Underlag för beslut om betydande miljöpåverkan

Utökad depåkapacitet Högdalen

Bilaga 1 – Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana

Bilaga 2 – PM Fördjupat Miljö

Bilaga 3 – Anslutningsalternativ B, tidigare version

Stockholms läns landsting

Utredning

Depålokalisering för utbyggd tunnelbana

Stockholms läns landsting

Titel: Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana
Uppdragsledare: Rolf Nilsson/Suzanne Larsson, BBH Arkitekter & Ingenjörer AB
Teknikansvarig: Niina Nieminen, BBH Arkitekter & Ingenjörer AB
Projektchef: Ulf Larsson, FUT
Bilder & illustrationer: BBH Arkitekter & Ingenjörer AB, Tema, Ramböll Sverige AB och Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Dokumentid: 5312-FUT5-32-00001
Diarienummer: FUT 1506-0096
Utgivningsdatum: September 2015
Distributör: Stockholms läns landsting, Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se

Förord

Denna utredning för depålokalisering för utbyggd tunnelbana följer efter den behovsanalys som Förvaltning för utbyggd tunnelbana genomförde år 2014. Arbetet har bedrivits i nära samarbete mellan Förvaltning för utbyggd tunnelbana och Trafikförvaltningen inom Stockholms läns landsting. Förvaltningen har också tillsammans med Stockholms stad arbetat för att gemensamt hitta lösningar som möjliggör framtida stadsutveckling.

Innehållsförteckning

Sammanfattning

1 Inledning
1.1 Bakgrund 7
1.2 Syfte med utredningen 7
1.3 Tidigare genomförda utredningar 7
1.4 Omfattning 8
1.5 Avgränsning 8

2 Styrdokument och mål
2.1 Transportpolitiska mål 9
2.2 2013års Stockholmsförhandling 9
2.3 RUFS 2010 9
2.4 Regionalt trafikförsörjningsprogram för Stockholms län 9
2.5 Kommunala mål 9
2.6 Övergripande mål med utbyggnaden av nya tunnelbanan 9
2.7 Projektspecifika mål för utredningen av depålokaliseringen 9

3 Förutsättningar och antaganden
3.1 Övergripande förutsättningar 11
3.2 Depåfunktioner 11
3.3 Trafikering och fordonsbehov 12
3.4 Uppställnings- och underhållsbehov 13

4 Samtliga utredda depålägen
4.1 Val av depålägen 15
4.2 Avfärdade depålägen 15
4.3 Fördjupat utredda alternativ 15
4.3.1 Skarpnäck 16
4.3.2 Högdalen 16
4.3.3 Farsta 2 16
4.3.4 Nacka A 17
4.3.5 Älvsjö 17
4.3.6 Barkarby A 17
4.4 Val av huvudalternativ 18

5 Alternativ Skarpnäck
5.1 Konsekvenser av alternativ Skarpnäck 19
5.2 Användning av depåer år 2025 vid val av alt. Skarpnäck 20
5.3 Beskrivning av Skarpnäcksdepån 21
5.4 Teknisk utformning av depån 25
5.5 Markförhållanden 26
5.6 Markåtkomst och andra planer i området 26
5.7 Miljöaspekter 27
5.8 Tidplan och kostnader 30

6 Alternativ Högdalen
6.1 Konsekvenser av alternativ Högdalen 31
6.2 Användning av depåer år 2025 vid val av alt. Högdalen 32
6.3 Beskrivning av Högdalsdepån 33
6.4 Teknisk utformning av depån 40
6.5 Markförhållanden 40
6.6 Markåtkomst och andra planer i området 41
6.7 Miljöaspekter 41
6.8 Tidplan och kostnader 45

7 Genomförande
7.1 Produktionsmetoder 47
7.2 Påverkan under byggskedet 48

8 Jämförande analys
8.1 Ej alternativskiljande konsekvenser 51
8.2 Alternativskiljande konsekvenser 52
8.3 Måluppfyllelse 55
8.4 Utvärdering av alternativen 55
8.4.1 Utvärdering av lägeskonsekvenser 56
8.4.2 Utvärdering av funktionella konsekvenser 57
8.4.3 Utvärdering av miljökonsekvenser 58
8.4.4 Utvärdering av ekonomiska konsekvenser 60
8.4.5 Utvärdering av genomförandekonsekvenser 60
8.4.6 Utvärdering av huvudmålen 61
8.5 Fortsatt arbete 62

9 Samråd
9.1 Samrådsprocessen 63
9.2 Resultat av samråd 63

10 Referensdokument 65

Sammanfattning

Stockholms läns landsting ansvarar för utbyggnaden av den nya tunnelbanan, i enlighet med 2013 års Stockholmsförhandling. Då tunnelbanan byggs ut med två mil nya spår och tio nya stationer innebär det ett behov av fler tunnelbanetåg som ska trafikera systemet. Därmed ökar även behovet av depåkapacitet, det vill säga uppställnings- och underhållsplatser för tågen på Blå, Grön och Gul linje.

Huvudsyftet med utredningen är att identifiera bästa möjliga lösning för det utökade behovet av depåkapacitet samt utreda genomförbarheten.

Utredningen har utgått från underlag för alternativa lägen, som arbetats fram i tidigare utredningar. Antal studerade alternativ i detta skede var 15 stycken. För sex av dessa har fördjupade studier genomförts i denna utredning. Dessa alternativ är Skarpnäck, Högdalen, Barkarby A, Nacka A, Älvsjö och Farsta 2.

Viktiga faktorer vid val av depåläge har framförallt varit tillgång till lämplig mark, miljöpåverkan, placering i förhållande till övriga depåer i tunnelbanenätet och den totala kostnaden. Även möjligheten till framtida utbyggnad av depåkapaciteten har utretts och beaktats.

Utredningen visar att de två mest lämpliga lokaliseringsalternativen är Skarpnäck och Högdalen. De ligger båda bra placerade i linjenätet, i områden som är detaljplanerade för industriändamål och bedöms bli kostnadseffektiva lösningar som är möjliga att genomföra i tid för trafikstart 2025.

