

STADSBYGGNADSKONTORET, GÖTEBORG STAD

Miljökonsekvensbeskrivning till Detaljplan för järnvägstunnel och bostäder vid Säterigatan

UPPDRAGSNUMMER 1321425000

GRANSKNINGSHANDLING



2015-09-02

SWECO ENVIRONMENT AB
GÖTEBORG LUFT- OCH MILJÖANALYS

ANNA THYRÉN
UPPDRAGSLEDARE

LINDA STORKULL
KVALITETSGRANSKARE

Sweco
Gullbergs Strandgata 3
Box 2203
SE 403 14 Göteborg, Sverige
Telefon +46 (0)31 627500
Fax +46 (0)31 627722
www.sweco.se

Sweco Environment AB
Org.nr 556346-0327
Styrelsens säte: Stockholm

Anna Thyren
Miljökonsult
Luft- och miljöanalys Göteborg
Telefon direkt +46 (0)31 627546
Mobil +46 (0)73 4122546
anna.thyren@sweco.se

Sammanfattning

Vid ett genomförande av detaljplanens intentioner kommer mark som idag är ianspråktagen för parkering, industri- och järnvägsändamål att bebyggas med ca 1 000 lägenheter och minst ca 2 000 m² verksamhetsyta samt ny spårdragning av Hamnbanan.

När 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. Ur ett socialt perspektiv är det positivt att Hamnbanan förläggs i tunnel och att det gamla spåret tas bort. Om skyddsåtgärder vidtas för att öka säkerheten vid tunnelmynningarna och hög trafiksäkerhet säkerställs vid anläggande av gång- och cykelvägar, kommer ombyggnationen innebära flera viktiga förbättringar för boendemiljön jämfört med nuläget.

I Hamnbanans närområde finns verksamheter, bostäder, skolor och förskolor samt Göta älv. Utbyggnaden av Hamnbanan medför ett omfattande arbete med schakt, transporter, massförflyttningar m.m. Risker under byggskedet ska beaktas och hanteras genom t.ex. arbetsmiljöplaner och planering av utbyggnaden så att den sker på ett säkert sätt.

Bullerberäkningar visar att den ekvivalenta ljudnivån 65 dBA vid fasad inte överskrider vid byggnader inom planområdet, vilket innebär att bostadsbyggande är möjligt inom hela planområdet. Större andelen byggnader klarar uppsatta riktvärden under förutsättningen att uteplatser placeras på ljudskyddad plats i relation till maximala ljudnivåer. De byggnader där ekvivalent ljudnivå vid bullerutsatt fasad överskrider 55 dBA finns god möjlighet till att tillämpa Boverkets avsteg med ljuddämpad sida.

Luftutsläppen från Hamnbanans tågtrafik blir överlag mycket litet till försumbart med den nya sträckningen och trafikflödet. Bedömningen är att bidraget av kvävedioxid och partiklar från Hamnbanans framtida tågtrafik tillsammans med bakgrundshalterna underskrider miljö kvalitetsnormerna. Miljömålet Frisk luft inom det aktuella planområdet bedöms underskridas oavsett bidraget från Hamnbanans tågtrafik. De beräknade halterna vid tunnelmynningarna är dock behäftade med stora osäkerheter för såväl kvävedioxiderna som partiklar men ger en indikation om förekomst av förhöjda luftföroreningshalter vid dessa platser. Detta kan innebära att miljömålet kan överskridas vid tunnelmynningen.

Vid tunnelpåslagen för Hamnbanans nya dragning kommer större markintrång genomföras med schakter. Konsekvenserna blir lokalt stora för de fasta fornlämningar som finns vid Bratteråsberget. Fornlämningarna kommer att behöva tas bort och slutundersökas.

De naturvärden, som framför allt är knutna till de stora och gamla träden på Bratteråsberget, kommer till viss del att försvinna under byggskedet av Hamnbanan och vid bostadsbyggandet. Under byggtiden kommer även buller och ökade rörelser från arbetare och maskiner att störa djur och fåglar i området. På lång sikt kommer dock de arter som är beroende av träden i området inte att påverkas, eftersom nya träd kommer att planteras och död ved placeras ut. Konsekvenserna för växt- och djurlivet under

driftskedet bedöms sammantaget som små då skyddsåtgärder vidtas för att gynna naturvärdena i området. Allén vid Säterigatan kommer delvis att behöva flyttas eller tas bort.

En förändring av grundvattenförhållandena, till följd av tunnelbygget, kan leda till dämning och skador i form av inläckage i källare och skador på träd. Skyddsåtgärder ska dock vidtas för att minska risken för dämning och riskerna för negativa konsekvenser bedöms därför som små.

En genomförd dagvattenutredning visar att ett fullständigt lokalt omhändertagande av dagvatten inte är möjligt inom planområdet. Dock kan en omfattande fördröjning samt infiltration av dagvattnet realiseras inom planområdet, så att vattenmängder som leds vidare till det allmänna avloppssystemet minimeras. Vid detaljprojekteringen är det viktigt att marken utformas och höjdsätts så att planerad bebyggelse inte riskerar att utsättas för översvämning. Detta säkerställs genom att hålla avstånd mellan lägsta golvnivå i byggnaderna och marknivån i respektive avloppsförbindelsepunkt och genom att bibehålla lokal- och huvudgator som naturliga lågstråk i området. Bullerstörande arbeten som sprängning, schaktning och fordonstransporter kommer att minska.

Föroreningshalterna i marken inom detaljplaneområdet bedöms bli lägre när den nya Hamnbanan är i drift jämfört med nuläget. När markarbeten utförs under byggskedet kommer merparten av de förorenade massorna sannolikt att schaktas ur, och troligen kommer även föroreningshalterna i grundvattnet att minska. Utbyggnadsalternativet bedöms leda till positiva konsekvenser avseende föroreningssituationen i området. Under byggtiden kan ett förändrat grundvattenflöde medföra en eventuell förändrad spridning av föroreningar via grundvattnet. Omfattningen bedöms dock som liten och konsekvenserna för miljön bedöms som små. Under byggtiden kommer pågående arbeten leda till att upplevelsevärde försämrats för närboende.

Geoteknisk bedöms området generellt lämpligt för etablering av järnvägstunneln och bostäder om skyddsåtgärder för utfyllnad och byggnation vidtas. Bärighets-, lokalstabilitets- och eller sättningsförhållanden måste utredas vidare inför byggskedet, med hänsyn till val av grundläggningsmetoder och diskussioner ska föras med entreprenörer om etablering i tunnelns närområde så att skador på tunneln inte uppstår.

Befintliga och framtida tilltänkta bostäder i anslutning till planområdet kommer inte att utsättas för magnetfält överskridande de riktvärden som råder om föreslagen åtgärd vidtas. Den föreslagna åtgärden innebär att strömskenan i den tunnel som planeras i området sektioneras och matas i sin mittpunkt från en matarkabel som läggs i kanalisation bredvid återledarkabeln. Eftersom tunneln, och därmed också strömskenan, beräknas bli ca 1,1 km lång kommer maximalt ca 550 m av strömskenan att belastas åt gången, vilket kommer att innebära en markant minskning av medelvärde av magnetfältet i området.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.1.1	Detaljplanen	1
1.1.2	Samråd	2
1.1.3	Miljökonsekvensbeskrivningen	2
2	Avgränsningar	2
2.1	Geografisk avgränsning	2
2.2	Avgränsning i tid	3
2.3	Avgränsningar i miljöaspekter	4
3	Förutsättningar	5
3.1	Planförhållanden	5
3.2	Hamnbanan	5
3.3	Bostäder	6
4	Lokalisering	7
4.1	Planområdet	7
4.2	Nollalternativ	9
4.3	Alternativ lokalisering	9
5	Bedömning	10
5.1	Bedömningsgrunder	10
6	Miljöaspekter	17
6.1	Riksintresse kommunikation	17
6.2	Risk	18
6.3	Elektromagnetiska fält	22
6.4	Markföroreningar	23
6.5	Geoteknik och hydrologi	26
6.6	Dagvatten	30
6.7	Kulturmiljö	33
6.8	Buller	36
6.9	Luft	41
6.10	Stomljud och vibrationer	43
6.11	Naturvärden	46
7	Miljöskyddsnormer	48

8	Miljömål	49
8.1	Allmänna hänsynsregler	49
8.2	Miljömål	49
9	Referenser	52

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

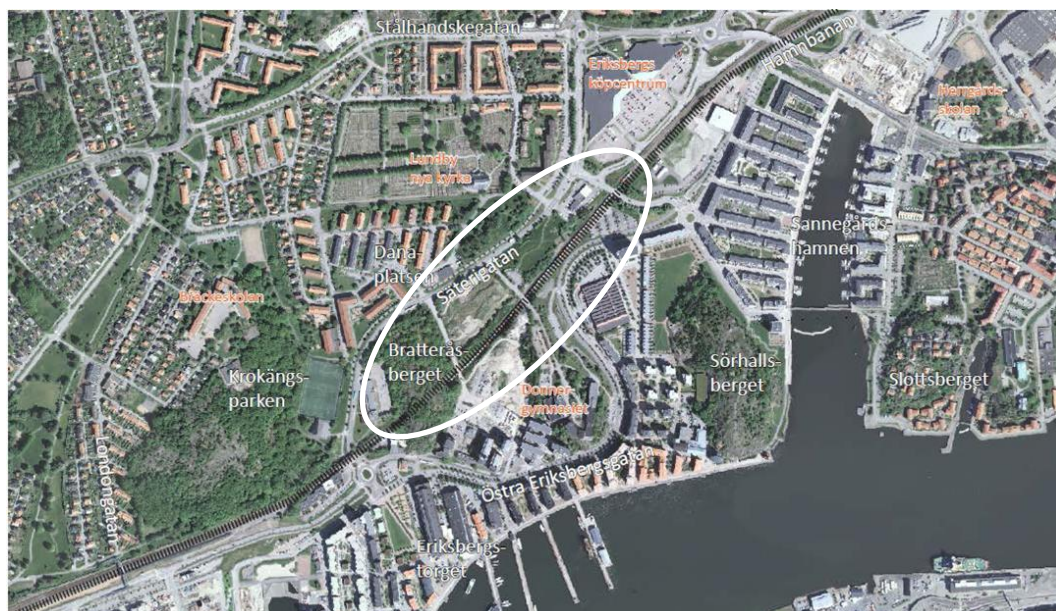
1.1.1 Detaljplanen

Detaljplanen för järnvägstunnel och bostäder vid Säterigatan syftar till skapa möjligheter att knyta samman Eriksbergsområdet med köpcentret vid Säterigatan samt med övriga delar av stadsdelen Lundby och skapa ett sammanhängande stadsområde ner mot Göta älv. Hamnbanan skär i sin nuvarande sträckning av förbindelsen mellan Norra älvstranden och resten av Lundby. Nya gångvägar och grönstråk kommer att binda samman de inre delarna av Lundby med vattnet och kajstråket vid Eriksberg.

Genom att bygga dubbelspår och leda om järnvägen, Hamnbanan, genom en tunnel skapas inte bara en kapacitetsökning på järnvägen utan möjlighet ges även till ett sammanhängande bostadsområde ovan tunneln. Som grund för detaljplanearbetet har ett planprogram tagits fram och godkänts av byggnadsnämnden den 21 december 2004.

Planerat bostadsområde kommer att omfatta ca 1 000 lägenheter och minst 2 000 m² verksamhetsyta. Verksamhetsytorna kan innehålla bl.a. förskolor, nya gator samt parkområden från Säterigatan i norr till Eriksbergsgatan i söder. Bebyggelsen planeras till 5-7 våningar.

Det aktuella planområdet utgörs idag till största delen av en tidigare parkeringsplats, mindre industrilokaler, en masshanteringsplats samt grönytor. I översiktsplanen, ÖP, 09 är marken detaljplanestyrd. Färdigställande och inflytt i flertalet av de nya bostäderna kommer att ske när Hamnbanans tunnelbyggnad är klar, 2021.



Figur 1.1. Orienteringskarta över planområdets placering. (Källa: Länsstyrelsens WebbGIS).

1.1.2 Samråd

I arbetet med att ta fram en detaljplan ingår att Göteborg Stad ska samråda om förslag till detaljplan för att förbättra beslutsunderlaget och ge möjlighet till insyn och påverkan från olika intressenter. Samrådet ska ske med sakägare och bostadsrättshavare, hyresgäster och boende som berörs samt myndigheter, sammanslutningar och enskilda i övrigt som har ett väsentligt intresse av förslaget.

Framförda synpunkter och förslag under samrådstiden redovisas i samrådsredogörelsen till planhandling.

1.1.3 Miljökonsekvensbeskrivningen

Av miljöbalken 6 kap 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.

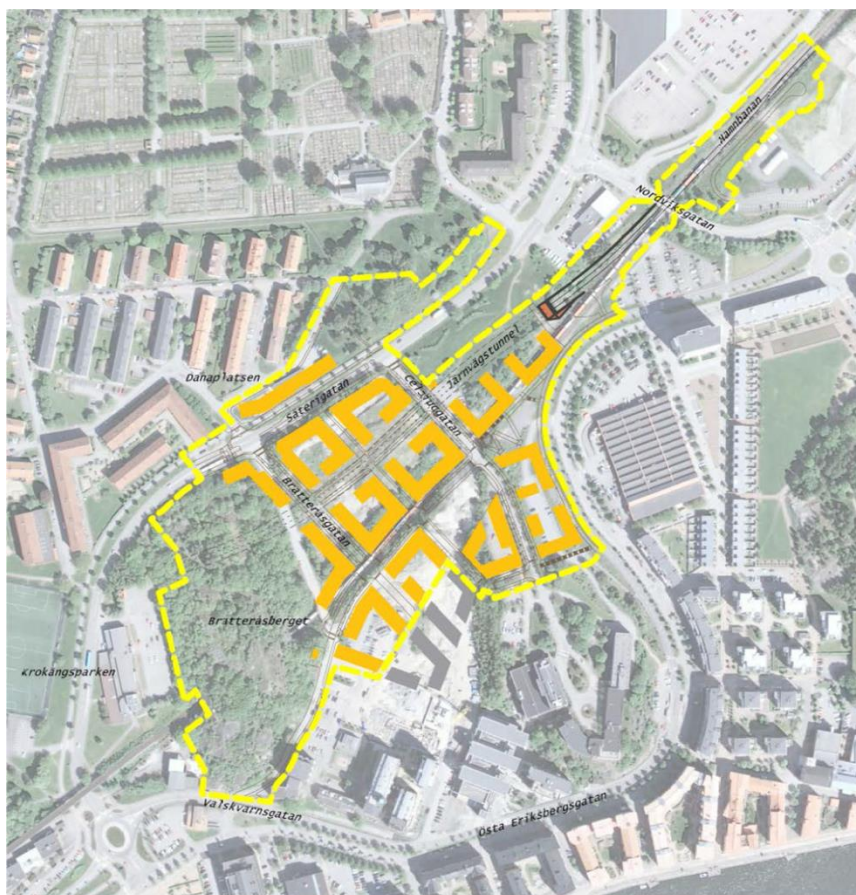
Miljöbalkens 6 kap 12 § anger att en MKB bland annat ska innehålla en beskrivning av den betydande miljöpåverkan som kan antas uppkomma.

