

Utbyggd tunnelbanedepå i Högdalen

Utbyggd tunnelbanedepå i Högdalen



Titel: Samrådsunderlag inför prövning enligt miljöbalken

Projektledare: Ulf Larsson

Bilder & illustrationer: SLL/WSP

Dokumentid: 1400-P11-12-00031

Diarienummer: FUT 2016-0206

Utgivningsdatum: 2016-08-18

Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se

Innehållsförteckning

Administrativa uppgifter	4
1 Inledning	4
2 Beskrivning av planerad byggnation	4
3 Studerade alternativ samt planläggning.....	6
4 Upplägg av utredningsarbetet	8
5 Beskrivning av berört område	9
5.1 Geologi och grundvatten	10
5.2 Ytvatten	11
5.3 Förorenade områden och grundvattenkvalitet	11
5.4 Grundvattennivåkänsliga objekt	12
5.5 Riksintressen	14
5.6 Naturmiljö och friluftsliv.....	15
5.7 Kulturmiljö och fornlämningar	16
5.8 Markavvattningsföretag	17
5.9 Miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer	18
5.9.1 Miljökvalitetsmål.....	18
5.9.2 Miljökvalitetsnormer.....	18
6 Bedömd omgivningspåverkan	19
6.1 Influensområde för grundvattenpåverkan	19
6.2 Grundvattenpåverkan	20
6.3 Förorenade massor och grundvattenkvalitet	21
6.4 Hantering av process- och länshållningsvatten	21
6.5 Buller och vibrationer	21
7 Kontroll och åtgärder	25
7.1 Planerade kontroller.....	25
7.2 Åtgärder.....	26
7.2.1 Tätning	26
7.2.2 Skyddsinfiltration.....	26
7.2.3 Buller- och vibrationsåtgärder	26
7.2.4 Övriga åtgärder.....	28
8 Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och omfattning.....	28

Administrativa uppgifter

Sökande: Stockholms läns landsting
Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Box 12252
102 26 Stockholm

Kontaktperson: Ulf Larsson, *projektchef Depå och fordon*

Telefonnummer: 070-375 91 51

E-postadress: ulf.larsson@sll.se

1 Inledning

För att möta det ökade behovet av bostäder och kollektivtrafik i Stockholms län har staten, Stockholms läns landsting, Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun utifrån det som kallas 2013 års Stockholmsförhandling kommit överens och tecknat avtal om utbyggnad av 19 kilometer ny tunnelbana, tio nya tunnelbanestationer och nybyggnation av 78 000 bostäder i länet. I avtalet ingår även en finansiering av nya fordon och depåer. Förvaltning för utbyggd tunnelbana har av Landstingsstyrelsen i Stockholm i uppdrag att bygga ut tunnelbanan i enlighet med 2013 års Stockholmsförhandling.

Utbyggnaden av tunnelbanan innebär att fler tunnelbanetåg kommer att trafikera systemet. Därmed ökar behovet av depåkapacitet, det vill säga uppställnings- och underhållsplatser för tunnelbanetågen. Med anledning av detta kommer den befintliga depån i Högdalen att byggas ut. Utbyggnaden innefattar nya uppställningsplatser under jord som komplement till nuvarande platser ovan jord. Ett nytt underjordiskt anslutningsspår byggs för att koppla ihop depån med den Gröna linjens Farstagren.

I och med att depån ska byggas ut med anslutningsspår och uppställningshall under grundvattennivån krävs tillstånd enligt miljöbalken för bortledning av grundvatten från anläggningen under bygg- och drifttid. Tillstånd söks hos mark- och miljödomstolen. Inför ansökan och upprättandet av den miljökonsekvensbeskrivning som ska ingå i denna genomförs samråd.

Detta dokument utgör underlag för samråd enligt 6 kap. § 4 miljöbalken avseende utbyggnaden av tunnelbanedepån i Högdalen.

2 Beskrivning av planerad byggnation

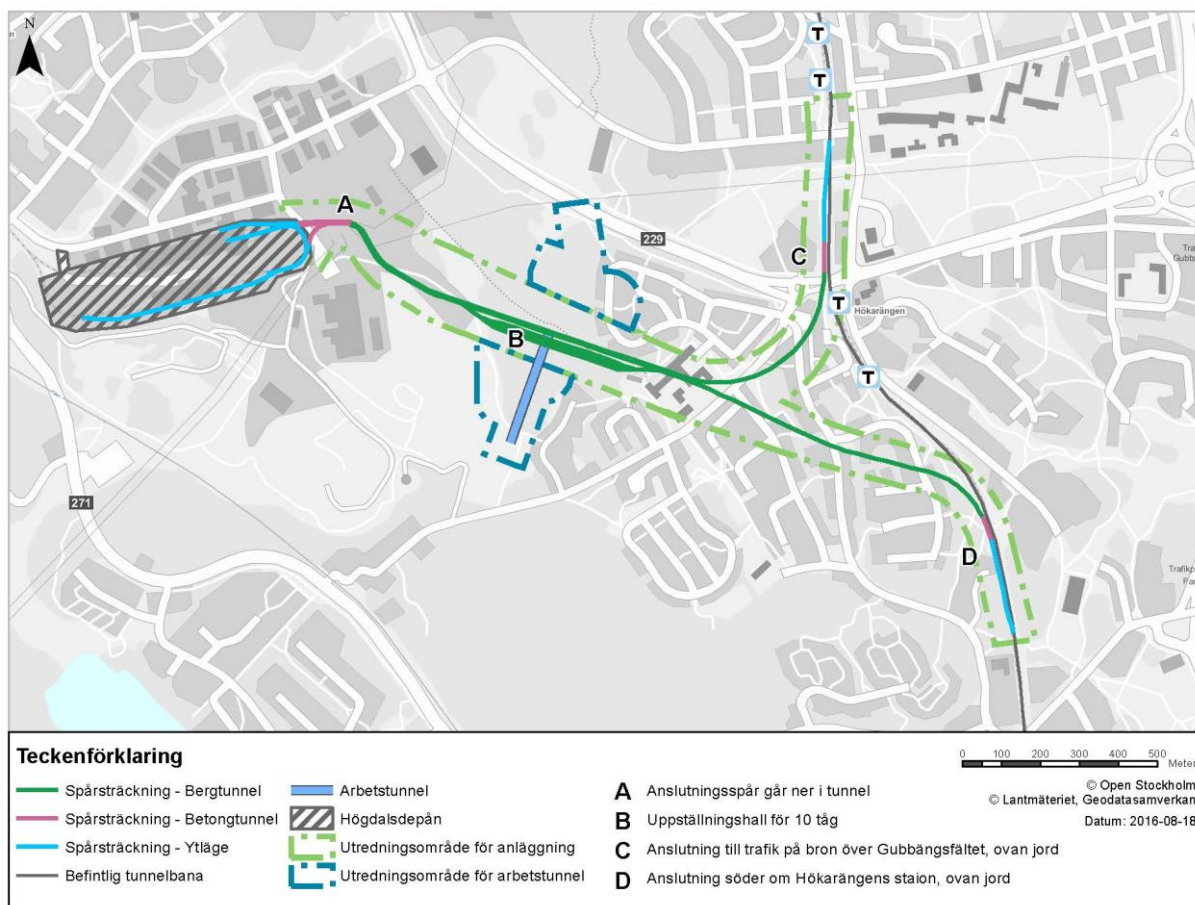
Utbyggnaden av tunnelbanan innebär fler tåg och ett större behov av platser för underhåll och uppställning av tågen. Det är i depån som tågen städas, servas och repareras.

För att möta det ökade behovet kommer den befintliga depån i Högdalen byggas ut. All verksamhet i depån ligger idag ovan jord. Kapaciteten byggs ut genom att nya uppställningsplatser förläggs i en ny underjordisk uppställningshall. Inom befintlig depå ovan jord kommer nya uppställningsplatser möjliggöras genom att ett befintligt spår för förbifart täcks över. Befintlig verkstadsbyggnad och klottersaneringshall förlängs för att anpassas till de nya längre tågen. Ingen ny mark tas i anspråk för utbyggnaden ovan jord.

Högdalsdepån är idag depå för Grön linje med anslutningsspår till Högdalens station på Hagsätragrenen. Hagsätragrenen kommer att bli en del av Blå linje i samband med utbyggnaden av tunnelbanan från Kungsträdgården till Nacka och söderort. Ett nytt anslutningsspår till Farstagrenen på Grön linje kommer att byggas och möjliggör därmed att depån i framtiden kan betjäna både Grön och Blå linje. Det nya anslutningsspåret ansluter till Farstagrenen vid två punkter, söder om Gubbängens tunnelbanestation och söder om Hökarängens tunnelbanestation.

Utbyggnaden sker i huvudsak i berg, endast vid anslutningarna till befintligt trafikspår går det nya spåret i ytläge. För att möjliggöra byggnationen anläggs en arbetstunnel, som bland annat används för att lasta ut bergmassor. Arbetstunneln kommer att permanenteras och under drifttiden användas som servicetunnel och tillfartstunnel för bl.a. räddningstjänst. Under byggtiden anläggs etableringsytor i anslutning till arbetstunneln och vid tunnelpåslagen.

I figur 1 visas översiktligt den befintliga depån, den nya underjordiska uppställningshallen och preliminär spårsträckning. I figuren redovisas också preliminärt läge för arbetstunnel. Ett alternativ som utreds är att förlägga arbetstunneln i nordlig riktning från uppställningshallen, därav redovisas två utredningsområden för arbetstunnel.



Figur 1. Från befintlig depås nordöstra hörn går anslutningsspåret ner i en tunnel. I ett bergtrum nära spåret byggs en uppställningshall för 10 tåg. Spåret fortsätter sedan österut under jord, och grenar sig i en nordlig och en sydlig anslutning. Den nordliga grenen kommer upp ur mark och ansluter till befintligt trafikspår på bron över Gubbängsfältet. Den sydliga grenen ansluter söder om Hökarängens station, parallellt med Vaniljvägen.

Byggnationen utförs så att möjlighet för framtida utbyggnader med ytterligare uppställningsplatser i berg finns. Förberedelser för detta avses göras redan i detta skede så att en senare utbyggnad kan ske utan störningar för verksamheten.

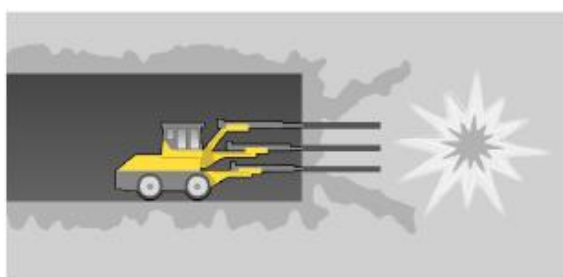
Bergtunnlarna kommer att drivas med konventionell borrhning och sprängning, en väl beprövad byggmetodik i Sverige. Metoden innebär tätning av tunneln (injektering), borrhning av hål för laddning av sprängmedel, sprängning samt utlastning av bergmassor, se figur 2.



Borrhning för injektering: 20-25 meter långa hål borrar runt den blivande tunneln.



Injektering: Cementbruk pumpas in i borrhål och bergsprickor. När den stelnat bildas en tätning runt den blivande tunneln.



1-5 meter långa hål borrar för sprängning och laddas sedan med sprängmedel. Sprängningen sker i etapper enligt ett bestämt mönster för att minimera vibrationerna.



Löst berg knackas och bryts bort från bergytan, som förstärks vid behov med sprutbetong och bultar. Massorna efter det sprängda berget schaktas undan och transporteras ut ur tunneln.

Figur 2. Illustration av hur tunnlar byggs vid konventionell drift.

3 Studerade alternativ samt planläggning

Idag finns tunnelbanedepåer i Vällingby, Rissne, Hammarby, Högdalen, Nyboda och Norsborg, samt uppställningsspår i Mörby. Alla dessa kommer att finnas kvar.

