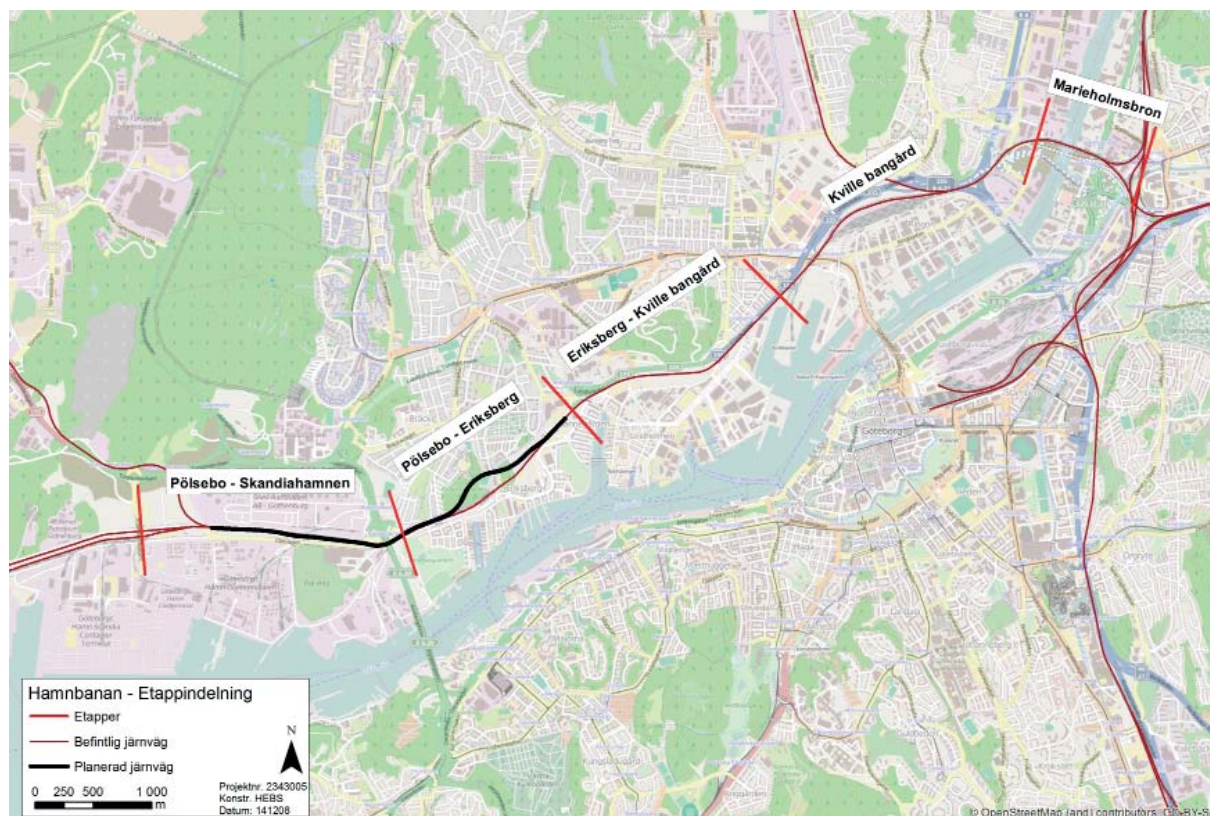
2.3.1 Kville bangård

Kville bangård utgör en viktig knutpunkt för godstrafiken mellan Marieholmsbron och Hamnbanan. Här sker magasinering, uppställning, växling, tågbildning och förbigång av tåg.

Kville bangård behöver byggas om för att möjliggöra för fler samtidiga tågrörelser på genomgående spår och bangård, en framtida



Figur 2.3.1. Projekt Hamnbanan delas in i tre olika delprojekt/etapper; Kville bangård, Eriksberg-Pölsebo och Pölsebo-Skandiahamnen.



Figur 2.3.2. Hamnbanan indelat i fem etapper. Bygandet av ny Marieholmsbro är påbörjad och sträckan Eriksberg-Kville bangård utreds inte för närvarande.

hastighetshöjning, ökade tåglängder och en anpassning till den nya bron över Göta älv.

Byggtiden för Kville bangård är bedömd till ca 1,5 år, med byggstart planerad till våren 2015.

2.3.2 Eriksberg-Pölsebo

Etappen Eriksberg-Pölsebo innebär utbyggnad av nytt dubbelspår i en ny tunnelsträckning. Dubbelspåret kommer att byggas norr om nuvarande spår genom Bratteråsberget och Krokängsberget. Utbyggnaden sker på en sträcka av ca 1 900 meter genom en tät stadsbebyggelse, varav ca 1 100 meter går i berg- och betongtunnel. Vid Pölsebo kommer befintlig bangård att försvinna i samband med utbyggnaden, men nya anslutningar skapas till de befintliga industrispåren mot Skarvik och Rya. Utredningsområdets lokalisering för sträckan visas i figur 2.3.3. Byggtiden är planerad till 2018-2021. Ytterligare detaljer kring projektet beskrivs i projektbeskrivningen i kapitel 6.

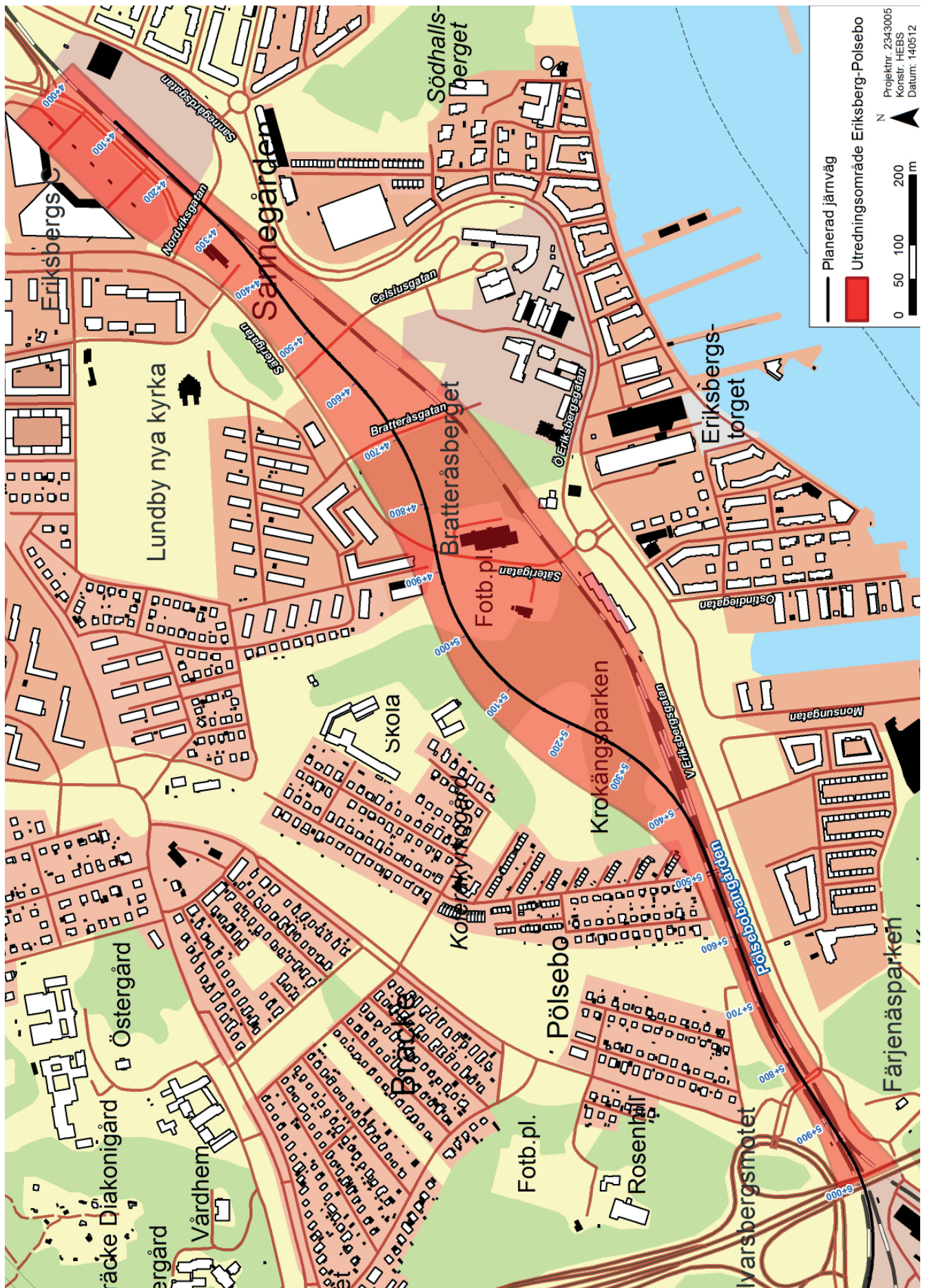
2.3.3 Pölsebo-Skandiahamnen

Etappen Pölsebo-Skandiahamnen omfattar en sträcka av totalt ca 1500 meter, där ett nytt spår planeras söder om befintligt spår. Det nya spåret går genom industrimark och följer befintligt enkelspårs profil, varav en sträcka av ca 200 meter går i bergskärning. Det befintliga spåret justeras inte mer än vad som krävs för anslutning till etappen Eriksberg – Pölsebo.

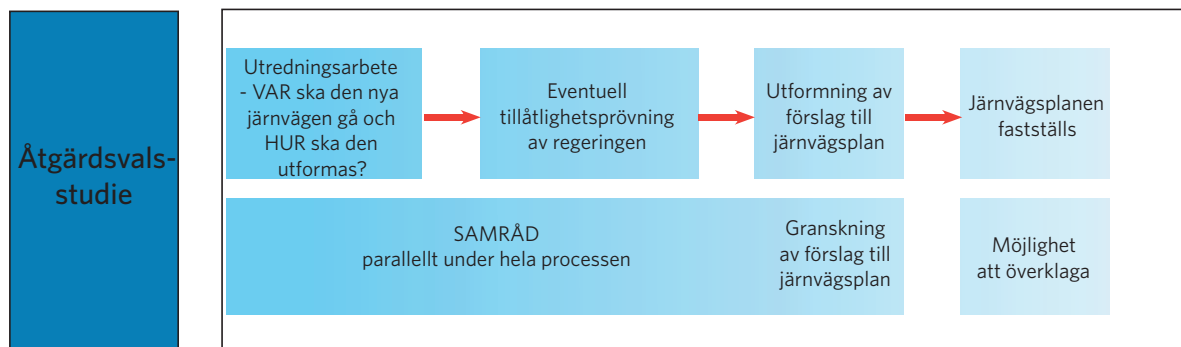
2.4 Planläggningsprocess

Ett järnvägsprojekt planeras i likhet med ett vägprojekt enligt en särskild planläggningsprocess, där det utreds hur och var järnvägen ska byggas, se figur 2.4.1. Planläggningsprocessen för järnväg regleras i lagen (1995:1649) om byggande av järnväg och miljöbalken (1998:808).

Resultatet av planläggningsprocessen och utformningen av järnvägen beskrivs och redovisas i en järnvägsplan. Hur lång tid planläggningsprocessen tar beror på projektets storlek, hur många undersökningar som krävs, om det finns alternativa sträckningar och vad berörda parter tycker.



Figur 2.3.3. Oversiktskarta med utredningsområdet markerat - delen Eriksbergs-Pölsebo. Km x+xxx beskriver längdmätningen i kilometer.



Figur 2.4.1. Planläggningsprocess för byggande av järnväg. Källa: Trafikverket

Planeringen av en järnväg börjar då Trafikverket konstaterat att det finns brister i transportsystemet. Inledningsvis görs en åtgärdsvalsstudie, som behandlar vilka typer av åtgärder som är möjliga att vidta för att lösa transportproblemet.

Små, okomplicerade åtgärder på en befintlig järnväg kan genomföras utan formell planläggning. Omgivningen får då endast påverkas marginellt, förutom den påverkan som järnvägen redan innebär. Exempel på sådana åtgärder kan vara mindre justeringar av en järnväg eller en förlängning av plattformarna vid en järnvägsstation. Markägarna måste lämna sitt medgivande till åtgärden/åtgärderna.

2.4.1 Samråd

Samråd är viktigt under hela planläggningsprocessen. Dialog ska hållas med myndigheter, organisationer och berörd allmänhet för att få synpunkter och all tillgänglig kunskap. Vid samråden diskuteras förslag till lösning, miljöpåverkan och påverkan på enskilda fastigheter t.ex. om det behövs bullerskydd eller landskapsanpassad utformning. Synpunkterna som kommer in efter genomförda samråd sammanställs i en samrådsredogörelse, där det redovisas hur inkomna synpunkter påverkar projektet. I kapitel 10 redovisas vilka samråd som genomförts inom järnvägsplan Hamnbanan.

2.4.2 Ny lagstiftning för infrastruktur

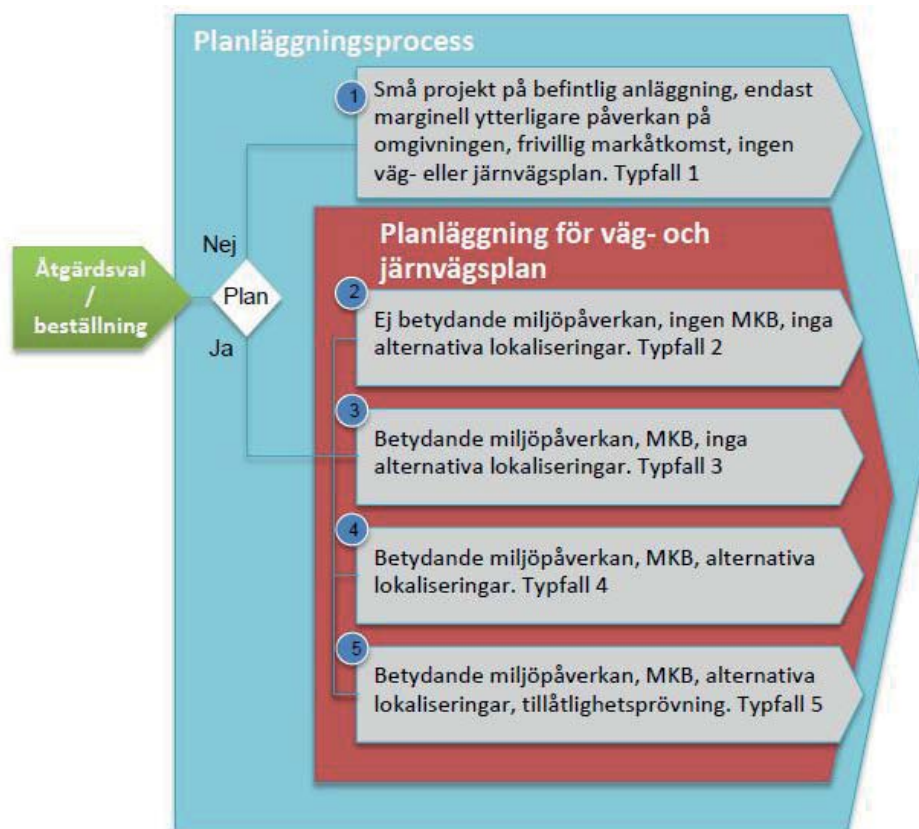
Den 1 januari 2013 trädde en ny infrastrukturlagstiftning i kraft i syfte att göra planläggningsprocessen enklare och effektivare med bibehållen kvalitet. I korthet handlar den nya planläggningsprocessen om följande:

- Tidigare tre skeden med förstudie, utredning och plan ersätts av en sammanhängande planläggningsprocess.
- Små, okomplicerade, projekt ska inte kräva formell planläggning.
- Handläggningen av planer blir enklare i flera situationer.
- Den obligatoriska tillåtlighetsprövningen avskaffas.

Trafikverket har beskrivit fem olika planläggningstyper beroende på vilka krav som ställs i lagstiftningen för olika typer av infrastrukturprojekt och deras olika omgivningspåverkan (se figur 2.4.2). Planläggningstypen för det enskilda projektet anger hur planläggningsprocessen ska bedrivas.

För projekt Hamnbanan genomfördes förstudie, och följande järnvägsutredning för sträckan Eriksberg-Pölsebo, i enlighet med den planläggningsprocess som gällde före 1 januari 2013. Länsstyrelsen i Västra Götalands län beslutade utifrån förstudien 2006 att projekt Hamnbanan för sträckan Eriksberg-Pölsebo kan antas medföra betydande miljöpåverkan, vilket innebär att en MKB ska tas fram. MKBn ska sedan godkännas av länsstyrelsen. Efter järnvägsutredningen togs beslut om Hamnbanans lokalisering. Utifrån nämnda förutsättningar beslutades att projekt Hamnbanan, Eriksberg-Pölsebo, fortsätter enligt planläggningstyp 3 med den nya planläggningsprocessen.

Planeringsprocessen för järnvägsprojekt regleras i första hand av lagen om byggande av järnväg (1995:1649) och miljöbalken (1998:808). Bestämmelserna i miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling



Figur 2.4.2. Trafikverkets nya planeringsprocess med fem planläggningstyper för en effektivare planering av vägar och järnväg. Källa: Trafikverket

som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Samråd är av stor betydelse under hela planläggningen och innebär att Trafikverket tar kontakt och för en dialog med andra myndigheter, organisationer eller berörd allmänhet för att få synpunkter och kunskap.

Järnvägsplanen beskriver i detalj hur valt alternativ ska utföras samt indirekta och direkta konsekvenser ur olika aspekter. Järnvägsplanen fastställs av Trafikverket och kan av sakägare överklagas till regeringen.

2.5 Tidigare utredningar och beslut

- En förstudie för ny Hamnbana togs fram av dåvarande Banverket (beslutshandling 2009-01-21), där ett flertal alternativ till lösning studerades. De olika alternativen omfattade stora delar av Hisingen. Av beslutshandlingen framgår att Banverket efter samråd med Göteborgs Stad, Västra Götalandsregionen, länsstyrelsen med

flera, beslutade att bygga ut Hamnbanan bredvid eller i närheten av befintligt enkelspår. Länsstyrelsen i Västra Götalands län beslutade utifrån förstudien (2006-06-08) att projektet antas medföra betydande miljöpåverkan för sträckan Eriksberg-Pölsebo.

- En trafikanalys genomfördes 2010-03-02, där järnvägens kapacitet och utbyggnad studerades. Trafikanalysen mynnade ut i en utbyggnadsstrategi av Hamnbanan, från Marieholmsbron till Älvsborgsbangården, med kapacitet för ökade godsvolymer och en effektiv godshantering över tiden.
- Järnvägsutredning inklusive miljökonsekvensbeskrivning (MKB) togs fram år 2011 (godkännandehandling 2011-01-24). Länsstyrelsen fattade beslut om att godkänna MKBn 2011-03-04.
- 2012-01-04 beslutade Trafikverket att järnvägsutredningens alternativ Tunnel ska ligga till grund för fortsatt planering i järnvägsplanearbetet.

3 Studerade alternativ

Olika alternativ och utredningar för dessa har tidigare genomförts för projekt Hamnbanan. I detta kapitel beskrivs de alternativ som har utretts och som ligger till grund för järnvägsplanearbetet och MKBn. Nollalternativet är ett alternativ som beskriver en framtida situation utan att en utbyggnad för Eriksberg-Pölsebo genomförs. Nollalternativet återkommer i kapitel 8 där alternativet jämförs med miljökonsekvenserna för varje miljöaspekt då anläggningen är i drift.

3.1 Studerade alternativ i förstudie

I förstudien prövades olika möjligheter för ny sträckning av Hamnbanan med dubbelspår, där stora delar av Hisingen inkluderades. Resultatet kan sammanfattas i fyra olika principer/alternativ:

- Utmed den befintliga Hamnbanan med utbyggd kapacitet över älven vid Marieholm eller Nylöse
- Tunnel Bräcke-Brämaregården och utbyggd kapacitet över älven vid Marieholm eller Nylöse
- Tunnel Biskopsgården-Aröd och utbyggd kapacitet över älven vid Marieholm, Nylöse eller Lärje
- Ytläge Säve och med utbyggd kapacitet över älven vid Marieholm, Nylöse eller Lärje.

Förstudiens inventeringsområde visas i figur 3.1.1. där även alternativen redovisas schematiskt.

Efter genomförd förstudie och remissomgång beslutade Banverket 2008-03-17 att utbyggnad till dubbelspår via Säve undantas från kommande järnvägsutredning. Motiven var stora intrång i natur-, kultur- och boendemiljöer, utökade barriäreffekter samt längre gångtider för godstågen med högre driftskostnader som följd.

2009-02-24 beslutade Banverket efter samråd med Göteborgs Stad, Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen i Västra Götalands län att bygga ut Hamnbanan bredvid eller i närheten av befintlig enkelspår.

3.2 Studerade alternativ i järnvägsutredningen

Utifrån förstudiens alternativ har i järnvägsut-

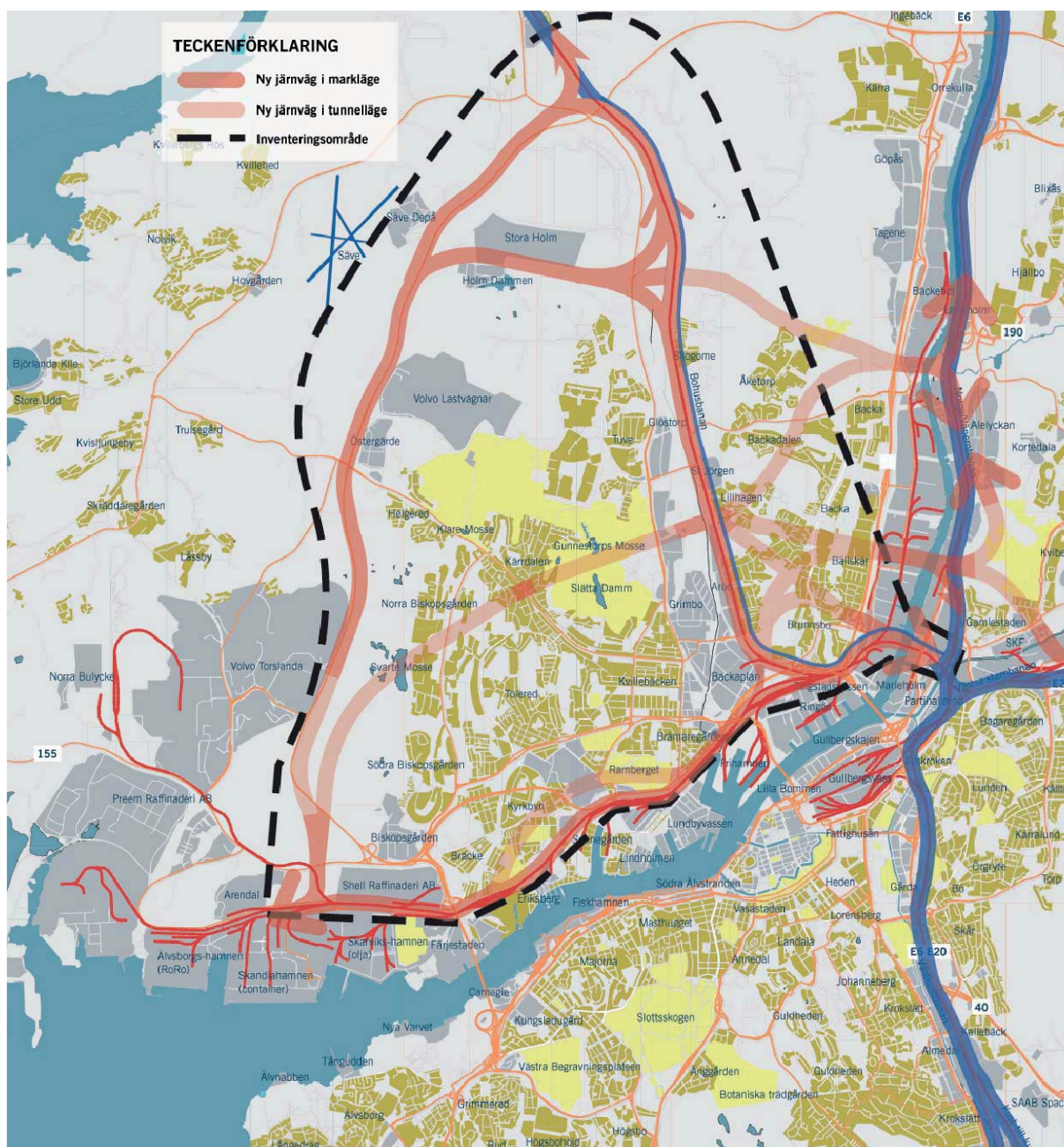
redningen ett utredningsområde definierats, inom vilket följande tre utredningskorridorer för nytt dubbelspår avgränsats:

- Alternativ B är ett nytt spår intill det befintliga enkelspåret
- Alternativ BÖ är samma lösning men med en kortare överdäckning vid Bratteråsberget
- Alternativ T är en helt ny tunnelsträckning norr om befintligt spår
- Nollalternativ

Korridorerna sammanfaller i princip med förstudiens alternativ. För alla alternativ gäller att Pölsebobangården ska finnas kvar.

Trafikverket beslutade, 2012-01-04, att alternativ T ska ligga till grund för fortsatt planering i järnvägsplanearbetet. Alternativ T innebär att ett nytt dubbelspår byggs med större delen av sträckningen i tunnel. Tunneln kommer att vara bergtunnel på vissa sträckor och betongtunnel på andra.

Med ett dubbelspår i tunnel kan nuvarande spår tas bort och dagens spårområde istället användas för exploatering. En tunnel förbättrar boendemiljön avsevärt genom minskade bullernivåer ökad säkerhet i området. En tunnelösning möjliggör också för ny bebyggelse närmare spåret än vad som är möjligt när järnvägen går i markplan. Den barriäreffekt som befintlig Hamnbana utgör försvinner till stor del, vilket binder ihop staden på ett bättre sätt. Alternativ T kommer att leda till att Pölseboområdet, Västra Eriksberg och Krokängsberget kopplas samman på ett mer tillgängligt sätt. Trots högre anläggnings- och driftkostnader samt längre byggtid har tunnelalternativet en hög samhällsekonomisk nytta. Tunnelalternativ T innebär samtidigt, jämfört med järnväg i befintlig sträckning, ett större intrång i av järnvägen idag icke påverkade miljöer.



3.3 Studerade alternativ inom ramen för järnvägsplan

I järnvägsutredningen togs ett förslag till korridor fram för alternativ T. Samma geografiska korridor har använts i arbetet med järnvägsplanen (se figur 2.3.3). Alternativa tunnelutformningar och möjligheter för alternativa spårdragningar (linje och sektion) har i det inledande järnvägsplanarbetet utretts inom den valda korridoren.

3.3.1 Val av tunnelutforming

För att välja tunnelutformning har en samlad

bedömning gjorts av de olika tunnelalternativen. Den samlade bedömningen har gjorts med avseende på kriterierna säkerhet, robusthet, miljö, ekonomi, byggbarhet och stadsutveckling. Tre alternativa tunnelutformningar har studerats:

- Två enkelspårstunnlar
- En dubbelspårstunnel med skyddsbarriär mellan spåren
- En dubbelspårstunnel utan skyddsbarriär mellan spåren

Den samlade bedömningen med utgångspunkt

i de studerade kriterierna är att en dubbelspårstunnel utan skyddsbarriär är det tunnelkoncept som är mest fördelaktigt.

3.3.2 Val av järnvägslinje

Befintliga byggnader, parkmiljö och infrastruktur påverkar till stor del val av linjedragning och sektion/tvärssnitt. Den föreslagna linjedragningen för nya Hamnbanan visas i figur 6.1.1. Ytterligare fem alternativ har utretts inom ramen för järnvägsplanen, men har förkastats under järnvägsplanens inledande skisskede, till största del på grund av ekonomiska skäl.

3.4 Nollalternativ

3.4.1 Definition

Miljöbalken ställer krav på att en MKB ska beskriva konsekvenserna av att projektet inte genomförs, vilket brukar kallas nollalternativet. Syftet med nollalternativet är att få en referens för beskrivningarna av projektets konsekvenser. Nollalternativet innebär en framskrivning av nuvarande förhållanden utan utbyggnad, men med normala drifts- och underhållsåtgärder.

3.4.2 Beskrivning för Hamnbanan

Nollalternativet för detta projekt beskriver en framtida situation utan att en utbyggnad av Hamnbanan på sträckan Eriksberg-Pölsebo genomförs. En nedgrävning av järnvägen kommer inte att genomföras utan järnvägssträckan behålls oförändrad i markplan. Nollalternativet innebär att nuvarande barriäreffekt, som Hamnbanan idag utgör, fortsatt kvarstår.

Inga större markintrång i anslutning till järnvägen förväntas med nollalternativet. Möjligheten att utveckla stadsdelen och nuvarande järnvägsområde med ny bebyggelse kommer att begränsas. En utebliven stadsutveckling innebär en begränsad förtätning av staden.

Nollalternativet innebär fortsatta bullerstörningar för boende nära järnvägssträckningen och risker kvarstår vad gäller möjliga olyckor med farligt gods. Nollalternativet uppfyller inte Hamnbanans mål och hindrar utvecklingen inom Norra Älvstranden, Hisingen och för

Göteborgs Hamn.

Den huvudsakliga tidshorisonten för nollalternativet är på längre sikt, med år 2041 som prognosår. I vissa avseenden är det dock relevant att beskriva situationen vid tidpunkten då nya Hamnbanan är färdigbyggd ca år 2021.

Nollalternativet används framför allt i kapitel 8. Nollalternativet används där som ett jämförelsealternativ till respektive miljöaspekt och dess bedömda konsekvenser för utbyggnaden. För respektive miljöaspekt beskrivs nollalternativet ytterligare mer i detalj.

3.4.2.1 Tågtrafikering i nollalternativet

Tågtrafikeringsmässigt innebär nollalternativet inga större skillnader jämfört med att anlägga nya Hamnbanan, men kommer att ställa krav på när under dygnet som tågen kan gå. Nollalternativet innebär att fler tåg måste gå på natten, eftersom enkelspåret inte har samma tågkapacitet som ett dubbelspår. Tåghastigheten kommer inte att höjas i nollalternativet och därmed fortsatt vara 40 km/h.

I den nationella transportplanen som är framtagen för åren 2014-2025 finns inga uppgifter om pronosticerat antal tåg på Hamnbanan. Däremot finns en prognos för mängden transporterat gods via Göteborgs Hamn som förväntas öka från ca 43 miljoner ton/år (år 2010) till ca 55 miljoner ton/år 2030. Det är en ökning med ca 29 % eller 1,3 % per år. En del av den ökningen kan troligtvis rymmas i befintliga tåg genom längre och tyngre tåg, men en del resulterar troligtvis i ökat antal tåg. Ökade transporter kommer också att ske med lastbil.

Enligt den beräkningsmodell som använts för den nationella transportplanen kommer trafiken på Hamnbanan att öka från 70 st tåg/dygn år 2010 till 81 st tåg/dygn år 2030. Transporterna av farligt gods förväntas öka i samma takt som mängden transporterat gods, d.v.s. med ca 1,3 % per år. Det innebär att i 14 av de 81 tågen förväntas det finnas en eller flera vagnar med farligt gods. Tabell 3.4.1 visar den förväntade trafikeringen år 2030 med nollalternativet, uppdelat på eltåg och dieseltåg.

För år 2041 finns ingen prognos framtagen. I arbetet med Hamnbanan har en ökningstakt antagits som är samma mellan år 2030 och 2041, som mellan år 2010 och 2030 (ca 0,7 %).

Det innebär att tågtrafiken på Hamnbanan är 88 tåg per dygn år 2041. Av dessa förväntas 16 tåg innehålla farligt gods.

Tabell 3.4.1. Nollalternativet för år 2030. Tabellen visar förväntad tågtrafikering av godståg, fördelat på eltåg och dieseltåg, med avseende på antal tåg, medel- och maxlängder samt största tillåtna hastighet.

Nollalternativ	Enhet	Eltåg	Dieseltåg
Antal tåg	st	37	44
Medellängder	m	500	500
Maxlängder	m	750	750
Största tillåtna hastighet	km/h	40	40

4 Metod och avgränsning

Utbyggnaden av Hamnbanan är ett komplext projekt som kommer att byggas i stadsmiljö med mycket bostäder, befintliga verksamheter och värdefulla naturmiljöområden. Under byggtiden kommer många transporter att genomföras för att transportera schaktmassor i området, vilket ställer stora krav på planering av transporter och transportvägar. Dessutom sker ett detaljplane-arbete inom staden vars genomförande kan komma att påverka miljökonsekvenserna i området på sikt. Många miljökonsekvenser kommer att uppstå allt eftersom staden planeras och byggs ut. Detta kapitel ska beskriva hur miljöfrågor kontinuerligt hanterats i projektet och på vilket sätt bedömningarna i MKBn är genomförda.

4.1 Metod

Arbetet med en MKB är en process som följer planeringen och projekteringen av anläggningen. Underlag och konsekvensbeskrivningar ligger till grund för de beslut som successivt behöver fattas om anläggningens läge och utformning. Processen att säkra miljöhänsynen och miljöanpassningen för projekt Hamnbanan påbörjades i förstudien och järnvägsutredningen. Miljöarbetet fortsätter i järnvägplaneskedet och under byggskedet, tills tunneln och andra ingående anläggningar är i drift.

4.1.1 Metodbeskrivning

I MKB-sammanhang används begreppen påverkan, effekt och konsekvens, beroende på hur långtgående analys som varit möjlig att göra för olika miljöaspekter. Det är inte möjligt att använda begreppen för alla situationer.

Påverkan beskriver förändringen av miljö- och hälsoaspekter, exempelvis hur mycket buller som kommer att alstras eller hur järnvägen verkar som barriär.

Effekt beskriver hur t.ex. förändringen av bulleralstringen påverkar omgivningen eller hur en barriäreffekt påverkar människors tillgänglighet till naturområden. Effekter och dess betydelse bedöms med utgångspunkt i bedömningsgrunder, vilket kan anges i form av lagar, normer och riktvärden. Effekter kan delas in i direkta effekter, indirekta effekter och kumulativa effekter:

- Direkta effekter uppkommer som en omedelbar följd av Hamnbanans fysiska intrång, buller- eller grundvattenpåverkan.
- Indirekta effekter uppkommer till exempel till följd av förutsättningar som Hamnbanan ger på framtida utveckling. Störningar

i framtida bebyggelse är ett exempel på indirekta effekter.

- Kumulativa effekter är de samlade effekterna från flera aktiviteter eller från olika miljöeffekter från en och samma aktivitet.

Konsekvens är en värdering av de effekter som uppkommer, de följdverkningar och betydelse för allmänna och enskilda intressen, människors hälsa eller biologisk mångfald. Konsekvenser är en subjektiv bedömning i en skala från mindre betydande till mycket betydande. Konsekvenser kan vara både negativa och positiva.

För projekt Hamnbanan har en bedömningskala använts för konsekvensbedömningar, se tabell 4.1.1.1. Bedömningskalan är beroende av intresseområdets/miljöaspektens värde samt ingreppets omfattning. Negativa konsekvenser bedöms i intervallet liten till stor, vilket illustreras med tabellens färgskala. Positiva konsekvenser kommenteras i texten och lyfts fram i sammanfattningen och i den samlade bedömningen.

För att undvika eller för att minimera negativa konsekvenser föreslås olika åtgärder i MKBn. Exempel på åtgärder kan vara bullerskydd eller skyddszoner för träd som ska bevaras utmed järnvägen.

4.2 Avgränsningar

Avgränsningar är ett viktigt verktyg för att säkerställa att MKBn får ett tydligt och kärnfullt innehåll.

4.2.1 Geografisk avgränsning

Utbyggnaden sker på en sträcka av cirka 1 900 meter, genom delvis tät stadsbebyggelse, varav cirka 1 100 meter går i berg- och betongtunnel.

Tabell 4.1.1.1. Bedömningsskala för konsekvensbedömningar

Intrasseområdets värde	Hög	Måttlig konsekvens	Måttlig/stor konsekvens	Stor konsekvens
	Måttlig	Måttlig/liten konsekvens	Måttlig konsekvens	Måttlig/stor konsekvens
	Låg	Liten konsekvens	Måttlig/liten konsekvens	Måttlig konsekvens
		Liten	Måttlig	Stor

Ingreppets/störningens omfattning

Vid Pölsebo kommer den befintliga bangården att tas bort i samband med utbyggnaden, men nya anslutningar skapas till de befintliga industrispåren mot Skarvik och Rya.

i kapitel 8, där år 2041 har använts som prognosår. Genomförda trafikanalyser för projekt Hamnbanan utgår från år 2041.

4.2.1.1 Utredningsområde

Järnvägsplanen med tillhörande MKB innebär att ett markanspråk tas inom en korridor utmed befintlig järnväg. Denna korridor benämns utredningsområde och illustreras i figur 2.2.1. Utredningsområdet är det område där de mest betydande miljöeffekterna av projektet kommer att ske.

4.2.3 Avgränsning av miljöaspekter

Avgränsningen av miljöaspekter har varit en process med ett inledande brett angreppssätt, där fokus successivt flyttats till de mest betydande miljöaspekterna. I tabell 4.2.3.1. redovisas samtliga miljöaspekter och dess avgränsningar i en matris.

4.2.1.2 Influensområde

De flesta miljöeffekter bedöms uppstå vid den närmaste omgivningen, men ett större område än utredningsområdet kan ibland riskera att påverkas. Detta gäller i första hand under byggtiden, då bland annat gatuombyggnader, ledningsomläggningar och verksamhet kopplat till anläggningsarbetet kommer att ske.

4.2.2 Tidsavgränsning

Miljökonsekvenser av järnvägsanläggningen kan beskrivas med olika tidshorisont. Byggnationen av nya Hamnbanan (Eriksberg-Pölsebo) är planerad att starta år 2018 och stå klar för trafik år 2021. Miljökonsekvenser under den tre år långa byggtiden beskrivs i MKBn under kapitel 9 - "Miljökonsekvenser under byggtiden". Permanenta och mer långsiktiga miljökonsekvenser under driftskedet beskrivs

Tabell 4.2.3.1. Matris över avgränsningar avseende miljöaspekter.

Miljö- aspekter	Kan negativa konsekvenser uppstå?	Behandlas i MKB	Motiv till avgränsning	Underlag för avgräns- ning
Natur- och vattenmiljö	Ja	Ja	Parkmiljöer inom området med ingående naturvärden, lövträd, fladdermöss, skalbaggar etc kommer att påverkas. Ett flertal träd behöver tas bort. Göta älv finns i närområdet. En kulverterad bäck finns i närheten av fotbollsplanen, men ses numera som ett till största del torrlagt dike.	Naturinventeringar, Länsstyrelsens GIS-databas, Artdatabanken, Skogsstyrelsens databas, järnvägsutredning m.m.
Kulturmiljö	Ja	Ja	Fornlämningar finns inom utredningsområdet, varav två nyupptäckta fasta fornlämningar.	Arkeologisk utredning och förundersökning. Järnvägsutredning.
Stadsbild	Ja	Ja	Arbeten under byggtiden kommer att påverka stadsbilden i stor utsträckning. I drift kommer järnvägsspåret till stor del att gå under mark varav barriäreffekten minskar jämfört med nuläget.	Järnvägsutredning och järnvägsplan. Gestaltningssprogram.
Rekreation och friluftsliv	Ja	Ja	Under byggtiden kommer bullerstörningar och byggarbetsplatser leda till sämre möjlighet för rekreation. Tillgängligheten blir större efter att projektet genomförts, då järnvägsbarriären försvinner. Miljön kommer också att bli tystare vilket förbättrar rekreationen. En ny fotbollsplan kommer att anläggas i området.	Järnvägsplan och Masshanteringsplan
Naturreсурser	Nej	Nej	Inget jord-eller skogbruk är aktuellt inom utredningsområdet. Inga grus- eller bergtäkter finns inom området. Göta älv är vattentäkt men eftersom intaget är beläget uppströms utredningsområdet påverkas inte älvens funktion som dricksvattentäkt.	Järnvägsutredning.
Grundvatten	Ja	Ja	Risk finns för att träd vid Krokängsparken drabbas av grundvattensänkning eller dämning. Även bostäder kan drabbas av förändrade grundvattenförhållanden.	Järnvägsutredning. Underlagsrapport för grundvatten i järnvägsplan.
Klimat- förändringar och Dagvatten	Ja	Ja	I samband med utbyggnaden kommer nya ledningar att anläggas i området med större dimensionering. Området vid Säterigatan är ett instängt område där dagvatten ansamlas. Vid Säterigatan är risken för översvämning till följd av klimatförändringar störst inom utredningsområdet.	Underlagsrapport Dagvattenutredning och PM Avvattnings

Miljöaspekter	Kan negativa konsekvenser uppstå?	Behandlas i MKB	Motiv till avgränsning	Underlag för avgränsning
Buller	Ja	Ja	Bullerstörande arbeteten kommer att genomföras under byggtiden. Under byggtiden kommer bullernivåerna att vara förhöjda. I driftskedet kommer bullernivåerna minska.	Fastighetskartor, detaljplaner. Bullerutredning.
Vibrationer	Ja	Ja	Vibrationer kan uppstå under byggtiden i samband med t.ex. sprängning. Tunneln kommer på delar av sträckan att anläggas på pålar, vilket minskar vibrationsnivåerna jämfört med nuläget.	Vibrationsutredning.
Stomljud	Ja	Ja	Åtgärder behövs under både bygg- och driftskede för att minimera stomljudsproblem.	Stomljudsutredning.
Elektromagnetiska fält	Ja	Ja	Tidigare utredningar för Hamnbanan har inte visat på nivåer över riktvärdena avseende elektromagnetiska fält, men risk kan inte uteslutas.	Underlagsrapport Elektromagnetiska fält.
Luftkvalitet	Ja	Ja	Förhöjda luftföroreningshalter kan lokalt uppstå vid tunnelmynningarna.	Underlagsrapport Luftanalys.
Ljustörningar	Nej	Nej	Ljustörningar är inte aktuellt i tunnel. Omgivning och närliggande vägar skyddas från ljustörningar genom tunnel- och trågväggar.	Järnvägsutredning
Risk och säkerhet	Ja	Ja	Risker föreligger idag på järnvägen eftersom farligt gods transporteras. Risknivån för omgivningen blir liten med tunnel jämfört med dagens situation med öppet spår. Vid olycka försämrars dock möjligheten att komma åt spåret.	Riskutredning. Järnvägsutredning.
Förorenad mark	Ja	Ja	Förorenade massor tas om hand under byggskedet, vilket ställer krav på hantering av massor och behandling av länsvatten som uppstår i schaktområdena. Under driftskedet minskar andelen förorenade massor i området.	Underlagsrapport Markföroreningar inklusive provtagningar och analyser.
Masshantering	Ja	Ja	Projektet kommer att leda till ett stort massöverskott som ska hanteras och i största möjligaste mån återanvändas.	Underlagsrapport Masshanteringssplan.
Barnperspektiv	Ja	Ja	Nya Hamnbanan är på många sätt positiv ur ett barnperspektiv. De negativa konsekvenserna handlar om säkerhet vid tunnelmynningarna, passage över Eriksbergsgatan, luftföroreningar vid tunnelmynningarna samt luftföroreningar, buller och framkomlighet i samband med byggnation.	Barnkonsekvensanalys

5 Lagstiftning, mål och normer

Framtagandet av en MKB är en process där analyser och bedömningar görs under hela planeringen och projekteringen av väg- eller järnvägsprojektet. Bedömningar av hur projektet kommer att påverka människor, natur och kultur görs i samråd med myndigheter, organisationer och andra intressenter.

Lagstiftning som gäller för att ta fram en MKB finns i Miljöbalken. Miljöbalkens regler anger dock inte i detalj hur olika avvägningar ska göras. Andra lagar, förordningar och normer som är knutna till miljöbalken (MB) kan då användas, exempelvis Väglagen (1971:948), förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar och Trafikverkets övergripande krav för fysisk planläggning av vägar och järnvägar (TDOK 2012:1151). I detta kapitel beskrivs de viktigaste reglerna, normerna och målen som varit styrande för MKB-arbetet.

5.1 Allmänna hänsynsregler

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler ska förebygga negativa effekter av verksamheter och öka miljöhänsynen. Reglerna ska tillämpas i alla sammanhang där miljöbalkens bestämmelser gäller. Enligt hänsynsreglerna i miljöbalkens andra kapitel ska alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet vidta de skyddsåtgärder och försiktighetsmått som behövs. Åtgärder och försiktighet är nödvändigt för att förebygga, hindra eller motverka att en verksamhet medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljö.

De allmänna hänsynsreglerna innehåller följande grundläggande bestämmelser:

- Bevisbörderegeln
- Kunskapskravet
- Försiktighetsprincipen
- Lokaliseringsprincipen
- Hushållnings- och kretsloppsprinciperna
- Produktvalsprincipen
- Skälighetsregeln
- Skadeansvaret

5.2 Miljökvalitetsmål

5.2.1 Nationella mål

Det svenska miljömålssystemet består av ett generationsmål, nitton etappmål och sexton miljökvalitetsmål. Arbetet med att nå miljökvalitetsmålen utgör grunden för den natio-

nella miljöpolitiken. Målen syftar till att vi till nästa generation ska kunna överlämna ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Målen beskriver den kvalitet och det tillstånd för Sveriges miljö, natur- och kulturresurser som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Enligt riksdagens beslut ska miljömålen i huvudsak vara uppfyllda till år 2020. I tabell 5.2.1.1. framgår miljömålen och vilka av dem som har bedömts väga särskilt tungt i detta järnvägsprojekt.

Miljökvalitetsmålen följs upp varje år. Naturvårdsverket har ansvar för sju av miljökvalitetsmålen, Havs- och vattenmyndigheten för tre och Boverket, Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Skogsstyrelsen, Strålsäkerhetsmyndigheten och SGU (Sveriges geologiska undersökning) har ansvar för ett var av de övriga sex målen. Myndigheterna arbetar för att nå miljökvalitetsmålen och ansvarar för samordningen av uppföljning och utvärdering av respektive mål. Regionalt och lokalt arbete för att nå målen görs av Skogsstyrelsen, respektive länsstyrelse och kommunerna.

5.2.2 Regionala och lokala mål

De nationella miljökvalitetsmålen har av Länsstyrelsen i Västra Götaland brutits ner till regionala miljömål. Vilka målen är och uppföljning av exempelvis växthusgasutsläpp kan läsas på miljömålsportalen (<http://www.miljomal.se/>) eller i Naturvårdsverkets publikation ”De svenska miljömålen”.

Göteborgs Stad arbetar utifrån de nationella miljömålen med lokala miljömål.

Tabell 5.2.1.1. De nationella miljömålen och vilka av dem som berörs av projekt Hamnbanan.

Nationellt miljömål	Berörs	Berörs inte
Begränsad klimatpåverkan	●	
Frisk luft	●	
Bara naturlig försurning	●	
Giftfri miljö	●	
Skyddande ozonskikt		●
Säker strålmiljö	●	
Ingen övergödning	●	
Levande sjöar och vattendrag	●	
Grundvatten av god kvalitet	●	
Hav i balans samt levande kust och skärgård	●	
Myllrande våtmarker		●
Levande skogar	●	
Ett rikt odlingslandskap		●
Storslagen fjällmiljö		●
God bebyggd miljö	●	
Ett rikare djur- och växtliv	●	

5.3 Miljökvalitetsnormer

Idag finns miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster, fisk- och musselvatten, utomhusluft och buller.

En miljökvalitetsnorm kan upprättas antingen i förebyggande syfte för att skydda människors hälsa och miljön, eller användas för att komma till rätta med skador på miljön eller olägenheter för människor. Miljökvalitetsnormer kan gälla för vissa geografiska områden eller för hela landet.

Miljökvalitetsnormer för vatten beslutas av vattendelegationen för respektive vattendistrikt. I Sverige finns totalt fem stycken vattendistrikt. Ansvaret för att normerna efterlevs säkerställs av myndigheter och kommuner.

Naturvårdsverket ansvarar för vägledning kring miljökvalitetsnormer som rör luftkvalitet och omgivningsbuller. Miljökvalitetsnormer för utomhusluft regleras i nivåer genom Luftkvalitetsförordningen (2010:477). Normerna baseras huvudsakligen på krav i EU-direktiv.

