

Norsborgsdepån, Botkyrka kommun

Miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan och vattenverksamhet



Stockholm 2011-04-19

Emma Hilmersson
Yvonne Andersson

Granskad av Helén Segerstedt

Sammanfattning

För att skapa förutsättningar för förbättrad punktlighet och utökad tunnelbanetrafik på röda linjen planerar AB Storstockholms Lokaltrafik (SL) att installera ett nytt signalsystem på denna linje. Det nya signalsystemet och den utökade trafiken ställer krav på fler och modernare tunnelbanevagnar och SL har därför beslutat att anskaffa nya vagnar. För uppställning och skötsel av de nya vagnarna krävs dels anpassningar i den befintliga Nybodadepån, dels att en ny tunnelbanedepå anläggs. Flera lägen har studerats men en placering i Norsborg vid röda linjens slutstation innebär att onödig tomkörning kan undvikas när tågen tas i och ur trafik och minskar även behovet av markytor eftersom den största delen av anläggningen kan läggas i bergrum i Eriksbergsåsen.

För att möjliggöra själva depån krävs en ny detaljplan och tillägg till befintliga planer. När de nya tunnlar och tillhörande utrymmen anläggs i berget kommer grundvatten att behöva ledas bort. Bortledning av grundvatten är definitionsmässigt vattenverksamhet enligt miljöbalken. Vattenverksamhet är tillståndspliktigt och därför kommer, utöver själva detaljplaneprocessen även en process för att ansöka om tillstånd till vattenverksamhet att drivas. En miljökonsekvensbeskrivning som beskriver konsekvenserna av hela den planerade exploateringen tas fram för att utgöra underlag för bedömning av detaljplanen och vattenverksamheten. Planerad byggstart för förberedande arbeten är hösten 2011. Med en huvudbyggstart under våren 2012 bedöms depån vara klar under hösten 2015.

Under byggtiden bedöms planen kunna medföra betydande miljöpåverkan. Stora mängder bergmaterial behöver tas ut och transporteras bort. Detta sker under byggfasen varför planens betydande miljöpåverkan bedöms vara begränsad till anläggningsskedet. De miljöaspekter som bedöms bli betydande är buller och vibrationer från sprängning och bormning samt buller från lastning och transporter av bergmassor. Ett antal utredningar ligger till grund för bedömningen av miljöpåverkan från dessa miljöaspekter. Resultatet av utredningarna ligger även till grund för de skyddsåtgärder som föreslås för att minska den negativa påverkan. Buller som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller trots skyddsåtgärder bedöms vara luftburet buller från spontning i slänten vid Skarpbrunnsvägen samt stomljud från tunneldrivning. Hur lång tid respektive bostad eller byggnad nås av ljud som överskrider riktvärdena beror på var byggnaderna ligger i förhållande till de arbeten som utförs. Detta beskrivs i den bullerutredning som gjorts för att möjliggöra bedömning av bullerpåverkan på omgivningen.

I driftskedet bedöms miljöpåverkan vara övervägande positiv. Depån är en förutsättning för att göra det möjligt att öka turtätheten på röda linjen och i och med det förbättra möjligheterna att åka kollektivt på röda linjen mellan Norsborg och Fruängen i söder och Mörby och Ropsten i norr. Detta kan leda till att fler väljer att åka kollektivt i stället för att köra bil vilket är positivt då det bidrar till att minska utsläppen av koldioxid som påverkar växthuseffekten och klimatförändringarna. Det bidrar även till att minska andra utsläpp och buller som är en följd av biltrafiken.

Miljöaspekter så som buller, vibrationer, grundvattenpåverkan och påverkan genom utsläpp till vatten kommer att följas upp och kontrolleras även i driftskedet.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	4
1.1	BAKGRUND	4
1.2	MILJÖBEDÖMNINGSPROCESSEN.....	6
1.3	MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING (MKB).....	8
2	LOKALISERING OCH OMRÅDESBESKRIVNING	10
2.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	10
2.2	PLANFÖRHÅLLANDEN MM	10
3	ALTERNATIVREDOVISNING.....	15
3.1	HUVUDALTERNATIV/SÖKT ALTERNATIV	15
3.2	ÖVRIGA ALTERNATIV.....	22
4	AVGRÄNSNING.....	32
4.1	SAMRÅD	32
4.2	BESLUT OM BETYDANDE MILJÖPÅVERKAN	32
4.3	GEOGRAFISK AVGRÄNSNING	32
4.4	AVGRÄNSNING AV MILJÖASPEKTER	33
4.5	TIDSMÄSSIG AVGRÄNSNING	34
5	MILJÖKONSEKVENSER.....	35
5.1	BULLER	35
5.2	VIBRATIONER.....	47
5.3	LUFT.....	49
5.4	VATTENKVALITET	54
5.5	GRUNDVATTEN	59
5.6	LANDSKAPSBILD OCH KULTURMILJÖ.....	63
5.7	NATURMILJÖ OCH REKREATION	70
5.8	MAGNETISKA FÄLT	78
5.9	KLIMAT	80
5.10	TRAFIK OCH TILLGÄNGLIGHET	82
6	SAMLAD KONSEKVENSBEDÖMNING	85
7	UPPFÖLJNING OCH KONTROLL	87
7.1	DETALJPLAN	87
7.2	VATTENVERKSAMHET	87
7.3	ÖVRIGA MILJÖASPEKTER SOM SKA FÖLJAS UPP.....	87
8	BILAGOR.....	88

1 Inledning

1.1 Bakgrund

1.1.1 Depå i Norsborg

För att skapa förutsättningar för förbättrad punktlighet och utökad tunnelbanetrafik på röda linjen planerar AB Storstockholms Lokaltrafik (SL) att installera ett nytt signalsystem på denna linje. Det nya signalsystemet och den utökade trafiken ställer krav på fler och modernare tunnelbanevagnar och SL har därför beslutat om att införskaffa nya vagnar. För uppställning och skötsel av de nya vagnarna krävs dels anpassningar i den befintliga Nybodadepån, dels att en ny tunnelbanedepå anläggs. Nybodadepån är i dagsläget den enda depån längs röda linjen och är redan idag så hårt belastad att möjligheterna till utökning av uppställning eller ökade verkstadsresurser är begränsade.

SL har därför utfört en lokaliseringsstudie av alternativa möjligheter till lokalisering av en ny depå. Studier av de olika lokaliseringarna har visat att den mest lämpliga platsen är vid den befintliga tunnelbanestationen i Norsborg eftersom det här finns möjlighet att placera både uppställningsspår och byggnader så som verkstadsbyggnader i nära anslutning till den röda linjen. Läget vid linjens slutstation innebär att onödig tomkörning kan undvikas när tågen tas i och ur trafik vilket är fördelaktigt ur miljösynpunkt. Genom att merparten av anläggningen läggs i bergrum så undviks framtida konkurrerande markanspråk.

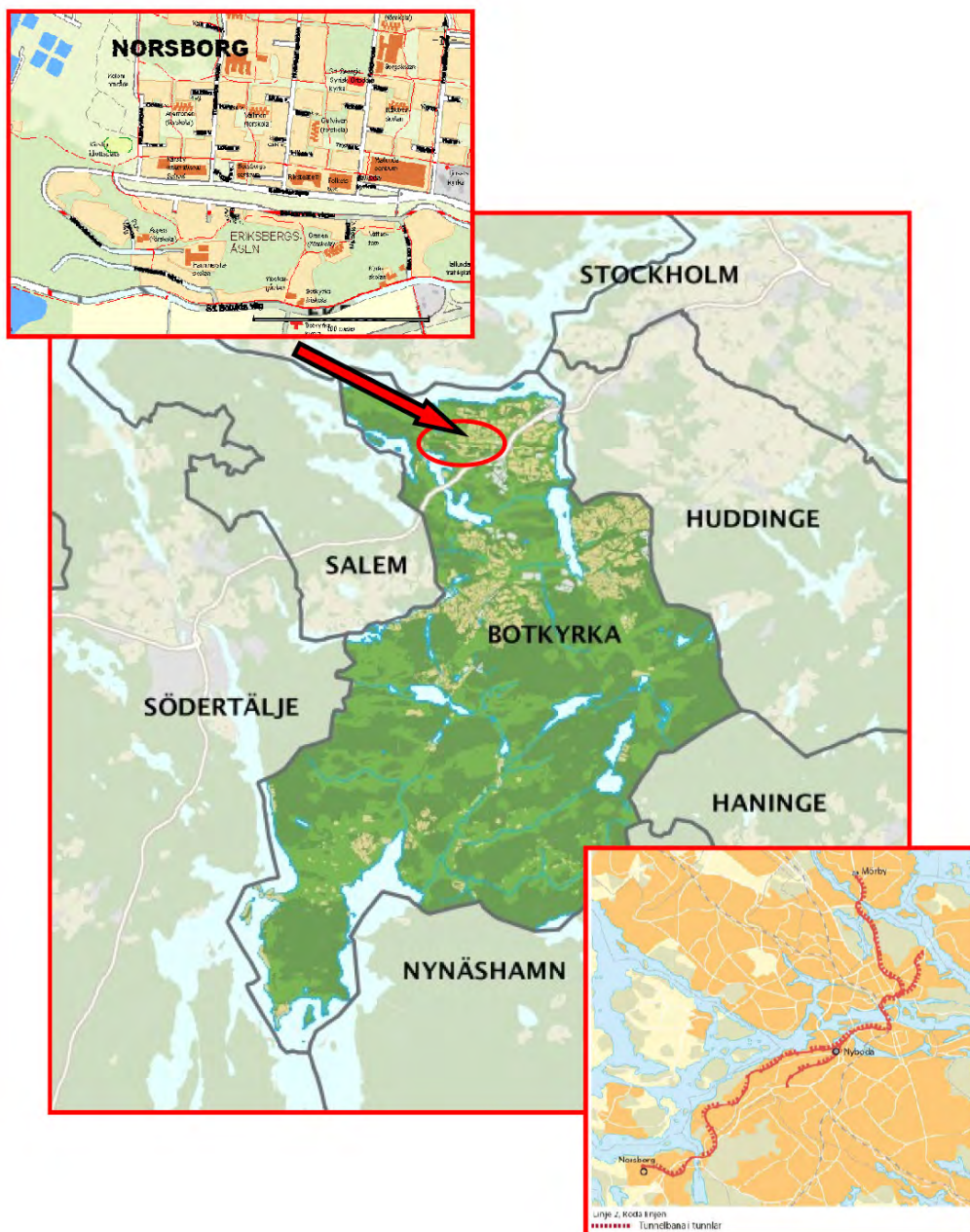
Kommunstyrelsen i Botkyrka kommun beslutade 2010-04-12, § 72 att ge samhällsbyggnadsnämnden i uppdrag att ta fram ett förslag till detaljplan för att möjliggöra utbyggnad av en ny tunnelbanedepå under och i anslutning till Eriksbergsåsen. Efter samråd med Länsstyrelsen i Stockholms län valde kommunen att inleda planprocessen med samråd kring ett detaljplaneprogram. Därefter har processen gått vidare med samråd om själva detaljplanen parallellt med att arbetet med att utforma anläggningen har fortskridit. Allt eftersom underlagsutredningar blivit färdiga och bidragit med ökad kunskap och olika synpunkter inhämtats från dem som av olika anledning berörs av planerna har detaljerna kring utformningen av depån och detaljplanen justerats. Därför har även detta dokument, miljökonsekvensbeskrivningen, reviderats under arbetets gång.

I gällande detaljplaner för området regleras endast åtgärder ovan mark inom respektive planområde och eventuella åtgärder under mark behandlas inte. För att anlägga en tunnelbanedepå i Norsborg krävs en ny detaljplan för området i anslutning till tunnelbanestation Norsborg och tillägg till befintliga detaljplaner som reglerar bebyggelsen på Eriksbergsåsen. Gällande planer inom området fortsätter att gälla jämsides med detta tillägg.

1.1.2 Övergripande tidplan

Planerad byggstart för förberedande arbeten är hösten 2011. Förutsatt att själva depån börjar byggas under våren 2012 bedöms depån vara klar under hösten 2015. Störande bergarbeten omfattande borrhinar och vibrationer bedöms pågå under ca två år från hösten 2011 till hösten 2013. Den uppskattade tidplanen är:

- 2010-2011 -Detaljplan/Tillstånd
- 2011, Kv 3 -Byggstart – förberedande arbeten
- 2012, Kv 1 -Huvudbyggstart
- 2014, Kv 3 -Delar av depån i drift
- 2015 -Depån färdig



Figur 1. Översiktskarta över Botkyrka kommun. Planområdets ungefärliga läge är markerat med en röd ring. Till höger visas röda linjens sträckning mellan Norsborg och Fruängen i söder och Mörby och Ropsten i norr.

1.1.3 Miljökonsekvensbeskrivningens utformning – detaljplan och vattenverksamhet

För att möjliggöra själva depån krävs att en ny detaljplan tas fram. När de nya tunnarna och tillhörande utrymmen anläggs i berget kommer grundvatten att behöva ledas bort. Bortledning av grundvatten innebär vattenverksamhet vilket är tillståndspliktigt enligt miljöbalken. Utöver själva detaljplaneprocessen kommer därför en process för att ansöka om tillstånd till vattenverksamhet att drivas. Eftersom det inom ramen för båda processerna krävs miljökonsekvensbeskrivning har en gemensam miljökonsekvensbeskrivning tagits fram. Detta dokument utgör därmed en beskrivning av miljökonsekvenser av både *detaljplan* och *vattenverksamhet*. Vissa kapitel innehåller därför flera avsnitt, både sådana som handlar om konsekvenser av detaljplanen och sådana som handlar om konsekvenserna av anläggande av bergrummet och den grundvattenbortledning (vattenverksamhet) som detta utgör. Syftet med att beskriva miljökonsekvenserna i ett i huvudsak gemensamt MKB-dokument är att ge en samlad bild av miljökonsekvenserna av den planerade depån.

1.2 Miljöbedömningsprocessen

1.2.1 Lagstiftning och ansvarsförhållanden

1.2.1.1 Detaljplan

När en ny detaljplan ska upprättas ska den enligt gällande lagstiftning genomgå en behovsbedömning där det bedöms om planen kan medföra betydande miljöpåverkan eller inte. Behovsbedömningen ska utgå från de kriterier som står listade i bilaga 2 och 4 i Förordningen om miljökonsekvensbeskrivningar (1998:905). Om planen medför betydande miljöpåverkan ska den genomgå en miljöbedömning och en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska upprättas. Enligt 6 kap. 11 § miljöbalken är syftet med en miljöbedömning att integrera miljöaspekter i planen så att en hållbar utveckling främjas.

Det är kommunerna som genomför detaljplanering och som driver planprocessen. För detaljplaner är kommunen ansvarig planmyndighet vilket innebär att man både tar fram planerna och antagandeprövar dem samt ansvarar för processen och för de handlingar som upprättas. Detta gäller oavsett om det är kommunen, en fastighetsägare eller en byggherre som "äger" det projekt som initierar detaljplanen. I detta fall är det Botkyrka kommun som genomför detaljplanering och planprocess.

1.2.1.2 Vattenverksamhet

I Miljöbalken definieras vilka verksamheter som klassas som vattenverksamheter. Exempel på sådana är bortledning av grundvatten, anläggning av pirar, dammar, bryggor, vägtrummor, broar i vattendrag, grävning och muddring, rensning av vattendrag, dikning och annan markavvattning. Grundregeln är att vattenverksamhet är tillståndspliktig. Reglerna om vattenverksamhet finns dels i 11 kap miljöbalken (1998:808) och förordningen (1998:1388) om vattenverksamhet och dels i lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (1998:812). Tillstånd till vattenverksamhet söks i miljödomstol. Det är den som planerar att genomföra åtgärden, verksamhetsutövaren, som söker tillståndet. I detta fall är det SL som är verksamhetsutövare för vattenverksamheten. Om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom verksamheten är det dock inte nödvändigt att söka tillstånd.

Reglerna om miljökonsekvensbeskrivning för verksamheter och åtgärder finns i miljöbalkens 6 kap 1-10, 22 §§. Dessa regler innebär i huvudsak att MKB krävs inför all prövning av tillstånd enligt miljöbalken för att få anlägga, driva eller ändra sådana verksamheter och åtgärder. Tillståndsprövning med obligatoriskt krav på MKB kan till exempel röra sig om miljöfarlig verksamhet, vattenverksamhet eller jordbruk som kräver tillstånd enligt miljöbalkens nionde och elfte kapitel.

1.2.2 Miljöbedömning av den aktuella planen

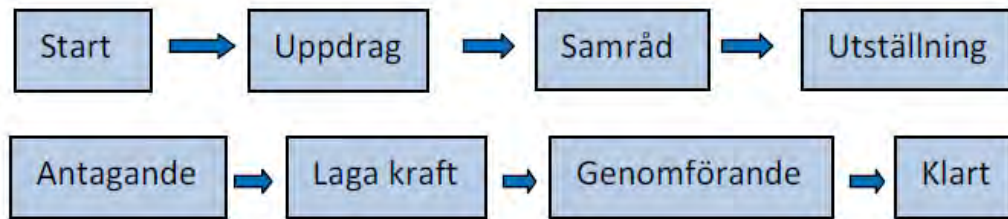
Detaljplanen medger utbyggnad av en tunnelbanedepå i Eriksbergsåsens berg och bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan under anläggningsskedet. Stora mängder bergmaterial behöver tas ut och transporteras bort. Detta sker under den ca fyra år långa byggfasen varför den betydande miljöpåverkan bedöms vara begränsad till anläggningsskedet. De miljöaspekter som bedöms bli betydande är buller och vibrationer från sprängning och borrhning samt buller från lastning och transporter av bergmassor. Transporterna inom samt till och från platsen medför utsläpp till luft av t.ex. kvävedioxid och partiklar. Vid bedömning av planen uppmärksammades inledningsvis att miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid har överskridits under tre år på 2000-talet vid Hågelbyleden i Alby som är en tänkbar transportväg för bergmassorna söderut. Det har beslutats att transporter av bergmassor inte ska gå via Hågelbyleden.

Annan miljöpåverkan som kan uppstå under byggfasen är damning från lastning och transporter av berg. Arbetena i berg kan också påverka hydrogeologin i området. Området ligger delvis inom sekundär skyddszon i Östra Mälarens vattenskyddsområde och nära sjön Aspen som har problem med höga halter av näringsämnen vilket gör det extra viktigt att förhindra utsläpp till vatten. Sprängämnen och petroleumprodukter i arbetsmaskiner är exempel på sådant som kommer att användas i byggfasen och som innebär risk för vattenförorening. Förorenat dagvatten måste därför renas på ett tillfredsställande sätt, både under och efter byggfasen, så att inte belastningen på Mälaren ökar.

Identifierad miljöpåverkan bedöms vara av den omfattningen att planen kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Dock bedöms den betydande miljöpåverkan vara begränsad till anläggningsskedet.

1.2.2.1 Detaljplaneprocessen

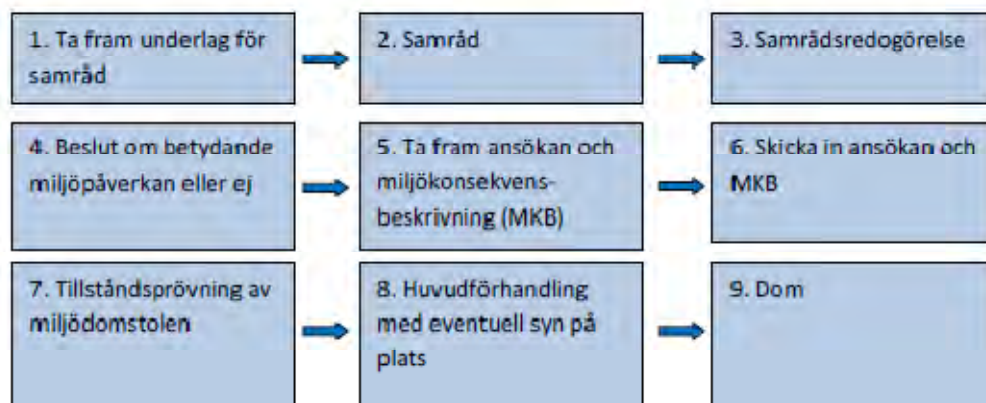
Eftersom identifierad miljöpåverkan bedöms vara av den omfattningen att planen kan antas medföra betydande miljöpåverkan genomförs en miljöbedömning och en miljökonsekvensbeskrivning upprättas och utgör en av handlingarna i planprocessen. I arbetet med att ta fram miljökonsekvensbeskrivningen ingår att samråda med dem som berörs av planen. I figur 2 nedan visas en schematisk bild av planprocessen som pågår från det att detaljplanen initieras till det att den vinner laga kraft och genomförs i praktiken. Den aktuella detaljplanen har genomgått samrådsskedet och utställningsskedet ska snart påbörjas.



Figur 2. Olika steg i arbetet med att ta fram en detaljplan.

1.2.3 Vattenverksamheten

Projektet innebär ett stort ingrepp i berggrunden vilket gör att grundvatten kommer att dräneras bort. Denna bortledning av grundvatten är definitionsmässigt vattenverksamhet enligt miljöbalken. En tillståndprocess har därför inletts och pågår parallellt med detaljplaneprocessen. En schematisk bild av tillståndprocessen och dess olika steg kan ses i figur 3.



Figur 3. Olika steg i arbetet med att ta fram en tillståndsansökan och att få ett tillstånd från miljödomstolen (dom).

1.3 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

Följande miljökonsekvensbeskrivning upprättas som underlag till upprättad detaljplan samt som underlag för ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken.

1.3.1 Syfte

En miljökonsekvensbeskrivning, MKB, innefattar analys och bedömning av konsekvenser av en planerad markanvändning och dess inverkan på miljö, hälsa och hushållning med naturresurser. I processen ingår att samråda med berörda och inhämta synpunkter, till exempel från dem med lokalkännedom och från experter inom olika området. Arbetet med

miljökonsekvensbeskrivningen ska integreras med den övriga planeringsprocessen så att konflikter mellan olika intressen tidigt kan identifieras och så att möjligheter att finna miljöanpassade lösningar ökar. Syftet med att upprätta ett gemensamt MKB-dokument för detaljplan och för vattenverksamhet är att ge en samlad bild och möjliggöra en helhetsbedömning av miljökonsekvenserna.

1.3.2 Bedömning av konsekvenser

Bedömningarna av konsekvenser är relativa och utgår dels från objektets värde och dels från påverkans omfattning. En stor påverkan på ett objekt av litet värde kan bedömas som en liten konsekvens medan en mindre påverkan på ett objekt av stort värde kan bedömas som en måttlig konsekvens. En stor påverkan på ett värdefullt objekt blir en stor konsekvens. Skyddsåtgärder kan vidtas för att minska påverkan och/eller konsekvenser. Konsekvenser för byggskedet såväl som för driftskedet och nollalternativet bedöms.

Den samlade konsekvensbedömningen är en sammanvägning av exploateringens påverkan på samtliga bedömda aspekter.

2 Lokalisering och områdesbeskrivning

2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget vid tunnelbanans ändstation i Norsborg i Botkyrka kommun söder om Stockholm. Området gränsar mot Hallundavägen i norr. Planområdets östra gräns är den befintliga tunnelbanestationen Norsborg. Den planerade lokaliseringen för depån med tillhörande bergrum är i och i anslutning till Eriksbergsåsen. Området som berörs av bergarbeten i form av bergrum och tunnlar avgränsas av Hallundavägen i norr och Sankt Botvids väg i söder. Den del av depån som planeras ovan mark avgränsas av Skarpbrunnsvägen i söder. I omgivningen finns framförallt bostadsbebyggelse och naturområden men även skolor och en förskola. På Eriksbergsåsen ligger förskolan Aspen och Hammerstaskolan. Norr om Hallundavägen nära tunnelbanestationen ligger Kårsby International School och ett stort antal flerbostadshus. I nordöst ligger Hallunda centrum med bland annat butiker. I sydöst mot E4:an ligger Botkyrka friskola. I väster ligger områden med radhus och villabebyggelse. I nordväst ligger Kårsby Idrottsplats och ett kommunalt träningsboende.



Figur 4. Översiktskarta med ungefärlig markering av planområdet vid Eriksbergsåsen i Norsborg.

2.2 Planförhållanden mm

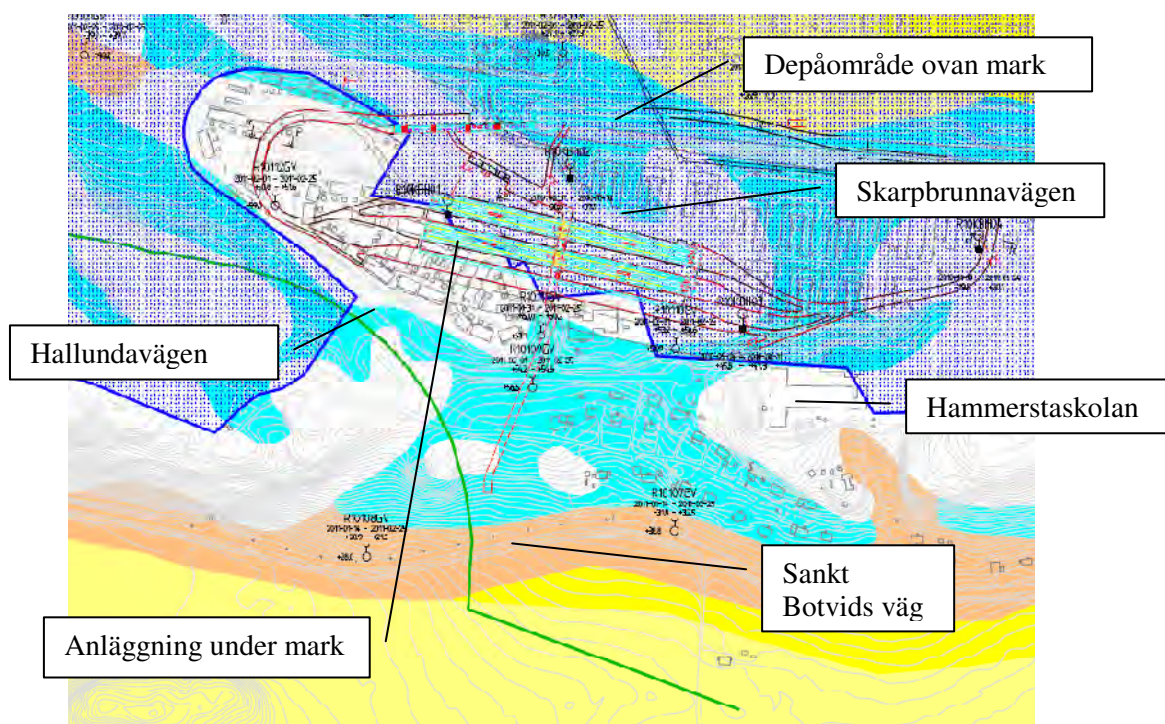
2.2.1 Översiktsplan för Botkyrka kommun

Nuvarande översiktsplan är antagen av kommunfullmäktige 2002-10-31 och aktualitetsförklarad

2006-06-30. Den markanvändning som anges för området inbegriper mindre förtätning och enskilda etableringar. Planområdet omfattas inte av några, i översiktsplanen utpekade, allmänna intressen utöver vattenskyddsområde för Östra Mälarens vattentäkter. I anslutning till området omnämns förändringsområde kring Norsborgs vattenverk liksom bevarandeområde kring Aspberget. Även området längs E4/E20 utpekas i aktualitetsförklaringen som ett särskilt viktigt utvecklingsområde.

2.2.2 Strandskydd och områdesskydd

Stränder vid hav, sjöar och vattendrag har generellt ett strandskydd av 100 m. I stora delar av Botkyrka kommun har strandskyddet utvidgats till 300 m. Syftet med strandskyddet är att trygga förutsättningarna för allmänhetens friluftsliv och att bevara goda livsvillkor på land och i vatten för djur och växter. Dispens kan ges om särskilda skäl föreligger. Inom strandskyddsområdet gäller förbud mot vissa åtgärder som till exempel ny bebyggelse och anläggningsarbeten. Förbudet gäller inte byggnader eller åtgärder för jordbrukets, fiskets eller skogsbrukets behov. Strandskyddet kan upphävas vid detaljplanläggning. Den etableringsplats som planeras söder om Eriksbergsåsen vid Sankt Botvids väg kan delvis komma att ligga inom strandskyddsområdet då etableringsplatsens västligaste del ligger ca 300 meter från sjön Aspen. Detta bedöms kunna hanteras genom en strandskyddsdispens för byggtiden. När depån väl är färdigbyggd sker ingen verksamhet inom strandskyddsområdet. Gränsen för strandskyddsområde markeras med en grön linje i figuren nedan.



Figur 5. Strandskyddsområde för sjön Aspen markeras med grön linje, blå linje avser gräns för Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Bornsjön med omgivning (området söder om Sankt Botvids väg) är av riksintresse för kulturmiljövård. Eriksbergsåsen omfattas inte av skyddet. I området finns flera fornlämningar.

Naturreseervaten Bornsjön och Ekholmen är belägna ca 1,5 -2 km från området. Naturreseervatet Gömsta äng är beläget öster om Alby och Albysjön.

2.2.3 Pågående program och planer i närområdet

Den planerade depåns inverkan på några av de program och detaljplaner som pågår i området har ifrågasatts under samrådet. Frågor har gällt hur den föreslagna depån påverkar det förslag på program för områdena Hågelby, Eriksberg och Lindhov som tagits fram av Botkyrka kommun. Programmet innehåller förslag på utgångspunkter och mål för den framtida användningen av marken i området och omfattar övergripande struktur för bebyggelse, trafiksystem, natur- och kulturområden. Programmet beskriver bland annat hur stadsdelarna Hallunda, Alby och Eriksberg knyts samman med ett nytt väg- och trafiksystem, där plats ska finnas för en framtida spårtrafik. Programområdet ligger väster om Hågelbyleden från södra Aspen i norr ner till Vretarna och Lindhov i söder, Aspens östra sida och vidare österut längs Sankt Botvids väg, fram till E4/E20.