Skarpnäcksalternativet innebär att en helt ny depå byggs söder om Tyresövägen. En uppställningsplats för cirka 30 tåg byggs under jord och en verkstad för underhåll och reparation byggs ovan jord. Depån ansluts till den Gröna linjen med ett spår under jord vid Skarpnäcks station.

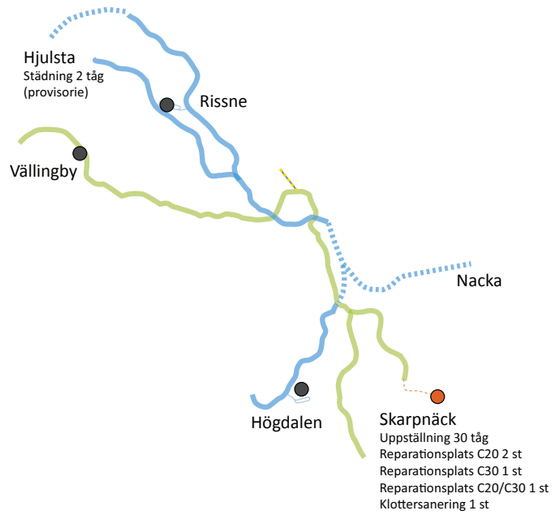
Den vänstra bilden bredvid visar Skarpnäcksalternativet samt var och i vilken omfattning utökad depåkapacitet behövs från år 2025.

Alternativ Högdalen innebär att dagens depå i Högdalen utvecklas för att används för både Blå och Grön linje, genom att den kopplas ihop med den Gröna linjens Farstagren via ett nytt anslutningsspår under jord. Anslutningsspåret planeras att komma upp ur jorden mellan Gubbängens och Hökarängens tunnelbanestation. Exakt dragning för anslutningsspåret kommer att utredas vidare. Högdalsdepåns nuvarande uppställningsplatser kompletteras med nya uppställningsplatser ovan jord och under jord. Alternativet innebär också att uppställningsplatser för sex tåg byggs under jord bortom blivande tunnelbanestation vid Nacka C.

Den högra bilden nedan visar Högdalenalternativet samt var och i vilken omfattning utökad depåkapacitet behövs från år 2025.

För de båda alternativen bedöms påverkan på boende och miljö som liten då merparten av anläggningarna placeras under jord. I Skarpnäcksalternativet är det endast verkstadsbyggnaden som planeras ovan jord och då mellan två trafikleder som inte lämpar sig för till exempel bostäder. I Högdalsalternativet är planen att tillkommande byggnader ovan jord placeras inom befintligt depåområde.

En faktor som talar emot Skarpnäckalternativet är att Fortum innehar tomträtten för det aktuella området. Dessutom är området litet, vilket innebär att enda lösningen blir en så kallad säckdepå som begränsar möjligheterna till en flexibel logistik. Det finns till exempel inte plats för rundspår. Dessutom finns ingen framtida expansionsmöjlighet ovan jord eller rimlig expansionsmöjlighet under jord.



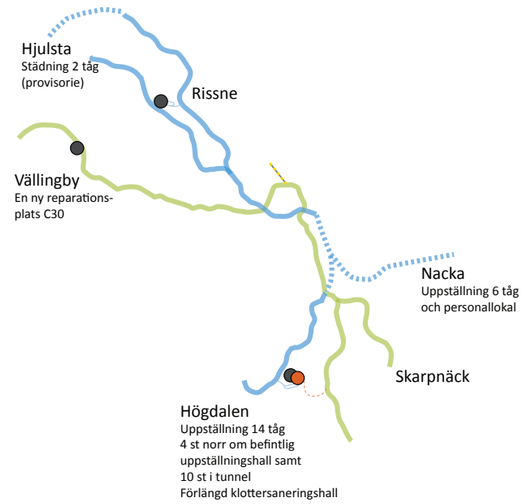
Linjekarta för Alternativ Skarpnäck

Högdalen bedöms som en mer flexibel och robust trafiklösning, då depån nås från både Grön och Blå linje tack vare det nya anslutningsspåret. Alternativet ger dessutom möjlighet till förbättringar av kapacitetsutnyttjande i övriga befintliga depåer. Det finns även rimlig utbyggnadsmöjlighet för både verkstads- och uppställningsspår.

En nackdel med Högdalenalternativet är dock att det förutsätter ombyggnationer i befintliga depåer i Högdalen och Vällingby. Det i sin tur innebär en viss risk för störningar i befintlig depåverksamhet under byggskedet.

En modell för utvärdering av lokaliseringsalternativens måluppfyllelse har tagits fram. Landstingets övergripande mål har brutits ner i projektspecifika mål, som i sin tur har formulerats i fem huvudmålområden. Dessa huvudmålområden är läge, funktion, miljö, ekonomi och genomförande.

För tre av huvudmålområdena, läge, funktion och ekonomi, ger utvärderingen ett tydligt utslag till fördel för Högdalenalternativet. Avseende miljö- och genomförandekonsekvenser är skillnaderna mellan alternativen inom modellens felmarginaler. Det innebär att de båda alternativen bedöms likvärdiga ur miljö- och genomförandeperspektiv. Båda alternativen innebär viss påverkan på miljövärden. Miljöaspekterna kommer tas omhand i den kommande planeringen.



Linjekarta för Alternativ Högdalen

Tunnelbanan i Stockholm växer och därmed ökar även behovet av uppställnings- och underhållsplatser.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Stockholmsregionen växer och därmed ökar behovet av bostäder och kollektivtrafik. I januari 2014 tecknade staten, Stockholms läns landsting, Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun avtal om en utbyggnad av tunnelbanan och ökat bostadsbyggande i Stockholm, den så kallade 2013 års Stockholmsförhandling. Avtalet innebär att Stockholms läns landsting ansvarar för utbyggnaden av den nya tunnelbanan. Utbyggnaden omfattar tunnelbana till Nacka, Arenastaden, Barkarby samt att Blå linje byggs ut till Gullmarsplan och söderort och kopplas ihop med Hagsätragrenen. För att genomföra utbyggnaden av tunnelbanan har en ny förvaltning, Förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT), bildats.