Miljökvalitetsnormer för buller regleras genom förordning (2004:675). Denna anger inga

bullernivåer utan istället tillvägagångssättet som Trafikverket ska följa för att omgivningsbuller inte ska medföra skadliga effekter på människors hälsa. Enligt förordningen ska omgivningsbullret kartläggas i två steg och ett åtgärdsprogram ska upprättas och fastställas. Buller från bl.a. trafik regleras främst genom EU:s direktiv (2002/49/EG) och förordning (2004:675). Förordningen är kopplad till miljökvalitetsnormer i 5 kap. Miljöbalken.

5.4 Projektspecifika miljömål

För projekt Hamnbanan, delen Eriksberg-Pölsebo, har ett antal miljömål formulerats inom ramen för järnvägsutredningen. Dessa mål gäller fortfarande.

- Projektet ska bidra till att förutsättningarna för flora och fauna i Krokängsparken inte försämras. (En god miljö)
- Projektet ska bidra till att Hamnbanans negativa barriäreffekt reduceras och att tillgängligheten vid passage över Hamnbanan förbättras. (En positiv regional utveckling)
- Projektet ska ge förutsättningar för att

Hamnbanan inte medför några störningar för boende och verksamheter över gällande riktvärden för buller, vibrationer, stömljud och elektromagnetiska fält. (En god miljö).

- Projektet ska medverka till säkra transporter på Hamnbanan för både användare, boende och verksamheter. (En säker trafik, en hög transportkvalitet)
- Projektet ska särskilt sträva efter att reducera påverkan på boendemiljö, parkmark och barns säkerhet under byggtiden och begränsa fysiska intrång som ger varaktig påverkan. (En god miljö)
- Projektet ska sträva efter balans mellan ingående och utgående resurser. (En god miljö)

6 Projektbeskrivning

Nya Hamnbanans utformning styrs såväl av val av tekniska system som av anpassning till stadens infrastruktur och bebyggelse. Detta kapitel beskriver hur Hamnbanan kommer att se ut i driftskedet. Hur själva byggnationen kommer att ske beskrivs i kapitel 8.

6.1 Teknisk utformning

Hamnbanan mellan Eriksberg och Pölsebo består idag av ett elektrifierat enkelspår. Spåret passerar i nuläget genom en bergtunnel i Bratteråsberget och går på en äldre stålbro över Säterigatan innan det kommer fram till Pölsebo. På Pölsebo bangård finns ett mötesspår och ett utdragsspår samt anslutningar till de privata industrispåren mot Rya och Skarvik.

Hamnbanan ska byggas om från nuvarande enkelspår till dubbelspår mellan Eriksberg, Pölsebo bangård och vidare till Skandiahammen, se figur 6.1.1. Etappen Eriksberg - Pölsebo innebär en utbyggnad av två nya spår i ny sträckning norr om nuvarande spår. Utbyggnaden sträcker sig från Eriksberg i öster, genom Bratteråsberget och Krokängsberget till Pölsebo i väster, där den ansluter till befintliga spår i höjd med Ivarsbergsmotet. Befintlig bangård vid Pölsebo kommer att försvinna i samband med projektets genomförande.

Utbyggnaden sker på en sträcka av ca 1900 meter, genom tät stadsbebyggelse. Ca 1100 meter är förlagd i tunnel. Tunneln kommer att vara bergtunnel på vissa sträckor och betongtunnel på andra. Järnvägen planeras att byggas i bergtunnel genom Bratteråsberget (90 m) och Krokängsberget (210 m). Betongtunnel planeras öster om Bratteråsberget, mellan Bratteråsberget och Krokängsberget samt väster om Krokängsberget, där inget berg finns att gå igenom. Skillnaden mellan en berg- och betongtunnel är att en bergtunnel sprängs i berget, medan en betongtunnel byggs i ett schakt där marken sedan återställs.

Figur 6.1.1 samt tabell 6.1.2 illustrerar nya Hamnbanans läge och konstruktionstyp för olika delsträckor avseende delen Eriksberg-Pölsebo.

Med ett nytt dubbelspår i tunnel kommer Hamnbanans kapacitet att öka markant, från dagens ca 74 tåg/dygn till 180 tåg/dygn och riktning. Järnvägssystemets delar ska dimensioneras så att anläggningen i slutskedet, d.v.s. då dubbelspår är klart för hela sträckan Kville - Skandiahammen, har kapacitet för att klara en trafikmängd enligt nedanstående tabell 6.1.1.

6.2 Tekniska funktionskrav

Hamnbanan på sträckan Eriksberg-Pölsebobangården ska byggas för 750 meter långa tåg och hastigheten 70 km/h. Lutningen på spåren får inte överstiga 10 promille. Största tillåtna axellast ska vara 30 ton och största tillåtna vikt per meter tåg ska vara 10 ton på alla delar av Hamnbanan som byggs nya.

6.3 Tidplan

Ombyggnationen av Hamnbanan beräknas börja år 2018 och stå klar för trafik år 2021. Hamnbanan kommer att handlas upp som totalentreprenad men byggas i etapper. Uppdelningen i etapper görs för att skapa så få störningar som möjligt i omgivningen och i människors vardag. Flera byggetapper kommer att startas upp parallellt för att byggtiden ska bli så kort som möjligt.

Tabell 6.1.1. Nya Hamnbanans kapacitet.

Typ	Antal under maxtimme (tåg/h)	Antal per dygn (tåg/dygn)	Max tågvikt (ton) *
Godståg	9/riktning	180/riktning	3000
Tjänstetåg**	3/riktning	60/riktning	

*gäller normalt bara godståg

** Ca 25 % av trafiken förväntas bestå av dragfordon till/från depå.



Figur 6.1.1. Ortofoto med illustration över hur nya Hamnbanan kommer att se ut inred val av linje och konstruktionstyp för olika delar. x/xxx innebär längdmätning i kilometer.

Tabell 6.1.2. Konstruktionstyper längs den nya järnvägssträckningen mellan Eriksberg och nuvarande befintlig Pölsebo bangård. x+xxx är längdmätning i kilometer på berörd sträcka.

Geografiskt läge	Konstruktionstyp	Från km	Till km	Längd (m)
Nordviksgatan	Stödmurar	4+280	4+380	100
Eriksbergs centrum	Tråg	4+380	4+400	20
Eriksbergs centrum	Tunnelmynning	4+400		
Eriksbergs centrum	Betongtunnel	4+400	4+550	150
Celsiusgatan till Bratteråsgatan	Betongtunnel	4+550	4+720	170
Bratteråsberget	Bergpåslag	4+720	4+730	10
Bratteråsberget	Bergtunnel	4+720	4+810	90
Bratteråsberget	Bergpåslag	4+800	4+810	10
Säterigatan, fotbollsplanen	Betongtunnel	4+810	5+080	270
Krokängsberget	Bergpåslag	5+080	5+090	10
Krokängsberget	Bergtunnel	5+080	5+290	210
Krokängsberget	Bergpåslag	5+280	5+290	10
Pölsebo	Betongtunnel	5+290	5+510	220
Pölsebo	Tunnelmynning	5+510		
Pölsebo	Tråg	5+510	5+790	280
Pölsebo	Underbyggnad GC-bro	5+655		
Pölsebo	Järnvägsbro	5+950		
Ivarsbergsmotet	Påkörningsskydd	5+985		

7 Projektförutsättningar

I detta kapitel beskrivs de nuvarande markförhållandena och användningen av marken i området, eftersom dessa utgör viktiga förutsättningar för projektets genomförande. På längre sikt ska tunneln bli en naturlig del av den framtida staden där kommande verksamheter och bostäder blir viktiga parametrar.

7.1 Riksintressen

Hamnbanan säkerställer transporterna till Göteborgs Hamn och är av riksintresse för kommunikation. I anslutning till Hamnbanan finns även områden av riksintresse för industriell produktion. Närliggande Lindholmen (O 2:3) är av riksintresse för kulturmiljö (se figur 8.2.1 i kapitel 8). I övrigt finns inga riksintressen eller Natura 2000-områden i eller i anslutning till utredningsområdet.

7.2 Markanvändning

Utredningsområdet är till största delen bebyggt med en blandning av bostäder och verksamheter. Området har tidigare innehållit verksamheter och industri, där främst varvens aktiviteter har präglat såväl markanvändning som stadsbild.

Under senare år har en omfattande utbyggnad av framför allt bostäder pågått, som en del av utvecklingen av Norra Älvstranden. Förutom bostäder finns en del kontor och övriga verksamheter i området, bland annat vid Eriksberg i öster och där Hamnbanan passerar över Säterigatan. Vid Nordviksgatan finns en bensinstation och i östra delen av utredningsområdet ligger Eriksbergs köpcentrum.

Ett antal förskolor och skolor finns inom utredningsområdet. Inom området finns två kommunala grundskolor - Bräckeskolan (F-9) och Taubeskolan (F-6) samt det privata gymnasiet Donnergymnasiet. Dessutom finns åtta förskolor, varav framförallt fem stycken påverkas av projektet med nya Hamnbanan. De fem förskolor som bedöms påverkas är Biskopsgatan, Prebendegatan, Tindra-Eriksberg, Trondheimsgatan och Astrids gata.

Krokängsparken är det viktigaste rekreationsområdet inom utredningsområdet, men även Bratteråsberget används för rekreation. I anslutning finns även Färjenäsparken. Genom parkerna går flera gångstråk ner mot Göta älv,

som är av betydelse för både rekreation och kommunikation.

7.3 Samhällsutveckling

Utvecklingen av Norra Älvstranden är en viktig del av stadens planer för att få Göteborg att växa, främst genom förtätning och förädling av befintliga områden. Det pågår också en fortlöpande omvandling av markanvändningen från industri och verksamheter till en boendemiljö med ett växande utbud av service.

Stadsbyggnadskontoret har tagit fram ett planprogram för områden som ligger i anslutning till Hamnbanan som godkändes år 2004 av Byggnadsnämnden i Göteborgs Stad. Inom planprogramområdet pågår i nuläget ett arbete med att ta fram detaljplaner längs med sträckan för Hamnbanan.

Planprogrammet, översiktsplan och detaljplanerna syftar till att bygga fler bostäder och förbättra kopplingen mellan dels Lundby och Norra Älvstranden och dels mellan Pölsebo och Västra Eriksberg. I detta arbete ingår också utvecklingen av Krokängsparken som idag är en viktig resurs för tätortsnära rekreation i området. Parken har ett stort naturvärde samt stort värde för närboende och kringliggande skolor och förskolor. En annan viktig aspekt i detaljplanearbetet är hur bostäder kan byggas i förhållande till den beslutade tunnelkorridoren.

Vidare har kommunen ambitioner och planer för det tidigare industriområdet intill Hamnbanan som ligger strax öster om Bratteråsberget, kallat Bratteråsbacken. Ett arbete är påbörjat med att inrymma nya bostäder i de gamla industrilokalerna intill kvarnen. Det man vill åstadkomma på sikt är att området ska växa åt nordväst.

7.3.1 Översiktsplan

Göteborgs Stad har en översiktsplan antagen

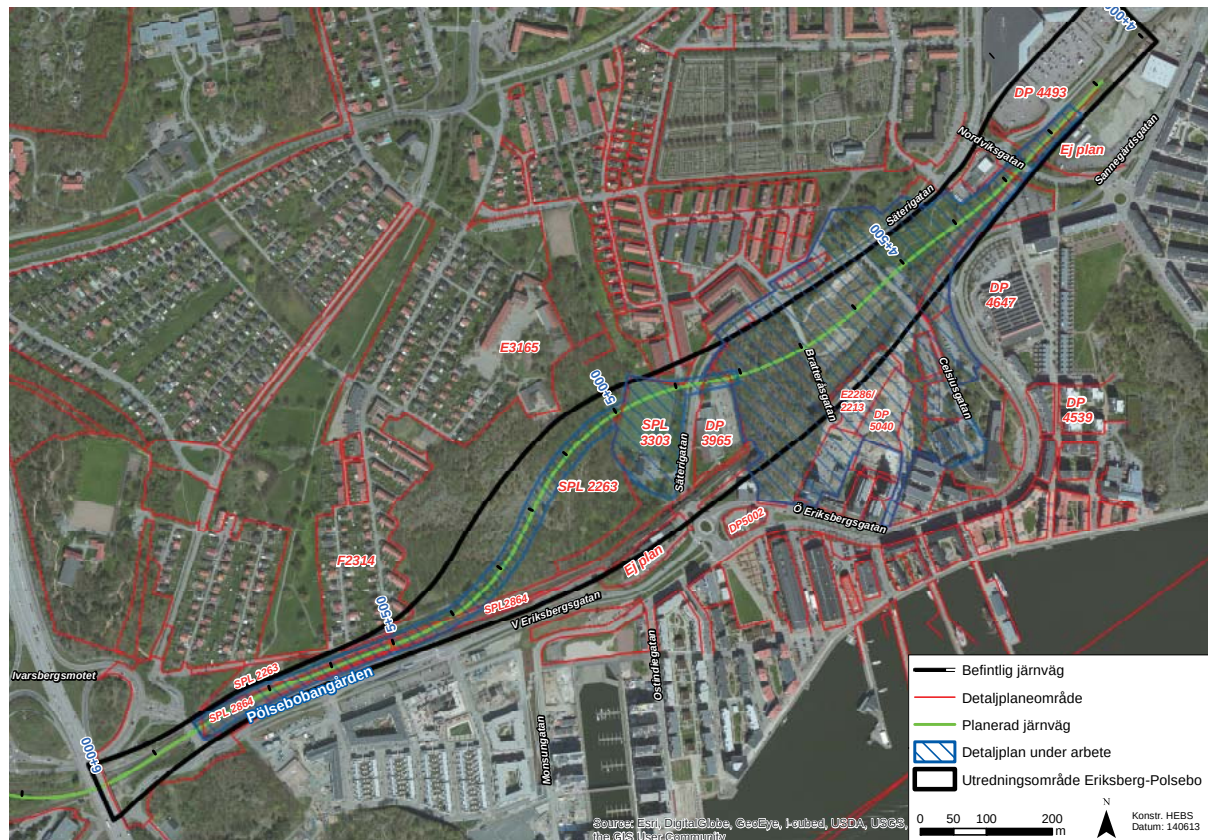
Enligt översiktsplanen planeras ca hälften av den tillkommande bebyggelsen i Göteborg i de centrala förnyelseområdena. Här ska en utveckling ske som gör Göteborgsregionens centrum större, tätare, tillgängligare och attraktivare. Norra Älvstranden bedöms kunna rymma ca 500 000 kvadratmeter våningsyta, vilket motsvarar ungefär 6 000 lägenheter.

7.3.2 Detaljplaner

Huvuddelen av utredningsområdet för järnvägsplanen omfattas av två detaljplaner. Stadsbyggnadskontoret arbetar med detaljplanerna parallellt med pågående järnvägsplanearbete. Detaljplanerna ska medge den nya föreslagna sträckningen av Hamnbanan. Göteborgs Stad planerar också för bostadsbyggande på delar av sträckan.

Den ena detaljplanen avser Krokängsparken, flytt av fotbollsplan, nytt klubbhus för Eriksbergs IF samt det nya spårområdet mot Ivarsbergsmotet. Detaljplanen avser inte byggande av några bostäder eller verksamheter förutom det nya klubbhuset. Den andra detaljplanen avser Bratteråsberget och ett större området öster om Bratteråsberget där ca 800 lägenheter planeras.

Gällande detaljplaner inom området samt pågående detaljplanearbete illustreras i figur 7.3.1.



Figur 7.3.1. Gällande detaljplaner och pågående detaljplanearbete för sträckan Eriksberg-Pölsebo.

7.4 Byggnadstekniska förutsättningar

De tekniska förutsättningarna för en dubbspårsutbyggnad utgör normala anläggningsförhållanden för Göteborg, d.v.s. relativt besvärliga förhållanden med omväxlande berg och lera. Särskilt de delar som byggs i tunnel innebär djupgrundläggning med djupa schakter, geotekniska förstärkningsåtgärder och spöntning under anläggningstiden.

7.4.1 Topografi och geologi

Utredningsområdet karakteriseras av lågt belägna och lerfyllda dalgångar ner mot Göta älv. Dalgångarna omges av högre liggande partier. Söder om befintlig Hamnbana består markområdena till stor del av fyllnadsmaterial. Marknivåerna höjer sig generellt från Göta älv och norrut. Ovanpå höjdpartierna är jordtäcket i regel tunt eller saknas helt. Berggrunden består av kristallin granit och gnejs.

Öster om Bratteråsberget går befintlig Hamnbana genom ett område med ytliga sand- och grusavlagringar (främst isälvssediment). I de centrala delarna av detta område ligger grovsedimenten direkt på berg, medan täta ler-

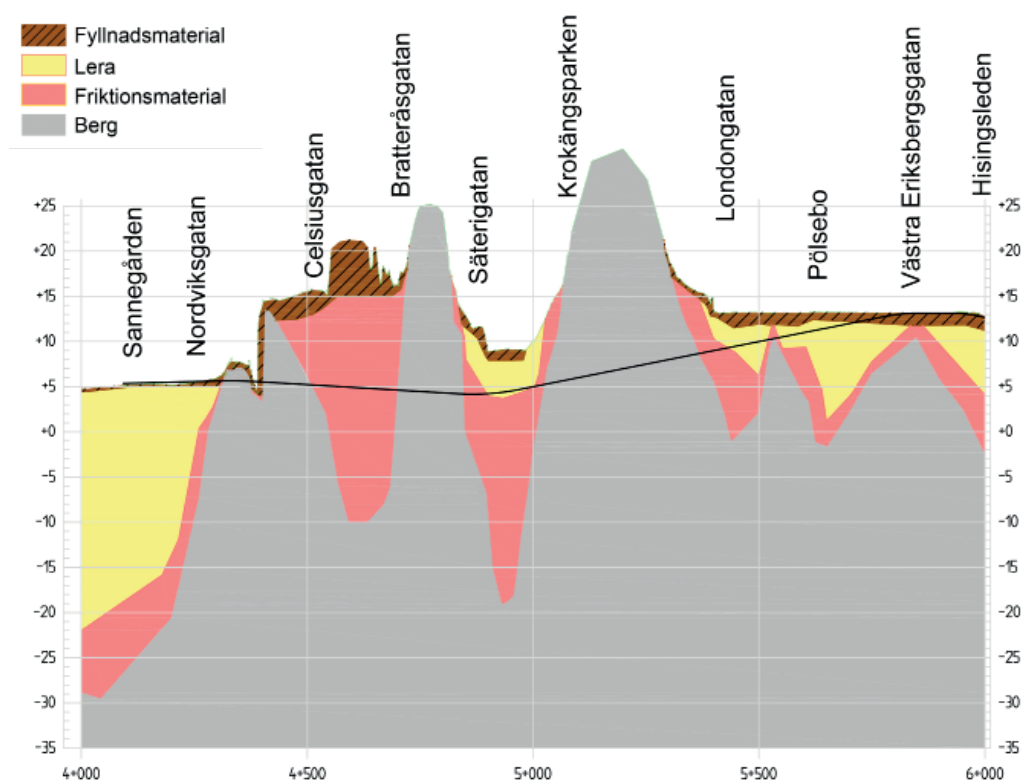
skikt har påträffats som mellanliggande kilar i jordlagren.

Dalgångarna mellan bergspartierna, exempelvis på ömse sidor om Krokängsberget, är lerfyllda. Jorddjupen i lågpartierna kring Krokängsberget uppgår till ca 15-30 meter. Väster om Krokängsberget går Hamnbanan över de flacka områdena närmare Göta älv som domineras av utbredda lerjordar.

7.4.2 Geotekniska förhållanden

De geotekniska förhållandena längs den nya sträckningen är varierande. Det finns omväxlande områden med mäktiga sediment och höjdpartier med berg i dagen, vilket översiktligt åskådliggörs i figur 7.4.1, som visar ett längdsnitt längs järnvägslinjen.

Jordlagren längst i öster utgörs av lera till över 25 meters djup, som avtar i riktning mot Nordviksbron. Leran är lös, sättningsskänslig och uppvisar relativt låg hållfasthet. All form av belastning på leran förväntas orsaka viss sättning. Vid stora lermäktigheter antas krypsättningar pågå vilka bedöms vara i storleksordningen ca 5-10 mm/år.



Figur 7.4.1. Översiktlig jordartsprofil på delsträckan Eriksberg-Pölsebo.

Väster om Nordviksbron är jorrdjupen inledningsvis mindre och utgörs främst av sand och fyllnadsmassor innan ett bergsparti tar vid. Spåret förläggs därifrån i tunnel, omväxlande genom betong- eller bergtunnel, som skär igenom naturliga jordlager. Främst utgörs dessa av isälvsavlagringar med upptill 30 meters mäktighet. Företrädesvis består dessa av sand och grus, men även block förekommer liksom områden med finjord så som lera och silt.

Behovet av geotekniska förstärkningsåtgärder för den färdiga järnvägsutformningen finns i huvudsak vid övergångar från fastmark/berg till lösare jordlager. I byggskedet, vid masshantering och upplag, är det av största vikt att beakta att förekommande jordlager kan vara flytbenägna tillsammans med vatten. Generellt kan naturliga jordlager användas till fyllningar som inte har så stora krav på bärighet och sättningar.

7.4.3 Befintlig bana och tågtrafik

Höjdförhållandena i området gör att spåren ligger i en lång brant lutning på sträckan. Högsta vertikallutning har uppmätts till 10 promille och minsta horisontalradie till 250 meter. Pölsebobangården ligger på en högsta höjd på sträckan, med utförslutning i båda riktningar mot öster och väster. På Pölsebobangården finns utöver Hamnbanans spår ytterligare två spår.

Högsta tillåtna hastighet för tågen är idag satt till 40 km/h, även om banan medger 70 km/h. Hamnbanan elektrifierades år 2004 och banan är dimensionerad för en största tillåtna axelast på 25 ton.

7.4.3.1 Trafikanalys

Under år 2010 tog Banverket med hjälp av Vectura fram en trafikanalys av Hamnbanan. I analysen framgår att antalet tåg uppgick till 71 stycken per dygn år 2010. År 2003 uppgick antalet tåg till 51 stycken per dygn, vilket innebär en årlig ökning på 6,8 % 2003-2010. Trafiken minskade 2007-2010. År 2007 uppgick antalet tåg till 73 stycken per dygn. Sedan år 2010 har trafiken på Hamnbanan endast ökat med några enstaka tåg. En särskild analys av tågtrafiken gjordes i augusti 2013 då antalet tåg under dygnet uppgick till 74 stycken. I elva av de 74 tågen fanns en eller flera vagnar med farligt gods.

I tabell 7.4.1. redovisas en sammanställning av dagens trafikering uppdelat på dieseldrivna och eldrivna tåg, med utgångspunkt från den analys som gjordes 2013. Trafikens fördelning över dygnet är relativt jämn över dygnet.

7.4.4 Byggnadsverk

Inom utredningsområdet finns fyra vägbroar som alla korsar befintlig järnväg. Vägbroarna är korsningar med Nordviksvägen, Celsiusgatan, Bratteråsgatan och Västra Eriksbergsvägen vid Ivarsbergsmotet. Utöver detta finns en drygt 100 meter lång äldre järnvägsbro som går över Säterigatan samt en gång- och cykelbro över järnvägen vid Pölsebo. Genom Bratteråsberget finns också en ca 100 meter lång tunnel där befintlig järnväg går.

Vägbron över befintlig järnväg vid Nordviksgatan kommer att behållas. Vägbroarna vid Celsiusgatan och Bratteråsgatan kommer att lämnas kvar, eftersom dessa ägs av Trafikkon-

Tabell 7.4.1. Antal tåg per dygn på Hamnbanan uppdelat på dieseldrivna och eldrivna tåg samt okända tåg, där det inte är känt om tåget drivs på el eller diesel. Av det totala antalet tåg på sträckan är 30 stycken tåg enkeltåg.

Nuläge	Enhet	Eltåg	Dieseltåg	Okända tåg
Antal tåg	st	29	34	11
Medellängder utan ensamma lok	m	497	422	558
Medellängder med ensamma lok	m	342	184	0
Maxlängder	m	651	644	606
Största tillåtna hastighet	km/h	40	40	40

toret. Den befintliga järnvägstunneln genom Bratteråsberget ska tas ur drift när en nya järnvägen är i drift. Järnvägsbron över Säterigatan kommer att rivas då den nya järnvägen är färdigställd och i drift.

Gångbron över Pölsebobangården och Västra Eriksbergsgatan ska behållas under byggtiden. Bron ska demonteras och återmonteras ca 150 meter västerut för att ansluta till busshållplatsen vid Pölsebo på Västra Eriksbergsgatan då den nya järnvägen är i drift. Vägbroar över befintlig järnväg vid Västra Eriksbergsgatan och Ivarsbergsmotet kommer att behållas.

7.4.5 Ledningar

Inom utredningsområdet har ca 85 stycken korsande ledningar identifierats, varav ca 65 stycken behöver läggas om. I järnvägsstråket återfinns vatten-, gas-, fjärrvärme-, el-, tele-, opto- samt vatten- och avloppsledningar.

8 Miljöförutsättningar samt konsekvenser och åtgärder i driftskedet

Detta kapitel beskriver nuvarande förhållanden för en rad olika miljöaspekter som är av betydelse för utbyggnaden av Hamnbanan då anläggningen är i drift. Varje miljöaspekt beskrivs separat i egna underkapitel och jämförelse görs med nollalternativet. Skyddsåtgärder som ska genomföras anges och har arbetats in i konsekvensbeskrivningen. Inarbetade skyddsåtgärder fastställs i järnvägsplanens plankartor och är därmed tvingande åtgärder, medan övriga skyddsåtgärder är ytterligare förslag till åtgärder.

8.1 Natur- och vattenmiljö

8.1.1 Förutsättningar

För att identifiera naturvärdena i området har ett flertal inventeringar utförts längs med aktuell sträcka under arbetet med järnvägsutredning och pågående järnvägsplan 2010-2014. Naturvärdena inom Hamnbanans utredningsområde är främst knutna till Krokängsparken,

varför största delen av inventeringarna har gjorts inom parkområdet. Några bilder över Krokängsparken visas i figur 8.1.1.-3. De utförda inventeringarna som genomförts under perioden 2010-2014 är samlade i "Underlagsrapport Naturinventeringar".

2014 genomfördes inventeringar av Bratteråsberget, som i likhet med Krokängsparken, har höga naturvärden i form av äldre träd och



Figur 8.1.1. Värdefulla ekar i Krokängsparken vid det planerade tunnelpåslaget i öster intill fotbollsplanen.



Figur 8.1.2. Gång- och cykelväg i Krokängsparkens västra del vid planerat tunnelpåslag.



Figur 8.1.3. Gammal ek i Krokängsparkens östra del i närheten av fotbollsplanen.

rödlistade arter. Resultaten från inventeringarna beskrivs mer ingående längre fram i detta kapitel, med en uppdelning i flora och fauna, insekter, fåglar samt fladdermöss. Inventeringsrapporterna redovisas även i sin helhet i ”Underlagsrapport Naturinventeringar”.

Förutom utförda inventeringar har även information kring förutsättningar i utredningsområdet inhämtats från Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Skogsstyrelsens databaser och karttjänster. Information har också inhämtats via artdatabankens databas över rödlistade arter. Samråd med Länsstyrelsen i Västra Götalands län och med Göteborgs kommun har genomförts kontinuerligt.

8.1.1.1 Rödlistning

Många växt- och djurarter är hotade som en effekt av markanvändning, förurning, övergödning m.m. Den nationella rödlistan redovisar vilka arter som riskerar att försvinna från Sverige. En rödlistad art är en art vars överlevnad i Sverige inte är säker. Rödlistning grundas på populationens utveckling över tiden eller populationens storlek eller en kombination av dessa två faktorer. Såväl en starkt vikande populationsutveckling eller en mycket liten population av en art kan alltså vara skäl till rödlistning.

Vid gruppering av rödlistade arter används en internationell skala, se figur 8.1.4. Den högsta

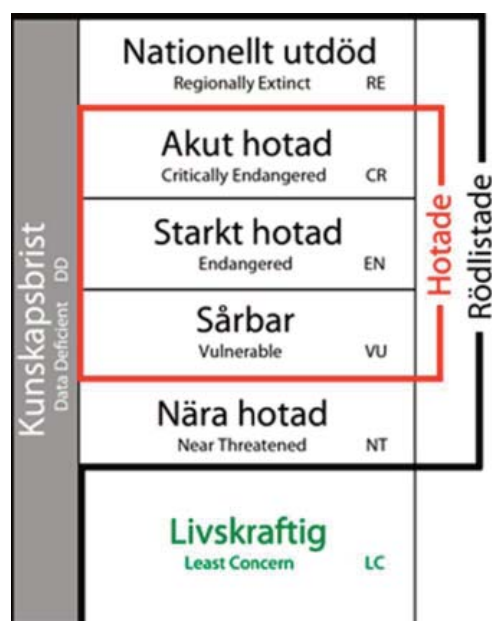
kategorin är Utdöd (EX; Extinct), det vill säga arten bedöms då som försvunnen från jordens yta. I vårt land har vi i nuvarande lista inga arter som funnits här och som tillika är globalt utdöda. Om en art är försvunnen från Sverige benämns den Nationellt utdöd (RE; nationally extinct). En art som riskerar att försvinna inom en nära framtid benämns Akut hotad (CR; critically endangered). Därefter följer Starkt hotad (EN; endangered), Sårbar (VU; vulnerable) och Nära hotad (NT; near threatened). Kategorin Kunskapsbrist (DD; data deficient) finns också och innehåller sådana arter där det finns indikationer på att de kan vara hotade men där kunskapsunderlaget är för dåligt för inplacering i lämplig kategori.

Alla arter som finns i någon av de ovan nämnda kategorierna benämns rödlistade. Arter i de tre mest utsatta hotkategorierna (CR, EN och VU) är per definition hotade. En art som har en god, stabil eller ökande population benämns Livskraftig (LC; least concern). Majoriteten av alla arter hamnar här. Ytterligare en kategori ska nämnas och det är Försvunnen i vilt tillstånd (EXW; extinct in the wild). Sådana arter finns således bara i hägn eller odling. Vi har inga sådana i Sverige. De arter för vilka kunskapen är alltför bristfällig för att kunna bedömas samlas i kategorin Ej bedömd (NE; not evaluated).

8.1.1.2 Flora och fauna

Krokängsparken anlades som naturpark 1902. Trädskiktet i parken och på Bratteråsberget domineras av ek som har en största stamdiameter i brösthöjd på 80-100 cm. De flesta ekarna har en ålder på som mest ca 100 år. Övriga trädslag som förekommer är björk, ask, lind, oxel, apel, fågelbär och klibbal. Buskskiktet består av hassel, druvfläder, rönn, nypon, oxbär, brakved och kaprifol. Vanliga arter i fältskiktet är bl.a. blåbär, liljekonvalj och lundgröe. Signalarten storrams indikerar näringsrika förhållanden.

Inom området finns gott om gamla, ihåliga ekar vilket ger livsmiljöer för en lång rad insekter knutna till ihåliga träd. De ihåliga träden ger också boplatzmöjligheter för många fågelarter (t.ex. kattuggla, stare, mesar och nötväcka) och fladdermöss. På flera av träden (ek och björk) finns savflöden - ett substrat som attraherar många ovanliga skalbaggar och



Figur 8.1.4. Rödlistningskategorier.

flugor. Mängden död ved (stående träd, lågor eller stubbar), av bl.a. björk, ek, rönn och oxel är stor inom parkområdet. Död ved utgör ett viktigt substrat för många vedlevande insekter. Tillsammans med de många blommande träden och buskarna ger detta en miljö där det kan förväntas en mycket värdefull lägre fauna.

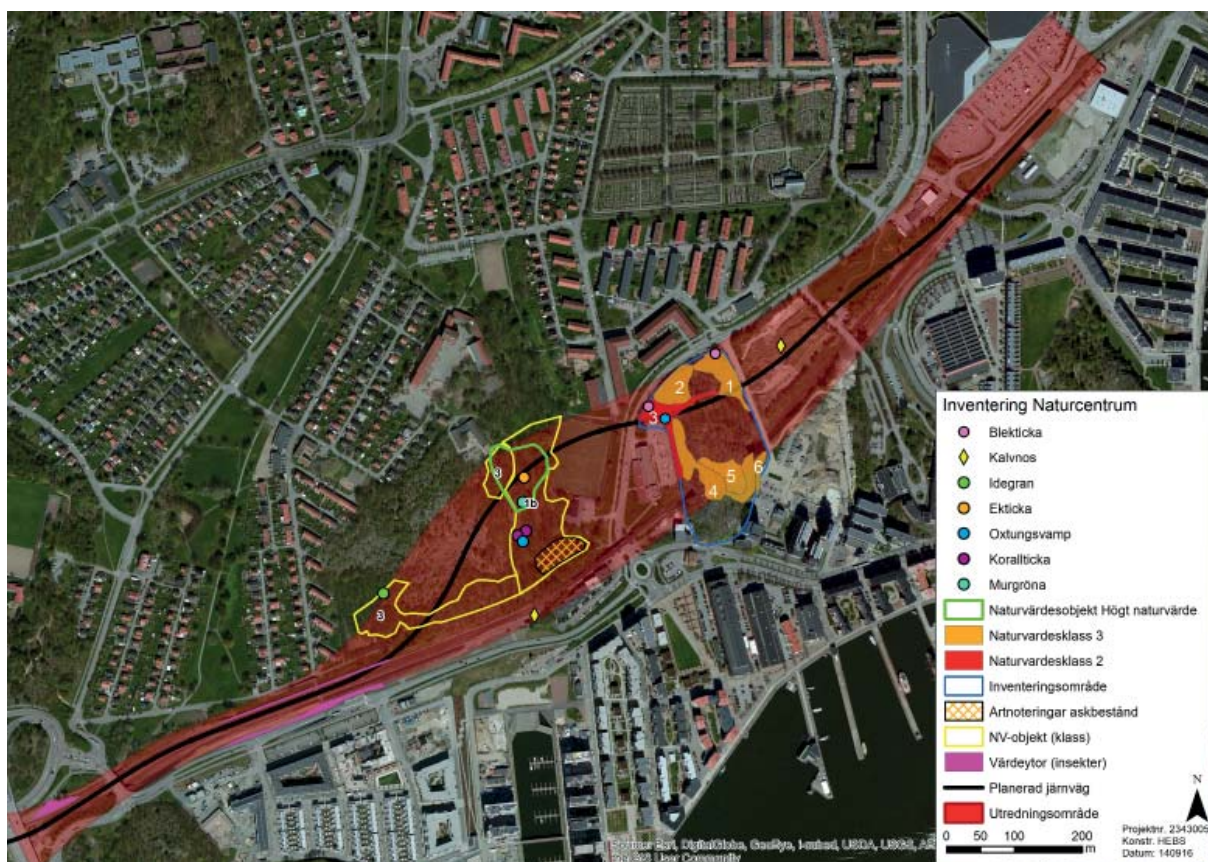
Naturcentrum genomförde naturinventeringar i Krokängsparken i augusti och oktober 2013 och påträffade då de rödlistade arterna ekticka, korallticka och oxtungsvamp (se figur 8.1.5). Samtliga rödlistade arter är knutna till de gamla ekarna i området. Dessutom hittades ett exemplar av den fridlysta arten murgröna i Krokängsparken, söder om den planerade tunneln. Ett antal småplantor och enstaka träd av den fridlysta idegranen har också noterats.

Ur ett lokalt perspektiv är Krokängsparken en mycket viktig miljö. Ur ett regionalt perspektiv är Krokängsparken främst viktig för spridningen av organismer knutna till gamla ädellövträd och död ved. Sådana miljöer är numera starkt fragmenterade, särskilt i storstadsregioner, vilket gör att alla ädellövmiljöer

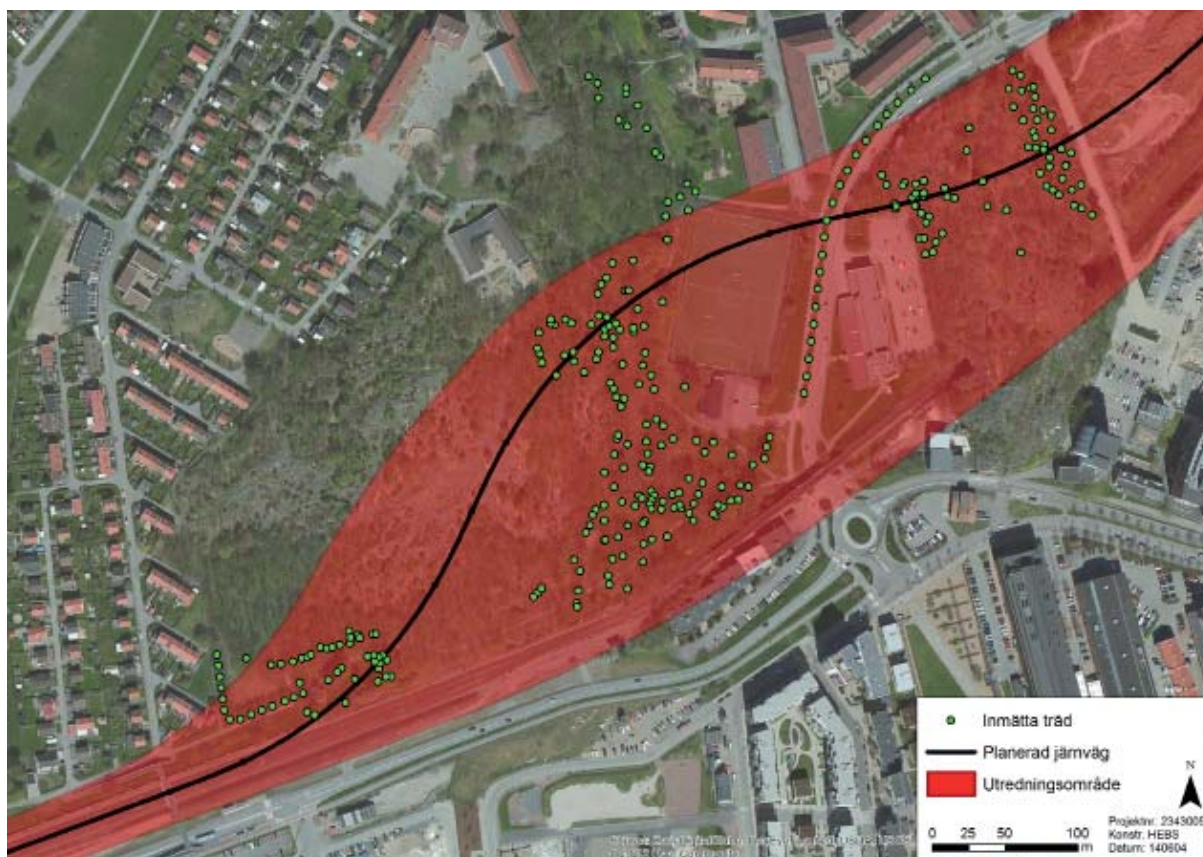
med naturvärden i klass med Krokängsparken är viktiga för den långsiktiga överlevnaden av arter knutna till gamla ädellövträd.

Som en del av inventeringen i Krokängsparken gjordes en bedömning av träden/vegetationens känslighet för förändrade grundvattenförhållanden, eftersom tunnlar och schakter kan ha viss dränerande eller dämmande funktion. Ekmiljöerna vid bergets fot, i närheten av bergtunnelpåslagen bedömdes som mycket känsliga för grundvattenförändringar. Vegetationen uppe på berget bedöms däremot inte som särskilt känsliga för förändringar i grundvattnet. Samtliga inmätta träd visas i figur 8.1.6. Trädinventeringar har gjorts successivt från år 2010 till år 2014.

Vid dagens befintliga järnvägsspår i området finns flera ytor där sällsynta och värdefulla växter har hittats vid genomförda inventeringar (Calluna 2010 och Naturcentrum 2013 och 2014). 2010 och 2013 hittades lejongapsväxten kalvnos i den östra delen av Pölsebobangården. 2014 noterades även kalvnos i området öster om Bratteråsberget, där det finns upplag



Figur 8.1.5. Resultat från naturinventeringar genomförda år 2013-2014 vid Krokängsparken och Bratteråsberget längs befintligt järnvägsspår. De naturvärdesinventeringar som genomförts längs Hamnbanan har genomförts med två olika metoder. Krokängsparken har inventerats utifrån den metod och klassindelning som Naturcentrum tagit fram. Inventeringen på Bratteråsberget (inom blå linje) har genomförts utifrån den standardiserade metod som tagits fram av SIS (SS 199000:2014).



Figur 8.1.6. Inmätta träd vid Krokängsparken och Bratteråsberget.



Figur 8.1.7. Kalvnosen är rödlistad och fridlyst och lyder under Artskyddsförordningen. Foto: Naturcentrum.

med överskottsmassor, se figur 8.1.7. Kalvnosen är rödlistad och fridlyst och omfattas av Artskyddsförordningen. Förekomsten öster om Bratteråsberget kommer att hanteras av annan aktör än Trafikverket i samband med att överskottsmassorna tas bort. Detta kommer att genomföras innan arbetena med Hamnbanan påbörjas. De rödlistade arterna ask och skogsalm, noterades på ett flertal ställen längs sträckan Eriksberg-Pölsebo i juni 2013.

I februari 2014 genomförde Sweco ett fältbesök vid Bratteråsberget för att kontrollera det ekbestånd som finns vid det planerade järnvägsstråket. Förvaltningen Park och Natur i Göteborgs Stad (PoN) har tidigare genomfört inmätningar av träd i området. De största ekarna vid Bratteråsberget har en stamdiameter på ca 80-100 centimeter medan huvuddelen har en stamdiameter på omkring 30-50 centimeter. De största träden förekommer i nära anslutning till den planerade bergtunneln på Bratteråsbergets östra och västra sida.

Under våren 2014 genomfördes en inventering av Bratteråsberget. Vid inventeringarna noterades de rödlistade trädarterna ask och

skogsalm i området samt fynd av de rödlistade vedsvamparna blekticka och oxtungsvamp. Samtliga rödlistade arter klassificeras som nära hotade. Fem delområden bedöms ha påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3) och naturvärden i området kring det västra berg-tunnelpåslaget bedöms som höga (klass 2). Här förekommer större ekar och ädellövskogs-beklädda branter.

Utmed Säterigatan, mellan gatan och GC-banan står en lindallé av okänd lindsort med ca 20 träd i rad (figur 8.1.8). Eftersom lindalléen inte förekommer på andra håll i området är den extra skyddsvärd. Ytterligare en allé finns i Krokängsparkens västra del, se figur 8.1.9. Allén utgörs här av 14 stycken träd av arten oxel. Alléerna omfattas av det generella biotopskyddet.

8.1.1.3 Insekter

I juni år 2012 genomförde Calluna en insektsinventering i Krokängsparken. Vid insektsinventeringen noterades två rödlistade arter. Det intressantaste fyndet var den sällsynta plattbaggen *Pediacus depressus* som är knuten till solexponerade, nyligen döda löv- och barrträd, bl.a. ek. Den andra rödlistade arten var fyrfläckad vedsvampbagge *Mycetophagus quadriguttatus* som är knuten till av sva-velticka angripen ekved. Ytterligare 14 stycken tidigare rödlistade arter, som kan fungera som indikatorer för värdefulla trädmiljöer, påträffades. Vid insektsinventeringen hittades också fyra arter i familjen vedsvampbaggar. Vedsvampbaggarna som grupp betraktat ställer stora krav på tillgång till svampangripen ved



Figur 8.1.8. Lindallé längs Säterigatan.

av rätt konsistens.

Kustbandbi (*Halictus confusus*) är ett rödlistat bi som årligen har påträffats i anslutning till Pölsebo bangård mellan år 2005 och år 2009. Vid inventering gjord i samband med järnvägsutredningen (Calluna) påträffades dock inga kustbandin. Det finns dock ingen anledning att tro att arten inte skulle finnas kvar inom området. Lämpliga livs- och bo-platsmiljöer finns på ett flertal ställen längs järnvägsstråket.

Sommaren 2013 genomförde Naturcentrum en inventering av kustbandi, mosshumla och värdefulla miljöer för gaddsteklar vid Pölsebo bangård. Bangården består av solexponerade grusslänter med värdefulla näringsväxter för



Figur 8.1.9. Oxelallé vid Krokängsparkens västra del.

gaddsteklar. Varken kustbandi eller musshumla noterades under inventeringen. Uteblivna fynd av kustbandi och mosshumla utesluter inte att arterna ändå finns kvar i området, men då troligen i individualsvaga populationer med frånvaro på vissa lokaler under vissa år. De övriga bin som insamlades vid inventeringen är att betrakta som ganska allmänna.

Under 2014 genomfördes kompletterande inventering av insekter på Bratteråsberget och två områden med mer intressant fauna identifierades. Det ena området är den torrängsmiljö som finns på bergets topp medan den andra miljön är skogsområdet med glest ekbestånd som finns längs bergets kanter.

I torrängsmiljön noterades två mer intressanta arter av skalbaggar. *Rhinusa linariae* (Rödlistad NT) som lever på gulsporre och *Tychius meliloti* (första fyndet i Västra Götaland) som lever på olika arter av vädlingar.

I ekmiljöerna noterades skalbaggar småpraktbaggen *Agrilus laticornis* (NT) samt Gulbent grenbock *Grammoptera ustulata* som båda lever på ekgrenar. Den gulbenta grenbocken är en sällsynt art i Västsverige och det finns bara ett modernt fynd från Västergötland gjort i Uddevalla kommun. Grenbocken lever på frätskinn på ekgrenar på ekar som står relativt öppet. Även kortvingen *Trichonyx sulcicollis* (NT) noterades i området. Arten är en mycket ovanlig hålträdsart och är det tredje kända fyndet i Västsverige - alla tre är gjorda i Göteborg.

8.1.1.4 Fåglar

Utdrag ur artdatabankens databaser visar att turkduvan (rödlistad NT) observerats i Krokängsparken. I närområdet har också de rödlistade arterna gråtrut och sånglärka observerats (NT).

8.1.1.5 Fladdermöss

Fladdermöss i Sverige är skyddade av artskyddsförordningens 4 § och i vissa fall av jaktlagstiftningen (3§ jaktlagen). Fladdermössen är också skyddade av en europeisk konvention, Eurobats, som även utsträcker skyddet till fladdermössens boplatser och viktigaste jaktrevir (nyckelbiotoper). Det är förbjudet att fånga, döda eller flytta fladder-

möss och deras boplatser får inte förstöras. Fladdermöss använder sig av ihåliga träd och byggnader för yngling och dagvila.

Vid en fladdermusinventering som gjordes i juni 2012 konstaterades fyra olika arter; nordisk fladdermus, dvärgfladdermus, stor fladdermus och gråskimlig fladdermus. Inventeringen var avgränsad och syftet var att undersöka om det fanns yngellokaliter och viktiga födoplatser som kan beröras som en följd av dubbelspårsutbyggnad genom Krokängsparken.

Krokängsparken är i jämförelse med andra centrala parker i Göteborg osedvanligt individrik, men domineras av arten nordisk fladdermus. Slutsatsen av inventeringen är att Krokängsparken är en viktig miljö för fladdermöss i den urbana delen av Göteborg. Jämfört med andra centrala miljöer hör Krokängsparken till de art- och individrikaste. Det är högst sannolikt att det finns en yngellokal för nordisk fladdermus i parkområdet men det är okänt var den i så fall är. Inventeringen visar dock att yngellokalen inte är i anslutning till de båda bergtunnelpåslagen i Krokängsparken.

8.1.1.6 Vattenmiljö

En bäck fanns tidigare mellan Bratteråsberget och Krokängsparken, men denna kulverterades till största del runt år 1940 i samband med varvverksamhetens utbyggnad. Figur 8.1.10 visar den del av den gamla bäcken som inte är kulverterad och som i nuläget fungerar som uppsamlingsyta av dagvatten. Större delen av året är ytan torrlagd. I övrigt finns inga kända ytvattenförekomster inom utredningsområdet.