Botkyrka kommun arbetar för närvarande även med ett detaljplaneprogram för Hallunda Centrum. Målet är bland annat att skapa mötesplatser i det offentliga rummet, en bättre och tryggare koppling till tunnelbana, utbyggnad av Hallunda centrum och en avsmalning av Hallundavägen som även omfattar trafiksäkerhetsåtgärder. Samråd kring detaljplaneprogrammet sker under hösten 2010. En detaljplaneprocess pågår även för utveckling av en familjepark vid Hågelby gård. Syftet med denna plan är att skapa förutsättningar att utveckla Hågelby gård till ett populärt besöksmål för hela Stockholmsregionen och Sverige. Den befintliga anläggningen ska rustas upp, byggas ut och kompletteras, bland annat med nya rekreationsinslag, butiker och hotell.

Den planerade depån kommer inte i konflikt med ovanstående program eller plan.

2.2.4 Detaljplaner

För området gäller följande detaljplaner vars genomförandetid gått ut: 52-20.2-1 (811014), 52-29-1 (780309), 52-20.1-1 (800707), 52-15-1 (740123), 52-13-1 (721006), och 53-09-1 (711116). Området är till stora delar beläget på mark som ägs av Botkyrka kommun och Stockholm Stad men även på privatägd mark. De delar som ägas av Botkyrka kommun består till stor del av parkmark med träd och det finns även en förskola i området. Övrig mark är upplåten för bostadsbebyggelse i form av radhus och flerbostadshus. Det befintliga spårområdet ägs av Botkyrka kommun och är upplåtet med servitutsrätt.

För att anlägga en tunnelbanedepå i Norsborg krävs en ny detaljplan för området i anslutning till tunnelbanestation Norsborg och tillägg till befintliga detaljplaner som reglerar bebyggelsen på Eriksbergsåsen. Inom området i anslutning till stationen utökas befintligt spårområde för att ge utrymme för tillfartsspår, verkstadsbyggnad och övriga anläggningar. Tillägg till befintliga detaljplaner omfattar Eriksbergsåsen och ger utrymme för spårtunnlar för uppställning och städning av vagnar samt tågtvätt och teknikutrymmen.

2.2.5 Kommande översiktsplan

En ny översiktsplan är under framtagande. Kommunstyrelsen har fattat beslut om de övergripande målen med den nya planen. Planen ska uppnå att:

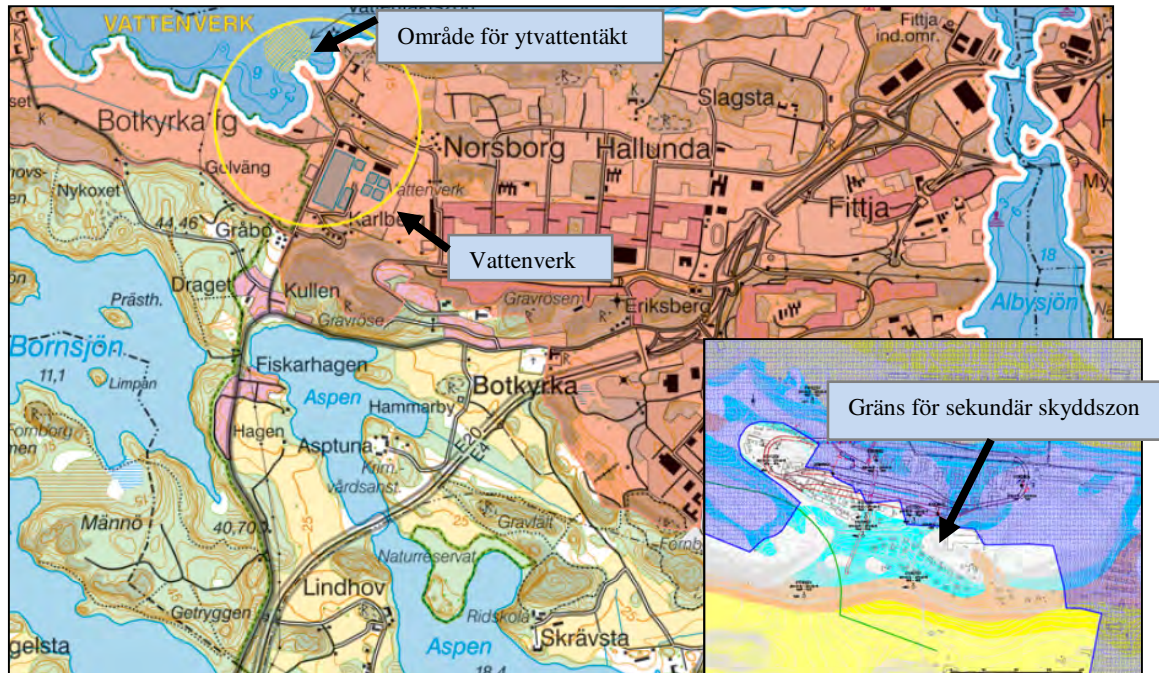
- man kunna leva klimatsmart
- det finns plats att växa
- man ska känna sig hemma i storstaden
- det ska vara nära till storstadsnatur
- det ska finnas utrymme för kreativitet.

2.2.6 Övriga styrande dokument

Planområdet ligger delvis inom sekundär skyddszon för Mälarens vattenskyddsområde enligt länsstyrelsens beslut den 25 november 2008. Länsstyrelsen har tagit fram särskilda skyddsföreskrifter för Östra Mälarens vattenskyddsområde som reglerar hantering av miljöfarliga varor och dagvatten från olika typer av verksamheter som industrier, lantbruk, avloppsanläggningar och väg- och byggprojekt för att hindra förorening av Mälaren som är vattentäkt för en stor del av Stockholmsregionen. Skyddsföreskrifterna omfattar vattenskyddsområde för ytvattentäkter vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm.

Generellt gäller att ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening inte får ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i skyddsföreskrifterna. För åtgärder inom den sekundära skyddszonen gäller att befintliga verksamheter och eventuell hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras. Hantering av spillvatten får inte ske om det kan medföra risk för vattenförorening. Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening.

Dräneringssystem vid sådana anläggningar (samt längs järnvägsspår) ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor. Hantering av avfall, inklusive lakvattenhantering, får inte ske om det kan medföra risk för vattenförorening. Mark- och anläggningsarbeten får inte ske om det kan medföra risk för vattenförorening.



Figur 6. Norsborgs vattenverk och Östra Mälarens vattenskyddsområde. Den gula ringen visar den primära skyddszonen inom vattenskyddsområdet. Den infällda bilden visar gränsen för den sekundära skyddszonen.

Området omfattas inte av några, i översiktsplanen utpekade allmänna intressen utöver vattenskyddsområde för Östra Mälarens vattentäkter.

2.2.7 Övriga intressen inom planområdet

En VA-tunnel går genom Eriksbergsåsen, i stort sett parallellt med tunnelbanespåret. Taket på tunneln är inmätt och ligger på ca +17 till +19 m (RH 00) i området för planerad depå. Vattenfall Eldistribution AB har elanläggningar inom och i närheten av planområdet. Lednings- och anläggningsägares intressen kommer att beaktas i det fortsatta arbetet.

3 Alternativredovisning

I detta kapitel beskrivs huvudalternativet (vilket är detsamma som det för vattenverksamheten sökta alternativet), nollalternativ och övriga alternativ i de fall sådana förekommer. För själva detaljplanen beskrivs endast huvudalternativet då detta med hänsyn till planens syfte och baserat på genomförd lokaliseringstudie inte bedömts finnas några rimliga alternativ. Omfattningen av den föreslagna detaljplanen ovan mark men även tillägg till gällande detaljplaner på Eriksbergsåsen redovisas. Tillägget avser området inom vilket spår för uppställning och städning av tunnelbanetåg i bergrum är planerade.

Beträffande vattenverksamheten som blir en följd av anläggning av bergtunnlar beskrivs förutom huvudalternativet/sökt alternativ även nollalternativet. Vattenverksamhetens utformning och lokalisering följer av naturliga skäl depåns utformning och lokalisering varför de alternativ som kan beskrivas i huvudsak för alternativa lösningar och utformningar av själva depån.

3.1 Huvudalternativ/sökt alternativ

3.1.1 Detaljplan

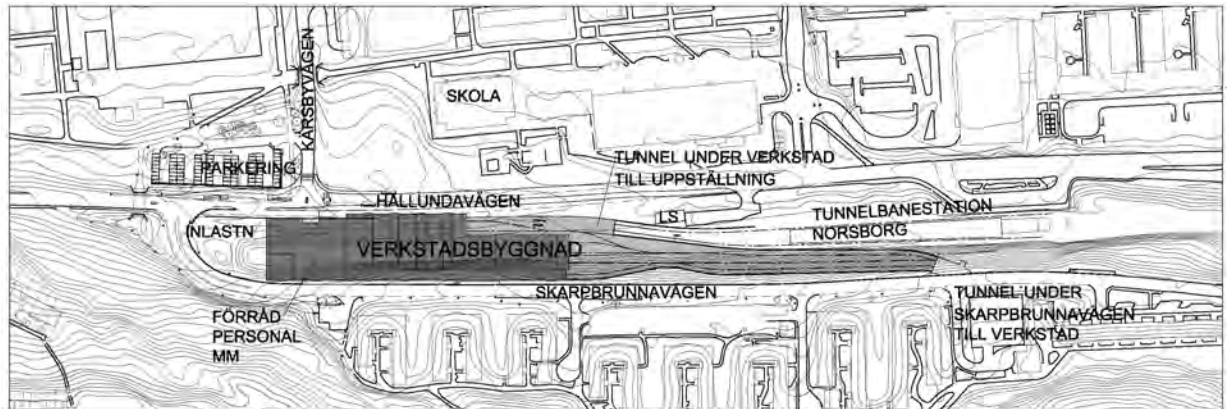
Förslaget innebär att nuvarande detaljplan ändras för att möjliggöra en ny depåanläggning ovan mark och är en förutsättning för att nya tunnelbanevagnar ska kunna tas i drift. Förslaget innebär också att spårtunnlar anläggs i berget under Eriksbergsåsen. Tunnlarna ska huvudsakligen användas för uppställning och städning av tunnelbanevagnar. Under anläggningsskedet kommer en arbetstunnel att anläggas. Utbyggnadsförslaget med anläggande av en ny depå är en förutsättning för att nya tunnelbanevagnar ska kunna tas i drift.

3.1.2 Utformning av depå

Den planerade depån omfattar anläggningsdelar ovan mark och i berg. Nedan beskrivs principen för anläggningens utformning kortfattat för att ge en helhetsbild av den planerade depån. Det är dock endast anläggningsarbeten i berg som medför att grundvatten behöver ledas bort (innebär vattenverksamhet).

3.1.2.1 "Ovan mark"-området

Det befintliga spårområdet vid Norsborgs station utökas för att ge utrymme för den nya depån. Området vid Norsborgs tunnelbanestation kompletteras med spår och växelområden för att nå uppställningen i bergrummet från trafikspår och underhållsanläggningar. Området ska också rymma en verkstadsbyggnad med reparationsplatser, klottersaneringshall och personalutrymmen med mera. Efter nuvarande trafikspårets avslutning vid slutet på perrongen vid Norsborgs station måste spåren sänkas för att kunna komma ner under den tilltänkta verkstadsbyggnaden och vidare in i berget. Spårens försänkning läggs till en början i ett betongtråg för att sedan övergå i en ren betongtunnel under de spår som leder in i verkstadshallen.



Figur 7. Principskiss av situationsplan för anläggningsdelar ovan mark.

I samband med sänkning av spåren och uppförande av betongtunneln planeras en jord- och bergschakt. Mellan Skarpbrunnäven och planerade spår krävs i och med detta en stödkonstruktion. Stödkonstruktionen är planerad att utföras som en bakåtförankrad permanent rörspons eller som en bakåtförankrad stödmur.

Till följd av tomtens storlek är det tvunget att maximera utnyttjandet av depåområdet för att möjliggöra alla verksamheter. Därför måste verkstadsbyggnaden mellan Skarpbrunnäven och Hallundäven förläggas så nära Skarpbrunnäven som möjligt. För att åstadkomma detta måste berget närmast vägen schaktas bort. Eftersom nivåskillnaden mellan vägen och golvet i nya hallen är stor krävs en stödmurskonstruktion i detta läge.

3.1.2.1 Ventilationsschakt

Utrymmen i berg kräver ventilation varför fläktrum anläggs inne i berget. För att hantera till- och frånluft behövs ett ventilationsschakt. Vid markytan avslutas detta med ventilationshuvor. Dessa kan utformas som två cylindrar placerade bredvid eller en bit ifrån varandra, se fotomontage nedan. Höjden på huvarna är begränsad till maximalt sex meter. Tänkta placering av dessa huvor är i skogsområdet ovanför Skarpbrunnäven.

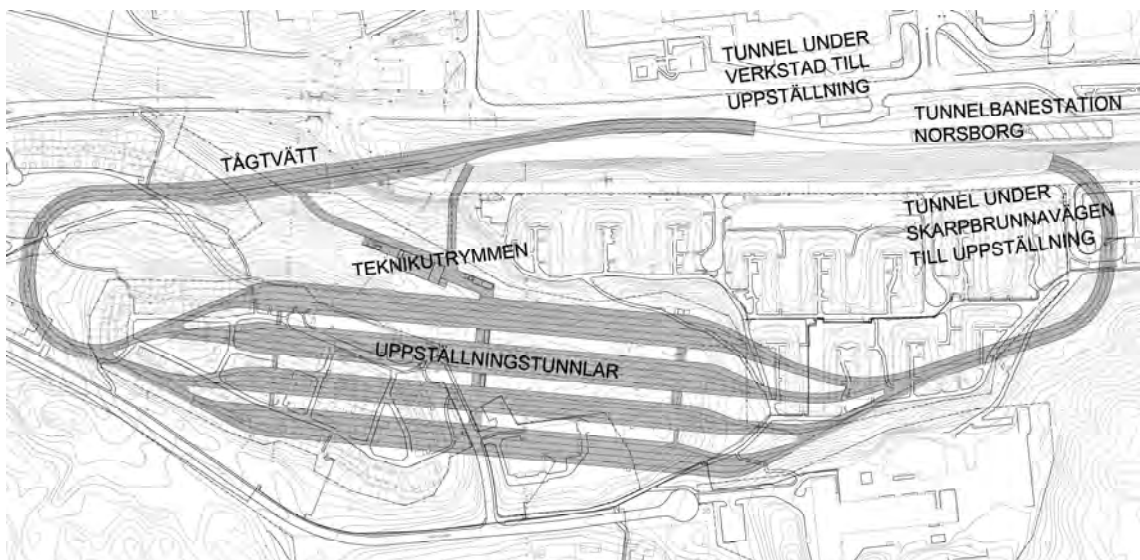
Schaktets långa sträckning genom berget gör att ljud från fläktar inte når markytan. Om det skulle förekomma brand kopplas extra starka fläktar in och blåser röken högt upp vilket ger utspädningseffekt så att ingen risk för omgivningen uppstår. I marknivå mynnar ventilationen i två rör som står nära varandra. Det ena röret tar in luft och är max 2,5 meter högt. Det andra släpper ut luft och är max 5 meter högt. Rören ska utformas med en beklädnad som bidrar till att de på håll visuellt smälter in i den omgivande naturen. Detta åstadkoms genom att beklädnaden utformas som huvor med ett skyddande tak. Taket kan till exempel vara av perforerad korténplåt. Placeringen av huvarna anpassas så att de i största möjliga utsträckning kan döljas i terrängen och bakom vegetation.



Figur 8. Fotomontage för förslag på ventilationshuvar. Från gestaltungsprogram/Tema arkitekter.

3.1.2.2 Anläggningar i berg, färdig anläggning

Genom att merparten av anläggningen läggs i berggrum så undviks framtida konkurrerande markanspråk. I berget under Eriksbergsåsen avses fyra spårtunnlar anläggas för uppställning av tunnelbanevagnar. Under uppställningen skall vagnarna även kunna städas. En tvätthall för utvändigt tvätt av tunnelbanevagnar kommer också att anläggas i berget. Tvätthallen innebär anmälningspliktig verksamhet och en anmälan till Botkyrka kommun ska ske i god tid innan arbetena påbörjas.



Figur 9. Principskiss för anläggningsdelar i berg. För att komma till verkstaden kör tågen från Norsborgs tunnelbanestation ner under verkstadsbyggnaden och genom uppställningstunnlarna och anslutningstunneln.

Bergrummet blir beläget under den nuvarande spårnivån och bebyggelseområdet uppe på Eriksbergsåsen berörs således inte direkt. För ventilation av bergrummet krävs dock att ett ventilationsschakt som mynnar uppe på åsen anläggs. Detta placeras med hänsyn till funktion och anpassning till befintliga förhållanden ovan mark.

Arbetssekvensen för tunnelarbeten består i huvudsak av borrhning för laddning av sprängmedel, laddning och sprängning, ventilering av spränggaser, utlastning av bergmassor, skrotning (ta bort löst berg från bergväggar/tak) och eventuell skyddsförstärkning. Ovanstående moment upprepas till att en sträcka på ca 15 meter drivits varefter borrhning för injektering av bergmassan för förstärkningsarbeten görs. Därefter upprepas momenten. Totalt bedöms upp till 400 000 kubikmeter fast berg tas ut. Berg från arbetstunneln utgör en del av detta. Byggtrafik kommer att belasta både Hallundavägen och Sankt Botvids väg. Transport av berg från arbetstunneln kommer att ske via Sankt Botvids väg.

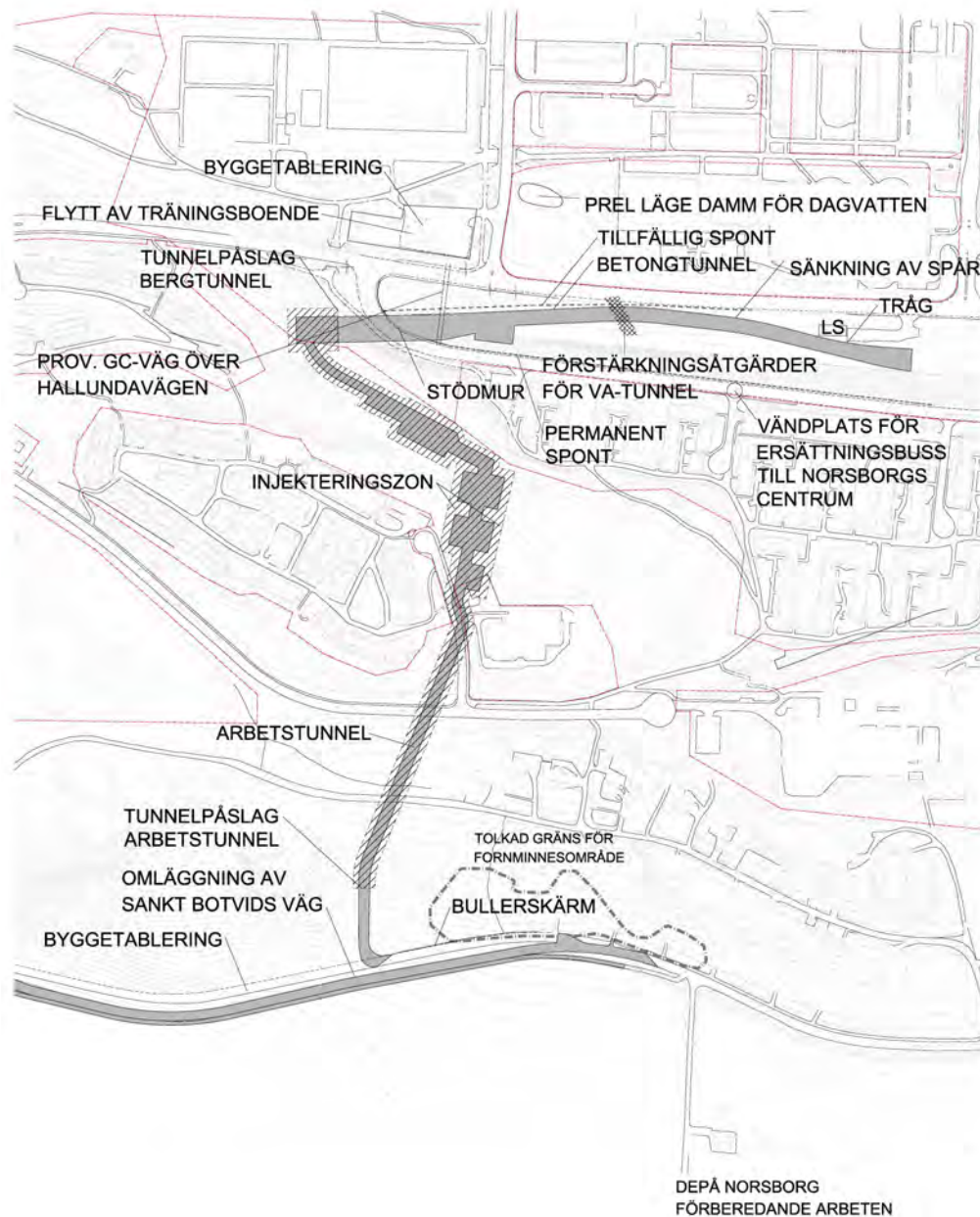
Vid utsprängning av tunnlar och schakt kommer försiktig sprängning att tillämpas. Eventuellt görs förstärkningar med betongkonstruktioner. Eftersom anläggningen kommer att vara belägen under grundvattennivån görs tätning med cementinjektering för att förhindra skadlig påverkan på spår, installationer och övrig utrustning. Omfattande injektering bedöms inte behövas för att förhindra skadlig omgivningspåverkan som exempelvis sättningar. Injekteringen utförs främst för att minska behov av avledning av inläckande vatten. En mer detaljerad beskrivning återfinns i bilaga 1 (PM Berg, Ramböll, 2010-07-09).



Figur 10. Princip för yttre anläggningsdelar. Hallundavägen passerar till höger om byggnaden. Husen till vänster är bostadshusen utmed Skarpbrunnsvägen. Bild från Gestaltningsprogram/Tema Arkitekter.

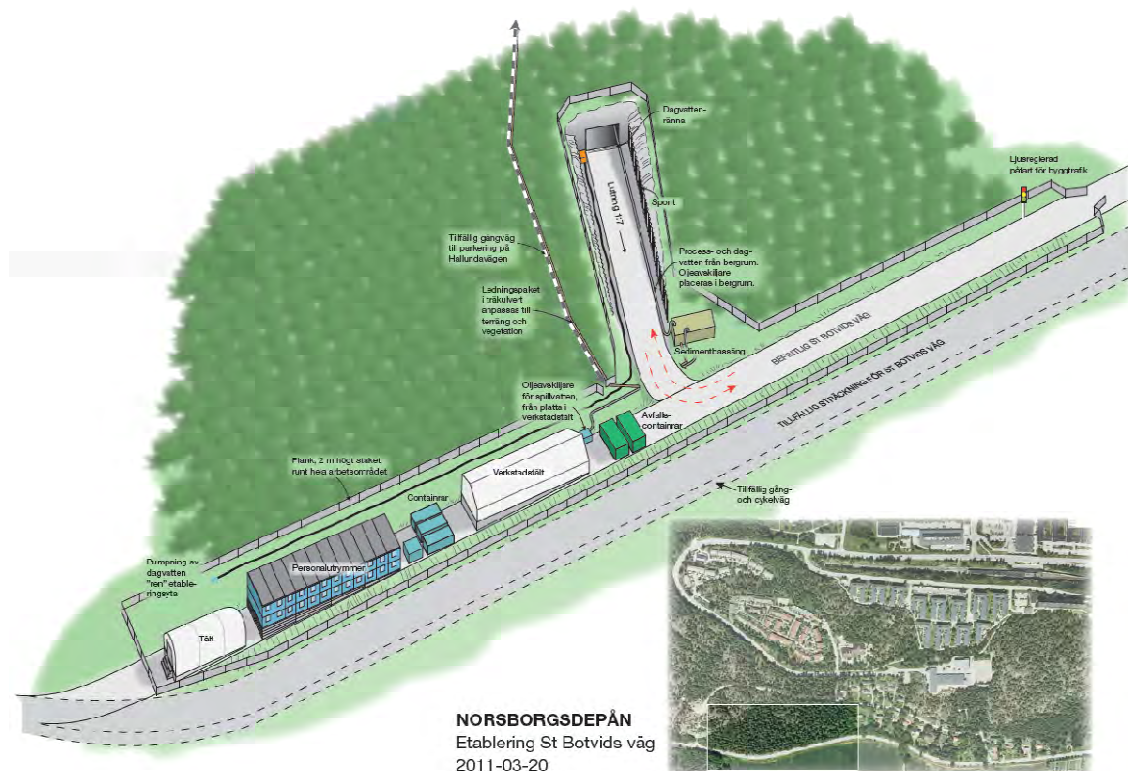
3.1.2.1 Arbetstunnel och etableringsplatser

Etableringsplatser norr och söder om Eriksbergsåsen samt en arbetstunnel från söder behövs för att möjliggöra bergarbeten. Arbetstunneln drivs från söder och ska inte användas efter anläggningstiden varför den kommer att stängas igen när arbetena är avslutade.



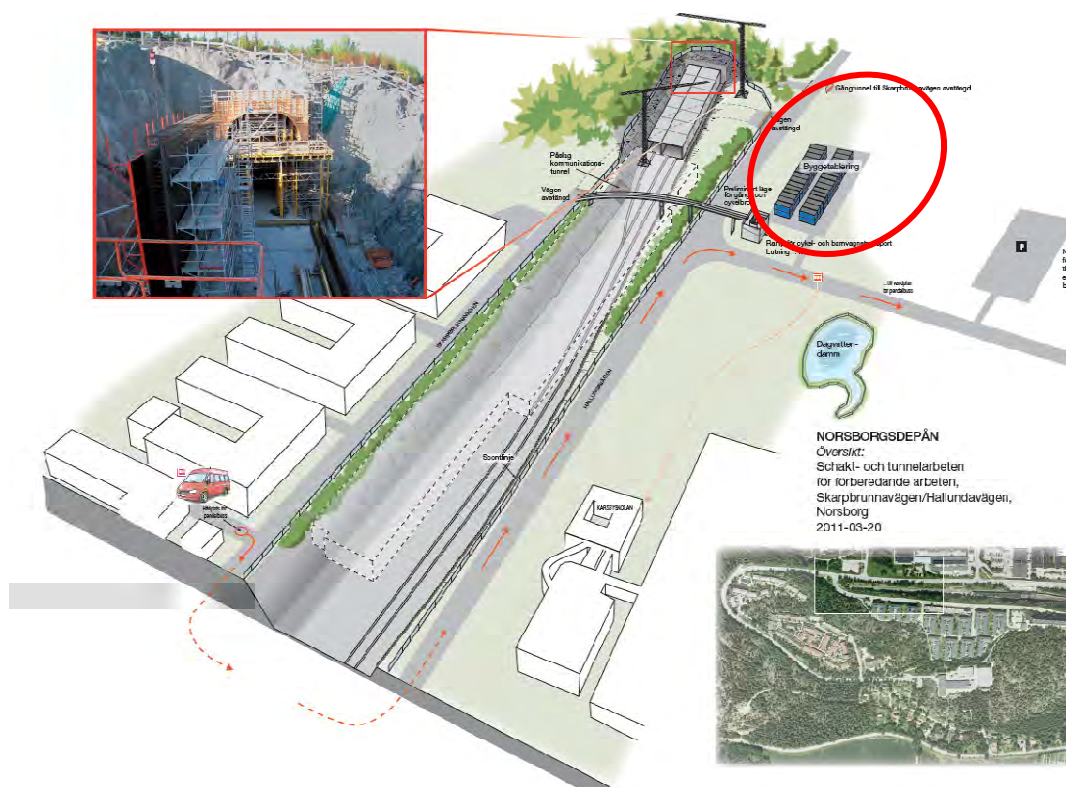
Figur 11. Arbetstunnelns sträckning och lokalisering av andra förberedande arbeten. Etableringsytor planeras i anslutning till de båda tunnelmynningarna.

Det södra tunnelpåslaget är planerat att göras på södra sidan av Eriksbergsåsen vid Sankt Botvids väg. Spont slås ned runt påslaget för att minska intrånget i naturmarken som blir större om exempelvis slänter anläggs istället. Byggetableringen sker i huvudsak på och direkt anslutning till Sankt Botvids väg vilket gör att påverkan på åkern söder om vägen och påverkan på skogsslänten norr om vägen begränsas så långt det är möjligt, se principskiss i figur 12 nedan. Dock kommer en temporär väg att behöva anläggas söder om nuvarande väg. Detta tar ca 10-15 meter i anspråk. På en total sträcka av ca 300 meter blir den markyta som tas i anspråk 5000 kvadratmeter. Ytor kommer att återställas till naturmark efter avslutat arbete.



Figur 12. Förslag på utformning av den södra etableringsytan vid Sankt Botvids väg. På ritningen ses platsen för tunnelpåslag och förskärningen förlagd under Sankt Botvids väg. Röd markering avser en alternativ placering av påslag och tillfartsväg.

Planerad etableringsplats norr om Eriksbergsåsen är vid området mellan spåren och Hallundavägen men även en redan planlagd yta norr om Hallundavägen som i dag används för parkeringsändamål behöver tas i anspråk, se figur nedan. Denna etableringsplats är tänkt att användas för parkeringsplatser, projektkontor och för platskontor för entreprenörer. Ytan omfattar ca 3000 kvadratmeter. Någon påverkan på fotbollsplanerna vid Kårsby idrottsplats sker inte annat än att det kommer vara aktivitet och byggtrafik i området. Däremot kan Botkyrka kommuns träningsboende komma att behöva flyttas eftersom detta i dag ligger på den parkeringsplats som kommer att hysa delar av etableringen.