2 Avgränsningar

2.1 Geografisk avgränsning

Planområdet är beläget vid Norra Älvstranden ca 3 km väster om Göteborgs centrum. Det sträcker sig från Valskvarnsgatan i söder till Danaplatsen i norr och från Bratteråsberget i väster till Östra Eriksbergsgatan i öster. En flik av området når fram till bensinstationen i nordost och öster om Nordviksgatan. Planområdet uppgår till 10 ha, se Figur 2.1.

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) kommer att fokusera på konsekvenser inom detta geografiska område.



Figur 2.1 Planområdet.

2.2 Avgränsning i tid

Miljökonsekvenser av järnvägsanläggningen kan beskrivas med olika tidshorisont. Byggnationen av nya Hamnbanan är planerad att starta år 2018 och stå klar för trafik år 2021. Byggnation av bostäder sker när trafik passerar på Hamnbanan och det äldre spåret kan avvecklas.

Miljökonsekvenser kommer i MKB att beskrivas under anläggningsskedet samt med 2041 som prognosår. Genomförda trafikanalyser för projekt Hamnbanan utgår från år 2041 och ligger även till grund för risk- och bullerutredning.

2.3 Avgränsningar i miljöaspekter

Stadsbyggnadskontoret har i ett inledande skede valt att begränsa miljöaspekterna som kommer att bedömas i MKB:n till följande;

- Riksintresse kommunikation
- Risker av transporter med farligt gods
- Elektromagnetiska fält
- Markföroreningar
- Geoteknik och hydrologi
- Dagvatten
- Arkeologi
- Buller
- Luft
- Stomljud och vibrationer

Andra miljöaspekter har inte bedömts som betydande av Stadsbyggnadskontoret och kommer därmed inte att bedömas i samma omfattning inom ramarna för MKB:n.

Hamnbanan provas dels genom berörda detaljplaner längs sträckningen men även genom en Järnvägsplan som upprättas av Trafikverket. Järnvägsplanen samråds med allmänheten och slutlig handling tillstyrks sedan av länsstyrelsen innan Trafikverkets centrala funktion *Juridik och planprövning* fastställer planen. Hamnbanans miljöpåverkan sammanfattas här utifrån MKB till järnvägsplanen.

3 Förutsättningar

3.1 Planförhållanden

3.1.1 Översiktsplan

I översiktsplanen för Göteborgs kommun, ÖP99, och i den detaljerade översiktsplanen för Norra älvstranden som godkändes av kommunfullmäktige 1990 anges bebyggelseområde med gröns- och rekreationsområde.

3.1.2 Detaljplaner

För större delen av området finns gällande detaljplaner av äldre datum. (aktnr 2213, 2351, 2393, 2486, 2864 och 3175). Enligt detaljplanerna är marken utmed Säterigatan avsatt för parkering och garage för de anställda vid Eriksbergs varv och kvarnen Tre Lejon. Centralt i området är ett ca 60 m brett järnvägsreservat avsatt för Hamnbanan. Marken söder om järnvägen utgör industrimark. Planernas genomförandetid har gått ut. En mindre del av marken vid Celsiusgatan i sydost omfattas inte av någon detaljplan.

Pågående detaljplaner finns för Hamnbanan under Krokängsparken samt för bostäder och verksamheter vid Celsiusgatan. Detaljplan för Bostäder vid Bratteråsbacken (aktnummer F5040) omfattar angränsande bostäder samt delar av Celsiusgatan. Genomförandetiden går ut i mars 2016.

3.1.3 Program

Program för planområdet har godkänts av byggnadsnämnden den 21 december 2004. I programmet föreslås en omfattning av ca 500 bostäder och en överdäckning av Hamnbanan som förlängning av den befintliga tunneln genom Bratteråsberget. Frågan om en framtida utbyggnad av järnvägen med dubbelspår lämnas öppen i programmet.

3.2 Hamnbanan

Hamnbanan kommer inom detaljplaneområdet att till största delen gå i en tunnel. På sträckan genom Bratteråsberget, ca 80 m, kommer tunneln att vara en bergtunnel. Skillnaden mellan en berg- och betongtunnel är att en bergtunnel sprängs i berget och inte påverkar marken ovanför tunnel, medan en betongtunnel byggs i ett schakt som sedan återställs. Tunnelns totala längd blir 1,1 km.

Byggandet av det nya spårområdet medför ett relativt omfattande arbete med schakt, transporter, massfölyttningar etc.

Vid utbyggnad av tråg och betongtunnel krävs djupa schakter. Jordmassor kommer att schaktas bort i etapper för att komma ner till rätt nivå, där grundläggning sker på packad fyllning på naturligt friktionsmaterial. Schakterna ska utformas täta med spontning för att undvika förändringar i grundvattennivåer och för att minimera påverkan på naturmiljön. Spontning är en stödkonstruktion i järn som slås ner i marken med en särskild maskin.

Pump- och infiltrationsanordningar kommer också att behövas för att minimera störningarna på grundvattennivån under byggtiden.

Efter slagning av spont, schaktning, tätning av schaktbotten och länsdumpning kan bottenplattan och resterande delar av tråg och betongtunnel gjutas i torrhet. Slutligen återfylls schakten för återställning till befintlig marknivå. Fyllnadsmassor kan ibland tas från den aktuella platsen, men det kan även behöva tillföras nya massor.

När betongtunneln byggs kommer det på vissa ställen även behöva sprängas bort mindre delar berg som finns under jordmassorna.

3.3 Bostäder

Anläggande av bostäder kommer att ske först när tunneln är klar och tågen kan börja nyttja spåren, beräknat till 2021. Undantaget området norr om Säterigatan där byggnation kan påbörjas tidigare.

Nordväst om Säterigatan, vid Danaplatsen, föreslås ett bostadshus med ca 80 lägenheter med möjlighet till handel i bottenvåningen inom en kommunal tomträtt. I områdets nordöstra del, mellan Säterigatan och den idag befintliga järnvägen föreslås bostadskvarter med ca 560 lägenheter samt förskola på kommunal mark. I den östra delen av området, längs Östra Eriksbergsgatan och Celsiusgatan föreslås nya bostadshus med plats för 470 lägenheter. Bebyggelsens höjd planeras att bli 5-7 våningar.

Avståndet från det närmaste planerade byggnad till tunnelmynningen är ca 17 m och till bensinstation ca 100 m. Närmaste bostadshus ligger ca 25 m från tunnelmynningen. I anslutning till tunnelmynningen ska järnvägen gå i tråg ca 20 m och därefter avgränsas av en stödmur i ca 100 m. Nivå upp till marknivå för bostäderna är ca 8 m från spåret.

4 Lokalisering

4.1 Planområdet

4.1.1 Omgivningsbeskrivning

Detaljplaneområdet planlades som parkering för de anställda vid Eriksberg och Juvelkvarnen, men står efter nedläggning av varvet tämligen outnyttjat. Marken norr om Celsiusgatan har tidigare utgjort upplagsplats för schaktmassor m.m., se Figur 4.1. Dessa är numera borttagna och marken har iordningställts med en gångväg och gräsyta. Vid Celsiusgatan finns en mindre parkeringsplats för besökande i området. Marken ligger relativt högt, på nivån ca +15,5 och med utsikt över bebyggelsen vid Västra Sannegårdshamnen.

Inom planområdet går den befintliga järnvägen genom Bratteråsberget och sedan öppet genom resten av planområdet. En bensinstation ligger i planområdets direkta angränsning i norr och ytterligare norr ut ligger Eriksbergs shoppingcenter. Precis utanför planområdet söderut finns även den gamla Juvelkvarnen. Boende finns runtom planområdet i alla riktningar. Även hotell och restauranger finns längs älven.



Figur 4.1. Bild över nuvarande markanvändning.

Bratteråsberget är värdefullt från stadsbildssynpunkt och kan bli en attraktiv friyta för lek och rekreation. Från bergets övre del har besökare utsikt över älven och hamninloppet i väster samt mot centrala staden i öster och väster. Bratteråsberget är klädd med lövträd såsom ek och bok.

I äldsta stenålder var området ett skärgårdslandskap, där mindre öar och holmar stack upp ur vattnet. Spår av människors verksamhet finns på flera av dessa 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 slåtterängar.

De tidigare öarna blev nu kala bergsmarker med lite ljungete. En karta från 1935 visar hur stora delar av området fortfarande är jordbruksmark, men på norra älvstranden finns nu kvarnar, varv och Hamnbanan på plats.

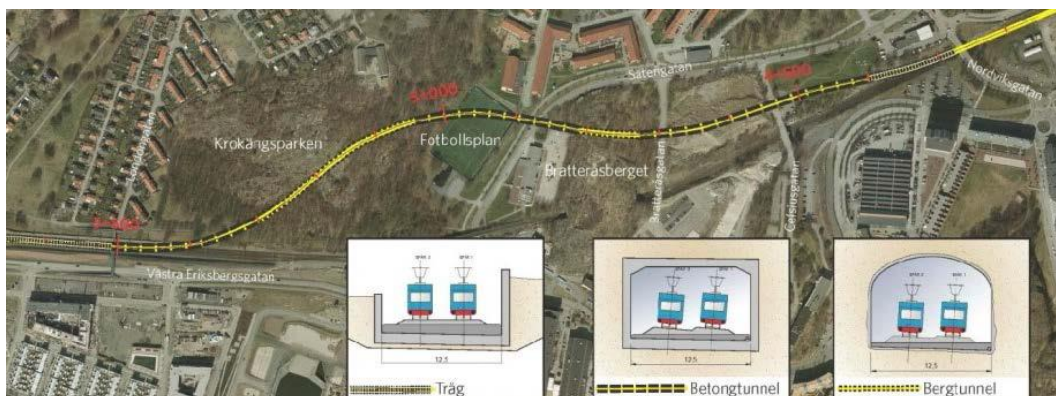
Idag är området kring tänkt dragning av Hamnbanan kraftigt exploaterat av bebyggelse från 1900-talet, liksom av dagens intensiva bostadsbyggande. Området bär dock ännu spår från flera tidsepoker som är synliga i landskapet. Särskilt de uppstickande bergspartierna är tydliga minnen från ett äldre landskap.

Planområdet gränsar i norr till ett kulturområde med fornlämningar, jättstenar, strax intill Lundby kyrka. Väster om planområdet finns Krokängsparken, en promenadpark som anlades 1903. På västra sidan planområdet finns en fotbollsplan.

4.1.2 Förändringar med planförslaget

Hamnbanan föreslås ledas om samt byggas ut till dubbelspår för att öka kapaciteten på banan. Hamnbanan föreslås även ledas genom en tunnel genom planområdet vilket möjliggör byggnation av bostäder ovan tunneln, se Figur 4.2. Totalt kan ca 1 000 lägenheter och minst 2 000 m² verksamhetsyta byggas. Verksamhetsytan kan bestå av förskolor, parkområden, vägar etc.

Parallellt med detaljplanearbetet tar Trafikverket fram en järnvägsplan för den nya järnvägstunneln. I den planen behandlas konsekvenserna av tunnelns framdagning ytterligare i detalj.



Figur 4.2 Delar av Hamnbanans sträckning som passerar genom detaljplaneområdet. Schematiska bilder över tunnelutformning och påslags utformning. Utformningen av såväl påslag som tunnel är inte exakt och kan komma att ändras.

Det nya tunnelpåslaget kommer att hamna i höjd med bensinstationen i den norra delen av planområdet. Den gamla järnvägen och tunnelmynningarna i Bratteråsberget kommer att stängas.

Planförslaget syftar till att minska järnvägens påverkan och begränsningar i området där den idag fungerar som en barriär mellan Ljungby och Eriksberg. Tillsammans med ny bostadsbebyggelse kan området förtätas och kopplas samman med Göta älv på ett attraktivt sätt.

4.2 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att ingen ny detaljplan antas och att området endast utvecklas vidare inom ramen för den befintliga situationen som innebär användning för järnvägs- och industriändamål. Ny dragning och utbyggnad av Hamnbanan kommer inte att kunna genomföras. Detaljplan kommer att saknas för delar av området.

Utveckling av bebyggelsen är i nollalternativet inte möjlig vilket medför att järnvägen fortfarande kommer att vara en barriär mot älven och förtätningen av stadsmiljön uteblir. Behov av industrimark i området är begränsat vilket troligen leder till att den nuvarande användningen av området som upplag och parkering kommer att bestå.

4.3 Alternativ lokalisering

Övergripande lokaliseringsfrågor behandlas i Översiktsplan för Göteborgs kommun, ÖP09, samt i programhandlingen som föregått planarbetet. Alternativ placering av bostäder redovisas inte ytterligare i denna MKB.

5 Bedömning

5.1 Bedömningsgrunder

5.1.1 Risk

Bedömning, kriterier och förutsättningar kan läsas i sin helhet i Riskbedömningen, se bilaga till planhandlingen.

Det finns inga nationellt fastställda riktlinjer för hur samhällsplanering ska anpassas till farligt gods. Däremot finns det ett antal regionala och kommunala riktlinjer som flera regioner brukar hänvisa till och som därför kan vara vägledande i denna riskbedömning.

Länsstyrelserna i Skånes län, Stockholms län och Västra Götalands län presenterar i skriften Riskhantering i detaljplaneprocessen (2006) riktlinjer för hur riskhantering bör beaktas vid markanvändning intill transportleder för farligt gods. Där rekommenderas att risker från farligt gods beaktas inom 150 m från farligt godsled i detaljplaneprocessen.

I Översiktsplan för Göteborg – fördjupad för sektorn transporter av farligt gods¹ presenteras rekommendationer till en fysisk ram kring järnvägar med transporter av farligt gods. Avsikten är att om avstånden mellan bebyggelse och farligt godsled anpassas till den angivna fysiska ramen så ska inte någon ytterligare riskanalys behöva utföras. Riktlinjerna anger följande:

- Ett bebyggelsefritt område på 30 m från järnvägen upprätthålls. Området ska vara utformat så att få människor normalt vistas där. Det ska heller inte innehålla element som kan skada urspårande vagnar eller fordon. Marken ska utformas för att förhindra att bensin eller liknande sprider sig från en eventuell olycksplats.
- Tät kontorsbebyggelse medges fram till det bebyggelsefria området 30 m från järnvägen.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse medges fram till 80 m från järnvägen.

Extrema scenarion med utsläpp av giftiga gaser skulle kunna få ett betydligt större utbredningsområde. I riktlinjerna för Göteborgs Stad konstateras dock att dessa extrema konsekvenser är så osannolika att det är resurs- och miljömässigt orimligt att dimensionera skyddsavstånd i detaljplan efter dessa händelser.

I rapporten *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer*² anges rekommenderade minsta avstånd från olika riskkällor på en bensinstation till en A-byggnad, d.v.s. en byggnad i vilken det vanligen vistas människor som saknar anledning att känna till förekommande hantering av brandfarliga gaser eller vätskor. Hit hör bostadshus, hotell, sjukhus, kontorshus, varuhus, restaurangbyggnader, bibliotek, museum, utställningsbyggnader, skolbyggnader, kyrkor och andra byggnader med samlingslokal och liknande.

¹ Göteborgs stad, 1999

² MSB fd. Räddningsverket 2008

Rekommenderat avstånd varierar beroende på aktivitet på bensinstationen. Längst avstånd, 25 m från A-byggnad, gäller för lossningsplats för fordon och från mätarskåp för bensin ska avståndet vara 18 m.