Under år 2014 genomförde Stockholms läns landsting en behovsanalys/lokaliseringsutredning där 15 olika lokaliseringsalternativ för utbyggd depåkapacitet studerades. I detta skede var det nedanstående faktorer som var viktigast för val av alternativ att gå vidare med:

- tillgång på lämplig mark
- påverkan på miljön
- placering i förhållande till övriga depåer i tunnelbanenätet
- risken för trafikstörningar
- mängden tomkörningar
- kostnad

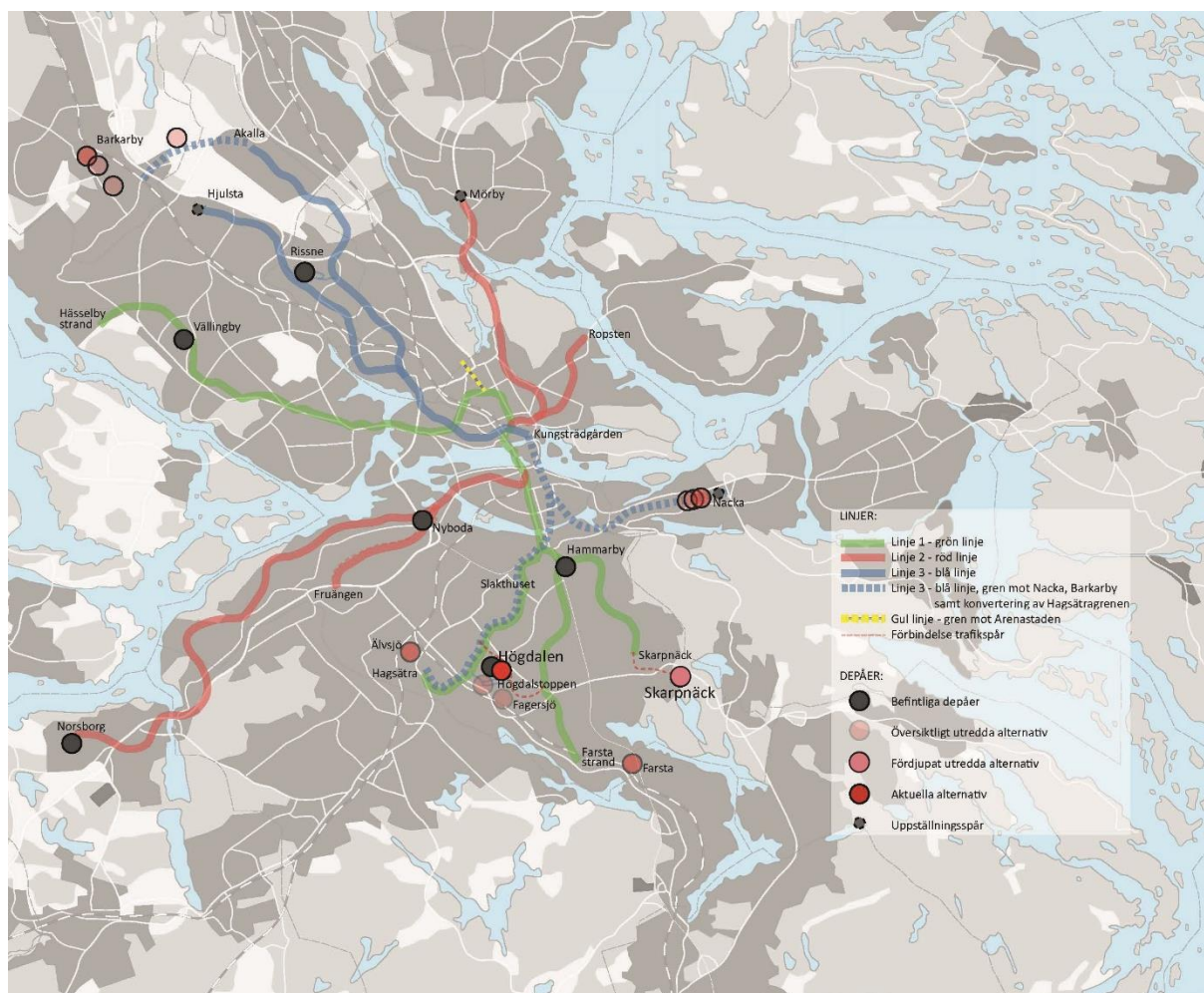
Av de ursprungliga 15 alternativen valdes sex alternativ ut för vidare utredning. Under 2015 genomfördes en lokaliseringsutredning som behandlade dessa sex alternativ och som bland annat hanterade nedanstående faktorer:

- berg- och markförhållanden
- miljöfaktorer så som naturmiljö, grund- och ytvatten samt buller, vibrationer och stomljud
- landskapsbild
- analys av lokalisering av uppställning i förhållande till trafikering
- kostnadskalkyl för investering och drift

Detta mynnade ut i två alternativ som var föremål för fördjupad analys. Dessa två alternativ bestod i att bygga ut den befintliga depån i Högdalen eller att bygga en ny depå i Skarpnäck.

I den fördjupade analysen fastställdes att Högdalen är det alternativ som ger bäst läge och funktion och är det mest ekonomiska alternativet. Den 23 februari 2016 tog Landstingsstyrelsen ett inriktningsbeslut att bygga ut den befintliga depån i Högdalen.

I figur 3 redovisas de alternativ som studerats inom lokaliseringsutredningen för utbyggd depåkapacitet.

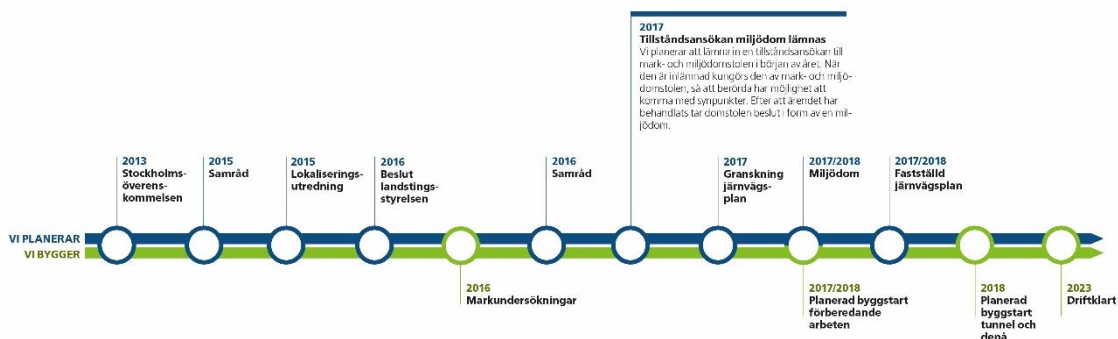


Figur 3. Det framtida tunnelbanenätet, befintliga depåer och de alternativa lägen för utbyggd depåkapacitet som har studerats.

Vid sidan av miljöprövningsprocessen pågår också processen för att ta fram en järnvägsplan för utbyggnaden av Högdalsdepån, se figur 4. En järnvägsplan är inte obligatoriskt för utbyggnad av tunnelbanan. I samråd med Stockholms stad har det dock bedömts att en järnvägsplan ger flera

fördelar, bland annat säkrar den markåtkomst och ger en bättre helhetsbild av utbyggnaden samt underlättar för sakägare och allmänheten att sätta sig in i frågan.

Parallellt med utarbetandet av järnvägsplanen arbetar Stockholms stad med att genomföra de detaljplaneändringar som krävs för att anslutningsspår och uppställningshall ska kunna byggas.



Figur 4. Tidslinje för plan- och tillståndprocessen för utbyggd depå.

4 Upplägg av utredningsarbetet

Landstinget har tagit fram en anvisning för hur utredningsarbetet inför projektering och prövning av utbyggnaden av tunnelbanan ska genomföras. Detta för att få ett samordnat arbetssätt för de olika delprojekten inom tunnelbaneutbyggnaden.

För att bedöma vilka effekter och konsekvenser vattenverksamheten kan få på omgivande byggnader, anläggningar, mark, ledningar och vegetation till följd av grundvattennivåsänkning under bygg- och drifttid samt för att bedöma behovet av skadeförebyggande åtgärder har ett antal arbetssteg formulerats.

Först avgränsas ett väl tilltaget område för utredningar runt varje planerad utbyggnadsgren. Området benämns utredningsområde för grundvatten och definitionen av ett utredningsområde är ett område inom vilket utredningar görs för att klarlägga hydrogeologiska, geologiska och geotekniska förhållanden för att kunna bedöma ett influensområde. Inom utredningsområdet utförs det även inventeringar av naturvärden, kulturvärden, byggnader och anläggningar som kan komma att påverkas av vattenverksamheten.

Inom utredningsområdet undersöks och kartläggs bergarter, sprickbildning, geohydrologi och grundvattenmagasin. För att möjliggöra kontroller i omgivningen installeras grundvattenrör, brunnar, dubbar och markpeglar. Olika undersökningar och tester genomförs, till exempel provpumpningar, vattenförlustmätningar och sonderingsborrningar. Miljöprover i mark och grundvatten tas för att identifiera eventuella föroreningar.

När tillräckligt med information framkommit tas ett influensområde fram. Influensområdet är ett område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten. Vid framtagande av området används framförallt bedömningar från resultat av hydrogeologiska undersökningar och stabila hydrauliska gränser.

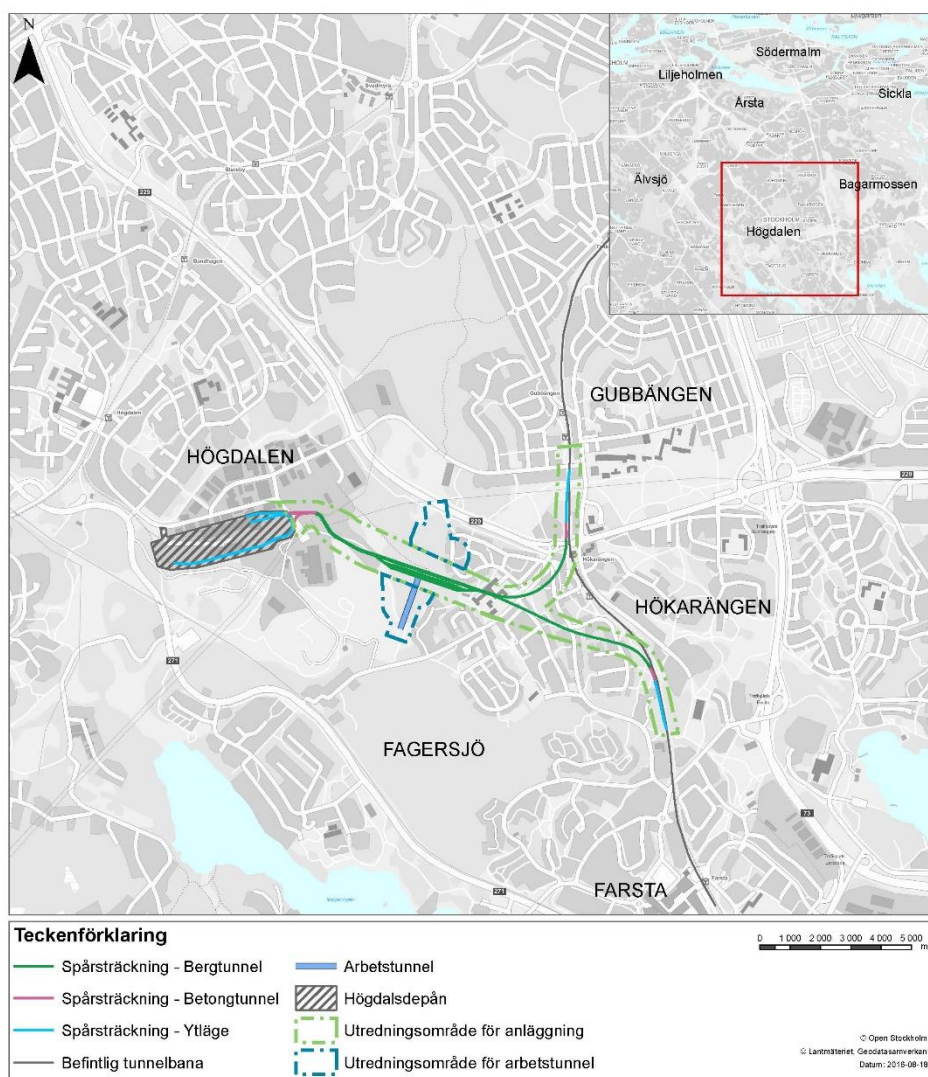
Inom influensområdet identifieras känsliga byggnader, anläggningar, ledningar, vatten- och energibrunnar samt natur- och kulturvärden. Landstinget låter göra detta genom att inhämta grundläggningsdata för byggnader och anläggningar inom influensområdet, genom utvärdering av jordförhållanden för att identifiera tänkbara grundvattenkänsliga områden samt genom att inhämta information om de aktuella kultur- och naturvärdena. Vid behov genomförs inventeringar

av de senare för att dokumentera vilka naturvärden som kan vara känsliga för påverkan på grundvattennivåer. De resultat som erhållits i hydrogeologiska undersökningar och geologiska karteringar ligger sedan till grund för bedömning av hur grundvattnet kan påverkas under bygg- och drifttid för tunnelbanan.