Figur 13. Principskiss för arbeten vid den norra etableringsplatsen. Byggetableringen är markerad med en röd ring.

3.1.2.1 Avfallshantering

Avfall som uppkommer under byggskedet omhändertas och sorteras enligt gällande regler. Krav på detta ställs bland annat i den projektspecifika Kvalitets- och miljöplanen.

Avfall som uppkommer inom anläggningen under driftskedet sorteras. En miljöstation kommer att anläggas för detta ändamål. Källsorteringen omfattar samtliga fraktioner som verksamheten hanterar, bland annat järnskrot, makadam, blandkabel, brännbart, osorterat avfall, wellpapp, elektronik, trä, glödlampor, lysrör, batterier samt annat miljöfarligt avfall.

Spillolja samlas i en tank som rymmer 4-6 m³. Oljan körs till destruktion med tankbil. Spillvatten renas innan det leds vidare till kommunal spillvattenledning. Slam från de olika reningsprocesserna sugas upp och hämtas med bil för att sedan transporteras till destruktion. Samtliga fraktioner av farligt avfall tas omhand av godkända transportörer och transporteras till godkänd anläggning. Som exempel på övriga fraktioner kan nämnas förbrukade engångskläder som används vid sanering under tåg (så kallade PUT-saneringar).

3.1.2.1 Energianvändning

En LCC-beräkning (beräkning av livscykelkostnad) har genomförts för fjärrvärme och för bergvärme. Anläggningens årsenergibehov för uppvärmning beräknas bli 2 900 MWh. SL:s miljöplan anger att el- och värmeenergi ska vara förnyelsebar till 100 respektive 95 procent. Resultatet av LCC-beräkningen har legat till grund för ett beslut om att anläggningen ska värmas med fjärrvärme. Målet angående förnyelsebar energi uppfylls. Energibesparingsåtgärder vad avser styrning av belysningsanläggning och elvärmeanläggningar kommer att vidtas. För belysningsanläggning kan detta till exempel vara närvarodetektorer för belysning, nedstyrning av inomhusbelysning vid stort dagsljusinfall, behovsstyrd placering av ljusarmaturer och val av effektiva ljuskällor. Andra åtgärder är att koppla olika uttag till timers.

3.1.3 Krossning av berg

Det berg som tas ut kan komma att behöva krossas i lämpliga fraktioner för att kunna användas i anläggningsarbetet. En möjlig lösning som diskuterades tidigt i projektet var att placera en bergkross samt plats för mellanlagring av bergmassor inom området för den södra etableringsplatsen. Det har, bland annat med hänsyn till de synpunkter som framkommit under samrådet, beslutats att berget istället kommer att köras iväg till krossanläggningar i närheten för krossning till mindre fraktioner.

3.1.4 Vattenverksamhet

Delar av den planerade depån sprängs ut under dagens grundvattennivå. Arbeten under grundvattennivån omfattar både den permanenta anläggningen och delar av den planerade arbetstunneln. Under arbetstiden kommer grundvatten att behöva ledas bort. Arbetena kommer dessutom med all sannolikhet att innebära en permanent grundvattensänkning i berg. Spåren i tunnelbanedepån beräknas gå från nivå +23 till +31 enligt höjdsystem RH 00 via en verkstads- och tvättanläggning vidare in till själva depån som i sin helhet är placerad i berget med en lägsta dränerande bergschaktnivå av cirka +22 mellan Hallundavägen och Hammerstavägen.

3.1.5 Nollalternativ

Nollalternativet beskriver förväntad utveckling av exploateringsområdet om planerad exploatering inte kommer till stånd.

Om utbyggnad enligt förslaget inte kommer till stånd innebär det att förutsättningarna i området och dess omgivning förblir oförändrade. Grundvattennivåerna i området kommer inte att påverkas. Nuvarande markanvändning enligt gällande plan med spårområde och remsor med outnyttjad naturmark kommer då att bestå. Det kommer inte att ske några förändringar i vare sig den yttre miljön eller inne i berget. Ianspråktagande av mark för etableringsplatser kommer inte att ske och störningar under byggskedet undviks. En ökad turtäthet på tunnelbanans röda linje kommer inte vara möjlig. Därmed åstadkoms ingen förbättring av möjligheten att resa kollektivt på den röda linjens sträckning.

3.2 Övriga alternativ

Enligt 6 kap 12 § miljöbalken ska rimliga alternativ med hänsyn till planens syfte och geografiska räckvidd identifieras, beskrivas och bedömas. Nedan beskrivs de alternativa lokaliseringarna och utformningarna som studerats inom ramen för planarbetet.

3.2.1 Lokalisering

SL har utfört en studie av möjliga alternativa lokaliseringar av en ny depå utmed den röda tunnelbanelinjen mellan Mörby i norr och Norsborg i söder. Då det under samrådet framkom synpunkter på att ytterligare alternativ i anslutning till Aspberget väster om aktuell lokalisering borde utredas har lokaliseringsstudien kompletterats med en fördjupad studie för att belysa förutsättningarna kring detta alternativ.

På den röda linjen finns idag en depå, Nybodadepån. För SL:s övriga två tunnelbanelinjer finns tre depåer och en centralverkstad. I Nybodadepån sker uppställning av i stort sett alla tåg som går i trafik på Röda linjen. Samtliga underhållsresurser för tunnelbanevagnarna på Röda linjen finns i denna depå. I Mörby finns möjlighet till nattuppställning av ett par tunnelbanetåg. I Nyboda, som ligger utmed linjen sker tillfart till trafikspåren planskilt via tunnlar. I Mörby finns uppställningen i förlängning av trafikspåren.

Lokaliseringsstudien har haft ett antal olika grundläggande krav/behov att beakta. Med den intensitet som trafiken har idag är det ett säkerhetskrav att tillfart till trafikspåren sker planskilt. Av arbetsmiljöskalet måste anläggningsdelar där människor vistas stadigvarande (exempelvis i verkstaden) vara belägna ovan jord för att säkerställa tillräckligt dagsljusinsläpp. Av miljöskalet och av ekonomiska skäl bör avståndet från en eventuell depå till trafikspår inte vara för långt eftersom det medför högre anläggningskostnader och att tomkörning av tåg sker på längre sträckor. Detta innebär en sämre resurshushållning och ökar underhållskostnaderna då dessa kostnader fördelas på färre trafikkilometrar.



Figur 14. Den röda tunnelbanelinjens sträckning mellan Mörby och Norsborg Streckad markering betyder att spåren i dessa partier är förlagda i tunnlar. Karta från lokaliseringsutredning/BBH.

3.2.1.1 Sträckan Mörby-Nyboda

I princip hela linjen mellan Mörby och Nyboda är förlagd i tunnlar i berg. I samband med att tunnelbanan på 1970-talet drogs till Mörby gjordes lokaliseringsstudier för att hitta ett läge för en depå på norra delen av linjen. Det visade sig vara omöjligt att hitta markyta ovan jord för verkstaden som av arbetsmiljöskäl behöver dagsljus. Arbetet stannade vid att en plats för nattuppställning av några tåg ordnades i Mörby genom utsprängning av berg. Eftersom det inte fanns möjlighet att bygga en verkstad var det aldrig aktuellt att ha något större antal nattuppställda tåg i detta läge. Markområdena utmed denna sträcka bedöms vara lika svåråtkomliga eller än mer svåråtkomliga i dagsläget. En placering av depå mellan Mörby och Nyboda bedöms därför inte vara möjlig.

3.2.1.2 Nyboda

Den nu genomförda lokaliseringsstudien omfattar även en studie av en eventuell utbyggnad av den befintliga Nybodadepån. I denna depå sker uppställning av i stort sett alla tunnelbanevagnar som trafikerar den röda linjen. Uppställning sker i uppställningshallar samt i bergtunnlar. Samliga underhållsresurser finns placerade i Nyboda och är anpassade till de befintliga kortare tunnelbanevagnarna. En större bussdepå är också lokaliserad inom samma depåområde. Den har på senare år utökats och önskemål finns om ytterligare utökning för både bussar och tunnelbanevagnar. Möjlighet till utökning av verkstadsplatser för dessa har studerats. Då depån inte har några lediga markytor samt omges av bostäder och vägar har ingen möjlighet till expansion identifierats. Möjligheten att spränga nya tunnlar för uppställning har också studerats. Dessa studier visar att möjlighet kan finnas men att nya långa tunnlar behövs byggas för att få ytterligare utfartsmöjlighet till trafikspåren då den befintliga utfarten redan idag utnyttjas maximalt. Ökad uppställning är inte aktuell eftersom det inte finns möjlighet att öka verkstadsresurserna i depån. Underhållsverksamheten inom Nybodadepån är redan i dagsläget något för stor för att vara helt rationell. En ny depå på annan plats möjliggör en viss lättnad för verksamheten inom Nybodadepån. Sammantaget bedöms Nyboda inte vara ett alternativ för utökning för nya och/eller fler tunnelbanevagnar.

3.2.1.3 Nyboda-Vårby

Större delen av linjen mellan Nyboda och Vårby, inklusive grenen till Fruängen, är förlagd i tunnlar, bergtunnlar såväl som byggda tunnlar. Däremellan ligger banan på broar eller på smala spårområden i nära anknytning till bebyggelse. Broområdena och de smala spårområdena medger inte plats för planskild tillgång till trafikspåret (vilket är ett säkerhetskrav). Den sträcka där detta skulle kunna vara möjligt har istället inga tillgängliga markområden för yttre anläggningsdelar. På övriga sträckor måste planskildhet uppnås under trafikspåren på ett djup som skapar problem för depåns funktion. Samtliga markområden på dessa sträckor är dessutom planlagda för annan verksamhet. De mindre industriområden som finns är redan färdigexploaterade. En tillräckligt stor plats för en tunnelbanedepå har inte kunnat identifieras. Studien visar att placering av en depå mellan Nyboda och Vårby inte är möjlig.

3.2.1.4 Vårby-Norsborg

På sträckan mellan Vårby och Norsborg har ett antal lägen studerats, vid Masmo, norr och söder om Alby, vid Botkyrka kyrka, vid Hallunda, vid Aspberget samt vid ändstationen i Norsborg. De gråmarkerade områdena är zoner som har studerats i samråd med representanter från Botkyrka kommun. Områden norr om det befintliga trafikspåret har inte varit möjliga alternativ

eftersom det inte finns några tillgängliga markområden i den omfattning som krävs för en depå av denna typ.



Figur 15. Olika studerade alternativ mellan Vårby och Norsborg. Flera lokaliseringar har studerats i närheten av Aspberget.

Masmo har studerats med förläggning av uppställning i berg samt verkstadsbyggnad placerade ovan mark vid Glömstaleden. Berget är stort men innehåller krosszoner och anläggande av nya tunnlar skulle kräva sänkning av befintliga trafikspårstunnlar. Trafiken på röda linjen skulle då behöva stängas av. Markyta för depå kan endast åstadkommas genom att berget sprängs bort. Marken ligger till största delen inom ett naturskyddsområde.

Vad gäller placering norr och söder om Alby har två alternativ studerats, dels en depåanläggning helt på ytan och dels en kombination med uppställning i berg och verkstäder med tillhörande spårområde på ytan. Ingen av dessa två varianter är genomförbara inom någon av dessa zoner då andra starka intressen så som centrala rekreationsområden, strandskydd, idrottsändamål, exploaterad industrimark mm redan i dagsläget gör anspråk på marken.

Vad gäller placering vid Botkyrka kyrka finns utrymme för att uppfylla de krav som finns på anläggningen då möjligheter till planskild tillgång till trafikspår kan utformas. En verkstadsanläggning med tillhörande spårområde kan få plats på fältet mellan bensinstationen och kyrkan och uppställning kan ske i berget (Eriksbergsåsen). Dock gör närheten till den kulturhistoriskt värdefulla kyrkomiljön att det inte är möjligt att placera just denna typ av anläggning på platsen. Det har också visat sig att det finns ett antal fornlämningar i detta område vilket skulle försvåra denna lokalisering.

Beträffande alternativet Hallunda finns ingen plats för verkstadsanläggning på marknivå även om övriga krav kan uppfyllas.

3.2.1.5 Aspberget och Stenhagsviken

Lokalisering av depån i Aspberget väster om Norsborgs station har studerats. Aspberget är utpekad som ett område med naturvärden och rekreativa friluftsområden i Botkyrka kommuns översiktsplan från 2002. Området ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Närheten till Norsborgs vattenverk och ytvattentäkten i Mälaren gör att detta läge inte är fördelaktigt ur vattenskyddssynpunkt.

Uppställningsplats för tåg går med detta alternativ att nå genom att ansluta till trafikspårets avslutning. Det blir dock ett relativt långt anslutningsspår. Anläggningen blir utformad som ett S för att klara nivåer med bergtäckning och för att kunna förlägga verkstadsdelen ovan mark.

Verkstadsanläggning med tillhörande spåranläggning på bergets sydsida kräver stora utsprängningar för att få till en tillräckligt stor och plan yta. Placeringen hamnar inom strandskyddsområde. Detta innebär att verkstaden ej kan placeras här. En alternativ lokalisering av verkstadsanläggning är vid Norsborgs station, se verkstadsläge på bilden på nästa sida. Det blir ca en kilometer från uppställningens närmaste delar till verkstadsbyggnaden. Ett sådant avstånd är ej acceptabelt ur arbetsmiljösynpunkt.

Sammantaget har detta alternativ så stora nackdelar att det ej är aktuellt som depåläge.



Figur 16. Alternativ med lokalisering vid Aspberget och Stenhagsviken.

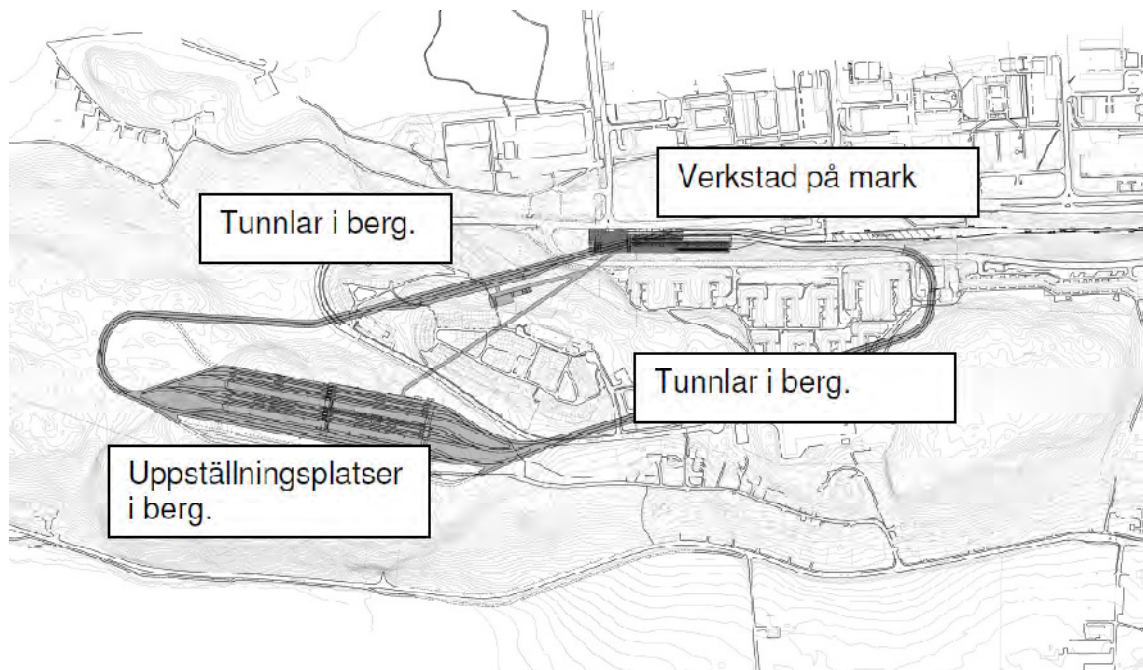
3.2.1.6 Aspberget och Norsborg

Beträffande möjligheten att placera tunnlarna i Aspberget och verkstadsanläggningen vid Norsborgs station kräver detta alternativ liksom huvudalternativet/sökt alternativ att spåren sänks väster om Norsborgs station för att komma under Skarpbrunnsvägen och verkstadsanläggningen.

Det blir dock orimliga avstånd mellan den planerade städningen i tunnlarna och pausutrymmen i verkstadsbyggnaden. Konceptet med städning i tunnlar kan därför inte genomföras med denna utformning av anläggningen. Av arbetsmiljösäl kan pauslokaler för personal inte placeras inne i tunnlar och avståndet från tunnlarna till möjliga pauslokaler i verkstadsbyggnaden blir för långt för att vara acceptabelt ur arbetsmiljösynpunkt. Istället måste det med detta alternativ byggas en städhall med två spår för fullängdståg (ca 150 m) i verkstadsbyggnaden. Det leder till att vagnarna måste transporteras den långa sträckan mellan uppställning och verkstadsbyggnaden för städning. Det ökar tidsåtgången och kostnaden för den städning som sker av samtliga tåg varje natt. Det blir också en dramatisk ökning av rörelserna i den östra tunneln samt i spårområdet på ytan mellan Norsborgs station och verkstadsbyggnaden.

De totala tunnellängderna ökar med minst 800 meter. Det ökade avståndet från trafikspåret är av betydelse. Dock är denna betydelse marginell mot det ökade avståndet mellan uppställningstunnlar och verkstaden. Det ökade avståndet ökar tågrörelserna och därmed miljöbelastningen från verksamheten. Även tidsåtgången och kostnaderna för underhåll av vagnarna ökar.

Förutom ovan nämnda konsekvenser skulle detta alternativ medföra en kostnadsökning för byggprojektet samt en förlängd byggtid. Området ligger dessutom inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. En depåanläggning i detta område (som ligger nära ytvattentäkten vid Norsborgs vattenverk) är inte lämpligt med hänsyn till vattenskyddsområdet.



Figur 17. Alternativ med lokalisering i Asperget och Norsborg.

3.2.1.7 Asperget (hela anläggningen)

Med anledning av synpunkter som framkommit under samrådet har en fördjupad studie även gjorts av möjligheten att nyttja Asperget för uppställning och placering av verkstadsanläggning på mark. Området ligger inom "Förändringsområde Norsborgs vattenverk". I översiktsplanen från 2002 anges bland annat att "Området utgörs av området vid Karlberg. Förslaget är att i en attraktiv natur- och kulturhistorisk miljö tillföra ny bebyggelse i skala och karaktär som bibehåller områdets stora kvalitéer" och att "Området är en del av ett större område av riksintresse för kulturminnesvården. Utbyggnaden förutsätts ske med utgångspunkt i att detta värde inte spolieras. På Asperget finns naturvärden och rekreativa friluftsområden".

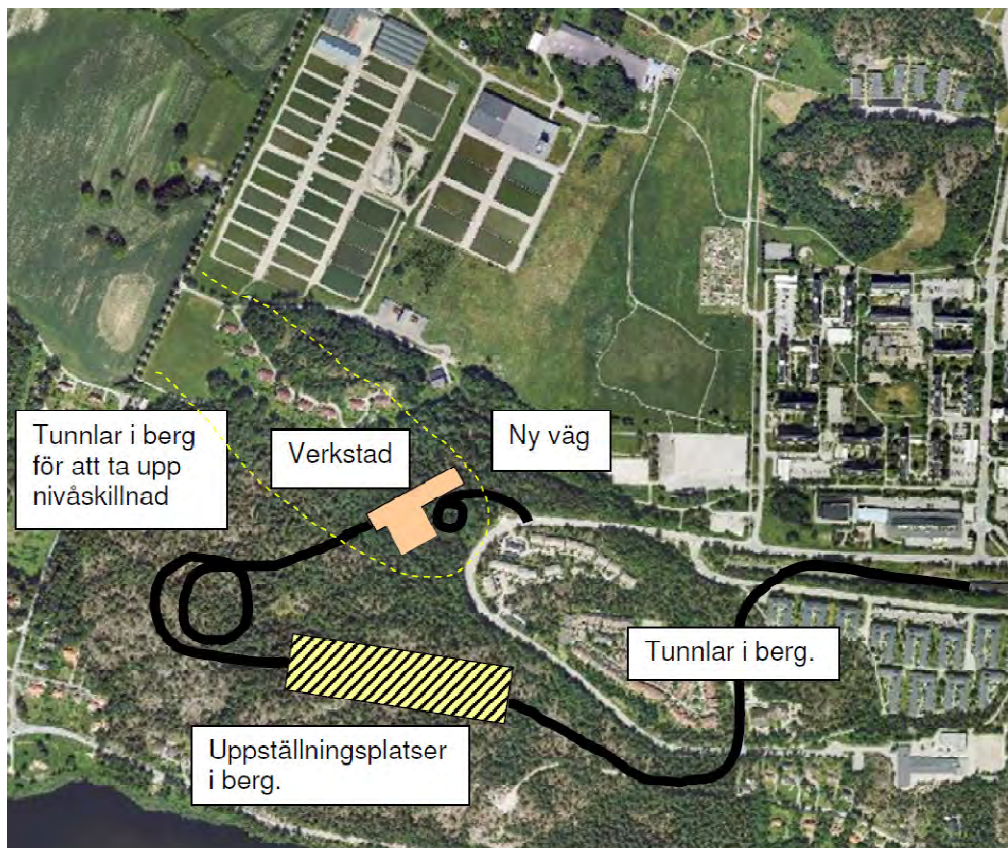
Området ligger inom skyddsområde för vattentäkt Östra Mälaren och marken ägs av Stockholm Vatten som på grund av närheten till vattentäkten motsätter sig denna lokalisering. Skissen visar en placering av tunnlar i Asperget och verkstadsanläggning i läge inom "Förändringsområde Norsborgs vattenverk". Liksom i huvudalternativet/sökt alternativ sänks spåren väster om Norsborgs station för att komma under Skarpbrunnsvägen.

För att komma under Skarpbrunnsvägen och få bergtäckning på uppställningstunnlar krävs en placeringen av dessa på ca +23. Den yta där verkstadsanläggningen är placerad ligger på ca +41. Detta innebär att en total höjdskillnad mellan uppställning och verkstad på ca 18 meter. För att tågen ska kunna förflytta sig mellan dessa höjder krävs en spårsträcka på 600-700 meter med maximal lutning. Denna längd går bara att åstadkomma genom att lägga spårtunnlarna i en spiral.

Detaljerade studier på bergschakt har inte genomförts inom ramen för den fördjupade studien men uppskattningsvis behövs det inom ett område på ca 5 000 kvadratmeter sprängas bort upp

till 5 meter berg. Fyllning med upp till 4 meter behövs på ett område på ca 1-2 000 kvadratmeter.

Jämfört med huvudalternativet blir avstånden till uppställning från trafikspår längre. Likaså blir det längre mellan uppställningsspår och verkstad. Avståndet mellan städplatserna i berg och verkstadsanläggningen med sina pauslokaler ökar, men kan troligen vara genomförbart. Dock ger de ökade avstånden för personal och materialtransporter en ökad driftkostnad. Förutom ovan nämnda konsekvenser skulle detta alternativ medföra en kostnadsökning för projektet samt en förlängd byggtid.



Figur 18. Skiss över alternativet med en depåanläggning i Aspberget.

3.2.2 Slutsatser kring lokaliseringsalternativ

Studier av de olika platserna visar sammantaget att den mest lämpliga lokaliseringen är vid den befintliga tunnelbanestationen i Norsborg. Vid bedömningen har hänsyn tagits bland annat till förutsättningarna med begränsat markutrymme i de norra delarna mot Mörby och Ropsten. Vad gäller de sydliga lokaliseringarna har bland annat det faktum att området "Förändringsområde Norsborgs vattenverk" i översiktsplanen utpekats som ett område där ny bebyggelse ska uppföras i skala och karaktär som bibehåller områdets kvaliteter samt att Aspberget är utpekats som ett område med naturvärden och rekreativa friluftsområden. Lokaliseringen av Norsborgs vattenverk och de skyddsföreskrifter som gäller för Östra Mälarens vattenskyddsområde har också beaktats. Lokaliseringen har valts bland annat med anledning av att tunnelbanevagnarna kan ställas upp i direkt anslutning till den röda linjen. Läget vid linjens slutstation innebär att onödigt tomkörning kan undvikas när tågen tas i och ur trafik. Genom att merparten av anläggningen läggs i bergrum så undviks framtida konkurrerande markanspråk. Den goda bergtäckning som Eriksbergsåsen nära Norsborgs station medger gör att långa transportsträckor för att tågen ska kunna ta sig från en depåfunktion till en annan undviks. Störningar under byggtiden har vägts mot ovanstående och med tanke på att byggtiden är begränsad i förhållande till anläggningens livslängd har Norsborg bedömts vara det mest lämpliga av de studerade alternativen då det möjliggör byggande av en rationell anläggning som har kapacitet inför framtiden.

För uppställning och skötsel av de nya vagnarna krävs även vissa anpassningar i den befintliga Nybodadepån.

3.2.3 Arbetstunnel

En utredning för att avgöra behovet av arbetstunnlar samt lokalisering av dessa har utförts. I utredning har hänsyn tagits till olika miljöaspekter så som påverkan på naturmiljö, fornminnen, buller mm. Tekniska förutsättningar har också varit styrande vid bedömning av lämplig lokalisering. En utformning i huvudsak överrensstämmande med den som beskrivits ovan bedöms vara det enda rimliga alternativet då det medger en stor flexibilitet vid uttransport av massor, möjliggör fördelaktig placering av borrhälsaggregat och reparationstält för utrustning som används vid tunnelbygget samt att delar av tunneln senare kan utnyttjas för den permanenta anläggningen. Genom att arbeten sker från två håll fördelas transporter och byggtrafik mellan området vid Hallundavägen och området vid Sankt Botvids väg. Detta minskar de olägenheter som byggskedet medför. Alternativ beskrivs därför inte vidare.

3.2.4 Utformning

Utformningen av själva depåområdet och placering av de olika anläggningsdelarna har bedömts bland annat utifrån verksamhetens funktion, naturgivna förutsättningar och arbetsmiljökrav och bedöms vara den mest lämpliga ur samtliga aspekter. För att minska påverkan på landskapsbilden har bland annat den byggnad ovan jord som ursprungligen var planerad att placeras i östra delen av depåområdet istället flyttats in i berget. Det valda alternativet har dessutom utformats för att ha en så god bergtäckning som möjligt. En god bergtäckning ger goda förutsättningar för att minimera störningar från verksamheten i depån.

3.2.5 Masshantering

Totalt kommer upp till 400 000 kubikmeter fast berg att tas ut. Berget kommer att köras till krossningsanläggningar i närheten, möjliga anläggningar finns till exempel i Tumba och Alby. Det bedöms inte bli svårt att få avsättning för berget då detta är av god kvalitet och det råder brist på denna typ av material. Hur materialet kommer att användas bestäms i ett senare skede. Miljöeffekter av transporter diskuteras vidare i kapitlen om "luft" och "buller" nedan. En mindre del av berget bedöms kunna återanvändas för anläggningsarbete på platsen. Krossning kommer inte att ske på plats.

4 Avgränsning

4.1 Samråd

Ett samråd avseende behovsbedömning och avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning för den aktuella detaljplanen hölls 2010-06-28 med länsstyrelsen i Stockholms län. Botkyrka kommuns miljöenhet var också representerad på mötet. I samband med plansamråd och möten under hösten 2010 har även samråd avseende vattenverksamhet hållits. Samråd för vattenverksamhet har även omfattat ett samrådsmöte med länsstyrelsen och med miljöenheten vid Botkyrka kommuns samhällsförvaltning 2010-09-24. Vid detta möte diskuterades bland annat resultatet av den hydrogeologiska utredningen och avgränsningen för det bedömda influensområdet samt vilka miljöaspekter som bör belysas i miljökonsekvensbeskrivningen. Upplägget med ett i huvudsak gemensamt MKB-dokument för detaljplan och vattenverksamhet stämde också av. Samtliga medverkande var positiva till upplägget. Under vintern 2010-2011 har ytterligare samråd hållits inom ramen för planprocessen. Ett utökat samråd kring vattenverksamheten har också hållits. Samrådsredogörelse bifogas i bilaga 9. Samrådsredogörelse för detaljplan sammanställs av Botkyrka kommun och ingår inte i denna version av miljökonsekvensbeskrivningen som utgör bilaga till tillståndsansökan för vattenverksamhet.

4.2 Beslut om betydande miljöpåverkan

4.2.1 Detaljplan

I samband med samrådet avseende behovsbedömning beslutade Botkyrka kommun att genomförandet av detaljplanen kan antas medföra betydande miljöpåverkan vilket medför att det är obligatoriskt att en miljökonsekvensbeskrivning ska tas fram.

4.2.2 Vattenverksamhet

Efter samrådet har SL i egenskap av verksamhetsutövare ställt samman en samrådsredogörelse som tillsammans med begäran om beslut avseende betydande miljöpåverkan skickats till länsstyrelsen. Länsstyrelsen har därefter fattat beslut om att vattenverksamheten kan antas ha betydande miljöpåverkan och ett utökat samråd har hållits under början av 2011.