Värdering av risk har skett enligt Räddningsverkets rapport Värdering av risk från 1997 där följande vägledande skälighetsprinciper för riskvärdering presenteras:

- Rimlighetsprincipen: En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid ska åtgärdas, oavsett risknivå.
- Proportionalitetsprincipen: De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar som verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen: Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de positiva effekter som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.
- Principen om undvikande av katastrofer: Riskerna bör hellre realiseras i olyckor med begränsande konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskaps-resurser än i katastrofer.

I riskbedömningen anges även acceptanskriterier för värdering av risker presenterade med riskmått individrisk och samhällsrisk. Dessa kriterier är avsedda att tillämpas för allmänheten (även kallad tredje man).

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. För befintliga situationer föreslås en mer flexibel tillämpning.
- Risknivåer som hamnar inom ALARP-området ska reduceras så långt det är praktiskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Ombyggnader och förändringar som ökar risken ytterligare bör inte accepteras.
- Risknivåer under ALARP-området bedöms utan vidare åtgärder som acceptabla.

De acceptanskriterier och individriskkriterier som använts som underlag vid bedömning finns redovisade i tabell och diagram i riskbedömningen.

5.1.2 Elektromagnetiska fält

Den tilltänkta sträckningen på framtida Hamnbanan avser att viss del ska förläggas i tunnel, vilket medför att bostadshus och allmänna ytor befinner sig inom det magnetiska utbredningsområdet som alstrad ström i kontaktledning genererar.

I Sverige finns inga gränsvärden för kraftfrekventa (16,7 och 50 Hz) magnetiska fält. Däremot finns ett referensvärde angett av Strålsäkerhetsmyndigheten för områden där allmänheten vistas. Referensvärdet är ett maxvärde och är avsett att säkerställa att grundläggande begränsningar för magnetiska fält inte överskrids. För järnvägsel, 16,7 Hz, uppgår värdet till 300 μT .

Målsättningen för Trafikverket är att det genererade elektromagnetiska fältet från kontaktledningen på platser inom studieområdet där personer uppehåller sig större delen av dygnet. Detta omfattar bostäder och stadigvarande arbetsplatser, ska understiga värdet 0,4 μT som årsmedelvärde.

5.1.3 Markföroreningar

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).

5.1.4 Buller

Riksdagen har i samband med Infrastrukturinriktning för framtida transporter 1996/97:53 fastställt nedan sammanställda riktvärden för trafikbuller.

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maxnivå inomhus (nattetid)
- 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad
- 70 dBA maxnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Riktvärdena är avsedda som långsiktiga mål och är inte juridiskt bindande utan ska ses som rekommendationer som bör följas.

I februari 2006 publicerade Göteborgs Stad rapporten "*Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller – Utgångspunkter vid planering och byggande av bostäder i Göteborg*" för att skapa en samsyn mellan berörda nämnder och förvaltningar inom Göteborg Stad beträffande tillämpning av Boverkets redovisade regeringsuppdrag.

Boverket anser att avsteg från bullerriktvärden i samband med planering för nya bostäder, bör kunna komma i fråga i samband med komplettering av befintlig bebyggelse i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär. Bebyggelsen av stadskaraktär kan t.ex. vara ordnad kvartersstruktur och tätare bebyggelse vid knutpunkter längs kollektivtrafikstråken. I Göteborg definieras "stadens centrala delar" som det område som begränsas av ett avstånd på ca 4 km från city, Brunnsparken. Station Centralen ligger mycket centralt och bedöms därför som ett avstegsområde.

Som grundregel gäller att ekvivalentnivån utomhus vid fasad inte ska överstiga 65 dBA.

När den ekvivalenta ljudnivån utomhus på någon fasad för bostaden är mellan 55 och 65 dBA ska lägenheterna vara genomgående med möjlighet att ordna sovplats mot den tysta (45 dBA) eller åtminstone ljuddämpade (50 dBA) sidan för samtliga boende i lägenheten.

När den ekvivalenta ljudnivån utomhus på någon fasad för bostaden är mellan 60 och 65 dBA ska dessutom ljudklass B tillämpas för ljuddämpning inomhus. Möjligheten att ordna tysta uteplatser bör vägas in i bedömningen. Ljudnivån på uteplatsen bör inte överskrida ljudnivån på byggnadens bullerskyddade sida.

I undantagsfall kan enstaka lägenheter accepteras när riktvärdena utomhus inte klaras. Med enstaka lägenheter avses i Göteborg – som riktlinje – fem procent av det totala antalet lägenheter inom utredningsområdet samt av det totala antalet lägenheter i respektive byggnad. Undantag får bara ske för att erhålla en bra totallösning som inte skulle klaras på något annat sätt. Varje fall av avsteg från riktvärdena och undantag ska tydligt motiveras.

5.1.5 Luft

Miljökvalitetsnormer för omgivningsluft

Luftföroreningar förekommer i omgivningsluften som en följd av bl.a. utsläpp från transporter, uppvärmning, energiproduktion och industriell verksamhet. En del av de luftföroreningar som förekommer i regionen är intransporterade från andra regioner/länder, bl.a. partiklar, ozon och svaveldioxid. I Västra Götalands län domineras de lokala utsläppen av luftföroreningar från vägtransporter, sjöfart, flyg och petrokemisk industri.

Miljökvalitetsnormerna enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) är definierade dels som gränsvärden vilka inte får överskridas, dels som målsättningsnormer vilka ska eftersträvas. Vissa miljökvalitetsnormer ska uppfyllas idag och för övriga finns en tidpunkt när de ska vara uppfyllda.

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för luften utomhus, dock förekommer undantag/riktlinjer. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges t.ex. att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverket handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftguiden 2011:1, ska inte miljö kvalitetsnormerna för luftkvalitet tillämpas för följande fall:

- Luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för. Normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa.
- Områden där människor normalt inte vistas, t.ex. inom vägområdet längs med större vägar, förutsatt att gång- och cykelbanor inte är lokaliserade där.
- I belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft, exempelvis ventilationsluft från tunnelbana. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på längre än 100 m och ha ett avstånd till närmaste korsning på mer än 25 m.

Regeringen har fastställt 13 nya etappmål som ska styra och ange en tydlig inriktning i samhällsförändringen som krävs för att uppfylla riktvärdena enligt miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Inom det prioriterade området luftföroreningar ingår följande etappmål som syftar till att:

- begränsa utsläppen från sjöfarten av svaveldioxid, kväveoxider och partiklar, vilka ska ha börjat minska i Östersjön och Nordsjön senast år 2016,
- begränsa utsläpp från småskalig vedeldning (Boverket har i uppdrag att förbereda nya byggregler under 2012),
- begränsa utsläpp av gränsöverskridande luftföroreningar i Europa. Detta kommer att ske genom att revidera det s.k. takdirektivet år 2015 och ändring av Göteborgsprotokollet som kommer att träda i kraft senast år 2015.

Miljö kvalitetsmålet Frisk luft

Miljö kvalitetsmålet Frisk luft preciseras så att det med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer, riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Riktvärdena sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär bl.a. att:

- halten av partiklar $PM_{2.5}$ inte överstiger $10 \mu g/m^3$ luft beräknat som ett årsmedelvärde eller $25 \mu g/m^3$ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde^{*)}
- halten av partiklar PM_{10} inte överstiger $15 \mu g/m^3$ luft beräknat som ett årsmedelvärde eller $30 \mu g/m^3$ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde^{*)}
- halten av kvävedioxid inte överstiger $20 \mu g/m^3$ luft beräknat som ett årsmedelvärde eller $60 \mu g/m^3$ luft beräknat som ett timmedelvärde (98-percentil)

^{*)} percentil värde för dygnsmedelvärde är inte fastställt, efter samråd med Naturvårdsverket bedöms halten motsvara 90-percentil för dygnsmedelvärdet för partiklar som PM_{10} , för partiklar som $PM_{2.5}$ är percentil värdet oklart

^{**)} beräknat som timvisa summerade överskridande över ozonhalten 40 ppb, för en definierad period som exempelvis april-september

5.1.6 Stomljud och vibrationer

Stomljud

Det finns inga svenska nationella myndighetskrav på stomljud från spårburen trafik i tunnel. I många järnvägsprojekt i Sverige och Skandinavien baserar man val av riktvärde på nationell och internationell praxis. Denna praxis bygger på mycket begränsad kunskap om koppling till hur människor upplever störningen.

Utgångspunkten är att de riktvärden som använts för befintliga bostäder och nybyggnad av järnväg även bör tillämpas vid befintlig järnväg och nybyggnad av bostäder. Enligt bedömningen är lämpliga riktvärden vid stomljud från spårburen trafik i nya bostäder vid Säterigatan baserat på krav i projektet Västlänken i Göteborg dvs. 30 dBA slow samt frekvensanalys mot lågfrekvenskrav i Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus FoHMFS 2014:13. För kontor och liknande utrymmen tillämpas riktvärdet 40 dBA slow. I bedömningen tas hänsyn till att bostäderna och Hamnbanan kommer att finnas under mycket lång tid. Hänsyn bör också tas till att passage av godståg kan ta över en minut.

Vibrationer

Markvibrationer kan ge påverkan både på människor och på byggnader. Känslig utrustning kan också påverkas och i extrema fall finns det en risk att skador på byggnader och andra konstruktioner kan uppstå. Människor kan uppleva vibrationer på olika sätt främst beroende på frekvensområde (relevant frekvensområde är 1-80 Hz) eller som ljud.

Tabell 5.1 Riktvärden för komfort i byggnader enligt Svensk Standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Riktvärdena nedan avser vägd hastighet.

	Vägd hastighet RMS* 1s	Upplevelse
Måttlig störning	0,4 – 1,0 mm/s	Ger i vissa fall anledning till klagomål
Sannolik störning	> 1 mm/s	Kännbara vibrationer och upplevs av många som störande.

* sovrum nattetid kl. 22-06

Svensk standards riktvärden bör tillämpas vid nyetableringar och vid nybebyggelse. De kan tillämpas mindre strikt för kontor än för bostäder. Riktvärdena bör tillämpas mer strikt för bostäder nattetid. Riktvärdena kan vidare användas som målsättning för långsiktig förbättring av vibrationsförhållanden i befintliga miljöer.

Trafikverket och Naturvårdsverket har formulerat mål för vibrationsstörningar med riktlinjer för övervägande av åtgärd för olika planeringsfall. Dessutom har de definierat högsta acceptabla nivåer. Verken riktvärden är vägledande och inte bindande. Eventuella åtgärders omfattning ska alltid avgöras med utgångspunkt från vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat i varje enskilt fall.

Nivåer för åtgärder är för nybyggnad av bana 0,4 mm/s vägd RMS. Överskrids denna nivå ska åtgärder övervägas. Inriktningen av åtgärderna bör främst vara sådan att dessa bidrar till att reducera speciellt sömnstörningar.

Högsta acceptabla värden är för nybyggnad av bana 0,7 mm/s vägd RMS Inga boenden ska behöva utsättas för vibrationsnivåer över dessa i sovrum nattetid.

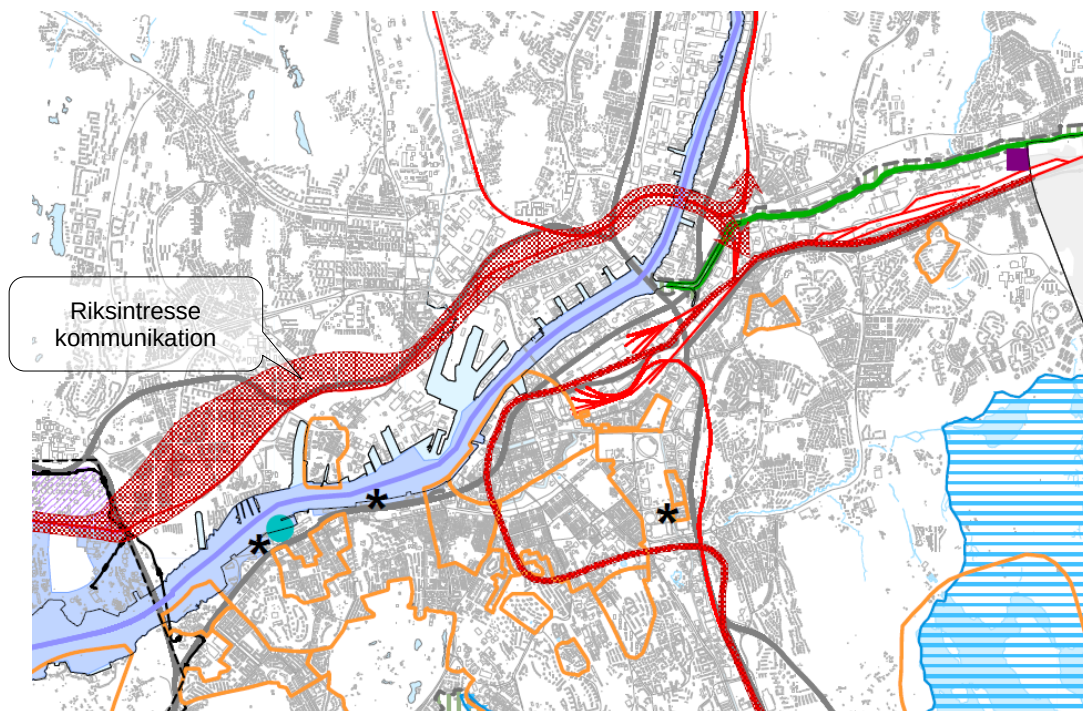
6 Miljöaspekter

6.1 Riksintresse kommunikation

6.1.1 Förutsättningar

Hamnbanan säkerställer transporterna till Göteborgs Hamn och är därför av riksintresse för kommunikation. Riskintressets omfattning redovisas i Figur 6.1.

Hamnbanan utgör transportled för farligt gods. Enligt kommunens översiktsplan fördjupad för sektorn "Transporter med farligt gods" från 1998, föreslås en långsiktig robust ram kring järnvägar och huvudvägar som utgör transportled för farligt gods. Längs järnvägar ska ett bebyggelsefritt område på 30 m upprätthållas. Fram till det bebyggelsefria området medges tät och stabil kontorsbebyggelse. Sammanhållen bostadsbebyggelse medges fram till 80 m från järnvägen.



Figur 6.1 Riksintresse kommunikation, Hamnbanan. Källa: Trafikverket.

6.1.2 Skyddsåtgärder

Etablering av säkerhetsskydd vid tunnelpåslagen samt trafiksäkerhet vid anläggande av gång- och cykelväg.

6.1.3 Konsekvenser

Planen medför dubbelspår och tunnel för Hamnbanan genom planområdet vilket är positivt för riksintresset. Dubbelspår är inte lika sårbart vid driftstörningar och tunneln möjliggör trafiken med minskat buller för närboende. Säkerhetsskydd vid tunnelpåslagen minskar riskerna för såväl skador för människor som påverkan på riksintresset.

Förläggningen av spåret i tunneln möjliggör även en förtätning av stadsmiljö och ur ett socialt perspektiv är det positivt att Hamnbanan förläggs i tunnel och att det gamla spåret tas bort. Ombyggnationen innebär flera viktiga förbättringar för boendemiljön jämfört med nuläget som t.ex. buller situationen.

Konsekvensen på riksintresset bedöms som små och sammantaget så bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärder.

6.2 Risk

6.2.1 Förutsättningar

Den riskbedömning som genomförts inom ramarna för detaljplanen omfattar den potentiella fara som utgörs av de riskkällor som identifierats som betydande för detaljplaneområdet; transport av farligt gods på Hamnbanan samt bensinstationen på Säterigatan.