Utanför utredningsområdet rinner Göta älv, som är riksintresse för sjöfart men också dricksvattentäkt för stora delar av Göteborgsregionen. Delen för täkten är dock några kilometer uppströms utredningsområdet. Göta älv är en vattenförekomst enligt Vattendirektivet och har måttlig ekologisk potential. Vattenförekomsten är påverkad av vattenkraftreglering uppströms, sjöfart, strandskoning (strandläntskydd), infrastruktur, industrier, strandbete, muddring m.m. Göta älv mynnar ut i havet nedströms Älvsborgsbron.



Figur 8.1.10. Gammal bäck som till stor del kulverterades ca år 1940. En öppen del finns kvar norr om fotbollsplanen och sträcker sig upp till Biskopsgatan där den sedan fortsätter i kulvert.

8.1.2 Inarbetade skyddsåtgärder

Krokängsparken kommer att påverkas oavsett i vilken del av utredningsområdet som spåret läggs. Intrånget i parken ska dock minimeras och vid behov kompenseras i möjligaste mån. Trafikverket har inlett ett samarbete med kommunens park- och naturförvaltning, och ett arbete pågår med att ta fram skötselprogram för parken. I övrigt ska följande åtgärder genomföras:

- För att skydda träd och vegetation som riskerar att påverkas negativt av projektet ska vid behov stödbevattning genomföras. Beredskap för detta ska finnas under de första två åren efter drifttagandet.
- Nya träd ska planteras inom området för att kompensera för de träd som avverkas.
- Delar av de träd som avverkas i parkmiljöerna ska placeras ut i parkmiljön för att skapa livsmiljöer för insekter och vedsvampar.
- För att gynna insektslivet ska solbelysta brynmiljöer tillskapas genom plantering av blommande träd och buskar (inhemska

arter) i Krokängsparken och på Bratteråsberget.

- Nya miljöer för mosshumla och kustbandbi ska tillskapas på två ställen med grusigt/sandigt material, dels väster om Bratteråsberget och dels innanför norra skärmen vid östra delen av Pölsebobangården.
- Marken ovanpå betongtunnlarna ska återställas efter byggnationen så att människor kan röra sig i området.
- Det översta jordlagret (0,5 meter) ska avbanas vid den östra delen av Pölsebobangården där kalvnos har hittats. Mellanlagring av jord ska ske på solbelyst yta och begränsas i tid till en säsong. Efter byggnation ska jorden återföras till lämpligt ställe längs med den nya järnvägssträckningen.
- Området ska utformas för att underlätta för framtida spridning av växter och djur. Detta sker bland annat genom återplantering med yngre träd av samma arter som finns på platsen idag.
- Buskar, exempelvis hassel, som påverkas av tunnelbygget flyttas och återplanteras.
- Ett antal fladdermusholkar ska placeras ut i Krokängsparken och på Bratteråsberget.

8.1.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

8.1.3.1 Flora och fauna

Den planerade järnvägsanläggningen kommer att innebära att mark tas i anspråk. Vid Bratteråsberget och Krokängsberget kommer järnvägen att förläggas i tunnel, vilket minskar intrånget och gör att större delen av områdena bevaras. Den planerade järnvägen kommer dock att medföra att ett antal träd, varav flera gamla ekar, kommer att behöva tas bort i anslutning till påslagen av bergtunnlarna och för att ge plats åt betongtunnlarna. De största träden och det område med högst naturvärde vid Bratteråsberget kommer att tas i anspråk genom projektet.

Utifrån genomförd inmätning kan det konstateras att 96 stycken träd av varierande storlek och art behöver tas bort i Krokängsparken samt på Bratteråsberget. Dessutom riskerar 32

stycken träd att påverkas då de är belägna nära schaktgränserna vid bergtunnelpåslagen. Se även effekter och konsekvenser i byggskedet, kapitel 9.2.

Den oxelallé som är belägen i västra delen av Krokängsparken kommer att påverkas genom att ett träd i allén kommer att behöva tas bort. Trädet är i nuläget i dåligt skick. Lindallén längs Säterigatan kommer att påverkas genom att tre träd kommer att behöva flyttas för att ge plats åt tunneln. Träden kommer att flyttas längre söderut på Säterigatan och fortsatt ingå som en del i allén.

Många arter som vedsvampar och insekter är beroende av äldre träd genom det savflöde/substrat som träden innehar. Då träd tas bort i Krokängsparken och på Bratteråsberget kommer mängden livsmiljöer och värdefulla substrat att minska, vilket kommer att påverka vedsvampsfloran negativt. Många av vedsvampsarterna är också beroende av att det finns en kontinuitet av träd. Genom att återplantera i områdena kan man skapa en åldersvariation bland träden, vilket tryggar mängden substrat och livsmiljöer på sikt.

Träd som står i anslutning till tunnelområdena och den planerade betongtunneln kan komma att påverkas negativt till följd av förändringar i grundvattennivåerna. Utan åtgärder skulle den nya järnvägen kunna ge upphov till en dämning uppströms. Under normala förutsättningar bedöms effekterna som relativt små, eftersom det växttillgängliga markvattnet i området till stor del utgörs av nederbörd som infiltrerat. De träd som står i ett område där mängden markvatten minskar kommer med tiden att utveckla större och djupare rotsystem för att anpassa sig till den nya situationen.

Om sänkta grundvattennivåer inträffar innan trädens rotsystem anpassat sig till den nya situationen, och detta sammanfaller med en längre tids naturlig torka, kan träden drabbas av torkstress och eventuellt missfärgas. Om detta sker över en lång period kan enstaka träd dö. Träd som stressas genom t.ex. torka kan också vara känsligare för olika angrepp av skadeinsekter och vedsvampar. Mer omfattande träddöd till följd av torka bedöms dock som osannolikt eftersom skyddsåtgärder kommer att vidtas för att säkra vattentillgången för träden. Vid torka kan t.ex. anläggningar för

bevattning användas.

Den planerade betongtunneln mellan Bratteråsberget och Krokängsberget kan, om den inte utförs på rätt sätt, komma att fungera som ett dämme. Ett dämme innebär att grundvattennivåerna på uppströmssidan kommer att höjas, vilket kan påverka vegetationen i området negativt då mängden markvatten i området kan kväva rötterna hos vissa träd. Se vidare avsnitt 8.5 om grundvatten.

I områden där den planerade järnvägen förläggs i betongtunnel kommer marken att återställas efter byggnationen. Marken kommer att utformas för att underlätta för framtida spridning av växter och djur samt för människor som rör sig i området. Detta förbättrar möjligheten till kopplingar mellan Pölsebo och Västra Eriksberg. På tunneln kommer nya träd att planteras och död ved placeras ut. Genom dessa skydds- och kompensationsåtgärder bedöms möjligheten för arter att på sikt spridas inom parken inte påverkas. Parkens ekologiska potential kommer att bevaras över tid.

Den fridlysta och rödlistade kärlväxten kalvnos som finns vid Pölsebo bangård kommer indirekt att påverkas då järnvägen flyttas. Arten är till viss del beroende av störning och den störning som dagens järnväg med tillhörande skötsel av banvall innebär kommer att upphöra. Material från dagens bestånd kommer att flyttas till lämplig/lämpliga lokaler längs den nya järnvägen för att trygga artens fortlevnad och om möjligt öka antalet förekomster i området. För denna flytt kommer tillstånd att sökas. Delar av befintligt bestånd kommer också att lämnas kvar.

De negativa konsekvenserna på flora och fauna bedöms sammantaget som relativt stora på lokal och regional nivå. Många träd kommer att tas bort och mängden livsmiljöer för flora och fauna kommer att minska. Ekmiljöer i likhet med den i Krokängsparken och på Bratteråsberget finns här och var i Göteborgsområdet men är starkt fragmenterad. De höga naturvärden som finns vid Krokängsparken och på Bratteråsberget kommer till stora delar att försvinna. På sikt kan dock nuvarande medelgrova ekar utvecklas till framtida jätteträd. Även återplantering och utplacering av död ved leder på sikt till åldersvariation och ger upphov till goda livsmiljöer för övrig flora och

fauna.

8.1.3.2 Insekter

Järnvägsutbyggnaden kommer att medföra ingrepp i trädmiljöerna i Krokängsparken och på Bratteråsberget. Antalet äldre träd kommer att minska. Många insektsarter är beroende av äldre träd genom det savflöde/substrat som träden innehar. Därmed kommer ingreppen i Krokängsparken och på Bratteråsberget medföra att mängden livsmiljöer och värdefulla substrat minskar, vilket kommer att påverka insektslivet negativt.

Mängden substrat kommer att minska för de rödlistade skalbaggsarter som noterats i Krokängsparken och vid Bratteråsberget. Detsamma gäller även andra insekter som är beroende av gamla träd för sin överlevnad och fortplantning. Intrången är dock relativt begränsade och några större negativa effekter bedöms inte uppstå, eftersom det förekommer rikligt med liknande substrat i närområdet. Vissa arter bedöms till och med kunna gynnas över tid till följd av nyplantering av träd och utplacering av död ved i området. Nyplantering av träd skapar en åldersvariation i området, vilket är positivt.

Förekomsten av kustbandbi som noterats vid Pölsebo bangård kommer att påverkas negativt då livs- och boplatSMiljön kommer att tas i anspråk. Nya miljöer kommer dock att tillskapas på ett antal platser längs med den nya järnvägen för att ersätta förlusten av nuvarande lokal. Dessa lokaler ska utformas så att de utgör lämpliga lokaler även för mosshumlor och olika gaddsteklar. Genom dessa åtgärder bedöms utbyggnaden till viss del vara positiv för dessa arter. Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna som små för insekterna på lokal och regional nivå.

8.1.3.3 Fåglar

Många fågelarter lever av insekter. En nämnvärd minskning av insektslivet i området bedöms inte uppstå till följd av projektet. Därmed bedöms de negativa konsekvenserna för fågellivet i området som små. Under ett antal år kommer vegetationen inom arbetsområdet vara lägre, men tillgången på föda bedöms inte påverkas i någon större grad.

8.1.3.4 Fladdermöss

Fladdermöss använder sig bland annat av ihålliga träd för yngling och dagvila. Järnvägsutbyggnaden kommer att innebära att mängden gamla, grova och ihålliga träd minskar något i området. Förlusten bedöms dock som relativt begränsad, eftersom det förekommer relativt rikligt med gamla, grova och ihålliga träd i närområdet.

För att kompensera förlusten av lämpliga substrat och miljöer för fladdermössen ska nya miljöer skapas som förbättrar områdets värde för fladdermöss. Detta kan till exempel vara uppsättande av fladdermusholkar, skapande av brynmiljöer och öppna områden för att förbättra områdets funktion som födosöksmiljö etc. Det finns också idéer på att skapa möjligheter för dem att bosätta sig i den nuvarande tågtunneln genom Bratteråsberget.

Sammantaget bedöms utbyggnaden av Hamnbanan initialt leda till små negativa konsekvenser för fladdermusfaunan i området. Över tid bedöms påverkan som neutral till svagt positiv.

8.1.3.5 Vattenmiljö

En utbyggnad av ny hamnbana kommer inte att påverka vattenmiljöerna i området.

8.1.4 Nollalternativ

Nollalternativet medför inga förändringar jämfört med nuvarande situation. De träd, växter, insekter och fåglar som i nuläget finns inom området kommer att finnas kvar. Eventuellt kan naturmiljön komma att påverkas av kommunens pågående detaljplanarbete.

8.1.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

- Nuvarande tågtunneln genom Bratteråsberget kan delvis efter åtgärder utformas så att en lämplig övervintringslokal för fladdermöss tillskapas.

8.2 Kulturmiljö

I detta avsnitt beskrivs de nuvarande kulturmiljövärden som finns inom det aktuella utredningsområdet. Riksantikvarieämbetets databas Fornsök har använts för identifiering och beskrivning av befintliga och kända kulturmiljöer. Dessutom har en arkeologisk utredning och förundersökning samt kulturmiljöanalys genomförts inom projektet, dels för att öka kunskapen om kulturmiljövärdena i området och dels för att bättre kunna beskriva vilka konsekvenser och åtgärder som projektet kan få för kulturmiljön.

8.2.1 Förutsättningar

Området kring Göta älv kännetecknas av många registrerade fornlämningar från äldre och yngre stenålder, brons- och järnålder fram till nyare tid. Boplatser och gravmiljöer hör till de vanligaste. Flera kända lämningar finns inom och strax utanför undersökningsområdet. Samtliga kända kulturvärden visas i figur 8.2.1.

Fornlämningar omfattas av skydd enligt Kulturmiljölagen (1988:950). För att en lämning ska kunna bedömas som fornlämning krävs

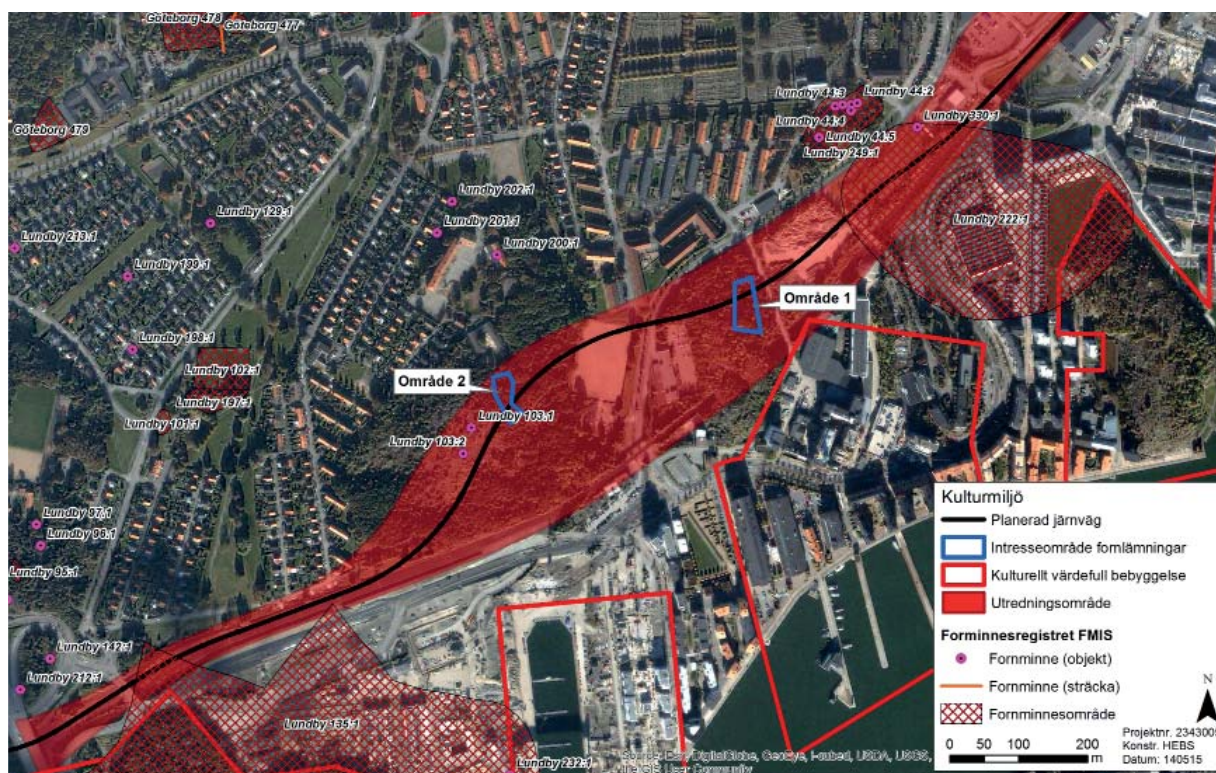
att den är från forna tider, att den tillkommit genom äldre tiders bruk och att den är varaktigt övergiven.

8.2.1.1 Kulturmiljöanalys

En besiktning i fält tillsammans med studier av historiska kartor, arkeologiska rapporter och annat relevant arkivmaterial ligger till grund för den kulturmiljöanalys som genomfördes sommaren 2014.

Under tidsperioden äldsta stenålder, för ca 10 000 år sedan, var utredningsområdet ett skärgårdslandskap där mindre öar och holmar stack upp ur vattnet (se figur 8.2.2). Spår av människors verksamhet finns kvar från denna tid i form av små skyddade platser med lämningar efter jakt, fiske, bosättning och redskapstillverkning.

Med sjunkande havsnivåer kunde allt större områden tas i bruk och den gamla havsbotten blev så småningom jordbruksmark. En tidig karta över området från 1722 visar hur det aktuella området bestod av åkermark och slätterängar. De tidigare öarna är nu kala bergsmarker.



Figur 8.2.1. Kulturmiljövärden inom och utanför Hamnbanans utredningsområde.



Figur 8.2.2. Under äldsta stenålder var utredningsområdet ett skärgårdslandskap, där mindre öar och holmar stack upp ur vattnet. Källa: Riksantikvarieämbetet UV Väst.

Karta från 1935 i figur 8.2.3. visar hur stora delar av området som fortfarande är jordbruksmark. På norra älvstranden finns kvarnar, varv och Eriksbergs mekaniska verkstad. Nuvarande hamnbana finns på plats.

Idag är området kring Hamnbanan kraftigt exploaterat av bebyggelse från 1900-talet, liksom av dagens intensiva bostadsbyggande. Spår från flera tidsepoker finns dock fortfarande kvar och är synliga i landskapet. Särskilt de uppstickande bergspartierna är tydliga minnen från ett äldre landskap.

8.2.1.2 Kulturhistoriska bedömningskriterier

En kulturmiljö kan vara värdefull ur flera olika aspekter. De kriterier som använts i kulturmiljöanalysen för detta projekt är kunskapsvärde, upplevelsevärde och bruksvärde.

Kunskapsvärdet är betingat av den kunskap som kan utvinnas av det som finns bevarat. Det kan röra sig om fornlämningar, byggnader, äldre odlingslandskap, vägsträckningar och mycket annat. Kunskapsvärdet kan finnas i de

synliga kulturlämningarna. Det kan också vara ett potentiellt värde, som tas fram eller ökas genom en arkeologisk undersökning eller annan analys.

Olika kulturmiljöer kan ha olika upplevelsevärden beroende på vem som är iakttagare. I upplevelsevärdet ligger också ett pedagogiskt värde, där en miljö med högt upplevelsevärde ofta har ett innehåll som är lätt att uppfatta även för icke-experten. Upplevelsevärdet kan ökas genom att miljöer görs mer tillgängliga genom till exempel röjning och skyltning.

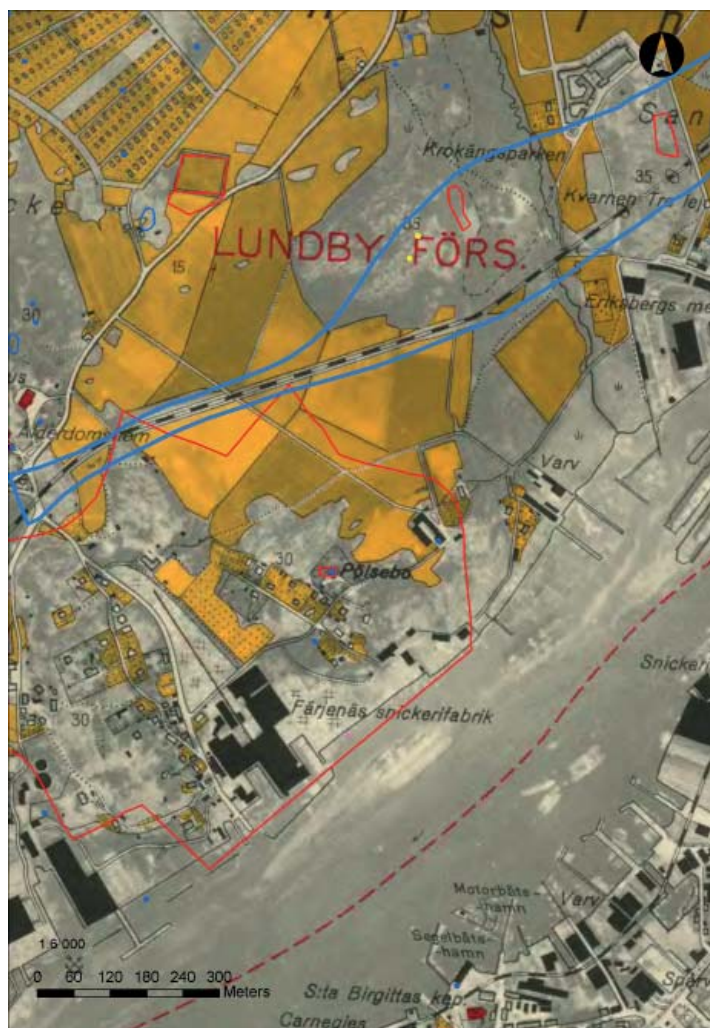
Bruksvärdet betecknas av att kulturmiljön används. En kulturmiljö är inte statisk och oföränderlig, snarare kan dess värde ibland ligga just i det faktum att den används. Genom en fortsatt användning av vägsträckningar, kyrkor, byggnader och odlingsmarker får vi en kontinuitet bakåt i tiden och en koppling till att äldre tiders bruk hålls vid liv.

Kulturmiljöerna är olika känsliga för nya inslag i landskapet. En del miljöer blir påtagligt förändrade även av ganska små ingrepp medan andra miljöer är mer robusta och tål nya inslag utan att kulturmiljövärdet förändras alltför påtagligt.

De mest värdefulla kulturmiljöerna är i allmänhet sådana där flera slags värden sammanfaller. Enstaka fornlämningar eller kulturlämningar bedöms sällan som kulturmiljöer. Syftet med en kulturmiljöanalys är inte främst att lyfta fram enstaka fornlämningar utan att identifiera historiska samband och processer som är synliga i dagens landskap, samt att beskriva vilka konsekvenser projektet kan få för kulturmiljön.

8.2.1.3 Färjenäs

Vid Färjenäs, alldeles intill Älvsborgsbron, ligger fornlämningen Lundby 135, som utgör platsen för "Gamla Göteborg". Lundby 135 omfattar resterna av den stadsbildning som anlades här år 1604 av Karl IX och som senare förstördes i kriget mot Danmark 1611. I litteraturen går staden under olika namn som Karl IX:s Göteborg, Hisingstaden och Färjenäs. Den var en av flera stadsbildningar i Göta älvdalen och existerade samtidigt som Nya Lödöse i dagens Gamlestaden. Färjenäs är äldre än dagens Göteborg som grundlades kring



Figur 8.2.3. Karta från 1935 som illustrerar att stora delar av utredningsområdet är jordbruksmark. Kvarnar, varv och Eriksbergs mekaniska verstad finns i området. Kulturmiljöer är rödmarkerade och Hamnbanans utredningsområde är markerat med blå linje.
Källa: Riksantikvarieämbetet UV Väst.

år 1620. Syftet med staden var att skapa en handelsplats med särskilt gynnsamma förhållanden för utrikeshandel, i synnerhet handeln med holländska köpmän. Mitt emot staden låg Älvsborgs fästning som erbjöd ett visst skydd, men en befästning runt själva staden planerades också. En karta från Krigsarkivet visar fornlämningen Lundby 135, se figur 8.2.4.

Fornlämningen Lundby 135 har förundersökts några gånger, med mycket ringa resultat, och det är oklart hur mycket av staden som i praktiken kom att byggas ut innan den förstördes. Av lämningar ovan mark finns idag endast ruinen av stadskyrkan kvar. Fornlämningens yttre delar är idag kraftigt påverkade av modern byggnation. I övrigt är en stor del av fornlämningen parkmark med spår av idag riven småskalig bebyggelse från sent 1800-tal och 1900-talets förra hälft.

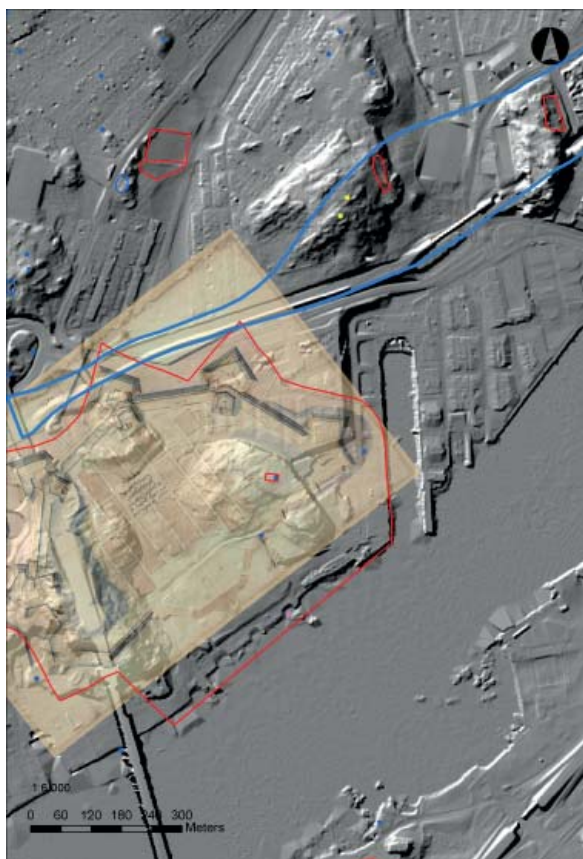
Även om få lämningar av stadsbebyggelsen återstår har Lundby 135 ett högt kulturmiljövärde. I och med att större delen av fornlämningen är parkmark så kan den urskiljas som

en speciell, avgränsad plats i det i övrigt hårt exploaterade området. Lundby 135 är mycket värdefull för förståelsen av stadsutvecklingen och andra historiska skeenden, dels lokalt på norra älvstranden och dels regionalt i Göta älvdalen. Det pedagogiska värdet och upplevelsevärdet bedöms som stora, men det finns också ett kunskapsvärde i de lämningar som finns kvar.

Öster om fästet till Älvsborgsbron finns en fyndplats för flinta vid namn Lundby 212:1. I dess närhet finns också en historisk ristning på en berghäll (Lundby 142:1). Lundby 212:1 och 142:1 har fått den antikvariska bedömningen övrig kulturhistorisk lämning.

8.2.1.4 Krokängsparken

Krokängsparken är ett höjdparti som idag nyttjas som park. Den högre delen av området var en mindre ö under äldre stenåldern, för ca 10 000 år sedan. I strandkanten på öns skyddade östra sida låg en plats som användes



Figur 8.2.4. Karta från Krigsarkivet med fornlämningen Lundby 135.

för bearbetning och tillverkning av flintredskap, kanske också som utgångspunkt för jakt (fornlämning Göteborg 493, se figur 8.2.5). Platsen är idag lätt att urskilja i landskapet som en svag sluttning (den gamla strandkanten) med en bergvägg i väster. Den har därför både ett högt pedagogiskt värde och ett högt upplevelsevärde. Vid den förundersökning som genomfördes 2013 gjordes bedömningen att fornlämningen Göteborg 493 har ett högt vetenskapligt värde.

Den arkeologiska utredning som Riksantikvarieämbetet genomförde i maj 2013 resulterade i upptäckten av två nya fornlämningar med lämningar från äldre stenålder. De två nyupptäckta fornlämningarna benämns i utredningen som område 1 och område 2 i figur 8.2.1. Område 1 ligger på en avsats vid Bratteråsberget, strax intill Bratteråsgatan. Område 2 ligger på en avsats i Krokängsparken. Länsstyrelsen i Västra Götalands län beslutade den 12 november 2013 om arkeologisk förundersökning av de två nyupptäckta fornlämningarna (område 1 och 2). Fornlämningarna namngavs som Göteborg 493 och Göteborg 494 i förun-

dersökningen, se figur 8.2.5. Riksantikvarieämbetet UV Väst utförde undersökningen i november och december år 2013. Syftet med förundersökningen var att fastställa och beskriva fornlämningarnas karaktär, omfattning, sammansättning och komplexitet.

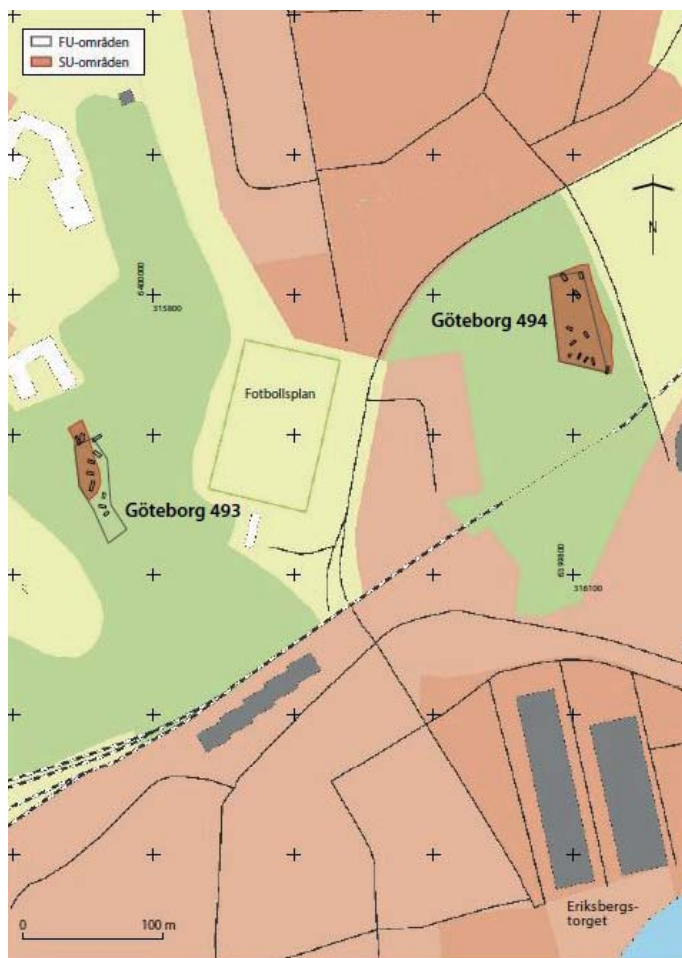
Vid förundersökningen påträffades flintmaterial från Hensbackakulturen, både inom Göteborg 493 och Göteborg 494. Hensbackakulturen ägde rum för ca 10 500-9 300 år sedan. Fornlämningarnas omfattning har efter förundersökningen ändrats jämfört med hur de uppfattades vid den arkeologiska utredningen. Fornlämningarna är av fornlämnings-typen boplatser/verksamhetsplats.

Under början av 1900-talet användes Krokängsparken som samlingsplats och festplats för arbetarrörelsen i Göteborg, se figur 8.2.6. Verksamheten lades ner år 1934 på grund av att konkurrensen från Liseberg blev för stor. Som symbolisk plats för arbetarrörelsens historia har Krokängsparken ett högt pedagogiskt värde och ett högt upplevelsevärde. Denna typ av miljöer har inget skydd i Kulturmiljölagen och kommer därmed sällan att undersökas arkeologiskt vid ett borttagande. Det kan dock nämnas att det vid Göteborgs Universitet finns forskning som berör liknande platser, t.ex. dansbanor eller lämningarna efter Göteborgsutställningen 1923. Krokängsparken har därför en plats i ett aktuellt forskningsfält.

I Krokängsparken finns två fornlämningar som utgörs av stensättningar - Lundby 103:1 och 103:2. Stensättningarna Lundby 103:1-2 har en typisk datering som sträcker sig från och med bronsålder och fram till och med järnålder.

8.2.1.5 Bratteråsberget

I likhet med Krokängsparken har Bratteråsberget varit en ö under äldre stenålder. På östsidan av Bratteråsberget ligger fornlämningen Göteborg 494. Fornlämningen bedömdes vid den arkeologiska förundersökningen (nov/dec 2013) inneha ett stort vetenskapligt värde och en hög kunskapspotential. Platsen användes för specialiserad bearbetning av kvarts för ca 9600 år sedan. Kvartsen användes sedan till redskap. Vid förundersökningen påträffades även flintmaterial från Hensbackakulturen, som ägde rum för ca 10 500-9 300 år sedan.



Figur 8.2.5 Undersökningsområdena Göteborg 493 och Göteborg 494 markerade på fastighetskartan.
Källa: Riksantikvarieämbetet UV Väst, Arkeologisk förundersökning Hensbackalämningar i Krokängsparken och vid Bratteråsberget, RAPPORT 2014:24.



Figur 8.2.6 Krokängsparken började användas som festplats under början av 1900-talet.
Källa: Riksantikvarieämbetet UV Väst.

Göteborg 494 är idag svår att uppfatta. Brat-
teråsvägen går kant i kant med fornlämningen,
som sannolikt sträckt sig under vägen och
vidare mot öster. Dessa områden är dock helt
söndergrävda i modern tid. Det pedagogiska
värdet och upplevelsevärdet för platsen be-
traktas som lägre jämfört med Göteborg 493.

8.2.1.6 Östra delen

I utredningsområdets östra del ligger Lundby
222:1, som tidigare bedömts som en fyndplats.
I tidigare undersökningar har slagen flinta och
redskap påträffats, daterat till Neolitikum/
Yngre bronsålder. Fyndplatsen har klassas som
övrig kulturhistorisk lämning enligt den anti-
kvariska bedömningen. Antikvarisk bedöm-
ning anger hur man enligt Kulturmiljölagen,
och till viss del även enligt Skogsvårdslagen,
bedömt lämningen och dess eventuella lag-
skydd vid registreringstillfället. Övrig kultur-
historisk lämning används för kulturhistoriska
lämningar som enligt rådande praxis vid
registreringstillfället inte utgör fornlämning,
men som ändå anses ha ett antikvariskt värde.

I maj 2013 genomförde Riksantikvarieämbetet
en arkeologisk utredning på uppdrag av Tra-
fikverket. Vid utredningen konstaterades att
Lundby 222:1 inte uppvisar några lämningar av
antikvariskt intresse. Lämningen bedöms som
helt förstörd, eftersom inga spår från flintslag-
ning eller andra indikationer på förhistoriska
verksamheter har påvisats. Grustäkt, vägdrag-
ningar, järnvägsspår och uppförande av indu-
stribyggnader har sannolikt förstört stora delar
av lämningen enligt uppgifter från Riksantik-
varieämbetets databas Fornsök.

Inom boplaten Lundby 222:1 i dess nordvästra
del finns älvkvarnförekomsten Lundby 330:1,
som är en fornlämning av lämningstyp hållrist-
ning. Den är belägen ca 30 meter sydöst om
Säterigatan där den påträffades år 2001 och
dokumenterades av Göteborgs Stadsmuseum.

Norr om Lundby 222:1 och utredningskor-
ridoren är Lundby 249:1 beläget, som är en
fornlämning av lämningstyp grav- och bo-
platsområde. Skyddsområdet för grav- och
boplatssområdet sträcker sig över Säterigatan
och in i området för Lundby 222:1, d.v.s. inom
utredningskorridoren. Lundby 249:1 är delun-
dersökt och är ca 120x150 meter stort. Områ-
det förefaller omrört och avschaktat. Fornläm-

ningen är täckt av gräsvegetation med enstaka
lövträd och buskar.

8.2.2 Inarbetade skyddsåtgärder

Inga åtgärder anses nödvändiga.

8.2.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

De planerade schakterna vid bergtunnelpå-
slagen kommer sannolikt att leda till att större
delar av fornlämningarna Göteborg 493 och
494 behöver tas bort. Ingrepp i fornlämning-
arna kräver länsstyrelsens tillstånd enligt
Kulturmiljölagens andra kapitel 12 §, se vidare
avsnitt 12.1.

Värdet i en kulturmiljö är i mycket hög grad
knutet till själva platsen och det omgivande
landskapet. När en fornlämning tas bort, eller
när en kulturmiljö på annat sätt förändras vid
en exploatering, försvinner oåterkalleligen en
stor del av innehållet och värdet i miljön.

Ett borttagande av fornlämningen Göteborg
493 får stora konsekvenser för kulturmiljön,
då möjligheten att förstå äldre tiders landskap
minskar ytterligare i ett område som redan är
kraftigt exploaterat. När det gäller parkmiljön
är det viktigt att påminna om norra älvstran-
dens betydelse för varvsindustri och annan
industri i Göteborg med koppling till arbetar-
rörelsens historia. Det finns en risk för att för-
ståelsen och minnet av platsens betydelse som
en del av denna historia kommer att minska
om parken förändras kraftigt av byggnadsarbe-
ten.

Ett borttagande av fornlämningen Göteborg
494 får konsekvenser för kulturmiljön genom
att möjligheten att förstå äldre tiders landskap
minskar ytterligare i ett område som redan är
kraftigt exploaterat. Miljön är dock störd av
yngre tiders aktiviteter och ett borttagande får
därmed inte lika stora konsekvenser för det
pedagogiska värdet och för upplevelsevärdet
av platsen.

Påverkan på fornlämningen Lundby 135 be-
döms som liten. Inga stadslämningar är synliga
ovan mark och det är tveksamt om sådana
finns kvar, eftersom järnvägen är belägen inom
området redan idag. Konsekvenserna bedöms
därför som små.

8.2.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ingen skillnad mot nuläget. De fornlämningar som i nuläget finns i området kommer att finnas kvar.

8.2.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Även i de fall när en lämning undersöks och dokumenteras vid en arkeologisk undersökning i enlighet med Kulturmiljölagen är själva platsen borta, liksom det innehåll som inte är möjligt att dokumentera vid undersökningen. Det är därför svårt att finna åtgärder som direkt kompenserar för de värden som försvinner eller förminskas.

Möjliga åtgärder är att lyfta fram och berätta om de värden som påverkats. Med tanke på hur fort miljön på norra älvstranden förändras är det angeläget att kunna visa något av områdets historia, och då inte bara i form av bevarade byggnader.

- De vetenskapliga resultaten av en arkeologisk undersökning kan lyftas fram och levandegöras på olika sätt, exempelvis med informationsskyltar på platsen och/eller utställningar, liksom skriftlig information i form av broschyrer och andra populärt hållna texter. Digitala metoder med 3D-visualisering kan också användas. Att lyfta fram mer specifika undersökningsresultat och i någon form visualisera skärgårdslandskapet i äldsta stenålder kan vara givande med tanke på att det fortfarande präglar områdets utseende.
- Krokängsparkens historia är lite uppmärksam. En kulturhistorisk undersökning i form av intervjuer, fältundersökningar och arkivstudier av minnen och lämningar efter festplatsen under 1900-talets första hälft skulle skapa nya kunskapsvärden. Det skulle också knyta an till en historia som nu levande människor fortfarande har minnen av. En sådan undersökning kunde göras i samarbete med Göteborgs universitet, där liknande studier har gjorts tidigare. Undersökningen kan därefter presenteras i en form som är tillgänglig för de boende i området och andra intresserade.

8.3 Stadsbild och friluftsliv

8.3.1 Förutsättningar

Hamnbanans nuvarande sträckning har betydande påverkan på stadsmiljön, friluftslivet, det sociala livet och övriga livsvillkor i närområdet för bland annat barn. Utredningsområdet för Hamnbanan berör en sträcka som går genom bebyggda och gröna områden. Stora delar av utredningsområdet omfattas av detaljplan. Järnvägen utgör i nuläget en barriär som delar stadsdelar åt, exempelvis Bräcke, Lundby, Sannegården, Färjenäs och Eriksberg.

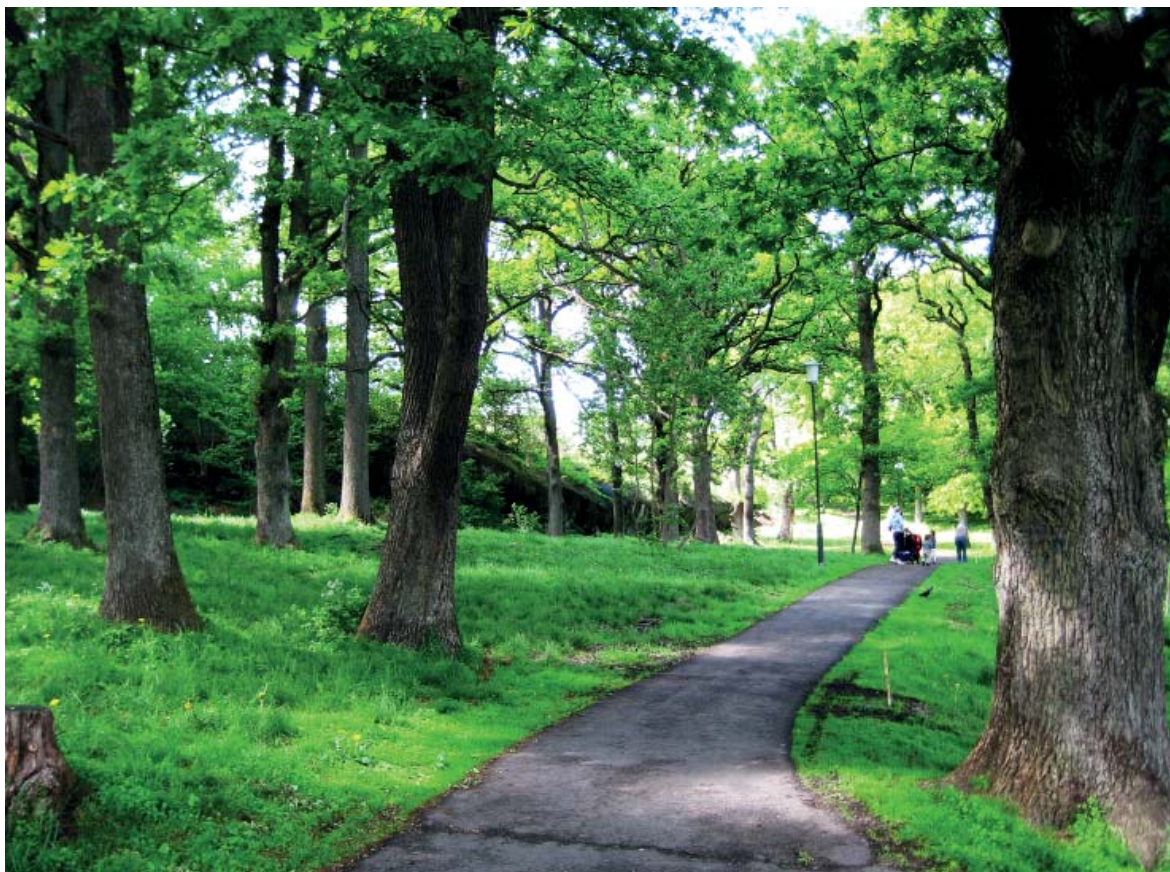
Krokängsparken är det område som nyttjas mest för rekreation och friluftsliv. Ekskogen som dominerar parken erbjuder en upplevelse året runt. Framförallt är det många närboende som promenerar dagligen i parken, rastar hundar och motionerar (figur 8.3.1.). Förskolor och skolor använder parken för studieändamål, idrott, lek och utflykter.

I anslutning till Krokängsparken ligger en fotbollsplan som flitigt används av bl.a. Eriksbergs IF, se figur 8.3.2. Klubben har även sin klubbstuga alldeles intill fotbollsplanen på Säterigatan 15. Sommartid arrangerar Eriksbergs IF i samarbete med Lundby stadsdelsförvaltning midsommarfirande på fotbollsplanen.

8.3.1.1 Barnkonsekvensanalys

Enligt FN:s barnkonvention ska barns bästa komma i första hand vid alla åtgärder som rör barn. I de transportpolitiska målen slås fast att barn på ett säkert och tryggt sätt ska ha möjlighet att själva använda transportsystemet. Barn ska inte heller utsättas för onödiga risker när de vistas i trafikmiljöer. Med hänsyn till barnkonventionen och de transportpolitiska målen har en barnkonsekvensanalys tagits fram inom arbetet med järnvägsplanen för Hamnbanan. Syftet med en barnkonsekvensanalys är att särskilt belysa vilka konsekvenser projektet får för barns sociala liv och vilka åtgärder som är nödvändiga ur ett barnperspektiv.

Metoden för arbetet med att ta fram en barnkonsekvensanalys för Hamnbanan grundar sig i barnombudsmannens modell för barnkonsekvensanalys. Arbetet grundar sig på barn och ungdomars åsikter som inhämtats genom en enkätundersökning, samtal och gåturer med



Figur 8.3.1. Krokängsparken är det område som nyttjas mest för rekreation och friluftsliv. Många människor promenerar dagligen i parken, rastar hundar och motionerar. Foto: Trafikverket.



Figur 8.3.2. Fotbollsplanen vid Krokängsparken.

barn och ungdomar samt samtal med personal på skolor och förskolor.

Kartläggningen har begränsats till att främst omfatta barn och ungdomar mellan 6 och 18 år som går på skolor i närområdet. Influensområdet som studerats inom barnkonsekvensanalysen är området som avgränsas av Göta älv i söder, Lindholmen i öster, Hjalmar Brantingsgatan i norr och Hisingsleden i väster, se figur 8.3.3.

8.3.1.2 Gestaltungsprogram

Ett gestaltungsprogram har tagits fram inom ramen för järnvägsplanen. Gestaltungsprogrammet innehåller en analys över landskapet och stadens förutsättningar samt redovisar utformningen av planerade åtgärder med tonvikt på passagen genom Bratteråsberget och Krokängsberget. Nya Hamnbanan ska utformas med hänsyn till funktion och utseende med tidsbeständigt utseende som ger ett positivt intryck.

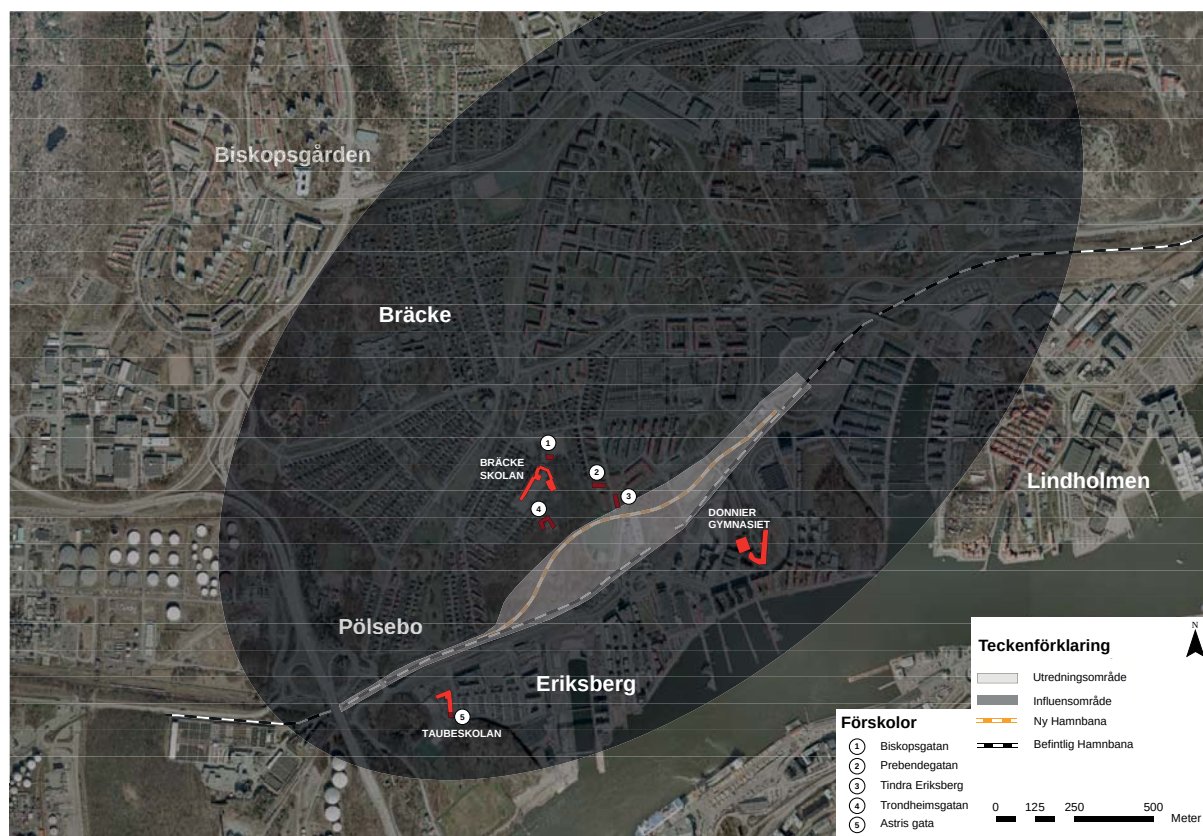
Gestaltungsprogrammet syftar till att anpassa järnvägsanläggningen till omgivande terräng och stadslandskap, ta vara på befintliga värden

och funktioner samt utforma byggnadsverk med stödmurar, skärmar och utrustning som anknyter till platsens industrihistoria. En del i gestaltungsprogrammet är att möjliggöra för bättre friluftsliv och rekreation i området, som framför allt är knutet till grönområdena Krokängsparken och Bratteråsberget. Förutsättningarna för barns rörelse i området ska också förbättras.