4.3 Geografisk avgränsning

Geografiskt fokuserar miljökonsekvensbeskrivningen på planområdet och det hydrogeologiska influensområde som avgränsats inom ramen för förstudien kring de hydrogeologiska förhållandena. Detta område beskrivs i 5.5 nedan. Det faktiska påverkansområdet sträcker sig maximalt 120 meter ut från den färdiga anläggningen (med undantag för det område som redan dränerats av den befintliga VA-tunneln). Då övriga miljöaspekter inte enbart går att avgränsa till ovanstående område har det geografiska område som beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen utökats till att omfatta:

- Närbelägna vägar, gång- och cykelstråk
- Bostadsområden
- Intilliggande natur- och vattenområden
- Verksamheter

4.4 Avgränsning av miljöaspekter

Som nämnts ovan kommer miljökonsekvensbeskrivningen att fokusera på de konsekvenser som kan uppstå till följd av detaljplanen (depån) under anläggningsskedet respektive under driftskedet. För detaljplanen gäller att endast de miljöaspekter som kan anses medföra en betydande miljöpåverkan ska beskrivas. MKB:n fokuserar därför på dessa aspekter. Då även andra miljöaspekter diskuterats under samråd och bedöms viktiga att belysa beskrivs även dessa i MKB:n. En del av de konsekvenser som är aktuella under byggskedet kan helt avskrivas för driftskedet varför konsekvensbeskrivningarna för de olika faserna skiljer sig åt. De aspekter som kan anses ha betydande miljöpåverkan uppkommer under byggskedet och är:

- Buller
- Vibrationer
- Utsläpp till luft

Övriga aspekter som utretts under arbetet och som också belyses är:

- Vattenmiljö
- Grundvattenpåverkan
- Landskapsbild och kulturmiljö
- Naturmiljö
- Friluftsliv och rekreation
- Elektromagnetiska fält
- Trafik och tillgänglighet

Området som omfattas av påverkan från vattenverksamhet är större än området som omfattas av detaljplanen, se 4.3 ovan. Beskrivning och bedömning görs därför av påverkan på natur- och vattenmiljö i anslutning till depån samt inom det område som bedöms påverkas av grundvattenbortledning (influensområde för vattenverksamhet). Beskrivningen inkluderar även planerad hantering av dagvatten som uppstår inom planområdet. Då området ligger inom skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde kommer detta att beaktas vid bedömningen. Några möjliga miljöaspekter som diskuterats inledningsvis har under utredningsarbetet kunnat avfärdas. Dessa beskrivs nedan tillsammans med en motivering till avgränsningen.

4.4.1 Förorenad mark

Eftersom området mellan Hallundavägen och Skarpbrunnvägen består av utfylld mark har en översiktlig markprovtagning genomförts. Syftet med provtagningen var att undersöka eventuell förekomst av förorenad mark inom det område som kommer att beröras av schaktarbeten. Analysresultaten visar att det inte är några av de analyserade parametrarna som överskrider detektionsgränsen för respektive ämne, se bilaga 2 (Geomiljö, Norsborgsdepån, 2010-09-24).

Det finns därför inget som tyder på att det förekommer förorenad mark inom området. Schaktmassor kommer troligen att återanvändas inom området. Om massor återanvänds på plats med *känslig markanvändning* (KM) så som vid bostäder eller skolor ska kontroll avseende spår av pesticider göras genom provtagning eftersom det framkommit att pesticider kan ha använts inom spårområdet. Ett antal provtagningar avseende detta har tidigare genomförts på andra platser utmed SL:s spårnät. Resultaten från dessa provtagningar visar inte någon förekomst av föroreningar som kan härledas till pesticidanvändning.

4.4.2 Risker

En utredning avseende risken för plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor har genomförts för att möjliggöra en riskbedömning för den planerade planen (depån). Utredningen bifogas i bilaga 3 (PM Risk, Norsborgsdepån, 2010-07-02, reviderad 2010-10-11). Riskbedömningen omfattar tre kategorier av risker. Dessa är:

- Risker i omgivningen som kan påverka anläggningen.
- Risker i anläggningen som kan påverka omgivningen.
- Interna risker inom anläggningen.

Resultatet visar att det med avseende på risker *från* omgivningen inte har identifierats några riskkällor eller olycksscenarier som vidare behöver beaktas i planeringen av anläggningen. Med avseende på risker *mot* omgivningen behöver anläggningens hantering av brandfarliga varor beaktas i den fortsatta projekteringen. Detta är dock inget som ytterligare behöver hanteras inom ramen för detaljplanearbetet. I övrigt innebär utformningen med uppställningshall inne i Eriksbergsåsen att utrymningsförutsättningar och räddningstjänstens insatsmöjligheter särskilt behöver beaktas i samband med projekteringen. Inte heller detta behöver vidare beaktas inom detaljplaneskedet. Miljökonsekvenser av ventilering av gas vid en eventuell brand beskrivs i kapitlet om luft nedan och bedöms inte utgöra någon risk för närboende. Anläggningen kommer inte att klassas som skyddsobjekt. Skyddsobjekt är till exempel vissa byggnader och anläggningar som kan behöva förstärkt skydd mot åverkan så som sabotage och terrorism.

4.5 Tidsmässig avgränsning

Beskrivning och bedömning av miljökonsekvenser görs både för byggskede och för driftskede. Med byggskede avses hela den tidsperiod under vilken någon form av byggnation pågår på planområdet eller i anslutning till detta. Med driftskede avses tiden efter att depån färdigställts och tagits i drift. Miljökonsekvensbeskrivningen bedömer verksamheten i huvudsak så som den är planerad idag.

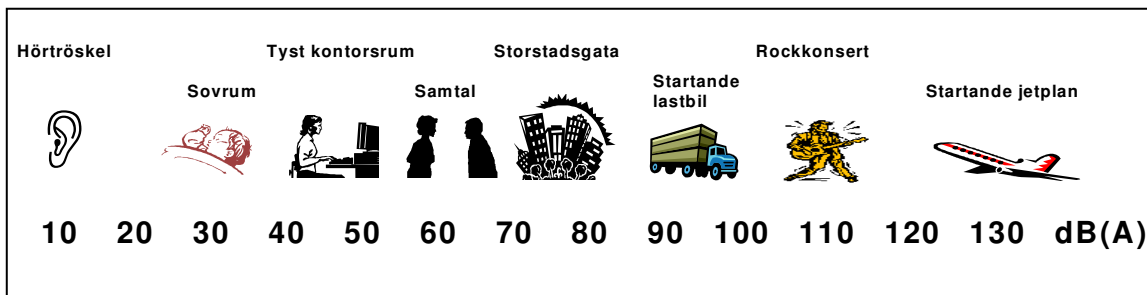
5 Miljökonsekvenser

I detta avsnitt beskrivs konsekvenserna av planerad exploatering. Konsekvensbedömningen baseras på vilken påverkan som planen och vattenverksamheten ger upphov till, skyddsvärden och störningskällor i omgivningen samt påverkans omfattning. Skyddsvärden och påverkan identifieras utifrån genomförda utredningar, kommunala planer, kontakter med kommun och länsstyrelse, platsbesök etc. Miljöaspekterna beskrivs och bedöms även i förhållande till relevanta miljömål. Dessa kan vara nationella, regionala eller lokala beroende på vilket område som berörs. I vissa fall finns ytterligare underlag för bedömning i form av den kommunala översiktsplanen eller andra planer där Botkyrka kommun utrett och tagit ställning i olika frågor. I avsnittet anges vilken påverkan/risk som projektet medför och, där så är relevant, hur denna förhåller sig till miljö kvalitetsmålen. De nationella miljömålen beskrivs mer utförligt på Naturvårdsverkets hemsida för miljömål, Miljömålsportalen.

5.1 Buller

5.1.1 Bedömningsgrunder

Det är aldrig helt tyst i vår omgivning och oönskat ljud kallas för *buller*. Buller mäts vanligen i decibel A, som förkortas dBA. Enheten är sådan att 0 dBA motsvarar hörtröskeln för en ung människa och 100 dBA är ett mycket starkt ljud. En förändring med 8-10 dBA upplevs som en halvering eller fördubbling av bullret. Den minsta förändring av ljud som inte inträffar precis efter varandra och som uppfattas av människan är normalt 2-3 dBA. På skalan visas några exempel på ljudnivåer.



Figur 19. Exempel på ljudnivåer.

Värdena i figuren är ungefärliga och beror bland annat på avståndet till det som bullrar. Hur störande ett ljud upplevs beror inte bara på nivån utan även på hur länge störningen pågår och vilken inställning den som utsätts för ljudet har till störningen.

Buller mäts och bedöms huvudsakligen som ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå. *Ekvivalent ljudnivå* är en form av medelvärde av en ljudnivå som varierar i tiden. För trafikbuller är tiden ett dygn. Annat buller delas upp på dag, kväll och natt. Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tid kallas för maximalnivå eller *maximal ljudnivå*. För trafikbuller avses med maximalnivå den högsta momentana (tillfälliga) ljudnivån som uppstår vid en fordonspassage.

Vad som uppfattas som störande buller varierar från person till person. Allt för höga ljudnivåer kan skada hörseln och ge upphov till stress, trötthet eller allmän olust. De vanligaste effekterna av exempelvis trafikbuller är samtalsstörning, sömnstörningar och effekter på vila och avkoppling. Bullret ger upphov till psykologiska och fysiologiska stressrelaterade symptom och påverkar därmed det allmänna välbefinnandet. Svenska såväl som internationella studier tyder på att långvarig exponering för trafikbuller kan öka risken för hjärt-kärlsjukdomar. Ytterligare forskning krävs dock för att ett orsakssamband ska kunna säkerställas.

Socialstyrelsen skriver följande om sömnstörningar:

”Sömnstörningar kan ge upphov till både primära och sekundära effekter. Primära effekter är exempelvis svårigheter att somna, uppvaknanden under natten, ytligare sömn och fler kropps rörelser under sömnen. Sekundära effekter är de eftereffekter som dålig sömn leder till, t.ex. ökad trötthet, nedsatt prestationsförmåga eller nedstämdhet. Den maximala ljudnivån och antalet ljudhändelser har en avgörande betydelse för uppkomsten av sömnstörningar. Det innebär att risken för uppvaknanden ökar ju fler ljudhändelser som förekommer, även om de enskilda händelserna har en relativt låg ljudnivå. Även skillnaden i ljudnivå mellan bakgrunds-nivån och olika ljudhändelser har stor betydelse för risken att väckas. Det kan exempelvis upplevas som mindre störande att exponeras för ett buller med jämn kontinuerlig karaktär jämfört med ett oregelbundet buller, även om den ekvivalenta ljudnivån är densamma. Ljud under insomningsskedet upplevs som extra störande. Vanligtvis minns människan inte uppvaknanden som varar kortare tid än några minuter”.

Mätbara effekter på sömnen kan uppstå vid en ekvivalent ljudnivå på 30 dBA i sovrummet. Risk för väckning har påvisats vid maximala ljudnivåer inomhus från 45 dBA.

Olika undersökningar har konstaterat att information till de kringboende om den störande, bullrande verksamheten gör att de tolererar störningarna bättre. Informationen handlar då om vad det är för verksamhet som bullrar samt när i tiden och hur länge bullret pågår.

5.1.1.1 Lagstiftning

Byggskede

Naturvårdsverket har tagit fram allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15. I råden finns riktvärden för bullernivåer under olika tider på dygnet samt för olika veckodagar. Av råden framgår att buller från trafik inom byggplatser bör bedömas som byggbuller medan buller från trafik till och från byggplatser bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Tabell 1 nedan visar riktvärden för buller från byggplatser. Under tabellen återfinns citat från Naturvårdsverket angående de allmänna råden. För förskolor som har vilostund mitt på dagen avser SL att använda riktvärden för natt inomhus under vilostunden.

Tabell 1. Riktvärden för byggbuller utom- och inomhus (frifältsvärden).

Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{AFmax}
Utomhus (vid fasad, frifältsvärden)						
Bostäder för permanentboende och fritidshus	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Vårdlokaler	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Undervisningslokaler	60 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus (i bostäder för permanentboende och fritidshus i bostadsrum)						
Bostäder för permanentboende och fritidshus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹⁾	45 dBA	-	-	-	-	-

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

"I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår - t.ex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittent buller (pålning, spontning, borring etc.).

För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, t ex spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.

Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och nattetid.

I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA"

Driftskede

Depåanläggningar räknas som industrier och ska under driftskedet bedömas enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller, Råd och Riktlinjer 1978:5. Riktlinjerna gäller både för tåg som kör inom området och fasta anläggningar så som verkstadsbyggnaden och ventilationshuvor. Riktvärdena avser den sammanlagda ljudnivån från depån, inte varje enskild ljudkälla. Tabellen nedan redovisar riktvärden för externt industribuller. Efter denna följer ett citat från Naturvårdsverket.

Tabell 2. Utomhusriktvärden för externt industribuller angivna som frifältsvärden.

Områdesanvändning ¹⁾	Ekvivalent ljudnivå i dBA			Högsta ljudnivå i dBA - läge "Fast"
	Dag kl 07-18	Kväll kl 18-22 samt söndag och helgdag kl 07-18	Natt kl 22-07	Momentana ljud nattetid kl 22-07
Arbetslokaler för ej bullrande verksamhet.	60	55	50	-
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt utbildningslokaler och vårdbyggnader.	50	45	40 ²⁾	55
Områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor. ³⁾	40	35	35	50

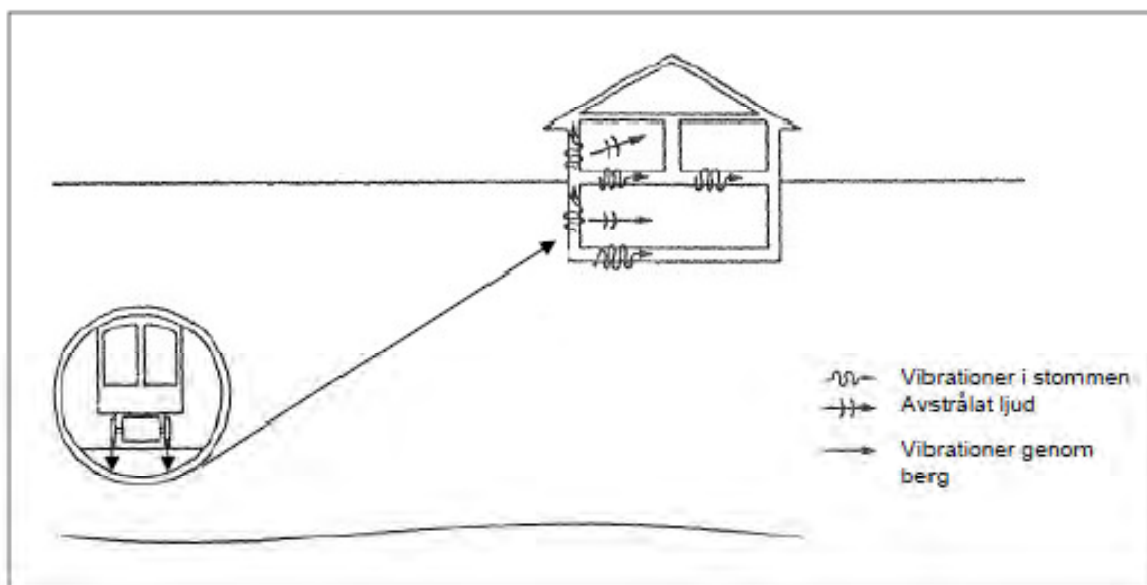
1) Vid de fall där kringliggande områden ej utgörs av angivna områdestyper bör bullervillkoren anges på annat sätt, t.ex. ljudnivå vid stadsplanegräns eller på ett visst avstånd från anläggningen.

2) Värdet för natt behöver ej tillämpas för utbildningslokaler.

3) Avser områden som planlagts för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv.

”Om ljudet innehåller ofta återkommande impulser såsom vid nitningsarbete, slag i transportörer, lossning av järnskrot etc. eller innehåller hörbara tonkomponenter eller bådadatera skall för den ekvivalenta ljudnivån ett värde 5 dBA-enheter lägre än vad som anges i tabellen tillämpas.”

Ovanstående riktlinjer tar endast upp ljud som sprids via luften. Det förekommer även att ljud sprids via fast material i form av vibrationer. Sådant ljud kallas för stomljud och kan till exempel uppstå när tåg kör på räls om rälsen ligger mot ett hårt material. Hur stomljud fortplantas till byggnader framgår av figuren nedan.



Figur 20. Schematisk bild av stomljud (från bullerutredning).

Det finns inte några nationella mål eller riktlinjer för stomljud men Stockholms stad och många andra kommuner använder i bostäder riktvärdet 30 dBA "S" för den högsta stomljudsnivån vid en tågpassage. Stomljudet mäts på samma sätt som luftburet buller i enheten dBA, men med en annan tidsvägning (S). I praktiken innebär detta inte någon skillnad för själva ljudnivån. Tillägget "S" efter 30 dBA är därmed bara ett sätt att uttrycka hur mätningen skett.

30 dBA är en låg ljudnivå. För att ge en känsla för hur låg ljudnivå 30 dB innebär kan detta till exempel relateras till att det i dag är praxis vid nyprojektering av bostadshus att ventilationen i sovrum högst får avge ljud på 30 dBA. Sovrummet är vanligen det rum i hus där de mest omfattande kraven på en låg ljudnivå ställs.

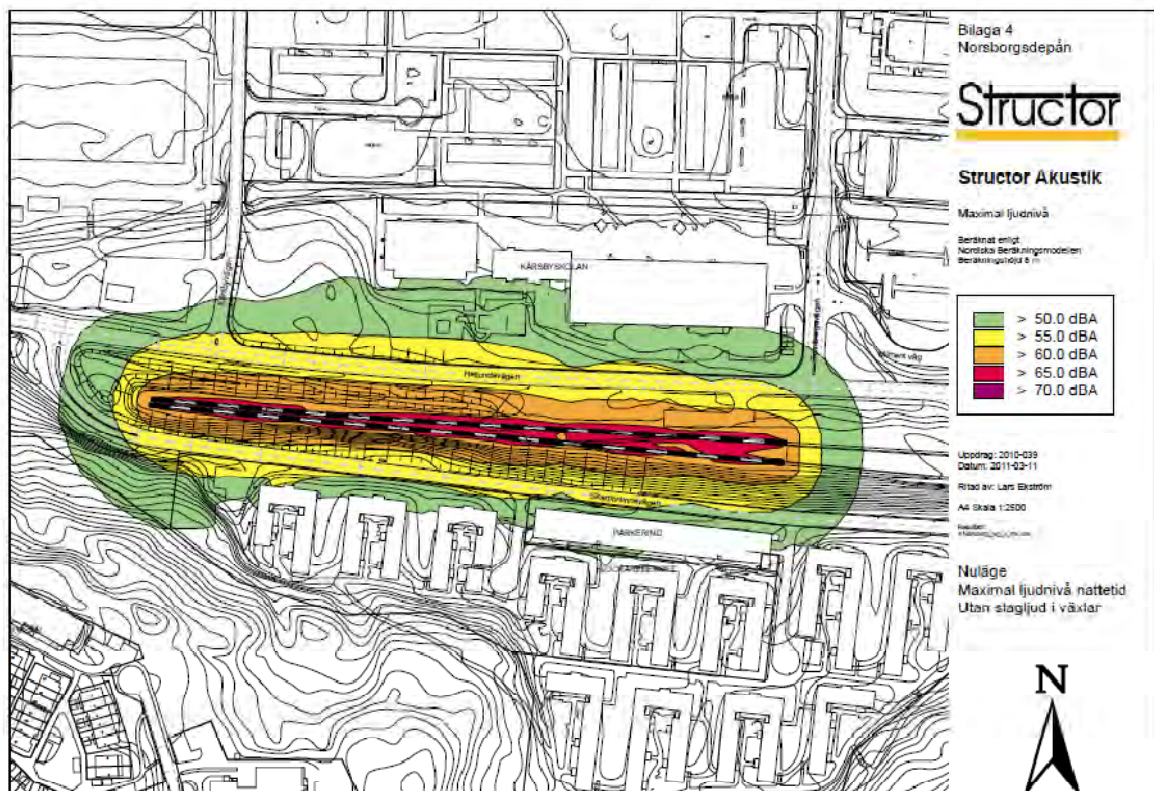
Som jämförelse kan anges att riktvärdet för "vanligt" trafikbuller vid en passage är 45 dBA i sovrum.

5.1.2 Förutsättningar

Eftersom buller är det som framförallt bedöms påverka närboende under byggskedet har ett stort antal bullermätningar och bullerberäkningar genomförts. Dessa har sammanställts i en

omfattande "Buller- och vibrationsutredning" som bifogas denna MKB. På grund av att underlaget är så omfattande kan inte alla bullerkartor etc. infogas i miljökonsekvensbeskrivningen. För detaljinformation hänvisas till bilagan. I bullerutredningen redovisas bullerkartor som genom en färgskala tillsammans med kartor över området åskådliggör vilka bullernivåer som förväntas i olika delar av området. På vissa ställen visar kartorna att det inte sprids något buller. Detta beror på att förutsättningar så som topografi (höjdskillnad) eller byggnader stoppar ljudvågorna. Texten om buller i denna MKB är baserad bland annat på dessa utredningar och syftar till att ge en samlad övergripande beskrivning av påverkan från buller och vibrationer.

I dagsläget uppkommer buller av den trafik som trafikerar befintliga tunnelbanespår i planerat depåområde. Tågtrafiken gör i dagsläget inte att bostadshus eller närliggande skolor och förskolor störs av ekvivalenta ljudnivåer över riktvärdena för externt industribuller. De högsta bullernivåerna återfinns vid ett flerbostadshus söder om spårområdet. Bullernivåer över riktvärdet för industribuller nattetid tangerar husfasaden närmast spåren, se figur 21.



Figur 21. Bullerutbredning i dagsläget, nattetid maximal ljudnivå. Gränsen mellan gult och grönt anger riktvärdet för externt industribuller. I grönt område klaras riktvärdet, i gult område överskrids det.

Bullersituationen i området påverkas generellt framförallt av vägtrafik, främst på Hallundavägen, Skarpbrunnsvägen och Sankt Botvids väg. Ett antal hus längs dessa tre vägar bedöms idag ha ekvivalenta ljudnivåer som överskrider det riktvärde för vägtrafikbuller som används vid nybyggnad. Av bullerutredningen framgår att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå från

trafikbuller idag överskrids vid ca 6 småhus vid Hammerstavägen, vid ca 24 mindre hus vid Hallundavägen och vid ca 6 flerbostadshus vid Skarpbrunnsvägen på ena sidan av huset. Huruvida hälften av boningsrummen ligger mot den sida där riktvärdet för trafikbuller inte överskrids, vilket är något som beaktas vid nybyggnation, är okänt.

5.1.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

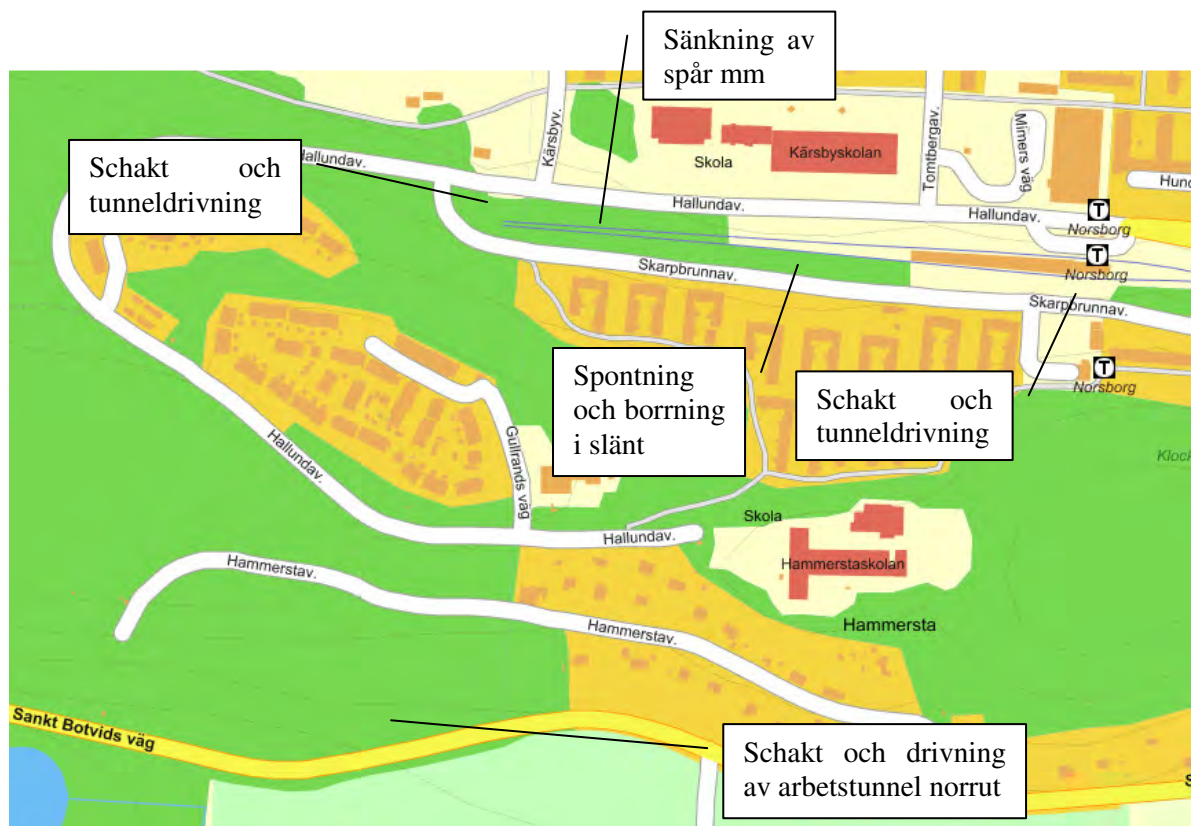
Buller och effekter som kan uppstå när någon utsätts för buller beskrivs i inledningen till detta kapitel. Ljudnivån från Norsborgsdepån till omgivningen är betydligt lägre än den ljudnivå som riskerar att orsaka hörselskador. Däremot kan bullret skapa olägenheter på andra sätt. Påverkan och konsekvenser för utbyggnadsalternativet beskrivs nedan.

5.1.3.1 Byggskede

Byggbuller

Under byggskedet behöver berg tas ut för att göra rum för nya tunnlar samt för att bredda spårområdet väster om nuvarande Norsborgs tunnelbanestation. Bullrande aktiviteter till följd av detta är borrhning, spontning och schaktning. Borrhning för spår tunnarna kommer att ske från tunneldröjningar (tunnelpåslag) ett i öster och ett i väster, samt för arbetstunnel i tunneldröjning (tunnelpåslag) i söder. När arbeten vid tunnelpåslagen påbörjas används en rigg som är inkapslad eftersom detta minskar bullret. Detta i kombination med bullerplank gör att riktvärdena för byggbuller vid bostäder bedöms klaras för dessa arbeten.

Väster om nuvarande tunnelbanestation vid Norsborg behöver spårområdet breddas, vilket innebär att det behöver borraras och spontas i slänten. Vidare behöver detta spårområde sänkas för att klara passagen under Skarpbrunnsvägen. För spårsänkningen planeras förutom ovan nämnda arbeten även markschakt. För samtliga arbetsplatser och arbetsmoment, utom schaktning, gäller att riktvärdet för byggbuller (60 dBA dagtid) kan komma att överskridas vid fasaden till många bostadshus. Borrhning och spontning i slänten utmed Skarpbrunnsvägen bedöms vara det moment som medför störst överskridande av riktvärdet. Arbetet med att förankra spanten beräknas ta ca fem månader. Totalt beräknas arbetena i slänten mot Skarpbrunnsvägen att ta ca åtta månader. För detaljer kring hur mycket riktvärdena för byggbuller överskrids för olika momenten hänvisas till bullerutredningar för projektet (bilaga 4).



Figur 22. Förenklad illustration över var bullrande arbetsmoment kommer att utföras inom planområdet.

Skyddsåtgärder för att minska bullerstörningar kommer att vidtas under byggtiden. Med åtgärderna minskar antalet bostäder för vilka riktvärdena överskrids vid fasaden. Vid borrar kan till exempel dämpade borrarhammare användas vilket ger lägre buller än de standardversioner som bullerberäkningarna grundar sig på. Om höjdskillnaden inte är stor mellan bullerkällan och mottagarpunkt kan mobila skärmar sänka bullernivåerna vid mottagarpunkten. I de aktuella fallen är det dock ofta stor höjdskillnad mellan bullerkälla och mottagarpunkt. Vid spontning kan en resonansfri vibrohejare användas istället för en vanlig spontmaskin.

Naturvårdsverket skriver i tillämpningsanvisningarna till sina riktlinjer för byggbuller "Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiskt rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas." Eftersom ljudnivåerna vid många bostadshus överskrider riktvärdet på 60 dBA utomhus är det relevant att beskriva hur ljudmiljön inomhus i närliggande bostäder ser ut.

Byggnaderna i närheten har "normal" ljudisolering. För den typ av ljud som förekommer medför det att reduktionen i allmänhet är omkring 30 dBA, utom för lastbilstrafik där den är omkring 25 dBA. Det betyder att om ljudnivåerna vid fasad reduceras med ovanstående värden så erhålls bullernivåer inomhus i nivå med riktvärdena. Bullermätningar inne i bostäder har genomförts för att ge referensvärden och möjliggöra uppföljning.

Riktvärdet för ekvivalent byggbuller är dagtid inomhus i bostäder 45 dBA och i skolor 40 dBA. För att innehålla riktvärdena för byggbuller inomhus, med normal ljudisolering i byggnader, kan alltså 75 dBA tillåtas utomhus vid bostäder och 70 dBA vid skolor. För att innehålla riktvärden

för trafikbuller inomhus, med normal ljudisolering i byggnader, kan 70 dBA orsakade av trafik tillåtas utomhus vid bostäder och 65 dBA orsakade av trafik tillåtas vid skolor. Det är främst ljudnivån vid borring och spottning i slänten utmed Skarpbrunnsvägen som kan överskrida 75 dBA vid bostadsfasad och det är därmed framförallt den period som dessa arbeten pågår som bedöms orsaka negativa konsekvenser för dem som bor i området.