Hela utbyggnaden omfattar två mil nya spår och tio nya stationer vilket innebär ett behov av fler tunnelbanetåg som ska trafikera systemet . Därmed ökar även behovet av depåkapacitet, det vill säga uppställnings- och underhållsplatser för tunnelbanetågen. I Stockholms läns landstings ansvar ingår även att planera och bygga ut för detta behov. Idag finns tunnelbanedepåer i Vällingby, Rissne, Hammarby, Nyboda, Högdalen och Norsborg (klar år 2017), samt uppställningsspår i Mörby.

1.2 Syfte med utredningen

Syftet med utredningen är att:

- Identifiera bästa möjliga lösning och lokalisering för det ökade behovet av depåkapacitet, samt utreda genomförbarheten. Detta görs med fokus på:
  - Möjlighet till tillräcklig uppställnings- och underhållskapacitet i tid för den utökade trafikeringen
  - Kostnadseffektiv investering (inklusive effektiviserande investeringar i befintliga verkstäders utformning)
  - Utformning som möjliggör ett effektivt underhåll
  - Attraktiv arkitektur
  - Hållbarhet
- Ta fram underlag för samråd med berörda myndigheter, fastighetsägare, allmänhet, organisationer med flera avseende lokalisering av depå.
- Utgöra underlag för länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan.
- Skapa rapport som underlag för inriktningsbeslut i enlighet med landstingets investeringsstrategi.
- Utgöra underlag för behovsbedömning vid framtagande av detaljplan.

1.3 Tidigare genomförda utredningar

Tidigare genomförda utredningar som denna utredning baseras på:

- Spårdepåer – beskrivning av nuläge och framtida utbyggnadsbehov
  December 2008/BBH/SL/SLL
- Utbyggnad Blå Linje – Depåalternativ nov 2013 V 0.2/BBH/Trafikförvaltningen/SLL
- Behovsanalys/Lokaliseringsutredning utbyggd tunnelbana 2014.12.05 /BBH/Förvaltningen för utbyggd tunnelbana/SLL
  - Komplementering A - Alternativt Farstaläge, Grön depå 2014.12.19/BBH/Förvaltningen för utbyggd tunnelbana/SLL
  - Komplementering B – Högdalen Grön depå, kortare anslutning till Farstagrenen 2014.12.19/ BBH/Förvaltningen för utbyggd tunnelbana/SLL
  - Komplementering C - Alternativ Grön depå, Hammarbydepån 2014.12.19/BBH / Förvaltningen för utbyggd tunnelbana/SLL
- Analys av kapacitetsutnyttjande och totaleffektivitet Vällingby Rissne och Högdalen 2015.01.29/ORS Consulting/Förvaltningen för utbyggd tunnelbana/SLL

1.4 Omfattning

I denna utredning ingår att översiktligt studera genomförbarhet och konsekvensbeskriva sex alternativa lägen inklusive spåranslutningar baserat på tidigare utförd behovsanalys/ lokaliseringsstudie, se 1.3 Tidigare genomförda utredningar. De sex lägena är Skarpnäck, Högdalen, Farsta 2, Nacka A, Älvsjö och Barkarby A.

Fas 1. Översiktlig studie av sex alternativ.
De tidigare studierna i behovsanalysen har kompletterats med översiktliga utredningar av de sex alternativen. Utredningarna behandlar bl.a.

- 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.

Fas 2. Fördjupade studier av två alternativ.
Utifrån de översiktliga studierna valdes två alternativ att gå vidare med och utreda djupare. Följande fördjupningar görs:

- Trafikanalyser för tunnelbanans Blå, Grön och Gul linje med start år 2025.
- Förslag på uppställning och underhåll för depåfunktionerna:
  - Uppställningsplatser, antal och lokalisering utifrån trafikanalyser.
  - Reparationsplatser för förebyggande och avhjälpande underhåll för C20 och C30, antal och lokalisering.
  - Utvändig tvätt av fordonen, omfattning och lokalisering.
  - Klottersanering, omfattning och lokalisering.
  - Förråds- och personallokaler.
  - Hjulsvarv.
  - Spårlösningar för anslutningsspår samt spår inom ny/ ombyggd depå inklusive provspår.
- Utredning som redovisar uppställning och underhåll i de planerade utbyggnadsetapperna år 2021, 2022 och 2025.
- Utredning gällande möjligheten till genomförande och planläggning av depåanläggningar och anslutningsspår.
- Mark- och geotekniska undersökningar i tillräcklig omfattning för att säkerställa genomförbarhet inom investeringsramarna.
- Fördjupat Miljö PM.
- Utredning gällande buller, vibrationer och stomljud.
- Utredning gällande påverkan på landskapsbilden.
- Bedömning av investerings- och driftskostnaden.
- Tidplan.
- Sammanfattande utvärdering.

1.5 Avgränsning

Geografisk avgränsning
Utredningen är avgränsad till trafik på tunnelbanans Blå, Grön och Gul linje.

Depå, anslutningsspår samt depåns influensområde avseende grundvattenpåverkan har utgjort geografisk avgränsning.

Avgränsning depåfunktion
Utredningen är avgränsad till det behov av uppställnings- och underhållskapacitet som behövs för trafiken på tunnelbanans Blå, Grön och Gul linje efter trafikstart på de olika utbyggnadsgrenarna.

För verkstadsunderhåll har förebyggande och avhjälpande underhåll beaktats. Att bedöma omfattning eller platser för tyngre arbeten, krockskador eller mer omfattande revisioner så kallat tungt underhåll till skillnad från det lätta, linjenära underhållet har inte ingått i uppdraget. Sådana arbeten sker idag främst i Hammarbydepån.

Behov av hjulsvarv för tunnelbanesystemet har inte heller ingått i uppdraget. Uppgift har erhållits från Trafikförvaltningen att de resurser som finns och planeras innebär att ytterligare hjulsvarv inte behövs för den utökning av antalet fordon som förstudien behandlar. Med den nya tandemhjulsvarv som planeras i Högdalen finns en redundans till svarven i Nyboda, även efter att den i Alvik avvecklas.

Effektiviseringspotentialen som redovisas i 1.3 Tidigare genomförda utredningar tas inte med i beräkning av depåkapacitetsbehovet.