8.3.2 Inarbetade skyddsåtgärder

Åtgärder har tagits fram inom barnkonsekvensanalysen, där generella och specifika åtgärder redovisas. Mer detaljer för nedan nämnda skyddsåtgärder finns att läsa i Barnkonsekvensanalysen (BKAn) som tagits fram inom projektet. Åtgärderna sammanfattas i denna MKB enligt följande:

- Säkra avgränsningar som grindar och stängsel ska finnas som skydd vid tunnelmynningarna samt vid andra branta lutningar.
- Lättförståelig skyltning med information anpassad till barn och ungdomar ska finnas i området.



Figur 8.3.3. Influensområde för Barnkonsekvensanalys.

- Kommunikation- och informationsinsatser ska göras, för barn, ungdomar, föräldrar, skola och förskola, om de nytillkomna riskerna i området och hur man beter sig i samband med dessa. Insatser kan förslagsvis utformas i samverkan med skola och förskola.
- Belysningen i området ska ses över för ytor, gång- och cykelvägar, fotbollsplan och mötesplatser ska förändras genom ombyggnationen.
- Fotbollsplanen ska ha flera in- och utgångar för att öka tryggheten för barn och ungdomar. Goda siktlinjer, rundade hörn och genomskinliga partier kan undvika skapandet av undanskymda platser vid fotbollsplanen men även vid klubbstuga och parkering.
- En hög trafiksäkerhet ska säkerställas vid återuppbyggandet av gång- och cykelvägar. Trafiksäkerheten ska särskilt säkras längst Säterigatan, nordvästra Krokängsparken samt passagen över Västra Eriksbergsvägen.
- Ett säkerhetsavstånd på ca 30 meter ska skapas mellan tunnelmynning och övergång för människor, bl.a. för att undvika höga besvärande ljud och högre luftföroreningshalter då tågen passerar.
- Anslutande gång- och cykelvägar till in- och utgångarna från fotbollsplanen ska anläggas.
- Tillgänglighet till fotbollsplan och klubbstuga ska prioriteras för gående och cyklister före bilister.

8.3.3 Effekter och konsekvenser i driftskedet

En ombyggnation av Hamnbanan kommer att innebära förändringar i stadsbilden och stadslivet. Järnvägen som barriär försvinner och möjliggör för större rörelser i området. Det blir möjligt för människor att röra sig mer fritt och i större utsträckning nyttja de gångstråk som leder ner mot Göta älv. Ombyggnationen kommer att innebära flera viktiga förbättringar i barn och ungdomars närmiljö. Den nya järnvägsanläggningen ska i enlighet med gestaltungsprogrammet ge ett positivt intryck

och skapa en god miljö.

En aktivitetspark föreslås inom järnvägsområdet, som skulle kunna medföra större möjligheter till aktiviteter i området. Samråd med kommunen sker i frågan.

I driftskedet kommer fotbollsklubben Eriksbergs IF kunna bedriva samma verksamhet jämfört med nuläget genom en ny plan och ett nytt klubbhus vid planens norra ände. Även bullerstörningarna kommer att minska. Den nya fotbollsplanen kommer att anläggas söder om befintligt läge. Förslag till gestaltning av den nya fotbollsplanen visas i figur 8.3.4. Entréområdet kommer förslagsvis omgärdas av parkträd. Fotbollsplanen får ny belysning och ska omgärdas av stängsel, förutom mot parken. Säterigatan föreslås kompletteras med trädplanteringar i anslutning till fotbollsplanen.

När den nya Hamnbanan är färdigbyggd och i drift kommer bullerstörande arbeten från byggtiden att upphöra och ge människor möjlighet till avkoppling och aktiviteter. Till en början kommer upplevelsevärdet att vara försämrat jämfört med nuläget eftersom ett antal träd kommer att tas bort, och då framförallt vid Krokängsparken och Bratteråsberget. Träden kommer att ersättas med nyplanteringar, men det tar ett antal år innan växter och träd etablerat sig i området. Många människor uppskattar de gamla träden och dess naturvärden som idag finns inom området.

Tunnelmynningen i öster kommer att vara lokaliserad väster om Nordviksgatan. Mellan Bratteråsberget och tunnelmynningen väntas ny bostadsbebyggelse ta form. Tunnelmynningen kommer att ligga förhållandevis diskret på motsvarande sätt som befintligt tunnelpåslag genom Bratteråsberget (se figur 8.3.5). Avskärmande vegetation kommer att planteras och järnvägen föreslås omgärdas av bergskärning i kombination med stödmurar av betong samt instängslat banområde. Avskärmningen förhindrar även att människor uppmuntras till stadigvarande vistelse i området närmast tunnelmynningarna. Ur ett barnperspektiv, luftkvalitetsperspektiv samt risk- och säkerhetsperspektiv är det olämpligt för människor, och framförallt barn, att vistas längre stunder i dessa områden.

På det blivande betongtunneltaket föreslås etablering av fältskikt med ris och örter som



Figur 8.3.4. Fotbollsplanen i Krokängsparken, vy från söder.



Figur 8.3.5. Gestaltning för den östra tunnelmynningen vid Bratteråsberget, vy från sydost.

anpassas till omgivande gräsvegetation.

I väster kommer tunnelmynningen mot Pölsebobangården att ligga nära bostadsbebyggelse i Bräcke, vilket kräver en säker avskärmning utmed järnvägen. Den nya entrén till Krokängsparken föreslås utformas så att tillgängligheten möjliggörs både från Londongatan och från Västra Eriksbergsgatan (se figur 8.3.6-8.3.7).

En mötesplats med flera nivåer med trappor och terrasser föreslås anordnas ovanför tunnelmynningen utanför järnvägens säkerhetsområde. Området utformas så att stadigvarande vistelse inte uppmuntras för människor inom ett avstånd av 30 meter från tunnelmynningen.

Ytorna föreslås ges en stadsparkskaraktär som speglar platsens historia med fartygsindustri. Omgivningen föreslås ta fasta på material som betong, sten och stål med inslag av trä. Murar och avskärmningar kompletteras med klängväxter som murgröna och vildvin. Gräsytor mot parken ges en karaktär av vildäng. Det nya stadsparksområdet vid järnvägen ska suc-

cessivt gå över mot naturmark som finns vid Krokängsparken.

Sammantaget bedöms konsekvenserna av utbyggnadsalternativet långsiktigt som positiva.

8.3.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ingen förändring mot nuläget. Järnvägen kommer fortsatt att utgöra en barriär i området, vilket innebär en viss försämring jämfört med utbyggnadsalternativet.

8.3.5 Övriga skyddsåtgärder

- Växtlighet kan planteras vid tunnelmynningarna och dess tak för att kompensera för de något förhöjda luftföroreningshalterna som uppstår då dieseltågen passerar.
- Barn och ungdomar kan uppleva en otrygghet då väg för gående och cyklister blandas. Vid utformningen av den nya övergången behöver lösningar tas fram för hur gående och cyklister möts utan risk för konflikter.



Figur 8.3.6. Ny parkentré till Krokängsparken från Londongatan med västra tunnelmynningen, vy från nordväst.



Figur 8.3.7. Gestaltning för området vid västra tunnelmyningen med ny parkentré från Västra Eriksbergsgatan, vy från nordväst.

8.4 Naturresurser

Det finns ingen pågående verksamhet med vattentäkter eller grus- och bergtäkter inom utredningsområdet. I anslutning till Bratteråsberget har det tidigare brutits grus och sand.

Utanför utredningsområdet rinner Göta älv, som är dricksvattentäkt för stora delar av Göteborgsregionen. Delen för tälkten är dock några kilometer uppströms området, varför tälkten inte påverkas av eventuella utsläpp som sker från utredningsområdet.

8.5 Grundvatten

8.5.1 Förutsättningar

Grundvattenströmningen inom utredningsområdet och dess omnejd sker generellt från höjdområden i norr i riktning ner mot Göta älv i söder. Avrinningsområdena antas i stort sett sammanfalla med de ytvattendelare som har identifierats utifrån topografin. Två huvudavrinningsområden har identifierats, ett på varsin sida om Älvsborgsbron.

Nybildning av grundvatten i området sker i huvudsak i randområdena där jord och berg möts, men beror till stort del på områdets

karaktär (andelen hårdgjorda ytor, jordarter, anläggningar och dränerande/läckande ledningar i området). Grundvattenbildningen i Göteborg är generellt liten.

8.5.1.1 Grundvattenmagasin

Det huvudsakliga grundvattenmagasinet i jord återfinns i vattenförande lager i morän och/eller sandlager och uppsprucket berg i större delen av projektområdet. Grundvattenmagasinet i jord överlagras av täta lerlager, framför allt i lågpartier mellan bergkullar och höjdområden. Magasinet är att betrakta som slutet.

I fyllnadsmaterialet ovan leran finns ett öppet övre och undre grundvattenmagasin. Undantaget från denna generalisering är området öster om Bratteråsberget. Här finns ett naturligt större område med friktionsjord, sand och isälvssediment (sand-block) som överlagras av relativt täta fyllnadsmassor. Det finns också ett antal öppna grundvattenmagasin längre västerut och då i anslutning till bergområdena. Dessa bergområden, med öppna grundvattenmagasin i jord är viktiga för grundvattenbildningen väster om Krokängsberget. Det undre magasinet bedöms stå i kontakt med friktionsjorden under Göta älv.

Längs hela korridoren förkommer i berggrunden grundvatten i öppna spricksystem, som även står i hydraulisk kontakt med grundvattemagasinet i jordlagren. Vid byggnationen av Lundbytunneln påträffades en kraftigt vattenförande zon längs Jättstengatan. Inga indikationer om motsvarande sprickzon har hittats längs Hamnbanans sträckning, trots att flertalet borrhningar utförts i tidigare utredningar.

8.5.1.2 Grundvattennivåer

Grundvattennivåerna i området påverkas av befintliga dränerade anläggningar. Inom intresseområdet finns ett antal berganläggningar, bergrum m.m. Dessa har länge påverkat vattenbalansen i området med sänkta grundvattennivåer som följd i berg och ovanliggande jordlager. Även Lundbytunneln påverkar vattenbalansen inom tillrinningsområdet. Ett antal infiltrationsanläggningar finns inom området som motverkar sänkta grundvattennivåer till följd av undermarksanläggningarna.

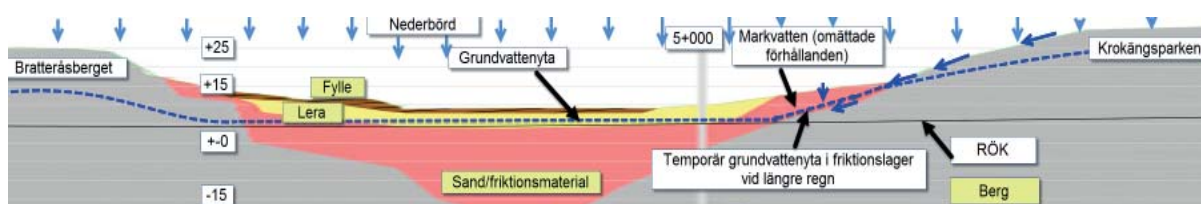
Årsvariationen på grundvattennivån är relativt känd nära aktuellt område i några punkter som mäts av Stadsbyggnadskontoret (SBK) i Göteborg. Den allmänna bilden är att variationen är störst i avrinningsområdets övre del och blir mindre i avrinningsområdets nedre delar, vilket stämmer väl när Stadsbyggnadskontorets data analyserats. Skillnaden mellan uppmätta högsta och lägsta grundvattennivåer är ca 4-5 meter i de övre delarna av avrinningsområdet, som omfattar Pölsebo, Säterigatan och östra Bratteråsberget. Motsvarande skillnader är ca 2-3 meter i närheten av planerad järnvägssträckning. Grundvattenytan bedöms ligga 1-8 meter under markytan i jord och 2-11 meter i berg (medianvärden som varierar beroende på område). Grundvattennivåerna mellan Bratteråsberget och Krokängsberget illustreras i figur 8.5.1.

8.5.2 Inarbetade skyddsåtgärder

- För att förhindra dämning under driftskedet ökas vattengenomsläppligheten under betongkonstruktioner genom att friktionsmaterial, grövre än naturlig jord, utläggs under konstruktionen. En ökad vattengenomsläpplighet förhindrar risken för dämning.
- Tätning av nya bergtunnlar kommer att utföras genom en kontinuerlig förinjektering på alla bergtunnelsträckor.
- Övergång berg-betongtunnel ska tätas för att motverka inläckage av grundvatten som kan orsaka oönskade grundvattennivåsänkningar inom ett större område.
- Grundvattennivåer ska mätas i omgivningen till betongtunnel/tråg under en tidsperiod efter byggskedet. Mätningar ska göras för att bekräfta att lösning med grovkornigt material under betongtunnel/betongtråg fungerar som förväntat och att inga stora grundvattennivåsänkningar uppstår p.g.a. inläckande vatten till tunnel.

8.5.3 Konsekvenser i driftskede

Grundvattennivåerna i bergen vid Krokängsberget och Bratteråsberget bedöms ligga relativt lågt inom bergpartiet, och den nya tunneln kommer sannolikt inte att förändra grundvattensituationen nämnvärt från dagens situation. Grundvattenbildningen till berg beräknas vara liten och större delen av nederbörden avrinner som ytvatten på hållarna och infiltrerar en bit ner på sluttningarna i mer sammanhängande jordlager. Växtligheten i Krokängsparken och på Bratteråsberget bedöms vara försörjt av regnvatten som avrinner från berghällarna. Eventuella kvarstående grundvattennivåsänkningar efter ett byggskede bedöms därmed inte påverka den befintliga växtligheten i om-



Figur 8.5.1. Grundvattennivåer vid Bratteråsberget och Krokängsparken.

rådet. Tidigare erfarenheter från andra projekt visar också att träd kan anpassa sig till lägre grundvattennivåer. Trädens anpassningsförmåga till höjda grundvattennivåer är betydligt sämre jämfört med sjunkande grundvattennivåer.

En betongtunnel eller ett betongtråg kommer i någon mån att minska den grundvattenförande mäktigheten, vilket påverkar grundvattenförhållandena i området. En minskad grundvattenförande mäktighet kan orsaka dämning. Om skyddsåtgärder genomförs enligt ovan bedöms dock risken för dämning som liten. Skulle en dämning trots allt uppstå kan det eventuellt ge upphov till skador i form av inläckage till källare samt skada flera träd.

Inom de undersökta områdena föreligger ett undre grundvattenmagasin av sådan storlek och beskaffenhet att det vid ett otätt bergtunnelpåslag och/eller otät schakt i byggskede finns risk för skada på omgivningen när anläggningen är färdigbyggd. Den skada som bedöms kunna uppstå är sättningsskador på hus, som är grundlagda på ett sådant sätt att sättningar kan uppkomma om grundvattennivån sjunker mer än vad marklagren tål. De områden och objekt som preliminärt bedöms påverkas av grundvattennivåförändringar är:

- Fastigheter norr om bansträckningen mellan Bratteråsberget och Celsiusgatan.
- Fastigheter norr och söder om bansträckningen vid Säterigatan, mellan Krokängsberget och Bratteråsberget, samt skyddsvärda träd vid östra Krokängsparken.
- Villor norr om bansträckningen vid Pölsebo samt skyddsvärda träd i västra Krokängsparken.

Längs de delar av bansträckningen som inte går i tråg och tunnel sker byggandet mer eller mindre i nuvarande marknivå. För dessa delar påverkas inte grundvattenförhållandena.

Med inarbetade skyddsåtgärder bedöms risken för inläckage som liten. Ett inläckage till bergtunnel kan också ge upphov till grundvattensänkningar i berg. Ett sådant inläckage bedöms dock som litet och inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Sammantaget bedöms konsekvenserna som små då skyddsåtgärder vidtas. Risken för däm-

ning eller avsänkning bedöms som liten.

8.5.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ingen skillnad mot nuläget. Om en utbyggnad av Hamnbanan inte sker kommer grundvattennivåförhållandena inte riskeras att påverkas. Risken för sättningsskador på hus och påverkan på växtligheten är större med utbyggnadsalternativet.

8.5.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga åtgärder föreslås.

8.6 Klimatförändringar och Dagvatten

8.6.1 Förutsättningar

Klimatets förändring väntas innebära havsnivåhöjningar, ökad nederbörd och ökad avrinning. Klimatscenarier visar att extrema vädersituationer blir allt vanligare. Ökad total nederbörd i kombination med fler och intensivare regn kan leda till nya översvämningsnivåer och ökad erosion längs sjöar, vattendrag och kuster. Ökad nederbörd, höjd grundvattennivå, ökade flöden, översvämnningar och erosion kan också leda till att föroreningar lättare lakas ut och sprids. I Sverige kan nederbörden öka med 30 procent i stora delar av landet.

Klimat- och sårbarhetsutredningen från 2007 anger en förväntad havsnivåhöjning på 0,2-0,6 meter till år 2100. Prognosen baseras på uppgifter från FN:s klimatpanel, IPCC. Nordsjön skulle enligt IPCC kunna stiga upp till 0,8 m. Sedan 2007 har det dock tillkommit forskarrapporter från Tyskland, Storbritannien, Australien och USA som hävdar att klimatpanelen inte tagit tillräcklig hänsyn till havsströmmarna och den isavsmältning som redan pågår i Arktis. Läger man samman dessa rapporter är intervallet mellan 0,8 och 2 meter på 100 år. Göteborgs Stad beräknar ett vattenstånd på 1,0 meter högre för år 2100 jämfört med nuläget. Den idag generella anpassningsnivån på 1 meter som beslutats i anslutning till Göteborgs översiktsplan (ÖP) är framtagen med hänsyn till IPCC:s tidigare prognoser från åren 2003 och 2007.

Vid extrema väder beräknar Göteborgs Stad

ett vattenstånd på +2,8 meter över dagens medelvattennivå. Med extremt väder avses dels ett ökat vattenstånd kopplat till en havsnivåhöjning i havet och i Göta älv, och dels ökad nederbörd på grund av förändrat klimat. Stadsbyggnadskontorets norm för framtida högvattennivåer anger att planering ska göras för att skydda objekt mot vattennivåer upp till +2,8 meter.

Den lägsta höjdnivån för Hamnbanan på sträckan Eriksberg-Pölsebo ligger på ca +3,6 meter längst i öster (rälsens överkant, RÖK), vilket innebär att den aktuella sträckan av Hamnbanan inte ligger i ett område med översvämningssrisk till följd av en havsnivåhöjning. Fotbollsplanen vid Krokängsparken ligger idag på ca +9 meter.

Inom utredningsområdet finns ett instängt område vid Säterigatan, där störst risk för översvämning föreligger vid extrem nederbörd. Det instängda området utgörs av avrinningsområdet norr om fotbollsplanen vid Krokängsparken (figur 8.6.1) och uppstår p.g.a. att fotbollsplanen ligger som en barriär i vattnets väg. Vid extrem nederbörd kan området inte avvattnas ytledes utan att dämning uppstår.

Avrinningsvägar som påverkar Hamnbanan har inventerats av Sweco med hjälp av GIS och presenteras i figur 8.6.1. De röda linjerna visar rinnvägarna. Ju bredare linje desto större tillrinnande område. De blå pilarna visar vattenflödets riktning och de svarta linjerna visar delavrinningsområden (vattendelarna). De blå ytorna visar instängda områden, d.v.s. svackor där vattnet måste däckas upp innan det kan rinna av ytledes. Bilderna visar enbart ytavrinning, alltså ingen avledning via ledningssystem.

Enligt Trafikverkets normer ska avvattningsystem i stadsmiljö, d.v.s. diken, ledningar och trummor dimensioneras för nederbörd med 10 års återkomsttid. Detta innebär en nederbördssituation som statistiskt sett inträffar en gång på 10 år. Nya Hamnbanans avvattningsystem är dimensionerat för regn med 100 års återkomsttid, med anledning av att Trafikverket vill öka banans driftsäkerhet. Vid Säterigatan dimensioneras dessutom de korsande ledningarna för 200 års återkomsttid.

8.6.2 Inarbetade skyddsåtgärder

Inga skyddsåtgärder anses nödvändiga att genomföra och inarbeta med avseende på en framtida havsnivåhöjning, eftersom den nya Hamnbanan som lägst har en höjd på +3,6 meter jämfört med gällande norm på + 2,8 meter. Risker för översvämning av Hamnbanan bedöms som liten till följd av en havsnivåhöjning. När det gäller ökad nederbörd till följd av klimatförändringar ska skyddsåtgärder vidtas enligt nedan.

- Nya Hamnbanans avvattningsystem ska dimensioneras för regn med 100 års återkomsttid.
- Under tunneln vid Säterigatan kommer tre dykarledningar att anläggas. Dessa ersätter de befintliga VA-ledningarna som skärs av när tunneln byggs. Ledningarna kommer att klara regn med 200 års återkomsttid.
- I tunnelns lågpunkt vid Säterigatan, samt vid respektive tunnelmynning, kommer pumpstationer att placeras för att fånga upp och pumpa bort nederbörd och dräneringsvatten till befintligt ledningsnät. Detta görs för att ta upp det vatten som rinner mot tunnelmynningarna under driftskedet.
- Ett vägkrön och en ca 70 meter lång och 0,5 meter hög skyddsvall ska anläggas mellan järnvägen och Östra Eriksbergsgatan. Krönet och vallen anläggs som ett extra skydd för att förhindra att vatten från väster rinner ner till pumpstationen vid tunnelmynningen.

8.6.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

I utbyggnadsalternativet ligger samtliga delar, undantaget tunneldelen, på nivåer som väl överstiger +2,8 meter. Den lägsta punkten i östra delen av banan har en höjd på +3,6 meter. Riskerna för översvämning via havet och Göta älv får därför anses som små vid framtida klimatförändringar där högvattennivån hamnar på +2,8 meter.

Riskerna för översvämning av nya Hamnbanan är i första hand inte kopplade till höga nivåer i Göta älv eller i havet, utan förknippade med kraftig nederbörd. Ett nytt dagvattensystem

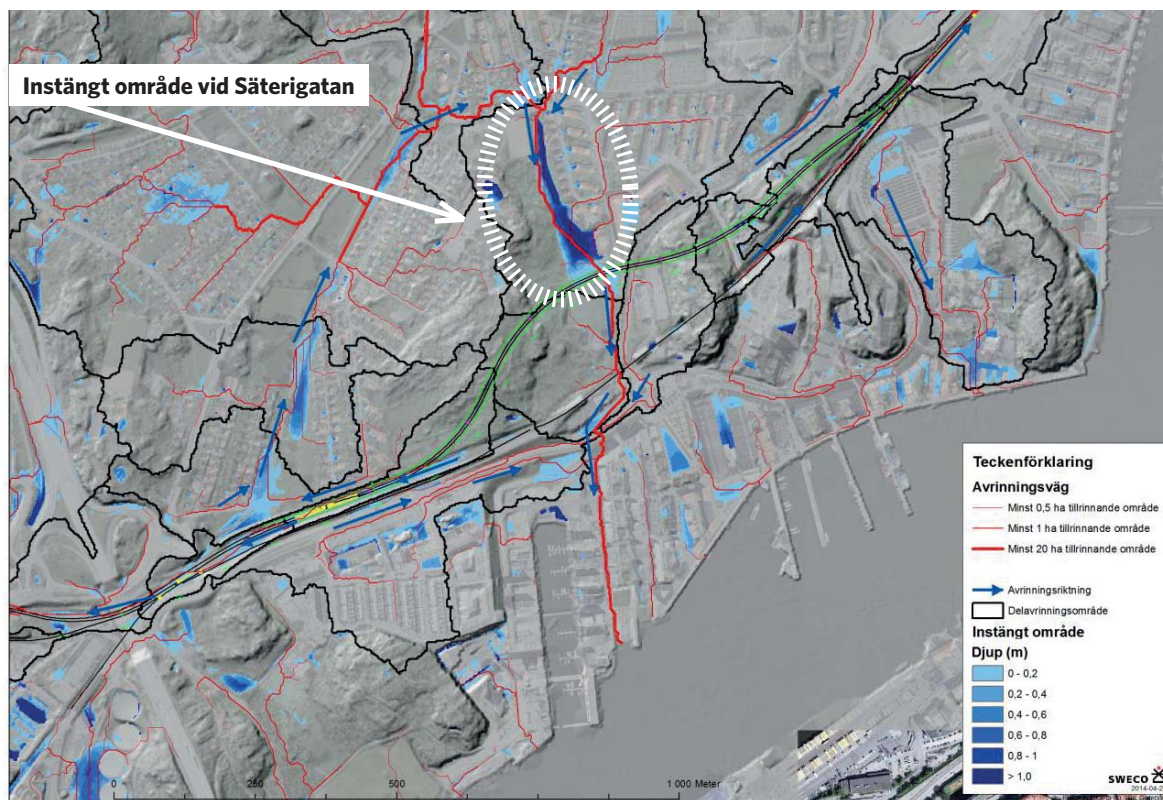
med större dimensionering innebär att större regnmängder kan ledas bort snabbare och effektivare jämfört med nuläget. Det föreslagna dagvattensystemet är dimensionerat för regn med 100 års återkomsttid.

Vid Säterigatan är de korsande dagvattenledningarna dimensionerade för regn med 200 års återkomsttid, vilket ger en extra säkerhet i detta instängda och sårbara område. Samtidigt blir området ännu mer instängt till följd av tunneln, eftersom markytan vid fotbollsplanen kommer att höjas då tunneln byggs - från ca + 9 meter till ca + 13 meter. Dämningsnivån blir därmed högre jämfört med nuläget. Konsekvenserna för omgivande fastigheter kan bli stora om problem i framtiden skulle uppstå med dagvattensystemet. De tre dykarledningarna som behöver anläggas under tunneln medför en också ökad risk jämfört med konventionella ledningar. Dykarledningar är svårare att hålla rena eftersom det lättare kan ansamlas sediment och grus i dem. Effekter av ett Köpenhamnsregn för tunnelmynningarna och korsande dagvattenledningar vid Säterigatan är under utredning. Köpenhamn drabbades år 2011 av ett regn med 150 mm nederbörd

på 2 timmar, vilket brukar kallas för "Köpenhamnsregnet".

Pumpstationerna vid tunnelmynningarna kommer att fånga upp och pumpa bort den nederbörd som rinner mot tunnelmynningarna och som annars skulle rinna in i tunneln. Tunnelmynningarna utgör lågpunkter i terrängen, varav risken för inläckage av vatten i tunneln är som störst här. En överbeslastning av avvattningsystemet vid tunneländarna i samband med kraftiga nederbördsmängder skulle innebära att vatten kommer att rinna i tunneln och ansamlas i botten. Eftersom järnvägen ligger på ballast (sten- och grusmaterial) finns det dock en tillgänglig magasinvolym i ballasten på ca 400 m³. Denna volym vatten kan alltså magasineras tillfälligt i botten på tunneln och sedan pumpas ut med hjälp av pumpstationen i tunnelns lågpunkt vid Säterigatan. På så sätt uppnås en extra säkerhet bortom det 100-årsregn som pumpstationerna ska dimensioneras för.

Inga särskilda reningsanläggningar kommer att anläggas i projektet. Rening av vatten sker då vattnet filtrerar genom järnvägs kroppen



Figur 8.6.1. Inventerade avrinningsvägar för utredningsområdet Eriksberg-Pölsebo (Sweco). Området vid Säterigatan är det område som är mest instängt, d.v.s. där ytvatten har störst tendens att ansamlas vid kraftig nederbörd.

som består av ballast. Möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomster bedöms inte påverkas av projektet.

Sammantaget bedöms konsekvenserna som neutrala. Med inarbetade skyddsåtgärder bedöms risken för negativa konsekvenser i form av översvämningar och skador på ledningar som små. Samtidigt innebär tunnelbygget att området vid Säterigatan blir mer instängt och att dykarledningar måste anläggas under tunneln vilket gör dagvattenssystemet mer sårbart.

8.6.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ingen skillnad mot nuläget. Nollalternativet innebär sämre möjligheter att klara ett 100-årsregn samt ett 200-årsregn vid Säterigatan. Nollalternativet innebär samtidigt att området vid Säterigatan blir mindre instängt jämfört med utbyggnadsalternativet och att dämningssnivån blir lägre.

8.6.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga åtgärder föreslås.

8.7 Markföroreningar

8.7.1 Förutsättningar

Den nya planerade stäckningen för Hamnbanan med dubbelspår passerar ett antal områden där det finns och har funnits miljöstörande verksamheter. Dessa verksamheter kan i olika omfattning ha gett upphov till föroreningar i mark och vatten.

8.7.1.1 Bedömningsgrunder

Analysresultat avseende jordprover har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM (bostäder m.m.) samt mindre känslig markanvändning, MKM (industri, kontor, trafikområden m.m.)

Analysresultat för petroleumkolväten i grundvattenprover har jämförts med SPIMFABS förslag på branschspecifika riktvärden, 2010, avseende exponeringsvägarna ”miljörisker i ytvatten” samt ”ångor till byggnader”. Metallhalter i grundvattenprov har jämförts med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för

förorenat grundvatten (rapport 4918).

8.7.1.2 Tidigare undersökningar

En översiktlig inventering av förorenande verksamheter och förorenade områden inom projektområdet för Hamnbanan, mellan Eriksberg och Pölsebo bangård, har tidigare utförts inom järnvägsutredningen (2011). Av sammanställningen av förorenade områden i järnvägsutredningen framgår att följande områden är de med störst risk för förorening:

- befintlig järnvägsanläggning
- Pölsebobangården
- områdena väster om Bratteråsberget

8.7.1.3 Nu genomförda undersökningar

På uppdrag av Trafikverket har Sweco under 2013-2014 utfört kompletterande inventering samt miljötekniska markundersökningar inom planerad sträckning. Undersökningen har omfattat:

- Inventering av historisk verksamhet och tidigare utförda miljötekniska markundersökningar inom området
- Markundersökning genom skruvborrning i 21 punkter. Provtagning av jord och dokumentation av jordlagerföljder
- Installation av grundvattenrör i 5 punkter och provtagning av grundvatten
- Laboratorieanalyser av 20 stycken jordprover och 6 stycken grundvattenprover
- Sammanställning av resultat från nu och tidigare utförda undersökningar, bedömning av föroreningssituation och förenklad riskbedömning.

Provtagningar har samordnats med de geotekniska undersökningarna som utförts parallellt. Ledningar och dylikt, under och ovan jord, byggnader samt annan åtkomst och tillträde har i vissa fall medfört begränsade möjligheter att fritt placera provpunkter.

I figur 8.8.1. illustreras den högsta föroreningshalten i respektive provpunkt, i förhållande till Naturvårdsverkets generella riktvärden. Provtagningarna utgör stickprov och ger endast en översiktlig bild av föroreningssituationen inom

området.

Utförda undersökningar indikerar att föroreningshalter i marklager och grundvatten inom aktuellt område generellt är låga, men att det ställvis förekommer jordmassor med höga föroreningshalter (>MKM). Högst föroreningshalter har påträffats inom delområde 3 (se figur 8.8.1.) samt i bullerskyddsvallen söder om nuvarande spårområde i Pölsebo. Inom dessa delar överstiger halterna av framförallt metaller riktvärdet för MKM i en betydande andel av analyserade jordprover.

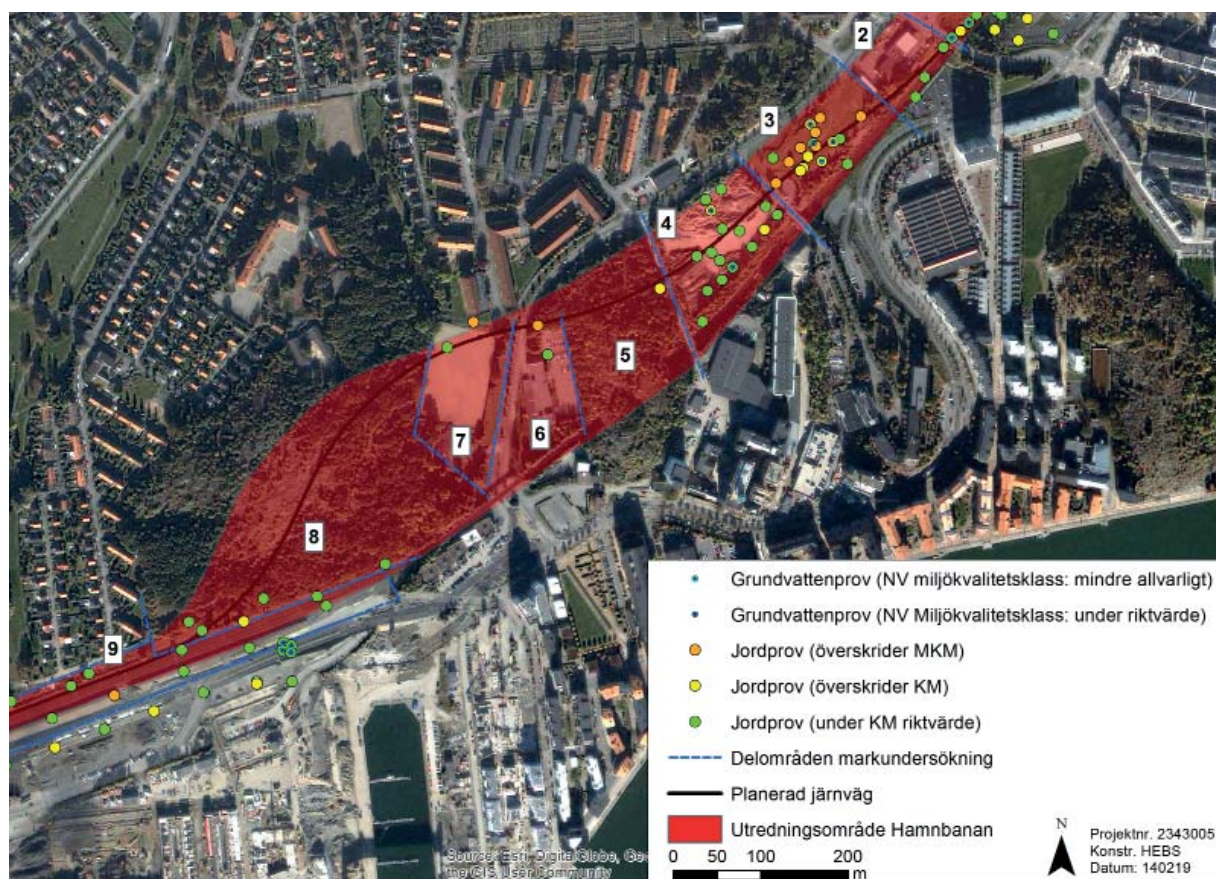
En sammanställning av samtliga analysresultat från nu och tidigare utförda undersökningar redovisas i Underlagsrapport Miljötekniska markundersökningar. Rapporten har kompletterats med platsspecifik riskbedömning och åtgärdsutredning, se vidare kapitel 8.8.1.4.

De vanligast förekommande föroreningarna inom planerad sträckning utgörs främst av metaller och oljekolväten (alifatiska, aromatiska och polyaromatiska kolväten). Det kan

inte uteslutas att det lokalt kan förekomma andra föroreningar såsom organiska lösningsmedel, PCB m.m. Föroreningarna bedöms ha sitt ursprung i:

- Tidigare utfyllnader med schaktmassor innehållande restprodukter/verksamhetsavfall.
- Spill och läckage från hantering och lagring av olja och lösningsmedel
- Diffus påverkan via luftföroreningar
- Järnvägsverksamhet

Föroreningarna återfinns till stor del i fyllnadsmassor, vilka vanligen är mellan 0,5-2 meter mäktiga, även om upp till fem meter mäktiga fyllnadsmassor förekommer. Lokalt återfinns sannolikt även föroreningar i de naturligt avlagrade marklagren, särskilt inom områden där det skett spill eller läckage vid hantering av olja och lösningsmedel.



Figur 8.8.1. Karta över utredningsområdet med markerade provtagningspunkter. Högst föroreningshalter har påträffats inom delområde 3 samt i bullervallen söder om nuvarande spårområde i Pölsebo. Inom dessa delar överstiger halterna av framförallt metaller riktvärdet för MKM i en betydande andel av analyserade jordprover.

8.7.1.4 Platsspecifik riskbedömning

En platsspecifik riskbedömning inklusive förslag till mätbara åtgärds mål (acceptabla föroreningshalter i jord) har tagits fram inom projektet. Riskbedömningen inklusive åtgärds målen syftar till att definiera vilka riktvärden som bör gälla för kvarlämnad jord såväl som för urschaktad jord och som vidare ska användas för återfyllning inom utredningsområdet.

Åtgärds mål har föreslagits för två marktypområden - trafikmark och parkmark - där trafikmark bedöms bli dominerande i området när nya Hamnbanan är färdigbyggd. Mer detaljer kring åtgärds mål och den platsspecifika riskbedömningen beskrivs i "Underlagsrapport Riskbedömning inklusive förslag till mätbara åtgärds mål avseende förorenad mark". Åtgärds målen är förslag som ska fastställas av kommunen för att bli gällande. Vid bedömning av risker och val av mätbara åtgärds mål tas även hänsyn till det nationella miljömålet "giftfri miljö".

8.7.2 Inarbetade skyddsåtgärder

- Föroreningsbelastningen på Göta älv genom utläckage från området ska minskas genom att de mest förorenade massorna omhändertas och transporteras bort för behandling/deponering, se vidare kapitel 9. 8 - skyddsåtgärder under byggtiden.

8.7.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

När den nya Hamnbanan är i drift kommer föroreningsgraden inom området vara lägre jämfört med nuvarande situation. Därmed minskar också risken för exponering av förorenad jord. Konsekvenserna av projektet bedöms som positiva för miljön, eftersom föroreningsgraden minskar.

I och med att de förorenade jordmassorna kommer att schaktas ur vid planerade markarbeten innebär detta att risken för grundvattenförorening kommer att minska. Återkontaminering skulle dock kunna inträffa för spårutbyggnadsområdet efter byggnation. Risken för återkontaminering bedöms som mycket liten eftersom det finns beredskap för skyddsåtgärder enligt ovan.

Spridning av föroreningar via grundvattnet

skulle kunna inträffa i driftskedet på grund av förändrade grundvattenförhållanden. Hydrogeologiska undersökningar indikerar att förändringar i grundvattenförhållanden skulle kunna ske inom och i anslutning till delområde 4, se figur 8.7.1.1. Om grundvattenflödet däms i detta område, tillfälligt eller permanent, medför det att grundvattnets flödesriktning förändras. En eventuell förändrad spridning av föroreningar via grundvattnet bedöms inte bli av omfattande karaktär. Skyddsåtgärder kommer också att vidtas efter behov för att förhindra förändrade grundvattenförhållanden, se vidare kapitel om grundvatten (kap. 8.5 och 9.5). De negativa konsekvenserna bedöms därför som små.

8.7.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ingen förändring jämfört med nuvarande föroreningssituation. De markföroreningar som i nuläget finns inom järnvägsområdet kommer att finnas kvar. Totalt sett förväntas föroreningsgraden bli högre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsalternativet. Föroreningsbelastningen på Göta älv kommer att vara högre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsalternativet.

8.7.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga övriga skyddsåtgärder har bedömts som nödvändiga.

8.8 Buller

8.8.1 Förutsättningar

Buller är ljud som uppträder oönskat eller störande och olägenheten beror på person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är "hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt".

För att ta reda på hur stora bullernivåerna blir under och efter en utbyggnad av dubbelspår mellan Eriksberg och Pölsebo bangård har en bullerutredning tagits fram (Underlagsrapport Bullerutredning) inom ramen för järnvägsplanen. Syftet med bullerutredningen är bland annat att beskriva projektets konsekvenser med avseende på luftburet ljud.

Buller kan både mätas och beräknas. Beräkningar är den vanligaste metoden för att bedöma ljudnivån vid en viss plats och hur ljudet sprids. När man kartlägger trafikbullernivåer beräknar man ljudnivåer med hjälp av bland annat uppgifter på antal fordon som passerar, hastigheter, andel tung trafik samt olika avstånd och höjder.

Hur vi uppfattar buller och vad som gör att vi störs varierar mellan olika personer. Typen av ljud och under vilken tid på dygnet ljudet uppstår är också av betydelse. Även om vi själva inte upplever att vi störs kan buller leda till att vi sover sämre, har svårt att koppla av och svårt att höra vad som sägs i ett samtal. Det finns vetenskapliga bevis för att buller kan leda till hjärt- och kärlsjukdomar om vi vistas i bullriga miljöer under lång tid. Buller påverkar både vårt välbefinnande och vår hälsa.

Den största bullerkällan i Göteborgs Stad är trafiken. Bullret är värst vid de stora trafiklederna, i centrala Göteborg och på vissa gator med mycket genomfartstrafik. Många göteborgare har alltså en bullersituation som inte är en långsiktigt god ljudmiljö.

8.8.1.1 Bedömningsgrunder

Buller anges med två mått, ekvivalent och maximal bullernivå. Den ekvivalenta bullernivån anger bullret som ett medelvärde över en bestämd tidsperiod, vanligtvis ett dygn. Den maximala bullernivån motsvarar bullret för den högsta momentana bullernivån under en

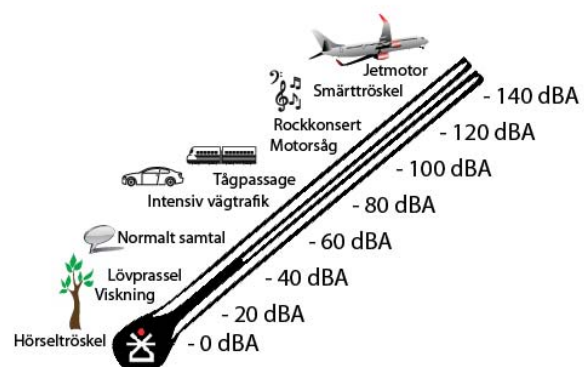
viss tidsperiod eller under en enskild bullerhändelse. Den maximala bullernivån används som mätetal för att t.ex. identifiera risk för sömnstörning eller hörselskador.

Ljudnivån för buller anges och mäts i måttenheten dBA (decibel A, där A anger att ett filter använts som efterliknar hörseln känslighet). Bullerskalen är logaritmisk för att erhålla en hanterlig mätskala. Hörseltröskeln vid 0 dBA motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dBA motsvarar den ljudtrycksnivå då vi upplever fysisk smärta. En ökning med 3 dBA motsvarar en fördubbling av den fysikaliska energin, men den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär. Ljudtrycksnivån benämns ofta kortfattat som "ljudnivå" i riktvärdesbeskrivningar. Typiska ljudtrycksnivåer illustreras i figur 8.8.1. nedan.

Riktvärden för buller och vibrationer från spårbunden linjetrafik har tagits fram gemensamt av Trafikverket och Naturvårdsverket. De redovisas i rapporten "Buller och vibrationer från spårbunden linjetrafik - riktlinjer och tillämpning" (2006-02-01). Riktvärdena är vägledande och därmed inte bindande. Riktvärden regleras inte i lagstiftning.

Åtgärdsnivåer för buller och vibrationer från spårbunden trafik anges för tre olika planeringssituationer; nybyggnad av bana, väsentlig ombyggnad av bana och befintlig miljö. Åtgärdernas omfattning avgörs alltid med utgångspunkt från vad som är tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt motiverat i det enskilda fallet.

Trafikverket har beslutat att planeringsfallet "väsentlig ombyggnad av bana" ska vara utgångspunkten för aktuellt projekt. Riktvärden



Figur 8.8.1. Typiska ljudtrycksnivåer.

för övervägande av åtgärd och högsta acceptabla värden avseende det aktuella planeringsfallet redovisas i tabell 8.8.1-2.

Vid överskridande av angivna riktvärden i tabell 8.8.1 ska åtgärder alltid övervägas och målsättningen är att angivna värden ska uppfyllas. Vid överskridande av högsta acceptabla värden enligt tabell 8.8.2 kan åtgärder behöva vidtas även om de inte är samhällsekonomiskt lönsamma.

Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden men inkluderar i bullerutredningen reflexer från omgivande bebyggelse och dylikt. Med uteplats avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass,

balkong eller liknande som ligger i direkt anslutning till bostadshus, fritidshus eller vård- och undervisningslokal.

8.8.1.2 Beräkningar

Underlag i form av kart- och terrängmaterial har samlats in från i huvudsak Göteborgs Stad. Sweco har också på uppdrag av Trafikverket utfört vissa inventeringar som gemensamma uteplatser för flerfamiljshus. Utifrån insamlat underlag har Sweco genomfört trafikanalyser för nuläge, nolläge och för nya Hamnbanan/utbyggnadsalternativet (prognosår 2041). Nollalternativet gäller för år 2030 då 81 tåg/dygn förväntas trafikera sträckan, enligt trafikanalysen.

Tabell 8.8.1. Riktvärden för övervägande av åtgärder för planeringsfall "Väsentlig ombyggnad av bana".

Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA)
<i>inomhus</i>	30 ³⁾	45 ²⁾
<i>utomhus</i>	60 ¹⁾	
<i>uteplats</i>	55	70
Undervisningslokaler		
<i>inomhus</i>		45 ⁴⁾
Arbetslokaler för tyst verksamhet		
<i>inomhus</i>		60
Områden med låg bakgrundsnivå		
<i>rekreationsområden i tätort</i>	55 ¹⁾	
<i>friluftsområden</i>	40 ¹⁾	

1) Frifältsvärde

2) Sovrum/boningsrum kl. 22-06

3) Sovrum/boningsrum

4) Nivå under lektionstid

Tabell 8.8.2. Högsta acceptabla bullernivåer för planeringsfallet "Väsentlig ombyggnad av bana".

Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA)
<i>inomhus</i>		55 ²⁾
<i>utomhus</i>	70 ¹⁾	
<i>utplats</i>		
Undervisningslokaler		
<i>inomhus</i>		55
Arbetslokaler för tyst verksamhet		
<i>inomhus</i>		70

1) Avser markplan

2) Avser sovrumboningsrum kl. 22-06, får ej överskridas mer än 5 gånger/natt

Bullerberäkningarna är genomförda i beräkningsprogrammet Cadna/A version 4.3 i enlighet med Nordisk beräkningsmodell. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning.

Beräknade ljudtrycksnivåer i fasad är definierade som frifältvärden där alla beräkningspunkter enligt beräkningsmodellen har en lätt positiv medvind från ljudkällan till mottagaren för att bullernivåerna inte ska underskattas. Beräkningsmodellen har en bedömd standardavvikelse på upp till 3 dB för avstånd på 300-500 meter.

Samtliga byggnader som utvärderats är inom ett avstånd under 400 meter från Hamnbanan. Beräkningarna har utgått från största tillåtna hastighet på järnvägsspåret, d.v.s. 40 km/h för nu- och nolläge och 70 km/h för utbyggnadsalternativet.

Befintliga bullerskydd som ingår i beräkningarna för nuläge och nollalternativet är:

1) bullerskyddsvallen direkt sydost om banan

mellan Nordviksgatan och Celsiusgatan,

2) bullerskyddsvallen längs med Pölsebo bangård (söder om bana), och

3) bullerskärmen längs Pölsebo bangård (norr om bana).

De befintliga bullerskydden illustreras i figur 8.8.2.

För utbyggnadsalternativet har befintlig vall och skärm längs Pölsebo bangård ersatts med tråg, med en fyra meter hög skärm både norr och söder om spår från tunnelmynning fram till vägbron med Västra Eriksbergsgatan. Skärmen förhindrar olyckor och skadehändelser för bostäder i närheten av spåret och utgör en skyddsåtgärd i kapitel 8.12 - Risk och Säkerhet. Skärmen ger också ett gott bullerskydd.

I nuläget beräknas fyra bostadshus ha ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA. Inga bostadsfasader beräknas ha nivåer över 65 dBA. Fyra bostadshus beräknas ha maximala ljudnivåer över 45 dBA med en beräknad fasaddämpning på 30 dBA.



Figur 8.8.2. Lokalisering av befintliga bullerskydd.