Stomljud från tunneldrivning

Stomljud, dvs. ljud som sprids via fast material i form av vibrationer, uppkommer under byggskedet vid tunneldrivning. Anläggningen byggs med den konventionella tunneldrivningstekniken borra-ladda-spräng. De moment som ger upphov till starkast buller i ovanliggande byggnader är borring, sprängning och eventuellt skrotning. Borring sker för att göra hål för sprängladdningarna och tätning av berget. Skrotning innebär att löst berg tas bort efter själva sprängningen. Maskinskrötning kan utföras med två metoder: knackning eller dragning med krok, där knackning är en betydligt bullrigare metod.

Stomljudet är under de nivåer som kan orsaka hörselskador. För många kan det däremot innebära svårigheter att somna och det finns en risk att man blir väckt. Bullret hörs som ett bakgrundsmuller och kan påverka koncentrationen och medföra irritation och trötthet. Bullrande arbeten ska därför inte utföras nattetid.

En bullerutredning för stomljud har genomförts och bifogas i bilaga 4. I denna beräknas stomljudet för ett antal punkter där de högsta ljudnivåerna bedöms förekomma. Slutsatsen i rapporten är stomljudet kan medföra att Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggplatser överskrids i byggnader på Eriksbergsåsen. I de mest utsatta byggnaderna kan överskridandet under byggskedet uppskattningsvis vara i upp till 60 dagar. Hur lång tid respektive byggnad nås av ljud som överskrider riktvärdena beror på var byggnaderna ligger i förhållande till tunnarna.

De vanliga skyddsåtgärderna för att minska buller som t ex byte av arbetsmetod eller skärmning av bullerkällan går inte att genomföra när det gäller stomljudet från borring. De åtgärder som hittills vidtagits i tunnelprojekt är tidsbegränsning eller där så varit möjligt, arbete på dagtid i "mer känsliga" områden och på kvällstid i "mindre känsliga" områden. Tillfälligt boende har också erbjudits i dessa projekt. För att minimera störningen för verksamheter och boende i närområdet är kontinuerlig information till dem som påverkas av borringarna mycket viktig. Informationen bör innehålla uppgifter om var och hur länge arbetena pågår och när sprängning sker. Boende kan även få förvarning om sprängning via sms eller telefon. SL kommer att hålla i kommunikationen med närboende vad gäller dessa frågor.

En dialog kommer att föras med de skolor och förskolor som ligger i området för att hitta en lösning som minimerar påverkan på dessa verksamheter. Konsekvenserna bedöms med dessa åtgärder bli måttliga.

Eftersom huvuddelen av de bullrande arbetena i projektet sker under dagtid, när många inte är hemma, bedöms boende inom området påverkas måttligt. Personer som tillbringar en stor del av vardagarna i bostaden kan däremot bli mer störda av buller från tunneldrivningen vilket är en negativ konsekvens. Möjlighet till tyst vistelse kommer att erbjudas.

Buller från byggtrafik

Byggtrafik kommer att belasta både Hallundavägen och Sankt Botvids väg. Transport av berg från arbetstunneln kommer att ske via Sankt Botvids väg. Enligt trafikutredning (se bilaga 5) uppgår trafiken i dag på Hallundavägen öster om Skarpbrunnsvägen till 6 000 fordon/dygn. Vid Borgvägen är trafiken på Hallundavägen 8 000 fordon/dygn och på Sankt Botvids väg 4 000 fordon/dygn. Uppgifter om tung trafik finns endast för Sankt Botvids väg där tung trafik idag utgörs av ca 300-600 fordon. Massorna från berganläggningen körs iväg med lastbilar till närliggande bergkrossar i området, t ex i Tumba och Vårby. Bergtransporterna kommer framförallt trafikera Sankt Botvids väg innan de tar sig ut på E4:an strax öster om området. Transporterna av bergmassor beräknas till 100-140 st/dag (50-70 tomma bilar och lika många lastade). Antalet fordon beror på hur mycket last de kan ta. Detta kan tyckas vara många lastbilar men i jämförelse med befintlig trafik på kringliggande vägar är detta endast en ökning med ca 1,5 - 3,5 %.

När de tomma lastbilarna kommer till den södra etableringsplatsen via Sankt Botvids väg kan de behöva stå och vänta på att få köra in i tunneln. En speciell avkörningsfil planeras för att dessa bilar inte ska påverka övrig trafik på vägen. Utrymmet tillåter att upp till tio lastbilar står och väntar. Enligt Botkyrka kommuns regler för tomgångskörning är den maximalt tillåtna tiden en minut. Eftersom alla bilar inte anländer samtidigt är det därmed ingen risk att tio bilar tomgångskörs samtidigt. För att beräkna ett värsta scenario har en bullerberäkning ändå gjorts för en sådan situation. Denna utredning visar att riktvärden för byggbuller i så fall överskrids vid kringliggande bostäder kvälls- och nattetid. Genom att en 3,5 meter hög bullerskärm sätts upp sänks bullernivån vid bostäder så att riktvärdena klaras hela dygnet. Överskridande av riktvärden för detta moment bedöms därför inte bli något problem.

I den bullerutredning som har genomförts framgår att lastbilstransporterna ger upphov till en låg ekvivalent ljudnivå, eftersom det dygnsequivivalenta trafikbullret beräknas öka med mindre än 1 dBA. Övrig byggtrafik bedöms ge ännu mindre påverkan på bullret. Människans öra har svårt att uppfatta små förändringar i bullernivåer, t ex upplevs en ökning eller minskning av 2-3 dBA som en knappt hörbar förändring. I ett antal bostäder överskrids riktvärden för trafikbuller redan i dagsläget, och dessa värden ökas till följd av planen och verksamheten med ca 1 dBA.

Den lilla ökning som byggtrafiken adderar till befintligt trafikbuller bedöms inte medföra att fler bostadshus än i dagsläget får bullernivåer över riktvärdena. Inte heller bedöms den maximala ljudnivån från enstaka fordon öka, men däremot kommer antalet tillfällen med hög ljudnivå att bli fler till följd av byggtrafiken. En dialog kommer att föras med de skolor och förskolor som ligger i området för att hitta en lösning som minimerar påverkan på dessa verksamheter. Konsekvenserna bedöms med dessa åtgärder bli måttliga.

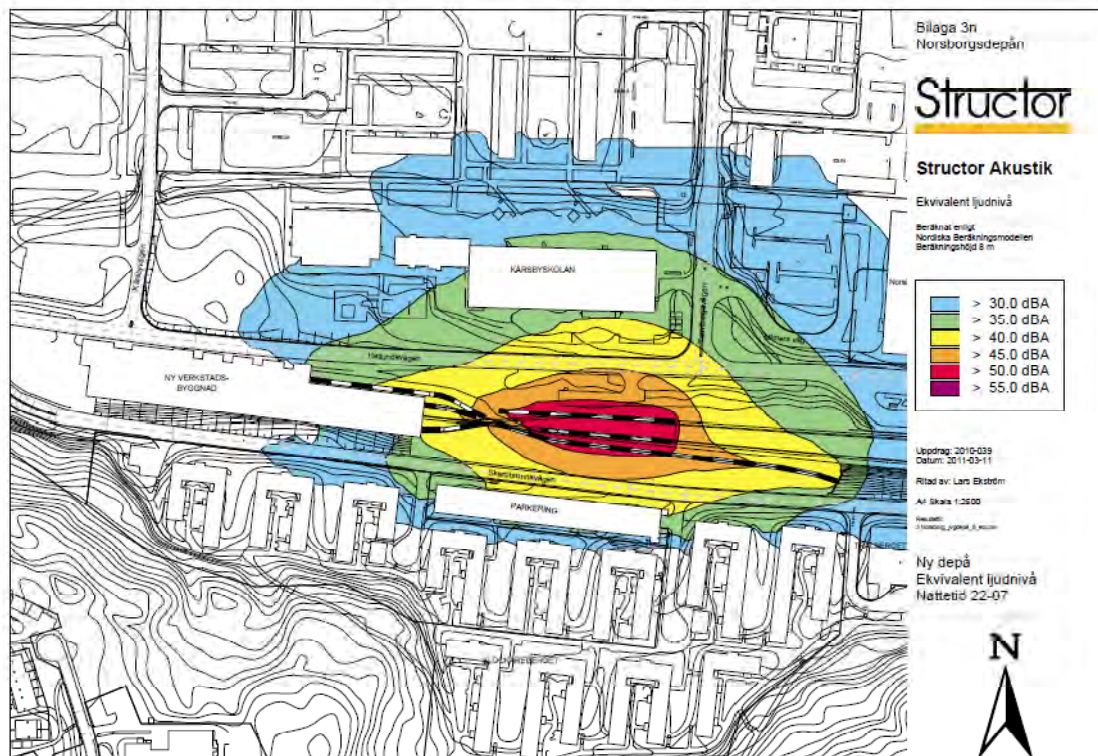
5.1.3.2 Sammanfattning av skyddsåtgärder för byggskede

Åtgärder för att minska negativ påverkan på närboende omfattar förutom olika bullerdämpande åtgärder kopplade till respektive bullrande moment (bullerskärmar, val av "tystare" utrustning etc.) också kontinuerlig information om var bullrande arbeten sker samt erbjudande om möjlighet till tyst vistelse, exempelvis för dem som arbetar natt och behöver sova ostört under dagtid. Boende kommer också kunna få varning om sprängning via sms eller telefon. SL kommer att hålla i kommunikationen med närboende vad gäller dessa frågor.

5.1.3.3 Driftskede

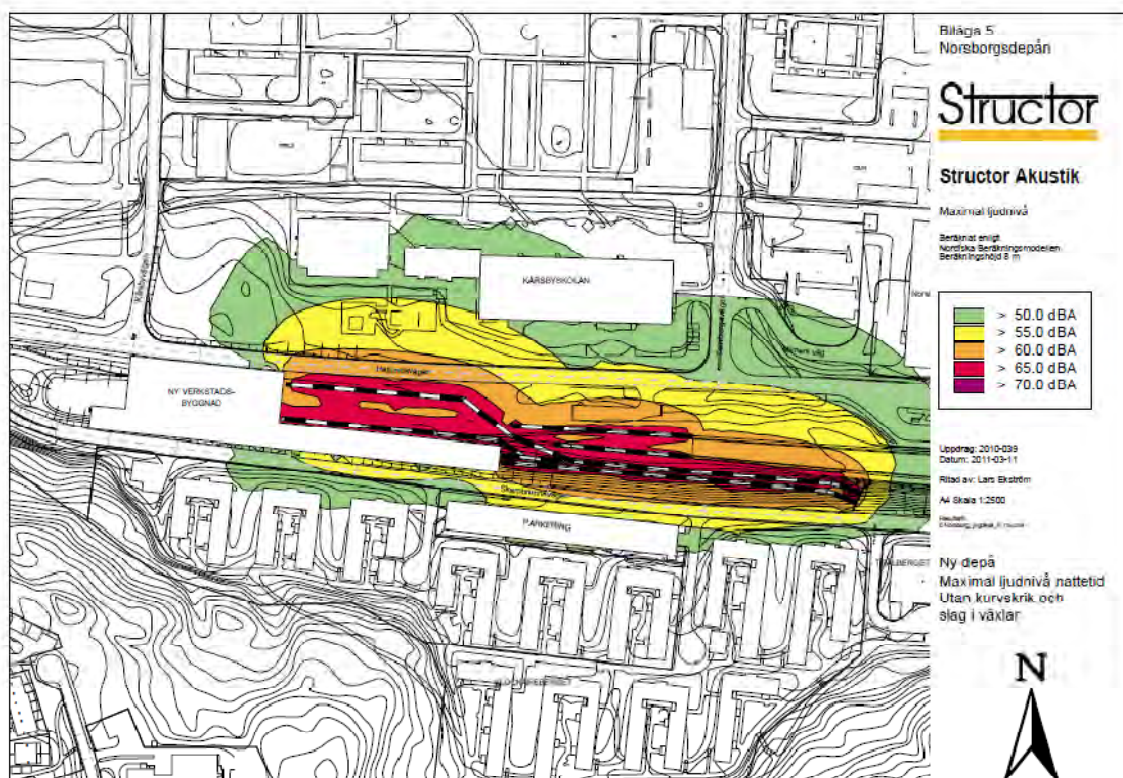
Industribuller

Enligt bullerutredning för driftskedet är det framförallt *tågtrafiken till och från depån* som bedöms påverka bullersituationen. Tågtrafiken är som störst nattetid då även riktvärdena för externt industribuller är som strängast.



Figur 23. Ekvivalent ljudnivå nattetid för en ny depå.

Den ökade tågtrafiken från stationen och västerut till depån bedöms inte öka den totala bullernivån i någon högre grad. Detta eftersom trafikspåren går i tunnel under verkstadsbyggnaden och ner i ett djupt, täckt schakt under Skarpbrunnsvägen. Den maximala ljudnivån över riktvärdet för industribuller får dock en något större utbredning än i nuläget, främst norrut, men minskar samtidigt något söderut, där bostadshusen ligger närmare depån. När depån väl är utbyggd minskar därmed antalet bostadshus som påverkas av maximala ljudnivåer över riktvärdet för externt industribuller.



Figur 24. Maximal ljudnivå nattetid under driftskedet, utan kurvskrik. I grönt område klaras riktvärdet, i gult område överskrids det.

Under driftskedet beräknas vare sig riktvärdet för externt industribuller för ekvivalent eller för maximal ljudnivå att överskridas vid bostäder.

Ovanstående slutsats förutsätter att så kallade kurvskrik inte uppstår vid trafik i snäva kurvradier med tunnelbanetågen, något som framförallt skulle kunna bli aktuellt på vid den östra delen av depån där tågen kör från uppställningshallarna till verkstadsbyggnaden. Vid utfarten ur tunneln har kurvan relativt stor radie, ca 200 m, men vid växlar är den snävare. Därför är risken störst vid dessa. Ljudstyrkan beror på en rad faktorer så som tågens konstruktion och väderleken. Vid torrt väder är skriken starka, vid fuktigt väder är de svaga. I tunneln kan kurvskrik ge upphov till arbetsmiljöproblem. Personalen befinner sig dock huvudsakligen i uppställningstunneln där spåren är raka. Om kurvskrik skulle uppträda är det stor risk för att riktvärdena överskrids. Som mest beräknas den maximala ljudnivån kunna överskrida 75 dBA vid bostäder om inga åtgärder vidtas. För att denna situation inte ska uppstå har SL i upphandlingen av nya fordon (typ C30) ställt krav som syftar till att nå målet om att inget kurvskrik ska förekomma från de nya fordonen.

Om det visar sig att kurvskrik trots detta uppkommer kan effekterna av dessa minskas genom olika kompletteringar av spåranläggningen. Erfarenhet från Tvärbanan genom Hammarby Sjöstad visar att kurvskriken försvann när rälsen bäddades in i ett elastiskt material. En annan lösning kan vara rälssmörjning eller avskärmningar av olika slag. Med dessa åtgärder bedöms negativa konsekvenser under driftskedet inte uppstå.

Ljudet från ventilationshuven som placeras uppe på Eriksbergsåsen kommer maximalt uppgå till ca 30 dBA vid bostäder. Begränsningen är gjord för att det totala bullret från depån inte ska överskrida riktvärdet för externt industribuller. I en situation med 30 dBA vid bostäder uppgår ljudnivån ca 25 m från huven till 40 dBA.

Stomljud

Under driftskedet kan stomljud uppstå i byggnaderna ovanpå berganläggningen.

Riktvärdet på 30 dBA "S" (som bland annat är det som används av Stockolms stad och av SL) beräknas överskridas i ett antal bostäder om inte åtgärder vidtas. Överskridandet beror på ljud från växlar och ljud från körning på ett provspår som kommer att finnas i berget. Vanlig körning med tåg på depån ger inte upphov till överskridande av riktvärden.

Det finns beprövade metoder för att reducera stomljud. Åtgärder som kan vidtas för att minska uppkomsten av slagljud är till exempel att växlar anläggs med så kallad rörlig spets. Det finns även olika typer av stomljudsisolering som placeras i banunderbyggnaden. Vidare studier kommer att genomföras och lämpliga åtgärder vidtas för att säkerställa att riktvärdet för stomljud kan innehållas. Några negativa konsekvenser under driftskedet bedöms inte uppstå.

5.1.4 Konsekvenser nollalternativ

Nollalternativets konsekvenser för buller bedöms inte skilja sig mycket från dagsläget. Den största bullerkällan torde vara trafik på tunnelbanespår och närliggande vägar. Eftersom ökad turtäthet för tunnelbanan inte möjliggörs i nollalternativet är en möjlig utveckling att vägarna i detaljplanens närområde blir mer trafikerade. Mer trafik på närliggande vägar bedöms ge upphov till mer buller.

5.2 Vibrationer

5.2.1 Bedömningsgrunder

För kännbara vibrationer används ofta riktvärdet 0,3 mm/s. Naturvårdsverket har tillsammans med Trafikverket tagit fram skriften *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik* i vilken 0,4 mm/s anges som riktvärde. Detta riktvärde följer standarden SS 460 48 61. SL tillämpar generellt det lägre värdet 0,3 mm/s vilket ska gälla i driftskedet. Riktvärden för byggnader är framförallt aktuella vid byggarbeten och beror på hur husen är konstruerade och vilka geotekniska förhållanden som råder i det aktuella området. Generella riktvärden för byggnader saknas.

5.2.2 Förutsättningar

Vibrationer används i dagligt tal som ett begrepp för alla svängningsrörelser. Vibrationer mäts ofta i enheten mm/s. Människor och byggnader kan störas eller skadas av vibrationer. Människans uppfattning av en vibration beror av en mängd faktorer, exempelvis gör kunskap om varifrån vibrationerna kommer samt varför de uppträder ofta att de upplevs mindre störande. Människans "känslighetströskel" ligger mellan 0,3-0,5 mm/s och kanske i vissa fall ända ner till 0,1 mm/s. Nivåer som upplevs som "störande" överskrider enligt vissa källor 2-4 mm/s. Dessa nivåer är dock en generalisering eftersom det inte går att förutsäga hur olika individer uppfattar vibrationer.

Det finns få undersökningar av vibrationer och hälsoeffekter. Vibrationer från trafik är inte tillräckligt kraftiga för att orsaka fysiologiska skador men kan orsaka obehag och därigenom leda till psykologiska effekter så som insomningsproblem och allmänna obehagskänslor.

Vibrationer som upplevs som "störande" i samband med sprängning är ofta en kombination av vibrationer och buller. Vibrationer kan försämra boendemiljön och även störa vibrationskänsliga elektroniska instrument och apparater.

Detaljplaneområdet och dess närhet trafikeras idag av tunnelbanetåg och vägtrafik vilket torde vara de källor som ger upphov till mer varaktiga vibrationer i närområdet. Vid trafikvibrationer är fordonens hastighet, storlek, geotekniska förhållanden och ojämnheter i väg eller spår exempel på faktorer som påverkar hur omfattande vibrationer som uppstår.

Sprängning ger upphov till kortvariga impulser och skiljer sig på det viset från exempelvis trafikvibrationer och vibrationer från tunga industrimaskiner som ger upphov till kontinuerliga svängningar över lång tid.

5.2.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.2.3.1 Byggskede

Beräkningar har genomförts för byggskedet för att säkra att hus och byggnader inte skadas vid sprängning (Riskanalys avseende vibrationsalstrande arbeten, bilaga 7). Dessa beräkningar har resulterat i riktvärden för respektive hus och dessa ska inte överskridas vid arbetena. Vanligen är människan känsligare för vibrationer än vad byggnader är vilket innebär att människans komfort blir störd innan byggnader får skador. Eftersom upplevelsen av vibrationer är individuell går det inte att i förväg säga hur vibrationer som följer av sprängning kommer att upplevas av de boende i området. Sprängning kommer att ske två till fyra gånger per dygn mellan kl 7 och kl 22. Vibrationerna uppkommer i samband med att själva sprängsalvan skjuts och avklingar därefter.

Åtgärder för att minska negativ påverkan på närboende omfattar kontinuerlig information om var sprängning sker, erbjudande om möjlighet till tyst vistelse, exempelvis för dem som arbetar natt och behöver sova ostört under dagtid samt att boende kan få förvarning om sprängning via sms eller telefon. SL kommer att hålla i kommunikationen med närboende vad gäller dessa frågor.

En dialog kommer att föras med de skolor och förskolor som ligger i området för att hitta en lösning som minimerar påverkan på dessa verksamheter. Konsekvenserna bedöms med dessa åtgärder bli måttliga.

5.2.3.2 Driftskede

Genomförda beräkning av vibrationer från driften av spårdepån visar att dessa underskrider riktvärdet som beskrivits ovan och att inga kännbara vibrationer ska förekomma under driftskedet. Riktvärdet gäller för bjälklag, dvs golv och tak i en byggnad. Vibrationer i betongbjälklag har beräknats till 0,02 mm/s och vibrationer i träbjälklag har beräknats till 0,06 mm/s. Riktvärdet i detta projekt är 0,3 mm/s. Några negativa konsekvenser bedöms därmed inte uppkomma i driftskedet.

5.2.4 Konsekvenser nollalternativ

I nollalternativet bedöms vibrationsnivåerna bli oförändrade. Inga vibrationsstörningar har rapporterats i området.

5.3 Luft

5.3.1 Bedömningsgrunder

5.3.1.1 Nationella miljömål

Begränsad klimatpåverkan: De svenska utsläppen av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008– 2012 vara minst 4 % lägre än utsläppen år 1990.

Frisk luft Halter av kvävedioxid, marknära ozon, flyktiga organiska ämnen samt partiklar ska begränsas till 2010. Halten av benso(a)pyren ska begränsas till 2015.

Bara naturlig försurning: Minskade utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider till luft till 2010.

5.3.1.2 Regionala miljömål för Stockholms län

- Utsläppen av koldioxid i länet per person och år ska minska fram till år 2010.
- Kvävedioxidhalten $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde och $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde ska vara uppnådda i Stockholms län år 2010.
- Transportsektorns utsläpp samt de sammanlagda utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Stockholms län ska minska med från 1997 till 2010.
- Begränsad halt av benso(a)pyren i luften år 2015.
- Begränsad halt av partiklar, PM10, i luften år 2010.

5.3.1.3 Lagstiftning

Miljökvalitetsnormer för luft finns för ett flertal ämnen, exempelvis kväve(di)oxid, svaveldioxid, partiklar, bly, kolmonoxid och bensen och regleras genom 5 kap. Miljöbalken. En miljökvalitetsnorm är den lägsta godtagbara miljökvaliteten som accepteras för människa och miljö. Miljökvalitetsnormerna ska uppfyllas så snart som möjligt, dock senast till den tidpunkt som fastställts för varje specifikt ämne. Miljökvalitetsnormer för vägtrafikens luftföroreningar anges i tabell 3 nedan.

Tabell 3. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar, kolmonoxid, bensen, svaveldioxid och bly, från Naturvårdsverket.

Parameter	Miljökvalitetsnorm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kvävedioxid	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Till skydd för växtlighet, gäller i områden där det är minst 20 km till närmaste tätortsbebyggelse eller 5 km till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.
	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	
	$60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygnsmedelvärde)	Får ej överskridas mer än 7 dygn per år.
	$90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (timmedelvärde)	Får ej överskridas mer än 175 timmar per år.
Partiklar, PM _{2,5}	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	Får ej överskridas efter 1 januari 2015.
Partiklar, PM ₁₀	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	
	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygnsmedelvärde)	Får ej överskridas mer än 35 dygn per år.
Kolmonoxid	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$ (8timmars/dygnsmedelvärde)	
Bensen	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	
Svaveldioxid	$100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygnsmedelvärde)	Får ej överskridas mer än 7 dygn per år.
	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (timmedelvärde)	
Bly	$0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	
Arsenik	$6 \text{ ng}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	Bör eftersträvas till år 2012.
Kadmium	$5 \text{ ng}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	Bör eftersträvas till år 2012.
Nickel	$20 \text{ ng}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	Bör eftersträvas till år 2012.
Ozon	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 timmars medelvärde)	Bör eftersträvas.
	$18000 [\mu\text{g}/\text{m}^3]\times\text{h}$ (medelvärde maj-juli)	Till skydd för växtlighet, bör eftersträvas till och med 31 december 2019.
	$6000 [\mu\text{g}/\text{m}^3]\times\text{h}$ (medelvärde maj-juli)	Till skydd för växtlighet, bör eftersträvas från 1 januari 2020.
Bens(a)pyren	$1 \text{ ng}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)	Bör eftersträvas till år 2012.

Enligt Plan- och bygglagen får planläggning inte medverka till att en miljökvalitetsnorm överskrids (PBL 2 kap. 2§). Enligt Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund/SLB analys är halterna av till exempel svaveldioxid och bly är numera så pass låga att normerna klaras överallt med god marginal. Även för bensen och kolmonoxid uppfylls normerna. Svårast att klara är normerna för partiklar och kvävedioxid. Vid starkt trafikerade gator i stadskärnor och utmed större infarter ligger halterna i närheten av eller över normvärdena. Även halterna av ozon på landsbygden ligger i vissa fall över normvärdena.

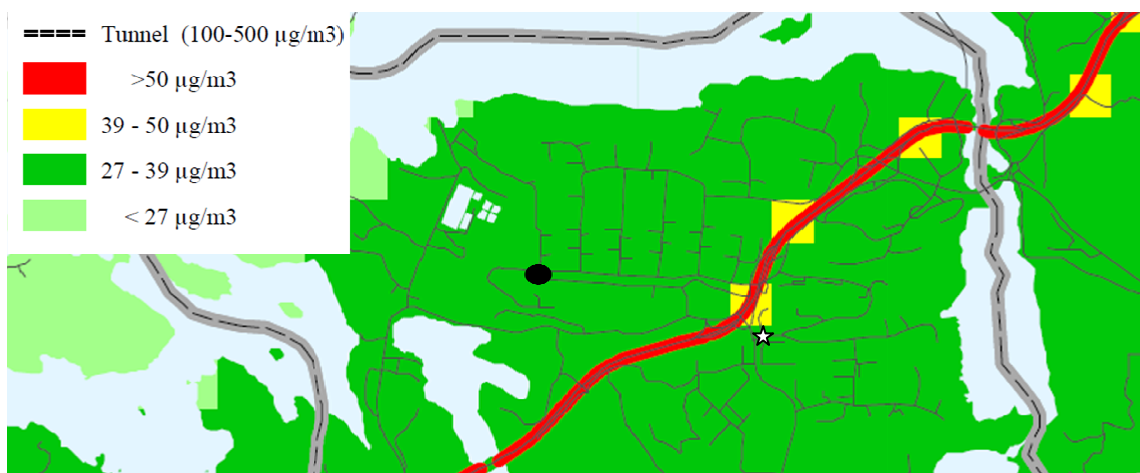
5.3.2 Förutsättningar

Halterna av kvävedioxid och partiklar i det aktuella planområdet bedöms ligga långt under miljökvalitetsnormerna för luft. Det regionala miljökvalitetsmålet för kvävedioxid uppfylls i detaljplanens närområde, men överskrids sannolikt i närheten av E4/E20, se figur 25 nedan.



Figur 25. Halter av kvävedioxid i detaljplaneområdets närhet. Planområdets ungefärliga läge anges med svart cirkel. (bild från slb.nu/lvf/Miljokvalitetsnormer/no2karta/2006/botkyrka.pdf)

Botkyrka kommun har en luftmätningsstation vid Lagman Lekares väg i Alby, ca 1500 m ostsydost om planområdet. Här har man uppmätt överskridanden av MKN för kvävedioxider under åren 2003, 2006 och 2009. Längs E4/E20 (dess närområde) överskrider MKN för partiklar enligt Luftvårdsförbundets beräkningar för år 2005.



Figur 26. Halter av PM10 i närheten av detaljplaneområdet. Planens ungefärliga läge anges med svart cirkel, stjärna anger luftmätningsstationens ungefärliga läge. (bild från <http://www.slb.nu/lvf/pdf/pm10karta/2005/botkyrka.pdf>)

5.3.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.3.3.1 Byggskede

Sprängning medför utsläpp till luft av bland annat kolmonoxid och kväveoxider. Med god sprängteknik kan mängden skadliga spränggaser som bildas vid detonationen hållas låg. Efter sprängning ventileras gasen ut med hjälp av fläktar. Miljöpåverkan från spränggaser bedöms bli mycket begränsad och utgör framför allt en arbetsmiljöfråga för dem som arbetar i tunnarna under byggskedet.

Samtlig fordonstrafik medför användning av fordonsbränsle som genererar utsläpp till luft. Utsläppen varierar beroende på vilken typ av bränsle som används men koldioxid och kväveoxider förekommer i stort sett alltid. Körning med fordon inom etableringsområdet kan orsaka damning, framförallt vid torrt och blåsig väder, eftersom delar av dessa ytor är grusade. Problem med damning kan motverkas genom att man vattnar dessa ytor.

SL ställer krav med syfte att minska projektens miljöpåverkan genom att produkter som är miljömässigt fördelaktiga väljs framför mindre fördelaktiga produkter. Målsättningar och krav framgår bland annat av SL:s miljöhandbok och olika rutiner. Kraven förmedlas till projektörer och entreprenörer genom den miljöplan som tas fram inom projektet. De utsläpp som trots allt sker under byggskedet bedöms vägas upp genom att den planerade depån på sikt medför minskade utsläpp genom att möjliggöra en ökad andel kollektiva resor till förmån för resor med personbil.

Bergmassor från sprängning körs iväg med lastbilar till närliggande bergkrossar i området, t ex i Tumba och Vårby. Transporterna av bergmassor beräknas till 100-140 st/dag (50-70 tombilar och lika många lastade). Antalet fordon beror på hur mycket last de kan ta. Vid beslut om vilken eller vilka krossar som anlitas ska hänsyn tas till miljöaspekter så som risk för överskridande av miljökvalitetsnormer, buller och hur långa sträckor lastbilarna måste köra för att ta sig till krossanläggningarna.