Därefter tas förslag på skadeförebyggande åtgärder fram. Skador orsakade av sänkning av grundvattennivån uppkommer generellt långsamt. Strategin för de skadeförebyggande åtgärderna är att arbeta i steg, med flera olika skyddsåtgärder och med successiv utvärdering mellan varje steg. För varje skyddsobjekt (grundvattennivåkänsliga objekt inom influensområdet) kommer det att finnas en eller flera mätpunkter för grundvattennivå. Till dessa mätpunkter tas det fram åtgärdsnivåer. Åtgärdsnivåerna används för att styra när och i vilken omfattning infiltration eller andra skyddsåtgärder behöver ske.

5 Beskrivning av berört område

Högdalsdepån är belägen mellan Högdalens industriområde och Högdalstopparna i Stockholms kommun, se figur 5 för orientering. I nordväst ansluter planerat spår till den befintliga depån ovan jord och i nordost och sydost till befintliga spår vid Gubbängens och Hökarängens tunnelbanestationer.



Figur 5. Översiktsskarta över befintlig depå, det planerade anslutningsspåret och uppställningshallen.

5.1 Geologi och grundvatten

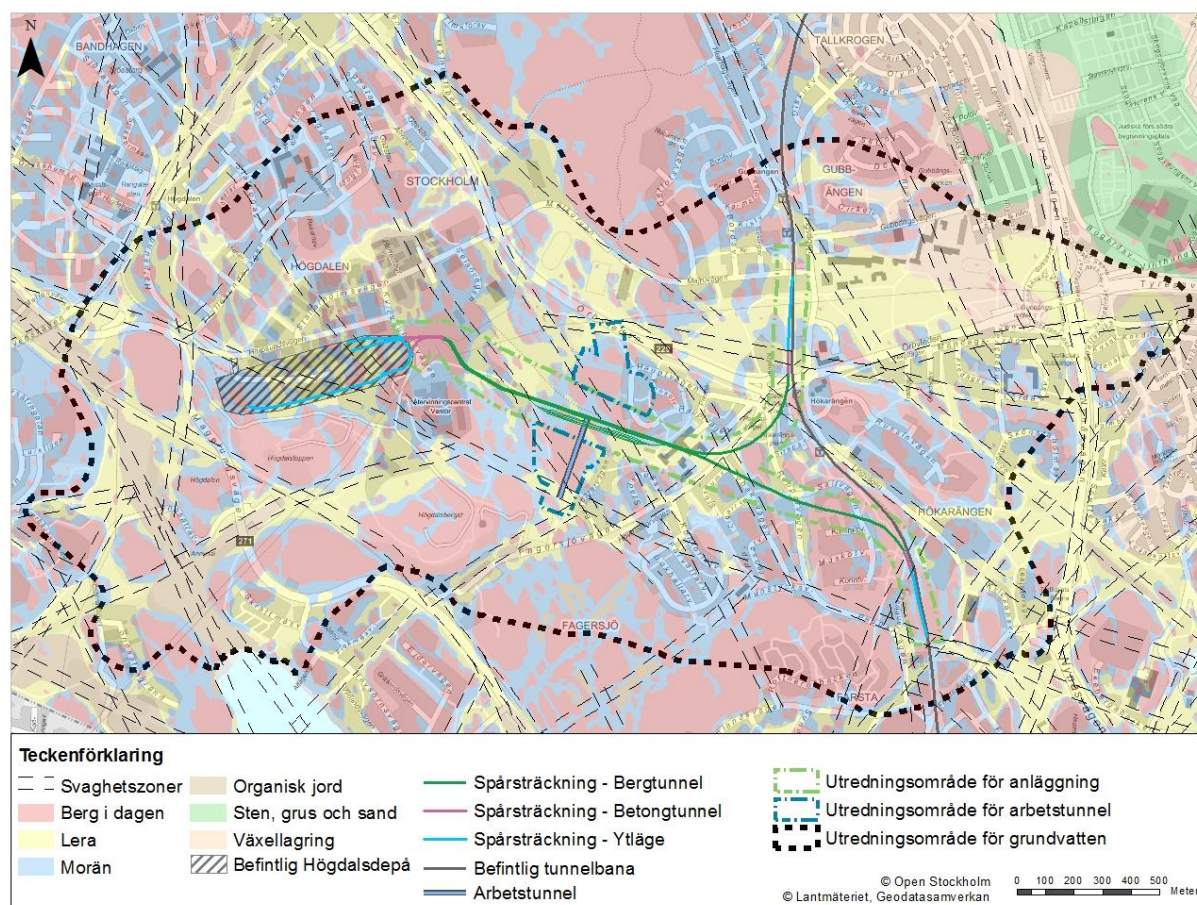
Området ligger i ett sprickdalslandskap som präglas av skogsklädda höjdryggar och öppna dalgångar. Sydvästra delen av området domineras av tre höga tippor, Högdalstopparna. Marken består huvudsakligen av berg i dagen eller ett tunt ytlager av morän. Vissa delar av sträckningen överlagras berget av lera. Jordlagrens mäktighet är i huvudsak liten, med variation mellan 0 – 5 m. Norr om Örbyleden ökar jorddjupet och marken består där av ett tunt lager av friktionsjord som överlagras med upp till 10 meter lera. I området kring Högdalstopparna ökar jorddjupet på grund av fyllnadsjord över tipparna.

SGU:s berggrundskarta indikerar en zon med möjligen mer uppsprucket berg parallellt med den planerade uppställningshallen. Även området för tunnelpåslag vid Örbyleden kan ligga inom en zon med mer uppsprucket berg. Huvudsakliga sprickriktningen i området går i nordvästlig – sydöstlig riktning. Undersökningar genomförs för att kartlägga bergets egenskaper, framför allt genom borrhningar genom troliga svaghetszoner.

Inom utredningsområdet förekommer grundvatten i huvudsak i öppna sprickor i berg, i naturliga friktionsjordlager samt i mer eller mindre omfattning i fyllnadsmaterial. Strömningsriktningar och avrinning bestäms av vattendelare. Generellt utgör höjdområden, som bergsryggar, vattendelare. För utredningsområdets västra delar sker den generella avrinningen ut mot Magelungen och i de östra delarna mot Drevviken.

Detaljerade uppgifter om befintliga grundvattenmagasin och dess utbredning kommer att tas fram genom hydrogeologiska undersökningar, såsom provpumpning och grundvattennivåmätningar.

I figur 6 redovisas översiktligt de geologiska förutsättningarna inom utredningsområdet för grundvatten.



Figur 6. Översiktlig geologisk karta inkluderande identifierade svaghetszoner i berg.

5.2 Ytvatten

Angränsande till utredningsområdet återfinns ytvattenförekomsten Magelungen. Magelungen är en sjö med area 2 km². Magelungens tillrinningsområde är relativt litet och delas av Stockholm och Huddinge. Inom Stockholms kommun utgörs tillrinningsområdet till stordelen av skog med inslag av öppen mark. Det största tillflödet kommer med Norrån från uppströms belägna sjöar. Utflödet går via Forsån till Drevviken.

Magelungen har problem med övergödning. Sjön har ett rikt växt- och djurliv och har stort friluftslivsvärde. Den nordvästra delen av Magelungen, närmast utredningsområdet, kallas Fagersjöviken och är grund och igenvuxen.

Tillrinning från utredningsområdet sker även till Drevviken. Drevviken är en sjö med area 5 km². Sjön delas av Stockholms, Huddinge, Tyresö och Haninge kommuner. Det största tillflödet till den norra delen av Drevviken kommer via Forsån från Magelungen. Drevviken har problem med övergödning och miljögifter.

5.3 Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Inom utredningsområdet finns områden där pågående och tidigare aktiviteter och verksamheter lett till föroreningar i mark och vatten. Inventeringar utförs för att klarlägga kända och misstänkta förorenade områden. Detta kommer att leda till en projektspecifik riskklassificering av områden som berörs av depåutbyggnaden.

I figur 7 redovisas objekt från länsstyrelsens MIFO-databas över potentiellt förorenande verksamheter.

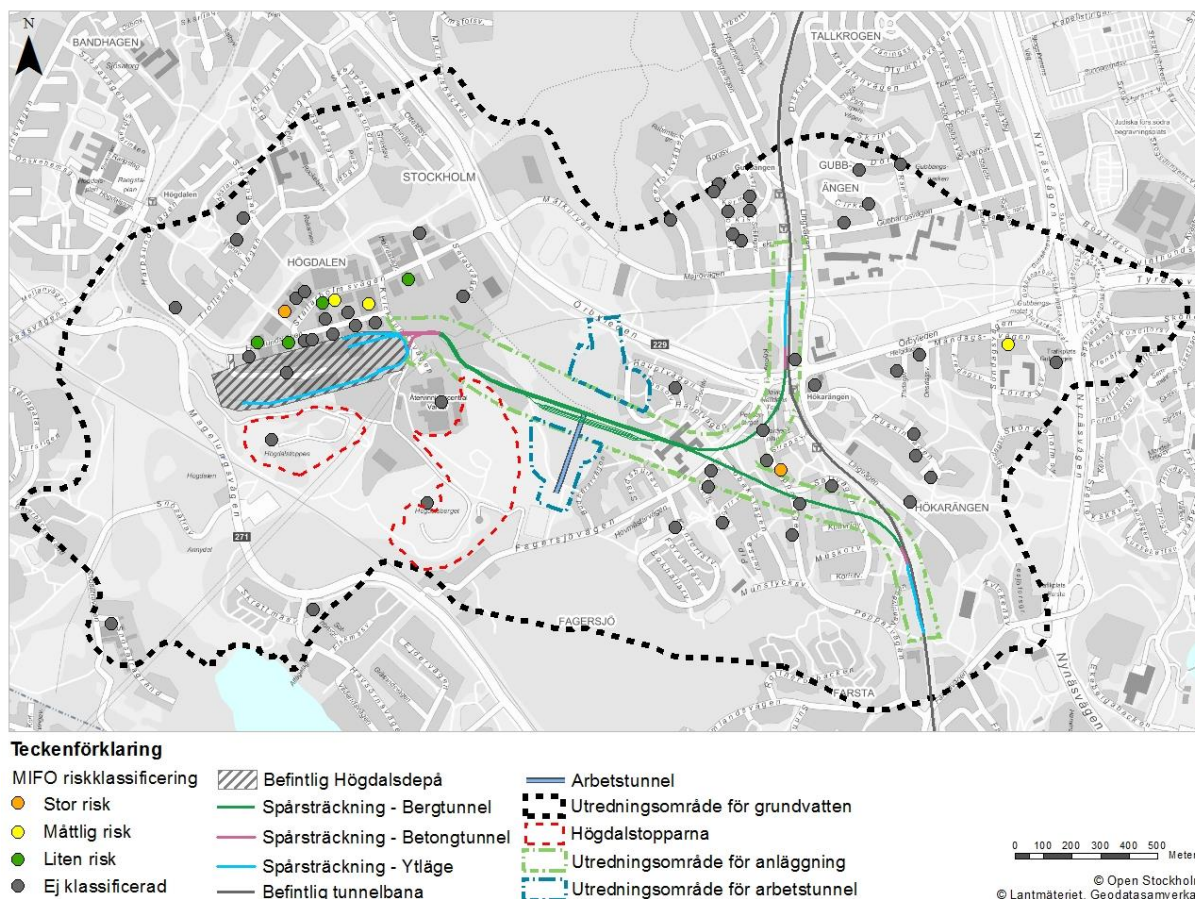
Inom utredningsområdet återfinns bland annat Högdalstopparna, en gammal deponi där schaktmassor, avloppsslam och slagg har deponerats. Området är utfyllt med jordmassor av okänd kvalitet. Tidigare undersökningar i området har påvisat höga föroreningshalter i jord, bl.a. avseende metaller och PAH. Föroreningssituationen vid Högdalstopparna kommer att utredas och analyseras.