I riskbedömningen har sannolikheten för dödsfall beskrivits vilket kan relateras till tillgängliga riktlinjer för riskvärdering. Detta antas ge en tillräcklig beskrivning av risker som hotar människor och någon beskrivning av allvarliga personskador görs därför inte. Riskbedömningen baseras på antagandet att Hamnbanans tunnelutbyggnad är färdigställd och i drift innan inflyttning sker i de planerade bostäderna. Tunneln beräknas vara klar till ca år 2021.

6.2.1.1 Hamnbanan

Hamnbanan är idag transportled för transport av farligt gods. Plötsliga olyckshändelser i samband med transport av farligt gods kan medföra negativa konsekvenser för människor, miljö, egendom och infrastruktur. Farligt gods delas enligt MSBFS 2012:7³ (RID-S)1 in i nio huvudklasser. Det är främst farligt gods i klasserna 1 (explosiva ämnen), 2.1 (brandfarliga gaser), 2.3 (giftiga gaser), 3 (brandfarliga vätskor), 5.1 (oxiderande

³ MSBFS 2012:7, RID-S 2013. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg.

ämnen) samt 5.2 (organiska peroxider) som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser bortom järnvägens direkta närområde.

För beräkning av individ- och samhällsrisk används de trafikmängder på Hamnbanan som prognosticeras för 2041 (vilket motsvarar 20 år från det att tunnelutbyggnaden planeras vara färdig). De variationer i trafikmängd som är aktuella från nuläge och fram till 2041 är inte så stora att de på ett betydande sätt påverkar riskvärderingen för banan. Genom att använda den större trafikmängden säkerställs att riskerna inte underskattas.

Hamnbanans maxkapacitet höjs med utbyggnaden till 200 tåg per dygn. När samtliga delsträckor av Hamnbanan byggts ut till dubbelspår bedöms maxkapaciteten bli 180 godståg och 60 tjänstetåg i vardera riktning per dygn. Ovanstående gränser förväntas dock inte nås inom en överskådlig framtid. Prognosen är att antalet tåg kommer att öka från drygt 70 stycken i dagsläget till närmare 90 stycken tåg år 2041 (exklusive lok utan vagnar, s.k. tomlok) per vardagsdygn. Tågen förväntas öka i längd och vikt för båda alternativen (fler vagnar per tåg). Mängden gods förväntas alltså öka även om inte antalet tåg ökar i samma omfattning.

Trafikmängder har enligt den riskutredning som genomförts inom Trafikverkets 2014, uppskattats till följande:

- Nuläge: 74 tåg/vardagsdygn
- Utbyggt alternativ år 2041: 88 tåg/vardagsdygn.

Dimensionerade värden för det utbyggda alternativet anses vara 150 tågpassager med medellängd 400 m och maxlängd 750 m.

Trafikering sker på vardagar under dygnets alla timmar. I underlag till den föregående järnvägsutredningen görs en bedömning att ett rimligt antagande är att trafikering sker 5,5 dagar i veckan med tanke på att trafikering sker förhållandevis mycket under helger, storhelger och semestrar. Detta skulle innebära att vardagsdygnstrafiken ska multipliceras med 5,5 dagar *52 veckor=286 vardagsdygn/år.

Utifrån statistik för farligt gods för åren 2009, 2011 och 2012, bedöms antalet farligt godsframsändelser per tåg öka från i dagsläget ca 1,5 vagn per tåg till ca 2 vagnar per tåg från nuläget till 2041.

6.2.1.2 Bensinstationen på Säterigatan

Hantering av brandfarlig vätska vid bensinstationen på Säterigatan är förknippad med risker för både människor och egendom. Det vanligaste förekommande tillbudet vid en bensinstation bedöms vara mindre spill vid mätarskåpen. Det är t.ex. relativt vanligt förekommande att kunder kör iväg med pistolhandtaget i bilen, att en bensintank är trasig m.m. vilket gör att drivmedel läcker ut. Dessa spill leder sällan till utsläpp över 120 liter och moderna pumpar har normalt en spärr som gör att det inte går att få ut mer än ca 100 liter vid en tankning.

Utsläppet kan bilda en pöl som avger brännbara gas-luftblandningar vilka kan antändas mycket lätt. Antändningen kan ske genom att gas-luftblandningen kommer i kontakt med t.ex. heta motordelar, statisk elektricitet eller en brinnande cigarett.

Den största risken på en bensinstation bedöms vara förknippad med lossning av drivmedel. Ofta ansätts ett dimensionerande scenario att slangen lossnar vilket medför att hela slangens volym rinner ut vilket motsvarar ett spill på 150 liter. Större utsläpp kan däremot ske om inte chauffören lyckas stoppa lossningen.

6.2.2 Skyddsåtgärder

Riktlinjerna medför en rekommendation om ett bebyggelsefritt område inom 30 m från järnvägen som utformas så att det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Beräkningarna visar att även individrisken är något högre i detta område. Risknivån grundar sig dock på det mycket konservativa antagandet att en stor pölbrand ska kunna uppstå, något som är mycket osannolikt förutsatt att markbeläggning och dränering på järnvägen utformas som planerat.

Det bedöms vara rimligt att marken mellan den närmaste byggnaden och tunnelmynningen (ett avstånd om ca 17 m) utformas på ett sätt så att människor inte uppmuntras till att uppehålla sig där några längre stunder. Särskilt bör inte lekplatser eller andra platser där barn uppmuntras uppehålla sig placeras inom 17 m från tunnelmynningen. Detta eftersom barn utgör en särskilt känslig grupp vid olyckor eftersom de har en sämre förmåga att inse fara och möjlighet att själv påverka sin säkerhet.

Utrymningsvägar i det närmaste bostadshuset ska vara placerade så att det finns möjlighet att utrymma bostäderna på en sida av huset som är vänd bort från tunnelpåslaget.

Normalt föreslås åtgärder mot pölbrand som förhindrar att brandfarlig vätska rinner mot planområdet när byggnader planeras så pass nära som ca 17 m från en farligt godsled. I detta fall finns redan en sådan skyddsåtgärd i form av tunnel, tråg och stödmur. Utformningen av dränering och markbeläggning på järnvägen minskar risken för pölbrand ytterligare. Ifall utformningen av dessa skyddsåtgärder ändras så kan det vara motiverat att utföra de fasader på det närmaste bostadshuset som vetter mot tunnelmynningen i brandtåligt material. Detta för att minska risken för värmestrålning till följd av bränder. Denna åtgärd kan övervägas även om den planerade utformningen består men eftersom risknivån är låg bör nyttan av åtgärden då vägas mot kostnader för att genomföra det.

6.2.3 Konsekvenser

6.2.3.1 Hamnbanan

Det är ytterst få allvarliga farligt godsolyckor som har inträffat i Sverige och inga dödsfall bland allmänheten har orsakats till följd av olyckor med farligt gods på järnväg (Räddningsverket & Banverket, 2007). Det finns säkerhetssystem som ska förhindra att

enstaka felhandlingar och felfunktioner leder till allvarliga olyckor och att ingen hittills omkommit i Sverige visar att dessa system hittills har fungerat.

Utsläpp av farligt gods kan ske vid kraftig mekanisk påverkan t.ex. i samband med urspårning eller kollision. Läckage från felaktiga vagnar kan också förekomma och om det inte upptäcks i tid kan det i värsta fall ge upphov till eskalerande förlopp med allvarliga konsekvenser.

Transport av farligt gods ska ske enligt de lagar och förordningar som gäller, vilket bland annat ställer krav på vagnar och behållare. Vagnarna och behållarnas utformning utgör därför i sig en teknisk riskreducerande barriär. Av detta följer att hastigheten och därmed rörelseenergin hos en vagn till stor del är avgörande för konsekvenserna vid en urspårning eller kollision, eftersom det krävs stor mekanisk påverkan för att ett läckage ska uppstå. Detta innebär att sannolikheten för utsläpp vid urspårningar och kollisioner ökar med ökande hastigheter.

Påkörningar och kollisioner på tågspår är så ovanliga och faktorerna som påverkar sannolikheten för detta så platsspecifika att det saknas statistiskt underlag för beräkningar av detta. Urspårningar bedöms utgöra den största riskfaktorn vid transport av farligt gods och det finns statistiskt underlag för att beräkna sannolikheten för att detta ska inträffa (Fredén, 2001).

Beräkningar av samhälls- och individrisk i det utbyggda alternativet begränsat till de spåravsnitt som är lagda i öppet spår och tråg. Explosioner och bränder inne i tunneln antas inte kunna orsaka dödsfall utanför tunneln eftersom den dimensioneras för olyckslast enligt Trafikverkets tekniska krav, TRVK Tunnel 11. Brandrök och giftiga eller explosiva gaser skulle kunna komma ut vid ett utsläpp inne i tunneln, men sannolikheten för detta är svår att kvantifiera och antas kunna hanteras av räddningstjänst utan att dödsfall utanför tunneln krävs.

Samhällsrisknivån längs sträckan är med knapp marginal acceptabel enligt värderingskriterierna vilket innebär att inga riskreducerande åtgärder krävs. Däremot bör enligt rimlighetsprincipen risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid åtgärdas, oavsett risknivå. Det största riskbidraget kommer från scenarier med stora utsläpp av giftiga gaser. Eftersom de mest giftiga gaserna är tunga så kommer höjdskillnaden upp till bostäderna och tråget troligen fördröja och minska spridningen mot bostäderna. Det rekommenderas inga ytterligare skyddsåtgärder mot giftiga gaser.

6.2.3.2 Bensinstation

Avstånden mellan den planerade bebyggelsen och bensinstationen överskrider med god marginal de rekommenderade minsta avstånden. Risksituationen för människor inom planområdet med avseende på bensinstationen bedöms därför vara acceptabel utan att några vidare riskreducerande åtgärder vidtas.

6.2.3.3 Bostäder

Berörande olyckor med farligt gods ökar samhällsriskerna med nollalternativet om förtätning sker i området och bostäder byggs i närheten av nuvarande järnväg. Riskreducerande åtgärder bör utföras på de hus som planeras i järnvägens närhet om spåret behålls.

Konsekvensen bedöms måttlig men sammantaget så bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra ur ett riskperspektiv om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärder.

6.3 Elektromagnetiska fält

6.3.1 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. Elektromagnetiska fält kan påverka människor genom de strömmar och/eller den 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, t.ex. har järnvägen extremt låg frekvens upp till 300 Hz och en mobiltelefonantenn s.k. radiofrekvens på 10 MHz-300 GHz.

Forskningen kring påverkan från magnetiska fält på människors hälsa pågår och det har ännu inte kunnat fastställas att fälten medför några skadliga hälsorisker. Några gränsvärden eller skyddsavstånd finns inte fastslagna i Sverige. När Trafikverket bygger och planerar järnvägar arbetar de med standardiserade tekniska lösningar som minskar magnetfälten. Trafikverket följer den försiktighetsprincip som bl.a. Boverket, Arbetsmiljöverket, Strålsäkerhetsmyndigheten m.fl. har tagit fram och som lyder:

Om åtgärder som generellt minskar exponeringen, kan vidtas till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt bör man sträva efter att reducera fält som avviker starkt från vad som kan anses normalt i den aktuella miljön. När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man redan vid planeringen sträva efter att utforma och placera dessa så att exponeringen begränsas.

Elektriska fält avskärmas delvis av byggnadsmaterial och vegetation medan magnetfält är betydligt svårare att skärma av.

6.3.2 Skyddsåtgärder

För att årsmedelvärdet av magnetfältet ska understiga det uppsatta värdet även vid tillkommande bebyggelse på mark ovan tunneln bör en lösning med kabel och sektionering av strömskenan i tunneln tillämpas. Kabel för återledning och strömskenematning förläggs då med ett avstånd av ca 100 mm från varandra i kanalisation. Matarledningen ansluts i mittpunkten av strömskenan. Strömskenans längd beräknas bli densamma som tunnelns längd, det vill säga ca 1,1 km. Sektionslängden är därmed

mindre än 2,0 km, vilket är tillräckligt för att värdet ska underskridas för befintlig och tillkommande bebyggelse.

Det bör inte placeras bostäder eller annan stadigvarande verksamhet t.ex. lekplatser, förskola etc. inom tunnelkorridoren.

6.3.3 Konsekvenser

Den planerade sträckningen på Hamnbanan innebär att delar av dubbelspåret förläggs i tunnel. Detta medför att bostadshus och allmänna ytor befinner sig inom det magnetiska utbredningsområdet som alstrad ström i kontaktledning genererar. Ligger byggnaden längre bort än 20 m från järnvägens kontaktledning är magnetfältet från järnvägen generellt så svagt att störningar är ovanliga.

De planerade bostäderna inom planområdet kommer inte att utsättas för magnetfält överskridande de riktvärden som används som målsättning om skyddsåtgärder vidtas. Åtgärden kommer att innebära en markant minskning av medelvärdet av magnetfältet i området.

Konsekvensen bedöms som små och sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärder.

6.4 Markföroreningar

6.4.1 Förutsättningar

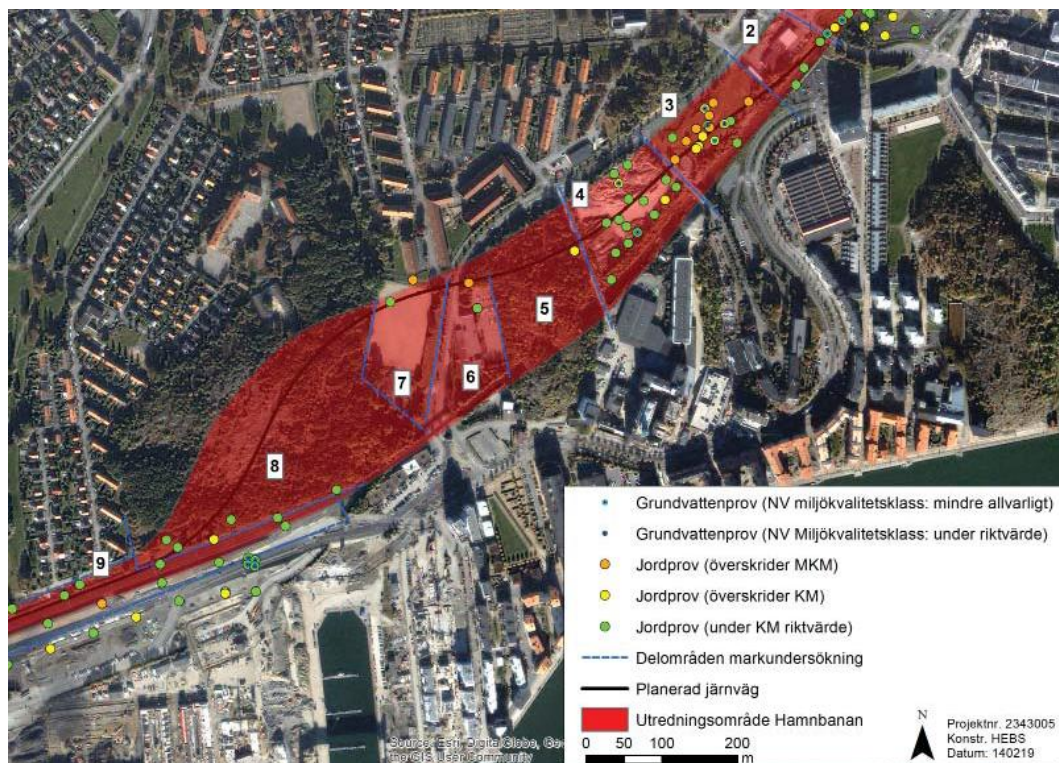
Inom projektet för Hamnbanan har jordprover tagits för området som nu är aktuellt för detaljplanen. Främst område 3, 4 och 5 ingår i detaljplanen, se Figur 6.2. Analysresultaten har jämförts med Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning och för mindre känslig markanvändning.