Ingen av de inventerade gemensamma uteplatserna för flerbostadshus längs järnvägslinjen har nivåer över 70 dBA. Tolv enfamiljshus i Pölsebo beräknas ha maximala nivåer över 70 dBA. Inga förskolor beräknas ha ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid uteplats. En förskola beräknas ha maximala ljudnivåer över 70 dBA vid uteplats.

8.8.2 Inarbetade skyddsåtgärder

- Vid Pölsebo ska en skärm eller vall anläggas för det öppna tråget och fram till bron vid Västra Eriksbergsgatan. Skyddets höjd ska vara minst fyra meter över rälsens överkant. Av bullerskäl ska trågets insida förses med ljudabsorbenter på delar eller hela sträckan för att begränsa bullernivåerna. Användning av absorbenter kan kombineras med användning av reflekterande skärmar (som även utgör fysiskt skydd mot järnvägen). Absorbenter ska utföras i absorptionsklass B (absorptionsfaktor >0,84) som klarar beständighets- och brandkrav. Exakt omfattning och utformning av absorbenter utreds i kommande skede.

8.8.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

Med inarbetade skyddsåtgärder beräknas inga bostadshus få ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA. För utbyggnadsalternativet beräknas endast Sannegården 53:1 få maximala ljudnivåer över 75 dBA. I ”PM 2005-08-23, Höghuset Sannegården, Förslag på lösning för att klara bullervillkor i detaljplan” ges rekommendationen att fönstren mot spåret ska klara att dämpa 35 dB. Om byggnaden har byggts efter dessa rekommendationer så bedöms inomhusnivåerna klaras utan extra åtgärder.

Ingen av de inventerade gemensamma uteplatserna för flerbostadshus längs järnvägslinjen får nivåer över 70 dBA. Skolor och förskolor beräknas inte få ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA eller ekvivalenta ljudnivåer över 70 dBA vid uteplats.

Att förlägga järnvägen i tunnel medför en avsevärd minskning av bullernivåerna i området, trots fler tåg och högre hastigheter. Direkta effekter av den nya Hamnbanan blir att bullernivåerna sammantaget kommer att minska i driftskedet jämfört med nuläge och nollalternativ.

Därmed bedöms konsekvenserna som positiva för människors hälsa och miljön, både vid vistelse utomhus och inomhus.

Höga bullernivåer kommer att kvarstå i väster kring Ivarsbergsmotet. Området vid Ivarsbergsmotet är ett trafikområde och bullerstört i nuläget, varför påverkan bedöms som liten med utbyggnadsalternativet jämfört med nuläge och nolläge. Konsekvenserna för människor och miljö i området bedöms som små.

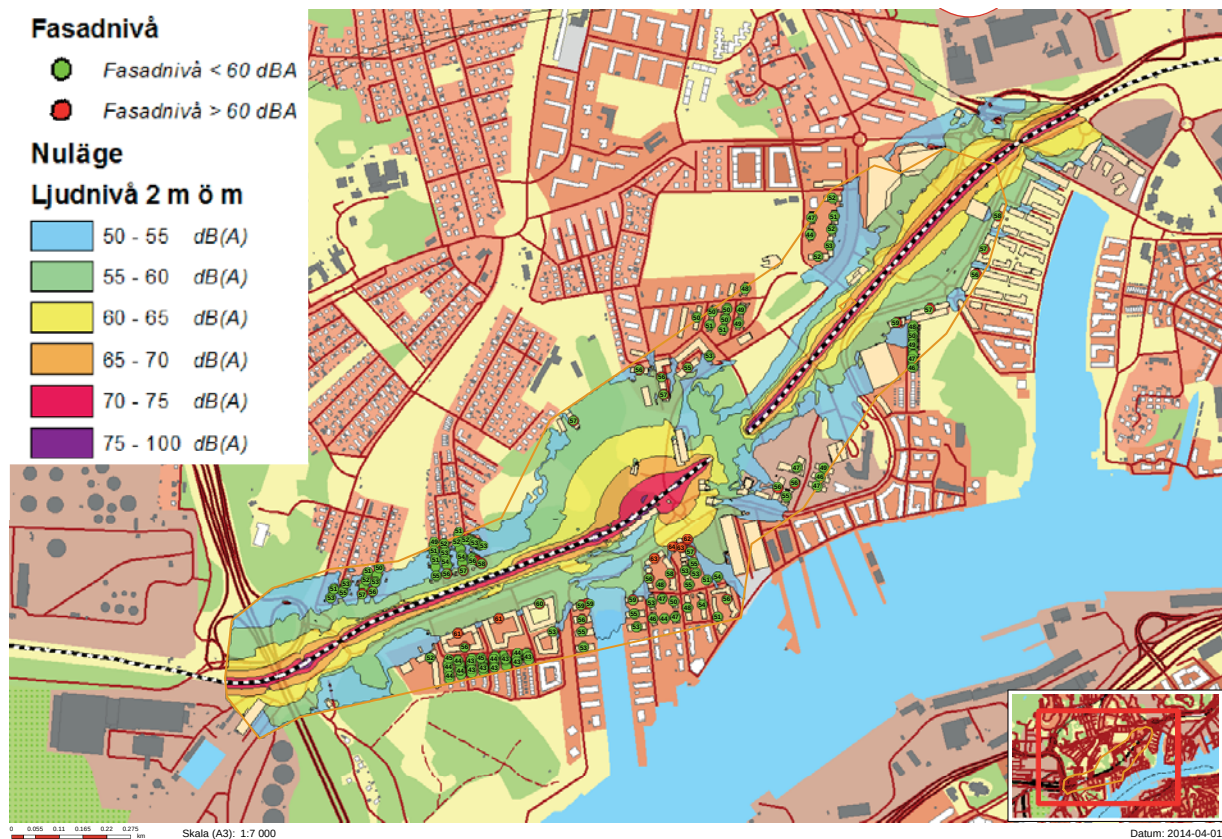
Ekvivalenta bullernivåer i driftskede och nuläge illustreras i figur 8.8.3-8.8.4.

8.8.4 Nollalternativ

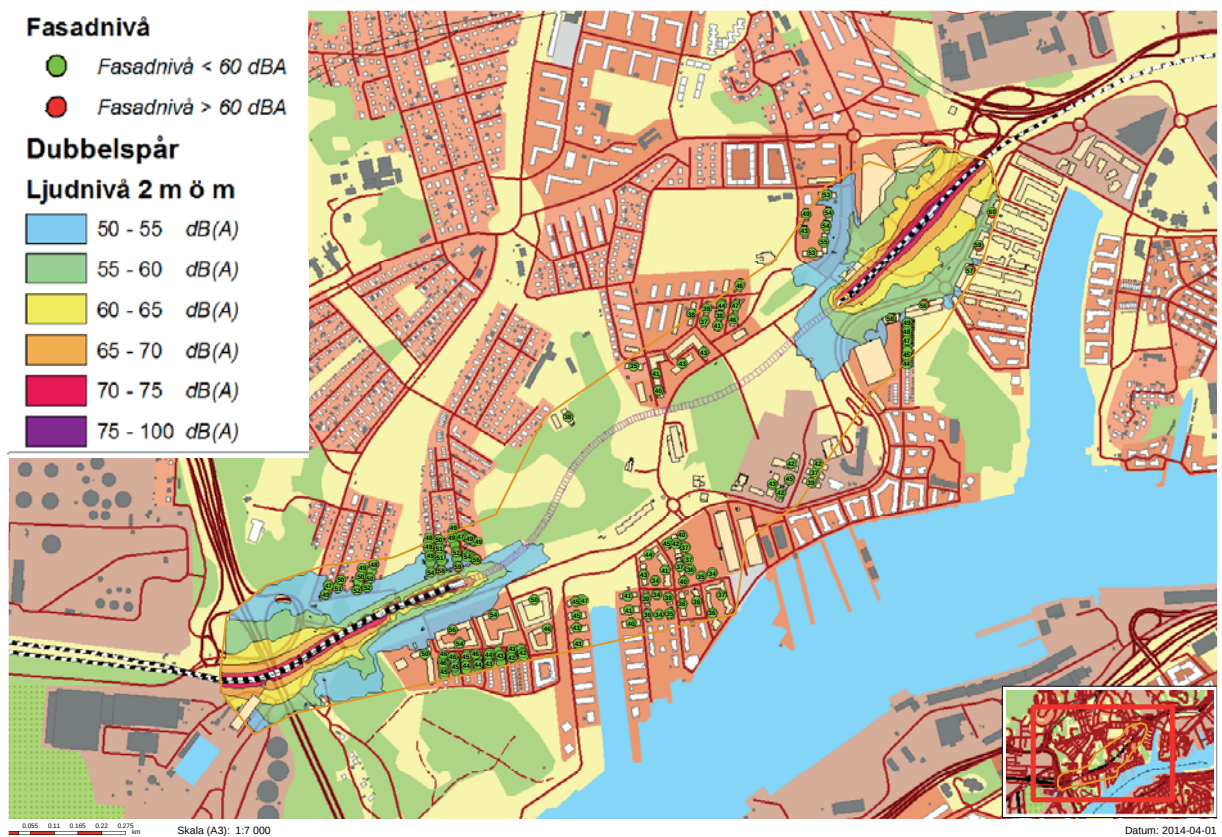
Nollalternativet innebär samma bullersituation som nuläget, se figur 8.8.3. Inga fastigheter får, på grund av en framtida trafikökning i nollalternativet, ljudnivåökningar som medför ytterligare överskridande av riktvärdena jämfört med nuläget.

8.8.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga övriga skyddsåtgärder föreslås.



Figur 8.8.3. Beräknade ekvivalenta bullernivåer i nuläget (74 st tåg/dygn) och nollalternativet (81 st tåg/dygn år 2030) där hastigheten är maximalt 40 km/h. Nivåerna avser frifältsvärde 2 meter över marknivå.



Figur 8.8.4. Beräknade ekvivalenta bullernivåer för utbyggnadsalternativet/driftskedet (88 tåg/dygn) där hastigheten är maximalt 70 km/h. Nivåerna avser frifältsvärde 2 meter över marknivå.

8.9 Vibrationer

8.9.1 Förutsättningar

Vibrationer är svängningar i marken. När ett tåg framförs uppstår vibrationer i banvallen som sprids vidare till omgivningen. Vibrationerna beror på typ av trafik och hastighet samt banvallens och omgivande marks egenskaper. Vibrationerna blir ofta större på lösa jordar (lera) än på fasta jordar och berg. Ökade hastigheter och tyngre tåg innebär generellt ökade vibrationsstörningar.

De största vibrationerna uppträder när tunga enhetslastade godståg passerar över lösa jordar av lera. Vibrationerna kan då spridas över stora områden och kan påverka gedigna byggnader, men det är mycket ovanligt att tåg vibrationer orsakar sprickor på normalt grundlagda byggnader.

Hur människor upplever och karakteriserar vibrationer varierar i hög grad. Känsletröskeln för individer varierar inom vida gränser, bland annat beroende av vilket psykologiskt tillstånd personen befinner sig i och vad personen gör tillfället gör. Störningar till följd av vibrationer kan yttra sig som sömnsvårigheter, insomningsproblem, koncentrationsproblem eller allmän trötthet. Sömnstörningar är den allvarligaste effekten av vibrationer. Ett snittvärde för känsletröskeln, d.v.s. den nivå där en vibration kan kännas, är ca 0,1-0,3 mm/s (RMS) i frekvensområdet 10-100 Hz.

8.9.1.1 Bedömningsgrunder

Trafikverket och Naturvårdsverket har tillsammans tagit fram planeringsmål för god miljö-kvalitet. Utifrån planeringsmålet har sedan riktvärden för komfortvibrationer avseende planeringsfall "Väsentlig ombyggnad av bana" tagits fram. Ritvärdena används som utgångspunkt för övervägande av åtgärd, se tabell 8.9.1.

Riktvärdet för övervägande av åtgärd är 0,4 mm/s RMS för "Väsentlig ombyggnad av bana". Vidare ska inga boende ska behöva utsättas för vibrationsnivåer över 1,0 mm/s i sovrum nattetid. 1,0 mm/s vägd RMS är det högsta acceptabla värdet. Kan detta värde inte nås med rimliga tekniska åtgärder bör fastighetsägaren erbjudas inlösen av fastigheten.

Tabell 8.9.1. Nivåer för övervägande av vibrationsåtgärder vid "Väsentlig ombyggnad av bana". Värdena avser permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler. Nivåer i sovrum, nattetid (kl. 22.00-06.00).

Nivå för övervägande av åtgärd vid "Väsentlig ombyggnad av bana"		
Vibrationsnivå RMS (1-80 Hz)	Hastighet	Acceleration
	0,4 mm /s	14 mm/s ²

Några kriterier avseende tillåtna vibrationsnivåer avseende byggnadsskador från väg- och tågtrafik finns i dagsläget inte.

8.9.1.2 Beräkningar

Till skillnad från bullerstörningar, som relativt väl kan modellberäknas, varierar vibrationsstörningar starkt mellan närliggande och snarlika hus. Några enkla samband mellan byggnadstyper, geotekniska förhållanden och tågens utformning eller hastighet föreligger inte. Vibrationsnivåerna är dock beroende av tågens vikt och hastigheter. Sedan avgör de lokala förhållandena avseende markslag och varje hus unika byggnadskonstruktion.

WSP Akustik och Sweco (Metron) har, i två olika omgångar, på uppdrag av Trafikverket genomfört vibrationsmätningar på ett antal utvalda fastigheter inom Hamnbanans utredningsområde. Den senaste vibrationsutredningen utfördes av Metron på uppdrag av Sweco i juni 2014, där mätningar och resultat från WSP:s tidigare vibrationsutredning har inkluderats. Inom ramen för WSP:s utredning hänvisas även till mätningar utförda av Ingemansson Technology år 2000, vilka också används i Metrons rapport.

Med hänvisning till geologin i området, tidigare uppmätta vibrationsnivåer och planerad sträckning gjordes bedömningen att byggnader upp till 100 meter från järnvägen kunde påverkas av vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS. Inventeringen omfattade från början 49 objekt. 12 objekt är inte bostadshus och innefattas inte av Trafikverkets riktlinjer avseende väsentlig ombyggnad. Därmed kunde dessa 12 objekt strykas från vidare utredning.

Sex fastigheter av de återstående 37 fastigheterna är antingen belägna direkt på berg eller är påland till berg. Där järnvägen går i berg-tunnel är stabiliteten i berggrunden så stor

att energin från tågtrafiken inte är tillräcklig för att alstra några betydande vibrationer för kringliggande fastigheter. I det fall där järnvägen löper på lera kan vibrationerna från tågtrafiken inte överföras till berggrunden utan kommer reflekteras tillbaka till leran. Bedömningen blir därmed att ingen påverkan av vibrationer kommer att ske för de sex fastigheter som är belägna direkt på berg eller är påland till berg.

Sammantaget har 31 fastigheter varit intressanta för utredningen avseende risk för vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS. Både en översiktlig grundmursmätning och komfortmätning har genomförts inom utredningsområdet för att få en uppfattning av det rådande vibrationsläget. En grundmursmätning innebär att vibrationerna i mark studeras inom ett specifikt område. Komfortmätning är kopplat till byggnadens dynamiska egenskaper och kan variera kraftigt mellan olika byggnadstyper och ingående byggnadsmaterial. Utförda mätningar av vibrationer i grundmur samt nivåer för komfortmätningar redovisas i tabell 8.9.2.-3

Inom 16 stycken fastigheter genomförde Metron vibrationsmätning i grundmur, där en vertikal mätgivare i sockel monterades för att mäta och registrera vibrationer över 0,1 mm/s vägd RMS. Bedömningen om var vibrationsmätningen ska ske har främst baserats på geografisk spridning och har vidare utförts i samråd med Trafikverket. Dessutom har vibrationsnivåer för ytterligare två fastigheter hämtats från WSP:s rapport.

Utifrån genomförd vibrationsmätning i grundmur konstaterades att Bräcke var det enda område där vibrationsnivåer över 0,4 mm/s RMS kan förväntas. Byggnaderna inom bostadsområde Bräcke är av fem olika typer, varför en komfortmätning utfördes i ett objekt per byggnadstyp. Dessa komfortmätningar och utförda grundmursmätningar ligger till grund för prognostisering av komfortnivåer för övriga fastigheter inom Bräckeområdet.

8.9.2 Inarbetade skyddsåtgärder

När åtgärder för vibrationsstörningar övervägs måste man beakta att vibrationsresponsen är beroende av både markens beskaffenhet och byggnadens dynamiska egenskaper. För projektet ska följande åtgärd genomföras:

- Betongtunnel och betongtråg vid Bräcke (km 5+380-5+790) ska anläggas på pålar till berg. Denna typ av anläggning är mycket effektiv och innebär en vibrationsreducering på 80-100 %, jämfört med om pålning inte genomförs. Med en grundläggning av spåret på pålar behöver ingen extra hänsyn tas till andra variabler som t.ex. hastighet och växlar.

8.9.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

Hamnbanan planeras att byggas om från enkel- till dubbelspår, där den största tillåtna hastigheten kommer att höjas från 40 km/h till 70 km/h. Största tillåtna axeltryck/tåglast planeras att öka från 25 till 30 ton. Linjestäckningen kommer också delvis att förändras.

Ökade hastigheter och tyngre tåg ger effekter i form av ökade vibrationsstörningar. Med en ny och bättre järnväg där inarbetad skyddsåtgärd med pålning vidtas, förväntas en total vibrationsnivå i området som bättre jämfört med dagens vibrationsnivå. Konsekvenserna för människors hälsa och miljö bedöms därmed som positiva. Riktvärdet på 0,4 mm/s vägd RMS (komfortnivå) kommer att uppfyllas för samtliga fastigheter i området.

8.9.4 Nollalternativ

Om en ombyggnad av Hamnbanan inte sker kommer de vibrationsproblem som finns i dag att kvarstå. Nollalternativet innebär en sämre boendemiljö jämfört med utbyggnadsalternativet. De 14 bostäder som i nuläget har komfortnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS kommer fortsättningsvis inneha samma nivåer, liksom den fastighet som har en vibrationsnivå på över 1 mm/s vägd RMS (se tabell 8.9.3).

8.9.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Andra möjliga åtgärder som är vibrationsreducerande är:

- Anläggande av tråg med extra förstärkning av bankroppen där sprängsten varvas med geoduk.
- Anläggning av betongtråg med dubbel tjocklek på betongplattan.
- Urschaktning till fast botten.

Tabell 8.9.2. Markvibration i grundmur avseende nuläget (toppvärde i mm/s enligt SS 460 48 66).

Mätpunkt	Fastighet	Nivå (mm/s)	Frekvens (Hz)	Mätning utförd av
1	Sannegården 47:1	0,1	--	WSP
19	Sannegården 76:1	0,1	14	Metron
20	Bräcke 28:5	0,7	7	Metron
21	Bräcke 29:5	0,1	--	WSP
22	Bräcke 27:11	0,6	7	Metron
23	Bräcke 27:10	0,7	11	Metron
26	Bräcke 27:7	0,4	13	Metron
31	Bräcke 27:12	0,4	8	Metron
33	Bräcke 27:14	0,3	7	Metron
35	Bräcke 27:16	0,2	16	Metron
36	Bräcke 26:11	0,8*A	7	Metron
38	Bräcke 26:9	0,5	8	Metron
40	Bräcke 26:7	0,3	6	Metron
41	Bräcke 22:12	0,3	5	Metron
43	Bräcke 22:10	0,4	14	Metron
45	Bräcke 21:11	0,3	10	Metron
46	Bräcke 21:10	0,3	17	Metron
47	Bräcke 21:9	0,1	16	Metron

*A = mätning i grundmur i samband med komfortmätning.

Tabell 8.9.3. Nivå för komfortmätning avseende nuläget (mm/s vägd RMS enligt SS 460 48 61).

Mätpunkt	Fastighet	Nivå (mm/s)	Frekvens (Hz)	Mätning utförd av
2	Sannegården 47:1	<0,1	--	WSP
3	Sannegården 53:1	<0,1	5	Metron
20	Bräcke 28:5	0,6	--	Ingemansson
21	Bräcke 29:5	0,1	--	WSP
22	Bräcke 27:11	0,6	--	WSP
31	Bräcke 27:12	0,3	6	Metron
36	Bräcke 26:11	0,4	7	Metron
41	Bräcke 22:12	1,2	5	Metron
45	Bräcke 21:11	0,7	5	Metron
46	Bräcke 21:10	0,2	6	Metron

Med inarbetad skyddsåtgärd i form av pålning är ovan nämnda skyddsåtgärder inte nödvändiga. Pålning innebär kraftig reduktion av vibrationsnivåer, som också leder till att riktvärdet på 0,4 mm/s vägd RMS innehålls för samtliga fastigheter. Inga övriga skyddsåtgärder behövs men är möjliga alternativ till pålning.

8.10 Stomljud

8.10.1 Förutsättningar

I järnvägsmiljöer uppkommer stomljud genom att vibrationer från förbipasserande tåg sätter närliggande byggnaders konstruktion i svängning. De små ojämnheter som finns i rälsen sätter igång vibrationer i rälsen och i marken under rälsen, varefter vibrationerna sprider sig till omgivningen.

Svängningarna i marken leder till att ett lågfrekvent ljud avges. Stomljud upplevs inomhus vid en tågpassage som ett dovt mullrande ljud under den tid det tar för tåget att passera. Stomljud kan ibland vara svårt att skilja från buller. Enheten för stomljud är decibel.

Stomljud förekommer främst vid tunnel i berg där byggnaden är grundlagd på berg. Alternativt kan det vara en byggnad som är sammankopplad med en betongtunnel för järnvägstrafik som ligger i andra jordarter än berg. En byggnad grundlagd på pålar direkt på berggrund får normalt en lägre stomljuds nivå än om byggnaden ligger direkt på berget.

Stomljud från tågtrafik i tunnel anses vara mer störande än luftburet trafikbuller, eftersom stomljud är lågfrekvent och uppkommer i lokaler som i normala fall inte påverkas av trafikbuller. Ett lågfrekvent ljud uppfattas även som något mer störande än ett mer högfrekvent ljud.

Mätningar har under åren visat att störande stomljuds nivåer kan förekomma på olika avstånd mellan källa och mottagare. Orsaken till variationerna i stomljuds nivåer kan exempelvis vara sprickzoner i berget, reflektioner från andra bergytter och resonanser i byggnadskonstruktioner.

Hur stor risken för störande stomljuds nivåer är beror också på exponeringstiden. Om trafiken består av mycket långa godståg blir störningsrisken stor. Störningar kan också orsakas av tät trafik. Lätta persontåg i tät trafik kan ge upphov till störande, kortvariga stomljudstoppar när de passerar över skarvar och växlar i tunnlar eller bergskärningar.

Konsekvenser av kontinuerlig stomljuds störning kan exempelvis vara koncentrationssvårigheter, stress, sömnstörningar m.m. Sanno-

likheten för olägenhet i boendemiljö bedöms föreligga när ljudnivån överstiger L_{Aeq} 30 dB.

8.10.1.1 Bedömningsgrunder

Det finns inga nationella riktvärden för stomljud och Trafikverket har inte några framtagna riktvärden. De projektspecifika riktvärdena för stomljud från Hamnbanan har bestämts till samma värden som för Västlänken:

- 30 dBA i bostäder, vårdlokaler (sömn och vila), kyrkor och hotell.
- 35 dBA i teatrar, skolor, bibliotek, konferenscentra.
- 40 dBA i kontor och liknande utrymmen.

Riktvärdena ovan avser maximala ljudnivåer.

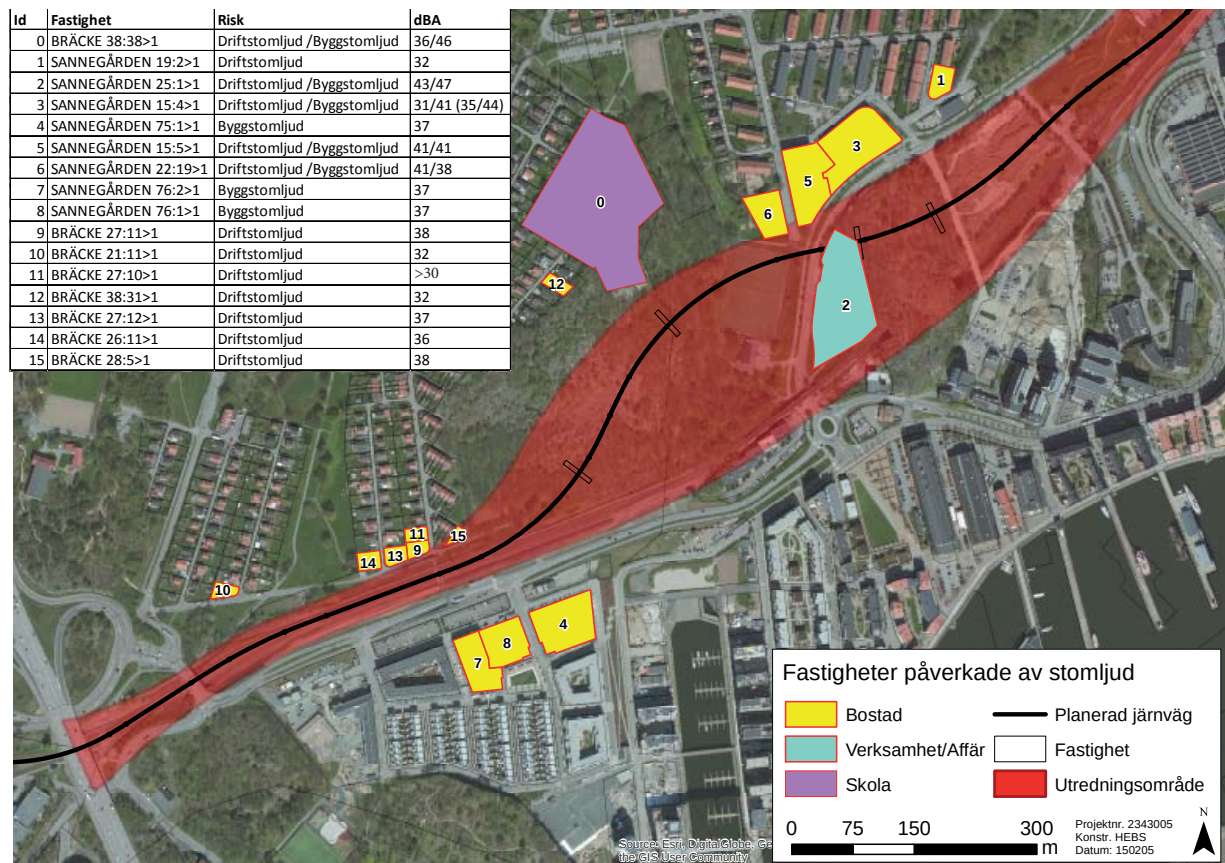
8.10.1.2 Beräkningar

Vibrationsmätningar i utredningsområdet har utförts i september 2013 av WSP Akustik på uppdrag av Trafikverket. Mätningarna gjordes på befintligt spår i närhet och i direkt anslutning till berg vid Krokängsberget och Bratteråsberget. Syftet med mätningarna har varit att mäta vibrationsnivåer i berg vid godstågstransporter i nuläget, och utifrån resultaten teoretiskt beräkna vilka stomljuds nivåer som kan förekomma på olika avstånd från Hamnbanan. Totalt utfördes mätningar vid Bratteråsberget på 15 stycken godstågstransporter. Vid Krokängsberget utfördes mätningar på 13 stycken godstågstransporter.

2014 genomförde ÅF en kompletterande stomljudsutredning på uppdrag av Trafikverket där ÅFs beräkningsprogram för stomljud från tåg använts. Programmet utgår från en ursprunglig modell baserad på mätningar från tåg- och tunnelbanetunnlar i Stockholm.

Beräkningar av stomljud har genomförts med hjälp av indata från genomförda vibrationsmätningar 2013-2014. De stomljuds nivåer som beräknats med ÅFs modell är av samma storleksordning som de av WSP beräknade ljudnivåerna.

Totalt beräknas 13 fastigheter i Bräcke och Sannegården få somljuds nivåer som överskrider i driftskede, varav en förskola och en verksamhet/affär (se figur 8.10.1). Resterande fastigheter utgörs av bostäder.



Figur 8.10.1 Fastigheter påverkade av stomljud inom och angränsande till utredningsområdet.

Det nya klubbhuset som planeras att byggas norr om det nya läget för fotbollsplanen antas få en stomljudsnivå på 55 dBA. Ett av de nya bostadshus som planeras att byggas i det nya området öster om Bratteråsberget förväntas få en stomljudsnivå på 43-52 dBA, beroende på husets och närliggande tunnels utformning och grundläggning.

I tabell 8.10.1 redovisas hur stomljudsnivån beräknas variera med avstånd då tågsvikt och tågshastighet ökar med 33 % respektive 75 %. Med nya Hamnbanan kommer största tillåtna hastighet att höjas från 40 km/h till 70 km/h och största tillåtna tågsvikt/axeltryck planeras

att höjas från 25 ton till 30 ton.

8.10.2 Inarbetade skyddsåtgärder

Stomljudsreducerande åtgärder behöver vidtas för närliggande bostäder gentemot nya tunnelsträckningen enligt följande:

- Ballastmatta ska anläggas i bergtunnel genom Bratteråsberget som ger en insättningsdämpning på 5 dB för att skydda bostäderna Sannegården 15:4 och Sannegården 15:5. Ballastmatta är en elastisk matta som placeras under spår en bit ner i ballasten.

Tabell 8.10.1. Beräknad ekvivalent stomljudsnivå i hus (dBA) på olika avstånd från spår. Beräkningarna har gjorts med antagandet att tågsvikt och tågshastighet ökar med 33 % respektive 75 %. En tåglängd av 450 meter har antagits.

Stomljudsnivå (dB) som funktion av avstånd	25 meter	50 meter	100 meter	200 meter	400 meter	800 meter
Utbredning i berg	41	38	34	30	25	20
5 meters utbredning i lera, i övrigt utbredning i berg	38	34	31	26	22	17
10 meters utbredning i lera, i övrigt utbredning i berg	35	32	28	24	19	14

- Ballastmatta ska anläggas i betongtunnel mellan Bratteråsberget och Krokängsberget som ger en insättningsdämpning på 13 dB för att skydda bostäderna Sannegården 15:5, Sannegården 22:19 och kontorsbyggnaden Sannegården 22:1.
- Ballastmatta ska anläggas i bergtunnel genom Krokängsberget som ger en insättningsdämpning på minst 2 dB för att skydda förskolan Bräcke 38:38 och bostadshus på Trondheimsgatan - Bräcke 38:31.
- Ballastmatta ska anläggas i betongtunnel väster om Krokängsberget som ger en insättningsdämpning på 8 dB för att skydda bostäderna Bräcke 28:5, Bräcke 27:11 och Bräcke 27:10.
- Ballastmatta ska anläggas i betongtråg väster om Krokängsberget, som ger en insättningsdämpning på 7 dB för att skydda bostäderna Bräcke 27:12, Bräcke 26:11 och Bräcke 21:11.
- Avståndet från mattan till sliperunderkant ska vara minst 350 mm.
- För den planerade klubbstugan behövs ytterligare insättningsdämpning med minst 4 dB för att nå riktvärdet 40 dBA. Det kan göras genom att stomljudsisolera byggnaden och den marktäckta suterrängväggen med minst 4 dB. Om kontor och sammanträdesrum placeras på den övre våningen minskar behovet av extra stomljudsisolering.

8.10.3 Konsekvenser i driftskede

Utförda beräkningar visar att stomljuden kommer att öka på grund av ökade hastigheter och ökat axeltryck på godstågen. En utbyggnad av Hamnbanan till dubbelspår i den valda linjen innebär också att järnvägen kommer närmare vissa befintliga hastigheter.

Då skyddsåtgärder vidtas enligt ovan kommer gällande riktvärden för stomljud att uppnås för samtliga berörda fastigheter. Med en ballastmatta mellan Bratteråsberget och Krokängsparken fås ett fjädersystem som ger en vibrations- och stomljudsisolering. Olika placeringar av mattan kan vara möjlig. Vilken av dessa som väljs styrs av andra faktorer än de akustiska och vibrationstekniska och kan vara

faktorer såsom lämplig placering av dränering, möjligheterna till ballastrening m.m.

8.10.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär ingen skillnad mot nuläget. Med inarbetade skyddsåtgärder innebär utbyggnadsalternativet minskade stomljuds nivåer jämfört med nuläget. Några beräkningar av stomljud i nuläget har dock inte genomförts.

8.10.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga övriga skyddsåtgärder föreslås.

8.11 Elektromagnetiska fält

8.11.1 Förutsättningar

Runt omkring alla elledningar och elektriska apparater finns två typer av fält; de elektriska fälten och de magnetiska fälten. Det gemensamma namnet för dessa fält är elektromagnetiska fält. Fälten är starkast närmast källan men avtar snabbt i takt med att avståndet ökar.

Elektriska fält alstras av spänning och mäts i enheten volt/meter (V/m). Magnetfält alstras av elektriska strömmar och mäts i enheten tesla (T). Vanligtvis används mikrotesla (μT) eftersom tesla är en stor enhet.

Elektromagnetiska fält är energi i rörelse, i form av vågor i luften eller i olika material. En våg kännetecknas av sin längd och sin frekvens. Våglängden anges i meter (m) och frekvensen i hertz (Hz).

Elektromagnetiska fält påverkar människan mycket olika. Påverkan kan ske på människor genom strömmar och värme som uppstår i kroppen då vi utsätts för elektromagnetiska fält. Allt beror på fältens frekvens och hur starka fälten är. Utrustningar och anordningar i samhället ger upphov till fält med väldigt olika stora frekvenser, se tabell 8.11.1.

Diskussionen om hälsoeffekter gäller främst magnetfält där forskning pågår för att utreda och ge svar på om och hur magnetfält skulle kunna ge upphov till hälsoproblem. Exponeringen för magnetfält är mycket utbredd i det moderna samhället, eftersom vi i allt fler vardagssituationer kommer i kontakt med magnetfält. Idag vet vi lite om hur magnetfält påverkar oss människor.

Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Stålskyddsinstitut är myndigheter med ansvar för hälsofrågor kring magnetfält. Dessa myndigheter stöder forskning inom området och samverkar

för att på bästa sätt samla kunskap.

Järnväg ger upphov till elektromagnetiska fält kring spänningssatta och strömförande ledare. Kontaktledningen försörjer loket med elektrisk ström och alstrar ett elektromagnetiskt fält som är svagt när inget tåg är i närheten men som ökar när tåget passerar. Magnetfältet får då en varaktighet på några minuter. Då det inte finns något tåg på den aktuella sträckan alstras normalt inget magnetfält. Figur 8.11.1 och 8.11.2 illustrerar magnetfältets variation då ett tåg passerar ett område samt magnetfältets storlek då ett tåg befinner sig långt borta.

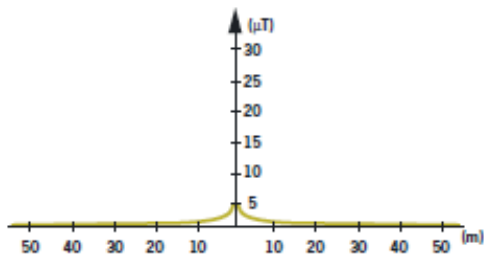
Om en byggnad ligger längre bort än tjugometer från järnvägens kontaktledning är magnetfältet från järnvägen generellt så svagt att störningar är ovanliga. Elektriska fält avskärmas delvis av byggnadsmaterial och vegetation medan magnetfält är betydligt svårare att skärma av.

I Sverige är järnvägens elförsörjning byggd med sugtransformatorer- eller autotransformatorsystem. Sugtransformatorerna är placerade var femte kilometer längs med järnvägen. Mitt emellan sugtransformatorerna finns en driftjordpunkt som är förbindelsen mellan rälsen och återledningen, se figur 8.11.3. Syftet med sugtransformatorerna är att ”suga upp” strömmen från rälsen och tvinga den att gå tillbaka i återledningen, vilket resulterar i ett mindre magnetfält jämfört med om järnvägen är byggd utan transformatorer.

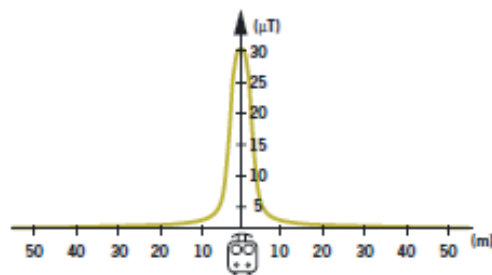
Sträckan som strömmen går i rälsen beror på hur långt det är mellan sugtransformatorerna. Ju tätare transformatorerna sitter, desto kortare väg kommer strömmen att gå i rälsen. Att minska avståndet mellan sugtransformatorer är därför en metod som minskar magnetfältet. Dock finns andra problem med att minska avståndet mellan sugtransformatorerna. Bland annat kan de inte placeras nära tunnelmynningar på grund av signalsystemets utform-

Tabell 8.11.1. Frekvensområden för olika typer av utrustning.

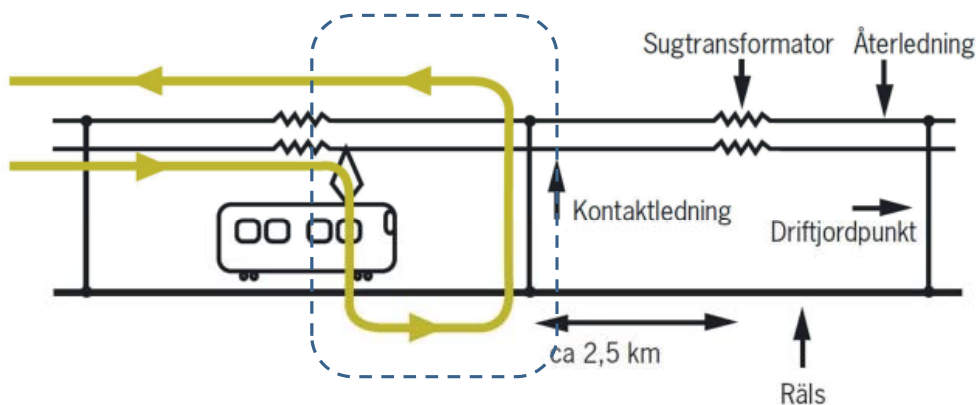
Benämning	Frekvensområde	Utrustning
Extremt låg frekvens	Upp till 300 Hz	Kraftledningar, järnvägen
Intermediär frekvens	300 Hz - 10 MHz	Datorskärmar, stölskyddsutrustning
Radiofrekvens	10 MHz - 300 GHz	Radio, TV, mobiltelefonantenn, datorer



Figur 8.11.1. Magnetfältets styrka på olika avstånd från järnvägen när tåget är långt borta (mer än 2,5 kilometer bort). Strömstyrkan är 200 A och frekvensen 16,7 Hz.



Figur 8.11.2. Magnetfältets styrka på olika avstånd från järnvägen när tåget passerar. Strömstyrkan är 200 A och frekvensen 16,7 Hz. Det tillfälliga högre magnetfältet varar i ett par minuter.



Figur 8.11.3. Lösning med kontaktledning och sugtransformatorer placerade var femte kilometer längs med järnvägen. Mitt emellan sugtransformatorerna finns en driftjordpunkt som är förbindelsen mellan rälsen och återledningen. Inom det streckade området går strömmen i rälsen.

ning.

8.11.1.1 Bedömningsgrunder

I Sverige finns inga gränsvärden för kraft-frekventa magnetiska fält. Däremot finns det ett referensvärde från Strålsäkerhetsmyndigheten för områden där allmänheten vistas. Referensvärdet är ett maxvärde och är avsett för att säkerställa att grundläggande begränsningar för magnetiska fält inte överskrids. För järnvägsel (16,7 Hz) uppgår värdet till 300 μT . Detta värde benämns fortsättningsvis som *referensvärde*.

I avvaktan på forskningsresultat kring magnetfält och dess påverkan rekommenderar ansvariga myndigheter att försiktighetsprincipen tillämpas. Trafikverket ska därmed planera, projektera och bygga statens spåranläggningar så att magnetfälten begränsas.

Målsättningen för Trafikverket är att det genererade magnetiska fältet från kontaktled-

ningen ska understiga 0,4 μT som årsmedelvärde inom Hamnbanans utredningsområde. Värdet gäller som *riktvärde* på platser där personer uppehåller sig större delen av dygnet, vilket omfattar bostäder och stadigvarande arbetsplatser. Socialstyrelsen har konstaterat att forskningen inte kan se någon riskökning för sjukdom för långtidsmedelvärden av elektromagnetiska fält under 0,4 μT . I järnvägsutredningen användes riktvärdet 0,4 μT och det är också det som Trafikverket tillsvidare använder.

8.11.1.2 Beräkningar

Utgångspunkter vid beräkningarna av magnetfält har varit att maximalt 180 tåg kommer att passera sträckan per dygn med en medelhastighet på 60 km/h. 230 A är den maximala strömmen som kan uppstå och detta värde har använts vid beräkningarna. En mer trolig strömförbrukning är dock 150-200 A vilket reducerar de beräknade magnetfälten.

Sweco har utfört magnetfältberäkningar för tre olika scenarion avseende trafikering av den planerade sträckningen för Hamnbanan. Scenario 1 och 2 är värstafallscenarion där det antagits att Hamnbanan byggs enligt standardmetod, d.v.s. med kontaktledning i tunneln.

- Scenario 1 bygger på att endast ett tåg i taget finns på banan samt att all trafik sker på det spår som ligger närmast bebyggelsen.
- I scenario 2 har det antagits att tågen alltid kommer parallellt på respektive spår.
- I Scenario 3 används en strömskena i tunneln. Skenan sektioneras från kontaktledningen i tunneländarna, vilket får till följd att en kortare del av sträckningen strömbelastas vid varje tågpassage. Det innebär i sin tur att medelvärdet för magnetfältet sjunker.

De områden som har kortast avstånd från spår till befintliga och framtida planerade byggnader har valts ut för beräkning av magnetfält som kan genereras från de elektriska tågen. De tre områdena som utretts avseende framtida magnetfält är:

- framtida planerade bostadsområden vid Bratteråsgatan och Celsiusgatan
- befintliga bostadsområden vid Säterigatan och Pilegårdsgatan
- befintligt bostadsområde vid Londongatan och Jyllandsgatan.

Beräkningarna visar att befintliga byggnader närmast spårområdet inte kommer att utsättas för magnetfält som överskrider det uppsatta riktvärdet $0,4 \mu\text{T}$ för något av de studerade scenarierna. De framtida bostäder som Göteborgs Stad planerar att bygga vid Bratteråsgatan och Celsiusgatan kan enligt utförda beräkningar komma att överskrida riktvärdet för scenario 1 och 2. För scenario 3 underskrids riktvärdet även för dessa bostäder.

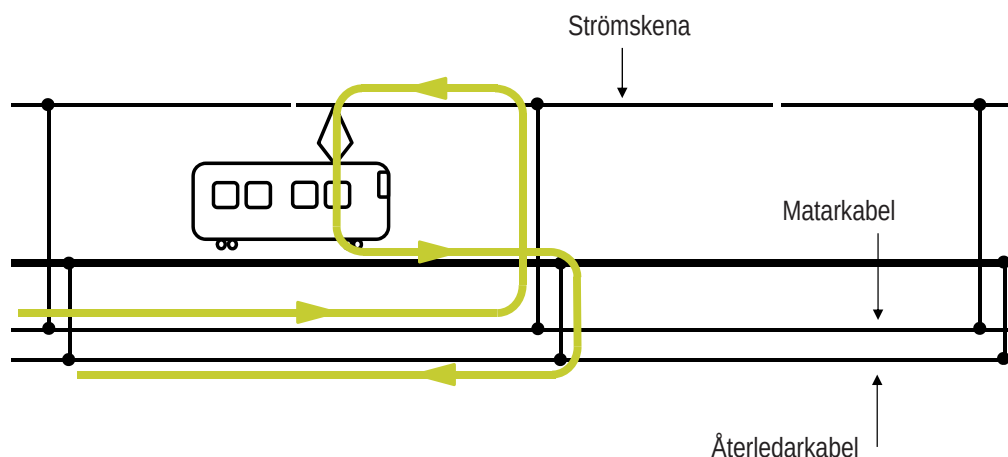
8.11.2 Inarbetade skyddsåtgärder

- En strömskena ska användas i tunneln, och ska sektioneras för att klara riktvärdena för elektromagnetiska fält. Kabel för återledning och strömskenematning ska anläggas nära varandra i kanalisation (se figur 8.11.4). Matarledningen ska anslutas i mittpunkten av strömskenan, vars längd blir densamma som tunnelns längd.

8.11.3 Konsekvenser i driftskede

En ny hamnbana innebär ett dubbelspår i tunnel på en ny geografisk sträckning jämfört med idag. En del befintliga bostäder kommer därmed närmare järnvägen och en del nya bostäder är planerade i närheten av spåret där detaljplaner är under framtagande av Göteborgs Stad. För att klara riktvärdet för samtliga scenarion i samtliga studerade punkter ska en strömskena anläggas enligt figur 8.11.4.

Att bygga Hamnbanan enligt föreskriven skyddsåtgärd innebär ett lägre magnetfält samt att tunneln kan byggas med en lägre fri höjd.



Figur 8.11.4. Förslag till lösning för nya Hamnbanan, där en sektionerad strömskena anläggs i den planerade tunneln. Den gulgröna linjen visar strömmens väg

En ny Hamnbana med dubbelspår i tunnel innebär att det blir svårt att använda sig av traditionella sugtransformatorer, eftersom dessa inte kan användas vid tunnelmynningar.

8.11.4 Nollalternativ

Det magnetfält som den befintliga järnvägen genererar i nuläget vid de närmast belägna byggnaderna understiger befintligt riktvärde. Nollalternativet ger samma resultat som nuläget.

8.11.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga övriga skyddsåtgärder föreslås.

8.12 Luftkvalitet

8.12.1 Förutsättningar

Utsläpp från transporter, uppvärmning, energiproduktion och industriell verksamhet ger upphov till luftföroreningar i omgivningsluften. En del av de luftföroreningar som förekommer lokalt/regionalt är intransporterade från andra regioner eller länder, bland annat partiklar, ozon och svaveldioxid. I Västra Götalands län domineras de lokala utsläppen av luftföroreningar från vägtransporter, sjöfart, flyg och petrokemisk industri.

Utsläpp av luftföroreningar ger negativa effekter på hälsa, miljö och klimat. I Göteborgs-regionen är det problematiskt att uppfylla miljö kvalitetsnormerna främst för kvävedioxid men även normerna för partiklar (PM_{10} och $PM_{2,5}$).

Halter av kvävedioxider för dygnsmedelvärden och timmedelvärden i Göteborg beräknas kontinuerligt av miljöförvaltningen. Nuvarande förhållanden redovisas i figur 8.12.1-8.12.2 med utredningsområdet för Hamnbanan översiktligt illustrerat.

SMHI har beräknat framtida kvävedioxidhalter för Göteborg i rapporten "Luftkvalitet i Sverige år 2030 (Meteorologi nr 144, 2013, SMHI). Enligt beräkningarna kommer Göteborg att få minskade halter till år 2030, både vad gäller dygnsmedelvärde och timmedelvärde med drygt ca 40 % (beräknat med 98-percentil d.v.s. 98 % av tiden).

8.12.1.1 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormerna (MKN) enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) är definierade dels som gränsvärden som inte får överskridas (G) och dels som målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas. Vissa miljö kvalitetsnormer ska uppfyllas idag och för övriga finns en tidpunkt när de ska vara uppfyllda, se tabell 8.12.1.