I närhet till anslutningsspåret finns en kemptvätt som har riskklass 2 (stor risk).

Den fordonsservice och drivmedelshantering som bedrivs i den befintliga depåanläggningen utgör en C-klassad miljöfarlig verksamhet (verksamhetskod 50.10). Verksamheten är anmäld till kommunen. I nuläget bedöms inte utbyggnaden innebära förändringar som medför ett behov av en ändringsanmälan.

Befintliga föroreningar i området kan potentiellt spridas till nya områden om en grundvattenpåverkan orsakar förändrade grundvattenströmningar. I miljökonsekvensbeskrivningen kommer en bedömning redovisas avseende risk för spridning av befintliga föroreningar i området till följd av vattenverksamheten.

Schaktningsarbeten i jordmaterial kommer att ske vid tunnelpåslag. I de områden där det ska utföras schakt i jord kommer provtagningsprogram tas fram för screening av eventuella föroreningar. Programmen innefattar provtagning av jord och grundvatten.



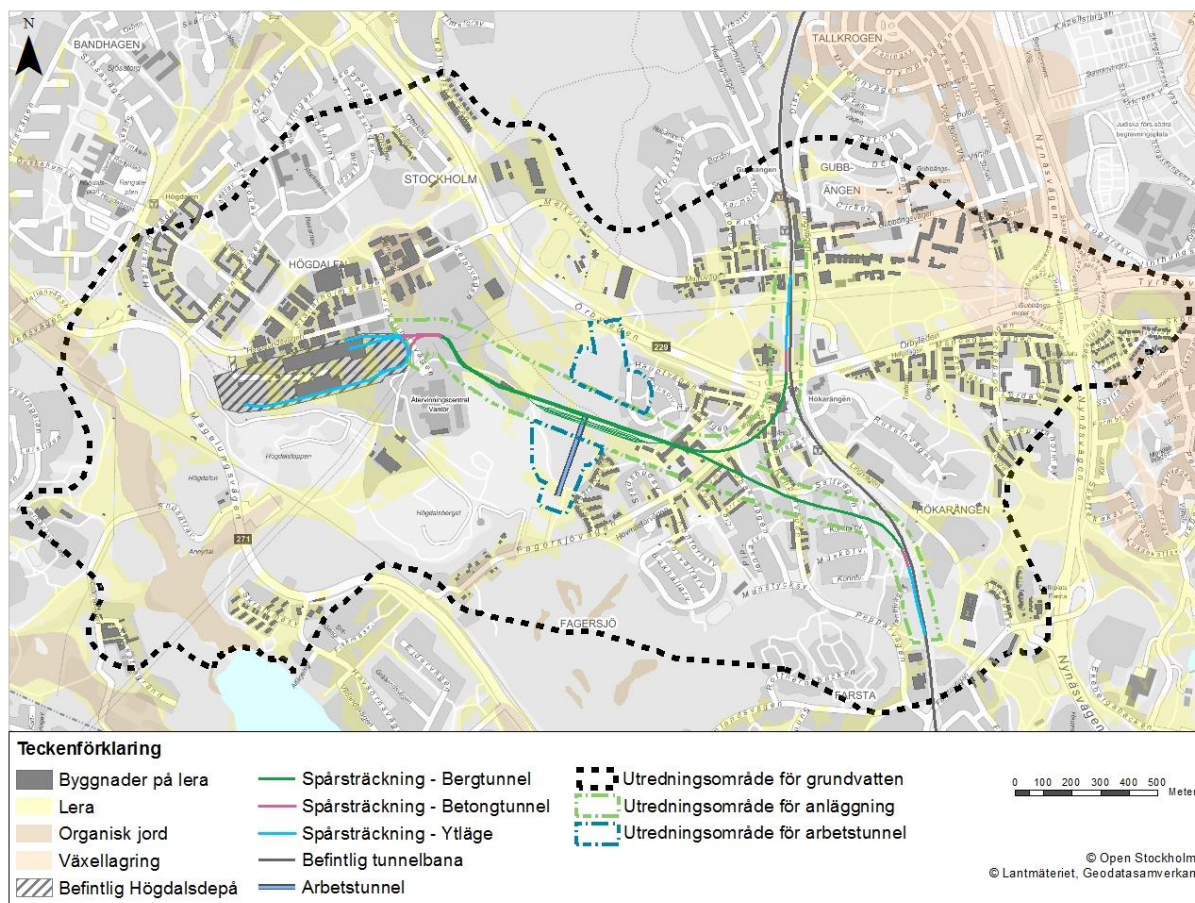
Figur 7. Riskklassning av områden baserad på Länsstyrelsens MIFO-databas (Metodik för inventering av förorenade områden). Kartan redovisar också Högdalstopparnas utbredning.

5.4 Grundvattennivåkänsliga objekt

Objekt som kan vara beroende av grundvattennivån i omgivande jordlager utgörs av icke fast grundlagda byggnader, markförlagda ledningar och andra anläggningar i lerområden. Byggnader med trägrundläggning kan skadas vid en grundvattennivåsänkning i övre magasin. Dricksvattenbrunnar och energibrunnar är beroende av grundvattennivån i berg.

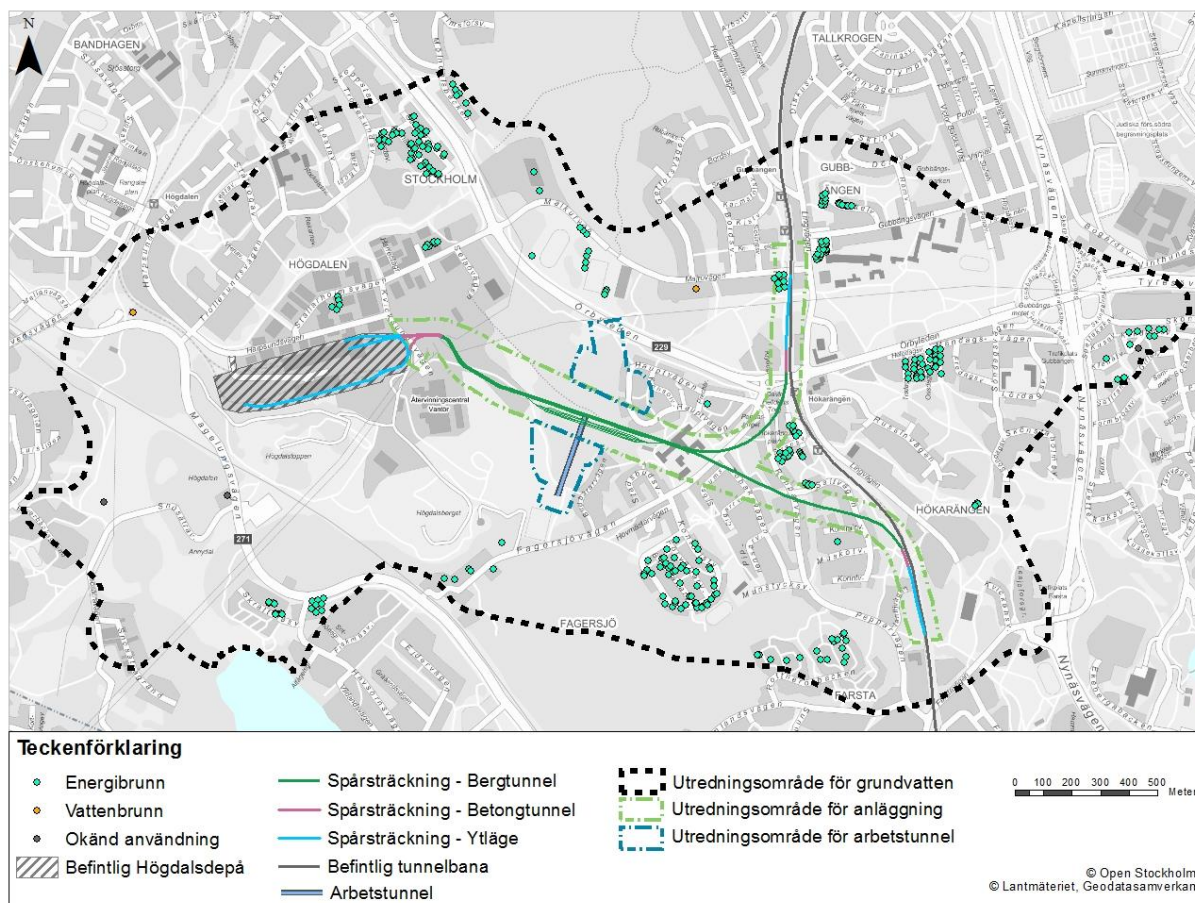
Inom utredningsområdet genomförs grundläggningsinventeringar. I Stockholm utgör stadens husgrundläggningsinventering som utfördes under början av 1980-talet (slutet av 70-talet) en bas vilken kompletteras med bygglovshandlingar från stadsbyggnadskontoret för fastigheter som bebyggts under senare tid.

Särskilt fokus läggs på de byggnader och anläggningar som är belägna i lerområden, då dessa riskerar orsakas sättningsskador vid en grundvattenavsänkning, se figur 8. Inom lerområden genomförs också ledningsinventeringar. Leran i sättningsskänsliga områden kommer att provtas och analyseras med avseende på dess benägenhet att utbilda sättningar.



Figur 8. Lerområden inom utredningsområdet för grundvatten.

Uppgifter om energibrunnar och vattenbrunnar hämtas från SGU:s brunnarsarkiv samt från kommunens register över anmälda energibrunnar. SGU:s databas innehåller uppgifter från brunnslagarna som enligt lag ska meddela när en brunn är borrad medan kommunernas arkiv innehåller uppgifter om brunnar som avses borrar. I figur 9 redovisas databasuppgifter inhämtade under våren och sommaren 2015.



Figur 9. Översiktskarta över identifierade brunnar inom utredningsområdet för grundvatten.