2. Styrdokument och mål

Ett antal nationella, regionala och kommunala styrdokument och mål ligger till grund för denna utredning gällande depålokalisering. Dessa övergripande mål har brutits ner till mål för förvaltningen för utbyggd tunnelbana och i nästa steg projektspecifika mål för depå-projektet. Detta kapitel beskriver i korthet styrdokument och mål.

2.1 Transportpolitiska mål

En utgångspunkt för alla åtgärder inom transportområdet är de transportpolitiska målen som Sveriges regering och riksdag har satt upp. Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet.

2.2 2013 års Stockholms-förhandling

2013 års Stockholmsförhandling är en överenskommelse mellan Stockholms läns landsting, Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun om finansiering och medfinansiering av utbyggnad av tunnelbanan samt ökad bostadsbebyggelse i Stockholms län. Stockholms läns landsting ansvarar för utbyggnaden av tunnelbanan.

En utbyggnad av tunnelbanan med cirka två mil nya spår och tio stationer leder till ökat behov av tunnelbanetåg och därmed ökat behov av depåkapacitet.

2.3 RUFS 2010

Visionen i den regionala utvecklingsplanen för Stockholms län, RUFS 2010, är att Stockholmsregionen ska vara den mest attraktiva storstadsregionen i Europa. RUFS 2010 lyfter fyra mål som sammantaget uttrycker de attraktiva värden som kännetecknar regionen.

- En öppen och tillgänglig region
- En ledande tillväxtregion
- En region med god livsmiljö
- En resurseffektiv region

2.4 Regionalt trafikförsörjningsprogram för Stockholms län

Den nya kollektivtrafiklagen trädde i kraft den 1 januari 2012. Lagen innebär att det ska finnas en regional kollektivtrafikmyndighet i varje län. I Stockholm är det Stockholms läns landsting som fyller denna funktion. En av myndighetens viktigaste uppgifter är att besluta om det regionala trafikförsörjningsprogrammet, vilket är ett strategiskt dokument om regionens framtida kollektivtrafikförsörjning.

2.5 Kommunala mål

Stockholms stads översiktsplan visar att Stockholm ska ha ett väl fungerande transportsystem med minimal klimatpåverkan och att rörligheten i regionen ska vara effektiv. Kollektivtrafiken utpekas i översiktsplanen som stommen i framtidens transportsystem.

Framkomlighetsstrategi för Stockholm 2030 - visar hur vi kan klara det ökade resandet genom att göra avvägningar och prioritera det utrymme som finns.

2.6 Övergripande mål med utbyggnaden av nya tunnelbanan

Landstingets och Förvaltning för utbyggd tunnelbanas övergripande mål för kollektivtrafiken är i likhet med regionalt trafikförsörjningsprogram, att bidra till:

- Attraktiva resor
- En tillgänglig och sammanhållen region
- Effektiva resor med låg miljö- och hälsopåverkan

2.7 Projektspecifika mål för utredningen av depålokalisering

Landstingets övergripande mål för kollektivtrafiken i Stockholms län är attraktiva resor, tillgänglig och sammanhållen region samt effektiva resor med låg miljö- och hälsopåverkan. Dessa övergripande mål har brutits ner i projektspecifika mål för lokalisering av utökad depåkapacitet. För varje projektmål har indikatorer tagits fram ämnade att användas som stöd för att kunna utvärdera olika utredningsalternativ.

Se måltabell för lokaliseringsutredningen på nästa sida.

Övergripande mål		
Attraktiva resor	**En tillgänglig och sammanhållen region**	**Effektiva resor med låg miljö- och hälsopåverkan**
Projektmål: **Skapa goda förutsättningar för en störningsfri trafik med hela och rena tåg genom att ge bästa villkor för underhållet av tunnelbanans tåg.** *Lokaliseringen av utökad depåkapacitet ska bidra till högre säkerhet i god tursättning av tåg genom en spridning av uppställnings- och underhållsmöjligheter i tunnelbanesystemet.* *Utformningen av depåkapacitet ska förbättra förutsättningarna för hög effektivitet och god kvalitet i underhållsverksamheten.* *Utformningen av de spår som ansluter depåerna till trafikspår ska förbättra förutsättningarna för resenärerna genom att tomma tåg som ska tas ut eller ur trafik inte orsakar störningar på resandetåg.*	**Projektmål:** **Möjliggöra byggande av bostäder i tunnelbanans närområde.** *Utformningen av utökad depåkapacitet ska möjliggöra fortsatt stadsutveckling i dess närområde.*	**Projektmål:** **Planera och bygga en anläggning med minsta möjliga omgivningspåverkan under bygg- och driftskede, samt till lägsta investerings- och driftkostnad.** *Tunnelbanan ska ha effektiv användning av bergmaterial och ingen påverkan på yt- eller grundvattnets nivå eller kvalitet ska uppkomma.* *Inga värdefulla kulturmiljöer påverkas negativt.* *Tunnelbanans utformning ska bidra till öppna spridningsvägar för djur och växter mellan grönytor samt inga skadade utpekade naturvärden.* *Tunnelbanan ska bidra till minskat buller och minskade vibrationer från vägtrafik samt att inga resenärer eller närboende ska utsättas för skadliga ljudnivåer på grund av tunnelbanan.* *Utformningen av utökad depåkapacitet ska göras på det mest kostnadseffektiva sättet avseende totalekonomi, det vill säga både investerings- och driftskostnader.*
Indikatorer • God trafikal lösning • Möjlighet till en välfungerande och effektiv underhållsverksamhet • Framtida möjlighet att utöka depåkapaciteten • Risker i tidplan och störningar under genomförandet	**Indikatorer** • Lämplig mark med hänsyn till stadsutveckling/bostadsbyggande. • Utformning av depåns synliga delar	**Indikatorer** • Utformning av depåns synliga delar • Påverkan för boende, • Påverkan på rekreation och friluftsliv, • Påverkan på natur- och kulturvärden, • Påverkan på grundvatten och föroreningar • Investerings- och driftskostnader

Måltabell för lokaliseringsutredningen

3 Förutsättningar och antaganden

I detta kapitel redovisas de förutsättningar och antaganden rörande depåfunktionen, trafikerings- och fordonsbehov samt uppställnings- och underhållsbehov som ligger till grund för denna utredning.