Utförda undersökningar indikerar att föroreningshalter i marklager och grundvatten inom aktuellt område generellt är låga, men att det ställvis förekommer jordmassor med höga föroreningshalter >MKM⁴. Högst föroreningshalter har påträffats inom delområde 3. Inom dessa delar överstiger halterna av framförallt metaller riktvärdet för MKM i en betydande andel av analyserade jordprover. 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 återfinns till stor del i fyllnadsmassor, vilka vanligen är mellan 0,5-2 m mäktiga, även om upp till 5 m mäktiga fyllnadsmassor förekommer.

Den nya bebyggelsen är i till större del placerad på mark som tidigare tagits i anspråk för trafikändamål eller där omfattande schaktningsarbeten gjorts som en följd av tidigare verksamheter på platsen.

⁴ MKM mindre känslig markanvändning.

En konvertering av området för känslig markanvändning innebär att eventuella markföroreningar måste omhändertas. Fortsatta undersökningar kommer att ske och platsspecifika riskbedömningar kommer göras enligt Naturvårdsverkets vägledning "Riskbedömning av förorenade områden". Vid en platsspecifik riskbedömning tas specifika riktvärden fram för föroreningar i jord, baserat på platsspecifika förutsättningar avseende exponering, spridningsförhållanden etc. Riskbedömningen kommer att ske i samarbete med Trafikverket då inledande schaktningen kommer att ske i samband med framdragningen av Hamnbanans nya sträckning.



Figur 6.2. Karta över utredningsområdet för Hamnbanan med markerade provtagningspunkter. Högst föroreningshalter har påträffats inom område 3. Inom dessa delar överstiger halterna av framförallt metaller riktvärdet för MKM i en betydande andel av analyserade jordprover.

6.4.2 Skyddsåtgärder

För att förbättra hanteringen av förorenade massor och klassificeringen av dessa, kommer kompletterande miljötekniska markundersökningar att utföras. En platsspecifik riskbedömning kommer att genomföras för hela utredningsområdet enligt Naturvårdsverkets vägledning "Riskbedömning av förorenade områden". Vid en platsspecifik riskbedömning tas specifika riktvärden fram för föroreningar i jord, baserat på platsspecifika förutsättningar avseende exponering, spridningsförhållanden etc. Därefter definieras vidare åtgärder.

En åtgärdsutredning tas fram för utredningsområdet. Åtgärdsutredningen ska innefatta förslag till mätbara åtgärds mål för tillåtna/acceptabla föroreningshalter i kvarlämnade massor samt potentiella återfyllningsmassor som grävts ur inom utredningsområdet.

Länshållningsvatten 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 kommer erforderlig reningsutrustning att användas. För att uppnå fullgod rening krävs vanligen någon form av sedimentavskiljande samt ev. oljeavskiljare och kolfilteranläggning.

Vid genomförandet av detaljplanen ska en masshanteringsplan tas fram för detaljplanens markarbeten och bebyggelse. Denna ska beakta återanvändning av massor och minimering av transporter genom området.

Innan anläggningsarbetena påbörjas ska ett övergripande miljökontrollprogram tas fram för utredningsområdet. Kontrollprogrammet tas fram i samråd med kommun och länsstyrelse.

Materialval för utvändiga ytor bör väljas med omsorg om miljön. Till exempel bör oskyddade ytor av koppar eller zink i princip undvikas för att minska risken för föroreningar i dagvatten.

6.4.3 Konsekvenser

Föroreningar i marken inom planområdet kommer att saneras i samband med schaktning för ny bebyggelse. Grundvattenströmning bedöms kunna ske i fyllnadsmassor och sandiga jordlager. Genomsläpligheten i den naturliga sandiga jorden bedöms vara god. När sanering genomförs och Hamnbanan samt bostäderna är byggda kommer föroreningsgraden inom området vara lägre jämfört med nuvarande situation. Därmed minskar också risken för exponering av förorenad jord.

I och med att de förorenade jordmassorna kommer att schaktas ur vid planerade markarbeten kommer sannolikt även föroreningshalterna i grundvattnet att minska. Återkontaminering skulle dock kunna inträffa för spårutbyggnadsområdet efter byggnation. Risken för återkontaminering bedöms som liten, men lokalt kan åtgärder för att motverka spridning av t.ex. oljeföroreningar och lösningsmedel bli nödvändiga.

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. Om grundvattenflödet däms i detta område, tillfälligt eller permanent, medför det att grundvattnets flödesriktning förändras.

Konsekvensen bedöms som måttliga men sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärderna.

6.5 Geoteknik och hydrologi

6.5.1 Förutsättningar

Geotekniska utredningar har genomförts av Norconsult under 2014/2015 med syftet att undersöka de geotekniska förutsättningarna för att bygga flerbostadshus inom aktuellt planområde.

Undersökningarna presenteras nedan för olika delområden inom planområdet, enligt Figur 6.3.



*Figur 6.3 Indelande av områden inom planområdet för den geotekniska utredningen.
Källa: Norconsult*

Geohydrologi

Mätningarna som är utförda på området visar en grundvattennivå på ca 10 m djup i område A, B och C, som motsvarar ca nivå +6,0, och en grundvattennivå på ca 6 m djup i område D vilket motsvarar ca nivå +10. Grundvattennivån är inte registrerad i område E men antas ligga någon meter under markytan i de låga delarna av området, på ca nivå +5.

Geoteknik

Detaljplaneområdet består av väldigt varierande jordlagerföljder som beror, dels av den komplexa geologin och dels av de uppfyllnader och urgrävningar som har gjorts i

området. Detta medför att det är svårt att göra en översiktlig beskrivning av jordlagerföljden i området. Leran bedöms vara lös till halvfast inom de delar där sonderingar indikerar förekomst av lera, vilket innebär att de kan vara sättningsbenägna. Huvuddelen av detaljplaneområdet består av fast mark som inte är sättningskänslig. Ett 1-3 m tjockt lager av lera kan förekomma under det översta fyllnads/torskorpelarget i stora delar av detaljplaneområdet.

Nivåerna i avsnittet är angivna i SWEREF 99 12 00/RH2000.

Område A

Område A omfattar ytan norr om Säterigatan, söder om Danaplatsen och Lundbygatan, se Figur 6.3. Terrängen i området är relativt plan på nivå ca +16 med undantag för en höjd i den nordöstra delen av området. Markytan på området är generellt täckt av träd och buskage.

Generellt består området av friktionsjord med varierande fasthet, till varierande djup, mellan någon meters djup till ca 30 m djup i den djupaste undersökta punkten inom området. Undantaget är den västra delen av området där det har påträffats ett 6 m djupt lerlager under torrskorpan/fyllnadsmassorna.

På höjden, ca nivå +20, ovanför slänten i den nordöstra delen av området är det utfört jordberg- och hejarsondering som visar på friktionsjord med ökande fasthet mot djupet, ned till nivå +8,5 där jord- bergsonderingen avslutades i berg.

Stabiliteten för aktuellt delområde är kontrollerad i en sektion, sektion 3. Det är den enda relevanta höjdskillnaden i aktuellt delområde.

Område B

Område B begränsas i väster av Bratteråsgatan, i norr av Säterigatan, i öst av Celsiusgatan och i söder av befintlig järnväg (Hamnbanan), se Figur 6.3. Terrängen i området är ursprungligen relativt plan på ca nivå +16, men området är täckt av ca 4-6 m höga högar av bl.a. schaktmassor. Längs den sydöstra delen av området löper en ca 6 m djup skärning för Hamnbanan.

Fyllnadsmassorna i området bedöms till största delen bestå av betongkross i olika fraktioner, från silt till block. Även tegel, stenkross och visst inslag av stålskrot har påträffats. Utöver detta kan det konstateras att organiskt innehåll finns i krossmassorna, så som delar av bräddor, slipers, träbalkar och dylikt. Även viss vegetation finns i markytan vid fyllnadsmassorna.

Under fyllnadsmassorna, på ca nivå +16 har det överst registrerats ett ca 2 m tjockt lager av relativt fast jord av antagen friktionsjord eller torrskorpa. Därunder, mellan ca 2 och 4,5 m djup, är det registrerat ett lösare lager av antagen lera/silt. Leran/ silten underlagras av en relativt fast jord, med varierande mäktighet till berg, upp till 30 m i de undersökta sonderingspunkterna.

Stabiliteten för aktuellt delområde är kontrollerad i en sektion, sektion 3, som kan anses representera den enda relevanta slänten i området.

Område C

Område C omfattar ytan öster om Celsiusgatan, söder om Säterigatan, väster om Nordviksgatan och norr om befintlig järnväg (Hamnbanan), se Figur 6.3. Terrängen är relativt plan inom området, på ca nivå mellan +13 och +15. Markytan är i huvudsak täckt av gräs, träd och buskar. Berg i dagen är registrerad i sydöst, mot järnvägen och även i nordöst en bit in på området.

Generellt visar undersökningarna inom området att överst finns ett lager av fastare jord, från markytan på ca nivå +16, ned till ca 2 m djup. Därunder är det registrerat ett ca 2 m tjockt lager av relativt lös jord, som underlagras av ett något fastare jord ned till berg på nivå +8. Undantag finns för den nordöstra delen av området där ett, upp till 6 m djupt, lerlager har registrerats i tidigare undersökningar.

Stabiliteten för aktuellt delområde är kontrollerad i en sektion vilken som kan anses representera den enda relevanta slänten i området.

Område D

Område D är begränsat av Nordviksgatan i norr, Östra Eriksbergsgatan i söder och Hamnbanan i väst. Området utgörs i huvudsak av en asfalterad parkeringsplats samt några träd och buskar i den nordöstra delen av området. Terrängen är relativt plan på nivå ca +6, med undantag för vägbanken tillhörande Nordviksgatan i norr, som ligger på ca nivå +11,5. Enligt relationshandlingar är den delvis grundlagd med bankpålar, intill brofästet.

Området väster om befintlig vägbank antas överst bestå av ett ca 2 m tjockt lager med mycket fast jord. Därunder antas det vara lös - mycket lös friktionsjord till berg på ca 15 m djup enligt utförd sondering på området. Äldre sonderingar och jordartskartan indikerar att den ursprungliga jorden under vägbanken består av ett ca 6 m tjockt lager av lera över friktionsjord.

Stabiliteten för aktuellt delområde är kontrollerad i en sektion, sektion 5, som kan anses representera den enda relevanta slänten i området.

Område E

Område E begränsas av Östra Eriksbergsgatan i öst, av Donnergymnasiet och Bostads- husen vid Bratteråsbacken i syd, Bratteråsberget i väst och av Hamnbanan i norr. Terrängen i området är relativt kuperad. Marknivån varierar mellan ca nivå +6 i mitten på området och ca nivå +20 i den sydöstra och nordvästra delen av området. Marken är i huvudsak täckt av asfalterade ytor, mindre buskage och träd och delvis berg i dagen.

Djup till berg vid Celsiusgatan, uteplatsen norr om Donnergymnasiet och öster om Celsiusgatan är väldigt litet enligt jordartskartan och platsbesök där berg i dagen observerats samt jordbergsondering.

Väster om Celsiusgatan är det tidigare utfört många sonderingar i förbindelse med utbyggnaden av Juvelkranen. Sonderingarna visar att jorden i huvudsak består av friktionsjord med varierande fasthet, allt från lös till mycket fast. Bergnivån varierar över området, från nivå -5 till berg i dagen på nivå +18 i den västra delen av området och +20 i den sydöstra delen av området.

Stabiliteten för aktuellt delområde är kontrollerad i en sektion 7 som anses vara den mest kritiska sektionen i området.

Område F

Området är ca 30 m brett och sträcker sig ca 200 m i nordostlig riktning från Nordvisksbron och längs med Hamnbanans befintliga sträckning. Från korsningen Kolhamnsgatan och Nordviksgatan, +2, så sluttar markytan ner mot järnvägen. +4,5, och ner längs Kolhamnsgatan i nordvästlig riktning.

Generellt utgörs jordlagren inom området av ett övre lager av fyllnadsmassor, ca 1 m. fyllnadsmassorna består främst av sand och grus. Under fyllnadsmassorna utgörs de naturliga jordlagren i huvudsak av lera med varierande märktighet från ca 30 m längst ner i nordost till någon enstaka meter vid broläget. Den övre meter av lerlagret är av torrskorpekaraktär och underliggande lera är relativt lös och klassas som mellansensitiv till högsensitiv.

6.5.2 Skyddsåtgärder

Grundläggningen av byggnader nära spåret måste utföras med minimal påverkan på tunneln samt på den tunnel/kulvert som ägs av Gryaab. Gryaabs tunnel är av sekretesskäl inte markerad. Inom området direkt över planlagd tunnel för Hamnbanan ska inga byggnader uppföras, undantaget komplementbyggnader som cykelförråd etc. Schakt och grundläggning djupare än 1 m får inte förekomma inom området. Undantag finns för ledningar eller annan infrastruktur som kan tillåtas passera djupare än 1,5 m om schakten genomförs inom ett begränsat område. Max belastning inom området är 20 kPa.

Inom området 5-25 m från tunnelväggarna får marken inte belastas med mer än 20 kPa utan att lasten överförs via icke massundanträngande pålar. Viss begränsning finns i tillvägagångssättet för grundläggning där de planerade verksamhetsytorna byggnader, anläggningar, gator och parkeringar inte ska belastas med mer än 20 kPa, inom 5 m från befintliga släntröner.

Schaktning inom tunnelområdet måste koordineras med aktuell entreprenör för att undvika skador på tunnelkonstruktionen.

Området nord öst om Nordviksbron måste stabilitetförbättrande åtgärder genomföras t.ex. installation av temporär spont för att kunna etablera permanent stödmur. Detta i kombination med lätta massor i Kolhamnsgatan gör att stabiliteten säkerställs i detta område. En belastningsrestriktion på 5 kPa gäller på släntröner där befintlig markyta ligger på nivå +20,5.

Utfyllnaden längs befintlig järnväg bör utföras med kompetenta och pålbara massor i god tid innan övrig bebyggelse utförs. Detta för att minimera risken för sättningar på konstruktioner i samband med uppfyllanden.

Större och mer sättningsbenägna byggnader bör preliminärt grundläggas på pålar/plintar. Om byggnader delvis grundläggs på berg och delvis på jord bör pågrundläggning tillämpas på de delar där byggnaden grundläggs på jord. Där grundläggning sker på berg bör berget undersprängas till minst 0,5 m under grundläggningsnivån. Lätta och sättningståliga byggnader t.ex. förråd, kan preliminärt grundläggas direkt på platta på mark. Detta gäller hela planområdet. Vibrationer från järnvägen måste beaktas vid grundläggning av byggnader i området, se avsnitt 6.10.

Inom område B ska det vid schaktning beaktas att jorden innehåller silt och har flytjordstendenser.