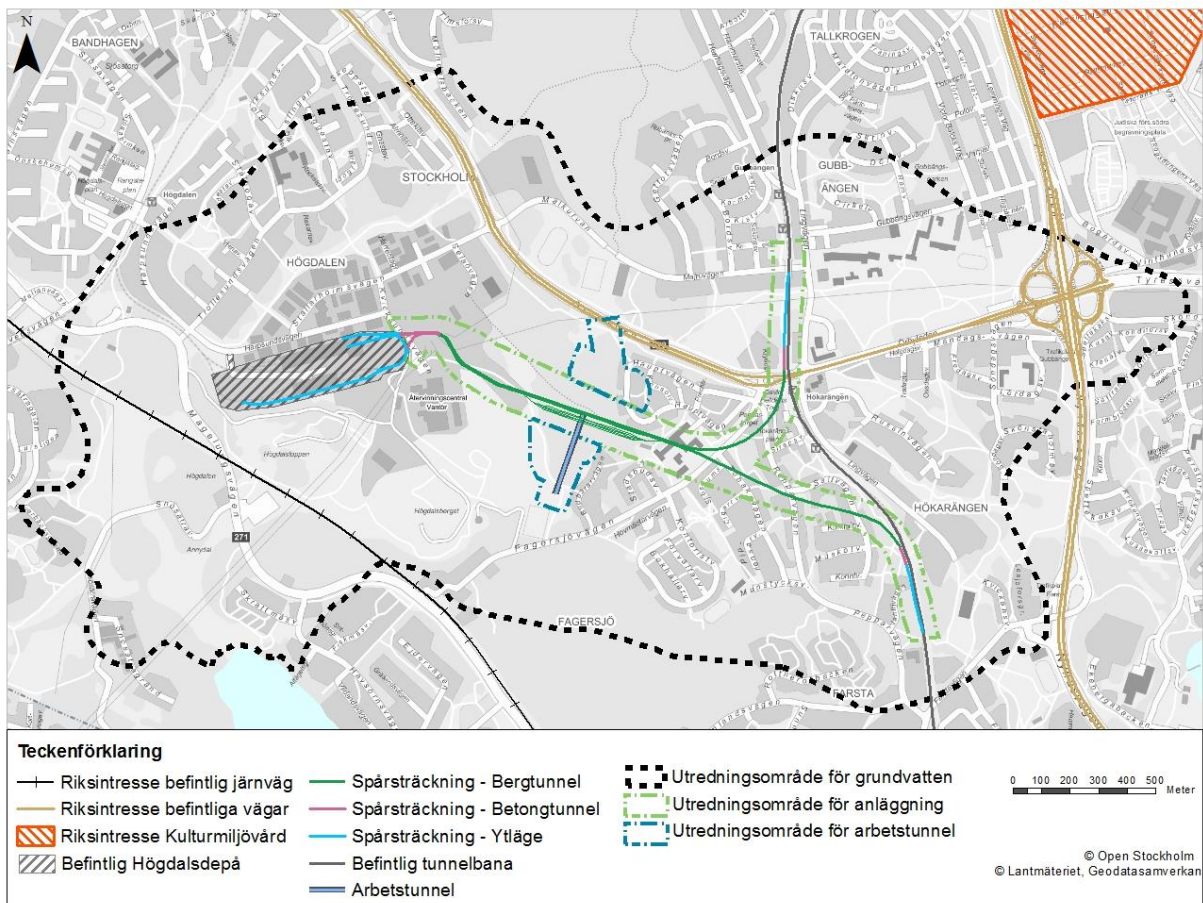
5.5 Riksintressen

Områden som har speciella värden eller förutsättningar vilka bedömts vara betydelsefulla ur ett nationellt perspektiv klassas som riksintresse enligt miljöbalken. Områden kan utpekas som riksintressen på grund av sina speciella natur- eller kulturvärden eller för att de är av betydelse för ett speciellt nyttjande. Riksintressen ska behandlas och redovisas i samhällsplaneringen så att det blir tydligt hur dessa förhåller sig till andra intressen men också för att avvägningar mellan oförenliga riksintressen ska kunna göras.

Inom utredningsområdet förekommer riksintressen för kommunikationer enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. I Stockholms län är hela det statliga järnvägsnätet och större delen av det statliga vägnätet av riksintresse. Utredningsområdet berör riksväg 229 (Örbyleden) och riksväg 73 (Nynäsvägen). Inom utredningsområdet passerar också järnvägen Nynäsbanan.

Nordöst om utredningsområdet ligger Skogskyrkogården som är av riksintresse för kulturmiljövården.

I figur 10 redovisas identifierade riksintressen i närhet till utredningsområdet.



Figur 10. Identifierade riksstressen i och omkring utredningsområdet för grundvatten.

5.6 Naturmiljö och friluftsliv

Det nya anslutningsspåret planeras gå strax söder om våtmarksområdet Gökdalen, där det förekommer arter som är skyddade enligt artskyddsförordningen. Landstinget har låtit utföra en groddjursinventering i området. Inventeringen visar att området utgör en lokal med goda förutsättningar för mindre vattensalamander. Mycket svaga populationer av vanlig groda och åkergroda förekommer.

Anslutningsspåret kommer att passera under norra delen av Hanvedenkilen, en grön kil utpekad i den regionala utvecklingsplanen för Stockholm, RUFs. Kilen innehåller viktiga spridningssamband för arter knutna till barrskog och ädellövskog. Hanvedenkilen har också en viktig funktion som rekreationsskog.

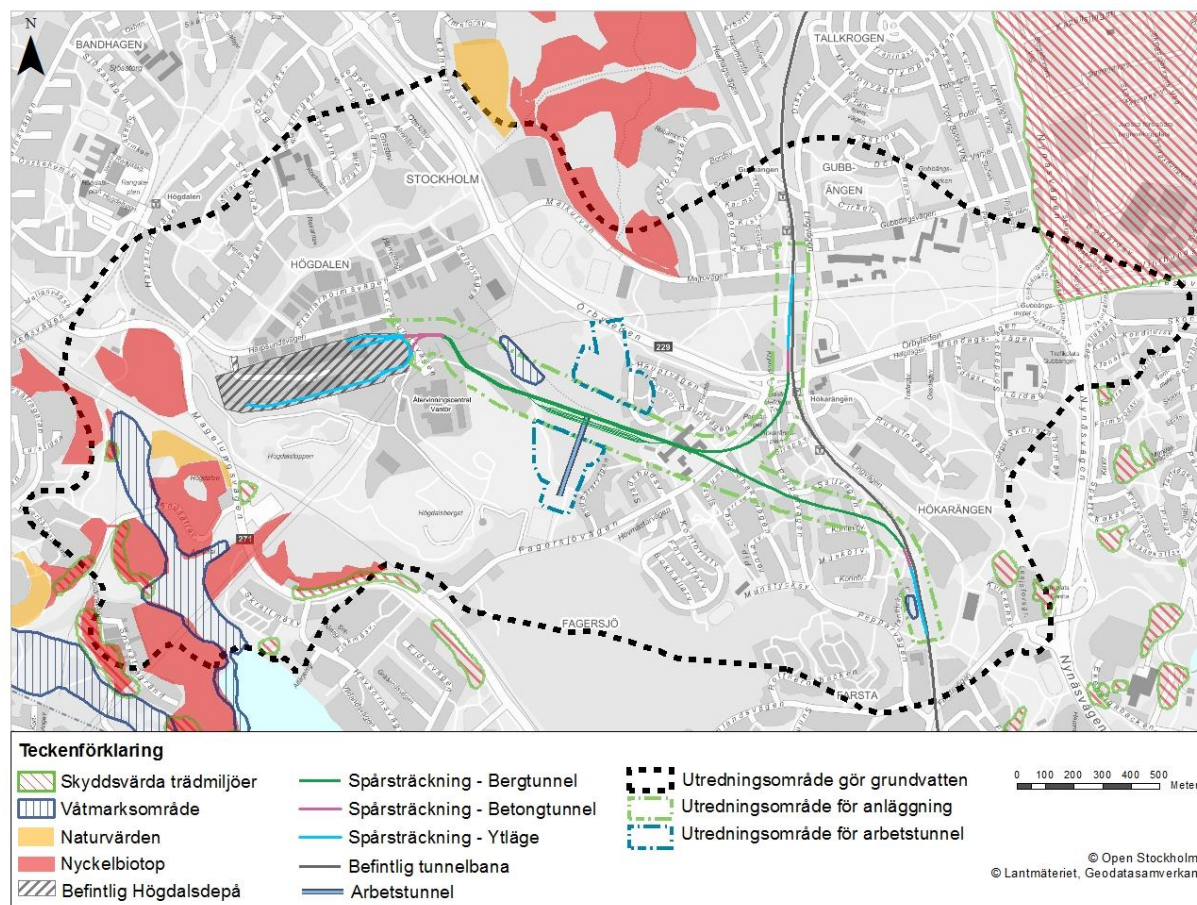
Kring Magelungens norra vik, sydväst om befintlig depå, finns flera utpekade naturmiljöer. I detta område har Skogsstyrelsen pekat ut nyckelbiotoper och naturvärden. Länsstyrelsen har pekat ut särskilt skyddsvärda trädmiljöer i området och här finns också våtmarker utpekade i våtmarksinventeringen. Särskilt skyddsvärda trädmiljöer finns också kring trafikplats Gubbängen i nordöstra hörnet av utredningsområdet samt i utredningsområdets sydöstra hörn.

Området kring Högdalstopparna är ett värdefullt område på grund av dess biologiska mångfald och dess rekreationsvärden. Området används bland annat för fågelskådning.

I miljökonsekvensbeskrivningen kommer en ingående analys av depåutbyggnadens eventuella påverkan på naturmiljö och friluftsliv inom utredningsområdet att ingå. I ett första steg bedöms om något av de skyddsvärda områdena är i ett område där det kan ske en grundvattenavsänkning.

I ett andra steg görs en bedömning av i vilken grad områdenas värde kan skadas av en grundvattenavsänkning.

I figur 11 redovisas utpekade naturområden i och omkring utredningsområdet.



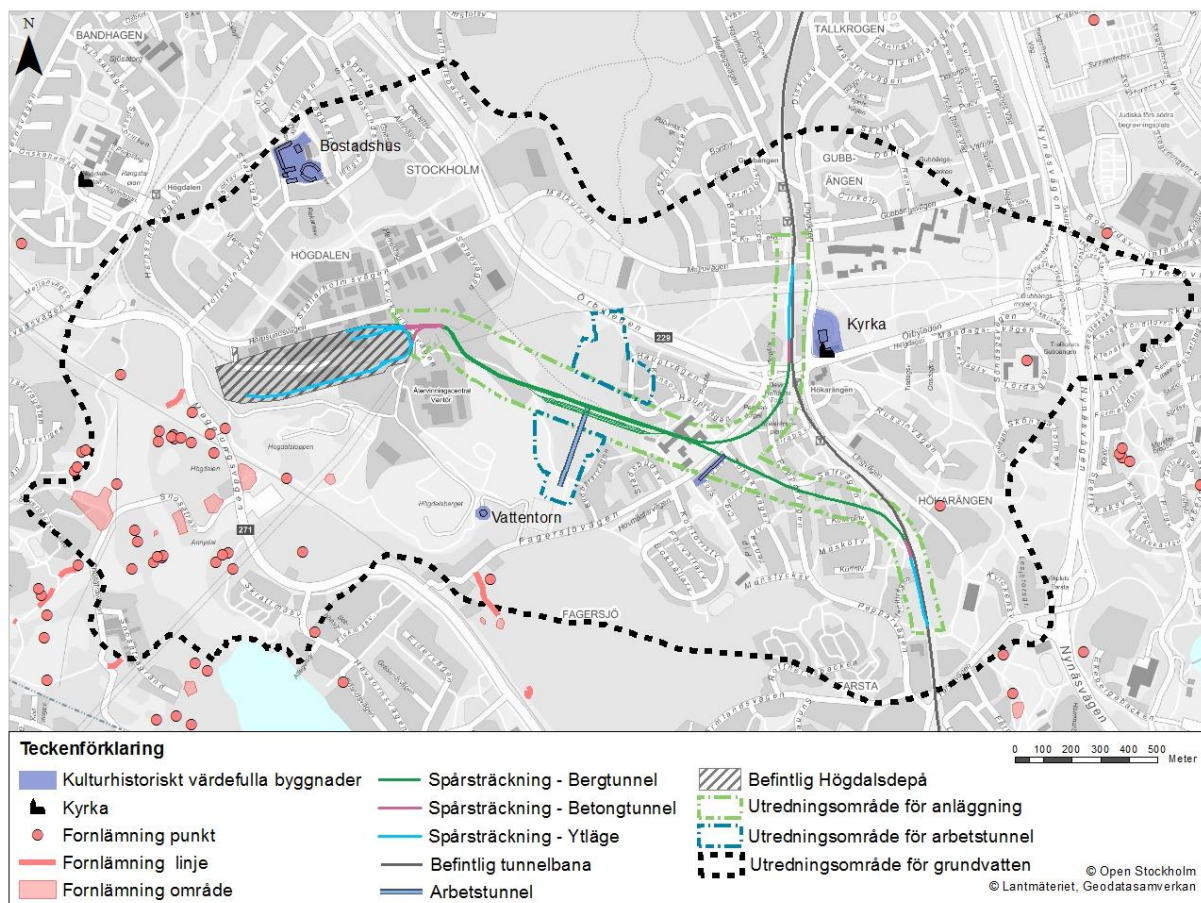
Figur 11. Naturmiljöområden i och omkring utredningsområdet för grundvatten.

5.7 Kulturmiljö och fornlämningar

Inom utredningsområdet ligger Söderledskyrkan som är ett kyrkligt kulturminne enligt 4 kap. kulturmiljölagen. Söderledskyrkan är också blåklassad i Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering. Övriga blåklassade byggnader inom utredningsområdet utgörs av bostadshuset Sjöskumspipan 4, Skioptikonbilden 2 (Bandhagens skola), bostadshuset Skioptikonbilden 4 samt Stockholm Fagersjö 1:14 (Högdalsreservoaren).

Fornlämningar finns främst väster och söder om den befintliga depån.