3.1 Övergripande förutsättningar

När Hagsätragrenen på dagens Gröna linje överförs till Blå linje vid utbyggnad av Nacka/Söderort, blir Högdalsdepån som är ansluten till Hagsätragrenen en del av den Blå linjen. Gröna linjen mister därmed cirka halva sin depåkapacitet eftersom Vällingbydepån då ensamt servar Gröna linjen.

För utredningen om depålokalisering medför det att två principiellt olika lösningar kan analyseras. Antingen tillskapas för Grön linje helt ny depåkapacitet som kompensation för att Högdalen blir del av Blå linje, eller så ansluts dagens Högdalsdepå med ett nytt anslutningsspår till Gröna linjens Farstagren. Det senare ger två alternativa möjligheter; ny utökning av Högdalens depåkapacitet eller en helt ny Blå depå.

3.2 Depåfunktioner

Förutsättningar
Befintliga depåfunktioner och deras användning i tunnelbanesystemet behålls.

Av Landstingets planerade och i budget godkända tillbyggnader som förutsätts genomföras av Trafikförvaltningen

- Hjulsvarv i Högdalen
- Uppställningshall för fyra tåg i Högdalen

Av Landstingets planerade, men inte i budget godkända, till- och ombyggnader som förutsetts genomföras av Trafikförvaltningen. För dessa har Trafikförvaltningen ett behov som är oberoende av tunnelbanans utbyggnad.

- En reparationsplats för C20 i Rissne genom ombyggnad av Cx-plats när Röda linjens C20 överförs till Blå linje.

Utbyggnaden av tunnelbanan genomförs enligt 2013 års Stockholmsförhandling. Det innebär bland annat att Hagsätragrenen överförs från Grön linje till Blå linje. Högdalsdepån som är ansluten till Hagsätragrenen blir därmed ansluten till Blå linje och Grön linje mister cirka halva sin depåkapacitet eftersom Vällingbydepån då blir enda depån på Grön linje.

För utredningen om depålokalisering medför dessa förutsättningar att två principiellt olika lösningar kan analyseras. Antingen tillskapas Grön linje helt ny depåkapacitet som kompensation för att Högdalen överförs till Blå linje eller så ansluts dagens Högdalsdepå med anslutningsspår till Farstagenen, Grön linje. Det senare ger två möjligheter, ny utökning av Högdalens depåkapacitet eller en helt ny depåkapacitet för Blå linje.

Antaganden
För Alternativ Skarpnäck görs antagande om att en klottersaneringshall för Blå linje och en för Grön linje är tillräckligt.

För Alternativ Högdalen görs antagande om att en gemensam klottersaneringshall för Blå linje och Grön linje är tillräckligt, då den kan nås från båda linjer.

Ingen ytterligare hjulsvarv antas behövas vid något av alternativen. Nyboda kommer att ha hjulsvarv som kan hantera C30-längd. En ny tandemhjulsvarv för C20/C30 är under uppförande i Högdalen, det vill säga det finns en redundans i tunnelbanesystemet, precis som idag.

En reparationsplats med lyft för C20-fordon antas ha kapacitet för 30 stycken fordon per reparationsplats, det vill säga motsvarande dagens kapacitetsutnyttjande. Då har inte hänsyn tagits till effektiviseringspotentialen.

En reparationsplats med lyft för C30-fordon antas ha kapacitet för 20 stycken fordon per reparationsplats, vilket motsvarar dagens underhållsbehov för C20. Då har inte hänsyn tagits till effektiviseringspotentialen eller till att nya fordon efter inkörning kan antas ha lägre underhållsbehov.

Inga åtgärder för mottagning, garantiarbeten eller lager för C30-leverans är medräknade.

3.3 Trafikering och fordonsbehov

Detta avsnitt beskriver de antaganden som gjorts gällande trafikering och fordonsbehov för trafikstart år 2025. Även ett maxscenario för cirka år 2040 har beräknats med fördelningen av tursättning, uppställning och underhåll per befintliga depåer och tillkommande depå utmed grenen till Orminge.

Förutsättningar

Som underlag för denna rapport har trafikprognoser från Trafikförvaltningen använts, vilka är de samma som är underlaget för Utvecklingsplan Tunnelbana.

Arbetet med Midlife-uppgraderingen, det vill säga upprustningen av C20, förutsätts vara avklarad år 2025 vilket innebär att 271 stycken C20-fordon finns tillgängliga för trafik.

Utbyggnadstakt av nya tunnelbanan

2021
Blå linje: Akalla - Barkarby station

2022
Gul linje: Odenplan – Arenastaden

2025
Blå linje: Kungsträdgården – Nacka
Kungsträdgården – Hagsätra

Antaganden

Trafikering på Gul linje antas ske med C20 och ingår i beräkningarna med fyra stycken korta tåg. Det vill säga två stycken C20-fordon per tåg.

Trafikeringen på Blå och Grön linje antas ske med samtliga tillgängliga C20 och komplettering med C30.

Fordonsflottans trafik- och underhållsreserv antas vara cirka tio procent, det vill säga ingen förändrad fordonstillgänglighet jämfört med idag. Ingen särskild fordonsreserv beräknas för tåg som trafikerar Gul linje.

Antagandet om femminuterstrafik på grenarna för både Blå och Grön linje ligger till grund för beräkningarna av fordonsbehov och depåkapacitet för trafikstart år 2025.

Ett maxscenario för år 2040 har antagits för att säkerställa att det finns möjlighet att expandera depåkapaciteten Det omfattar fyraminuterstrafik på respektive gren av Grön och Blå linje samt förlängda linjer Nacka C – Orminge, Hagsätra – Älvsjö och Barkarby C – Hjulsta.

Gul linje till Arenastaden antas trafikeras med korta tåg, två stycken C20-fordon per tåg, med sexminuters turtäthet.