6.5.3 Konsekvenser

Generellt bedöms området lämpligt för det som anges i detaljplanen om de skyddsåtgärder som anges för utfyllnad och byggnation vidtas. Bärighets-, lokalstabilitets- och eller sättningsförhållanden måste dock utredas vidare inför byggskedet, med hänsyn till val av grundläggningsmetoder.

Planområdet bedöms generellt vara stabilt avseende berg och blocknedfall. Befintliga skärningar vid existerande järnvägstunnel bör dock ses över och eventuellt kompletteras. För nybyggnationen bedöms inte släntstabiliteten utgöra någon betydande risk och konsekvensen bedöms liten om skyddsåtgärder vidtas.

Konsekvensen bedöms som måttliga men sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärder.

6.6 Dagvatten

6.6.1 Förutsättningar

I en dagvattenutredning⁵ utför av Sigma redogörs för förutsättningar, metodbeskrivning beräkningar samt resultat mer i detalj.

Göteborg kretslopp och vatten, ställer krav på att 10 mm regn som faller på hårdgjorda ytor ska fördröjas inom kvartersmark innan det avleds till det allmänna avloppssystemet. Dagvattensystemen ska dessutom dimensioneras för korta respektive långa regn, i det här fallet väljs 10- resp 30- minutersregn. Återkomsttiden sätts till 10 år. För området räcker "enklare behandling" vilket kan vara lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), fördröjning, utjämningsmagasin, översilning eller avledning i öppet dike där det så är möjligt och lämpligt. Rening via oljeavskiljare krävs endast för dagvattenavledning från större parkerings-platser som inte ingår i planförslaget.

⁵ Dagvattenutredning, Detaljplan för järnvägstunnel och bostäder vid Säterigatan, Göteborgs stad. Sigma Civil AB. Rapport -0323

En skyfallsmodellering har utförts av Göteborg Stad för att studera översvämningar för stadens utbyggnadsområden. Ett extremt regn innebär alltid en risk att lågpunkter och innestängda områden översvämmas. Eftersom planområdet är högt belägen påverkas det inte av ett så kallat 500-årsregn eller de förväntade höjda havsnivåerna.

Dimensionerande regnintensitet har utförts för både korta och långa regn och ger en regnintensitet vid 10minuters koncentrationstid på 228 l/s per ha. En 30 minuters koncentrationstid ger en regnintensitet på 116 l/s per ha. För fortsatta beräkningar av dagvattenåtgärder väljs en dimensionerande regnintensitet av 228 l/s per ha.

Så långt som möjligt ska ett lokalt och ekologiskt omhändertagande av dagvatten ske. Det innebär att i möjligaste mån ska dagvattnet tas omhand inom planområdet. Där ett fullständigt omhändertagande inte är möjligt på tomtmark föreslås fördröjningsåtgärder innan avledning till det allmänna VA-nätet sker.

I utformningen ska beaktas att;

- inga ledningar ska korsa planerad järnvägstunnel, pga. att täckningen på tunneln är liten
- förbindelsepunkter för dagvatten kan upprättas vid Säterigatan, Bratteråsbacken, Östra Eriksbergsgatan och lokalgator
- ingreppet på befintlig dagvattenavrinning inom fastigheten ska minimeras, d.v.s. bibehållande av naturliga avrinningsområden och naturlig reningsförmåga hos vegetation och sediment där det är möjligt och lämpligt
- fördröjning ska ske så nära källan som möjligt,
- olika typer av öppna lösningar (t.ex. befintliga diken) vid dagvattenhantering bör utnyttjas i första hand.

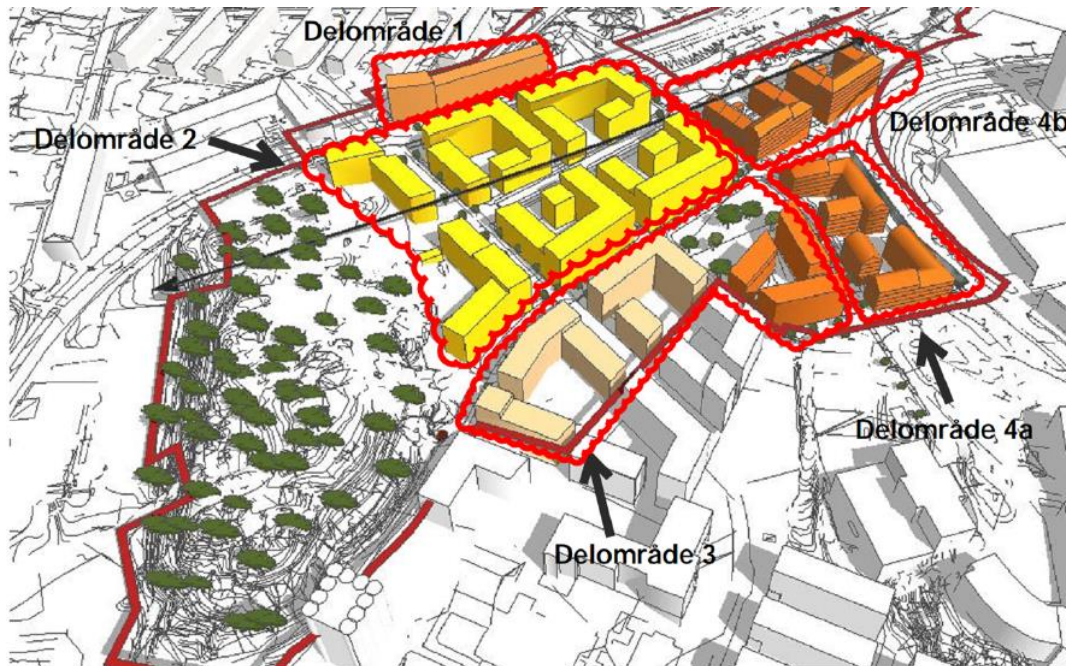
6.6.2 Skyddsåtgärder

Vid detaljprojektering är det viktigt att marken utformas och höjdsätts så att planerad bebyggelse inte riskerar att utsättas för översvämning. Detta säkerställs genom att hålla avstånd mellan lägsta golvnivå i byggnaderna och marknivån i respektive avlopps-förbindelsepunkt samt genom att bibehålla lokal- och huvudgator som naturliga lågstråk i området.

6.6.3 Konsekvenser

Beräkningar för dimensionering av dagvattenflödet visar att dagvattenflödet i dagsläget ligger på ca 900 l/s. Eftersom planområdet till största delen är obebyggt medför exploatering en ökning av dagvattenflödet med 67 %, vilket innebär ca 1 500 l/s. En alternativ beräkning som förutsätter anläggande av gröna tak på alla nyanlagda takytor gör att totalflödet kan reduceras till ca 1 300 l/s. Det motsvarar en ökning med ca 45 % jämfört med det ursprungliga flödet på tomten.

Kravet på dagvattenfördröjning är att 10 mm regn per m² hårdgjord yta ska kunna fördröjas inom kvartersmark. Andelen hårdgjorda ytor vid framtida förhållande är ca 3,60 ha (tak och gator) vilket ger en magasinsvolym på ca 360 m³. Anläggningen av gröna tak vid nybyggnation halverar erforderligt fördröjningsvolym till 180 m³. Anläggning av ett enda magasin i planområdet anses dock inte lämpligt med avseende på utformningskrav. Området delas därför upp i olika delområden enligt Figur 6.4.



Figur 6.4 Indelning av dagvattenhantering inom planområdet. Källa: Sigma Civil.

Förutsättningar för fullständigt LOD, lokalt omhändertagande av dagvatten, inom planområdet är dock begränsat på grund av tät bebyggelse, brist på infiltrationsyta och det stora dagvattenflödet. Dagvattnet föreslås istället renas och fördröjas lokalt före avledning till recipient via det kommunala dagvattenledningsnätet. Fördröjning kan med fördel ske via makadamfyllt infiltrationstråk eller dagvattenkassetter i respektive delområde. Asfalterade ytor kan avvattas via skelettjordsanläggning vid nyanläggning av lokal- och huvudgator. Som kompletterande och trivselskapande åtgärder föreslås växtbäddar på innergårdsmark och öppna avrinningsselement där det är lämpligt t.ex. förskola. Nya anslutningspunkter för dagvatten behövs skapas i Säterigatan, Östra Eriksbergsgatan och Bratteråsbacken.

Sekundära avrinningsvägar kan uppstå när avsedda primära avrinningsvägar som diken eller stråk är överbelastade. Utredningen visar att i detta fall kommer vattnet tvingas att rinna av på ytan utmed de nämnda lokal- och huvudgatorna som bildar lokala lågstråk. Norr om den planerade järnvägstunneln kommer dagvatten att rinna ner mot Säterigatan, främst mot nordost.

I det södra avrinningsområdet, söder om järnvägstunneln, kommer dagvatten att rinna ned till Östra Eriksbergsgatan respektive Valskvarngatan. Därefter kommer det att rinna ut i älven. Dagvattnet bedöms inte bli stående så att byggnader tar skada.

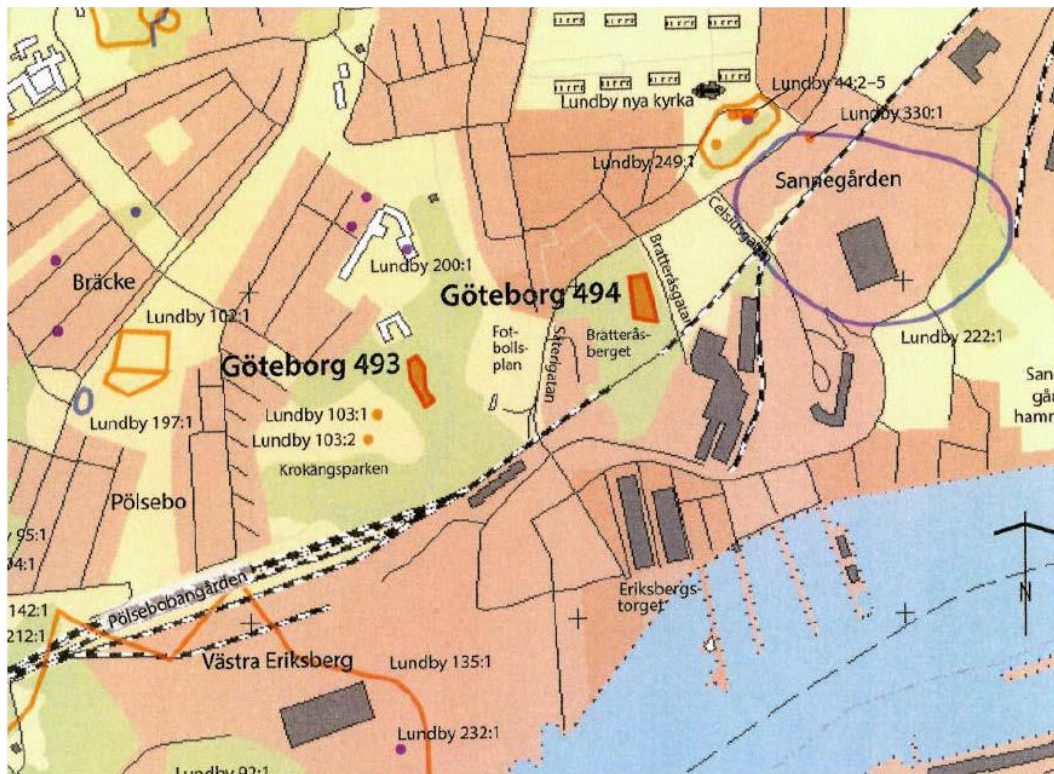
Konsekvensen bedöms som liten och sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärderna.

6.7 Kulturmiljö

6.7.1 Förutsättningar

Bratteråsberget har varit en ö under äldsta stenålder. På östsidan av Bratteråsberget ligger fornlämningen Göteborg 494. Platsen användes till specialiserad bearbetning av kvarts till redskap för ca 9 600 år sedan. Vid en arkeologisk förundersökning påträffades i Göteborg 494 förutom flinta även bitar av kvarts. Bland annat hittades en slagplats vid en brant bergvägg med mängder av slagen och krossad kvarts. Fornlämningen bedömdes ha ett stort vetenskapligt värde och en hög kunskapspotential. Göteborg 494 är idag svår att uppfatta. Bratteråsgatan går kant i kant med fornlämningen, som sannolikt sträckt sig under vägen och vidare mot öster. Det pedagogiska värdet och upplevelsevärdet för Göteborg 494 betraktas som lägre än för Göteborg 493.

Inom och nära planområdet finns vissa områden där arkeologiska fyndigheter kan finnas, se Figur 6.5.

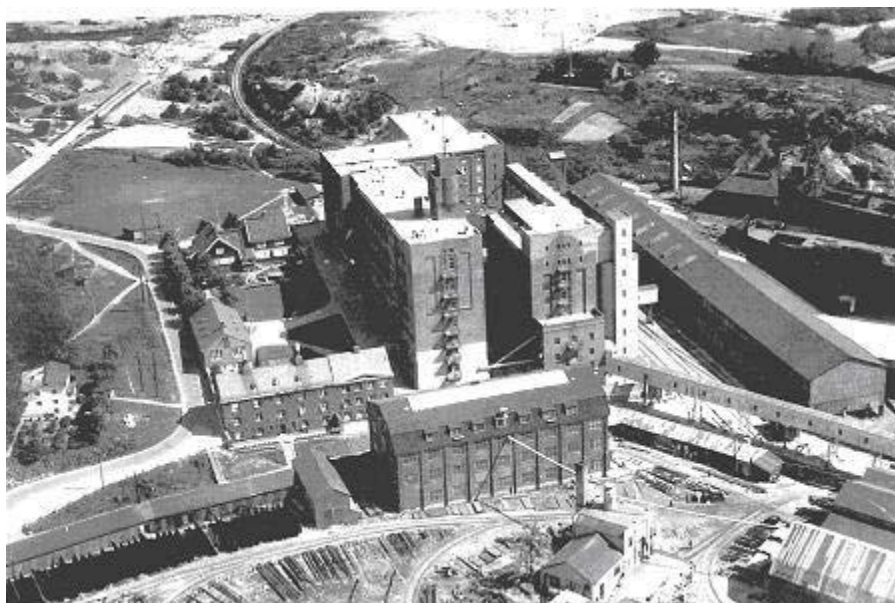


Figur 6.5. Fornminnen (orange) och fornminnesområden (lila ring) vid aktuellt planområde.

I detaljplaneområdets östra del ligger Lundby 222:1, som tidigare bedömts som en fyndplats eftersom det i tidigare undersökningar påträffats slagen flinta och redskap daterat till Neolitikum/Yngre bronsålder. I maj 2013 genomförde Riksantikvarieämbetet en arkeologisk utredning på uppdrag av Trafikverket. Vid utredningen konstaterades att Lundby 222:1 inte uppvisar några lämningar av antikvariskt intresse. Lämningen bedöms som helt förstörd, särskilt som inga spår från flintslagning eller andra indikationer på förhistoriska verksamheter kunde påvisas. Grustäkt, vägdragningar, järnvägsspår och uppförande av industribyggnader har sannolikt förstört stora delar av lämningen enligt uppgifter från Riksantikvarieämbetets databas Fornsök.