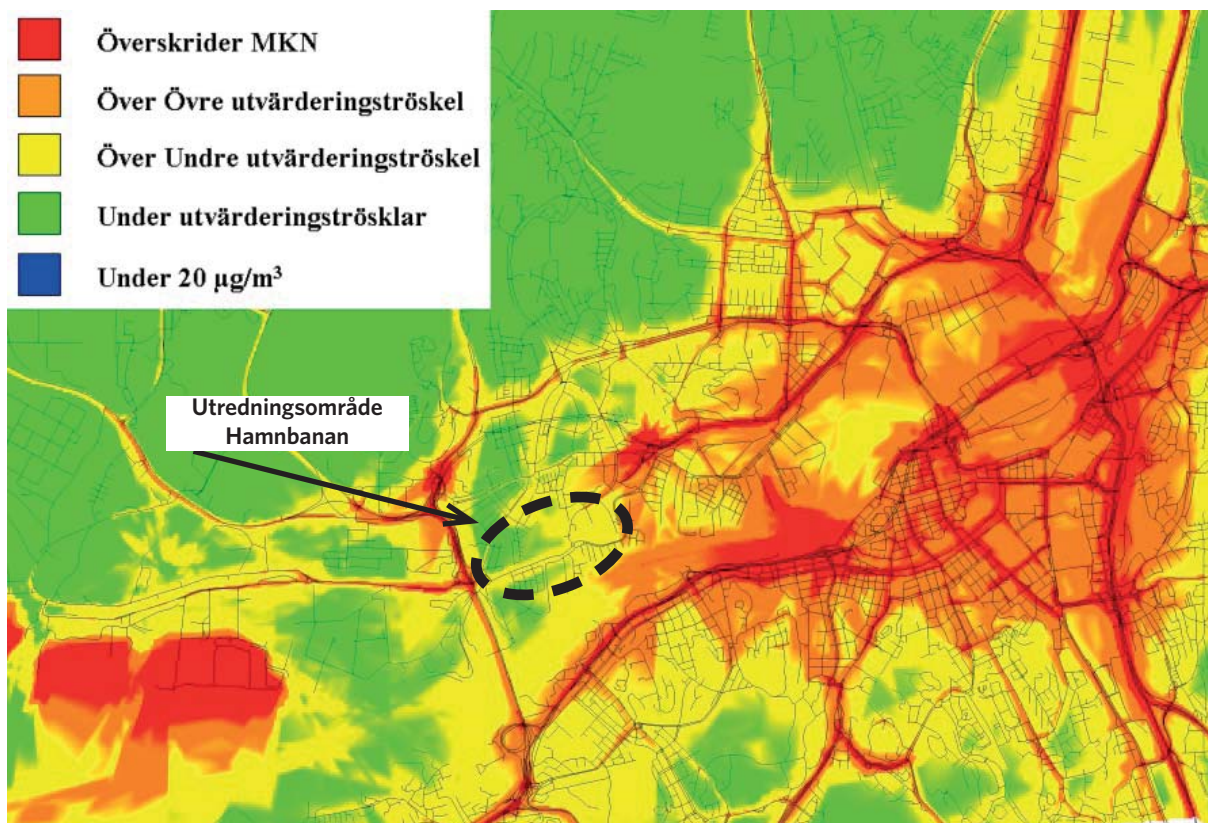
För kvävedioxid finns miljö kvalitetsnormer för årsmedelvärde ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dygnsmedelvärde ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och timmedelvärde ($90 \mu\text{g}/\text{m}^3$). För partiklar finns miljö kvalitetsnormer med avseende på dygn och år. För $PM_{2,5}$ finns även ett exponeringsminskningsmål som innebär att den genomsnittliga exponeringen ska minska med minst 10 % mellan åren 2010 och 2020.

Göteborgs Stad har antagit lokala miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, partiklar och koldioxid. Dessa mål ska vara uppnådda år 2020 för kvävedioxid och koldioxid samt år 2013 för partiklar. För att kunna uppnå målen krävs det kraftfulla åtgärder för att minska utsläppen från bland annat transporter, energi/uppvärmning och industrin.

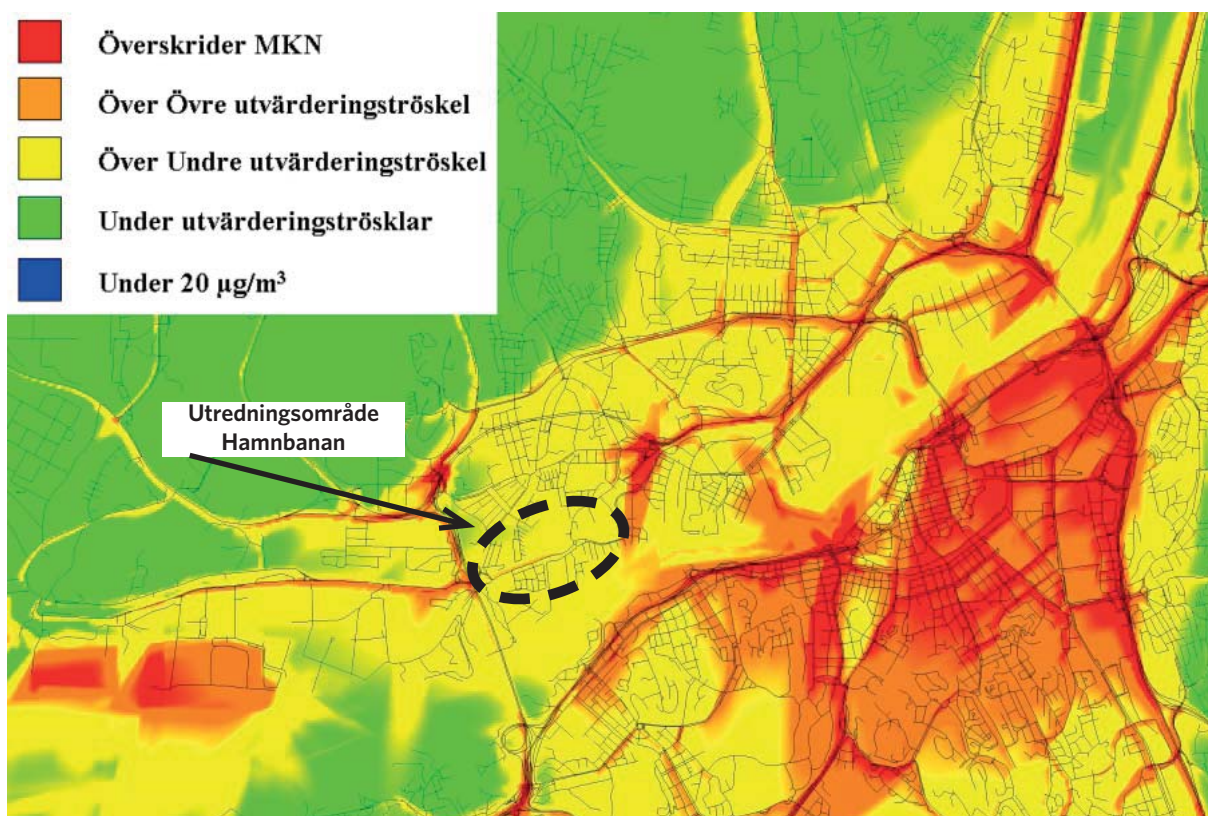
Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljö målssystemet, Svenska miljö mål - preciseringar av miljö kvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål. Miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" preciseras så att det med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper.

8.12.1.2 Beräkningar

Sweco har genomfört spridningsberäkningar år 2013 avseende kvävedioxider och partiklar ($PM_{2,5}$). Spridningsberäkningarna är utförda enligt de amerikanska miljö myndigheternas (US-EPA) godkända modellkoncept Aermoc. Inom EU saknas motsvarande system när det gäller krav på spridningsmodeller. I EU finns organisationen Eionet (European Topic Centre on Air and Climate Change) som har tagit fram en förteckning över spridningsmodeller som används inom EU. Där klassas Aermoc enligt högsta nivå 1 när det gäller kvalitet på modellen vid validering, utveckling och doku-



Figur 8.12.1. Kvävedioxid som 98-percentil för dygnsmedelvärden i Göteborg. De beräknade halterna vid områdena för tunnelmyrningarna ligger i nuläget på mellan 36 och 48 µg/m³ (gul färg). Halterna beräknas överlag minska i framtiden.
 Källa: Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad



Figur 8.12.2. Kvävedioxid som 98-percentil för timmedelvärden i Göteborg. De beräknade halterna vid områdena för tunnelmyrningarna ligger på mellan 54 och 72 µg/m³ (gul färg). Halterna beräknas överlag minska i framtiden.
 Källa: Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad

Tabell 8.12.1. Miljökvalitetsnormer för människors hälsa angivet som gränsvärdesnormer (G) och målsättningsnormer (M).
Källa: Naturvårdsverkets "Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft", 2011.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde	Antal tillåtna överskridanden per kalenderår	Tid för uppfyllelse
Kvävedioxid (NO ₂)	Timme Dygn År	90 µg/m ³ 60 µg/m ³ 40 µg/m ³	175 h ¹ 7 dygn	2006 (G)
Svaveldioxid (SO ₂)	Timme Dygn	200 µg/m ³ 100 µg/m ³	175 h ² 7 dygn	1998 (G)
Kolmonoxid (CO)	8 h	10 mg/m ³		2005 (G)
Bensen	År	5 µg/m ³		2010 (G)
Partiklar, PM ₁₀	Dygn År	50 µg/m ³ 40 µg/m ³	35 dygn	2005 (G)
Partiklar, PM _{2,5}	År	25 µg/m ³ 25 µg/m ³		2010 (M) 2015 (G)
Partiklar, PM _{2,5} Exponeringsminskning	År	% minskning 25 µg/m ³		2020 (M) 2015 (G)
Bens(a)pyren	År	1 ng/m ³		2012 (M)
Arsenik	År	6 ng/m ³		2012 (M)
Kadmium	År	5 ng/m ³		2012 (M)
Nickel	År	20 ng/m ³		2012 (M)
Bly	År	0,5 µg/m ³		1998 (G)
Ozon	8 h	120 µg/m ³		2010 (M)

¹Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

²Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 350 µg/m³ under en timme mer än 24 gånger per kalenderår.

mentation.

Utförda beräkningar visar att utsläppen av kvävedioxider och partiklar från Hamnbanans nuvarande tågtrafik är mycket små till försumbara. De utförda beräkningarna bygger på schablonvärden med utsläpp från diesellok. Utsläppsberäkningarna för dagens situation grundar sig på en medellast på ca 950 ton. För en framtida situation år 2030/41 är utsläppen beräknade med en ökning av lasten på ca 29 procent.

Spridningsberäkningar avseende årsmedelvärden visar att befintlig hamnbana bidrar med 1 µg/m³ kvävedioxid till omgivande luft. Bakgrundshalterna är så pass höga i nuläget att tågtrafiken tillsammans med bakgrunds-

halterna överskrider miljökvalitetsmålet "Ren luft". Miljökvalitetsnormen för luft underskrids i nuläget inom området (gul färg i figur 8.12.1-2). De beräknade halterna vid områdena för tunnelmyningarna ligger i nuläget på mellan 36 och 48 µg/m³ som 98-percentil för dygnsmedelvärden samt på mellan 54 och 72 µg/m³ kvävedioxid som 98-percentil för timmedelvärden.

Resultatet från utförda spridningsberäkningar för utbyggnadsalternativet redovisas i avsnitt 8.12.3.

8.12.2 Inarbetade skyddsåtgärder

- För att undvika att människor vistas nära

tunnelmynningarna och exponeras för höga luftföroreningshalter ska gestaltningen utformas så att området 30 meter i sidled från mynningarna inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

- Ovanpå tunnelmynningarna är det olämpligt för människor att vistas de närmaste 50 metrarna. Gestaltningen är utformad med bl.a. skyddsskärmar för att förhindra vistelse och exponering ovanpå tunnelmynningarna.

8.12.3 Konsekvenser i driftskede

De luftföroreningar som bedöms påverka den närmsta omgivningen kring den aktuella sträckningen för Hamnbanan är kvävedioxid och partiklar.

Utsläppen av partiklar från Hamnbanan är relativt små både gällande förbränningspartiklar och slitagepartiklar. Bedömningen är att dessa utsläpp har en ringa betydelse vid jämförelse mot bedömningsgrunderna. Spridningsberäkningar för slitagepartiklar har inte utförts eftersom det i dagsläget saknas relevanta emissionsfaktorer som behövs för att göra beräkningar. Förhöjda halter av partiklar kommer lokalt att förekomma vid tunnelmynningarna, vilket kan ge effekter på känsliga personer som t.ex. barn och allergiker. De förhöjda halterna avtar snabbt med avståndet från tunnelmynningarna. Skyddsåtgärder kommer att genomföras för att spärra av områdena vid tunnelmynningarna så att människor inte kan vistas där. Med inarbetade skyddsåtgärder bedöms de negativa konsekvenserna på människors hälsa och miljön som mycket små.

Nya Hamnbanans bidrag till halterna av kvävedioxid är beräknade till ca 2 µg/m³ som årsmedelvärde, jämfört med dagens 1 µg/m³. Spridningsberäkningar avseende dygnsmedelvärden för kvävedioxid visar att nya Hamnbanans tillskott av kvävedioxid kommer att ligga på ca 2-4 µg/m³ och 8 µg/m³ lokalt vid tunnelmynningarna. Figur 8.12.3.1 visar nya Hamnbanans tillskott av kvävedioxid som timmedelvärden inom utredningsområdet. Halterna kring Hamnbanan ligger då på ca 6 - 8 µg/m³. Vid tunnelmynningen ligger halterna kring 16 µg/m³.

De beräknade halterna avser en framtida

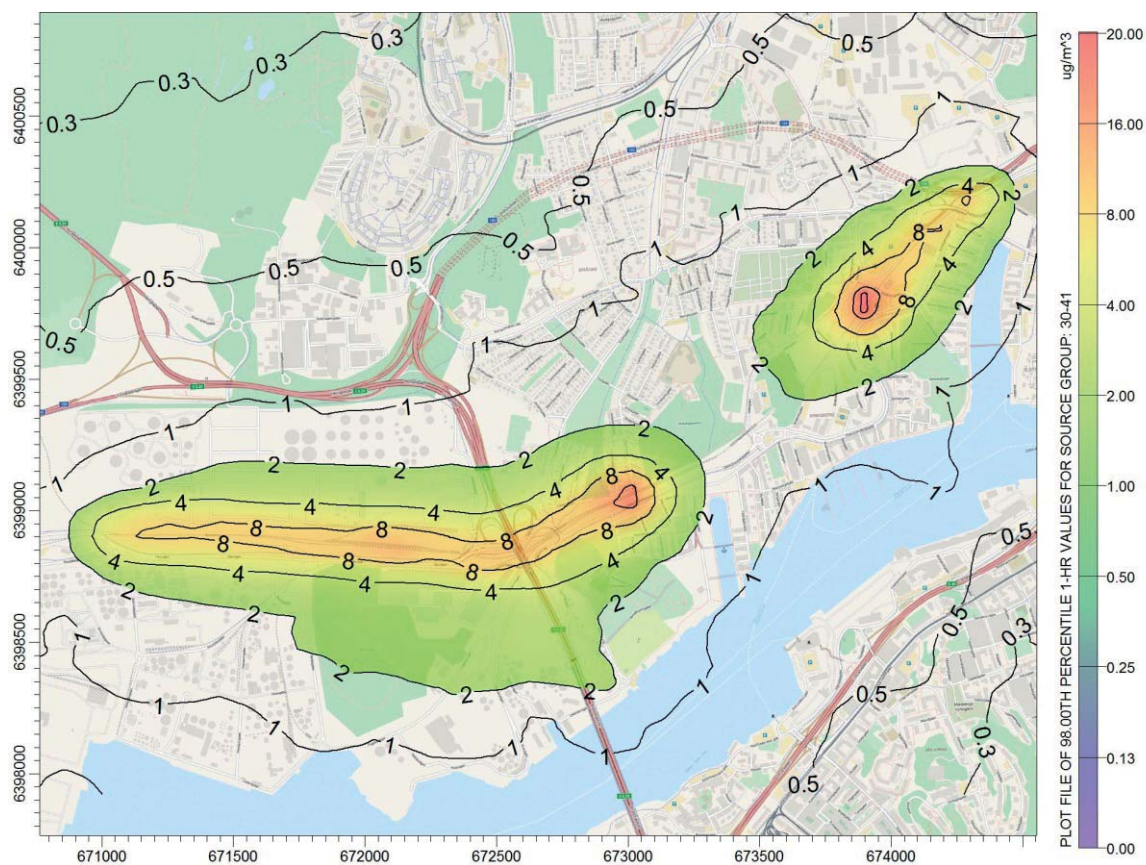
situation år 2030 med betydligt lägre urbana bakgrundshalter jämfört med i dagsläget. Trots framtida lägre bakgrundshalter kommer bakgrundshalterna fortsatt vara så pass höga att miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" bedöms överskridas avseende kvävedioxid. Miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" som årsmedelvärde ligger på 20 µg/m³. Sammantaget kommer nya Hamnbanan att leda till marginellt högre luftföroreningshalter som inte påverkar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsmålet. Utbyggnadsalternativets påverkan på luftkvaliteten bedöms sammantaget som liten. Miljö kvalitetsnormen (MKN) bedöms fortsättningsvis kunna innehållas för utredningsområdet.

8.12.4 Nollalternativ

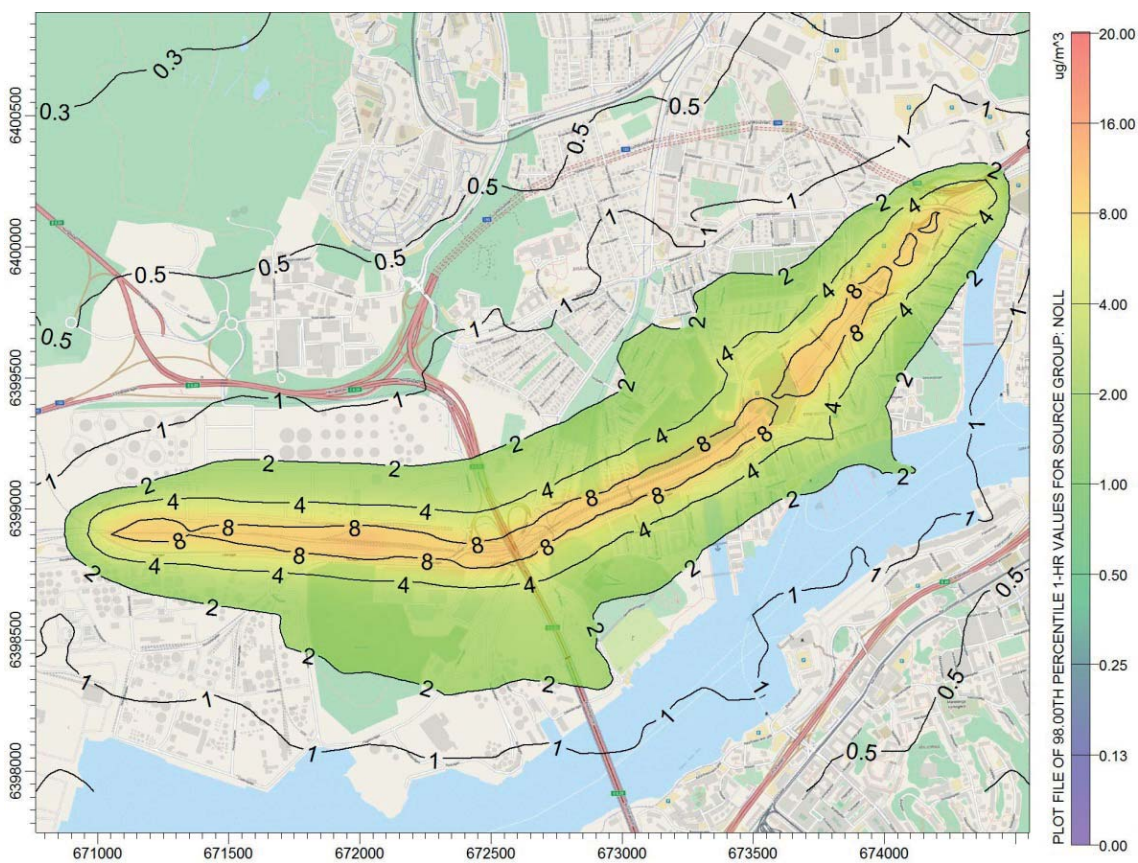
Nollalternativet innebär inga större skillnader jämfört med utbyggnadsalternativet. En jämförelse mellan alternativen illustreras i figur 8.12.3.1-8.12.3.2, där halterna av kvävedioxider visas som timmedelvärden. Det som skiljer nollalternativet från utbyggnadsalternativet är den geografiska fördelningen av luftföroreningar. I nollalternativet fås en jämnare fördelning av luftföroreningarna, medan det i utbyggnadsalternativet blir högre halter vid tunnelmynningarna. Nollalternativet innebär högre luftföroreningshalter på de sträckor som i utbyggnadsalternativet är förlagt i tunnel.

8.12.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga åtgärder föreslås.



Figur 8.12.3.1. Framtida situation med planerad utbyggnad. Figuren visar tillskott av kvävedioxid som timmedelvärden, 98-percentil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Figur 8.12.3.2. Framtida situation för nollalternativet. Figuren visar tillskott av kvävedioxid som timmedelvärden, 98-percentil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

8.13 Risk och säkerhet

8.13.1 Förutsättningar

På Hamnbanan transporteras farligt gods. Plötsliga olyckshändelser i samband med transport av farligt gods kan medföra negativa konsekvenser för människor, miljö, egendom och infrastruktur.

I banans närområde finns ett antal skolor och förskolor, vilka klassas som särskilt känsliga verksamheter. I området finns också värdefulla naturmiljöer, bostadshus m.m.

8.13.1.1 Riskutredning

För att utreda vilka risker som härrör från järnvägstrafik och transport av farligt gods har en riskutredning tagits fram inom arbetet med järnvägsplanen. I riskutredningen ingår analyser, beräkningar och värderingar av risker som allvarligt hotar människors liv och hälsa, miljö och särskilda skyddsobjekt.

Identifierade potentiella faror för människor längs Hamnbanan är bl.a. spårspring, urspårning och olyckor med farligt gods. Olyckor med farligt gods utgör det största potentiella hotet, men generellt sett är sannolikheten för att en allvarlig olycka ska inträffa mycket låg. Sannolikheten för att mindre olyckor och incidenter ska ske är något högre.

Många verksamheter i samhället medför någon form av risk. Det är generellt inte möjligt att eliminera alla risker eftersom kostnaderna då skulle bli orimligt höga. För att bedöma vilka beräknade risknivåer som är acceptabla och vilka som behöver reduceras har en riskvärdering genomförts.

8.13.1.2 Bedömningsgrunder

Olika länsstyrelser och kommuner har tagit fram vissa regionala riktlinjer för att underlätta arbetet med att värdera risker. I brist på nationellt fastslagna riktlinjer används dessa regionala riktlinjer. I den riskutredning som tagits fram inom ramen för järnvägsplanen har riskerna främst värderats mot kriterier i följande skrifter:

- ”Riskhantering i detaljplaneprocessen”, utgiven av Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län

2006.

- ”Översiktsplan för Göteborg - fördjupad för sektorn transporter av farligt gods” (1999).
- Räddningsverkets rapport ”Värdering av risk” (1997).

I Räddningsverkets rapport ”Värdering av risk” (1997) anges acceptanskriterier för värdering av risker för allmänheten. Acceptanskriterierna presenteras i form av ett intervall, vilket vanligen kallas för ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable):

- Risker som överstiger ALARP-området anses vara för stora och åtgärder måste vidtas. Risker i denna nivå ska inte accepteras för nya anläggningar.
- Risknivåer som hamnar inom ALARP-området ska reduceras så långt det är praktiskt möjligt och ekonomiskt rimligt.
- Risknivåer under ALARP-området bedöms utan vidare åtgärder som acceptabla.

Acceptanskriterierna har använts som underlag vid bedömning om riskerna (individerisk och samhällsrisk) inom det aktuella utredningsområdet bör reduceras genom åtgärder. Risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras bör dock alltid åtgärdas, oavsett risknivå.

8.13.2 Inarbetade skyddsåtgärder

Utbyggnaden med tunnel och anslutande trågar en betydande riskminskning i förhållande till nollalternativet. För sträckorna utanför tunneln bedöms risknivån för människor i spårområdet närhet vara på en nivå där ekonomiskt rimliga och praktiskt genomförbara riskminskande åtgärder bör övervägas. Enligt rimlighetsprincipen bör risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid åtgärdas, oavsett risknivå. Nedan nämnda skyddsåtgärder ska genomföras:

- Spårområdet ska vara försett med inhägnad av hög kvalitet för att förhindra påkörning av obehöriga på spåren och även förebygga olyckor orsakade av skadegörelse, sabotage eller stölder. Nuvarande inhägnad ska ses över och kompletteras

vid behov.

- Ivarsbergsmotets brostöd, påverkade av Hamnbanan, ska förses med påkörnings-skydd.
- Individrisken på grund av risker förknip-pade med farligt godstransporter är rela-tivt hög upp till ca 50 meter från järnvägen och sjunker därefter till en låg risknivå. Utifrån den individrisk som råder bör om-rådet 50 meter från spåret inte uppmuntra till stadigvarande vistelse, framförallt för barn.
- Vid tunnelmynningarna ger nivåskillnaden mellan spår och markyta ovanför myn-ningen en riskminskande effekt. Tillsam-mans med det faktum att spåret går bort från området vid mynningarna och inte löper parallellt med området bedöms 30 meter vara ett rimligt avstånd där stadigva-rande vistelse inte ska uppmuntras. Detta avstånd bedöms vara rimligt för att inte alltför mycket begränsa möjligheterna att utnyttja detta område. Cykelbanor och promenadstråk bedöms vara möjligt även inom de närmsta 30 metrarna, men lek-platser och sportanläggningar ska undvi-kas.
- Inom 15 meter från spårområdet ska hårda konstruktioner undvikas (exempelvis sten-block, stolpar, utstickande föremål) för att förhindra skada på avåkande vagnar.
- Insatsvägar till spårområdet och framkom-lighet för räddningstjänsten ska säkerstäl-las både i bygg- och driftskedet. Tillgång till brandvatten för räddningstjänstens insats längs spåret ska säkras genom kart-läggning och komplettering av befintliga brandposter. Detta för att optimera rädd-ningstjänstens möjligheter att förhindra eskalerande förlopp vid olycka med farligt gods. Möjlighet ska finnas för regelbunden träning för insatser och brandbekämpning i tunneln.
- En ny skyddsbarriär med motsvarande riskreducerande effekt som dagens be-fintliga skyddsvall ska uppföras söder om nuvarande Pölsebo bangård. Skyddsbar-riären ska skydda mot värmestrålning från brand och flygande föremål i samband med explosion samt fördröja gasspridning.

För att uppnå detta ska tråget förlängas västerut och övergå i en vall som ansluter till vägbanken där Västra Eriksbergsgatan övergår i bro över spåren. Tråg, vall och vägbank ska sträcka sig minst fyra meter över rälsöverkant för att uppfylla önskad skyddseffekt. Tråget ska förlängas lika långt på den norra sidan av spårområdet, vilket innebär att bostäder som befinner sig på ett kortare avstånd än 80 meter från spåret skyddas. För bostäder bortom detta område är individrisknivån acceptabel utan vidare åtgärder.

- Den saneringsberedskap som finns idag ska kompletteras med kartor över led-ningar och utsläppspunkter i Göta älv för de större dagvattenledningarna som löper utmed eller korsar banan, eftersom dessa ledningar kan tänkas ge ett snabbare spridningsförlopp och försvåra sanering av ett eventuellt utsläpp. Kartorna ska fin-nas tillgängliga för räddningstjänsten och Trafikverket.
- Banans dräneringssystem ska utformas så att det finns möjlighet att stänga av dag- och dräneringsvatten, som i normalfallet pumpas bort från tunneln och trägen till närliggande dagvattensystem.

8.13.3 Effekter och konsekvenser i driftskede

En dubbelspårsutbyggnad som delvis går i tunnel och anslutande tråg innebär en stor förbättring av säkerheten för människor i området, inte minst eftersom tunneln utgör ett kraftfullt skydd om en olycka sker. Konsekven-terna av projektet för omgivningen bedöms ur risk- och säkerhetssynpunkt som positiva. En ny hamnbana innebär en förbättrad säkerhets-nivå jämfört med nuläget och nollalternativet.

Samhällsriskerna är acceptabel men något högre för den västra delen av utredningsområdet jämfört med den östra delen. Längs sträckan från västra tunnelmynningen och västerut mot Ivarsbergsmotet är bostäder belägna närmare spåret (Bräckeområdet), vilket medför en hö-gre risknivå jämfört med nuläget och nollalter-nativet.

Utsläpp av farligt gods eller släckvatten på Hamnbanan skulle kunna orsaka skador på vatten, växt- och djurliv. Konsekvenserna vid

ett utsläpp bedöms dock som begränsande och kan hanteras med ovan nämnda skyddsåtgärder

En ökning av hastighetsbegränsningen på järnvägsspåret från nuvarande 40 km/h till 70 km/h med utbyggnadsalternativet skulle kunna leda till svårare konsekvenser vid en urspärning jämfört med nuläge och nollalternativ. Ombyggnaden innebär dock en modernisering och upprustning av banan samt skyddsåtgärder som antas kompensera för hastighetsökningen och dess konsekvenser. Sannolikhet för urspärning minskar med förbättrade olycksförebyggande åtgärder och därmed förbättras säkerhetsnivån.

8.13.4 Nollalternativ

Utbyggnaden med tunnel och tråg ger en betydande riskminskning i förhållande till nollalternativet. Det befintliga enkelspåret är mer sårbart för störningar än ett dubbelspår i tunnel. Konsekvenserna av en olycka med farligt gods blir större med nollalternativet. Nollalternativet innebär också att spåret är mer utsatt för yttre påverkan som exempelvis väder och spårspring.

Med utbyggnadsalternativet kan ett stopp i tunneldelen få allvarliga konsekvenser på grund av minskad åtkomst till spåret för räddningstjänst och andra aktörer. Sannolikheten för stopp i tunneln på grund av olycka bedöms dock som något lägre jämfört med nollalternativet med öppet spår.

Samhällsriskerna ökar med nollalternativet om förtätning sker i området och bostäder byggs i närheten av nuvarande järnväg. Nya detaljplaner för utredningsområdet är under framtagande för att kunna förtäta i området med bostäder, och placeringen av Hamnbanan i tunnel är en förutsättning för att många av de planerade bostäderna ska kunna byggas. Riskreducerande åtgärder måste i ett nollalternativ utföras på de hus som planeras i järnvägens närhet om nuvarande spår behålls.

Sannolikheten för utsläpp av farligt gods bedöms till ca 1 gång på 100 år. Att detta i sin tur skulle leda till ett utsläpp och allvarlig miljöskada är ännu mindre sannolikt. För både nollalternativ och utbyggt alternativ rör det sig alltså om låga sannolikheter för allvarlig miljö-

skada. Relativa goda möjligheter för sanering i samband med olycka bedöms för både utbyggnadsalternativ och nollalternativ.

8.13.5 Övriga möjliga skyddsåtgärder

Inga övriga skyddsåtgärder föreslås.

9 Miljökonsekvenser och åtgärder under byggtiden

Byggnationen av nya Hamnbanan kommer att pågå under tre års tid, med planerad start år 2018. Olika delar av den nya sträckingen kommer att byggas under olika tidsperioder. I detta kapitel beskrivs inledningsvis hur den nya Hamnbanan är planerad att tekniskt anläggas under byggtiden. Effekter och konsekvenser under byggtiden skiljer sig från tunnelns permanenta påverkan (driftskedet) och beskrivs därför separat i detta kapitel.

Under byggtiden kommer stora massor att behöva hanteras och transporteras bort från området. Masshanteringen har en central roll i byggskedet och har därför fått ett stort fokus i detta kapitel. Påverkan under byggtiden kommer att bli stor, men är också temporär och övergående i de flesta fall. De åtgärder som föreslås för byggskedet fastställs inte i järnvägsplanen som bindande åtgärder, men ska följas upp i systemhandling och förfrågningsunderlag.

9.1 Projektgenomförande

Byggandet av nya Hamnbanan medför ett relativt omfattande arbete under byggtiden med schakt, transporter, massförflyttningar etc. Nedan beskrivs ett möjligt sätt att bygga de olika anläggningarna för den nya Hamnbanan med tråg, betongtunnel och bergtunnel. Varierande geotekniska och bergtekniska förhållanden och schaktdjup kan leda till att alternativa tekniska lösningar väljs. I figur 9.1.2. anges även under vilka tidsperioder de olika arbetena avses att genomföras. Angivna tider är preliminära och beror av både tidpunkt för arbetenas påbörjande och av entreprenörens produktionsplanering.

9.1.1 Tråg och betongtunnel

Betongtunnel byggs öster om Bratteråsberget, mellan Bratteråsberget och Krokängsberget, samt väster om Krokängsberget. Betongtunneln utformas med den fria bredden $\geq 12,5$ m och den fria höjden från rälsens överkant (RÖK) $\geq 6,3$ m. Tunneln har sin lågpunkt vid betongtunneldelen vid fotbollsplanens nordöstra hörn.

Vid utbyggnad av tråg och betongtunnel krävs djupa schakter utan större omgivningspåverkan. Tillfälliga stödkonstruktioner behövs för att kunna bygga de permanenta konstruktionerna utan påverkan på grundvattennivåerna. Troligen utformas dessa som spontlådor med tätkaka i botten alternativt med tätning mot berget där berget är nära eller över grundläggningsnivån. Varierande geotekniska förhållanden och schaktdjup kan leda till att alternativa

tekniska lösningar väljs. Alternativen kan innefatta andra tekniska lösningar för tillfälliga stödkonstruktioner eller kombinerade tillfälliga och permanenta konstruktioner. Vidare i MKB:n beskrivs dock lösningen med tillfällig spont. Anläggningsarbetet för sträckor med tråg eller betongtunnel i jord med tillfällig beskrivs nedan och illustreras i figur 9.1.1.

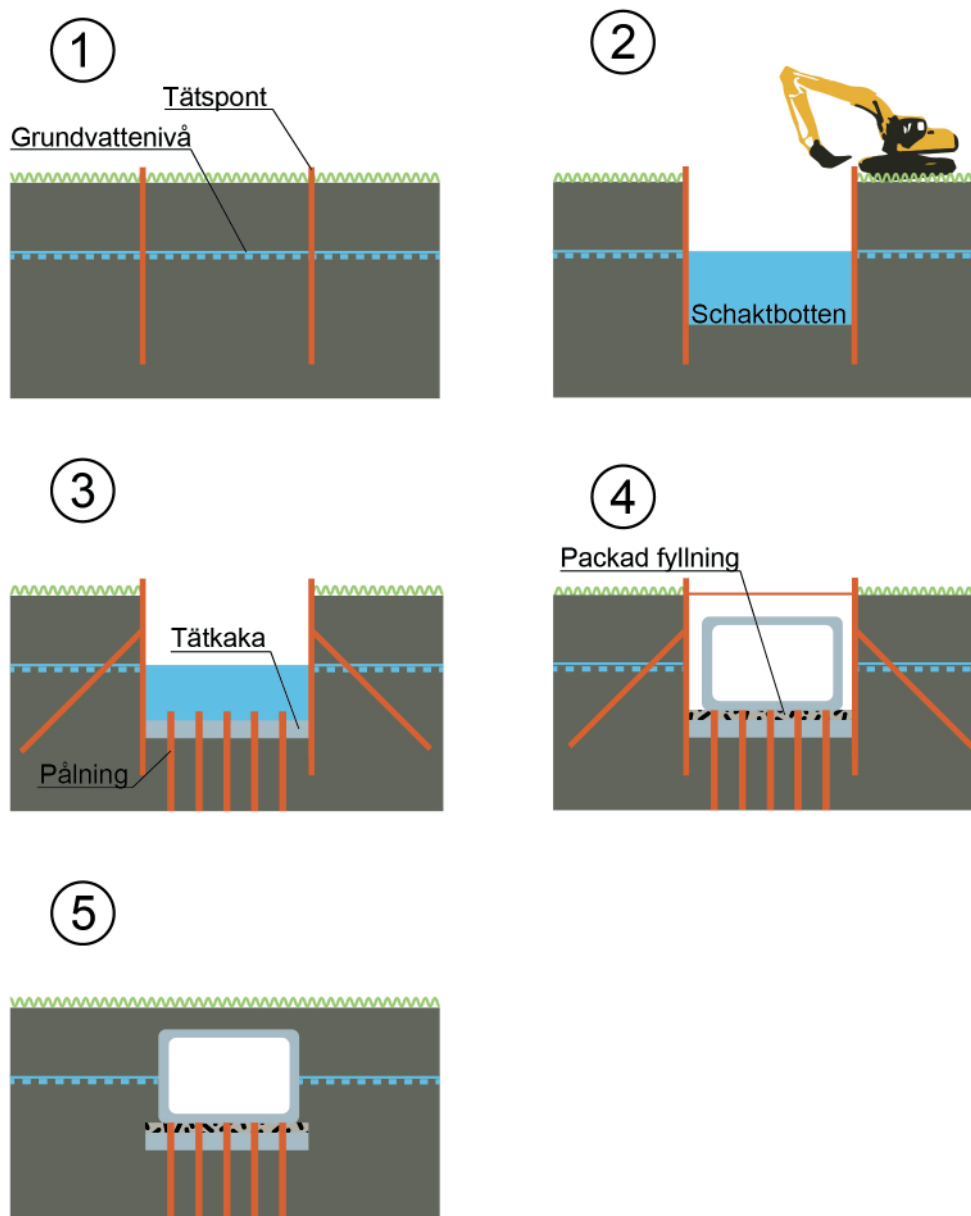
1) Tätspont installeras utmed planerad tunnel- och trågsträckning. Spontning är en stödkonstruktion i stål, där tätsponten skapar täta vertikala schaktväggar och är en del av den slutliga stödkonstruktion som behövs för att bygga tunneln/tråget i torrhet utan påverkan på grundvatten.

2) Jordmassor schaktas bort i etapper för att komma ner till rätt grundläggningsnivå. Schakt sker inom spont och delvis under grundvattenytan ner till schaktbotten.

3) Mellan Bratteråsberget och Krokängsberget samt väster om Krokängsberget grundläggs tunneln med pålning. Tunneln pågrundläggs för att eliminera risken för sättningar från järnvägstrafiken under driftskedet.

Väster om Krokängsberget hjälper pågrundläggningen även till att minska spridningen av markvibrationer. Öster om Bratteråsberget är de naturliga grundläggningsförhållandena bättre (än på resterande del av sträckan) varför tunneln kan grundläggas på packad fyllning. Pålning kan ske före eller efter schaktning (punkt 2).

Tätning av schaktbotten sker genom gjutning av en betongplatta under vatten (även kallad



Figur 9.1.1. Illustration av anläggandet av tråg och betongtunnel för Eriksberg-Pölsebo.

tätkaka).

4) När tätkakan har härdat är schaktgropen tät och kan tömmas på resterande vatten. Packad fyllning ordnas ovanför tätkakan. Betongtunneln formas, armeras och gjuts.

Utanför schakt anläggs temporära brunnar, för pumpning eller infiltration, för att kunna vidmakthålla normala grundvattennivåer under byggtid.

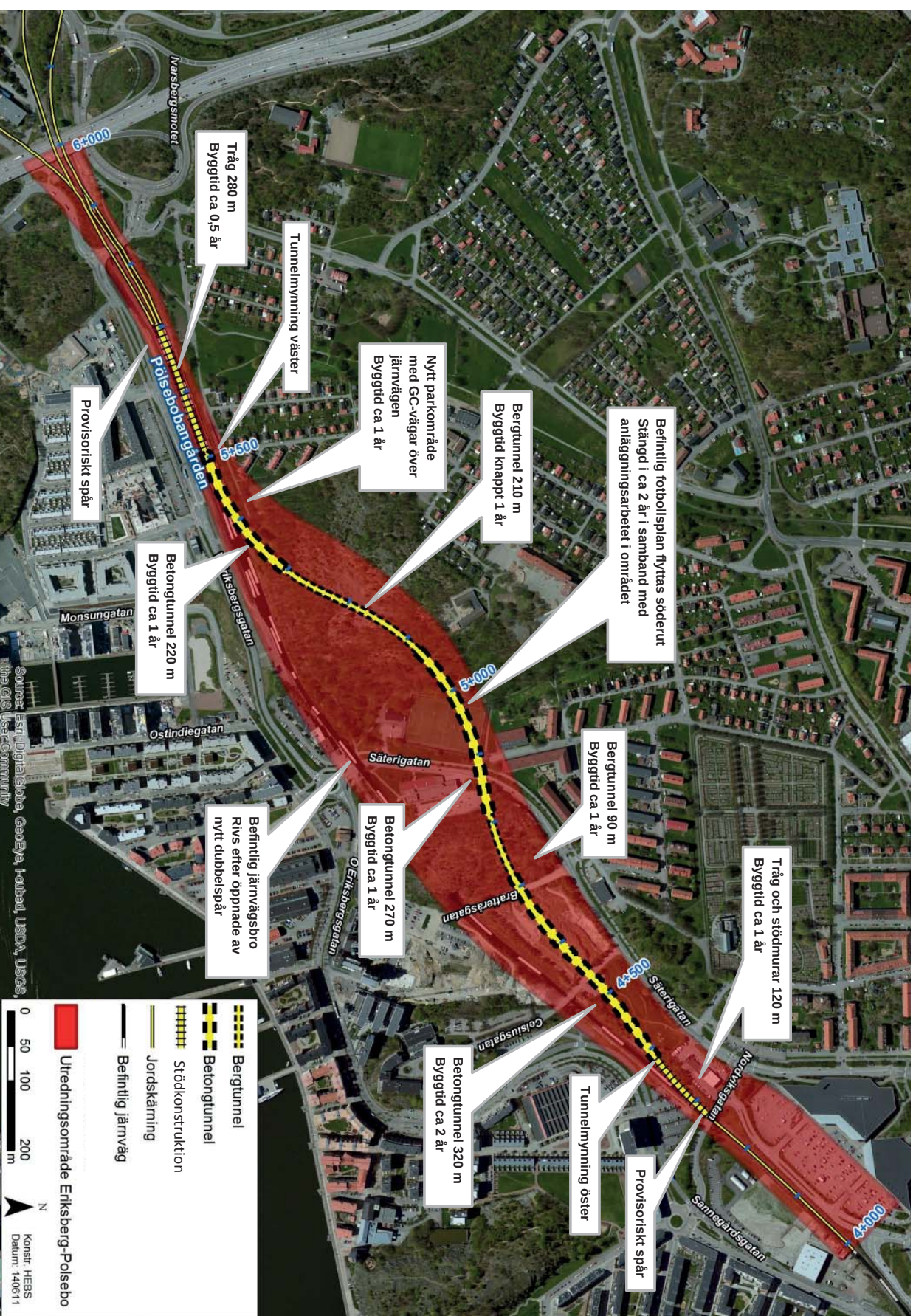
5) Återfyllning sker mellan spont och tunnel/tråg. Slutligen dras sponten upp och marken återställs.

9.1.2 Bergtunnelpåslag

Betongkonstruktioner (bergtunnelpåslag) utformas för att få vattentäta övergångar mellan betongtunnlarna och bergtunnlarna i Bratteråsberget och i Krokängsberget. Höjden på betongtunneln ökar succesivt vid påslaget till bergtunnel för att ta upp den ökade fria höjden i bergtunneln.

9.1.3 Bergtunnel

I projektet ska två relativt korta bergtunnlar byggas som delar i hela tunneln som i huvudsak utgörs av betongtunnlar. Genom



Figur 9.1.2. Ortofoto med illustration över hur nya Hamnbanan kommer att se ut med val av linje och konstruktionstyp för olika delar. x/xxx innebär längdmätning i kilometer. Bilden visar även under vilka tidsperioder som arbeten kommer att genomföras för olika sträckor/områden längs järnvägslinjen (Q=kvartal).

Bratteråsberget kommer en ca 90 meter lång bergtunnel att byggas och bergtunneln genom Krokängsberget blir ca 210 meter. Anslutningarna mellan betongtunnlar och bergtunnlar är alla belägna under befintlig och framtida markyta, vilket innebär att dessa inte kommer att vara synliga efter det att projektet är slutfört.

Berggrunden i området är ur bergbyggnadssynpunkt av god kvalitet och det bedöms inte föreligga några hinder att utföra planerade bergarbeten. Inga avsnitt med dåligt berg eller större sprick- eller svaghetszoner har noterats vid utförda undersökningar.

Bergtunnlarna planeras att utföras genom borrhning och sprängning, vilket är den tunneldrivningsmetod som används vid i stort sett all bergtunneldrivning i Sverige. Arbetscykel för tunneldrivning med borrhning, förinjektering (tätning) och sprängning redovisas nedan i figur 9.1.3. Under normala förhållanden genomförs ungefär en sprängning per dygn och tunnelfront.

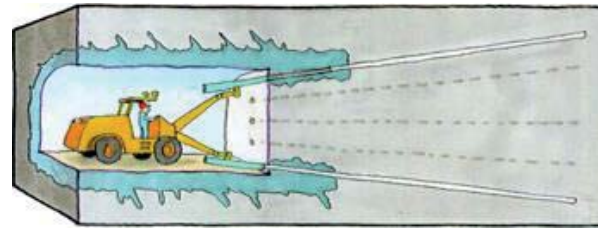
9.1.3.1 Förinjektering

Förinjektering (tätning) av bergmassan görs för att få en tunnel med minimerat inläckage av vatten. Injekteringshål borrar runt tunnelkonturen, med hållängder som normalt är ca 20-28 meter. Hålen injekteras sedan med cement eller med annat injekteringsmedel. Omfattningen av injekteringen avgörs av de hydrogeologiska förhållandena i området.

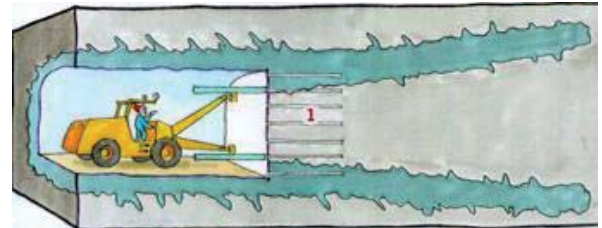
9.1.3.2 Salvborrning, laddning och sprängning

Salvborrning, laddning och sprängning följer efter förinjektering. Salvborrning innebär att horisontella borrhål borrar i hela tunnelfronten. Dessa laddas sedan med sprängmedel som detoneras i en väl styrd ordning för att berget ska fragmenteras och kunna lastas ut. Borrhållängder och laddning bestäms bland annat utifrån bergförhållanden och risk för omgivningspåverkan, för att orsaka så liten påverkan på kvarstående berg och omgivning som möjligt.

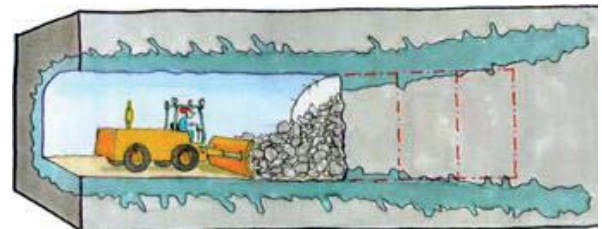
Längden på en sprängsalva är normalt maximalt 6 meter. Sprängsalva är benämningen på en sprängning där mindre sprängningar genomförs i samlad följd. Vid till exempel låg



Borrhning för förinjektering



Salvborrning



Utlastning

Figur 9.1.3. Bilderna illustrerar borrhning för förinjektering, salvborrning och utlastning.

bergtäckning, nedsatt bergkvalitet eller passager förbi känsliga objekt kan salvlängden behöva reduceras och sprängning kan istället ske i flera mindre delar för att minska vibrationerna mot omgivningen och minimera skadorna på det kvarstående berget. För Hamnbanan kan detta eventuellt bli aktuellt i samband med utbyggnad i närhet av några befintliga berganläggningar.

För byggskedet behövs processvatten, främst för borrhning men även gjutarbeten.

9.1.3.3 Utlastning

Efter att spränggaserna ventilerats ut och salvan har vattnats för att reducera dammspridning, lastas de sprängda bergmassorna ut. Bergrensning (skrotning) utförs efter utlastningen. Kvarsittande löst berg i väggar och tak tas bort med maskinell skrotningsutrustning och/eller för hand med skrotspett. Därefter spolas bergytan ren med vatten och en kartering görs för att utvärdera behovet av bergförstärkning. Bergförstärkning i bergtunnlarna på Hamnbanan kommer att utgöras av sprutbe-

tong och bergbultar.