Fordonsbehov år 2025 inklusive fordonsreserv

Med de antaganden om trafikering som anges i detta avsnitt visar de utförda trafikanalyserna att trafiken kräver 87 tursatta fullängdståg sammanlagt på Grön och Blå linje. Som trafik- och underhållsreserv krävs ytterligare nio fullängdståg, totalt 96 fullängdståg. De befintliga 271 C20-vagnarna, vilket motsvarar 90 fullängdståg och en vagn, räcker därför inte fullt ut för hela trafiken på Blå och Grön linje utan ytterligare sex tågsätt måste tillföras.

Gula linjen kräver fyra korta tåg av typ C20 med två vagnar för 6-minuterstrafik. Dessa fyra korta tåg motsvarar tre fullängdståg.

Totalt innebär det att det behövs en komplettering med nio stycken tåg. Det är då antaget att detta sker med 18 stycken C30-fordon.

Linje	Antal tåg totalt	Antal tåg C20	Antal tåg C30	Antal fordon C20	Antal fordon C30
Blå linje	43	43	---	129	
Grön linje	53	44	9	132	18
Gul linje	4 (korta)	4 (korta)	---	8	
Summa	**100**	**91**	**9**	**269**	**18**

Tabellen visar totala fordonsbehovet år 2025 baserat på trafikanalys.
Ett C20-tåg är tre stycken C20-fordon, cirka 47 meter.
Ett C30-tåg är två stycken C30-fordon, cirka 70 meter.

Fordonsbehov år 2040 inklusive fordonsreserv

För att säkerställa förutsättningar för en framtida expansion av depåkapaciteten så har ett maxscenario för år 2040 antagits. Det omfattar fyraminuters trafik på respektive gren av Grön och Blå linje samt förlängda linjer Nacka C – Orminge, Hagsätra – Älvsjö och Barkarby C – Hjulsta.

Linje	Antal tåg totalt	Antal tåg C20	Antal tåg C30	Antal fordon C20	Antal fordon C30
Blå linje	58	---	58	---	116
Grön linje	66	---	66	---	132
Gul linje	4 (korta)	---	4 (korta)	---	4
Summa	**128**	**---**	**128**	**---**	**252**

Tabellen visar totala fordonsbehovet år 2040 baserat på trafikanalys.
Ett C20-tåg är tre stycken C20-fordon, cirka 47 meter.
Ett C30-tåg är två stycken C30-fordon, cirka 70 meter.

3.4 Uppställnings- och underhållsbehov

Detta avsnitt beskriver de antaganden som gjorts gällande uppställnings- och underhållsbehov baserat på trafikanalysen.

Vid dimensionering av behovet av uppställningsplatser antas det att uppställning precis som i dag även sker på servicespår och på provspår. Övriga underhållsplatser t.ex. reparationsplatser och tvätthallar har inte räknats som uppställningsplatser, vilket ibland görs idag.

Behov Blå linje
Tabellen nedan visar behovet av depåkapacitet vid antagen trafikering vid respektive tidpunkt.

2021 Trafik till Barkarby ökar behovet med två tåg. Rissnedepån har kapacitet att underhålla tågen men inte att städa dem. Därför planeras uppställning och städning ske i Hjulsta som temporär lösning till dess uppställning finns i Högdalen.

2025 Förlängningen till Nacka samt koppling till Hagsätragrenen ökar behovet med nio tåg.

2035-2040 Fyraminuterstrafik på grenarna och utökad linje till Nacka C – Orminge, Hagsätra – Älvsjö samt Barkarby C – Hjulsta. Samtliga C20 troligen ersatta med fordon av C30-längd, cirka 70 meter.

Behov Grön linje
Tabellen nedan visar behovet av depåkapacitet vid antagen trafikering vid respektive tidpunkt.

2025 Hagsätragrenens konvertering till Blå linje samt trafikökning minskar tågbehovet med tre stycken tåg.

2035-2040 Fyraminuterstrafik. Samtliga C20 troligen ersatta med fordon av C30-längd, cirka 70 meter.

Behov Gul linje
Trafik med fyra stycken trafiktåg, två stycken C20-fordon per tåg, vilket antas motsvara uppställningsbehov för cirka tre stycken fullängdståg.

Tabellen visar behovet av depåkapacitet vid antagen trafikering vid aktuell tidpunkt.

2022 Trafik mellan Odenplan och Arenastaden ökar behovet med fyra stycken trafiktåg, två stycken C20-fordon per tåg.

Fordon och depåkapacitet Blå linje

	Befintlig 2015	2021	2025	2035-2040
	Rissne	Totalt	Totalt	Totalt
Omfattning				
Tursatta fullängdståg	19	21	39	53
Vagnreserv omräknat i tåg	4	4	4	5
Summa stationerade tåg	23	25	43	58
Antal stationerade vagnar Cx/C20/C30	**80/30/0**	**0/75/0**	**0/129/0**	**0/0/116**
Reparationsplatser				
med lyftar och möjlighet till boggibyte C20/C30	2/0	3/0	4/0	0/6
med grav	2/0	-	-	-
Övrigt				
Klottersanering	-		1	1
Fordonstvätt	1	1	1	1
Boggitvätt	1	1	1	1
Arbetsplats för boggi (byte delar)	-	-	1	1
Antal platser för reservboggier	ca 5	ca 5	ca 10	ca 10
Provspår	1	1	2	2

Fordon och depåkapacitet Grön linje

	Befintlig 2015			2025	2035-2040
	Högdalen	Vällingby	Totalt	Totalt	Totalt
Omfattning					
Tursatta fullängdståg	25	26	51	48	60
Vagnreserv omräknat i tåg	3	3	6	5	6
Summa stationerade tåg	28	29	57	53	66
Antal stationerade vagnar C20/C30	**84/0**	**87/0**	**171/0**	**132/18**	**0/132**
Reparationsplatser					
med lyftar och möjlighet till boggibyte C20/C30	4/0	2/0	6/0	5/1	0/7
med grav	-	1/0	1/0	1/0	-
Övrigt					
Klottersanering	1	-	1	1	1
Fordonstvätt	1	1	2	2	2
Boggitvätt	1	-	1	-	1
Arbetsplats för boggi (byte delar)	1	-	1	-	1
Antal platser för reservboggier	ca 5	ca 5	ca 10	ca 10	ca 10
Provspår	1	1	2	2	2