I figur 12 redovisas en översikt över identifierade fornlämningar och kulturhistoriskt värdefulla byggnader inom utredningsområdet.

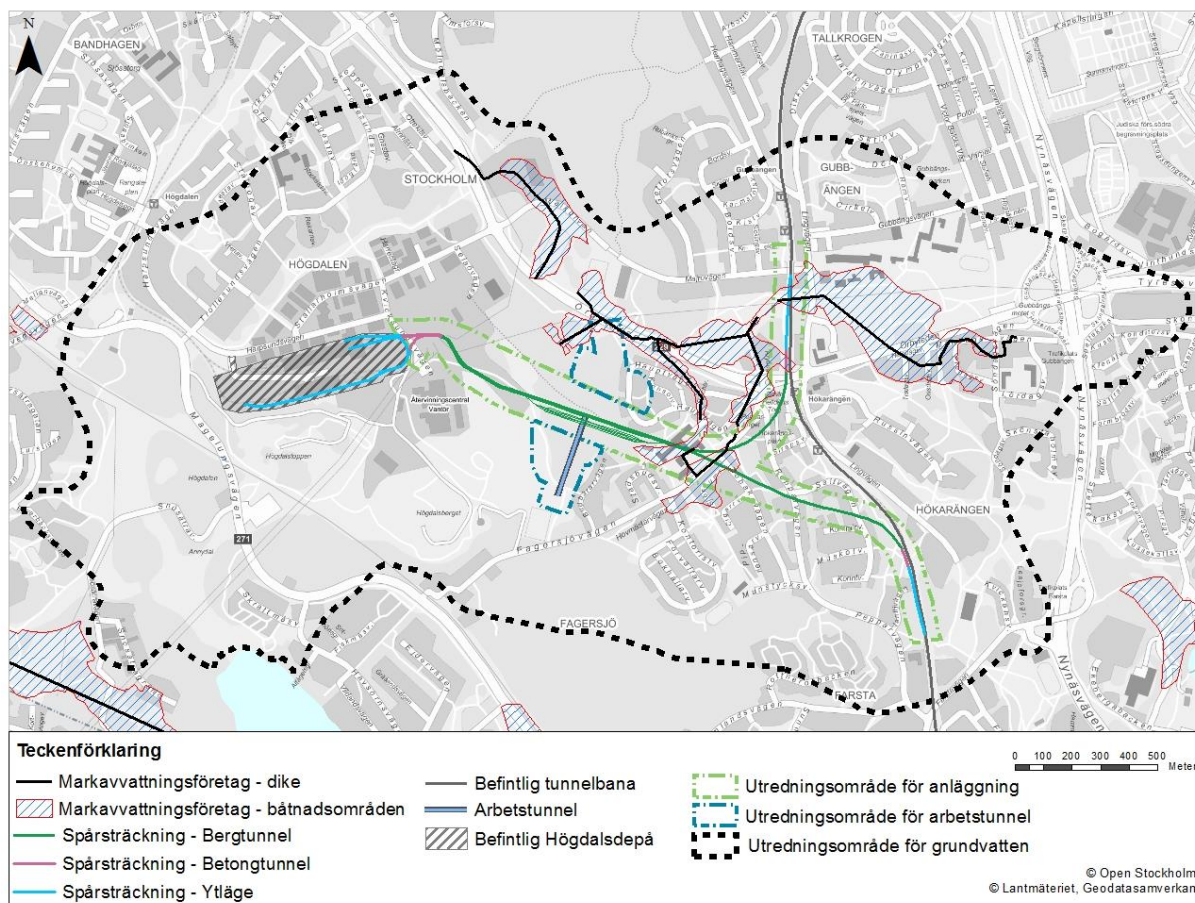


Figur 12. Identifierade fornlämningar och kulturhistoriskt värdefulla byggnader inom utredningsområdet för grundvatten.

5.8 Markavvattningsföretag

Inom utredningsområdet förekommer ett markavvattningsföretag, Herrängen-Gubbängen torrlägningsföretag med ID AB_2_2059, se figur 13.

Företaget är upprättat år 1932 med syftet att avvatta vattenskadad odlingsmark.



Figur 13. Markavvattningsföretagets utbredning inom utredningsområdet för grundvatten.

5.9 Miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer

5.9.1 Miljökvalitetsmål

Sveriges riksdag har antagit 16 nationella miljökvalitetsmål som beskriver den kvalitet miljön ska ha år 2020. Miljökvalitetsmålen syftar till att främja en hållbar utveckling.

För utbyggnaden av Högdalsdepån har följande miljökvalitetsmål bedömts beröras:

- Begränsad klimatpåverkan
- Giffri miljö
- Grundvatten av god kvalitet
- Myllrande våtmarker
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Hur depåutbyggnaden kan främja eller försvåra uppfyllelsen av dessa miljökvalitetsmål redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

5.9.2 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer infördes med miljöbalken år 1999 och reglerar den kvalitet på miljön som ska uppnås till en viss tidpunkt. Det finns idag miljökvalitetsnormer för vattenkvalitet, omgivningsbuller och utomhusluft.

År 2009 fastställde Sveriges vattenmyndigheter juridiskt bindande miljökvalitetsnormer för landets vattenförekomster. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god status till år 2015 och att statusen inte får försämrats. Vattenmyndigheterna har tagit fram förslag på miljökvalitetsnormer för perioden 2016-2021, dessa är ännu inte fastställda.

I anslutning till utredningsområdet finns vattenförekomsten Magelungen. Magelungen har otillfredsställande ekologisk status. Kvalitetskravet föreslås fastställas till att god ekologisk status ska uppnås till år 2027. Detta på grund av att det är tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk status tidigare, eftersom vattenförekomster uppströms har tidsundantag till år 2027. Magelungens kemiska status klassas som god. För kvalitetskravet god kemisk status ges undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och bromerad difenyleter på grund av att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Utredningsområdet ingår i tillrinningsområdet för Drevviken. Drevviken har otillfredsställande ekologisk status. Kvalitetskravet föreslås fastställas till att god ekologisk status ska uppnås till år 2027. Anledningen att det inte går att uppnå god status tidigare är orimliga kostnader. Drevviken uppnår ej god kemisk status. För att uppnå god kemisk status ges undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och bromerad difenyleter samt en tidsfrist till år 2027 för tributyltenn föreningar.

Miljökvalitetsnormerna för utomhusluft syftar till att skydda människors hälsa och reglerar tillåtna koncentrationer av olika föroreningar i utomhusluft. Med utomhusluft avses enligt luftkvalitetsförordningen utomhusluften med undantag för arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. För tunnelbaneutbyggnaden bedöms endast miljökvalitetsnormer gällande partiklar (PM₁₀) vara relevanta. Partiklar emitteras under byggtiden vid tunnelmynningar. Miljökvalitetsnormerna för partiklar (PM₁₀) anger att koncentrationen i utomhusluften inte ska överstiga 40 µg/m³ (årsmedelvärde) samt 50µg/m³ (dygnsmedelvärde)

Miljökvalitetsnormen för buller gäller omgivningsbuller från vägar, järnvägar, flygplatser och tillståndspliktiga hamnar. Miljökvalitetsnormen för buller är en målsättningsnorm som inte anger någon särskild nivå som ska följas till en viss tidsangivelse. Kommuner med en befolkning på över 100 000 invånare samt Trafikverket ska vart femte år göra bullerkartläggningar och fastställa åtgärdsprogram för att minska bullerstörningar. Byggverksamhet behandlas ej vare sig i kartläggning eller i åtgärdsprogram. Miljökvalitetsnormen för buller bedöms inte beröra depåutbyggnaden.

6 Bedömd omgivningspåverkan

6.1 Influensområde för grundvattenpåverkan

Omfattningen på vad som redovisas i föreliggande samrådsunderlag begränsas av ett utredningsområde som redovisats i tidigare figurer. Inom detta område utreds hydrogeologiska, geologiska och geotekniska förhållanden för att kunna bedöma den utbyggda depåns influensområde. Med influensområde avses det område inom vilket det kan uppkomma grundvattennivåpåverkan till följd av vattenverksamheten.

Utredningsområdet är väl tilltaget och en påverkan ska inte kunna nå ut utanför detta område, det vill säga det mest konservativa influensområdet. Framtagande av utredningsområdet bygger på följande underliggande förutsättningar:

- Avgränsningen ska utgöras av topografiska vattendelare, det vill säga väl definierade höjdryggar i terrängen.

- Avgränsningen ska utgöras av positiva hydrauliska ränder, det vill säga så stora vattenmagasin att de i praktisk bemärkelse inte kan sänkas av till följd av tunnelbanans grundvattenbortledning.

Till ansökan kommer detaljerade prognoser redovisas över hur den planerade depåutbyggnaden kan komma att påverka grundvattenförhållandena i området. Beräkningar genomförs för avgränsade områden, exempelvis där bergtunnelavsnitt passerar under grundvattenmagasin i jord eller genom sprickzoner i berg. En samlad bedömning för hela området görs sedan baserad på de enskilda områdenas vattenbalanser. I korthet ska beräkningarna ge underlag till bedömning av följande:

- Influensområde, det vill säga området inom vilket det kan uppkomma grundvattennivåpåverkan till följd av vattenverksamheten.
- Inläckage till tunnel och jordschakt.
- Förväntad grundvattennivåsänkning i jord och berg.

Grundvattnet inom stora delar av utredningsområdet är inte opåverkat. Byggnader och hårdgjorda ytor tillsammans med dagvattensystem har sedan länge påverkat grundvattensituationen.

6.2 Grundvattenpåverkan

Depån kommer att byggas ut under grundvattennivån i jord och berg. Trots tätningsåtgärder kommer grundvatten att läcka in i anläggningen och medföra sänkta grundvattennivåer. Genom omfattande tätningsinsatser eftersträvas ett lågt inläckage till bergtunnlar och uppställningshall.

En grundvattennivåsänkning innebär normalt ingen skada utan det är i de fall en vidarepåverkan sker på ett slutet magasin i jord där det finns grundvattenberoende anläggningar som en skada kan uppstå.

En grundvattennivåsänkning medför nedanstående risker:

- Grundvattensänkning i berg som påverkar vattennivån i en energibrunn kan medföra att brunnen får en lägre verkningsgrad.
- Sänkta grundvattennivåer i slutna magasin kan medföra påverkan på sättningsskänsliga lerlager som i sin tur kan leda till skador på byggnader, anläggningar och ledningar.
- Hus grundlagda på träpålar kan skadas genom syresättning om ett lokalt övre magasin dräneras.
- Träd och markvegetation utnyttjar främst markvatten, och det bedöms osannolikt att några naturvärden skulle skadas av en grundvattenpåverkan. De blöta förhållandena kring Gökdalen bedöms orsakas av förekomsten av ett övre grundvattenmagasin. Detta magasin bedöms inte stå i direkt kontakt med undre grundvattenmagasin under leran, vilket är det magasin som primärt utsätts för eventuell påverkan av byggnationen. Vidare utredningar kommer att utföras för att säkerställa detta.

Omfattningen av påverkan på grundvattennivåerna beror på förändringen av vattenbalansen som tunnelbanans tillkommande dränering orsakar. En ökad dränering av ett grundvattenmagasin med begränsad nybildning av grundvatten leder till grundvattennivåsänkning.

Genom hög täthet på undermarkskonstruktioner, kontrollmätning av inläckage och omgivande grundvattennivåer samt möjlighet att vidta skyddsåtgärder (till exempel infiltration) ska skador i möjligaste utsträckning undvikas.

6.3 Förorenade massor och grundvattenkvalitet

Schaktning inom förorenade områden kan komma att genomföras och dessa massor tas då omhand. Hanteringen av förorenade massor följer gällande lagstiftning samt råd eller föreläggande från tillsynsmyndighet och utförs i enlighet med naturvårdsverkets riktlinjer.

För identifierade förorenade områden inom utredningsområdet kommer riskbedömningar göras med avseende på närhet till spårläget, typ av förorening och spridningsförutsättningar till grundvattnet i öppna respektive slutna magasin.