9.1.4 Stödmurar

På sträckan mellan Nordviksbron och det östra tråget ligger järnvägen lägre än omgivande mark varför stödkonstruktioner behövs för att uppta höjdskillnaderna. Ca 100 meter stödmurar byggs på bägge sidor om spåret med varierande grundläggning (plattgrundlagt, på pålar eller på berg). Stödmurarna grundläggs i torrhet utan nämnvärd grundvattenpåverkan. Grundvattennivån är låg inom detta område.

9.1.5 Banutbyggnad

Ca 200 meter i öster och ca 200 meter i väster kommer nya Hamnbanan att gå på öppet spår. Anslutning sker till befintligt spår.

9.1.6 Rivning av befintliga anläggningar

När utbyggnaden av det nya dubbelspåret är klart och den nya anläggningen är tagen i bruk kommer Trafikverket riva, avlägsna och omhänderta allt befintligt järnvägsmaterial. Inga rester som t.ex. räler, slipers, kanalisation, signalutrustning, ledningar, stolpar, fundament eller andra delar av järnvägsanläggningen kommer att finnas kvar. Grundläggning tillhörande kontaktledningsstolpar, såsom fundament, pålar eller andra konstruktioner, rivs dock inte i sin helhet.

Befintlig bro över Säterigatan rivs, inklusive stöd och grundläggning. Schakt för rivning av brostöd återfylls till samma nivå som omgivande mark, packas, jämnas av och förses med ytskikt som omgivande markyta.

Befintlig järnvägstunnel genom Bratteråsberget stängs till med betongmurar i anslutning till båda tunnelöppningarna.

Bullervall inklusive stängsel söder om bangården vid Pölsebo kommer att schaktas bort. Även stora delar av bullervall vid östra tunnelmynningen rivs i samband med byggnation av provisoriskt spår.

9.2 Masshantering

Dubbelspårsutbyggnaden av Hamnbanan kommer att innebära att överskottsmassor behöver transporteras bort från området. Detta gene-

rerar ett stort antal lastbilstransporter - ca 30 000 lastbilstransporter enkel väg. Det är därför viktigt att se över transportsträckorna och minimera dess längd. En masshanteringsplan (Underlagsrapport Masshanteringsplan) har tagits fram inom projektet för att beskriva transporter och hantering av massor. Målsättningen är att hanteringen av massor ska ge en sådan liten miljöpåverkan som möjligt samt att störningar i den befintliga trafiken ska minimeras. Masshanteringen inom projektet styrs av entreprenören som av ekonomiska skäl kommer att minimera transporterna, vilket är positivt ur miljösynpunkt.

För utbygganden av Hamnbanan på sträckan Eriksberg-Pölsebo har den totala schaktvolymer uppskattats till ca 111 000 m³ bergmassor och ca 201 000 m³ jordmassor, d.v.s totalt 312 000 m³ massor. Mängden bergmaterial ökar i samband med losstagnation på grund av alla lufthål som uppstår, vilket innebär att ca 155 000 m³ bergmaterial i slutändan kommer att transporteras bort från området för vidare krossning. En sammanställning av schaktmassorna per byggdel redovisas i tabell 9.2.1. Byggdel Öst, Mitt och Pölsebo ingår för sträckan Eriksberg-Pölsebo.

De förorenade massorna består mestadels av gamla fyllnadsmassor, det vill säga massor som påförts under årens lopp för att till exempel höja markytans nivåer.

Inom Göteborgsregionen kommer många projekt startas i närtid och det är därför viktigt att hanteringen av överskottsmassor samordnas på regional nivå. Stora projekt som kommer att pågå i Göteborg parallellt med projekt Hamnbanan är exempelvis Västlänken, Frihamnen, Marieholmsförbindelsen och Lundbyleden. Trafikverket och Göteborgs Stad bedriver ett gemensamt arbete avseende hantering av överskottsmassor, där samordning även sker med Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Arbetet syftar bland annat till att klarlägga vilka volymer överskottsmassor som förväntas uppkomma på regional nivå, inventera möjlig återanvändning av massor samt kartläggning av möjliga deponier.

Förutom Göteborgs Stads detaljplanearbete kring bostäder finns ingen kännedom om några parallellt pågående projekt inom utredningsområdet och i dess angränsning. Utbygg-

		Jordmassor				
Byggdal	Bergmassor (m ³ fast volym)	<KM (m ³)	KM-MKM (m ³)	MKM-FA (m ³)	>FA (m ³)	Total jord- schakt (m ³)
Öst	51 000	65 500	20 000	12 500	2 000	100 000
Mitt	43 000	32 000	4 500	1 000	500	38 000
Pölsebo	17 000	37 000	12 000	12 500	1 500	63 000
Totalt	111 000	134 500	36 500	26 000	4 000	201 000

Figur 9.2.1. Sammanställning av massor per bygdal, Eriksberg-Skandiahamnen. Sträckan Eriksberg-Pölsebo omfattas av bygdal Öst, Mitt och Pölsebo. Sträckan Eriksberg-Skandiahamnen utgörs av bygdal Väst. Redovisade volymer är översiktligt uppskattade och innefattar en viss osäkerhet. Det upplag som i nuläget finns öster om Bratteråsberget (vid ca km 4+700) har inte inkluderats i den beräknade volymen återfyllnadsmassor, eftersom dessa förutsätts vara borttagna vid byggstarten (ca 47 000 m³).

nad av bostäder kommer att pågå i närområdet parallellt med att nya Hamnbanan byggs, men också efter det att dubbelspårsutbyggnaden är färdig. Bostäder inom detaljplan Säterigatan byggs ut till största delen efter det att nya Hamnbanan är färdigställd.

På regional nivå finns en risk att de parallellt pågående projekten inom Göteborg leder till begränsad framkomlighet på de större trafiklederna. Kumulativa effekter kan uppstå i form av ökade luftutsläpp och ökat buller.

9.2.1 Återanvändning

188 000 m³ massor bedöms behövas inom projektet för återfyllnad, varav ca 70 % berg/krossmaterial och 30 % jordmassor.

111 000 m³ bergmassor (fast volym) bedöms genereras från anläggningen av bergtunnlarna genom Krokängsberget och Bratteråsberget. Dessa massor täcker i teorin behovet av krossmaterial längs sträckan. Mängden bergmaterial som genereras av fastvolymen ökar till 155 000 m³ i samband med losstagnning på grund av schaktmassornas ökade porositet. Bergmaterialet kommer att transporteras bort från området för vidare krossning.

Bergmassorna bedöms till huvuddelen utgöras av bra berg enligt bergtyp 1 och bör kunna användas som förstärkningslager till väg och järnväg samt till fyllnad vid anläggningsarbetena.

Ingen lämplig plats för krossning finns inom utredningsområdet och därför måste bergmassorna transporteras bort från området till närmast möjliga krossanläggning. Det är inte säkert att samma bergmassor från utrednings-

området kommer att köras tillbaka och återanvändas inom projektet. Krossmaterialet som behövs för återfyllnad kan därmed komma att härstamma från ett annat område än utredningsområdet.

Ca 60 000 m³ jordmassor behövs för återfyllning av befintligt spår och befintlig tunnel, varav en del schaktmassor från utredningsområdet bör kunna användas. Krav på bärighet, kornstorlek, renhet och byggordning omöjliggör dock att större delen av den totala volymen schaktade jordmassor kan återanvändas inom projektet.

Hur överskott respektive underskott av jordmassor och krossmaterial kommer att hanteras bestäms i slutändan av entreprenören. För återanvändning av jordmassor beaktas vilka föroreningar som finns i massorna, hur dessa ska hanteras och vilka krav som ställs på platsen där de ska återanvändas. Förslag till mätbara åtgärds mål för jord (acceptabla föroreningshalter i jord) redovisas i underlagsrapporten "Riskbedömning, inklusive förslag till mätbara åtgärds mål avseende förorenad mark". Åtgärds målen är avsedda att tillämpas vid beslut om vilka massor som ur föroreningssynpunkt kan tillåtas lämnas kvar eller tillåtas att användas för återfyllnad, och vilka massor som måste transporteras till godkänd deponi eller destruktionsanläggning. I riskbedömningen redovisas även förslag till hur de mätbara åtgärds målen ska tillämpas i praktiken.

Alla massor som är dugliga som fyllnadsmassor (både ur föroreningsmässigt och getotekniskt perspektiv) ska användas inom projektet. I de fall detta inte är möjligt ska fyllnadsmas-

sor användas i närliggande projekt. En förutsättning är då att det massöverskott som projekt Hamnbanan genererar sammanfaller i tid med ett massbehov för ett annat närliggande projekt. Möjliga mottagningsplatser i närområdet redovisas i kapitel 9.2.3.

9.2.2 Mellanlagring

För att maximalt kunna nyttja de schaktmassor som uppkommer till följd av byggnationen av nya Hamnbanan krävs ytor för mellanlagring och etablering av maskiner och dylikt. Att projektet genomförs i stadsmiljö försvårar möjligheten att använda ytor för mellanlagring inom arbetsområdet, vilket leder till ökade masstransporter och ökade luftutsläpp.

Etableringsområden inom utredningsområdet visas i figur 9.2.1, där utrymme kan finnas för viss mellanlagring. De totala ytorna för mellanupplag är dock inte tillräckliga för det behov som finns inom projektet. Övriga möjliga ytor för mellanlagring utanför utredningsområdet bör därför inventeras i samband med framtagandet av förfrågningsunderlaget,

alternativt av entreprenören före byggstart.

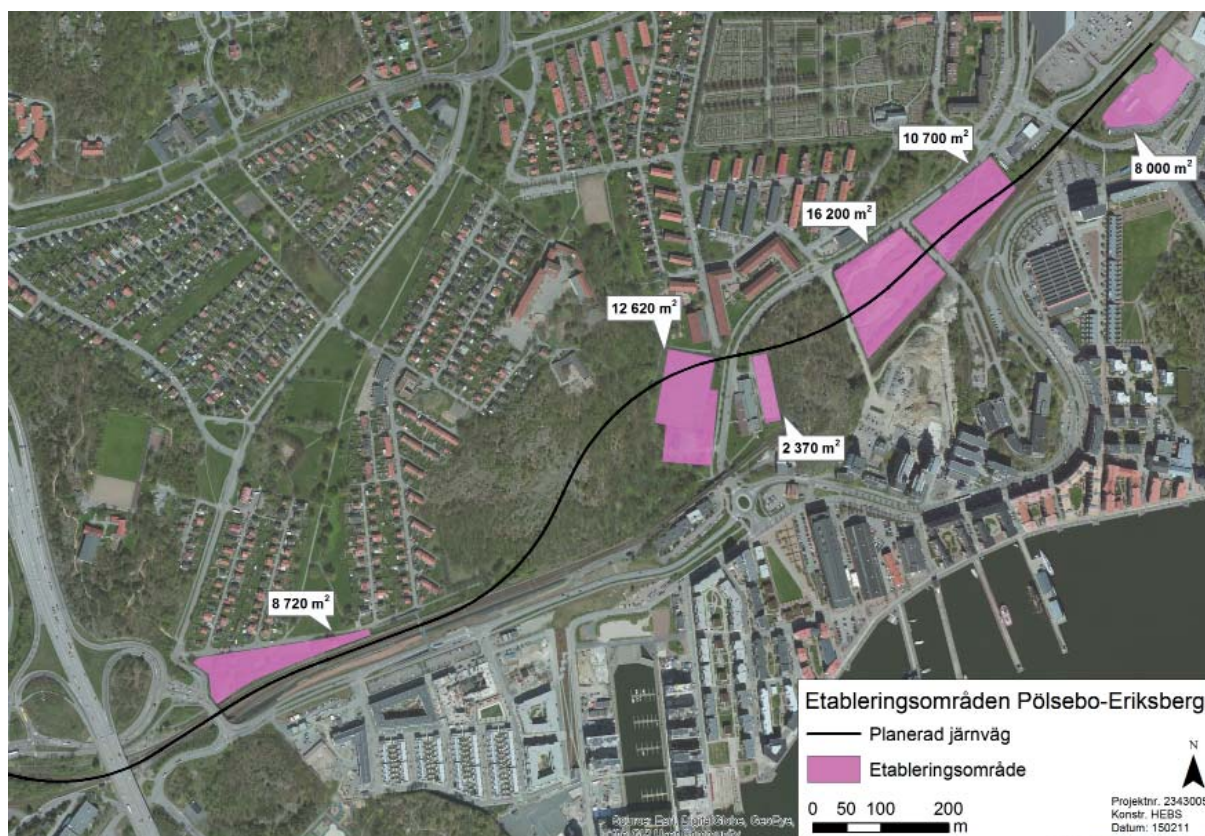
9.2.3 Mottagningsplatser

Trafikverket har i samband med de stora infrastrukturprojekten i Göteborgsområdet påbörjat en inventering av mottagningsplatser för massor i området för att ge en mer heltäckande bild av möjliga mottagare. Resultaten visar att de mottagare som finns idag knappt täcker det löpande behovet för mottagning av överskottsmassor. Trafikverket har ett samarbete med Göteborgs Stad och kranskommunerna för att hitta möjliga områden och avsättning för överskottsmassor.

För dubbelspårsutbyggnaden av Hamnbanan har ett antal platser för återanvändning/utfyllnad och deponering av massor identifierats enligt nedan. Mottagningsplatserna är möjliga exempel.

Utfyllnad

- Evetuellt kan utfyllnad ske vid Risholmen, Göteborgs Hamn AB. Kapacitet här är i så fall > 2 000 000 m³. Risholmen är prelimi-



Figur 9.2.1. Etableringsområden och möjliga mellanlagringsplatser under byggtiden.

närt tillgänglig från och med år 2018. Lastbilstransporter till Risholmen begränsas av det faktum att man passerar Natura 2000-klassificerade områden på vägen dit, vilket innebär att transporter av massor behöver göras med båt/pråm.

- Utfyllnader kan vara möjligt i samband med exploatering av Frihamnen, Älvstranden Utveckling AB. Hur stor kapaciteten är här är beroende av hur området exploateras. Frihamnen är preliminärt tillgänglig för massutfyllnad från och med år 2017.

Deponier

- Deponi Kilanda har en kapacitet på 200 000 - 500 000 m³ massor och är tillgänglig omgående.
- Deponi Härryda Kärrsgärde har en kapacitet på 300 000 m³ och är tillgänglig omgående.
- Deponi Härryda Fäxhult har en kapacitet på över 500 000 m³ och är preliminärt tillgänglig från och med år 2015.

9.2.4 Transporter

Transporterna kommer att gå närmsta vägen ut till de större lederna. Det övergripande målet för masstransporterna i projektet är att minimera störningar och påverkan på befintlig trafik. Eftersom möjligheterna att mellanlagra massorna inom projektområdets arbetsområde är mycket begränsade, finns ett behov av masstransport från och till området. Massorna kommer att bestå av både jord- och bergschakt, varav vissa massor kommer att vara förorenade.

Sannolikt kommer merparten av masstransporterna att ske med lastbil. Transport av massor på järnväg bedöms inte realistiskt på grund av den täta trafiken på Hamnbanan och eftersom Hamnbanan kommer att vara i drift under hela byggtiden. Transporter på båt/pråm kan vara en intressant möjlighet med tanke på projektets närhet till Göteborgs hamn. En förutsättning för sjötransporter är att det finns lämplig plats för omlastning till pråm.

Gatorna som kommer att användas för merparten av transporterna samt anslutnings-

punkter till dessa redovisas i figur 9.2.2. Transporterna ska i möjligaste mån minimeras i närheten av bostäder, skolor och andra platser där många människor uppehåller sig. Öster om Ivarsbergsmotet återfinns Göteborgs miljözon. På transporter inom dessa områden ställs högre krav på fordon än väster om Ivarsbergsmotet.

På den aktuella sträckan Eriksberg-Pölsebo ligger befintligt spår söder om arbetsplatsområdet. Samtliga massor kommer därmed att transporteras norrut, eftersom inga plankorsningar över spåret finns. På byggdel Mitt går dock södra delen av Säterigatan under en järnvägsbro, vilket möjliggör att massor även kan transporteras via Västra Eriksbergsgatan.

Massorna som genereras i byggdel Öst ger minst störningar om de transporteras via Säterigatan och Kolhamnsgatan till Eriksbergsmotet.

För byggdel Mitt kommer schakterna för betong- och bergtunnlarna att transporteras ut från linjen vid ca km 4+980 via en arbetsväg som ansluter till Säterigatan i den södra kanten av fotbollsplanen. Från anslutningen till Säterigatan är det lämpligast att transportera massorna via Västra Eriksbergsgatan till Ivarsbergsmotet. Detta på grund av att Säterigatan under vissa tider kommer att ha restriktioner för trafik som ska passera det nya spårsläget. Transporter kan även komma att ske till Eriksbergsmotet på andra gator.

För byggdel Pölsebo kommer massor från bergtunneln under Krokängsberget och massor som genereras i linjen att tas ut till Ivarsbergsmotet. Transporterna kommer till stor del ske i linjen fram till ca km 5+750, där en arbetsväg ansluter till befintligt vägnät. För transporter bedöms även att en tillfällig arbetsväg måste anläggas utmed spåret som ansluter till Londongatan. Vid anläggning av provisoriskt spår mellan ca km 5+400 och 5+800 samt vid återställningsarbetena kommer även transporter att ske på Västra Eriksbergsgatan.



Figur 9.2.2. Gator som planeras att användas för byggtrafik samt anslutningspunkter till dessa.

9.3 Naturmiljö

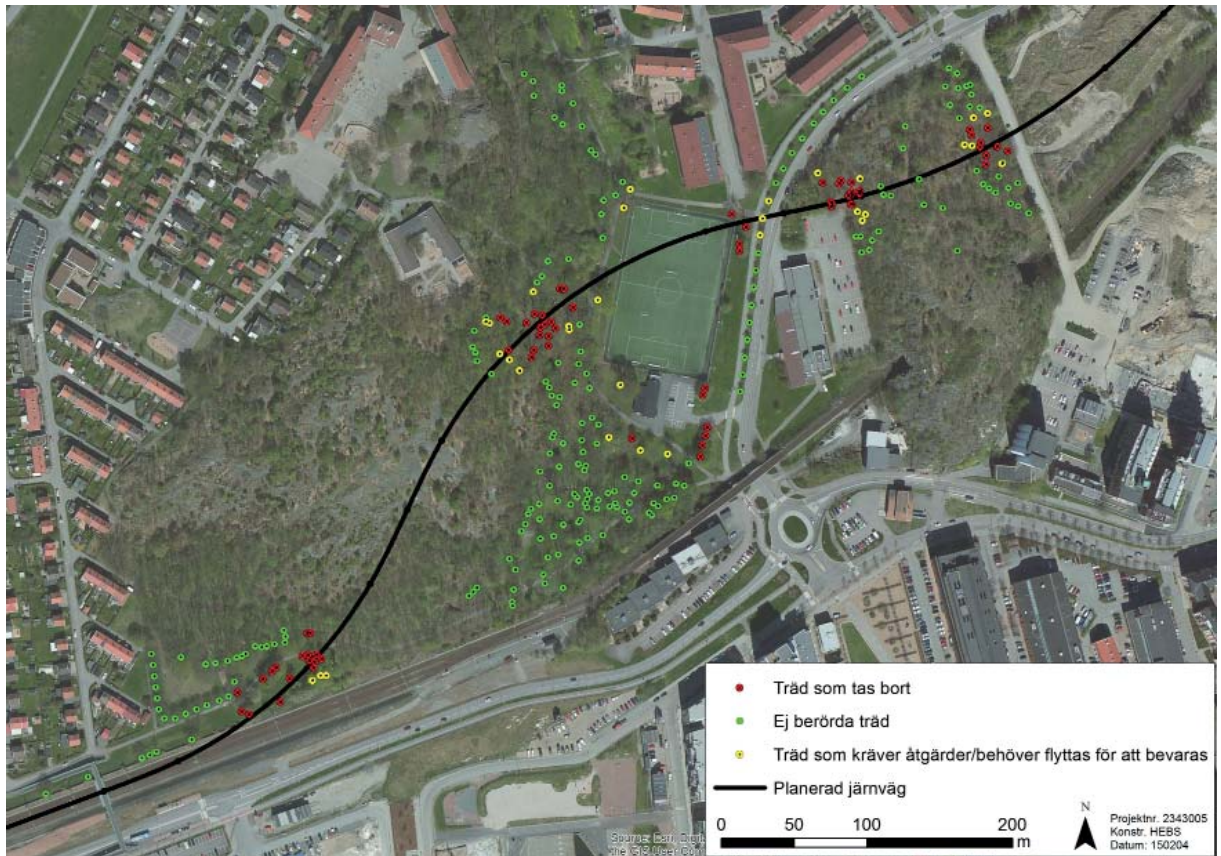
9.3.1 Effekter och konsekvenser

Under byggtiden kommer marken på många sträckor att behöva grävas upp. 96 stycken träd med en stamdiameter över 40 cm kommer att behöva avverkas. Av dessa träd har 2-6 stycken en stamdiameter på över 80 cm. Ytterligare 32 stycken träd finns i närområdet och kräver olika former av åtgärder för att inte påverkas av byggnationen. Figur 9.3.1. visar de träd som kommer att behöva tas bort under byggskedet.

Träd och vegetation, längre bort från arbetsområdet, kan komma att påverkas indirekt av

byggnationen. Spontning och grävning kan påverka trädens rotzoner och grundvattennivåerna kan komma att fluktuera. Vissa träd kräver åtgärder för att bevaras och dessa illustreras i figur 9.3.1. För att minska påverkan på träd som finns i nära anslutning till arbetsområdet ska skyddsåtgärder genomföras enligt avsnitt 9.3.2.

Avverkningen av träd kommer tillsammans med planerad schaktning påverka den biologiska mångfalden i området negativt under byggtiden. Mängden lämpliga substrat för olika arter av insekter, svampar etc. kommer att minska i området. Minskningen av insekter kommer i sin tur påverka fågel- och fladdermusfaunan i området, eftersom mängden



Figur 9.3.1. Inmätta träd vid Krokängsberget och Bratteråsberget, där träd som behöver tas bort och träd som behöver särskilda åtgärder är markerade.

bytesdjur som är knutna till trädmiljöerna kommer att minska.

Kraftiga störningar för djur- och fågellivet kommer även att ske till följd av ökade rörelser från arbetare och maskiner. Vissa arter kan komma att flytta från området till andra mindre störda lokaler. Om störning sker under fortplantningsperiod kan vissa arter komma att överge sina ungar/ägg och förändra sitt rörelsemönster, vilket kan leda till ökad mortalitet.

De negativa effekterna som uppstår till följd av anläggningsarbetet kommer att finnas kvar ett antal år för att sedan avklinga. Konsekvenserna för naturmiljön i byggskedet bedöms sammantaget som måttliga/stora.

9.3.2 Skyddsåtgärder

- Utformning av schakt med tätningar och brunnar för pumpning och infiltration, ska utföras så påverkan på grundvattennivåer minimeras.
- Länshållningsvatten från schakt renas

innan det släpps till recipient (se kapitel 9.6).

- Stödbevattning ska vid behov genomföras för att minimera påverkan på träd och övrig vegetation i anslutning till arbetsområdet.
- Kontrollprogrammet för grundvatten under byggtiden ska anpassas så att grundvattennivåer för träd i känsliga områden följs upp på lämpligt sätt.
- För att skydda träd under anläggningsarbetet som riskerar att skadas ska en inhängning uppföras. Inhängningen ska minst omfatta en yta lika stor som trädets krona.
- Områden med skyddsvärda träd får inte nyttjas som uppställningsplats eller för annan verksamhet som kan medföra skador på trädens rotsystem. Åtgärder som kan leda till markkompaktering ska undvikas i sådana områden.
- Träden ska skyddas vid behov genom att binda upp alternativt beskära trädens

grenar.

- Träden ska vid behov skyddas genom beskärning för att säkerställa att nya rötter bildas. Samarbete ska genomföras med Park- och Naturförvaltningen.
- Träd som måste tas bort ska ersättas av nya av samma art, alternativt kan de flyttas och planteras på ny plats inom området. Vid behov kan också flyttade träd återföras till sin ursprungliga plats efter det att byggnationen är färdig.
- Hasselsnår som påverkas ska tillfälligt flyttas under byggtiden, för att sedan återplanteras i området.
- För att minska de negativa effekterna under byggtiden för djur- och fågellivet i Krokängsparken och på Bratteråsberget bör arbeten inte bedrivas nattetid under perioden april-juli. Syftet är att djur och fåglar ska få en ostörd period under dygnet.

9.4 Kulturmiljö

Under byggtiden kommer fornlämningarna Göteborg 493 och Göteborg 494 att behöva tas bort. Se vidare kapitel 8.2 för konsekvenser, effekter och åtgärder.

9.5 Stadsbild och friluftsliv

9.5.1 Effekter och konsekvenser

Under byggtiden kommer Krokängsparken och området runt järnvägen och arbetsområdet att vara tillgängligt, samtidigt som arbetsområdena är säkrade med avspärningar. Arbetena kommer dock leda till ett försämrat upplevelsevärde för de människor som vistas i parken. Bullerstörande arbeten som sprängning, packningsarbete, schaktning, pålning och fordonstransporter kommer att minska Krokängsparkens dragningskraft som grön oas i stadsmiljön.

Under byggtiden kommer nuvarande fotbollsplan inte att kunna användas, eftersom marken krävs för att bygga tunneln. Under byggtid kommer fotbollplanen stängas av och

ersättningsplaner kommer att erbjudas dem som hyr fotbollsplanen idag. Bland annat kommer fotbollsplan i Rosenhill (cirka 850 meter västerut) att upprustas. Dit kommer den mesta fritidsbaserade idrotten att flytta sina träningar och matcher. För Bräckeskolans skolidrott kommer en gräsyta finnas tillgänglig cirka 250 meter väster om skolan.

För att särskilt säkra goda förhållanden för barn och ungdomar ska skyddsåtgärder vidtas enligt avsnitt 9.5.2. Bra åtgärder i byggskedet är mycket viktigt ur ett barnperspektiv, eftersom byggandet sker i ett område där barn och ungdomar går i förskola, skola och vistas i på fritiden. Åtgärdsförslagen redovisas i detalj i den barnkonsekvensanalys som tagit fram inom projektet, där både generella och områdesspecifika åtgärder ingår.

De negativa konsekvenserna för stadsliv och friluftsliv bedöms sammantaget som stora under byggskedet. För att mildra konsekvenserna så mycket som möjligt ska skyddsåtgärder vidtas.

9.5.2 Skyddsåtgärder

- För Bräckeskolans skolidrott kommer en gräsyta finnas tillgänglig cirka 250 meter väster om skolan.
- Längre skolidrottstillfällen, såsom friluftsdagar med mera, samt övrig idrott hänvisas under byggtiden till Rosenhill. Den tillfälliga fotbollsplanen vid Rosenhill bör vara av hög standard och med möjlighet till dusch och samling i tillfällig klubblokal.
- Gång- och cykelvägar mellan skolor bostadsområden och den tillfälliga fotbollsplanen vid Rosenhill ska trafiksäkras på ett sådant sätt att barn och ungdomar i så hög utsträckning som möjligt ska kunna ta sig dit på egen hand.
- Löpande informationen ska ges om projektet och förändringar utifrån det, exempelvis om sprängningsarbete, omledningsvägar för gång- och cykel samt för kollektivtrafik. Informationen ska vara anpassad till barn och ungdomar - förslagsvis genom för dem lämpliga kanaler såsom skola, digitala medier, informationsplatser och skyltning inom byggområdet.

- För en ökad säkerhet under byggtiden ska väl utformade avgränsningar finnas inom arbetsområdet, som exempelvis grindar, stängsel, plank och andra skyddsanordningar. Skyddsanordningarna bör inte inbjuda till klättring eller lek. De bör också utformas så att överblickbarheten och tillgängligheten i miljön de sätts upp i behålls i den mån det är möjligt.
- För att minska de negativa effekterna av tung trafik inom området krävs trafiksäkerhetsåtgärder. Trafiksäkerheten för barn och ungdomarna längs gator och vägar och övergångar/passager ska ses över och fordonens hastigheter och körtider ska begränsas.
- Omledningsvägar ska vara väl skyltade, lättförståeliga, avgränsade och innefatta säkra passager så att barn och ungdomar känner sig trygga.
- Huvudinfarterna till byggarbetsplatser i parken ska utformas på ett tryggt och trafiksäkert sätt med fokus på säkerheten för gång- och cykeltrafik.
- Funktion för klagomålshantering bör finnas för barn, ungdomar och deras föräldrar.

9.6 Grundvatten

9.6.1 Effekter och konsekvenser

Under byggskedet kommer schakter under grundvattennivån att utföras. I de schaktområden där jordschakter utförs för att ansluta mot berg (övergång mellan bergtunnel och betongtunnel/tråg) finns risk för grundvattennivå-sänkningar och/eller dämningar. Risken för att grundvattennivåförändringar uppstår under byggtiden bedöms dock som liten då skyddsåtgärder vidtas enligt nedan.

Om betydande grundvattennivåförändringar trots allt skulle uppstå innebär detta en påverkan på träd och fastigheter inom området. Grundvattennivåförändringar kan eventuellt påverka fastigheter öster om Bratteråsberget, Säterigatan (mellan Bratteråsberget och Korängsparken) och Pölsebo. Även skyddsvärda träd i Krokängsparken kan påverkas.

Vid dämning kan inläckage till källare uppstå och träd i området kan påverkas negativt så tr added slutligen uppstår. Vid en grundvattensänkning finns risk för sättningar för närliggande fastigheter. Några detaljerade beräkningar och analyser av dessa scenarion har inte genomförts, varför det är svårt att definiera vilka konsekvenserna exakt blir. Bedömningen är konsekvenserna vid en dämning eller avsänkning kan bli alltifrån små till stora beroende på storleken och varaktigheten på avsänkningen/dämningen.

Under byggskedet uppkommer länshållningsvatten i schakter från tunnelarbetena. Länshållningsvatten kan uppstå till följd av inträngande grundvatten och vatten från nederbörd, och kan vara mer eller mindre förorenat.

Länshållningsvatten påverkat av petroleumföroreningar kan förväntas uppkomma, framför allt vid schakt inom de östra och de västra delarna av utredningsområdet. De föroreningar som kan finnas i länshållningsvatten under byggskedet ska renas enligt riktlinjer som samordnas med tillsynsmyndigheten, se kapitel 9.7.2.

9.6.2 Skyddsåtgärder

- För att minska risken för grundvattennivåförändringar under byggskedet ska schaktutformning och pumpning/infiltration beaktas. Kontrollåtgärder ska utföras utanför schakt inom ramen för ett kontrollprogram där grundvattennivåer observeras.
- Det finns flera sätt att skapa ett torrt schakt där betongtunnel eller betongtråg och anslutning till berg ska byggas. Beroende på vilken lösning som väljs för projektet behövs olika åtgärder genomföras för att förhindra att grundvattennivåförändringar uppkommer av sådan storlek att det kan ge upphov till skador. Vilket alternativ för schaktbygget som slutligen kommer att väljas är inte klart i detta skede av projektet. Oavsett vilket alternativ som väljs kommer åtgärderna att vara likartade för att kontrollera att grundvattennivåerna hålls inom acceptabla intervall. Det som skiljer alternativen åt är antalet brunnar och pump-/infiltrationsflöden samt storlek på behandlingsanläggning för sedimentavskiljning och kontroll av vattenkvalitet.

Hantering av det vatten som inte återinfiltreras kan dock variera, beroende på vald schaktlösning och vald lösning för brunnar.

- Trafikverket har påbörjat grundvattennivåmätningar sedan år 2012 i flera punkter längs bansträckningen. Dessa mätningar och de mätningar som SBK bedriver i närheten, ger en grund för att beskriva de naturliga variationerna före byggskedet och utgör en väsentlig bas för ett kontrollprogram. Antalet mätpunkter kan komma att ökas under byggskedet men även före byggskedet, om behov bedöms finnas.
- En ansökan för vattenverksamhet enligt miljöbalken är planerad att genomföras i början av år 2016 för hanteringen av grundvatten (pumpning och infiltration). I ansökan med ingående MKB och teknisk beskrivning kommer åtgärder att beskrivas mer i detalj.

9.7 Klimatförändringar och dagvatten

9.7.1 Effekter och konsekvenser

Avrinningsvägar för ytvatten ska upprätthållas under byggskedet. Vid fotbollsplanen vid Säterigatan, där det saknas möjlighet för vattnet att rinna av ytledes, är det av särskilt stor vikt att VA-systemens funktion upprätthålls. Befintliga ledningar kommer att vara i drift tills de nya ledningarna är anlagda.

Under byggskedet kommer dagvatten och vatten från byggprocessen (läns hållningsvatten) att behöva ledas bort från schaktområdena. Det vatten som ansamlas i schakten kommer att blandas upp med jord från marken inklusive befintliga markföroreningar samt låga halter av olja från motorer och rester från betonggjutning. Vattnet kan efter lokal rening och beroende på föroreningsinnehåll antingen infiltreras i mark, avledas till en recipient eller till reningsverk. Det vatten som avleds från arbetsområdet ska uppfylla tillsynsmyndighetens kriterier och därmed vara så rent att negativa konsekvenser inte uppstår för miljön.

9.7.2 Skyddsåtgärder

- Läns hållningsvatten som pumpas från schakt och som släpps till recipient eller dagvattennät ska uppfylla miljöförvaltningens kriterier (Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten R 2013:10) eller andra, med tillsynsmyndighet överenskomna, platsspecifika riktlinjer. För att uppnå kraven på länsvattnets kvalitet ska erforderlig reningsutrustning användas. Vanligen krävs någon form av sedimentavskiljande åtgärder, men i vissa fall kan även oljeavskiljare, kolfilteranläggning och ph-justeringskrävas för att uppnå fullgod rening.
- Entreprenören skall upprätta och lämna in en beskrivning av miljöpåverkan för det avloppsvatten som ska avledas från platsen. Beskrivningen ska visa tidsperiod, vattenmängd, eventuella föroreningshalter, påverkan på mottagande avloppsreningsverk eller vattendrag m.m.

9.8 Markföroreningar

9.8.1 Effekter och konsekvenser

När markarbeten utförs under byggskedet kommer merparten av de förorenade massorna (huvudsakligen fyllnadsmassor) sannolikt att schaktas ur. Förslag till mätbara åtgärds mål, dvs. riktvärden för tillåtna föroreningshalter i jord inom projektområdet, redovisas i den riskbedömning som genomförts för projektet. Förorenade massor som schaktas ur och inte återanvänds inom projektet ska tas om hand och föras till godkänd deponi eller godkänd mottagare.

Utifrån de miljötekniska markundersökningar som genomförts inom utredningsområdet bedöms mycket översiktligt att 30 000 m³ jordmassor har föroreningshalter som överstiger de mätbara åtgärds målen. Dessa massor bedöms inte kunna återanvändas inom utredningsområdet. Totalt behöver ca 201 000 m³ jordmassor schaktas ur i samband med byggnationen av nya Hamnbanan (se vidare kapitel 9.2).

Spridning av befintliga föroreningar via grundvattnet kan förändras på grund av förändrade

grundvattenförhållanden, se kapitel 9.6. Spridningsrisken bedöms dock som mycket liten. Uppmätta föroreningshalter i grundvattnet inom området är mycket låga och skyddsåtgärder för att motverka förändrade grundvattenförhållanden kommer att vidtas.

9.8.2 Skyddsåtgärder

- Om föroreningar påträffas i mark som direkt angränsar till schaktområdet ska en platsspecifik bedömning genomföras för att utreda om spridningsbegränsande åtgärder krävs. Vid behov tas åtgärder fram för att motverka en eventuell spridning av t.ex. oljeföroreningar och lösningsmedel till schaktområdena.
- Innan anläggningsarbetena påbörjas ska ett övergripande miljökontrollprogram tas fram för utredningsområdet. Kontrollprogrammet tas fram i samråd med tillsynsmyndighet. Kontrollprogrammet ska beskriva rutiner och riktlinjer för hur förorenad mark ska hanteras.
- För att förbättra hanteringen av förorenade massor och klassificeringen av dessa under byggtiden, kommer kompletterande miljötekniska markundersökningar att utföras.
- Masshantering ska i första hand ske så lokalt som möjligt.
- Vid extern deponering av massor ska i första hand närbelägna mottagare väljas.
- Vid torrväderlek kan dammbekämpning komma att behövas, dels ur arbetsmiljösynpunkt och dels för att förhindra spridning av markföroreningar.

9.9 Buller

9.9.1 Effekter och konsekvenser

Buller under byggtiden uppkommer vid borrar, sprängning, spontning, pålning, schaktning och vid nyttjande av maskiner för olika ändamål. Buller från byggtrafik till och från byggplatser bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller medan trafik inom byggplatsen bedöms som byggbuller.

För byggverksamhet som pågår i högst två

månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas, exempelvis vid spontning och borrar. Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timma bör upptill 10 dBA högre nivåer kunna accepteras, med undantag för kvällar och nätter. Sammanlagt får bullernivån dock ej höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA. Om det inte är möjligt att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus. För fullständig redogörelse över gällande riktvärden hänvisas till NFS 2004:15 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, se tabell 9.9.1.

Byggtiden för nya Hamnbanan beräknas totalt till tre år. Under tiden då befintlig bana byggs om, planeras en provisorisk bana som bitvis löper söder om dagens bana. Samtliga bullerskydd kommer att monteras ner helt eller delvis under byggtiden, vilket ger en ökad exponering för kringboende. Resultat för beräkning av buller från provisoriskt spår under byggtiden återges grafiskt i figur 9.9.1.-2.

Buller från vägtrafik har beräknats enligt Nordisk Beräkningsmodell för Vägtrafik (Naturvårdsverket, 1996). Beräkningarna utgår från Swecos rapport "Kvantifiering av masstransporter", som identifierar de troliga transportvägarna som kommer att användas under bygget av nya Hamnbanan. Bullerberäkningarna visar att det är främst den maximala ljudnivån som riskerar att överskrida gällande riktvärden, där störst risk föreligger vid Londonvägen. Riktvärdet vid fasad för ekvivalenta ljudnivåer kommer inte att överskridas till följd av byggtrafiken. Trafikverkets tillämpning av riktvärden för vägtrafik innebär att:

- Riktvärdet 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid får överskridas högst fem gånger per natt (kl 22-06).
- Riktvärdet 70 dBA maximalnivå vid en uteplats i anslutning till en bostad får överskridas högst fem gånger per timme.

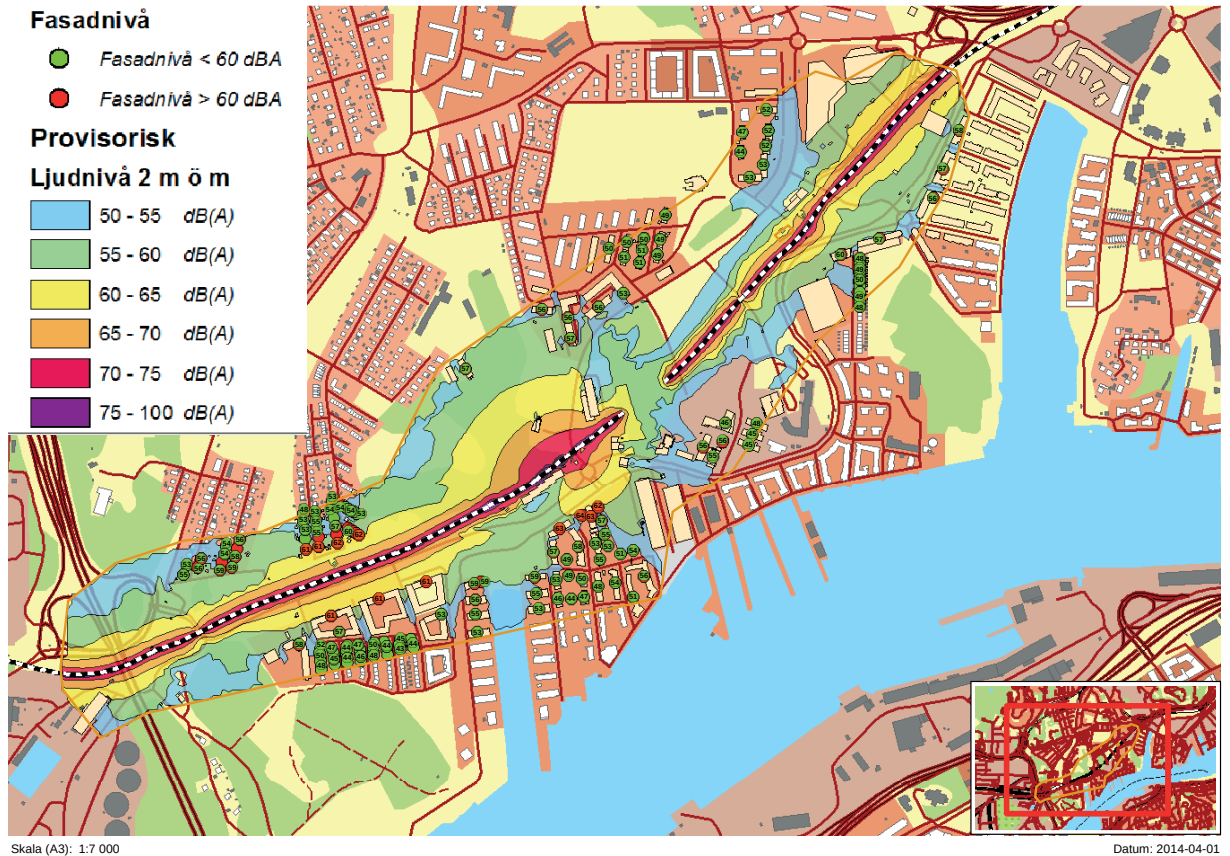
En stor del av bostäderna i utredningsområdet beräknas få tillfälliga överskridanden av riktvärden både vid fasad och uteplats, även vid vidtagande av skyddsåtgärder (se tabell 9.9.2). Bullerstörande arbeten från maskiner, buller från byggtrafik och byggplatser samt buller från det provisoriska spåret kan ge upphov till

Tabell 9.9.1. Riktvärden för buller från byggarbetsplatser enligt Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2004:15.

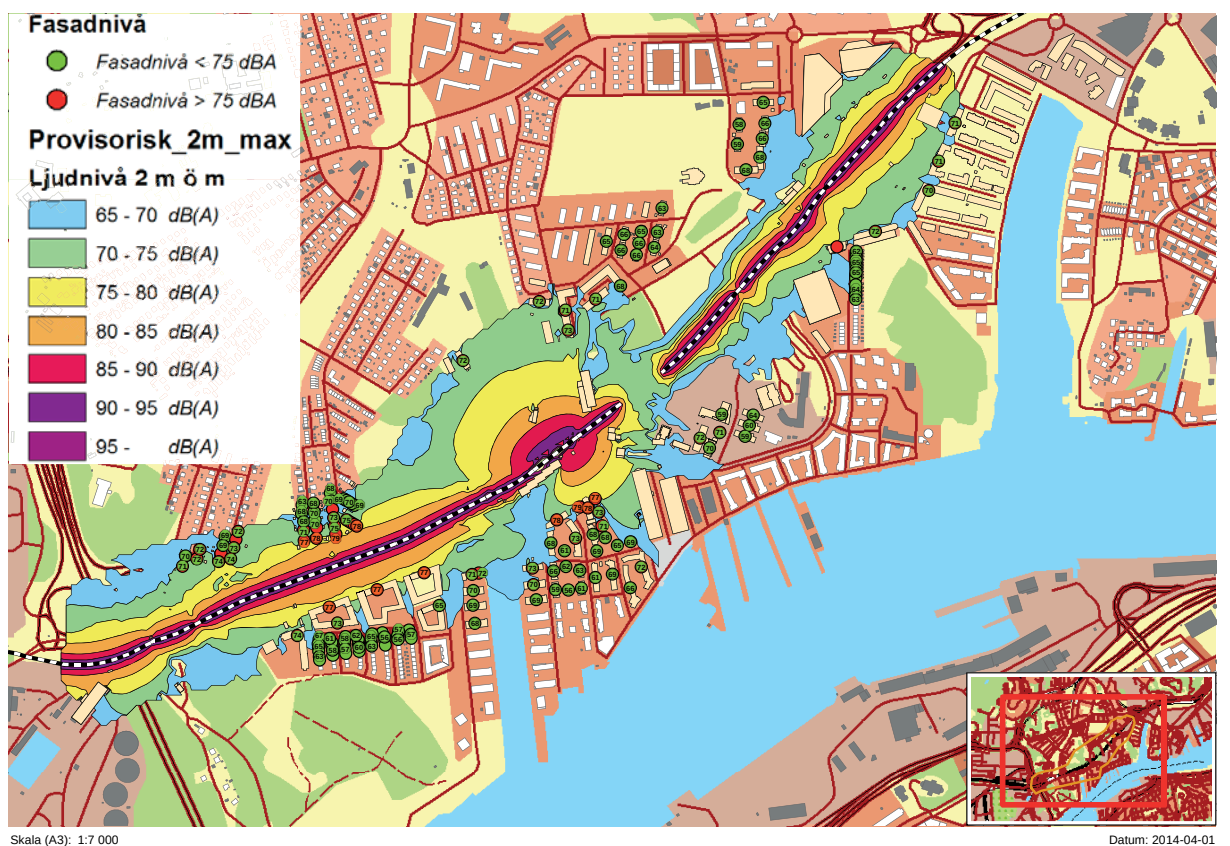
Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	Ekvivalent	Ekvivalent	Ekvivalent	Ekvivalent	Ekvivalent	Max
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (Bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet 1)						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-
1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamheter med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.						

Tabell 9.9.2. Tabellen anger bullernivåer för närliggande fastigheter under byggskedet med provisoriskt spår.

Fastighet	Ekv ute vid fasad	Max ute vid fasad	Ekv vid uteplats	Max vid uteplats
Bräcke 21:11>1	59	74	60	76
Bräcke 22:12>1	59	74	60	76
Bräcke 26:10>1	55	71	55	71
Bräcke 26:11>1	61	77	56	73
Bräcke 26:8>1	53	68	55	71
Bräcke 27:10>1	59	75	55	71
Bräcke 27:11>1	62	79	62	79
Bräcke 27:12>1	61	78	60	77
Bräcke 27:13>1	59	75	55	71
Bräcke 28:1>1	59	75	60	76
Bräcke 28:2>1	60	76	59	75
Bräcke 28:3>1	60	77	61	78
Bräcke 28:4>1	61	77	62	79
Bräcke 28:5>1	62	78	63	80
Bräcke 38:38>1	56	72	56	72
Sannegården 22:18>1	-	-	55	71
Sannegården 28:31>1	64	79	-	-
Sannegården 40:1>1	61	77	41	52
Sannegården 53:1>1	60	76	47	62
Sannegården 55:1>1	63	78	47	59
Sannegården 77:1>1	61	77	-	-
Sannegården 78:1>1	-	-	62	79
Sannegården 83:1>1	62	77	-	-



Figur 9.9.1. Ekvivalenta bullernivåer under byggskedet vid provisoriskt spår och vilka fastigheter som beräknas få bullernivåer som överskrider gällande riktvärden.



Figur 9.9.2. Maximala bullernivåer under byggskedet vid provisoriskt spår och vilka fastigheter som beräknas få bullernivåer som överskrider gällande riktvärden.

kumulativa effekter då flera bullerkällor totalt ger en hög bullerstörning inom vissa områden. Konsekvenserna för de boende i området bedöms totalt sett som måttlig/stor. Genom inarbetade skyddsåtgärder kommer bullerstörningar dock att minimeras i största möjligaste mån.

9.9.2 Skyddsåtgärder

- För byggbuller gäller olika riktvärden beroende på tid på dygnet och arbetets art. Dessa riktvärden ska följas (se tabell 9.9.1).
- Extra bullrande aktiviteter ska planeras till vardagar dagtid kl. 07-19.
- Provisoriska bullerskydd ska upprättas, exempelvis spårnära skärmar, om riktvärden för buller överskrids.
- För att minska de negativa effekterna av buller ska barnperspektivet särskilt beaktas i bullerkontrollprogram som tas fram.

9.10 Vibrationer

9.10.1 Effekter och konsekvenser

Byggnationen av nya Hamnbanan innefattar olika arbeten såsom spår- och vägomläggningar, tunnelbygge, broarbeten, omläggningar av ledningar m.m. Omgivningspåverkan bedöms bli störst för de som bor och verkar i anslutning till arbetsområdet.