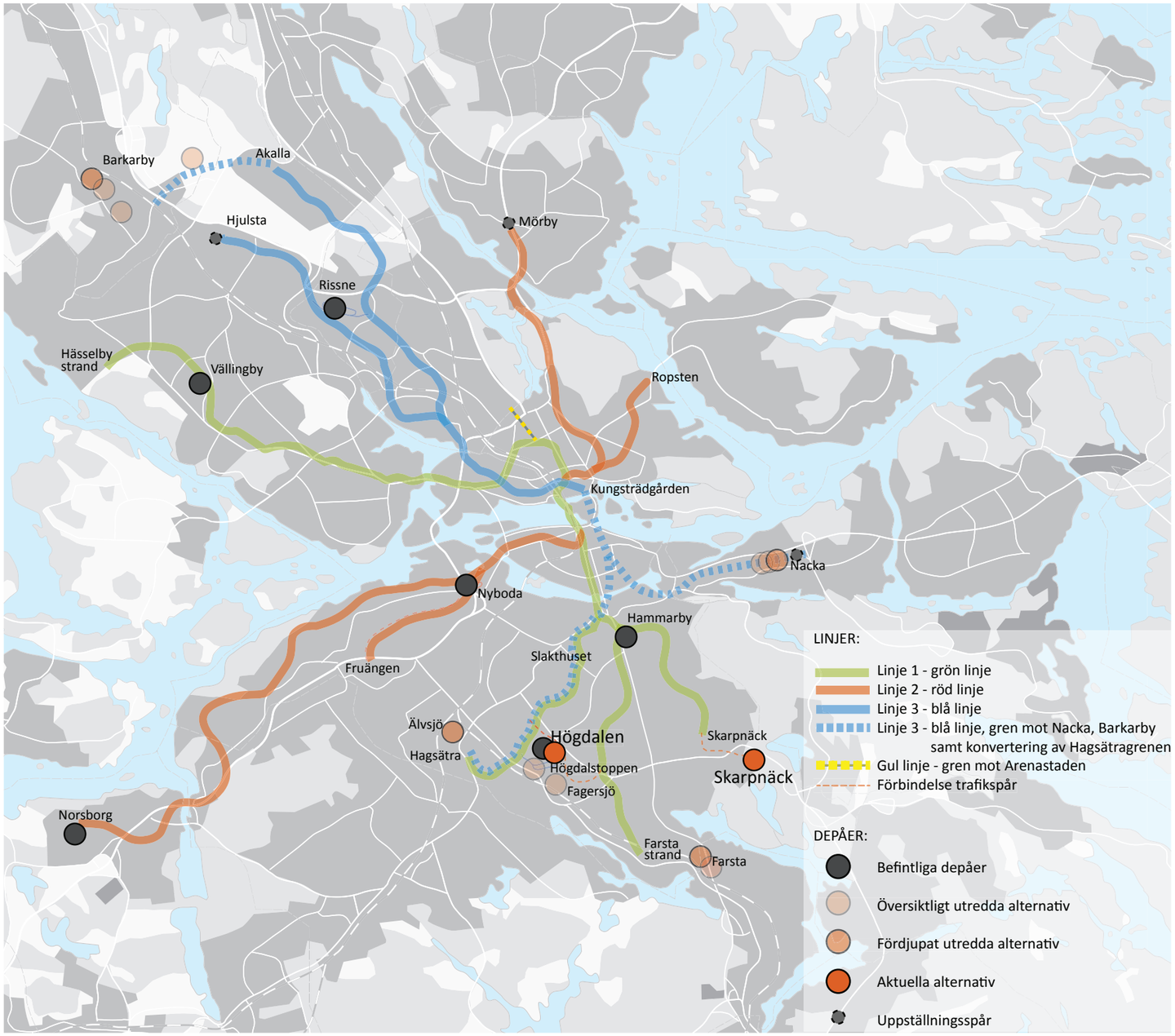
Fordon och depåkapacitet Gul linje

	2022
	Totalt
Omfattning	
Tursatta tåg	4
Vagnreserv omräknat i tåg	-
Summa stationerade tåg	3
Antal stationerade vagnar C20/C30	**8/0**
Reparationsplatser	
med lyftar och möjlighet till boggibyte C20/C30	-
med grav	-
Övrigt	
Klottersanering	-
Fordonstvätt	-
Boggitvätt	-
Arbetsplats för boggi (byte delar)	-
Antal platser för reservboggier	-
Provspår	-

Tabellerna visar behovet av depåkapacitet vid aktuella trafikutbyggnader.
Rissne, Högdalen och Vällingby är de depåer som finns på Blå och Grön linje idag.
Vagnsreserv är det antal fordon som inte används i trafiken utan behövs för reserv för trafiken och underhållet.
Arbetsfordon är de de fordon som används för att underhålla tunnelbanans infrastruktur.
Boggie är den konstruktion under ett tåg där hjulparen mekaniska spänns in.
Klottersaneringshall i Högdalen är gemensam för Blå och Grön linje.

4 Samtliga utredda depålägen

Detta kapitel beskriver samtliga utredda depålägen samt faktorer som påverkat val av alternativ för fördjupade studier. Av ursprungliga 15 alternativ, som utretts översiktligt, har sex alternativ bedömts lämpliga att utreda vidare. Slutligen har fördjupade utredningar resulterat i två huvudalternativ.



Framtida tunnelbanekarta med befintliga depåer och utredda depålägen.

4.1 Val av depålägen

Landstinget har inledningsvis gjort en studie av 15 möjliga alternativ för en ny depå. Syftet med den inledande studien var framför allt att hitta alternativ som möjliggör en effektiv depåverksamhet i områden där det är möjligt att få tillgång till erforderlig mark. De viktigaste faktorerna som påverkade val av alternativ att gå vidare med var:

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

Även möjligheten att bygga ut de befintliga depåerna har utretts.

4.2 Avfärdade depålägen

Efter den inledande studien valdes sex alternativ ut, som studerades vidare med avseende på depåfunktion, teknisk genomförbarhet, kostnad och miljöpåverkan. Dessa beskrivs i avsnitt 4.3.