Inom boplatsen Lundby 222:1, i dess nordvästra del, finns älvkvarnförekomsten Lundby 330:1 som är en fast fornlämning av lämningstyp hållristning. Den är belägen ca 30 m sydöst om Säterigatan, där den påträffades 2001 och dokumenterades av Göteborgs Stadsmuseum. Norr om Lundby 222:1 och utredningskorridoren är Lundby 249:1 beläget, som är en fast fornlämning av lämningstypen grav- och boplatssområde. Skyddsområdet för grav- och boplatssområdet sträcker sig över Säterigatan och in i området för Lundby 222:1, d.v.s. inom utredningskorridoren för Hamnbanan och inom planområdet. Lundby 249:1 är delundersökt och är ca 120x150 m stort. Området förefaller stort och avschaktat. Fornlämningen är täckt av gräsvegetation med enstaka lövträd och buskar.

I nordöstra delen av planområdet finns fornlämning 442:5, Sannegårdsmonumentet. Här finns fyra stenar som är rester från ett gravfält från yngre järnåldern. En av stenarna är fortfarande placerad på sin ursprungliga plats. Området har varit mer omfattande och sträckt sig söder ut men dessa delar har försvunnit i samband med täktverksamhet. Området är sedan tidigare undersökt och inga gravar har påträffats. Spår finns från den boplatz som funnits på platsen för ca 4 000 år sedan.



Figur 6.6 Juvelkvarnen vid 1930-talets början. Bratteråsgatan fortsatte vid den tiden fram till Valskvarnsgatan. KF:s Bildarkiv / Lindholm Restaurering AB.

I Göteborg Stads bevarandeprogram finns den närliggande kulturhistoriskt värdefulla Juvelkvarnen beskriven. Juvelkvarnen uppfördes 1914 som handelskvarn av AB Mårten Pehrsons Valsqvarn, se Figur 6.6. En järnvägslinje drogs mellan kvarnen och tillhörande kaj för att underlätta de transporter som inte skedde med fartyg. År 1925 såldes anläggningen till Kooperativa förbundets dotterföretag Tre Lejon. Verksamheten expanderade och nya byggnader tillkom i olika etapper. Kvarnen stängdes i maj 2001 då all verksamhet upphörde.

6.7.2 Skyddsåtgärder

All exploatering kring fornlämningen Lundby 135 ska göras varsamt så att den kan behålla sina höga kulturmiljövärden.

Den planerade dragningen av Hamnbanan medför ingrepp i de fasta 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.

Tillstånd till borttagande av fast 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. Trafikverket kommer att genomföra en slutundersökning i samband med att byggskedet startar.

Arbete kommer att ske i samarbete med Trafikverket. Schaktning kommer att ske i samband med framdragningen av Hamnbanans i nya sträckning.

6.7.3 Konsekvenser

6.7.3.1 Hamnbanan

De planerade schakterna vid tunnelpåslagen kommer sannolikt att leda till att större delar av fornlämningarna Göteborg 493 och 494 behöver tas bort.

6.7.3.2 Bostäder

Ett bostadshus kommer att placeras på norra sidan av Säterigatan, vid Sannegårdsmonumentet. Idag finns en kyrka samt bostäder i områdets närhet. Bedömningen är att nybebyggelsen inte kommer att påverka upplevelsevärdet jämfört med nuläget.

Sammantaget så bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas fornlämningar som identifierats och som behöver dispens eller slutundersökas.

6.8 Buller

6.8.1 Förutsättningar

Detaljplaneområdet påverkas av buller från såväl spårbunden trafik från befintlig järnväg som från fordonstrafik. Det kan även bli aktuellt att etablera spårvagnstrafik på Eriksbergsgatan.

Bullerberäkningarna baseras på följande underlag:

Vägtrafik Väg	ÅDT 2035	Andel tung trafik %	Skyltad hastighet km/h
Östra Eriksbergsgatan	3 830	2	40
Valskvarnsgatan (busstrafik)*	401	100	50
Säterigatan	9 000	13	50
Bratteråsbacken	180	3	30
Bratteråsgatan	900	3	30
Celsiusgatan (Norr)	900	3	30
Celsiusgatan (Söder)	450	3	30
Gata 1	270	3	30
Gata 2	180	3	30

*Om busstrafiken kommer att fortsätta trafikera Östra Eriksbergsgatan/Varvsgatan och att inte ombyggnation till spårvagnstrafik genomförs, trafikeras Varvsgatan med 401 st bussar per dag.

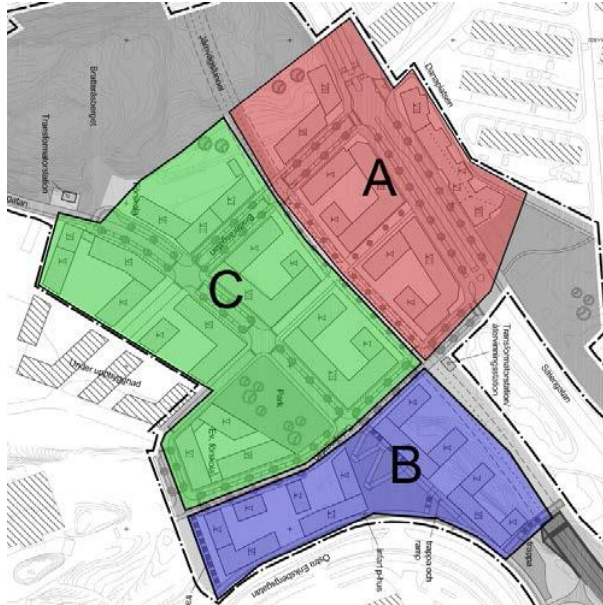
Spårvagnstrafik Väg	Antal/dygn 2035	Längd m	Hastighet km/h
Varvsgatan (Östra Eriksbergsgatan)	374	60	50

Spårbundentrafik Väg	Antal/dygn 2041	Medellängd m	Maxlängd m	Hastighet km/h
Hamnbanan, godståg ¹	150 ²	400	750	70

1 Samtliga godståg har antagits som eldrivna.

2 Maximalkapacitet på banan kan bli som högst 180 st godståg samt 60 tjänstetåg. Detta beräknas inte i bullerutredning för aktuell detaljplan.

6.8.2 Skyddsåtgärder



Figur 6.7 Detaljplaneområdet har uppdelats i tre delområden som fördelats efter de olika ljudkällor som dominerar i området.

Byggnaden närmast tunnelpåslaget i område B, se Figur 6.7, ligger i ett utsatt läge med både spår- och vägtrafik. För att dämpa bullret föreslås en kombination av åtgärder.

- Bullerskyddsåtgärd mot Säterigatan mellan Lundbyvägen och Celsiusgatan, 3 m högt. Om bebyggelse mot Säterigatan tillkommer kan denna ersätta ett bullerskydd. Denna åtgärd ligger dock utanför planområdet.
- Med hjälp av en fasad med grov struktur (balkonger eller loftgångar) kan reflektioner mellan huskropparna minskas. Tak på loftgångar och balkonger fungerar även som bullerskydd mot spårtrafikbuller som till viss del har en infallsvinkel ovanifrån. Denna effekt kan inte beräknas men kan förväntas sänka ljudnivån.
- Förlängning av den nordöstra huskroppen mot spåret till samma längd som den sydvästra.
- Om huset utförs med taknock kan ljudnivån på det översta våningsplanet på den större byggnadsdelen skyddas.

Byggnaderna bakom ovan nämnd byggnader i område B, har bättre förutsättningar för att uppnå ljuddämpad sida. Endast en liten del av fasaden på översta våningsplanet riskerar att få ekvivalenta ljudnivåer över 50 dBA. Åtgärder som att glasa in innergården eller genom att konstruera halvt eller maximalt $\frac{3}{4}$ inglasade balkonger kan ljudnivån vid bostadsfönstren sänkas ytterligare till ≤ 50 dBA. Den maximala ljudnivån kan uppnås med en innergård med en gemensam uteplats.

Mest bullerutsatt fasadsida för övriga byggnader i område B är ut mot Östra Eriksbergsgatan. Trots ljudnivåer upp till 60 dBA finns goda möjligheter till att uppnå ljuddämpad sida mot innergården. Det är möjligt genom byggnadstekniska åtgärder t.ex. genom avskärmande balkonger.

Vid anläggning av uteplats inom område C bör dessa placeras in mot innergårdarna, i de flesta fall kan uteplatsen bestå av en balkong vid bostaden. Vid de bostäder som har höga maximala ljudnivåer på fasaden mot innergården kan istället en gemensam uteplats anläggas i skyddat läge.

6.8.3 Konsekvenser

6.8.3.1 Hamnbanan

Planen innebär att en viss del av områdets bullerbild kommer att förbättras avsevärt då Hamnbanan kommer att gå under jord. Visst buller kommer att uppstå men bedömningen är att områdets totala bullerbild kommer att förbättras när den nya Hamnbanan är i drift, se figurer nedan.



Figur 6.8. Bullerbild i dagsläget (74 tåg/dygn och nollalternativet 81 tåg/dygn år 2030).



Figur 6.9. Bullerbild i området längst Hamnbanan efter detaljplan tagits i anspråk.

6.8.3.2 Bostäder

Utförda bullerberäkningar visar att inga byggnader inom planområdet överskrider den ekvivalenta ljudnivån 65 dBA vid fasad, vilket innebär att bostadsbyggande är möjligt inom hela planområdet i förhållande till Göteborg Stads tillämpning av riktvärden. Bullerutredningen redovisas i sin helhet i bilaga till planhandlingen.

Större andelen byggnader klarar uppsatta riktvärden under förutsättningen att uteplatser placeras på ljudskyddad plats i relation till maximala ljudnivåer. De byggnader där ekvivalent ljudnivå vid bullerutsatt fasad överskrider 55 dBA finns god möjlighet till att tillämpa Boverkets avsteg med ljuddämpad sida.

Byggrätterna längst i öster behöver tekniska åtgärder för att avsteg från huvudregeln ska kunna tillämpas. Om tänkta byggnader mot Säterigatan (ingår inte i denna detaljplan) genomförs behövs dock inga särskilda åtgärder, eftersom innergårdarna då blir mer slutna och därigenom bullerskyddade så att tyst/luddämpad sida kan tillämpas.

Konsekvensen bedöms som måttliga men sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärderna. Åtgärder finns inom planområdet för att lösa bullerpåverkan.

6.9 Luft

6.9.1 Förutsättningar

Den planerade sträckningen av Hamnbanan kommer att innebära utsläpp av luftföroreningar till utomhusluften. Utsläppen kommer dels att ske under byggskedet och dels vid drift av Hamnbanan.

Vid byggskedet kommer det att användas arbetsmaskiner och transportfordon som kommer att ge utsläpp till utomhusluften. Dessutom kommer utsläpp av luftföroreningar ske vid etablering av den planerade tunneln, där utsläppen vid tunnelmynningen kan innebära en störning för boende i närområdet.

Det förutsätts att miljökrav ställs vid upphandling av arbetsmaskiner och arbetsfordon. Den aktuella bansträckningen ligger också (delvis) inom Göteborgs kommuns miljözon där miljökrav gäller för tunga lastbilar.

I syfte att bidra till möjligheten att uppnå fastställda miljömål har Göteborg, Malmö, Stockholms kommuner tillsammans med Trafikverket kommit överens om att ställa upphandlingskrav för tjänster och entreprenader. Det förutsätts att dessa krav kommer att användas vid etableringen av Hamnbanan samt att uppgifterna uppdateras utifrån framtida miljömål och krav. Kraven omfattar bl.a. drivmedel, tunga fordon (totalvikt över 3,5 ton) och arbetsmaskiner.

Spridningsberäkningar för driftskedet utgår från att ett tåg för nuvarande situation, 2013, har en medellast på ca 950 ton. För framtida situation 2030/41 är utsläppen beräknade med en ökning av lasten på ca 29 % vilket ger en medellast på uppskattningsvis 1 120 ton per tåg. Antal tåg som trafikerar den aktuella sträckningen på ca 4 km, är i dagsläget, år 2013, ca 104 tåg per dygn varav 40 tåg är dieseldrivna.

Prognosen för nollalternativet år 2030 visar att det totala antalet tåg ligger på 81 tåg per dygn varav 44 dieseldrivna tåg beräknas trafikera sträckningen. I spridningsberäkningarna antas att samtliga årets dygn trafikeras med 40 respektive 44 diesellok.

I underlagsrapporten Luftanalys till Järnvägsplan. Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen, daterad 2014-10-21 kan förutsättningar, metodbeskrivning beräkningar samt resultat läsa mer i detalj.

6.9.2 Skyddsåtgärder

I järnvägsplanen för Hamnbanan ställs följande rekommendationer och krav i byggskedet i syfte att minimera att luftföroreningshalterna i omgivningsluften överskrider miljökvalitetsnormerna och riskerar störning:

- kvävedioxidhalten i omgivningsluften utanför arbetsområdet får inte överskrida $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde och 99,8 percentil
- partikelhalten som PM_{10} i omgivningsluften utanför arbetsområdet får inte överskrida $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och 90 percentil

- miljökrav som ställs vid upphandling av entreprenader och tjänster ska användas
- förebyggande åtgärder mot damning vid tunnelmynningarna ska vidtas
- ventilationsutrustningen från tunneln (allmänluft och spränggaser) ska utformas så att risk för hälsoeffekter eller störning inte uppkommer
- masstransporterna på väg ska planeras (vägsträckning, avstånd, fyllnadsgrad) så att de vägar som riskerar att överskrida miljökvalitetsnormen inte belastas i onödan.

6.9.3 Konsekvenser

När Hamnbanan är i drift kommer luftföroreningsutsläppen att ske längs sträckningen av banan där förhöjda luftföroreningshalter vid tunnelmynningen är beräknade.

Beräkningar av årsmedelvärden av *kvävedioxider* visar följande resultat:

	Bakgrundshalt*	Årsmedelvärde	MKN	Mål
Nuläge	22 µg/m ³	Ca 1 µg/m ³	40 µg/m ³	20 µg/m ³
Hamnbanan i drift på befintlig tågsträcka		Ca 2 µg/m ³		
Hamnbanan i drift på nya spårsträckan		Ca 2 µg/m ³ tunnelmynningarna 5 µg/m ³		

**vid mätstationen "Femman" centrala Göteborg*

Bedömningen avseende nuläget är att bidraget av kvävedioxider från Hamnbanans tågtrafik tillsammans med bakgrundshalterna underskrider miljökvalitetsnormen. Miljömålet Frisk luft inom det aktuella området riskerar att överskridas redan idag.

Bidraget av kvävedioxider från Hamnbanans tågtrafik kommer även i framtiden att överlag bli litet. Bedömningen är att bidraget från Hamnbanans framtida tågtrafik tillsammans med bakgrundshalterna underskrider miljökvalitetsnormen. Miljömålet inom det aktuella området riskerar att överskridas oavsett bidraget från Hamnbanans tågtrafik.

Beräkningar av årsmedelvärden för partiklar, PM_{2,5}, visar följande resultat:

	Bakgrundshalt*	Årsmedelvärde	MKN	Mål
Nuläge	7,6 µg/m ³	ca 0,06 µg/m ³	25 µg/m ³	10 µg/m ³
Hamnbanan i drift på befintlig tågsträcka		ca 0,06 µg/m ³		
Hamnbanan i drift på nya spårsträckan		ca 0,06 µg/m ³ tunnelmynningarna ca 0,25 µg/m ³		

*vid mätstationen "Haga" centrala Göteborg

Hamnbanans nuvarande tågtrafik och sträckning underskrider tillsammans med bakgrundshalterna för miljö kvalitetsnormen avseende partiklar 2,5. Miljömålet inom det aktuella området bedöms underskridas oavsett bidraget från Hamnbanans tågtrafik.