Påverkan på grundvattennivån kan orsaka att grundvattnets naturliga flödesriktning förändras. Om strömningsförhållandena förändras kan det orsaka att befintliga föroreningar sprids till nya områden. Utbyggnaden av depån orsakar inte något tillskott av föroreningar till omgivningen, men utbyggnaden sker i en storstadsmiljö där grundvattnet i allmänhet är påverkat av nuvarande och tidigare aktiviteter. I det aktuella området finns t.ex. Högdalstopparna.

Risken för mobilisering av föroreningar motverkas genom att täta tunnlarna så att påverkan på omgivande grundvattennivåer begränsas, samt att vid behov infiltrera vatten för att upprätthålla grundvattennivåerna.

6.4 Hantering av process- och länshållningsvatten

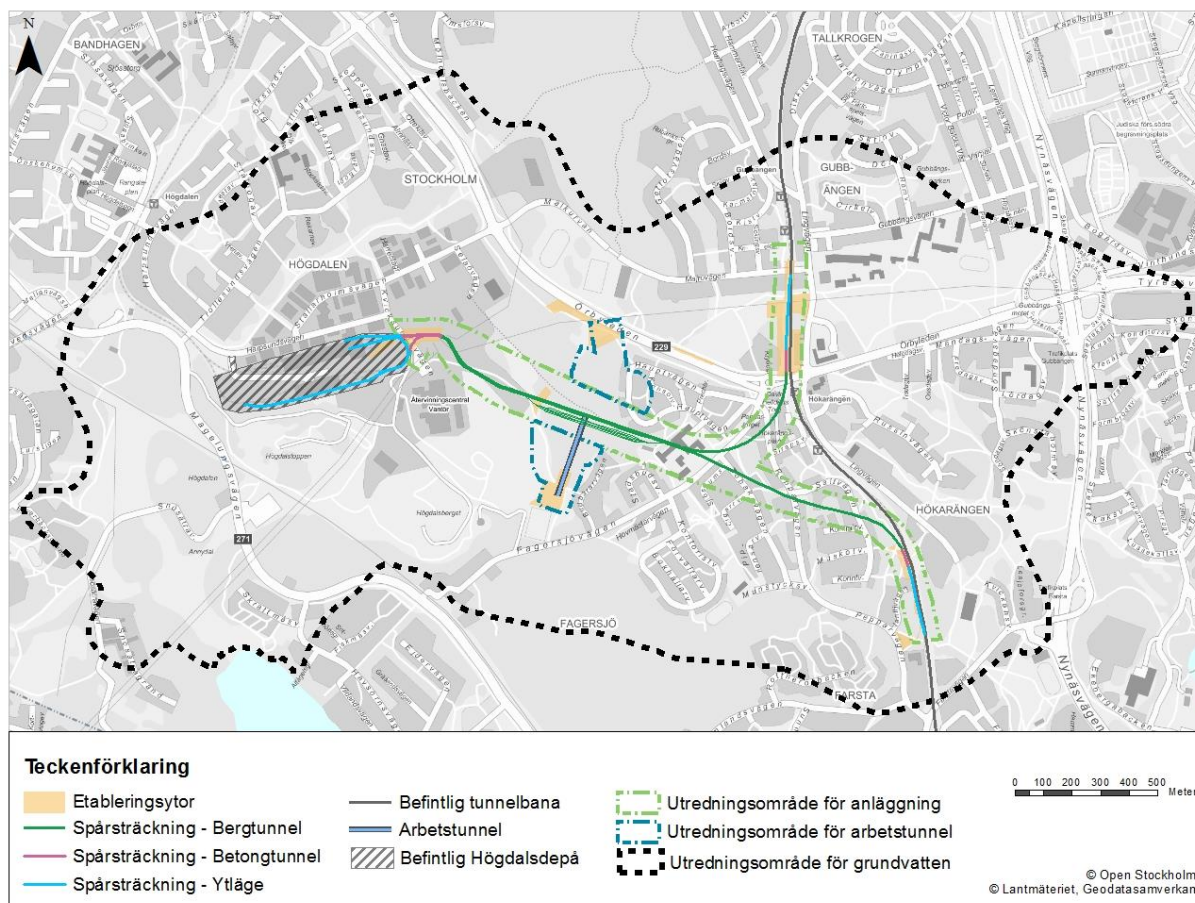
Det grundvatten som tränger in i tunnlar och schakt blandas med nederbörd och processvatten som används till arbeten. Under byggskedet kan vattnet innehålla cementrester från injekteringar och förstärkningar, sprängämnesrester, borrhax samt oljespill från maskiner och hydraulsystem. Cement och borrhax genererar partikulärt material. Cementrester kan också orsaka ett förhöjt pH-värde i vattnet. Sprängämnesrester i vattnet kan orsaka höga kvävekoncentrationer. Inga tungmetaller eller andra föroreningar tillsätts för byggnationen. Vattnet pumpas via pumpgropar till lokala reningsanläggningar och vidare till spillvattennätet eller till recipient. I reningsanläggningarna avskiljs sediment och olja och eventuellt genomförs pH-justering för att styra förekomstformen av kväve. Bortledning till recipient sker inte om det orsakar en föroreningsbelastning på mottagande vattenförekomst.

Under drifttiden är tunnelvattnet relativt rent, och vid behov utförs reningsåtgärder innan det bortleds.

6.5 Buller och vibrationer

Under byggtiden uppkommer buller och vibrationer från olika arbeten. Störningarna kommer att variera i tid och styrka beroende på vilka arbeten som är aktuella. Stömljuds- och vibrationsstörningar förflyttas med drivningsfronter och berör därmed inte samma område under hela byggtiden.

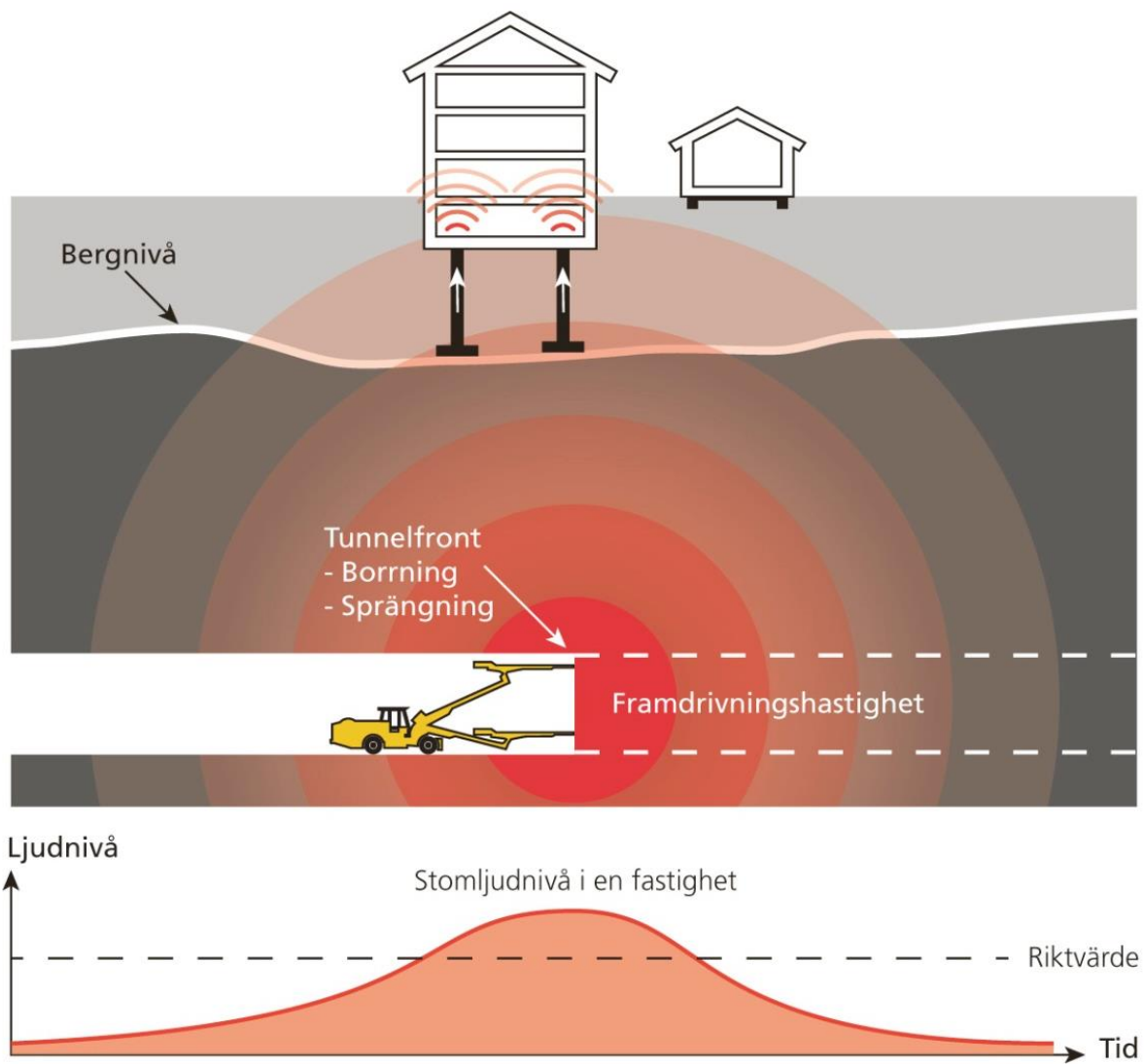
Luftburet ljud uppstår vid arbeten ovan mark, till exempel vid tunnelpåslag och schakt. Utrustning som alstrar detta buller är främst spont- och pålningsmaskiner, schaktmaskiner och utrustning för ovanjordssprängningar. Byggtransporter utgör också en ljudkälla. Trafiken till och från arbetsplatserna kommer att vara som mest intensiv under den tid som tunnlarna drivs och bergmassor utlastas. I figur 14 redovisas planerade etableringsytor där ovanjordarbeten leder till att luftburet buller uppkommer under byggtiden.



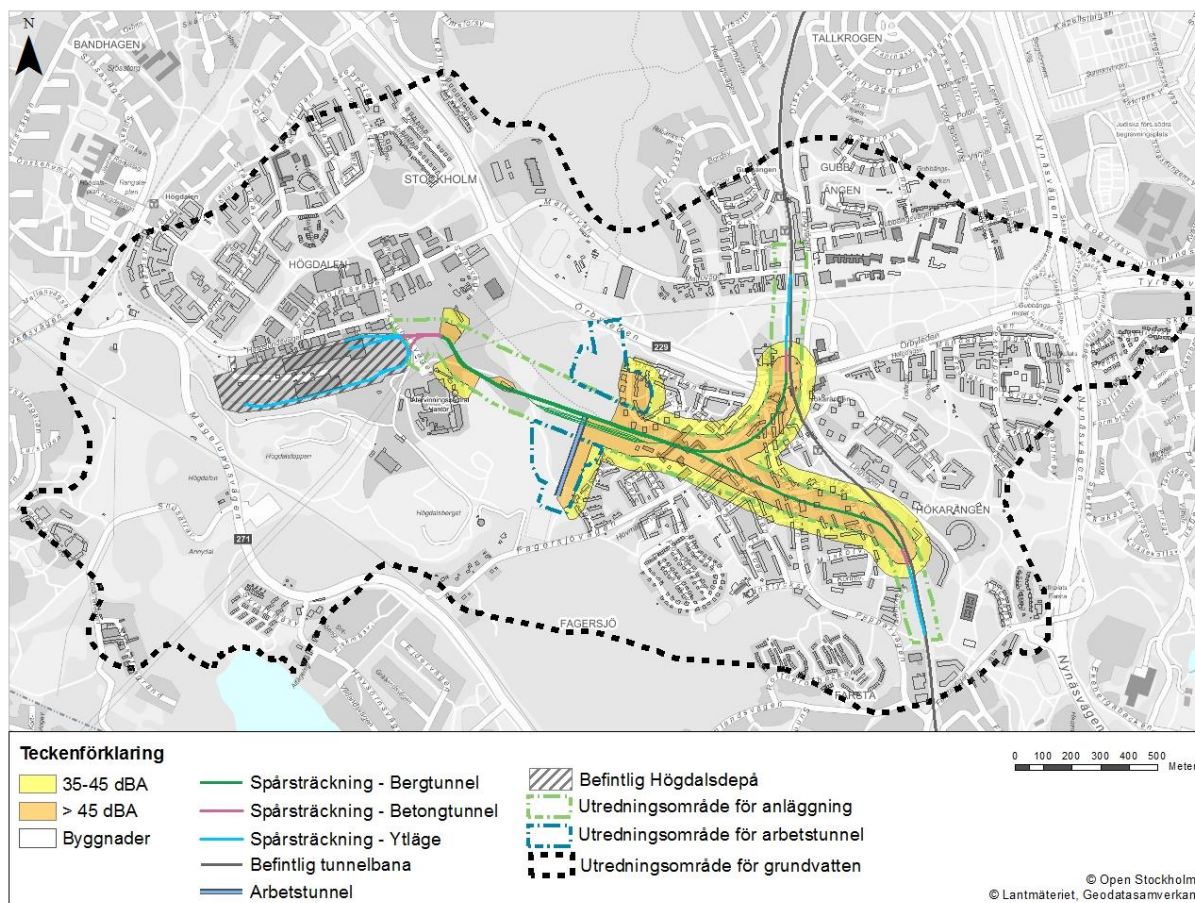
Figur 14. Översikt över planerade etableringsytor där luftburet buller uppkommer under byggtiden.