Byggtrafik från norra depåområdet kommer snabbt ut på Hallundavägen och går vidare mot E4/E20. Hallundavägen trafikeras idag av 6000-8000 fordon/dygn. Byggtrafiken medför därmed en trafikökning på som mest 1,5 -2,5 %. Denna trafikökning bedöms inte medföra att miljökvalitetsnormer för luft överskrids i Hallundavägens eller detaljplanens närområde. Byggtrafik som går från södra sidan av depån kör Sankt Botvids väg som idag trafikeras av ca 4 000 fordon/dygn. Om all byggtrafik skulle köra Sankt Botvids väg skulle trafikökningen bli ca 3,5 %, vilket inte heller bedöms medföra att miljökvalitetsnormer för luft överskrids längs Sankt Botvids väg.

Stor del av byggtrafiken bedöms åka längs E4/E20 när den har lämnat närområdet. På E4/E20 överskrids redan idag miljökvalitetsnormen för partiklar. Hur många bilar som trafikerar E4/E20 den sträcka som byggtrafiken tar är inte helt klart men på avfarten mot Hallunda beräknas ca 31 000 fordon/dygn passera och trafiken på E4/E20 bör vara större än så (se bilaga 5). Tillkommande byggtrafik skulle alltså utgöra under 0,5 % av trafiken på E4/E20.

Enligt Miljöbalken får en detaljplan eller en verksamhet inte medverka till att en miljökvalitetsnorm överskrids. Projektet medför att trafiken under projektets byggskede ökar något i ett område där miljökvalitetsnormen för partiklar redan idag överskrids. Ökningen är

begränsad, både vad gäller antalet fordon och varaktighet i tid. Genom att två vägar används sker en utspridning av de utsläpp som ändå tillkommer. Ytterligare åtgärder som skulle kunna bidra till att minska detaljplanens och verksamhetens påverkan på utsläpp till luft bedöms inte vara miljömässigt och ekonomiskt motiverade. Det är viktigt att komma ihåg att detaljplanens och projektets huvudsakliga syfte är att möjliggöra ökad turtäthet för tunnelbanan och att ökad turtäthet kan bidra till att minska eller begränsa trafiken på E4/E20. De negativa konsekvenserna i byggskedet bedöms vara måttliga.

5.3.3.2 Driftskede

Under driftskedet bedöms detaljplanen och projektet inte medföra ökad vägtrafik. Den ökade tunnelbanetrafiken bedöms inte medföra utsläpp till luft. Frånluftsutsläpp från ventilationsschakt uppe på Eriksbergsåsen medför inte några förorenande utsläpp till luft.

Vid en eventuell brand kan luften som kommer från frånluftshuvarna jämföras med brandgaser från andra typer av objekt som redan finns i närområdet, exempelvis källarlokaler eller garage för personbilar. På grund av att hela anläggningen är försedd med sprinklers hinner en brand inte utveckla full styrka och belastningen vid eventuell brand på anläggningen, vare sig det gäller verkstaden eller uppställningstunnlar, är därför lägre än för andra byggnader så som t.ex. bibliotek, varuhus eller industri i samma storlek. Vid en eventuell brand i uppställningstunnlarna kommer brandgas att spridas ut i den lokala miljön. Kraftiga fläktar gör att brandgasen skickas upp i luften och sprids så att en utspädningseffekt erhålls. Vid en brand i verkstadsbyggnaden som ligger ovan jord ventileras gasen ut via rökluckor i tak.

Vid en eventuell brand kan brandgasernas omfattning och giftighet jämföras med de gaser som bildas vid en villabrand. Vid denna typ av bränder vidtar man normalt inte åtgärder som att be närboende hålla sig inomhus eller evakuering. Även risken för mer långväga spridning av gaser bedöms motsvara den som uppstår vid en villabrand varför det inte bedöms finnas någon risk för negativ påverkan exempelvis på vattenkvaliteten i de öppna dammarna vid Norsborgs vattenverk. Vilka gaser som bildas beror på vad det är som brinner och ovanstående bedömning är gjord med hänsyn till den verksamhet som kommer att pågå och de ämnen och material som kommer att hanteras på depån.

Projektets syfte är att möjliggöra tätare trafik i tunnelbanesystemet. Ökad turtäthet kan leda till att fler personer nyttjar tunnelbanan istället för bil, vilket bedöms ge positiva konsekvenser för miljökonsekvensen utsläpp till luft. Lokalt minskade utsläpp till luft från biltrafik kan bidra till att miljö kvalitetsnormerna för partiklar inte överskrids vid t ex E4/E20. Mindre bilåkning innebär också minskade utsläpp av försurande gaser. Globalt innebär mindre bilåkning minskade utsläpp av växthusgaser vilket är ett sätt att förebygga ytterligare klimatförändringar och global uppvärmning, se även 5.10 om klimat. Några negativa konsekvenser bedöms inte uppstå i driftskedet.

5.3.4 Konsekvenser nollalternativ

Nollalternativet medför att miljö kvalitetsnormer för luft (partiklar) fortsätter överskridas på E4/E20, precis som idag. Nollalternativet innebär också att tunnelbanan inte kan öka turtätheten. En tänkbar utveckling med ett växande Stockholm är att tunnelbanetågen blir mer och mer överbelastade och att fler i slutänden väljer att åka bil istället för tunnelbana. Med samma turtäthet som idag är risken också större att bil väljs som transportmedel istället för tunnelbana eftersom väntetiderna mellan turerna kan upplevas som långa. Mängden utsläpp av försurande

gaser ökar också med nollalternativets ökade bilåkning. Mer biltrafik leder till högre utsläpp av växthusgaser och därmed till ökad global uppvärmning i jämförelse med idag, se vidare rubrik 5.9 om klimat.

5.4 Vattenkvalitet

5.4.1 Bedömningsgrunder

5.4.1.1 Nationella miljökvalitetsmål

Bland de nationella miljökvalitetsmålen finns flera mål som har beröringspunkter med dagvattenhanteringen.

Levande sjöar och vattendrag: Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras.

Ingen övergödning: Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

Giftfri miljö: Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Även miljömålet *Grundvatten av god kvalitet* berörs.

5.4.1.2 Regionala och lokala miljökvalitetsmål

I *Miljövårdsprogram 2000 för Stockholms län* har regionala mål utvecklats under samma rubriker, bland annat finns ett regionalt mål om minskade utsläpp av fosforföreningar, kväveföreningar, ammoniak och kväveoxider till år 2010.

5.4.1.3 Miljökvalitetsnormer för vatten

Naturvårdsverket har inom arbetet med den nya vattenförvaltningen tagit fram ett stort antal nya bedömningsgrunder för vattenkvalitet. Dessa bedömningsgrunder bedömer vattenförekomstens ekologiska och kemiska tillstånd (status) i en femgradig skala genom ett stort antal värderingskriterier. För varje vattenförekomst finns en beslutad norm som gäller vid provning och tillsyn samt till vilka hänsyn ska tas i alla planer och program. För vattenförekomsten Mälaren, Rödstensfjärden – Norrström, som är recipient i området är den ekologiska statusen redan idag god medan god kemisk status ej uppnås. För sjön Aspen som är dagvattenrecipient för dagvatten söder om Eriksbergsåsen är den ekologiska statusen otillfredsställande. Den sammanlagda bedömningen är att sjön visar tydliga tecken på övergödning. God kemisk status för Aspen uppnås inte på grund av förhöjd halt kvicksilver.

Målet är att uppnå god kemisk ytvattenstatus i Aspen 2015. Generellt gäller att *inget vattens status får försämrats*. Målet med vattenförvaltningen är att förbättra och bibehålla god kvalitet i vattenmiljön. Myndigheter och kommuner ska säkerställa att MKN uppfylls bl.a. vid provning och tillsyn (5 kap 3 § MB). Myndigheter och kommuner kan vid tillståndsprövning och tillsyn ställa krav på såväl befintlig som ny verksamhet (2 kap MB) och har även möjlighet att meddela förbud. Dock ska alltid en rimlighetsbedömning göras. Bedömningsgrunderna finns tillgängliga på Naturvårdsverkets hemsida: www.naturvardsverket.se.

5.4.1.4 Dagvattenstrategi

Botkyrka kommun har antagit en dagvattenstrategi som definierar mål för dagvattenhantering vid utbyggnad av nya områden. Målen för dagvattenhanteringen i det aktuella området beaktas redan i planeringsskedet. I planeringen tas hänsyn till mål för respektive vattendrag och dagvattenutsläpp. Vid detaljplaneläggning och bygglov ska följande principer beaktas:

- Vattnets naturliga avrinning ska förändras så lite som möjligt. Det innebär i praktiken att s.k. lokalt omhändertagande av dagvatten tillämpas i de flesta fall.
- Byggnader och anläggningar i marken ska så långt som möjligt läggas på sådan nivå att de inte skadas av vatten i marken för att undvika kostsamma och miljömässigt olämpliga dräneringsåtgärder undvikas.
- Om överskottsvatten måste avledas ska detta inte leda till ökade föroreningar i något vattendrag.
- Inom vattenskyddsområden ska skyddsföreskrifterna för yt- respektive grundvattnet beaktas.
- Bästa tillgängliga teknik ska tillämpas för att åstadkomma i första hand rening och i andra hand flödesutjämning av det dagvatten som avleds. Kostnaden ska ställas i relation till effekten för den berörda recipienten och så långt som möjligt belasta utbyggnadsprojektet.

5.4.1.5 Övriga riktvärden

Regionplane- och trafikkontoret inom Stockholms läns landsting har tagit fram förslag till riktvärden för dagvatten daterade februari 2009. Dessa är indelade i flera olika nivåer. Recipienten för det renade dagvattnet från depån är Mälaren och på grund av vattenskyddsområdet används de högst ställda kraven på riktvärden, det vill säga de lägsta värdena (1M, direktutsläpp till recipient, havsvikar).

Stockholm vatten har tagit fram riktlinjer för länshållningsvatten samt spräng- och borrhvatten från byggarbetsplatser som ställer krav på denna typ av vatten när det tillförs ledningsnätet. Kraven omfattar bland annat behandling i slam- och oljeavskiljare, mätparametrar och provtagningsfrekvens. Metallhalter bedöms från fall till fall och utgår från vad som anges i Råd och Regler, Utsläpp av avloppsvatten från yrkesmässig verksamhet, framtaget av Stockholm vatten AB tillsammans med Käppalaförbundet och SYVAB.

Stockholm Vatten önskar som huvudman för Östra Mälarens vattenskyddsområde att så lite dagvatten som möjligt avleds och/eller infiltreras inom vattenskyddsområdet. Efter rening rekommenderas avledning till ledningsnätet och vidare till Albysjön Länsstyrelsen i Stockholms län har utfärdat skyddsföreskrifter som reglerar verksamheter inom skyddsområdet, se 2.2.6 ovan.

Spillvatten i det aktuella området avleds till Himmerfjärdsverket. SYVAB (Sydvästra stockholmsregionens va-verksaktiebolag) som driver verket har vissa krav på rening för att vattnet ska kunna tas emot och behandlas i verket.

5.4.2 Förutsättningar

Tillståndet i sjöar och vattendrag påverkas dels av dagvattenutsläpp, dels av andra föroreningskällor såsom jordbruk, industrier, skogsbruk, bräddning och enskilda avloppsanläggningar.

Den planerade lokaliseringen ligger delvis inom sekundär skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde och inom ett landområde från vilket det sker en direkt avrinning mot Östra Mälaren eller där dagvatten naturligt eller tekniskt (via ledningar) avrinner mot Östra Mälaren. Depåområdet korsas under mark av en befintlig ledningstunnel som ägs av Botkyrka Kommun. Denna tunnel innehåller bland annat installationer för spillvatten och dagvatten. Dagvatten från tunneln leds till Albysjön vilken ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Albysjön har sitt utlopp i Vårbyfjärden i Mälaren. Dagvatten söder om Eriksbergsåsen avleds i dag mot sjön Aspen som har problem med övergödning och av Vattenmyndigheten bedömts ha otillfredsställande ekologisk status. Sjön ska uppnå god ekologisk status till 2021.

En dagvattenutredning för den planerade depån har tagits fram under vintern 2010-2011 och bifogas i bilaga 8.

Arbetsvatten till byggskedet tas från anslutningspunkt vid Hallundavägen/Gullrands väg samt vid en befintlig anslutningspunkt vid parkeringen norr om Hallundavägen vid Kärsbyskolan. Dessa anslutningar utförs med en så kallad backventil för att vattnet inte ska kunna återföras till ledningsnätet. I driftskedet tillförs *bruksvatten* för exempelvis personalutrymmen och sprinklers i form av kommunalt vatten. Vatten som uppkommer och behöver tas omhand delas in i olika typer av vatten och beskrivs nedan.

5.4.2.1 Dagvatten (bygg- och driftskede)

Dagvatten kallas det vatten som bildas när regnvatten faller på hårdgjorda ytor som vägar, hustak, P-platser och liknande och som för med sig föroreningar från de områden det avvattnar. Dagvatten utgörs av regnvatten på takytor och övriga depåytor, dels asfalterade och dels grusade eller gräsytor. Dränvatten från bergtunnlar kategoriseras också som dagvatten.

Spårområdet har idag ett befintligt dräneringssystem som är kopplat till det kommunala dagvattennätet vid två punkter. Det kommunala nätet i området nedanför depån är i sin tur anslutet till VA-tunneln. Området för planerad byggetablering vid Eriksbergsåsens södra sida vid Sankt Botvids väg består idag av naturmark, väg och cykelbana. Vägen avvattnas i befintliga diken till sjön Aspen.

5.4.2.2 Byggvatten/processvatten (byggskede, endast vid Sankt Botvids väg)

Byggvatten omfattar processvatten från tunneldrivningen. Detta vatten är en blandning av processvatten och inläckande grundvatten och kan vara förorenat med ämnen från sprängmedel men kan också förorenas av exempelvis oljespill från arbetsfordon.

5.4.2.3 Spillvatten (bygg- och driftskede)

Spillvatten är förorenat vatten från exempelvis hushåll och industrier. Under byggtiden kommer detta vatten framförallt från personalutrymmen/byggbodar. I driftskedet kommer detta vatten från depåns tvätthall och verkstad samt från personalutrymmen.

5.4.2.4 Sprinkler & brandvatten (driftskede)

För att minimera skadorna i händelse av brand kommer sprinklers att installeras. Installationen avser hela anläggningen.

5.4.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

Planen (depån) ger i byggskedet upphov till dagvatten och byggvatten samt spillvatten. I driftskedet uppkommer dagvatten och spillvatten (från verkstad, bergtunnlar och tvätthall) samt sprinklervatten och brandsläckvatten vid en eventuell brand.

5.4.3.1 Byggskede

Under byggtiden sker rening av processvatten från tunnelarbete som blandas med inläckande grundvatten genom oljeavskiljning och sedimentering. Detta vatten kallas i det tekniska underlaget även för spillvatten. I anslutning till detta finns även en mät- och kontrollpunkt. Mängden vatten och vattnets kvalitet kontrolleras enligt överrenskommelse med tillsynsmyndigheten innan det pumpas vidare till den kommunala spillvattenledningen och vidare till det kommunala reningsverket, Himmerfjärdsverket. Detta för att säkerställa att inte omgivande sjöar och vattendrag påverkas negativt av verksamheten.

Beträffande dagvatten leds det dagvatten som uppkommer från hårdgjorda ytor på den södra etableringsplatsen via oljeavskiljare innan det släpps till befintliga diken och avrinner mot sjön Aspen. Dagvatten från icke hårdgjorda ytor leds direkt till dike.

Vid den norra etableringsplatsen (som ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde) leds dagvatten via oljeavskiljare och sedimentering till den kommunala dagvattenledningen. Dagvatten från spårområdet leds via oljeavskiljare och sedimentering till den kommunala dagvattenledningen.

Genom rening, kontroll och vid behov ytterligare åtgärder innan vattnet släpps vidare bedöms påverkan på recipienterna under byggskedet vara liten. Kontrollen regleras i kontrollprogram. Risker för påverkan av oljespill bedöms vara låga eftersom oljeavskiljning sker. Skyddsåtgärder omfattar invallning av bränsle och förvaring av kemikalier i enlighet med gällande krav. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms de negativa konsekvenserna vara små. För arbetet har det förutsatts att *Stockholms vattens riktlinjer för länshållningsvatten samt spräng- och borrhvatten från byggarbetsplatser* samt att riktvärden som anges i *Utsläpp av avloppsvatten från yrkesmässig verksamhet* beaktas.

5.4.3.2 Driftskede

Dagvatten hanteras enligt överrenskommelse med Botkyrka kommun och Länsstyrelsen i Stockholms län som är tillsynsmyndighet för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Samordningsfördelar ska sökas vad gäller behov av utveckling av kommunens dagvattenrening i området. En dagvattendamm för lokal rening av dagvatten är tänkt att placeras nära korsningen Hallundavägen-Kärsbyvägen för att rena dagvattnet under driften av anläggningen. Dammen bedöms även kunna användas för rening redan under byggskedet. På platsen för dammen finns i nuläget en gräsmatta med några träd. Geotekniska undersökningar av området pågår för att ge underlag om förutsättningarna. De riktvärden som föreslagits av Regionplane- och trafikkontoret (RTK) 2009 kommer att vara vägledande vid utformning av kontrollprogram för vatten. I driftskedet sker ingen avledning av vatten på södra sidan av Eriksbergsåsen.

Dagvatten från personalparkering och övriga asfalterade ytor passerar oljeavskiljare och sedimentering (troligen dagvattendamm) till den kommunala dagvattenledningen. Vatten från takytor samt spårområde går endast via ett utjämningsmagasin, oljeavskiljning bedöms inte behövas.

Dränvatten från bergtunnlar pumpas via oljeavskiljning till sedimentering och innan det ansluts till den kommunala dagvattenledningen mäts flödet. Det i nuläget uppskattade maxflödet från bergtunneln i drift är 80-100 m³/dygn. Eftersom tunneln tätas minskar detta flöde till (grovt uppskattat) 10 m³/dygn.

Spillvatten från depåns tvätthall och verkstad samt från personalutrymmen kommer att avledas till den kommunala spillvattenledningen och Himmerfjärdsverket. Detta förutsätter att verkets krav på vattnets renhetsgrad klaras. För att säkerställa att kraven klaras kommer rening att ske för allt spillvatten från verkstad, uppställningsytor och tvätthall och kontroll sker på utgående vatten. Tvättspillvatten renas i en separat reningsanläggning för tvätthallen och utförs med minst 60 % vattenåtervinning.

I händelse av brand som medför att sprinklersystemet behöver användas måste brandsläckvatten tas omhand. Systemet utformas så att det inte innebär någon risk för påverkan på recipienten för att säkerställa skyddet för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Det vatten som rinner ned i golvbrunnarna pumpas till verkstadens egen reningsanläggning där det provtas innan det leds vidare ut till dagvattnet. Det som rinner förbi golvbrunnarna rinner ner i dräneringen under betongen, där det samlas upp och pumpas till dagvattensystemet. Denna pump har lägre kapacitet än släckvattenflödet vilket medför att vattnet blir kvar i berget ett antal timmar. Genom styrning av pumpen så att den stannar vid utlöst sprinkler/brandlarm finns möjlighet att provta vattnet innan det pumpas vidare. Uppsamlingsbassängen (dräneringen under betonggolvet) rymmer mkt stora volymer, troligen minst 1000 kubikmeter vatten. Släckvattenflödet är max 4 kubikmeter per minut vilket innebär att "bassängen" klarar minst 250 minuters släckvattenflöde.

Beslut om hur brandsläckvattnet slutligen omhändertas fattas om nödvändigt i samråd med tillsynsmyndigheten och beror på vilka föroreningar som konstateras vid provtagning av vattnet. I det fall eventuellt släckvatten skulle vara kraftigt förorenat finns möjlighet att avlägsna vattnet med sugbil för omhändertagande på en specialiserad anläggning.

Några tillsatser till brandsläckvattnet kommer inte att förekomma. De föremål som kan tänkas brinna inne i depån är av sådana material att det är tillräckligt med vanligt vatten som släckmedel. De krav som ställs ska uppfyllas genom föreslagna skyddsåtgärder. Påverkan på recipienten bedöms därmed vara liten. De negativa konsekvenserna blir små.

5.4.4 Konsekvenser nollalternativ

Om planen (depån) ej kommer till stånd bedöms påverkan på vattenmiljön bli oförändrad mot dagsläget.

5.5 Grundvatten

5.5.1 Bedömningsgrunder

5.5.1.1 Nationellt miljömål

Relevant miljömål är målet *Grundvatten av god kvalitet* som innebär att grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

Delmål 2 i det nationella miljömålet *Grundvatten av god kvalitet* är formulerat som "senast år 2010 skall användningen av mark och vatten inte medföra sådana ändringar av grundvattennivåer som ger negativa konsekvenser för vattenförsörjningen, markstabiliteten eller djur- och växtliv i angränsande ekosystem."

5.5.1.2 Lagstiftning - Miljöbalken 11 kap, vattenverksamhet

Reglerna om vattenverksamhet finns dels i 11 kap miljöbalken (1998:808) och förordningen (1998:1388) om vattenverksamhet och dels i lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (1998:812), se 1.2.1.2 i denna MKB.

5.5.2 Förutsättningar

Vattnet på jorden cirkulerar i ett ständigt kretslopp; ånga avdunstar från sjöar och hav och faller ned som regn och snö. En del av vattnet tas upp av växternas rötter och avdunstar genom växterna. Resten tränger djupare ned och blir till *grundvatten* som långsamt rör sig genom jordlagren och berggrunden för att slutligen rinna ut i sjöar, hav och vattendrag. Grundvatten finns i berggrunden och i lösa jordlager och definieras som det vatten som finns där jordens porer och bergets sprickor är helt vattenfyllda.

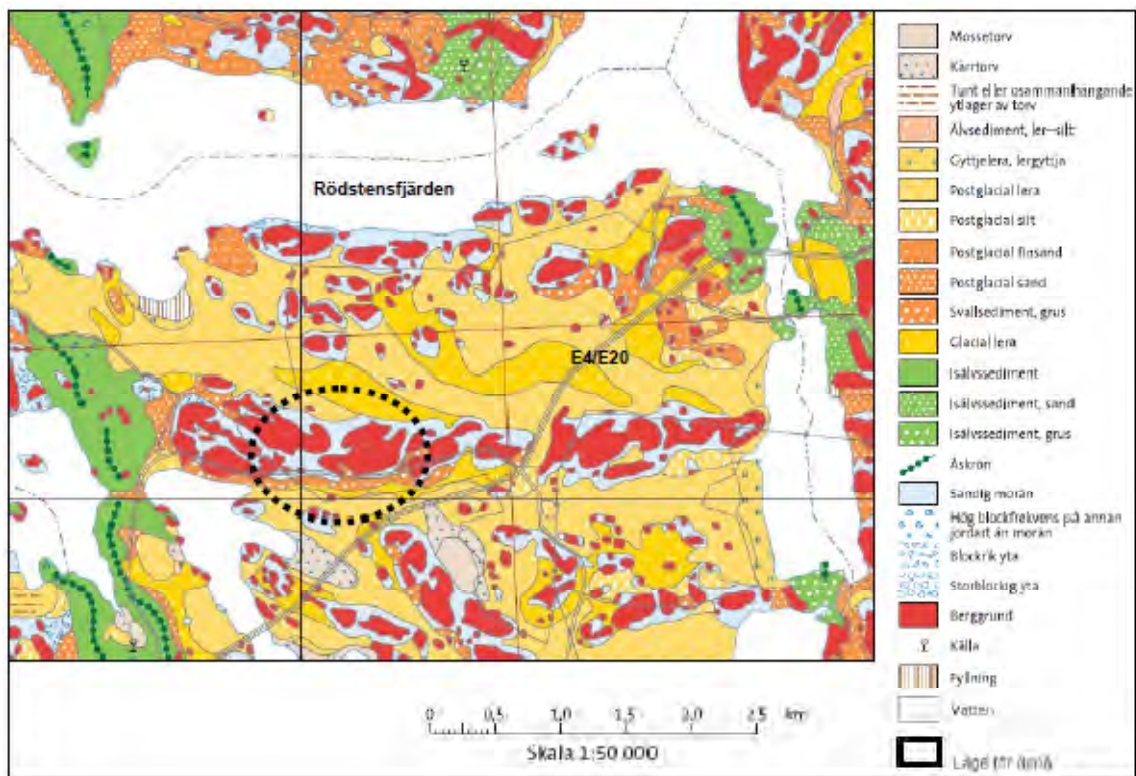
Grundvattentillgångarna i Botkyrka kommun är värdefulla för vattenuttag och som reservvattentäkt. Dock sker inget uttag av grundvatten inom det område som berörs av planerad vattenverksamhet. Objekt som kan vara känsliga för förändringar av grundvattennivåer är förutom brunnar för dricksvattenuttag även ledningar och byggnader som inte har en fast grundläggning och är belägna på sättningskänsliga jordar. Även energibrunnar kan vara känsliga då kontakten med vatten används för värmeöverföringen. Gatumark kan i vissa fall påverkas negativt av grundvattensänkning genom att marken sätter sig vilket även gäller för park- och naturmark i det fall blötare områden dräneras ut. I vissa miljöer finns grundvattenberoende växtlighet. Sådana kallas grundvattenberoende ekosystem och är till exempel mossar, kärr, myrar, sumpskogar och strandängar.

Styrande för grundvattennivån i berg är bergets hydrauliska konduktivitet, med detta menas bergets vattenförande förmåga, och förekomsten av sprickor. En anläggning i berg påverkar, styrt av konduktivitet och förekomst av sprickor, grundvattennivåerna i berget beroende på hur tät anläggningen kan utföras. Redan idag finns en VA-tunnel som går genom Eriksbergsåsen i stort sett parallellt med tunnelbanespåret. Taket på tunneln är inmätt och ligger på ca +17 till +19 m (RH 00) i området för planerad depå. Denna tunnel har sannolikt genom att verka dränerande redan påverkat såväl grundvattennivåerna i berg som grundvattennivåerna i lerområdet norr om spårområdet.

Grundvattnets kvalitet kan påverkas på olika sätt. I vissa fall sker påverkan genom att olika ämnen som förekommer naturligt i jorden transporteras med infiltrerande vatten genom jordlagren och återfinns i det grundvatten som bildas. Olika ytliga föroreningar kan på samma sätt transporteras ned genom jordlagren och påverka grundvattenkvaliteten. Om föroreningar väl nått ett grundvattenmagasin tar det generellt, även om tillförseln av föroreningar upphör, extremt lång tid innan vattnet bytts ut och vattenkvaliteten återställs.

5.5.2.1 Platsspecifika förutsättningar kopplade till grundvattenpåverkan

Förutsättningarna som styr grundvattenpåverkan av den vattenverksamhet som blir aktuell om depån byggs har studerats inom ramen för en hydrogeologisk utredning. Utredningen visar att berget går i dagen inom stora områden ovan depåläget. I övrigt är jordlagret tunt. I svackor mellan hållar och i kanterna av dessa förekommer morän. Norr och söder om den bergrygg i vilken depån planeras sprängas ut förekommer flacka lerområden. Längs den södra kanten av bergryggen förekommer ett stråk med grusiga sandiga svallsediment, se figur nedan. En översiktlig tolkning av befintliga sprickzoner har gjort med hjälp av flygbilder.



Figur 27. Jordartskarta. Källa: SGU.

I vilken omfattning en grundvattensänkning i berg även påverkar grundvattennivåerna i de omgivande lägre ler- och siltområdena norr och söder om anläggningen beror på i vilken utsträckning området fungerar som tillrinningsområdet för grundvatten. Vid förändring av grundvattennivån avgörs utbredningen av det område som påverkas (influensområdet) därmed av bergets konduktivitet, dess hydrauliska kontakt med lösa jordlager i omgivningen samt den lägsta nivå där eventuella dränerande anläggningar finns.

Nivåmätningar på tre olika platser som genomförts i samband med den hydrogeologiska utredning som utgör underlag för att bedöma eventuella konsekvenser av grundvattenbortledning visar befintliga grundvattennivåer på +16, +38-+39 och +45. Utredningen bifogas i bilaga 6 (PM Hydrogeologi, Norsborgsdepån, 2011-03-11). Det område där nivån uppmätts till +16 antas vara dränerat av den befintliga VA-tunneln som har en dränerande nivå på ca +15 längs denna sträcka.

Uppgifter om att det i dag förekommer förorenat grundvatten eller att det kan finnas ytliga föroreningar som skulle kunna förorena grundvattnet i området har inte framkommit.

5.5.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.5.3.1 Byggskede och driftskede

En bedömning av det hydrogeologiska influensområdets utbredning vid utbyggnad av depån har gjorts utifrån parametrar som planerad anläggnings dränerande nivå, anläggningens täthet, områdets topografi, hydraulisk kontakt med berg, morän och sprickzoner samt nuvarande grundvattennivåer. Utanför influensområdet sker ingen påverkan. Det faktiska påverkansområdet har avgränsats inom ramen för ett teoretiskt maximalt påverkansområde vid "full dränering" till +22 m för *hela* anläggningen (från Hallundavägen i norr, Sankt Botvids väg i söder, Katthavet/Johannesberg i öster samt en bit in mot Aspberget i väster) och visas i figuren nedan. Anledningen till att det faktiska påverkansområdet är betydligt mindre än det teoretiska är att alla de parametrar som angivits ovan har betydelse för hur stort område som kan påverkas. Det faktiska påverkansområdet sträcker sig som tidigare nämnts maximalt 120 meter ut från den färdiga anläggningen (med undantag för det område som redan dränerats av den befintliga VA-tunneln).



Figur 28. Bedömt påverkansområde för grundvatten.