Vibrationspåverkan på omgivningen är störst vid arbeten såsom sprängning, pålning, schaktning, packning och transporter. Vibrationer kommer att uppstå under byggtiden och leda till att boende i området under korta perioder känner av vibrationer.

I samband med att tunnelsprängning ska utföras finns en stor risk för uppkomst av luftstötsvågor. Luftstötsvågor innebär att luft pressas ut genom tunnelmynningen vid sprängning. Luftstötsvågor kan leda till skakning av hus, uppskattningsvis inom ett område av ca 500 meter från respektive tunnelmynning.

Skyddsåtgärder ska genomföras enligt nedan. Om dessa åtgärder efterlevs bedöms risken för att skador uppstår till följd av vibrationer och luftstötsvågor som mycket liten under byggti-

den.

9.10.2 Skyddsåtgärder

- För bedömning av skaderisker till följd av vibrationer vid sprängning, schaktning, packning och transporter ska en riskanalys upprättas avseende besiktning och vibrationsmätning. Riskanalysen ska omfatta alla anslutande byggnader, anläggningar och installationer, vilka bedöms bli berörda av de vibrationsalstrande arbetena. Fastställande av tillåtna vibrationsnivåer vid utförande av respektive arbetsmoment ska ske inom riskanalysen.
- Ett kontrollprogram ska upprättas avseende vibrationsmätning för att se till att gällande riskvärden inte överskrids enligt Svenska Standarder (SS 02 52 11, SS 460 48 66:2011, SS-ISO 8569:2006).

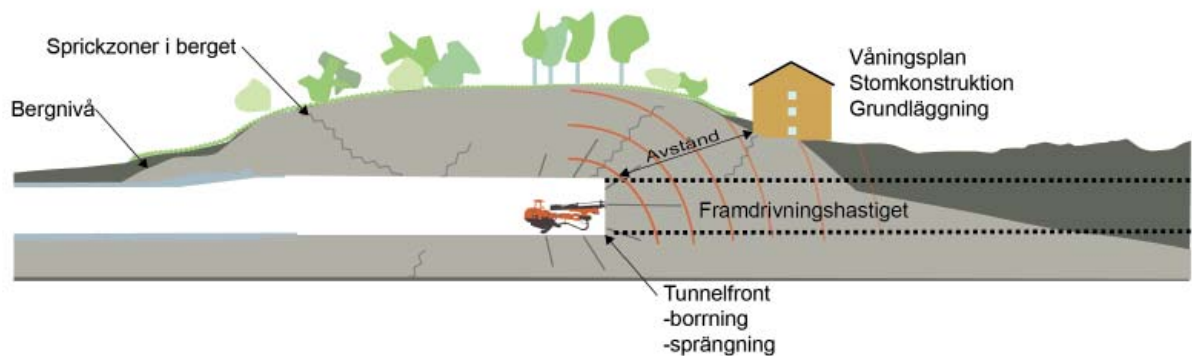
9.11 Stomljud

9.11.1 Effekter och konsekvenser

I samband med byggandet av nya Hamnbanan finns det flera källor som kan ge hörbara stomljudsnivåer till byggnader i omgivningen såsom sprängning och borrhning.

Tunneldrivning ger upphov till stomljud i närliggande byggnader. Stomljud uppstår när vibrationer fortplantas från en källa, t.ex. borrhning, via berget till en byggnadsstomme och därifrån till luftljud i byggnaden. Homogent berg leder stomljud effektivt, speciellt till hus grundlagda direkt på berg. Styrkan och varaktigheten beror således på bergets egenskaper, men också på djupet till tunneln, avståndet till tunnelfronten, antal bormaskiner i drift samtidigt, byggnadens grundläggning och stomkonstruktioner samt på bostadens/lokals läge i byggnaden. Faktorer som påverkar stomljudet illustreras i figur 9.11.1.

Enligt genomförda stomljudberäkningar bedöms att åtta fastigheter riskerar att påverkas av byggstomljud, varav en förskola och ett kontorshus (se även figur 8.10.1). Då skyddsåtgärder genomförs enligt nedan bedöms de negativa konsekvenserna som mycket små till följd av stomljud.



Figur 9.11.1. Faktorer som påverkar vibrationer och stomljud.

9.11.2 Skyddsåtgärder

- Naturvårdsverket allmänna råd, NFS 2004:15, ger riktlinjer för buller i byggskedet och ska tillämpas som projektspecifika riktvärden även för stomljud.
- Borrning inför sprängning för bergtunneln genom Bratteråsberget ska begränsas till dagtid kl. 7-19 helgfria vardagar. Vid sprängning på andra delar gäller dagtid, helgfri måndag-fredag kl. 07-22.
- Stomljudsnivån ska mätas vid kontorshuset på Säterigatan 20 där riktvärdet 45 dBA dagtid riskerar att överskridas vid borrning i den västra delen av Bratteråsberget. Eventuell åtgärd bör diskuteras med tillsynsmyndigheten eller fastighetsägaren.
- Stomljudsnivån vid förskolan på Trondheimsgatan 15 riskerar att överskrida riktvärdet 40 dBA dagtid. Stomljudsnivån ska mätas vid borrning och eventuell åtgärd bör diskuteras med tillsynsmyndigheten eller fastighetsägaren.

9.12 Elektromagnetiska fält

Inte aktuellt under byggtid.

9.13 Luftkvalitet

9.13.1 Effekter och konsekvenser

Utsläpp av luftföroreningar i byggskedet uppkommer dels från aktiviteterna i tunneln i form av spränggaser, dieselavgaser, radon och damning och dels vid aktiviteter vid tunnelmynningarna och inom arbetsområdet i övrigt. Arbetsmaskiner kommer att användas under byggtiden och leda till ökade utsläpp av kväveoxider och partiklar.

Under byggtiden kommer ett stora volymer massor kommer att behöva transporteras bort från området, vilket till största del kommer att ske med lastbil. Dessutom tillkommer andra typer av transporter till och från arbetsområdet. Transporternas bidrag till luftföroreningarna bedöms inte orsaka några påtagliga hälsoeffekter. Den ökande tunga trafiken på de minst trafikerade lokalgatorna kan upplevas som störande, men detta gäller vid relativt korta sträckor närmast tunnelmynningarna.

I syfte att bidra med möjligheten att innehålla fastställda miljömål har Göteborg- Malmö- Stockholms kommun tillsammans med Trafikverket kommit överens om att ställa upphandlingskrav för tjänster och entreprenader. Det förutsätts att dessa krav kommer att användas vid etableringen av nya Hamnbanan samt att uppgifterna uppdateras utifrån framtida miljömål och krav.

De förväntade transporternas bidrag till befintlig luftföroreningssituation bedöms **sammantaget som litet till mycket litet då**

skyddsåtgärder vidtas enligt nedan. Utsläppen vid byggskedet bedöms inte innebära någon störning för de boende i området eller över-skridande av MKN.

9.13.2 Skyddsåtgärder

För att minimera att luftföroreningshalterna i omgivningsluften överskrider miljö kvalitetsnormerna och riskerar störning ska följande krav och åtgärder gälla:

- Kvävedioxidhalten i omgivningsluften utanför arbetsområdet får enligt miljö kvalitetsnormerna inte överskrida $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde och 99,8 percentil.
- Partikelhalten som PM10 i omgivningsluft en utanför arbetsområdet får enligt miljö kvalitetsnormerna inte överskrida $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och 90 percentil.
- Förebyggande åtgärder mot damning vid tunnelmynningarna ska vidtas.
- Ventilationsutrustningen från tunneln (allmänluft och spränggaser) ska utformas så att risk för hälsoeffekter eller störning ej uppkommer.
- Masstransporterna på väg ska planeras (vägsträckning, avstånd, fyllnadsgrad) så att de vägar där miljö kvalitetsnormen riskerar att överskridas inte belastas. Minst belastad väg ska i första hand väljas.

9.14 Risk och Säkerhet

9.14.1 Effekter och konsekvenser

Utbyggnaden av ny Hamnbanan till dubbel-spår med tunnel medför ett omfattande arbete med schakt, transporter, massförflyttningar m.m. De risker som uppstår under byggtiden kan kortsiktigt vara större än de risker som den färdiga anläggningen medför.

Risker ska beaktas under byggskedet och hanteras genom t.ex. arbetsmiljöplaner och planering av utbyggnaden så att den sker på ett säkert sätt. Det är rimligt att acceptera förhöjda risker i byggskedet eftersom det rör sig om en mycket begränsad tid i förhållande till driftskedet efter utbyggnaden. Det är dock viktigt att arbetet planeras så att det finns tillräckligt med tid för att genomföra kritiska

arbetsmoment.

9.14.2 Skyddsåtgärder

Relevanta riskhändelser och skyddsåtgärder som ska vidtas under byggtiden är följande:

- Lämplig saneringsutrustning ska finnas tillgänglig, eftersom utsläpp av drivmedel från arbetsfordon kan ske både vid olyckor och vid sabotage/stölder.
- Sättningar kan uppstå och medföra skada på spår, vilket i förlängningen kan öka risken för urspårning. Vid arbeten som kan antas medföra sättningar på spårområdet ska kontroll genomföras för att säkerställa att sättningsskador inte uppstår.
- Brandrisken kan öka på grund av heta arbeten, exempelvis svetsning, men också på grund av ökad mängd skräp och brännbart material på området. Arbeten ska planeras för att minimera brandrisken vid exempelvis svetsning. Nödvändig skyddsutrustning ska också finnas tillgänglig i anslutning till arbetsmoment där en förhöjd risk förekommer.
- Vid markarbeten finns risk för avgrävning av ledningar som skulle kunna ge upphov till brand och driftstörningar. Ledningar ska märkas ut för att minska risken för att de skadas i samband med schaktarbeten.
- Hastigheten på de spår som berörs av ombyggnaden ska anpassas till en säker nivå för att minska sannolikheten för urspårningar. Hastigheten har betydelse för både sannolikheten för olycka samt olyckans konsekvenser.
- De som arbetar inom spårområdet ska ha grundläggande information om riskerna med transporter av farligt gods samt hur utrymning och larmning ska ske vid en olycka.
- Skyddsvallen som idag finns på den södra sidan av Pölsebo bangård utgör ett skydd för Taubeskolan och närliggande bostadshus i Västra Eriksberg. Vallen kommer att rivas för att under byggtiden ge plats åt ett provisoriskt spår. För att kompensera för avsaknaden av vall i byggskedet måste ett skydd upprättas, som förhindrar ett

vätskespill att rinna söderut mot skolan och bostäder.

- Avåkningsskydd (t.ex. vägräcken eller betongsuggor) för att förhindra kollision mellan tåg och vägfordon ska finnas på de delar där Västra Eriksbergsgatan ligger högre än spåret. Avåkningsskydd ska även finnas som skydd för stolparna till kontaktledningarna för det provisoriska spåret. Om kostnaden är rimlig kan avåkningsskydd placeras som en barriär mellan det provisoriska spåret och vägen längs hela Västra Eriksbergsgatan.
- Spårområdet ska inhägnas för att förhindra spårspring.
- Entreprenadmaskiner och drivmedeltankar ska inte ställas upp i anslutning till befintliga dag- och spillvattenledningar utan särskilda skyddsåtgärder.

10 Samråd

Projektet antas medföra betydande miljöpåverkan och därför har en utökad samrådskrets använts i samrådsprocessen för skedet med framtagande av järnvägsplan. Samråd har skett integrerat med den angränsande järnvägsplanen för sträckan Pölsebo-Skandiahammen. Tidigare samråd har hållits under arbetet med förstudie och järnvägsutredning. I samtliga planeringsskedet ska samråd med berörda intressenter ske i enlighet med lagen om byggande av järnväg och miljöbalken.

I detta kapitel redovisas de samråd som hållits inom projektet med myndigheter, organisationer, företag och allmänhet. Inkomna samrådssynpunkter finns sammanfattade i en separat samrådsredogörelse tillhörande järnvägsplanen.

Samtliga handlingar i järnvägsplanen, inklusive MKB:n och samrådsredogörelsen, ska ställas ut för allmänheten och sakägare. Alla har rätt att yttra sig över utställningshandlingen. I samband med utställning sänds även järnvägsplanen till berörda kommuner och myndigheter tillsammans med begäran om yttrande i ärendet.

10.1 Myndigheter

Samråd med myndigheter har pågått under hela projekttiden. Flera möten har hållits och kommer fortsätta hållas med Stadsbyggnadskontoret (SBK) på Göteborgs Stad angående pågående detaljplanearbete för Säterigatan och Krokängsparken. Samrådsmöte har även hållits med Trafikkontoret under 2013 och 2014 där synpunkter kring gång – och cykelbanor m.m. framkommit och beaktats i arbetet.

Samråd har hållits med Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Miljöförvaltningen i Göteborg vid flera träffar med olika fokusområden under projektets gång. Ett inledande samråd med länsstyrelsen och miljöförvaltningen hölls den 17 juni 2013 där projektet presenterades översiktligt och förslag på miljömatris och avgränsningar diskuterades. Under hösten och vintern 2013 hölls regelbundna avstämningar med länsstyrelsen och miljöförvaltningen angående projektet och de olika miljöaspekterna (t.ex. vattenverksamhet, kulturmiljö, buller, naturvärden och förorenade områden) samt upplägg av MKB:n.

Under våren 2014 fortsatte avstämningarna och även t.ex. masshantering, luftföroreningar och skydd/säkerhet diskuterades. De synpunkter som kommit fram i samråd med länsstyrelse och miljöförvaltning har kontinuerligt arbetats in i projektets process och beaktats vid framtagandet av MKB:n.

Förutom miljöförvaltningen har också andra förvaltningar på Göteborgs Stad varit medver-

kande på andra samrådsmöten vid sex tillfällen under 2013-2014. Vid dessa stormöten har berörda förvaltningar informerats om projektets gång och förslag har diskuterats som beaktats vid projektets fortsatta arbete. Under vissa av dessa möten har även ledningsägare och länsstyrelsen deltagit.

Platsbesök och möten har hållits med Park- och Naturförvaltningen på Göteborgs Stad under 2014 där Trafikverket och förvaltningen gemensamt kommit överens om vilka träd, växter och djur som bör skyddas under projektet samt hur.

Flera samrådsmöten med Räddningstjänsten har hållits under hösten/vintern 2013/2014 där bl.a. utformningsmöjligheter för räddningsinsatser och släckvattenuppsamling diskuterats.

10.2 Företag och ledningsägare

De enskilda som ansetts vara särskilt berörda av projektet är Balder fastigheter AB, Familjebostäder, Älvstranden utveckling AB och Göteborgsregionens Ryaverks AB (Gryaab).

Flera stormöten har hållits med Gryaab som ledningsägare och samt avdelning Kretslopp och Vatten inom Göteborgs Stad för information. Även teknikmöten har hållits under 2013 och 2014 med Kretslopp och Vatten då tekniska lösningar som byggordning och utformning har diskuterats. Göteborg Energi har inkommit med en synpunkt om en kommande ledningsdragning som behöver beaktas vid

projektering.

Trafikverket har samrått med fastighetsbolagen flera gånger under 2014 för att diskutera t.ex. parkeringsplatser under byggtiden och nuvarande och kommande barriäreffekter av järnvägen.

10.3 Övriga berörda

De som bedömts som övriga berörda av projektet är Bräckeskolan, Eriksbergs samfällighet, Göteborgs Hamn, Sjöfartsverket, Pölsegårds Egnahemsförening, Stena fastigheter, Swedegas och Taubeskolan. Samråd hållits med dessa parter under 2013-2014. Synpunkter som framkommit är bl.a. betydelsen av fotbollsplanen vid Krokängsparken och hur ersättning av denna ska ske under byggtiden.

Under möten med driftsbolag i Göteborgs Hamn (t.ex. Green Cargo och BB Rail) har önskemål om utdragsspår vid Ivarsbergsmotet kommit fram, där dialog pågår mellan Göteborgs Hamn och Samhällsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad.

10.4 Allmänheten

En informationsutställning för allmänheten hölls i fyra dagar under mars 2014 i Eriksbergs klubbhus. En informationsträff hölls dessutom i april. Sammanlagt har ca 220 personer kommit på utställningen och ca 15 personer på informationsträffen. Inför informationsutställningen skickades en inbjudan ut till cirka 5600 hushåll och 740 verksamheter i området. Dessutom annonserades det i GP både inför utställningen och mötet. Informationsmaterial lades ut på hemsidan och allmänheten hade sedan möjlighet att komma med synpunkter.

De synpunkter som främst framkom var minde ändringar i lokaliseringen av Hamnbanan, t.ex. mer västerut, frågor om buller och vibrationer samt frågor om möjlig kollektivtrafik. Samtliga synpunkter och svar finns i Samrådsredogörelsen.

11 Samlade miljökonsekvenser

Detta kapitel ska ge en samlad bild av de miljökonsekvenser som bedöms uppstå vid en utbyggnad av ny hamnbana, Eriksberg-Pölsebo, både i drift- och byggskede.

11.1 Samlad bedömning

Byggandet av nya Hamnbanan medför ett relativt omfattande arbete under byggtiden. Den största miljöpåverkan och de största miljökonsekvenserna kommer också att uppstå under denna tid. Schaktarbeten, bergsprängningar, transporter, massförflyttningar, etablering av arbetsmaskiner, omläggning av vägar etc. kommer att medföra störningar av olika slag. Ökade bullernivåer, vibrationer och luftutsläpp, borttagande av träd, växter och fornlämningar samt tillfälliga avspärrningar av arbetsområden är negativa effekter som följer av det arbete som kommer att genomföras under byggtiden. Påverkan under byggtiden anses som stor men också temporär och övergående i de flesta fall. Den totala byggtiden är ca tre år (2018-2021) och arbetet kommer att genomföras på olika sträckor vid olika tidpunkter.

Utbyggnaden av nya Hamnbanan innebär att markanspråk behöver tas inom utredningsområdet, och då framför allt vid bergtunnelpåslagen/myrningarna vid Bratterås- och Krokängsparken. De större markanspråken vid bergtunnelpåslagen innebär att de fasta fornlämningar som identifierats i området (Göteborg 493 och Göteborg 494) måste tas bort och slutundersökas.

De höga naturvärdena som främst är knutna till de stora och gamla träden i området kommer till viss del att försvinna i samband med att många träd tas bort både i Krokängsparken och på Bratteråsberget. På lång sikt kommer dock de arter som är beroende av träden inte att påverkas och konsekvenserna för växt- och djurlivet bedöms därmed som små. Nya träd kommer att planteras och död ved kommer att läggas ut i området. Skyddsåtgärder kommer att vidtas för att gynna insektslivet, skapa nya miljöer för mosshumla, kustbandi och fladder-möss. Under byggskedet kommer kraftigare störningar för naturmiljön att uppstå och konsekvenserna bedöms då som måttliga. Knappt 100 träd kommer att behöva tas bort och marken kommer på många sträckor att grävas

upp. Buller och ökade rörelser från arbetare och maskiner kommer att störa djur och fåglar i området.

En utbyggnad av ny Hamnbana kommer i någon mån att påverka grundvattenförhållandena i området, men då skyddsåtgärder vidtas för att minska risken för dämning och avsänkning bedöms riskerna för negativa konsekvenser som små. En dämning skulle kunna leda till skador i form av inläckage i källare och skador på träd i området. Genom att göra schakten tillräckligt djupa och lägga ut grovkornigt material under tunnel och tråg kan vattengenomsläppligheten dock ökas lokalt. Skador kan också förhindras genom att aktivt pumpa grundvatten uppströms tunnel/tråg och infiltrera grundvattnet nedströms. Risken för oönskade grundvattennivåsänkningar bedöms som liten och kan förhindras genom skyddsåtgärder i form av god tätning mellan berg och tunnel. Eventuella kvarstående grundvattennivåsänkningar efter byggskedet bedöms inte påverka den befintliga växtligheten och de skyddsvärda träden i området.

Med ett nytt dagvattensystem i driftskedet, där dimensioneringen av ledningarna är större jämfört med nuläget, kommer större regnmängder att kunna ledas bort snabbare och effektivare. Det nya dagvattensystemet innebär att området på ett bättre sätt än nuläget och nollalternativet säkras upp för framtida klimatförändringar kopplat till ökade nederbördsmängder. Samtidigt innebär utbyggnaden av ny hamnbana att området vid Säterigatan blir ännu mer instängt än tidigare, vilket gör dagvattensystemet mer sårbart för avrinningsområdet norr om fotbollsplanen. Konsekvenserna bedöms därför som neutrala.

Även ur ett markföroreningsperspektiv bedöms konsekvenserna som positiva. När den nya Hamnbanan är i drift kommer föroreningshalterna i området sannolikt vara lägre för utredningsområdet jämfört med nuläget, eftersom merparten av de förorenade massorna kommer att schaktas ur. Föroreningshalterna i grundvattnet bedöms komma att minska.

I banans närområde finns ett antal särskilt känsliga verksamheter, bostäder, skolor och förskolor. Även Göta älv söder om utredningsområdet är en känslig miljö. Utsläpp av farligt gods eller släckvatten på Hamnbanan skulle kunna orsaka skador på vatten, växt- och djurliv. Konsekvenserna vid ett utsläpp bedöms dock som små då skyddsåtgärder genomförs i samråd med verksamhetsutövarna i området. Risker under byggtiden bedöms som större än de risker som den färdiga anläggningen medför. Utbyggnaden medför ett omfattande arbete med schakt, transporter, massförflyttningar m.m. Risker ska beaktas under byggskedet och hanteras genom t.ex. arbetsmiljöplaner och planering av utbyggnaden så att den sker på ett säkert sätt. Det är också rimligt att acceptera förhöjda risker i byggskedet eftersom det rör sig om en mycket begränsad tid i förhållande till driftskedet efter utbyggnaden.

Planerad utbyggnad till dubbelspår medför med inarbetade skyddsåtgärder en avsevärd minskning av buller-, vibrations- och stömljudsnivåerna i området jämfört med nuläget, trots fler tåg och högre hastigheter. Under byggtiden kommer dock ljudnivåerna i området att öka på grund av de arbeten som behöver genomföras (borrning, spontning, schaktning, transporter m.m.) och konsekvenserna bedöms som måttliga-stora. Den befintliga bullerskärm och bullervall som finns runt Pölsebo bangård kommer att behöva monteras ner under byggtiden, vilket ger upphov till bullerstörningar och överskridanden av gällande riktvärden för en del närliggande fastigheter.

Under byggtiden kommer pågående arbeten leda till att upplevelsevärdet försämras i framförallt Krokängsparken, som i nuläget flitigt används av de närboende för promenader, motion, friluftsliv och rekreation. Bullerstörande arbeten som sprängning, schaktning och fordonstransporter kommer att minska Krokängsparkens dragningskraft som grön oas i stadsmiljön. Den nuvarande fotbollsplanen kommer att tillfälligt flyttas under byggtiden och föreslås ersättas med två andra fotbollsplaner. När nya Hamnbanan är färdigbyggd och i drift kommer järnvägen som barriär att upphöra och det blir möjligt för människor att röra sig mer fritt i området och i större utsträckning nyttja de gångstråk som leder ner mot Göta älv. Den nya fotbollsplanen kommer att byggas söder om befintligt läge och miljön

kommer att bli betydligt tystare då järnvägen går i tunnel. På lång sikt bedöms projektet ge upphov till positiva konsekvenser, då nya växter och träd har etablerat sig i området.

Ur ett barnperspektiv är det positivt att nya Hamnbanan mellan Eriksberg och Pölsebo förläggs i tunnel och att det gamla spåret tas bort. Om skyddsåtgärder vidtas och gestaltningen utformas på ett sådant sätt att säkerheten ökar vid tunnelmynningarna kommer ombyggnationen att innebära flera viktiga förbättringar i barn och ungdomars närmiljö jämfört med nuläget. Även hög trafiksäkerhet ska säkerställas vid återuppbyggandet av gång- och cykelvägar.

11.2 Avstämning mot miljömål

I denna MKB behandlas projektets förenlighet med de 16 nationella miljömålen då den planerade anläggningen är i drift. En avstämning görs mot relevanta nationella miljömål och där det är relevant görs även en avstämning mot nationella delmål samt Göteborgs Stads tolv lokala miljömål. Följande av de 16 nationella miljömålen har bedömts vara relevanta för detta projekt:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Säker strålmiljö
- Bara naturlig försurning
- Giftfri miljö
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- Levande skogar
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Beskrivningen har utformats så att den anger om måluppfyllelsen blir bättre eller sämre med utbyggnadsförslaget jämfört med nuläget och med nollalternativet, d.v.s. huruvuida alternativet innebär en färdriktning mot förbättrad eller försämrad miljö enligt uppställda mål.

11.2.2.1 Begränsad klimatpåverkan

Koldioxid och andra så kallade växthusgaser som vi människor släpper ut i atmosfären från olika verksamheter gör att det globala klimatet förändras och blir varmare. Förbränning av fossila bränslen som till exempel olja, kol och naturgas i el och värmetillförsel, industriprocesser samt transporter svarar för det största bidraget till klimatförändringen både i Sverige och i övriga världen.

Enligt Sveriges riksdags definition innebär miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan” att halten av växthusgaser i atmosfären ska 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 att andra mål för hållbar utveckling inte äventyras.

Under byggskedet kommer arbetsmaskiner och transporter leda till en öka mängd utsläpp av koldioxid jämfört med nollalternativet. Den ökade tågtrafiken som sker både med el- och diesellok kommer att medföra ökade utsläpp. Mer gods som transporteras med tåg innebär dock att mindre gods behöver transporteras med lastbil, vilket är positivt ur ett klimatperspektiv.

Sammantaget görs bedömningen att projektet bidrar positivt till att uppnå det nationella miljömålet och Göteborg Stads mål om att Göteborg år 2050 har en hållbar och rättvis utsläppsnivå för koldioxid.

11.2.2.2 Frisk luft

Partiklar och andra luftföroreningar har allvarliga effekter på människors hälsa även vid låga nivåer. Förorenad luft bidrar även till att det bildas marknära ozon under sommarhalvåret som skadar hälsa och växtlighet. Miljömålet innebär enligt Sveriges riksdags definition att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Enligt prognosen kommer tågtrafiken på järnvägen att öka, både vid noll- och utbyggnadsalternativet. Ökningen bedöms ge en ökning av partiklar och andra luftföroreningar, även om denna bedöms som marginell. Genom de ökade transporterna på järnväg kommer last-

bilstrafiken att minska, vilket är positivt.

Med utbyggnadsalternativet kommer luftkvaliteten att förbättras där järnvägen går i tunnel. Vid tunnelmynningarna kommer halterna lokalt att vara förhöjda, men är trots detta små i förhållande till gällande miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” och de haltnivåer som även framgår i målpreciseringen.

Sammantaget görs bedömningen att projektet bidrar till att uppnå det nationella miljömålet samt Göteborg Stads mål om att luften i Göteborg ska vara så ren att den inte skadar människors hälsa eller ger upphov till återkommande besvär. Bedömningen görs eftersom den ökade kapaciteten minskar beroendet av lastbilstransporter. Detta bedöms överväga den negativa påverkan som den ökade järnvägstrafiken genererar.

11.2.2.3 Säker strålmiljö

Miljömålet innebär att människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning.

Strålning kan vara till nytta, men den kan också vara skadlig. För att de skadliga effekterna av strålning på människa och miljö ska vara så små som möjligt ska all verksamhet med strålning vara berättigad. Det betyder att strålningen måste göra mer nytta än skada, och att stråldoserna ska begränsas så långt som det är rimligt möjligt.

De luftburna ledningsnätet längs utbyggnadsförslaget ger likt nuvarande ledningar upphov till elektromagnetiska fält. Genom skyddsåtgärder ska påverkan minimeras och beräkningar visar att en utbyggnad inte överskrider det uppsatta riktvärdet 0,4 μ T.

Sammantaget bedöms möjligheterna att uppnå det nationella miljömålet som oförändrat med det aktuella projektet. Göteborg Stad saknar lokalt mål gällande en säker strålmiljö.

11.2.2.4 Bara naturlig försurning

Försurande luftföroreningar släpps ut från transporter, energianläggningar, industrier och jordbruk. Miljömålet innebär att 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.

Trafiken ökar både vid nollalternativet och utbyggnadsalternativet. Utbyggnaden av Hamnbanan medför dock att mer transporter kan genomföras i området, vilket leder till en viss ökning av utsläpp i form av försurande ämnen. Genom den ökade transporten på järnväg kommer lastbilstrafiken att minska vilket är positivt ur miljösynpunkt.

Sammantaget görs bedömningen att projektet bidrar positivt till att uppnå det nationella miljömålet och Göteborg Stads mål om att; ”Det sura nedfallet och försurande effekter av skogsmarkens användning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål”. Bedömningen görs utifrån antagandet om att det minskade antalet lastbilstransporter minskar mängden försurande ämnen. Bedömningen görs även utifrån vad som uppstår till följd av den ökade trafiken samt den ökning av utsläpp som sker till följd av byggskedet.

11.2.2.5 Giftfri miljö

Miljömålet ”Giftfri miljö” innebär att förekomsten av ämnen i miljön, som har skapats i eller utvunnits av samhället, inte ska hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen ska vara nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen ska vara nära bakgrunds nivåerna.

Risken för olyckor och därmed spill av kemikalier bedöms minska med utbyggnaden av Hamnbanan då inarbetade skyddsåtgärder genomförs, trots ökningen av antalet transporter. Diffusa utsläpp kan komma att öka till följd av den prognostiserade trafikökningen, men dessa bedöms ge obetydliga konsekvenser.

Dagvattenhanteringen kommer att förbättras i samband med utbyggnaden, vilket är en förbättring jämfört med nollalternativet. Utbyggnadsalternativet bedöms även leda till positiva konsekvenser avseende förorenings situationen i området.

Sammantaget görs bedömningen att projektet bidrar positivt till att uppnå det nationella miljömålet och Göteborg Stads mål att; ”Göteborg

ska vara så giftfritt att inte människor eller miljö påverkas negativt.”

11.2.2.6 Ingen övergödning

Miljömålet innebär att halterna av gödande ämnen i mark och vatten inte ska ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Övergödning orsakas av allt för höga halter av kväve och fosfor i mark eller vatten. Dessa näringsämnen kan hamna i miljön via utsläpp till luft av exempelvis kväveoxider från biltrafik, sjöfart och kraftverk. Andra orsaker till övergödning är läckage från jordbruket samt utsläpp från avloppsreningsverk och industrier.

Till följd av en ökad trafik vid utbyggnadsförslaget kommer utsläppen av gödande kväveföreningar att öka. Genom den ökade transporten på järnväg kommer dock lastbilstrafiken att minska vilket är positivt ur miljösynpunkt.

Sammantaget görs bedömningen att projektet bidrar till att uppnå det nationella miljömålet och Göteborg Stads mål. Stadens mål anger att utsläppen av gödande ämnen i mark och vatten inte ska ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

11.2.2.7 Levande sjöar och vattendrag

Miljömålet innebär att sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och att deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

Söder om utredningsområdet är Göta älv beläget. Göta älv är en vattenförekomst enligt Vattendirektivet och är viktig genom sin roll som dricksvattentäkt och sin stora fiskrikedom. Göta älv mynnar ut i havet väster om utredningsområdet. Risken för olyckor med farligt gods och spill av kemikalier bedöms minska med utbyggnaden och inarbetade skyddsåtgär-

der.

Sammantaget görs bedömningen att projektet bidrar positivt till att uppnå det nationella miljömålet samt Göteborg Stads mål att "sjöars och vattendrags biologiska, ekologiska, sociala och kulturhistoriska värden ska bevaras samtidigt som råvattentillgången säkerställs."

11.2.2.8 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.

Det huvudsakliga grundvattenmagasinet inom utredningsområdet finns i vattenförande lager i morän och/eller sandlager och uppsprucket berg i större delen av området. Spridning av föroreningar via grundvattnet kan ske på grund av förändrade grundvattenförhållanden, som kan uppkomma vid tunnel- och trågbyggnationen. Risken bedöms dock som liten då åtgärder kommer att genomföras för att förhindra grundvattennivåförändringar.

Sammantaget bedöms möjligheterna att uppnå det nationella miljömålet som oförändrat med det aktuella projektet. Samma bedömning görs även för Göteborg Stads mål som att; "Grundvattnet bidrar till goda livsmiljöer för människor, djur och växter, samt utgör ett säkert och hållbart råvatten för enskild vattenförsörjning i Göteborg 2020."

11.2.2.9 Levande skogar

Riksdagens definition av miljömålet är att skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt att kulturmiljövärden och sociala värden värnas.

Tätortsnära skogar eller andra skogar där många människor vistas behöver skötas med anpassade metoder för att bli mer attraktiva och tillgängliga. Dessutom behöver mer hänsyn tas till kultur- och fornlämningar i skogen.

Det aktuella projektet leder till att en stor mängd träd behöver tas bort på grund av markintrång vid tunnelmynningarna vid Bratterås- och Krokängsberget. Ett stort antal träd behöver också skyddsåtgärder för att inte skadas av tunnelbygget. De fornlämningar som

finns på de båda nämnda bergen kommer att förstöras och/eller skadas genom planerade markintrång.

Sammantaget görs bedömningen att projektet inte bidrar till att uppnå miljömålet. Effekten bedöms även bli den samma för Göteborg stads mål att: "Skogens sociala värden, kulturmiljövärden och biologiska mångfald ska värnas och utvecklas samtidigt som den biologiska produktionen upprätthålls."

11.2.2.10 God bebyggd miljö

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska i enlighet med miljömålet 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.

För att uppnå miljömålet behöver påverkan från trafikbuller minska och inomhusmiljön för människor förbättras. Det aktuella projektet medför att bullernivåerna förbättras i området. Att förlägga järnvägen i tunnel medför en avsevärd minskning av bullernivåerna trots fler tåg och högre hastigheter. Höga bullernivåer kommer dock att kvarstå där järnvägen inte går i tunnel.

Sammantaget bedöms projektet bidra positivt till det nationella miljömålet och Göteborg Stads mål där; "Den bebyggda miljön i Göteborgs Stad skall bidra till en god livsmiljö där resurser nyttjas på ett hållbart sätt."

11.2.2.11 Ett rikt växt- och djurliv

Miljömålet innebär att 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.

Att lyckas behålla en biologisk mångfald är avgörande för att ekosystem ska fungera och göra nytta som att rena vatten och luft, lagra kol och pollinera våra grödor. Utan många olika arter med skilda funktioner är risken stor att nyttjandet av naturresurser, klimatför-

ändringar och annan påverkan skadar ekosystemens förmåga att leverera dessa tjänster. Biologisk mångfald främjar även folkhälsan då många natur- och kulturmiljöer är viktiga områden för rekreation och friluftsliv.

Den planerade utbyggnaden kommer att påverka naturmiljön och de arter som finns i och i anslutning till sträckningen. Totalt kommer ca 100 träd av olika storlek att behöva tas bort. Mark behöver på många sträckor grävas upp. Ett flertal träd är gamla och innehåller ett savflöde som är ett värdefullt substrat för många arter. Genom återplantering av träd i området kommer dock en åldersvariation skapas bland träden, som tryggar mängden substrat på sikt. En del växter och djur kommer att påverkas av tunnelbygget trots de skyddsåtgärder som ska genomföras. För en del arter som t.ex. mosshumlor och gaddsteklar bedöms utbyggnaden till viss del som positiv efter vidtagna skyddsåtgärder.

Sammantaget bedöms projektets inverkan på det nationella miljömålet som oförändrat. Likaså bedöms påverkan oförändrad gällande Göteborg Stads mål att; "Göteborg ska ha ett attraktivt och varierat landskap med en bevarad mångfald av djur och växter"

11.3 Projektspecifika miljömål

Samtliga projektspecifika miljömål som beskrivs i kapitel 5.4 bedöms uppfyllas då inarbetade skyddsåtgärder vidtas.

11.4 Miljökvalitetsnormer

Den planerade utbyggnaden av dubbelspår på sträckan Eriksberg-Pölsebo bedöms inte bidra till några överskridanden av befintliga miljökvalitetsnormer för vatten, buller och luft under driftskedet.

12 Fortsatt arbete och uppföljning

MKBn beskriver de konsekvenser som nya Hamnbanan, på sträckan Eriksberg-Pölsebo, genererar. Vid konsekvensbeskrivningen har hänsyn tagits till de skyddsåtgärder som ska genomföras för drift- och byggskede. För att se till att det skyddsåtgärder inarbetas och följs upp i det fortsatta arbetet ska miljökrav ställas på den entreprenör som kommer att ansvara för byggandet av nya Hamnbanan. Krav på skyddsåtgärder ska också arbetas in i det förfrågningsunderlag som ligger till grund för entreprenörens arbete. Processen att säkra miljöhänsynen och miljöanpassningen av projektet fortsätter tills tunneln och andra ingående anläggningar är i drift.

12.1 Kontroll och uppföljning

För byggskedet kommer ett miljökontrollprogram att upprättas, enligt anläggnings specifika krav som angetts av Trafikverket. I kontrollprogrammet ingår arbetsmiljörisker förknippade med hantering av förorenade massor och länsvattnen.

Grundvattenförhållandena kommer att behöva kontrolleras och följas upp under byggskedet och en bit in i driftskedet för att undvika påverkan på fastigheter och träd i området. För att minska risken för grundvattennivåförändringar under byggskedet ska dels schaktutformning och pumpning/infiltration beaktas och dels kontrollåtgärder utanför schakt inom ramen för tidigare nämnt miljökontrollprogram. Inom kontrollprogrammet ska grundvattennivåer observeras. Mätning av flöden från olika byggdelar som schaktdelar, tunneldelar samt pump- och infiltrationsbrunnar är nödvändigt som del av en pågående kontroll under byggtiden, men också kontroll av sediment och föroreningar i länshållningsvattnet.

En uppföljning av projektets miljöpåverkan och effekterna av beskrivna skyddsåtgärder ska ingå i det fortsatta arbetet, såväl i byggsom driftskede. Syftet med uppföljningen är att finna eventuella skillnader mellan bedömde och verkliga miljöeffekter samt att identifiera behov av ytterligare åtgärder för att förhindra eller begränsa betydande miljöeffekter och störningar.

Inför detaljplanering av bebyggelse intill och i anslutning till nya Hamnbanan, rekommenderas att en verifiering görs avseende vibrationer och stomljud.

Övriga möjliga ytor för mellanlagring utanför utredningsområdet bör inventeras i samband med framtagandet av förfrågningsunderlaget,

alternativt av entreprenören före byggstart.

12.2 Tillstånd och dispenser

En ansökan om vattenverksamhet enligt miljöbalken bedöms vara nödvändig för bygg- och driftskede, eftersom hanteringen av grundvatten (pumpning och infiltration) sannolikt bedöms kunna ha betydande miljöpåverkan. En ansökan om vattenverksamhet med ingående MKB är planerad att genomföras under början av år 2016. Bestämmelserna om vattenverksamhet finns i miljöbalkens kapitel 11, lag (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet och förordningen (1998:1388) om vattenverksamhet m.m.

Den planerade dubbelspårutbyggnaden av Hamnbanan medför ingrepp i fornlämningarna Göteborg 493 och 494, vilket kräver länsstyrelsens tillstånd enligt Kulturmiljölagens andra kapitel 12 §. Länsstyrelsen får lämna sådant tillstånd endast om fornlämningen medför hinder eller olägenhet som inte står i rimligt förhållande till fornlämningens betydelse. Trafikverket kommer att ansöka hos Länsstyrelsen om att få göra ingrepp i fornlämningarna, och ansökan ska skickas in i god tid innan byggskedet startar. Ett tillstånd till borttagande av fornlämning villkoras alltid med att en arkeologisk slutundersökning ska utföras. En arkeologisk slutundersökning syftar till att dokumentera en fornlämning med ett vetenskapligt arbetssätt innan den tas bort, helt eller delvis.

De entreprenörer som anlitas för eventuella transporter av förorenade massor eller annat farligt avfall ska ha särskilt tillstånd.

Tillfällig eller permanent uppläggning av jord- och bergmassor kräver tillstånd från länsstyrelsen enligt kapitel 9 i miljöbalken om verksamheten bedöms medföra ”ej ringa

föroreningsrisk”. Om föroreningsrisken bedöms som ringa krävs en anmälan till stadens miljöförvaltning. Sortering av jord kan kräva särskilda tillstånd.

13 Ordlista

Ballast

Makadam i järnvägsspår.

Dagvatten

Regn- och smältvatten som leds bort.

Detaljplan

Juridiskt dokument som tas fram av kommunen och behandlar vad man får bygga inom området.

Individrisk

Beskriver sannolikheten för dödliga skador i anslutning till en eller flera riskkällor under ett år. Riskmålet individrisk tar ej hänsyn till hur många människor som vistas i närheten av riskkällan utan förutsätter att en person befinner sig oskyddad på samma avstånd från riskkällan dygnet runt under ett år. Målet brukar beskrivas som ett rättighetsbaserat mått eftersom det utifrån måttet går att avgöra om enskilda individer utsätts för oacceptabelt hög risk.

Järnvägsplan

Kan jämföras med detaljplan men för järnvägsanläggning. Hanterar permanenta och tillfälliga markanspråk.

KM x+xxx

Längdhänvisning i kilometer.

Miljö kvalitetsnorm

Tvingande gränsvärde för buller, luft- och vatten.

Nollalternativ

Beskrivning av hur det blir i framtiden med en utveckling utan att projektet genomförs.

Nuläge

Beskrivning av hur det är i dag.

Recipient

Sjö, vattendrag eller havsvik dit avloppsvattnet eller dagvatten släpps.

Risk

En sammanvägning av sannolikheten och konsekvensen av en olycka eller skadehändelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att olyckan inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå.

Ris kanalys

Riskeanalys är den del av riskutredningen där tänkbara olycksscenarier och oönskade händelser identifieras och risknivån uppskattas (antingen kvalitativt eller kvantitativt).

Riskreducerande åtgärder

Åtgärder som sänker risken, antingen genom att minska sannolikheten för att oönskade händelser inträffar (olycksförebyggande) eller genom att minska konsekvensen av en sådan händelse (skadeförebyggande).

Riskutredning

En riskutredning avser både genomförande av riskanalys och riskvärdering samt förslag på riskreducerande åtgärder.

Riskvärdering

Riskvärdering avser den fas i riskutredningen där risknivån bedöms vara acceptabel eller ej.

Salvborrning

Inför en tunnelsprängning borrar en viss volym upp med ett antal borrhål (salvborrning). Dessa hål laddas sedan med sprängmedel och detoneras (sprängsalva).

Samhällsrisk

Beskriver risken med hänsyn till hur många människor som kan omkomma om det sker en olycka vid riskkällan. Hänsyn tas då till den områdesspecifika personstätheten, var personer vistas (inne/ute) samt dygnsvariationer i personstätheten .m.m.

Silt

Silt är en finkornig jordart som förlorar sin hållfasthet när den mättas med vatten. Silt är finare än sand men grövre än lera.

Spont

Stödvägg vid schaktningsarbeten som kan vara stålskivor som slås eller vibreras ner i marken.

Sprängsalva

Sprängsalva är benämningen på en sprängning dvs som skjuts i samlad följd.

Ställverk

Anläggning för att manövrera ett tågs väg genom ett spårområde.

Systemhandling

Handling som specificerar de teknisksystem som banan ska byggas med för att uppfylla de tekniska och trafikmässiga kraven.

Säkerhet

Kontroll eller avsaknad av risk, frånvaro av eller få plötsliga skador eller olyckor.

Totalentreprenad

Vid totalentreprenad ingår beställaren avtal med en entreprenör, som får i uppdrag att både projektera och bygga anläggningen. Beställaren tillhandahåller ett förfrågningsunderlag som är odetaljerat och ofta bara i form av funktionskrav, istället för preciserade och bestämda lösningar. Totalentreprenad kallas ibland också för funktionsentreprenad.

Tråg

Den del av järnvägen där järnvägen har väggar men inte tak.

Tunnelmynning

Tunnelns öppning, där den börjar/slutar.

Tunnelpåslag

Anger där tunneln går in i berget vid byggnation. Benämns som bergtunnelpåslag i texten.

VA-ledningar

Vatten- och avloppsledningar som en samlande benämning som även omfattar dricksvatten och dagvatten.

14 Referenser

Underlagsrapporter inom projektet

- Barnkonsekvensanalys för Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Pölsebo, Sweco 2015-02-12.
- Gestaltungsprogram för Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Pölsebo, Sweco 2015-02-12.
- PM Vibrationer, Metron, 2015-01-22.
- Riskutredning för Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Skandiahamnen, Sweco rev. 2014-11-17.
- Stomljudsutredning "Hamnbanan, sträckan Eriksberg-Pölsebo i Göteborgs kommun", 2015-02-05, ÅF.
- Underlagsrapport Bullerutredning, Sweco 2015-02-12.
- Underlagsrapport Elektromagnetiska fält, Sweco 2014-12-19.
- Underlagsrapport Luftanalys, Sweco 2015-02-11.
- Underlagsrapport Masshanteringsplan, Sweco 2014-10-21
- Underlagsrapport Miljötekniska markundersökningar, Sweco 2014-12-18.
- Underlagsrapport Naturinventeringar, Sweco 2015-02-12.
- Underlagsrapport "Riskbedömning, inklusive förslag till mätbara åtgärdsåtgärder avseende förorenad mark", Sweco 2014-12-18.
- Åtgärder för ytvattendämning vid Säterigatan, för Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Pölsebo, Sweco 2014-02-17.

Naturinventeringar

- Inventering av kärlväxter och naturvärden, Hamnbanan, Göteborg, Naturcentrum AB, 2013-11-05.
- Inventering av kustbandbi, mosshumla och värdefulla miljöer för gaddsteklar vid Hamnbanan i Göteborg, Naturcentrum AB, 2013-08-23.

- Naturinventeringar på Bratteråsberget, Göteborg, Naturcentrum AB, 2014-09-30

- Kompletterande inventering av kustbandbi, mosshumla och värdefulla miljöer för gaddsteklar vid ytterligare en sträckning Hamnbanan i Göteborg, Naturcentrum, 2014-09-09.

- Inventering av naturvärden, Hamnbanan (Västra delen), Göteborg, Naturcentrum 2014-11-25.

- PM- Ekar på Bratteråsberget, Sweco 2014-02-07.

Övriga referenser

- MKB till Järnvägsutredning för Hamnbanan, Del dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården i Göteborgs stad, Västra Götalands län, COWI

- Godkännande av MKB till järnvägsutredning för Hamnbanan, Del dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården i Göteborgs stad, Västra Götalands län, Länsstyrelsen Västra Götaland 2011-03-04

- Beslut om betydande miljöpåverkan enligt 6 kap 4§ miljöbalken för järnväg Ny Hamnbanan, Göteborgs stad, Västra Götalands län. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2006-06-08

- Kompletterande PM till beslut om godkännande av miljökonsekvensbeskrivning till järnvägsutredning i Hamnbanan, Dubbelspår Eriksbergsmotet-Pölsebobangården i Göteborgs stad, Västra Götalands län. Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2011-03-04

- Inventerings-PM Miljö, Järnvägsutredning Hamnbanan delen Eriksberg-Pölsebo, COWI, 2010-07-09

- Riksantikvarieämbetet. Utdrag ur fornlämningsregistret.

-Fladdermusinventering i Krokängsparken. Calluna, 2012.

-Insektsinventering i Krokängsparken. Calluna, 2012.

-Göteborgs Stad. Översiktsplan för Göteborg. Antagen av kommunfullmäktige 2009-02-26

-Detaljplan för västra Sannegårdshamnen. Planbeskrivning, Göteborgs Stad Stadsbygg-

nadskontoret.2002-03-05. Antagen av byggnadsnämnden 2002-05-28 och laga kraftvunnen 2002-06-27.

-Detaljplan för centrala Eriksberg. Planbeskrivning, Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret 2005-06-14. Antagen av byggnadsnämnden 005-06-16 och laga kraftvunnen 2005-07-19.

-Detaljplan för västra Eriksberg. Planbeskrivning, Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret 2006-02-21. Antagen av byggnadsnämnden 2006-03-21 och laga kraftvunnen 2006-04-21.



Trafikverket, 405 33 Göteborg, Besöksadress: Kruthusgatan 17
Telefon : 0771-921921

www.trafikverket.se