Bidraget från Hamnbanans tågtrafik blir överlag mycket litet till försumbart med den nya sträckningen och trafikflödet. Bedömningen är att bidraget från Hamnbanans framtida tågtrafik tillsammans med bakgrundshalterna underskrider miljö kvalitetsnormen. Miljömålet inom det aktuella området bedöms underskridas oavsett bidraget från Hamnbanans tågtrafik.

De beräknade halterna vid tunnelmynningarna är behäftade med stora osäkerheter för såväl kvävedioxiderna som partiklar men ger en indikation om förekomst av förhöjda luftföroreningshalter vid dessa platser.

Ca 50-100 m från en utsläppspunkt har utsläppen generellt avklingat så mycket att endast bakgrundsvärden kan påvisas. Då det i dagsläget inte finns fastställt rekommenderat avstånd mellan spår och bostäder avseende luftutsläpp så bedöms bostäder kunna accepteras med ett avstånd om ca 25 m från utsläppskällan men rekommenderat är ca 50 m.

6.10 Stomljud och vibrationer

6.10.1 Förutsättningar

I utredningen om stomljud och vibrationer⁶ från tåg avseende detaljplaneområdet redogörs för beräkningar, förutsättningar, metodbeskrivning beräkningar samt resultat mer i detalj.

⁶ Utredning Stomljud och Vibrationer från tåg Detaljplan Säterigatan. ÅF Infrastructure AB. Projektnr 708590. 2015-07-01

Stomljud

Stomljud är ljud som först transmittas i fasta material, berg, byggnadens stomme etc., för att sedan, som luftljud, nå mottagarens öra. Enheten för stomljud är i dagligt tal decibel.

Stomljud upplevs inomhus vid en tågpassage som ett dovt mullrande ljud under den tid det tar för tåget att passera. Tåget, som passerar över små ojämnheter i rälsen, sätter igång vibrationer i rälsen och marken under rälsen och vibrationerna sprider sig till omgivningen. I byggnaden är vibrationsnivån sällan kännbar, men de svaga vibrationerna i väggar och bjälklag kan ibland skicka ut ett hörbart ljud.

Stomljud förekommer främst vid tunnel i berg med byggnad grundlagd på berggrund. Alternativt kan det vara en byggnad som är sammankopplad med en betong- eller ståltunnel för järnvägstrafik och som ligger i andra jordarter än berg. En byggnad grundlagd på pålar direkt på berggrund får normalt en lägre stomljudsnivå än om byggnaden ligger direkt på berget.

Anledningen till att stomljud från tågtrafik i tunnel anses vara mer störande än luftburet trafikbuller och därför ska särbehandlas, är främst på grund av att ljudet är lågfrekvent och att det uppkommer i lokaler som i normala fall inte påverkas av yttre källor som trafik.

Vibrationer

Tågtrafik är en av de vanligaste vibrationsorsakerna i bebyggelse. De mekanismer som inverkar på vibrationsalstringen är främst:

- Hastighet. Högre hastighet leder till större vibrationskrafter.
- Fordonets fjädring. En styvare fjädring leder till större vibrationskrafter.
- Den ofjädrade massan för fordonet. En större massa som ligger under fjädringen på fordonet mot rälsen leder till större vibrationskrafter.
- Hjulens ytjämnhet. Jämnare hjul leder till lägre vibrationskrafter.
- Rälernas jämnhet. En jämnare yta leder till lägre vibrationskrafter.
- Banans uppbyggnad. En tyngre och styvare uppbyggnad, för exempelvis en tunnel eller bana på bro leder till lägre vibrationsnivåer

Tunga och långsamma tåg ofta har sitt maximum i frekvensområdet 8-12 Hz för mjuka lerjordar och 15-25 Hz för hårdare jordar. För lättare och snabbare tåg stiger frekvensen.

Tågtrafik i tunnlar ger ett vibrationsspektrum som avviker något pga. av annorlunda koppling till mark. Trafiken har här ett maximum vid ca 80 - 100 Hz. För bergtunnlar leder detta till att vi i första hand får hörbart ljud, stomljud, snarare än kännbara vibrationer i byggnader ovanpå tunneln.

6.10.2 Skyddsåtgärder

Stomljud

De vanligaste åtgärderna vid ett ballasterat spår är att ett elastiskt lager placeras någonstans i banöverbyggnaden. Vanliga material är naturgummi, korkgummi, stenull, etc. Det elastiska materialet fungerar tillsammans med tåg och ovanpåliggande bandelar som ett fjädersystem. Ballastmatta placeras i eller under ballastlagret.

Stomljudsdämpande åtgärder i form av elastiska lager kan även läggas in i och under byggnad. Typiska material är t.ex. korkgummi. Generellt finns tre principer; heltäckande lager under t.ex. en bottenplatta, remsor längs kant av bjälklag eller platta samt punktvis på syllar eller pålar.

För att med säkerhet få rätt optimering på åtgärd vid byggnad rekommenderas mätning av vibrationer i stomljudsspektrat från den nya Hamnbanan på plats för planerade byggnader.

Vibrationer

För att klara riktvärden för vibrationer bör byggnader grundläggas på spetsburna pålar och har en styv husstomme av typ betong med bjälklag som har spännvidder mindre än ca 8 m.

6.10.3 Konsekvenser

Stomljud

Stomljudet är mycket svårt, men inte omöjligt, att uppskatta i förväg. Det finns ingen standardiserad, enkel beräkningsmodell som för luftljud. Stomljudsnivån beror bl.a. på tåghastighet, boggi, hjul, räls, bankropp, omgivande berggrund samt husets grundläggning och konstruktion.

Beräkningar visar att stomljudsnivå i den lägsta delen av byggnader belägna på 10 m avstånd från spårmitte varierar mellan 44 - 51 dB slow.

Åtgärdsbehov för att klara riktvärdet 30 dB slow varierar mellan 14-21 dB under den detaljplanerade sträckan.

Vibrationer

Beräkning med ÅF's empiriska beräkningsprogram visar att högsta vibrationsnivå i bjälklag av byggnad är 0,1-0,2 mm/s RMS 1s. Beräkning gäller för byggnad grundlagd på spetsburna pålar med styvt bjälklag typ betong och kortare spännvidder än 8 m.

Enligt beräkningar finns förutsättningar för att klara riktvärde 0,4 mm/s.

Konsekvensen bedöms som måttliga men sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärderna.

6.11 Naturvärden

6.11.1 Förutsättningar

Under 2013 och 2014 genomfördes inventeringar på Bratteråsberget. Utredningarna fokuserade på bl.a. ekar på Bratteråsberget; kärlväxter och naturvärden samt mosshumla och värdefulla miljöer för gaddsteklar. Den värdefullaste naturmiljön i planområdet är ädellövskogen. Vid inventeringarna noterades de rödlistade arterna ask och skogsalm.

Utmed Säterigatan, mellan gatan och GC-banan, står en lindallé av okänd sort. Allén är biotopskyddad och eftersom det är en sort som inte förekommer på andra platser i området så den är extra skyddsvärd.

Inom och i anslutning till planområdet finns höga naturvärden som t.ex. träd och fridlysta arter.

En större ek står placerad i direkt närhet till ett av bostadshusen vid korsningen Säterigatan och den nya dragningen av lokalgata längd med Bratteråsberget.

6.11.2 Skyddsåtgärder

- Dispens för omplantering, avverkning eller nyplantering
- Området ska utformas för att underlätta för framtida spridning av växter och djur.
- De träd som avverkas ska till viss del placeras ut i parkmiljön.
- Ett antal fladdermusholkar ska placeras ut i på Bratteråsberget.
- Arbetsområdet bör i anslutning till tunnelmynningarna göras så litet som möjligt för att minska påverkan på omgivande vegetation.
- Om risk finns för torkstress under byggskedet på grund av avsänkta grundvattenförhållanden kan bevattning vara ett alternativ.
- I områden med genomsläppliga jordar kan spont användas för att minska influensområdet för grundvattenavsänkning.

6.11.3 Konsekvenser

På Bratteråsberget finns höga naturvärden, främst i form av grova ekar samt god tillgång på död ved. Här finns även förekomster av rödlistade arter knutna till äldre ek, död ved och ihåliga träd. Denna typ av ekmiljö finns här och var i Göteborgsområdet men är starkt fragmenterad. För arter knutna till gammal ek är återväxten av grov ek dålig vilket gör att ett kontinuitetsglapp kan uppstå då de äldsta ekarna dör. I det aktuella området finns emellertid gott om medelgrov ek, som på sikt kan utvecklas till framtida jätteträd. Ekmiljön på Bratteråsberget kan främst anses hänga samman med den närliggande Krokängsparken, där liknande ekmiljöer finns. Om ekarna på Bratteråsberget skulle försvinna skulle detta sannolikt innebära en minskning av livsmiljöer för arter knutna till äldre ek, som kan ha märkbar betydelse på lokal och regional nivå.

I anslutning till tunnelmynningarna kommer de planerade arbetena medföra att träd och övrig vegetation kommer att påverkas negativt. Flera större ekar som har eller med tiden kan utveckla värden kommer att behöva avverkas. De träd som förekommer ovanpå tunnelområdet kan, beroende på bergkvalitet och grundvattenpåverkan, också komma att påverkas negativt genom torkstress.

Vidare finns naturvärden kopplade till torrängsmiljöer på bergets topp. Dessa blomrika miljöer bedöms vara värdefulla för i synnerhet insekter. Rödlistade och sällsynta skalbaggar har påträffats här. Miljön är från början sannolikt hävdberoende, men det kan antas att igenväxningen här gått mycket långsamt i det tunna jordtäcket och även att ett visst slitage från besökare hämmat igenväxningen och gynnat naturvärdena.

Konsekvenserna för växt och djurlivet under driftskedet bedöms sammantaget som små då skyddsåtgärder vidtas för att gynna naturvärdena i området.

7 Miljöskyddsnormer

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. Ansvar 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). Förordningen 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.

Detaljplanens medgivande bedöms inte bidra till några överskridanden av befintliga miljökvalitetsnormer för vatten, buller och luft.

8 Miljömål

8.1 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

Hänsynsreglerna ska beaktas i samband med framtagande av detaljplanen och bedöms efterlevas.

8.2 Miljömål

Det svenska miljömålssystemet består av ett generationsmål, nitton etappmål och sexton miljökvalitetsmål. Arbetet med att nå miljökvalitetsmålen utgör grunden för den nationella 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 kulturreсурser som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Enligt riksdagens beslut ska miljömålen i huvudsak vara uppfyllda till år 2020.

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.

Frisk luft

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. De luftföroreningar som är skadligast är inandningsbara partiklar, ozon och vissa organiska kolväten. De lokala utsläppen kommer framför allt från vägtrafiken och från enskild uppvärmning med ved.

För detta miljömål finns sex delmål som alla sätter gränser för hur stor utsläppen får vara av svaveldioxid, kväveoxid, marknära ozon, flyktiga organiska ämnen, partiklar samt benzo(a)pyren.

Detaljplanerna syftar till att skapa bättre förutsättningar för järnvägstrafik ut till Göteborgs hamn och därmed minska mängden gods på vägnäten. Spridningsberäkningar visar att miljömålet troligen kommer att överskridas oavsett den förändrade järnvägsdragningen. Hamnbanans bidrag är liten i jämförelse med befintliga bakgrundshalt.

God bebyggd miljö

Samhällets bebyggda miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Detta innebär till exempel att natur- och kulturvärden ska tas till vara på och utvecklas, att byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Detaljplanerna innebär en etableringsmöjlighet av säkrare godstransporter samt förtätade bostadsområden. Detaljplanen för järnvägstunnel och bostäder vid Säterigatan syftar till att skapa möjligheter att knyta samman Eriksbergsområdet med köpcentret vid Säterigatan samt med övriga delar av stadsdelen Lundby och skapa ett sammanhängande stadsområde ner mot Göta älv. Nya gångvägar och grönstråk kommer binda samman de inre delarna av Lundby med vattnet och kajstråket vid Eriksberg.

Konsekvensen bedöms som måttliga men sammantaget bedöms den planerade bebyggelsen möjlig att genomföra om hänsyn tas till föreslagna skyddsåtgärderna.

Begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras.

Delmålet innebär att de svenska utsläppen av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008–2012 vara minst 4 % lägre än utsläppen år 1990.

Detaljplanerna syftar till att ge utrymme för ökade möjligheter för transporter på järnväg och minimera mängden tung trafik på vägnäten. Den förtätade bostadsbebyggelsen ovan järnvägstunneln bedöms inte påverka miljömålet negativt.

Giftfri miljö

Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Hittills har mer än 12 000 kemiska ämnen som ingår i kemiska produkter registrerats i Kemikalieinspektionens produktregister. Ännu fler ämnen ingår i till exempel bilar, kläder, plastartiklar och byggnadsmateriel.

Det är när kemiska produkter, varor och byggnader med mera tillverkas, används och skrotas som de kemiska ämnena kommer ut i miljön. Det är då risken finns att människorna utsätts för dem.

Alla miljöfarliga verksamheter anmäls eller tillståndsprövas innan etablering och där kan frågor som kemikalier eller förorenad mark diskuteras och eventuellt villkorställas. Detaljplanen bedöms inte påverka miljömålet negativt.

Ett rikt växt- och djurliv

Miljömålet innebär att den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas så att de kan fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.

Konsekvenserna för växt och djurlivet under driftskedet för såväl tunneletableringen som bostadsbyggandet bedöms sammantaget som små då skyddsåtgärder vidtas för att gynna naturvärdena i området. Miljömålet bedöms inte påverkas negativt med vidtagna skyddsåtgärder.

Levande skogar

Miljömålet syftar till att skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.

Konsekvenserna för växt och djurlivet under driftskedet för såväl tunneletableringen som bostadsbyggandet bedöms sammantaget som små då skyddsåtgärder vidtas för att gynna naturvärdena i området. Miljömålet bedöms inte påverkas negativt med vidtagna skyddsåtgärder.

9 Referenser

- MKB Hamnbanan samt dess underlagsutredningar, se berörda nedan
- Riskbedömning för detaljplan för bostäder och verksamheter vid Säterigatan. Sweco Environment. Uppdragsnr 1340024000. 2014-10-15 rev 2015-08-04.
- Trafikbuller, detaljplan Säterigatan. Trafikbullerutredning för väg, tåg & spårvagnstrafik. Sweco Environment. Uppdragsnr 1288372000. 2015-08-14
- Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik. MUR/Geo. Norconsult. 2014-09-12
- Nybyggnation vid Säterigatan. Geoteknisk utredning för detaljplan. Norconsult. 2015-08-28
- Stadsbyggnadskontoret, ÖP 2009-02-26
- Järnvägsplan. Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen. Underlagsrapport Elektromagnetiska fält. 2014-12-19
- Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i Göteborg - ett program för bevarande. Stadsmuseet och Stadsbyggnadskontoret Göteborg
- Järnvägsplan. Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen. Underlagsrapport Luftanalys. 2015-02-11
- Utredning Stomljud och Vibrationer från tåg Detaljplan Säterigatan. ÅF Infrastructure AB. Projektnr 708590. 2015-08-28
- Rapport Dagvattenutredning, Detaljplan för järnvägstunnel och bostäder vid Säterigatan, Göteborgs stad. Sigma Civil AB. Rapport -0323. 2015-08-21
- Järnvägsplan. Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Skandiahamnen. Underlagsrapport Naturinventeringar. 2015-02-12