Stomljudd uppkommer vid arbeten i berg, främst i samband med injekterings- och salvbörning och sprängningar. I figur 15 illustreras hur vibrationer fortplantas i berg och husstommar och ger upphov till stomljudd i en byggnad. Nedtill i bilden illustreras hur störningen förflyttas med tunnelfronten.

I figur 16 redovisas de stomljuddsnivåer som beräknas uppkomma i byggnader i närhet till spårsträckningen när tunnelfronten passerar området.



Figur 15. Illustration över hur stomljud fortplantas via berg och husstommar. Nedtill i bilden illustreras stomljudnivå i en fastighet när tunnelfronten passerar under huset.



Figur 16. Översikt över stomljudsnivåer i byggnader när tunnelfronten passerar under området.

Sprängningarna för tunneldrivningen ger upphov till vibrationer. För att minska alstringen av vibrationer genomförs flera mindre sprängningar i etapper enligt ett förbestämt mönster.

Inventeringsområdet för vibrationer är 150 m på var sida om tunneln, se figur 17. Inom detta område görs inventeringar avseende eventuella vibrations- eller bullerkänsliga verksamheter. Markförhållanden och grundläggning kartläggs och en riskanalys tas fram för de byggnader som finns inom inventeringsområdet. Inom inventeringsområdet genomförs också för- och efterbesiktningar av byggnader.

För vibrationskänsliga kulturvärden i direkt närhet till tunneln har särskilda anvisningar för hur dessa objekt ska hanteras tagits fram. Erfarenheter från projekt Citybanan visar att varaktiga skador på kulturmiljöer kan undvikas med tekniska åtgärder. Det tillvägagångssätt som tillämpades inom Citybanan för att skydda till exempel Gustaf Vasa kyrka på Odenplan kommer att implementeras i arbetet för att skydda känsliga kulturobjekt vid utbyggnaden av tunnelbanan.

7.2 Åtgärder

7.2.1 Tätning

För att begränsa volymen inläckande vatten till undermarksanläggningen kommer berget runt tunnlarna att tätas i samband med anläggandet. Tätningen utförs främst i form av förinjektering med cementsuspension, vilket är en konventionell metod vid svenska tunnelbyggen.

Förinjektering utförs i borrhål vid tunnelfronten och innebär att cementsuspension trycks in i bergets sprickor så att en skärm bildas i berget innan sprängning. Förinjekteringen anpassas efter geologiska och hydrogeologiska förhållanden. Vid behov kompletteras förinjekteringen med efterinjektering efter sprängning. Vid efterinjekteringar används cementsuspension, och i vissa fall godkända kemiska tätningsmedel. Tätningseffekten är emellertid begränsad vid efterinjektering och därför kommer projektet huvudsakligen koncentrera arbetet med tätning till förinjektering.

Åtgärder för tätning av schakter i jord under byggtiden kommer att utföras. Utgångspunkten är att tillfälliga stödkonstruktioner som behövs under byggtiden ska vara täta. Erfarenheter visar dock att det är svårt att få tätt om berget är uppsprucket i ytan. Särskild vikt kommer att läggas kring sådana områden.

7.2.2 Skyddsinfiltration

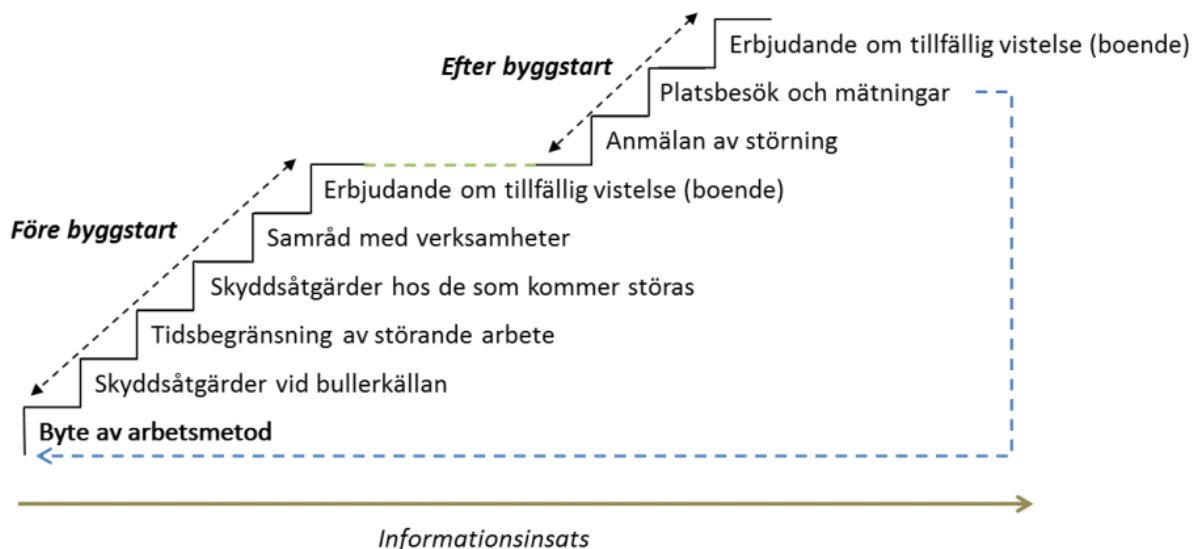
Skyddsinfiltration innebär att vatten återförs till grundvattenmagasinet via borrhållade brunnar. Vid behov utförs skyddsinfiltration för att upprätthålla grundvattennivåer i depåns omgivning och på så sätt motverkas risk för sättningar eller andra skador till följd av grundvattenbortledningen.

För varje objekt inom influensområdet som bedöms vara känsligt för en grundvattennivåsänkning kommer det att finnas en eller flera mätpunkter för grundvattennivå. Till dessa mätpunkter tas det fram åtgärdsnivåer. Åtgärdsnivåerna används för att styra när och i vilken omfattning infiltration eller andra skyddsåtgärder behöver utföras. Utformning och möjlig lokalisering av infiltrationsanläggningar kommer att tas fram med utgångspunkt från geologiska och hydrogeologiska förhållanden.

7.2.3 Buller- och vibrationsåtgärder

För de störningar som uppkommer under byggtiden har en åtgärdsstrategi tagits fram, vilken illustreras i figur 18.

Utöver den generella åtgärdsstrategin kommer särskilda åtgärdsprogram tas fram specifikt för vissa känsliga objekt, så som vibrationskänsliga kulturhistoriska värden.



Figur 18. "Störningstrappan" utgör en riktlinje för i vilken ordning olika skyddsåtgärder för buller- och vibrationsstörningar bör övervägas.

Löpande inför och under byggtiden sker insatser för att hålla de som kan komma att beröras av buller- och vibrationsstörningar informerade och uppdaterade om planerade arbeten.

Om ställda ljud- och vibrationskrav inte kan innehållas görs en avvägning av huruvida arbetet kan genomföras med en mindre störande metod. Det kan till exempel vara vibrering av spont istället för traditionell spontslagning, ändrad placering av maskiner eller användning av två små maskiner istället för en stor.

Om byte av arbetsmetod inte är möjligt eller tillräckligt kan bullerdämpande åtgärder genomföras vid källan. Exempel på en sådan åtgärd är att installera stationära eller mobila bullerskärmar.

Vissa arbetsmoment som till exempel spontning och pålning är trots bullerdämpande åtgärder svåra att utföra utan att höga ljudnivåer uppstår. En metod att minska störningarna kan då vara att begränsa eller ändra tiden för arbetet.

Där ljudnivån inomhus beräknas bli störande mer än tillfälligt kan det bli aktuellt att utföra skyddsåtgärder hos mottagaren. De kan till exempel bestå i fasadåtgärder, vilka ska genomföras så tidigt som möjligt för att maximera nyttan av åtgärden. Sovrum, rum för daglig samvaro samt kontorslokaler prioriteras. Störningar från stomljud kan i princip inte lösas med åtgärder hos mottagaren.

Innan byggstart genomförs möten med verksamhetsutövare i närområdet för att diskutera samordning mellan byggarbetena och verksamheten. Syftet med dessa möten är att utbyta information så att skadan som bygget kan orsaka verksamheten minimeras. I samband med detta inventeras eventuella buller- eller vibrationskänsliga utrustningar och objekt som ingår i verksamheten. Mötena sker i första hand med företag som är särskilt känsliga mot buller och vibrationer samt med representanter för känsliga ändamål såsom kyrkor, vård- och undervisningsverksamheter.

Om störningsbegränsande åtgärder inte är tekniskt möjliga eller inte är ekonomiskt rimliga erbjuds möjlighet till tillfällig vistelse för de boende som förväntas bli utsatta för nivåer över uppsatta villkor för ljud eller vibrationer under en kortare period. Om störningarna förväntas pågå under en längre period erbjuds tillfälligt boende. Tillfälligt boende erbjuds de berörda i god tid

innan de störande arbetena påbörjas. De berörda utpekas på bakgrund av en beräkning av förväntade bullernivåer och de störande arbetenas varaktighet.

7.2.4 Övriga åtgärder

Avseende grundvattenpåverkan kan kompletterande åtgärder vid sidan av tätning och infiltration bli aktuellt. De kan bestå i att mindre sättningar i gatumark eller i källargolv repareras istället för att utföra permanent infiltration. En påverkan på en energibrunn i form av ett minskat effektuttag planeras åtgärdas genom att byta medium för värmeöverföring, fördjupa den befintliga brunnen eller borra en ny brunn. Vid behov kan bevattning av växtlighet komma att utföras, men sannolikt kommer ingen sådan åtgärd att behövas.

Om förhöjda halter av någon förorening detekteras i det vatten som bortleds från berganläggningen kan åtgärd för detta till exempel vara att införa ytterligare reningssteg i reningsanläggningarna.

En annan åtgärd som kan bli aktuell att utföra är sanering vid förorenade objekt.

8 Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och omfattning

Miljöpåverkan och utförda samråd beskrivs i en miljökonsekvensbeskrivning, som bifogas ansökan till mark- och miljödomstolen. Innehållet i MKB:n kommer att omfatta grundvattenpåverkan, påverkan från utsläpp till vatten, störningar under byggtiden och indirekta konsekvenser av verksamheten. MKB:n kommer att omfatta följande avsnitt:

- Icketeknisk sammanfattning
- Planeringsunderlag, såsom andra miljödomar och planer
- Beskrivning av området
- Beskrivning av utbyggnaden av tunnelbanan
- Studerade alternativ, samt nollalternativ
- Konsekvenser av grundvattenbortledning
- Övriga miljökonsekvenser under byggtiden (såsom buller och vibrationer)
- Indirekta konsekvenser av sökt verksamhet
- Samlad bedömning
- Miljömål
- Kontrollprogram
- Samråd
- Referenser

Stockholms läns landsting har ansvar för att genomföra tunnelbanans utbyggnad inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling. Det innebär planering, projektering och byggnation av ny tunnelbana och nya stationer på fyra olika sträckor. För att kunna genomföra projektet behöver också depåkapaciteten ökas och nya tåg köpas in. Byggstarten beräknas kunna ske 2018 och byggtiden beräknas vara sex till åtta år.