En inventering av riskobjekt inom influensområdet som skulle kunna påverkas av grundvattensänkningen visar att det finns energibrunnar som är belägna söder om Eriksbergsåsen. Enligt SGU:s brunnarkiv finns idag tio stycken energibrunnar på ett avstånd på

mellan 100-300 meter från planerad anläggning. Brunnarna har inventerats inom ramen för den hydrogeologiska utredningen och är installerade på fastigheterna Eriksberg 2:64, 2:67, 2:69, 2:70, 2:72, 2:73, 2:77, 2:78, 2:79 respektive 2:81.



Figur 29. Inringat område omfattar fastigheter med energibrunnar. Alla fastigheter/brunnar ligger inte inom det område som bedöms kunna påverkas men har ändå ingått i samrådet.

Med referens till utförda hydrogeologiska beräkningar är det maximala inflödet av grundvatten till hela anläggningen endast 80-100 m³/dygn. Detta låga maxflöde, kombinerat med normal tätning av berget genom injektering, innebär att det totala inläckaget till anläggningen kommer att vara lågt.

Grundvattensänkningen kan påverka några eller flera av dessa brunnar genom en minskad effekt om tillgången på värmebärande vatten minskar. Effekterna bedöms dock som marginella, dels på grund av brunnarnas geografiska läge söder om grundvattendelaren i området och dels på grund av den lokala topografin. En brant lutning mot söder innebär att förväntad grundvattenavsänkning vid brunnarna är begränsad. Det hydrogeologiska influensområdet omfattar inte alla dessa brunnar men för att information ska nå samtliga energibrunnsägare i området har även fastighetsägare med brunnar utanför influensområdet bjudits in till samråd om vattenverksamhet och till informationsträffar.

De geologiska förutsättningarna i området innebär att det inte kan ske någon påverkan på fastigheter, ledningar och andra anläggningar i form av sättningar varför några negativa konsekvenser för denna typ av objekt inte uppstår. Eventuell påverkan på naturmiljön till följd av grundvattensänkningen bedöms inte uppkomma eftersom det inte finns några grundvattenberoende ekosystem inom påverkansområdet. Detta beskrivs närmare nedan.

I och med att anläggningen byggs tät är det i första hand under byggtiden som en påverkan avseende grundvatten kan ske. Genom att upprätta ett för området väl uppbyggt kontrollprogram bör denna eventuella påverkan kunna följas och därmed kan även oförutsedda skador kunna regleras. Förutom att mäta grundvattennivåer i såväl berg som jord rekommenderas även att befintliga energibrunnar kontrolleras avseende djup, utförande och energieffektivitet före och efter byggnation av den nya depån.

Någon negativ påverkan på grundvattenkvaliteten bedöms inte ske. Med föreslagna åtgärder bedöms grundvattenbortledningen inte medföra några negativa konsekvenser.

5.5.4 Konsekvenser nollalternativ

Nollalternativet innebär att det inte sker någon påverkan på grundvattennivån i området. Det sker därmed ingen avsänkning av grundvattennivån i berget.

5.6 Landskapsbild och kulturmiljö

5.6.1 Bedömningsgrunder

5.6.1.1 Nationella miljömål

Relevant miljömål är målet *God bebyggd miljö* som innebär att senast år 2010 ska fysisk planering och samhällsbyggande grundas på program och strategier för hur kulturhistoriska och etiska värden ska tas till vara och utvecklas.

5.6.2 Förutsättningar

5.6.2.1 Landskapsbild

Det aktuella området är långsträckt och begränsas i sin utbredning av Hallundavägen och Skarpbrunnsvägen. Hallundavägen är huvudgata i stadsdelen och Skarpbrunnsvägen är en lokalgata i bostadsområdet uppe på höjden i söder.



Figur 30. Hallundavägen (vy mot öster). På höjden ses husen vid Skarpbrunnsvägen.



Figur 31 . Skarpbrunnsvägen (vy mot väster).

I mitten av området ligger tunnelbanans perrong med spår på varje sida. Norr om spårområdet finns en 20 m bred remsa naturmark som löper längs med Hallundavägen. Närmast tunnelbanans entré består naturmarken av blandskog med några äldre exemplar av tall och björk. Vid korsningen Hallundavägen/Skarpbrunnsvägen finns en trädunge med blandad vegetation. Mellan tunnelbaneentrén och korsningen finns ett stycke ängsmark med rosenbuskar och mindre björkar. Söder om tunnelbanespåren finns en brant slänt upp till Skarpbrunnsvägen.

Den består delvis av fyllnadsmassor och tillkom när Skarpbrunnsvägen och dess bostäder byggdes. Slänten är idag en helt igenvuxen med buskar och blandade lövträd.

De närmaste omgivningarna består till större delen av bebyggelse. Nära T-banestationen Norsborg finns skolor och flerbostadshus. Lite längre bort ligger områden av radhus och villabebyggelse. Området ligger i ett sprickdalslandskap och landskapsbilden i stort präglas av höjdryggar, naturliga branter och breda dalgångar i riktning mot Mälaren. Uppe på Eriksbergsåsen finns gott om berg i dagen och utblickar som sträcker sig långt ut över landskapet. En bit upp på höjden, söder om Skarpbrunnsvägen finns ett stort område med bostadshus. De flesta med bostadsrätter. Vissa av dessa har i dagsläget "sjöutsikt" mot Mälaren medan andra framförallt har utsikt mot den gröna ridån runt befintligt spårområde.



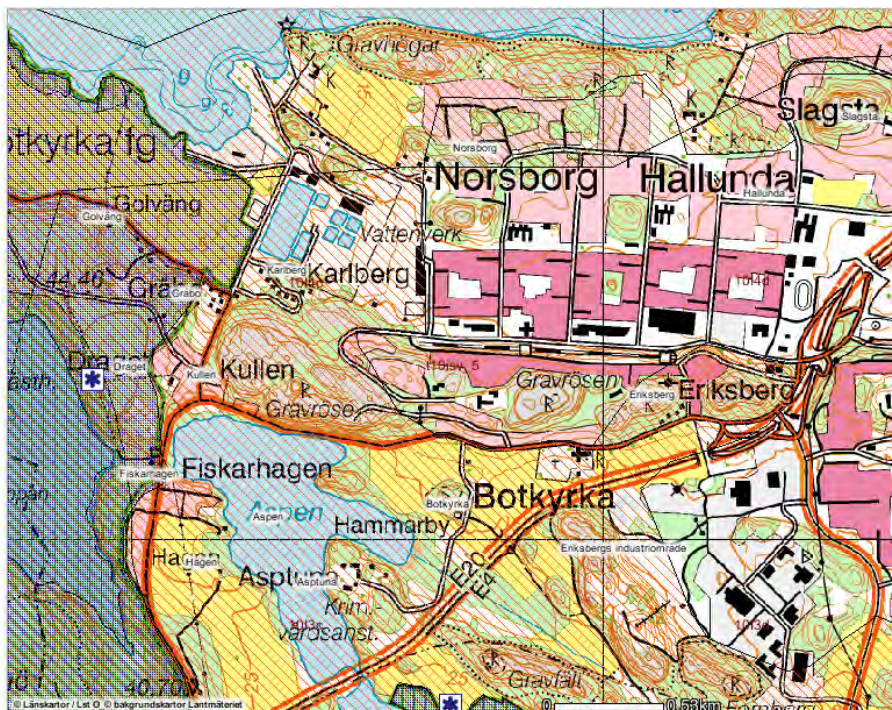
Figur 32. Befintliga vändspår och slänten mot bostäderna vid Skarpbrunnsvägen.



Figur 33. Planerat depåområde och slänt sett från Skarpbrunnsvägen.

5.6.2.2 Riksintresse kulturmiljö

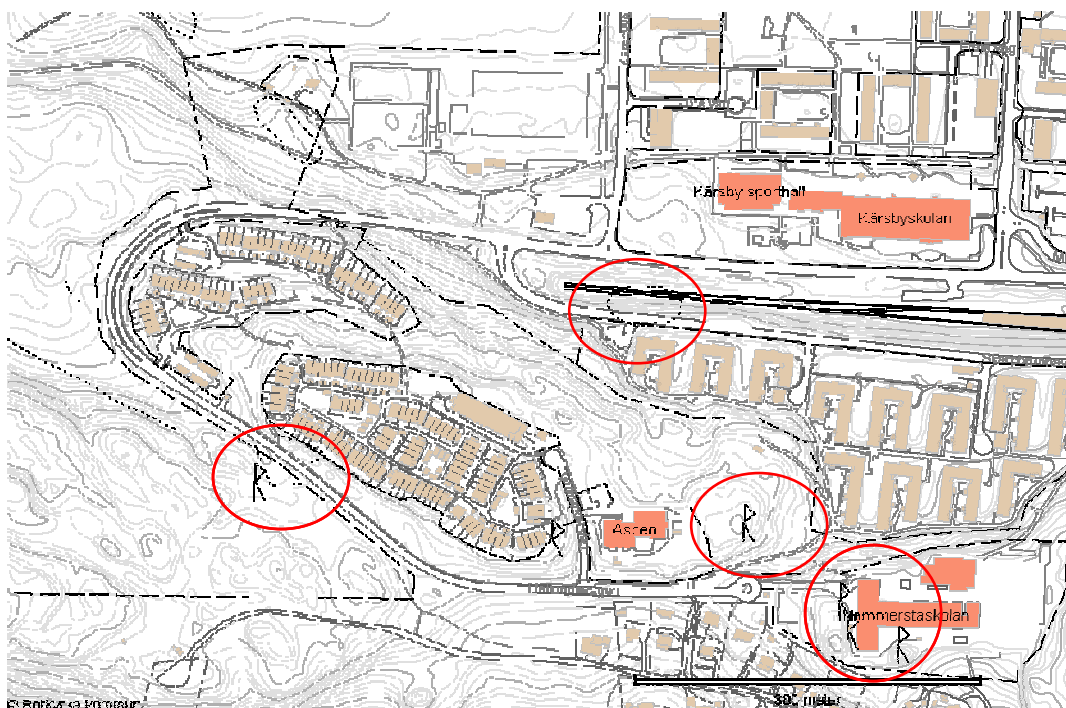
Ett område av riksintresse för kulturmiljö breder ut sig runt Bornsjön och sjön Aspen söder om Eriksbergsåsen. Området avgränsas i norr av Sankt Botvids väg. I skriften *Riksintressen Stockholm* finns Riksantikvarieämbetets beskrivningar av områden i Stockholms län med kulturmiljövården av riksintresse enligt 2 kap 6 § NRL (naturresurslagen). Området kring Bornsjön i Botkyrka kommun beskrivs som herrgårdslandskap utmed Mälaren och runt Bornsjön och sjön Aspen som är präglad av ett sedan bronsåldern utvecklat jordbruk, kommunikationerna på vatten och på land, medeltida sockenindelning och de stora herrgårdsanläggningarna. Riksintresset tar sig bland annat uttryck genom stenåldersboplatser och bronsåldersmiljöer, skärvstenshögar och gravar. Botkyrka kyrka med äldsta delar från 1100-talet, samt tillhörande boställen och andra byggnader lyfts också i beskrivningen.



Figur 34. Bornsjön, område av riksintresse för kulturmiljövård.

5.6.2.3 Fornlämningar

Målsättningen med bevarande och skötsel av fornlämningar och kulturminnen är att långsiktigt bevara och förbättra förutsättningarna för de enskilda objekten. Botkyrka kommun är rik på fornlämningar och andra kulturminnen. De fornlämningar som förekommit inom det planerade depåområdet mellan Hallundavägen och Skarpbrunnvägen är sedan länge borttagna. Norr om Sankt Botvids väg finns en fornlämning i form av ett gravfält, söder om vägen finns en fyndplats för flinta samt en fornlämningsliknande lämning som beskrivs som en form av en "cirkelformation" i åkern. Kartorna nedan visar var fornlämningar identifierats.



Figur 35. Fornlämningar på Eriksbergsåsen och område där en fornlämning plockats bort inför anläggande av befintliga spår.



Figur 36. Identifierade fornlämningar vid Sankt Botvids väg. Det blå området är ett gravfält. De två markeringarna i åkern är en fornlämningsliknande lämning i form av en cirkel (till vänster i bilden) samt fyndplats för flinta (till höger).

5.6.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.6.3.1 Byggskede

Möjlig påverkan i byggskedet består i att etableringsytor tar mark i anspråk. Uppställning av arbetsfordon och byggbodas och annan utrustning som behövs exempelvis vid tunneldrivning kan upplevas som förfulande och har därmed negativ påverkan på landskapsbilden. Den planerade depån och ventilationsschakt kommer inte att påverka någon bebyggelse som är

skyddad enligt gällande lagstiftning eller några registrerade fornlämningar. Dock ligger den södra etableringsplatsen inom ett område av riksintresse för kulturmiljö. Utformningen av den södra etableringsplatsen sker därför i samråd med länsstyrelsens arkeologer och Botkyrka kommuns kulturmiljöenhet för att säkerställa att inte fornlämningar skadas. Området skyddas enligt 3 kap. 6 § miljöbalken.

Planerad placering av etableringsytan söder om Sankt Botvids väg innebär att en remsa åkermark som tillhör Svenska kyrkan behöver tas i anspråk vilket kan ses som en negativ konsekvens för kyrkan. Det rör sig dock endast om en mycket begränsad yta som sträcker sig 10-15 meter ut på åkern från nuvarande cykelväg utmed Sankt Botvids väg. Sträckan är totalt ca 200 m. Konsekvens skall vägas mot konsekvensen för naturmiljön om motsvarande etableringsyta skulle anläggas i naturmarken norr om Sankt Botvids väg.

Påverkan på landskapsbilden i anslutning till etableringsplatserna bedöms vara stor under själva byggskedet i och med att arbetsfordon och annan utrustning ställs upp. Detta innebär en negativ konsekvens genom att det kan upplevas som störande i landskapsbilden. I övrigt bedöms konsekvenserna vara obetydliga. I och med att marken som använts för etablering återställs till naturmark upphör denna påverkan efter byggskedet.

5.6.3.2 Driftskede

Planen bedöms medföra påverkan på landskapsbilden genom de yttre anläggningsdelarna mellan Hallundavägen och Skarpbrunnsvägen. Hur stor påverkan de nya byggnaderna får beror på vilken plats i bostadsområdet på höjden en sådan bedömning utgår ifrån. Vissa bostäder har i dagsläget "sjöutsikt" mot Mälaren medan andra framförallt har utsikt mot den gröna ridån runt befintligt spårområde. De yttre anläggningsdelarna kommer att utgöra en bestående påverkan på landskapsbilden i området, se principskiss i figuren nedan. Målsättningen är att de nya byggnaderna ska utformas på ett tilltalande sätt. När de är klara ska de helst ses som ett tillskott i miljön snarare än ha en negativ inverkan. Aspekter som rör utsikt från befintlig bebyggelse kommer att beaktas vid arbetet med utformningen.



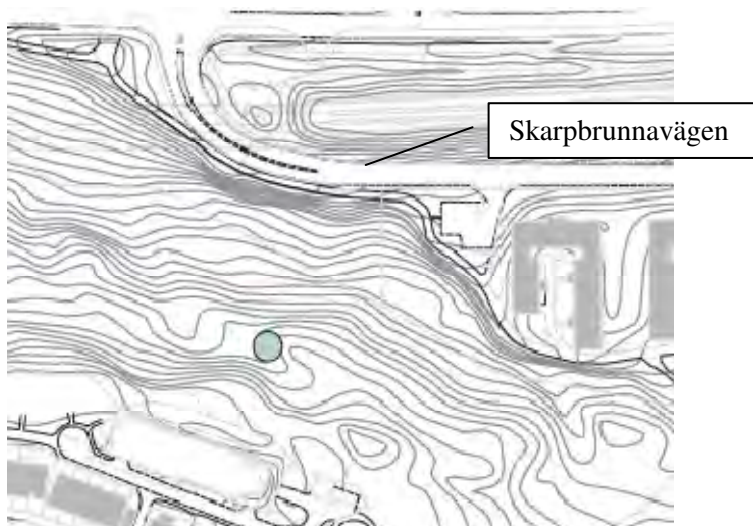
Figur 37. Illustration, vy från parkeringen vid Kärsby idrottsplats, framtagen av Tema Arkitekter.

Ett grönt område mellan spåren och Hallundavägen behålls och utvecklas i sin karaktär.



Figur 38. Gröna ytor som utvecklas.

Lokaliseringen av huv eller huvar för de ventilationsschakt som behövs för att ventilera anläggningsdelarna i berg tar hänsyn till befintliga fornlämningar uppe på Eriksbergsåsen och påverkar inte dessa. Utformningen av dessa små "huvar" som är den enda synliga delen av dessa schakt, kommer att anpassas för att dessa ska smälta in i omgivningen vilket visas i fotomontage i figur 8 ovan. Ljud från fläktarna når inte markytan. Om brand uppstår och brandgas måste ventileras ut kopplas extra starka fläktar in och blåser röken högt upp vilket ger utspädningseffekt så att ingen risk för den som vistas i omgivningen uppstår. Tre alternativa lokaliseringar har utretts och för samtliga gäller att "huvarna" placeras där de kan döljas i terrängen och bakom vegetationen.



Figur 39. Plats för placering av ventilationshuv eller huvar. Bilden kommer från gestaltningsprogrammet/Tema Arkitekter.

Dessa bedöms ha en mycket begränsad påverkan på landskapsbilden och bedöms inte påverka rekreativsmöjligheterna i området. Påverkan på riksintresse för kulturmiljö och fornlämningar

bedöms inte ske i driftskedet. Konsekvenserna i driftskedet bedöms med hänsyn till åtgärder avseende utformning/gestaltning som måttliga.

5.6.4 Konsekvenser nollalternativ

Om planen (depån) ej kommer till stånd bedöms påverkan på landskapsbilden och rekreativsmöjligheterna förbli oförändrad mot dagsläget.

5.7 Naturmiljö och rekreation

5.7.1 Bedömningsgrunder

5.7.1.1 Nationella miljömål

Levande skogar: Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation.

Ett rikt växt och djurliv: Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas.

God bebyggd miljö– Senast år 2010 ska fysisk planering och samhällsbyggande grundas på program och strategier för hur grön- och vattenområden i tätorter och tätortsnära områden ska bevaras, vårdas och utvecklas för friluftssändamål.

5.7.1.2 Regionala miljömål

Mängden död ved, arealen äldre lövrik skog och gammal skog ska bevaras och förstärkas till år 2010. Skogens betydelse för naturupplevelser och friluftsliv ska tas tillvara.

Området söder om Sankt Botvids väg utpekats som grön värdekärna i *Regionala utvecklingsplanen för Stockholms län*, RUFS 2010. De gröna värdekärnorna ingår i de gröna kilarna och innehåller de allra högsta rekreativs- natur- och kulturmiljövärdena. De har ett stort utbud av upplevelse och kulturmiljövärden samt en stor biologisk mångfald och variationsrikedom, som ger förutsättningar för fortplantning och spridning av djur och växter. Ny bebyggelse samt nya anläggningar och verksamheter som påverkar en grön värdekärna ska undvikas. Tillgängligheten till värdekärnorna bör säkras och förbättras där det behövs. Tillgången till stränder, vattenområden och tysta områden är särskilt betydelsefull. Vid etablering av störande verksamheter bör en buffertzon mot gröna värdekärnor anges. En grön värdekärna bör vara minst några kvadratkilometer stor, men den kan vara mindre i länets centrala delar.

5.7.1.3 Botkyrka kommuns översiktsplan

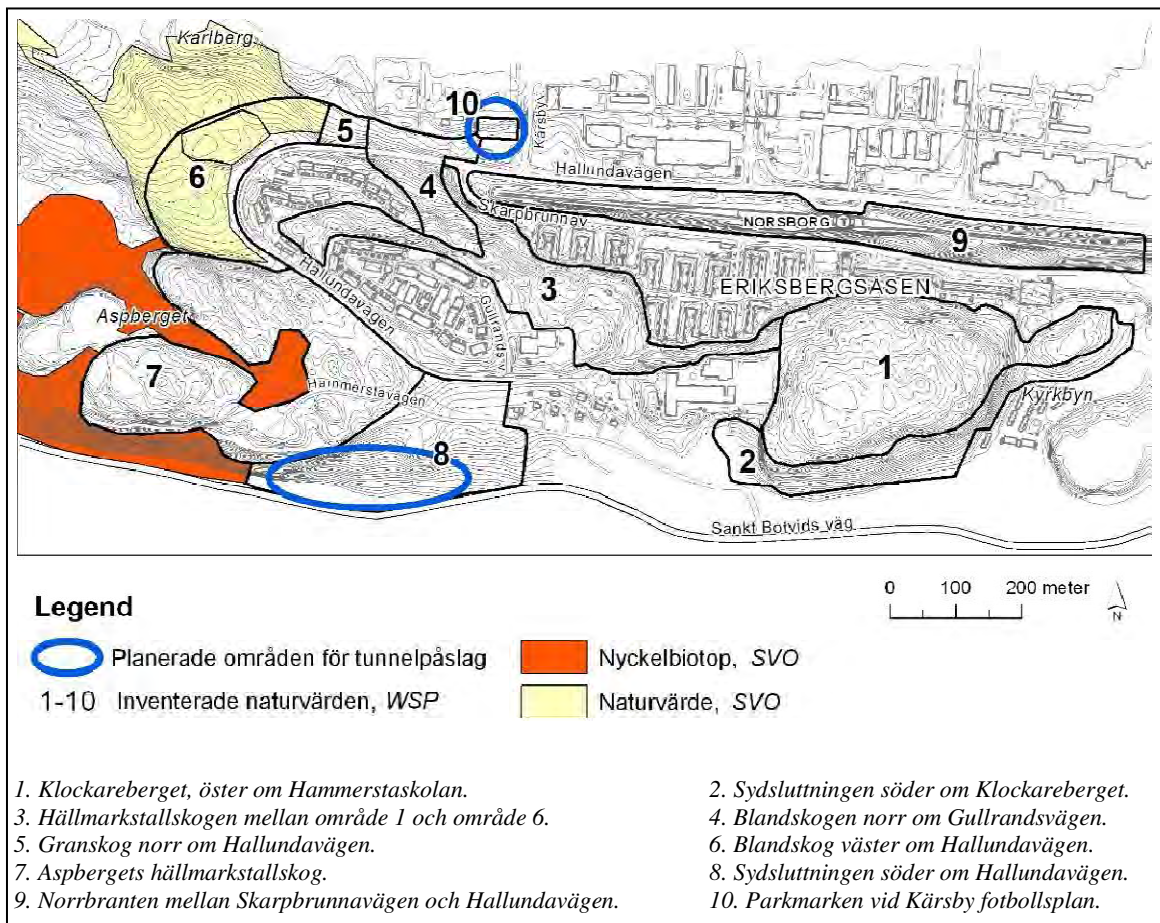
Kommunen ska verka för att naturvärden beaktas eller bevaras, bland annat vid planläggning, bygglovsgivning och vid tillstånd för avloppsanläggningar. Ekologiskt särskilt känsliga områden ska definieras.

5.7.2 Förutsättningar

Naturen i Botkyrka kommun är varierad och grönområdena nyttjas av många. Natur nära inpå bostadsbebyggelse är en kvalité som uppskattas. Naturen upplevs från bostaden och vid promenader och aktiviteter i anslutning till bostaden. I många fall är naturen ett skäl för att flytta till kommunen. För att ett område ska uppfattas som strövområde krävs att det är tillräckligt stort och obrutet av exploateringar. Dessutom bör det vara lätt att nå från bostaden. Tillgången på större naturområden ökar med avståndet till bebyggelsecentrum. Det är dock inte självklart att områdena innehåller kvalitéer eller möjligheter för rekreation och friluftsliv. Beroende på områdenas karaktär och tillgänglighet är de idag i varierande grad utnyttjade.

5.7.2.1 Naturmiljö

En naturinventering som även omfattar bedömning av grundvattenberoende ekosystem har genomförts. I denna delas hela det område som ligger inom möjligt påverkansområde för grundvattenbortledning in efter naturtyp. Väster om planområdet ligger Aspberget naturområde som är ett område med höga vetenskapliga naturvärden och som finns utpekad i kommunens översiktsplan som ett värde att bevara.



Figur 40. Områdesindelning enligt naturtyp. Från Naturvärdesbedömning, WSP.

Naturmarken på Eriksbergsåsen utgörs av hällmark, gräsmark och blandskog av tall, björk, ek, asp och med inslag av gran. På åsen omgärdas bostäder och skolan av naturmark och vägar. Några sjöar eller bäckar har inte påträffats. Dock finns det på en plats ca 20 m väster om Hallundavägen vid en befintlig återvinningsstation en plats där grundvatten rinner ut i terrängen. De mycket grova granarna kring källan är troligen inte beroende av källflödet, men gynnas säkert av det. Den fuktkrävande markvegetationen precis vid källan är beroende av flödet, men bedöms inte ha några högre naturvärden. Område 3, 5, 9 och 10 har endast låga naturvärden och hamnar inom klass 4. Övriga områden har vissa förutsättningar för att hysa biologisk mångfald och får därmed ett naturvärde som motsvarar klass 3. De högsta naturvärdena finns i nyckelbiotoperna samt inom område 4 och område 6.

Vegetationen inom samtliga delområden och i nyckelbiotoperna bedöms ha sin huvudsakliga vattenförsörjning genom nederbörden och det markvatten som lagras i luftporer i jorden. Grundvattennivån i Eriksbergsåsen bedöms ligga för djupt för att växterna uppe på åsen ska kunna tillgodogöra sig vattnet, något som även styrks av mätningar som genomförts inom ramen för den hydrogeologiska utredningen.



Figur 41. Naturmarken mellan Hallundavägen och spårområdet.



Figur 42. Skarpbrunnsvägen och barrträden vid korsningen med Hallundavägen.

Naturmarken i bostadsområdena utgörs av hällmark, gräsmark och blandskog av tall, björk, ek, asp och med inslag av gran. Naturen i bostadsområdena och på villatomter har inte naturvärdesbedömts enligt beskriven metodik men bedöms motsvara klass 4 eftersom det rör sig om små fragmenterade naturområden som sköts som kvartersmark. Mellan tunnelbaneentrén och korsningen finns ett stycke ängsmark med rosenbuskar och mindre björkar. Inom själva spårområdet består marken av naturliga jordarter och grus. Några speciella naturvärden har inte påträffats inom dessa områden.

5.7.2.2 Övriga områden för rekreation

I stora delar av Botkyrka kommunen är strandskyddet utvidgat till 300 meter. Det gäller även sjön Aspen som är belägen ca 300 meter väster om den södra etableringsplatsen.

Norr om Hallundavägen finns skolor med tillhörande skolgårdar. Här ligger även Käraby idrottsplats med fotbollsplaner och ett område med kolonilotter. Dessa platser utgör rum för närrekreation för de boende i området.



Figur 43. Fotbollsplanen vid Käraby idrottsplats norr om Hallundavägen.



Figur 44. Skolgård norr om Hallundavägen.

5.7.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.7.3.1 Byggskede

Under byggskedet förekommer viss påverkan på naturmiljön genom att ytor tas i anspråk för etablering. Platser för tunnelpåslag till arbetstunnel har studerats i delområdena 8 (söder om Eriksbergsåsen) och 10 (norr om åsen). Norr om åsen utgörs ytan av en remsa parkmark mellan Skarpbrunnsvägen och Hallundavägen med små naturvärden vilka endast är knutna till träden på platsen. Norr om Hallundavägen kommer endast en yta som idag fungerar som parkeringsplats att tas i anspråk.

Söder om Eriksbergsåsen har framförallt två alternativa lokaliseringar och utformningar för tunnelpåslag studerats. Det alternativ som i dagsläget är mest aktuellt att gå vidare med innebär att själva tunnelpåslaget till allra största delen förläggs under Sankt Botvids väg och att själva etableringsytan förläggs till åkern söder om vägen. På så sätt påverkas naturmiljön i så liten utsträckning som möjligt. Alternativet är att förlägga en större del av tunnelpåslaget norr om Sankt Botvids väg. Med detta alternativ behöver ett mindre område naturmark tas i anspråk. I detta fall kommer fler träd att behöva tas ned i området för det cirka tio meter breda tunnelpåslaget samt för angränsande slänter.

Eftersom växtligheten i stort kommer att försvinna inom det område som upplåts för etableringen bedöms konsekvensen för det berörda området under byggskedet vara stor. Då det framförallt är åkern söder om vägen som är planerad att tas i anspråk bedöms konsekvenserna för naturmiljön vara begränsade. Områdets utbredning är begränsad. En liten del av den

planerade södra etableringsytan berör utkanten av ett område som utpekats som en grön värdekärna i RUFS 2010.



Figur 45. Naturen norr om Sankt Botvids väg nära det södra tunnelpåslaget för arbetstunnel,
Foto: Anna Gustafsson, WSP.

För den norra etableringsplatsen används mark som redan idag till stora delar är exploaterad. Den direkta påverkan på naturmiljön består i att några träd i anslutning till tunnelmynningen kommer att behöva tas ned. Med tanke på att detta område redan till viss del är exploaterat bedöms konsekvensen vara måttlig.

Övrig påverkan sker framförallt genom buller och störning från tunnelarbeten, körning med arbetsfordon och övriga transporter vilket kan lokalt kan verka störande för djur och för dem som vistas i området. Dock har inga speciellt skyddsvärda arter eller nyckelbiotoper påträffats i anslutning till etableringsplatserna. Genom att arbete sker både från norra och södra sidan av åsen delas byggtrafiken upp på två ställen och påverkan begränsas. Då påverkan är lokal och ytorna inte heller i dagsläget utgörs av några tysta miljöer bedöms konsekvenserna för naturmiljön och rekreationsmöjligheterna i övrigt som begränsade. Körning med arbetsfordon inom etableringsområdet och transporter till och från detta område kan ha negativ påverkan på de elever som vistas på skolgårdar norr om Hallundavägen eftersom dessa ligger nära vägen och det område som berörs av byggarbeten. En dialog med representanter från berörda skolor ska föras för att hitta en lösning som minimerar eventuell negativ påverkan.

Förekomsterna av det rödlistade träslaget ask i delområde 4 och 6 bedöms inte påverkas negativt av planerad verksamhet.

Område 9 kommer, i sin västra del, att tas i anspråk för servicebyggnader och för entré till tunnelbanedepån. Då området har begränsade naturvärden bedöms konsekvensen bli liten för naturmiljön. Konsekvensen av tunnelpåslagen bedöms vara liten eftersom naturvärdena på dessa platser är begränsade. Sammantaget bedöms anläggandet av en depå i Eriksbergsåsen ha en liten påverkan på naturmiljön i området.

Sprängningar vid anläggande av arbetstunnel, spår tunnlar och övriga bergutrymmen kan orsaka sprickor i berget. Skadezonen från sprängningen sträcker sig inte mer än ca 1 m utanför tunnelkonturen. Däremot utgör tunnlar och berggrum dräneringshål i berget. Om man korsar en vattenförande spricka eller spricksystem som har förbindelse med ett ytligt vattenmagasin kan detta dräneras. Om skadlig påverkan på husgrundläggningar, skyddad växtlighet etc. befaras kommer tillåtet inläckage till berganläggningen att begränsas så att risken elimineras. Den åtgärd som normalt vidtas är tätning av bergmassan runt berganläggningen med cementinjektering.

Den etableringsplats som planeras söder om Sankt Botvids väg kan till en mindre del komma att ligga inom strandskyddsområde för sjön Aspen då etableringsplatsens västligaste del ligger ca 300 meter från sjön. Syftet med strandskyddet som är att trygga förutsättningarna för allmänhetens friluftsliv och att bevara goda livsvillkor på land och i vatten för djur och växter bedöms inte påverkas negativt av en tillfällig etableringsplats i detta läge. Frågan kommer att hanteras i samråd med Botkyrka kommun.

5.7.3.2 Driftskede

Påverkan på grundvattennivån genom en avsänkning kommer att kvarstå under driftskedet eftersom berganläggningen, även om den byggs tät, alltid har ett visst begränsat inläckage av vatten. Det bedöms dock inte leda till några negativa konsekvenser för vare sig naturmiljö eller rekreationsvärden eftersom det inte finns några grundvattenberoende ekosystem inom det område som påverkas av grundvattenavsänkningen. Det bedömda influensområdet för grundvattensänkning påverkar vare sig nyckelbiotoperna eller naturvärdena som Skogsstyrelsen har registrerat.

Den källa som identifierats får troligen vatten genom ytliga grundvattenmagasin i jord i svackor på berget. Det innebär att den inte påverkas av grundvattenavsänkningen i berget. De mycket grova granarna kring källan är troligen inte beroende av källflödet men gynnas förmodligen av detta. Den fuktkrävande markvegetationen precis vid källan är beroende av flödet, men bedöms inte ha några högre naturvärden.

Någon övrig påverkan på naturmiljö eller rekreationsvärden bedöms inte uppstå i driftskedet. Strandskyddet påverkas inte i driftskedet. Den lilla naturmark som tas i anspråk vid den norra etableringsplatsen kommer i framtiden att ligga inom området som omfattas av den planerade depån. Naturmark som tas i anspråk för etableringsytor söder om Eriksbergsåsen återställs. Jämfört med ett alternativ där hela depån förläggs ovan jord innebär detta alternativ en mycket liten påverkan. Området är inte definierat som ekologiskt särskilt känsligt. Det är inte heller definierat som ett område med höga vetenskapliga naturvärden eller annat områdesskydd

avseende naturvärden. Planen och vattenverksamheten påverkar inget av de större områden som klassats som värdefulla för friluftslivet. Inte heller någon av kommunens gröna kilar, så som de anges i ÖP2002, eller RUFS 2010 påverkas.

Med anledning av detta är några skyddsåtgärder inte aktuella. Dock kommer uppföljning av grundvattenavsänkningen att ske genom nivåmätningar av grundvatten inom det kontrollprogram som tas fram. På så sätt kan uppföljning ske av huruvida vattenverksamheten mot all förmodan orsakar några förändringar som berör naturmiljön.

5.7.4 Konsekvenser nollalternativ

Nollalternativet innebär att dagens situation kvarstår vilket inte innebär någon påverkan på naturmiljö och rekreation i området.

5.8 Magnetiska fält

5.8.1 Bedömningsgrunder

5.8.1.1 Miljömål

Miljömålet *Säker strålmiljö* innebär att människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning. Delmålet som omfattar elektromagnetiska fält innebär att riskerna med elektromagnetiska fält kontinuerligt ska kartläggas och nödvändiga åtgärder ska vidtas i takt med att sådana eventuella risker identifieras. Delmålet bedöms vara uppfyllt redan i dagsläget. Ny teknik som använder elektromagnetiska fält tillkommer ständigt. Strålsäkerhetsmyndigheten följer kontinuerligt utvecklingen om möjliga hälsorisker.

5.8.1.2 Övriga bedömningsgrunder

I Statens strålskyddsinstituts allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (SSMFS 2008:18) anges grundläggande bestämmelser och referensvärden för allmänhetens exponering för magnetfält. Värdena baseras på riktlinjer från EU och syftar till att skydda allmänheten mot kända hälsoeffekter vid exponering av magnetfält. Referensvärden för allmänheten är satta lägre än referensvärden för yrkesmässig exponering eftersom det inom allmänheten kan finnas grupper som är extremt känsliga, t.ex. barn eller sjuka. De som exponeras yrkesmässigt ska känna till exponeringen och kunna vidta åtgärder för att minska den om det behövs.

5.8.1.3 Botkyrka kommuns översiktsplan

Kommunens översiktsplan anger att den försiktighetsprincip som rekommenderas av bland annat Statens strålskyddsinstitut bör tillämpas vid planering och bygglovsprövning. Dessutom ska Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter följas.

5.8.2 Förutsättningar

Elektromagnetiska fält används som ett samlingsnamn för elektriska och magnetiska fält. Dessa uppkommer bland annat vid generering, överföring och distribution samt vid slutanvändning av el i anslutning till exempelvis kraftledningar, transformatorstationer och elektriska apparater. Byggnader, vegetation och annat skärmar effektivt av elektriska fält men påverkar i regel inte utbredningen av magnetiska fält. Forskning om eventuella hälsoeffekter har därför framför allt

fokuserat på det magnetiska fältet. Magnetiska fält avtar dock mycket snabbt med avståndet från källan. Från punktkällor, till exempel motorer, avtar fälten snabbare än från kraftledningar. Magnetiska fält mäts i enheten mikrottesla (μT).

En likriktarstation i form av ett högspänningsställverk med transformator, likriktare och ställverk byggs inom depåområdet. Denna placeras i en egen byggnad mellan Norsborgs tunnelbanestation och depån och omfattar en yta av ca 120 kvm. Ställverk om 750 V placeras i verkstadsbyggnad, uppställningshall, tvättbyggnad. Ställverk om 0,4 kV med transformatorer placeras också i respektive byggnad.

5.8.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.8.3.1 Byggskede

Byggskedet bedöms inte ge upphov till några elektromagnetiska fält som påverkar omgivningen.

5.8.3.2 Driftskede

Vid planering och under uppbyggnad av systemet är målet att i största möjliga mån begränsa nivåer på elektriska och elektromagnetiska fält. Eftersom de elektromagnetiska fälten avtar starkt med avståndet görs detta genom noggranna val vid placering av utrymmen för transformatorer och kopplingsutrustningar. På detta sätt kan fälten hållas på en nivå långt under rekommenderade maxvärden för allmänheten när anläggningen väl tas i drift. Vid placeringen beaktas även var olika stadigvarande arbetsplatser förekommer så de som kommer att arbeta i depån inte utsätts för elektromagnetiska fält som ligger över rekommenderade värden. Som ytterligare skyddsåtgärd sker uppbyggnad av distributionssystemet som ett så kallat femledarsystem som gör att vagabonderande strömmar hålls nere vilket också håller nere nivån på de elektromagnetiska fälten.

Eftersom transformatorstationerna som kan påverka omgivningen genom att ge upphov till magnetiska fält som skyddsåtgärd är placerade i huvudsak långt in i anläggningen och värden som ska underskridas för stadigvarande arbetsplatser inom depån klaras för hela depån, kommer inte heller några värden överskridas vid bostäder, skolor eller vistelsezoner som finns i omgivningen. Beträffande påverkan från likriktarstationen har mätningar genomförts vid den befintliga likriktarstationen vid Hallunda som visar att rekommenderade maxvärden underskrids med god marginal. Vad gäller eventuella elektromagnetiska fält från strömskenan under tågspåren är dessa av samma karaktär som naturligt förekommande jordmagnetiska fält. De fält som genereras av strömskenan är mycket svagare än de naturligt förekommande fälten. Några negativa konsekvenser bedöms därmed inte uppstå under driftskedet.

5.8.4 Konsekvenser nollalternativ

Om planen (depån) inte genomförs sker inga nya installationer som kan generera elektromagnetiska fält. Situationen förblir oförändrad mot dagsläget.

5.9 Klimat

5.9.1 Bedömningsgrunder

5.9.1.1 Miljömål

Relevant nationellt miljömål bedöms vara målet *begränsad klimatpåverkan* och delmålen som innebär att utsläpp av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008–2012 vara minst 4 procent lägre än utsläppen år 1990 samt att till år 2020 ska utsläppen av växthusgaser i Sverige minska med 40 procent jämfört med 1990 (gäller för verksamheter som ligger utanför systemet för handel med utsläppsrätter).

5.9.1.2 Botkyrka kommuns klimatstrategi

Botkyrka kommun har tagit fram en klimatstrategi för arbetet med att klara de kommande klimatförändringarna. De fem huvudmålen med strategin är att:

- Planera och bygg med försiktighet när framtiden är osäker.
- Säkerställa tillgången på rent vatten.
- Minska hälsoriskerna när temperaturen stiger.
- Säkerställa producerande ekosystem.
- Följa omvärldsförändringarna och värdera riskerna.

För arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser har fyra delmål som bedöms vara relevanta formulerats:

- Fossilbränslefri kommunal organisation senast år 2015
- Fossilbränslefritt Botkyrka senast år 2030
- Klimatneutral kommunal organisation senast år 2020
- Klimatneutralt Botkyrka senast år 2040

5.9.2 Förutsättningar

IPCC (International Panel for Climate Change) har kommit fram till att klimatförändringarna främst orsakas av ökade koldioxidutsläpp till följd av människans ökade användning av kol och olja. Klimatet har under årtusenden på ett naturligt sätt varierat mellan varma och kalla perioder, men den uppvärmning som faktiskt sker idag beror främst på människans utsläpp av koldioxid. Koldioxid frigörs när vi använder kol, olja och andra fossila bränslen som naturgas, diesel och bensin. Utöver detta påverkar avverkningen av skog halten av koldioxid eftersom träden tar upp koldioxid ur atmosfären.

Siffror från Naturvårdsverket säger att jordens medeltemperatur har ökat med 0,7 grader sedan början av 1900-talet samtidigt som vår användning av fossila bränslen har ökat markant sedan den industriella revolutionen. Halten av koldioxid i atmosfären har aldrig varit så hög som idag.

Ur ett klimatperspektiv behöver vi i framtiden anpassa oss till två olika typer av förändringar. Det är långsiktiga förändringar och allt fler extrema väderhändelser. Exempel på långsiktiga förändringar är den globala temperaturhöjningen och höjningen av världshaven. De långsiktiga förändringarna sker relativt sakta och därmed finns det tid att upptäcka och anpassa sig till dem. En stor del av skadorna och påverkan på samhället som hittills har inträffat kommer från

extrema väderhändelser som stormar, skyfall och värmeböljor. Samhällsplaneringen måste därför ta hänsyn till möjliga klimatprognoser och framtidsscenarier.

Klimatfrågan är en av Botkyrka kommuns mest prioriterade frågor. Botkyrka satsar på att bli en mer klimatsmart kommun och har som mål att kommunens bidrag till klimatförändringarna helt och hållet ska upphöra. Botkyrka måste klara av att minska utsläpp av så kallade växthusgaser och hantera konsekvenserna av den globala uppvärmningen. Detta påverkar exempelvis planeringen av var och hur bostäder, arbetsplatser och handelsområden byggs. Det ställer även krav på att kommunen skapar en ekologiskt hållbar utveckling som minskar miljöbelastningen och gynnar biologisk mångfald samt att miljömedvetandet ökar hos kommuninvånarna. Energisparande och miljöfrämjande åtgärder liksom ett hållbarare transportsystem ska stimuleras.

Landskapstypen inom Botkyrka kommun är sådan att skredriskområdenas utbredning är relativt liten. En översiktlig skredriskkartering för bebyggda områden där människor vistas dagligen utfördes 1995 av Statens Räddningsverk. Denna har följts upp av ytterligare mer detaljerade utredningar. De områden som vid långvariga regnperioder riskerar att svämma över har utretts av SMHI. Det aktuella planområdet ligger inte inom något riskområde avseende skred eller översvämningar till följd av havsnivåhöjning eller nederbörd.

5.9.3 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.9.3.1 Byggskede

Påverkan på klimatet sker under byggskedet främst genom att körning sker med arbetsfordon som drivs av fossila bränslen. Både körning inom området och transporter till och från området sker med fordon som använder fossila bränslen. Förbränningen bidrar till ökade koldioxidutsläpp. Genom noggrann planering av de fordonsintensiva momenten och planering av transporter minimeras risken för onödig körning. Konsekvensen är dock att koldioxidutsläppen i området ökar under själva byggskedet.

5.9.3.2 Driftskede

När depån är färdig kommer det för varor och material endast att förekomma 1-2 transporter per dag till och från anläggningen. Majoriteten av de ca 50 personer som kommer att arbeta på depån förväntas åka kollektivt till arbetsplatsen. En del av dessa kommer dock att köra bil till arbetsplatsen. Det går i dagläget inte att med säkerhet säga hur stor andel dessa utgör eller veta vilken typ av fordonsbränsle som kommer att användas. Med tanke på det begränsade antalet bedöms konsekvensen av detta vara försumbar.

Utbyggnadsalternativet möjliggör en ökad turtätet på tunnelbanans röda linje. En ökning av kollektivtrafiken till Norsborg gör att det kollektiva resandet kan förväntas öka på bekostnad av annat resande som delvis sker med bensin- och dieseldrivna fordon. Detta leder till minskade koldioxidutsläpp vilket ur klimathänseende är en positiv konsekvens som ligger helt i linje med kommunens mål inom klimatområdet. En utbyggnad av detaljplanen bedöms inte medföra några risker för översvämningar eller skred men bedöms bidra till utbyggnaden av ett hållbart transportsystem vilket är en positiv konsekvens.

5.9.4 Konsekvenser nollalternativ

Nollalternativet innebär att planen inte genomförs. Eftersom genomförande av planen är en förutsättning för ökad turtäthet på röda linjen innebär detta i sin tur att det inte åstadkoms några förbättringar avseende förutsättningarna för att resa kollektivt med tunnelbana på den röda linjen vilket med hänsyn till klimatpåverkan bedöms vara en negativ konsekvens.

5.10 Trafik och tillgänglighet

5.10.1 Bedömningsgrunder/förutsättningar

För att skapa en bild av förutsättningarna i området har en trafikutredning genomförts (se bilaga 5). Den omfattar förutsättningar och påverkan både avseende Hallundavägen och Skarpbrunnsvägen norr om Eriksbergsåsen och Sankt Botvids väg söder om åsen. Hallundavägen är mer av karaktären tätortsväg medan Sankt Botvids väg är mer av en landsvägskaraktär. De större målpunkterna i området är Norsborgs tunnelbanestation, Kärsbyskolan och busshållplatserna men även Hammerstaskolan som ligger en bit bort söder om bostadsområdet vid Skarpbrunnsvägen ska ses som målpunkt, då den är inom gångavstånd från tunnelbanan och busshållplatserna. Nedan visas en översiktsbild.

Sankt Botvids väg har idag inom tätort ca 4000 fordon/dygn vid en normal trafiksituation. Tung trafik utgör ca 10 % av trafiken enligt Trafikverkets mätningar, vilket motsvarar ca 300-600 fordon. Vid eventuella störningar på E4/E20 används vägen som genväg och trafikmängderna ökar markant.

Hallundavägen har idag i områden 6000 fordon/dygn och vidare österut mot E4/E20 8 000 fordon/dygn. Skarpbrunnsvägen med 3000 fordon i vardagsdygnstrafik ansluter till Hallundavägen i en trevägskorsning med väjningsplikt. Kärsbyvägen ansluter norrifrån till Hallundavägen ca 80 m öster om korsningen Hallundavägen/Skarpbrunnsvägen. Båda korsningarna anses ha tillräcklig kapacitet för att klara av dagens trafiksituation. Gatunätets fysiska utformning möjliggör för tung trafik under byggtiden längs Hallundavägen och Sankt Botvids väg.



Figur 46. Översikt över trafikflöden och målpunkter i anslutning till depåområdet.

Busshållplatser finns vid Skarpbrunnvägen i höjd med bostadsområdet och vid Hallundavägen mellan trevägskorsningarna med Skarpbrunnvägen och Kårsbyvägen. De ovannämnda busshållplatserna är körfältshållplatser. Dessa trafikeras av linje 708, som går i halvtimmestrafik under högtrafiken. Vid busshållplatserna och en bit söder om korsningen mot Hallundavägen finns gångbanor. I övrigt saknas gångbanor längs gatan. Båda gatorna har hastighetsbegränsning på 50 km/h, men eftersom de är breda och raka inbjuder detta till högre hastigheter. Sankt Botvids väg trafikeras inte av någon busslinje.

5.10.2 Konsekvenser utbyggnadsalternativ

5.10.2.1 Byggskede

Under byggtiden kommer gatunätet att påverkas av såväl byggtrafiken som av olika anläggningsarbeten. Den största påverkan sker norr om Eriksbergsåsen vid Hallundavägen och Skarpbrunnvägen. Framkomligheten i området försämras under tiden anläggningsarbeten pågår. Skarpbrunnvägen bedöms behövas stängas av under en period av 1,5 till 2 år. Under den tiden måste trafikeringen av bostadsområdet på Eriksbergsåsen att skötas från gatans östra del. Dock ska möjlighet till passage för gång- och cykeltrafikanter i gatans västra del ändå säkerställas. Busstrafiken måste ledas om under avstängningarna. Byggtrafiken kommer även att påverka korsningar och gator utanför området i direkt närhet till depån.

Bostadsområdet utmed Skarpbrunnvägen där busslinjen utgår under byggtiden kommer att erbjudas ersättningstrafik med bussar. Ersättningstrafiken är riktad i första hand till skolbarn och kommer att gå i skytteltrafik kl 7 – 19 mellan bostadsområdet vid Skarpbrunnvägen och skolorna norr om Hallundavägen, via Skarpbrunnvägen, trafikplats Hallunda, Hallundavägen och Norsborgs tunnelbanestation. Ersättningstrafiken kommer att vara gratis för resenärerna och trafikera de hållplatserna utmed Skarpbrunnvägen där busslinjen dras in. Informationen till boende om alternativa transportmöjligheter skall vara en del av projektet. Den ändrade trafikföringen ska skyltas tydligt.

Tunga transporter under byggtiden innebär negativ påverkan på trafiksäkerheten, ökad buller (viket beskrivits ovan) samt ökat slitage på vägbanan. Framkomligheten för biltrafiken kommer att försämras något i direkt anslutning till etableringsområdet, men i övrigt längs Hallundavägen bedöms inte framkomligheten försämras märkbart. Byggtrafiken kommer att passera Kårsbyskolan, vilket innebär en extra olycksrisk. Förhållandena vid skolan kan dock ändå ses som gynnsamma, då övergångsstället mellan skolan och tunnelbanestationen är signalreglerad. En olycksrisk för oskyddade trafikanterna uppstår dock om dessa använder vägrenen.

Beträffande Sankt Botvids väg innebär tillskottet på ca 100 tunga transporter/dygn under byggskedet inte någon markant ökning från dagens situation. Däremot kommer trafikeringen att märkas på grund av att transporterna är av en annan typ än den ordinarie trafiken på vägen. På grund av att Sankt Botvids väg används som en alternativ färdväg till E4:an och därmed ofta är hårt belastad i rusningstid bör byggtrafiken om möjligt styras till andra tider. Byggtrafiken kommer att passera Botkyrka Friskola vilket innebär en trafiksäkerhetsmässigt kritisk faktor. Den fysiska utformningen av gatan vid skolan är dock god och hastigheten är reducerad till 30 km/h under skoltid. Övergångsstället vid skolan är försedd med farthinder, vilket innebär att

hastigheterna blir låga. Dessutom är gång- och cykelbanan utmed gatan avskild från körbanan med en gräsremsa.

Påverkan sker under byggtiden, dels genom begränsningar i framkomligheten vid anläggningsarbeten, vilket omfattar avstängningen av Skarpbrunnsvägen och en indragen busslinje, och dels genom påverkan på trafiken genom byggtransporter. Den samlade påverkan under byggtiden bedöms dock med åtgärder så som säkerställande av passage för gång- och cykeltrafikanter vid Skarpbrunnsvägen samt införandet av en ersättningsbuss för linje 708 vara begränsad.

5.10.2.2 Driftskede

I driftskedet kommer delar av depån att uppta marken mellan Hallundavägen och Skarpbrunnsvägen. Hallundavägens södra sida kommer att angränsa till den nya depån som även kommer att ta den befintliga gångbanan i anspråk. Den befintliga trottoaren ersätts med en ny gång- och cykelbana som kommer att ligga mellan Hallundavägen och den nya depån. Ytan strax öster om korsningen Hallundavägen/Skarpbrunnsvägen kommer att utgöra infart till depån viken kommer att trafikeras av tunga transporter, bland annat med 24-meters fordon.

Busshållplatsläget vid Skarpbrunnsvägens norra sida inte får plats och behöver flyttas. Trafikmängderna för Skarpbrunnsvägen och Hallundavägen bedöms inte öka i framtiden förutom från en tillkommande nyexploatering av den nya depån. Område väster om Hallundavägen och söder om Norsborgs Vattenverk är markerat som förändringsområde i översiktsplanen från 2002, vilket kan innebära en nyexploatering och därmed trafiktillskott till området i framtiden. Trafikökningen bedöms dock inte försämra framkomligheten i korsningarna Hallundavägen/ Skarpbrunnsvägen och Hallundavägen/Kärsbyvägen då trafikmängderna där är i dagsläget relativt låga.

Efter att depån är färdigställd och förändringarna i gatunätet är gjorda bedöms gatunätet ha tillräcklig kapacitet för att klara den nya trafiksituationen. Några negativa konsekvenser uppstår inte i driftskedet.

5.10.3 Konsekvenser nollalternativ

Om depån inte byggs bedöms trafiksituationen vara oförändrad mot dagsläget. På lång sikt kan trafiken i området öka om behovet av möjligheten till kollektiva transporter inte tillgodoses.

6 Samlad konsekvensbedömning

Detaljplanen bedöms främst innebära negativ miljöpåverkan under byggskedet. Negativa konsekvenser förekommer därmed under den fyraårsperiod som anläggningsarbetena beräknas pågå, framförallt under den period på ca två år då bergarbeten genomförs. Några långsiktiga negativa konsekvenser bedöms inte följa av byggskedet. Förekommande påverkan och konsekvenser i driftskedet, det vill säga när depån är utbyggd och tagen i drift, bedöms som helhet vara positiva, framförallt ur ett klimatperspektiv då koldioxidutsläppen kan minska genom att fler väljer att åka kollektivt istället för att köra bil. Minskad bilkörning har även positiv effekt på påverkan från utsläpp av partiklar och kväveoxider.

Byggskedet innebär bullrande arbetsmoment som borrar och sprängning samt transporter till och från arbetsplatsen vilket kan innebära störningar för närboende i form av buller, vibrationer och utsläpp till luft. För att förebygga risken för störningar under byggskedet kommer verksamhetsutövaren att ställa miljökrav på de entreprenörer som anlitas för byggnadsarbeten och transporter. Exempel på sådana krav är till exempel val av arbetsmaskiner med bullerdämpning och att arbeten utförs bakom bullerplank. I driftskedet bedöms bullerriktvärden inte att överskridas. För att kunna följa upp den planerade depåns påverkan på omgivningen genom buller och vibrationer i anläggningsskede och driftskede utförs mätningar innan arbetena påbörjas. Dessa mätningar kan sedan användas som referensvärden vid senare mätningar och kontroller. Kontroll och uppföljning under byggskedet sker både genom egenkontroll hos entreprenörerna och genom kontrollprogram som tas fram och genomförs av SL. Olika typer av kontroll kommer även att ske då anläggningen är färdig och har tagits i drift.

Den vattenverksamhet som beskrivs i MKB:n bedöms påverka området genom grundvattenavsänkning under både bygg- och driftskede. Med undantag för risk för negativa konsekvenser på grund av påverkan på energibrunnar bedöms några konsekvenser inte uppstå. Eventuell påverkan på energibrunnarna kommer att kontrolleras och kompenseras om påverkan kan konstateras. Påverkan på grundvattenkvaliteten bedöms inte ske.

Påverkan på vattenmiljön bedöms med föreslagna skyddsåtgärder bestående av rening och kontroll vara liten. Konsekvenserna bedöms vara obetydliga.

Påverkan på naturmiljön och rekreationsmöjligheterna i området sker framförallt i anslutning till etableringsplatserna och består främst i ianspråktagande av mark samt viss störning för djurlivet i närområdet under själva byggtiden. Störningarna är begränsade och i och med att ytorna återställs bedöms konsekvenserna sammantaget bli små. Genom att depån till stor del förläggs inne i berget och inom befintligt spårområde innebär alternativet i driftskedet inga negativa konsekvenser för naturmiljön eller rekreationsmöjligheterna.

Påverkan på trafiksituationen i anslutning till etableringsplatserna bedöms i förhållande till befintlig trafiksituation vara begränsad och det bedöms inte uppstå några negativa konsekvenser av betydelse för trafikanter i området. Beträffande tillgänglighet kommer avstängningen av Skarpbrunnsvägen påverka bilister då biltrafiken under en period måste ta en alternativ väg. Eftersom perioden är begränsad och alternativ körväg kommer att finnas bedöms den negativa konsekvensen ändå vara liten. Kollektivtrafiken bedöms inte påverkas negativt eftersom ersättningsalternativ införs.

Exploateringen innebär att förutsättningarna att resa kollektivt med den röda tunnelbanelinjen förbättras. Detta möjliggör en ökad andel kollektivt resande vilket ur klimatperspektiv är en mycket positiv konsekvens av åtgärderna. Detaljplanen och vattenverksamheten bedöms inte medverka till att någon miljö kvalitetsnorm överskrids och strider inte heller mot några gällande planer eller kommunala mål.

7 Uppföljning och kontroll

7.1 Detaljplan

Enligt 6 kap 12 § miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning innehålla en redogörelse för de åtgärder som planeras för uppföljning och övervakning av *den betydande miljöpåverkan* som genomförandet av planen eller programmet medför.

Enligt Boverket kan det vara svårt att föreslå exakt hur uppföljning och övervakning ska ske redan när MKB:n tas fram och att en anpassning kan behöva ske under planens genomförande. Lämpligen integreras uppföljningen av planen i befintliga uppföljnings- och övervakningsprogram.

7.2 Vattenverksamhet

I enlighet med miljöbalken skall verksamhetsutövaren bedriva egenkontroll. Det är därför viktigt att dokumentera alla åtgärder som görs, dels för att kunna visa att åtgärder vidtagits för att skydda miljön och dels för att blir det enklare att upptäcka om någon åtgärd inte fungerar som det var tänkt.

I och med att anläggningen byggs tät är det i första hand under byggtiden som en påverkan avseende grundvatten kan ske. SL föreslår att ett för området väl uppbyggt kontrollprogram upprättas. I och med det bör den eventuella påverkan kunna följas och därmed kan även oförutsedda skador regleras. Förutom att mätning av grundvattennivåer i såväl berg som jord omfattar detta även kontroll av mängden inläckade grundvatten. Ett särskilt kontrollprogram för uppföljning av eventuell påverkan på bergvärmebrunnar ska också upprättas.

7.3 Övriga miljöaspekter som ska följas upp

Följande miljöaspekter bedöms kunna ha *betydande miljöpåverkan* eller bedöms av annan anledning vara av karaktären att de ska följas upp:

- Buller
- Vibrationer
- Vattenkvalitet (ej relevant för grundvatten)
- Damning

Påverkan bedöms endast vara betydande under anläggningsskedet men uppföljning och kontroll kommer även att göras i driftskedet.

Uppföljningen av ovanstående miljöaspekter kommer att beskrivas i kontrollprogram som tas fram av SL i samråd med berörda tillsynsmyndigheter. Kontroll kommer att ske både i anläggnings- och driftskede. Kontrollprogrammet kommer att omfatta en beskrivning av vilka miljöaspekter som ska kontrolleras under respektive skede, hur kontrollen ska ske och dokumenteras samt hur eventuellt behov av åtgärder ska hanteras och följas upp. Den detaljerade utformningen fastställs senare i processen. Under anläggningsskedet kommer det även ställas krav på att entreprenörerna tar fram egenkontrollprogram.

8 Bilagor

1. PM Berg
2. Geomiljö (rapport och analysresultat)
3. PM Risk
4. Bullerutredning
5. PM Teknik (Trafik, Dagvatten, El)
6. Hydrogeologisk utredning
7. Riskanalys
8. Dagvattenutredning
9. Samrådsredogörelse vattenverksamhet