De avfärdade depålägena är Barkarby B, C och D, Nacka B och C, Fagersjö, Högdalstoppen, Farsta A och Hammarby. Dessa har avfärdats bland annat på grund av mindre lämplig placering i tunnelbanenätet, höga investeringskostnader, konflikter med andra planerade infrastrukturprojekt samt intrång i skyddsvärda natur- och rekreationsområden.

4.3 Fördjupat utredda alternativ

Nedan beskrivs de sex alternativ som varit föremål för fördjupade studier. Beskrivningarna omfattar förslag på depålösning samt för- och nackdelar med respektive alternativ. För varje alternativ görs en bedömning om det är motiverat att studera alternativet vidare.

4.3.1 Skarpnäck

Depåläget föreslås ligga sydväst om Skarpnäck, öster om Fortums anläggning mellan Tyresövägen och Flatenvägen. I förslaget placeras depåanläggningens verkstad ovan jord och uppställning samt städ i tunnlar.

I tidigare studerade alternativ för ny depå i Skarpnäck planerades depån att vara en anläggning för C20. Under det fördjupade arbetet ändrades förutsättningarna och depån föreslås bli en depå både för C20 och för C30. Under kapitel 5 redovisas det fördjupade material som har tagits fram. I referensdokument 1, Studerade alternativ, redovisas ursprungligt alternativ i sin helhet.

Området är planlagt för industriändamål. Området ligger i anslutning till Flatens naturreservat vilket huvudsakligen breder ut sig söder om Flatenvägen. Anslutningsspåret till Skarpnäcksgrenen på Grön linje planeras i en tunnel som blir cirka 870 meter lång.

Fördelar med denna lokalisering:

- Området är detaljplanelagt för industriändamål, ligger mellan två trafikleder och lämpar sig därför inte för till exempel bostäder.
- Ligger på en bra placering i linjenätet, vilket minskar tomkörningar och därmed driftskostnader.
- Kort spåranslutning till Skarpnäcksgrenen.
- Innebär endast marginell störning av trafiken på Grön linje under byggtiden.
- Anslutning till trafikspår sker i samma riktning som utsättning från Skarpnäcks station.
- Kräver inga ombyggnader av befintliga depåer.
- Blir en ny modern depå.
- Borr- och sprängningsarbeten påverkar boende endast under en kortare period, då det redan finns tunnel 50-60 meter i förlängningen av Skarpnäcks station.
- Alternativet ryms inom budget för depån.

Nackdelar med denna lokalisering:

- Fortum innehar tomträtten.
- Möjligt depåområde är litet, vilket gör att den enda lösningen är en så kallad säckdepå. Plats för rundspår saknas.
- Anslutningstunneln kommer eventuellt i konflikt med kraftledningsstolpar norr om Fortums anläggning.
- En deformationszon skär genom östra delen av depån.
- Risk för grundvattensänkning kring anslutnings- och uppställningstunnlar.
- Framtida expansionsmöjlighet inte möjlig ovan jord och inte rimlig under jord för uppställning eftersom extern åtkomst saknas när depån färdigställts.

4.3.2 Högdalen

Depåläget Högdalen är den befintliga Högdalsdepån som idag är depå för Grön Hagsätra linje. För att uppnå rätt depåkapacitet på Grön linje när Hagsätragrenen blir Blå år 2025, föreslås Högdalen att nyttjas för både Grön och Blå linje. Detta möjliggörs med ett nytt anslutningsspår till Grön Farsta-linje. Dessutom krävs ytterligare uppställningsmöjligheter både ovan och under jord i Högdalen och Nacka, samt ny reparationsplats för C30 i Vällingbydepån.

För att se det ursprungliga alternativ Högdalen i sin helhet se referensdokument 1, Studerade alternativ. Under kapitel 6, redovisas det fördjupade arbete som tagits fram.

Fördelar med denna lokalisering:

- Ligger på en bra placering i linjenätet i förhållande till befintliga depåer på Blå och Grön linje, vilket minskar tomkörningar och driftskostnader.
- Påverkan på boende och miljö blir liten, då merparten av tillkommande byggnation ligger inom befintligt depåområde.
- Marken är redan planlagd som industrimark.
- Kort anslutningsspår till Grön linjes Farstagren.
- Flexibel lösning, då depån når både Grön och Blå linje. Ger en mer robust spårsystemlösning och bättre kapacitetsutnyttjande av befintliga depåer.
- Låg investeringskostnad jämfört med en helt ny depå.
- Det finns utbyggnadsmöjlighet för att klara av maxscenariot av trafikökningar.
- Alternativet ryms inom budget för depån.

Nackdelar med denna lokalisering:

- Innebär en kort, planerad avstängning av tunnelbanetrafiken söder om Gubbängen i samband med inkoppling av anslutningsspår.
- Vissa störningar av verksamhet i Högdalen- och Vällingbydepåerna i samband med byggskedet.

4.3.3 Farsta 2

Depåläget Farsta 2 är placerat söder om Nynäsvägen i norra delen av Larsboda. Depåanläggningen planeras ha verkstad placerad ovan jord medan plats för uppställning och invändig städning är placerad i tunnlar.

Den yta som depån tar i anspråk ovan jord är idag parkeringsplatser och ett mindre skogsområde. Skogsområdet ligger bullerstört och instängt i ett industriområde.

Ny detaljplan krävs. Del av området är planlagt för industriändamål.

Fördelar med denna lokalisering:

- Ligger på en bra placering i linjenätet i förhållande till befintliga depåer, vilket minskar tomkörningar och driftskostnader.

Nackdelar med denna lokalisering:

- I området finns befintliga undermarksanläggningar, vilket kommer att kräva tekniskt komplexa och dyra infrastrukturåtgärder och leda till ökade kostnader.
- Placeringen ger inga systematiska fördelar jämfört med Skarpnäck och Högdalen.
- Sprickzoner i området medför ökade kostnader.
- Området är ”blåklassat” och lämpar sig för mer värdefull verksamhet än för depåverksamhet.
- Nuvarande markägare har planer på att bebygga området med 2000-3000 nya bostäder.

Motiv att inte studera alternativet vidare

Precis som Skarpnäcksalternativet enligt avsnitt 4.3.1 är Farsta 2 ett alternativ där ny depåkapacitet tillförs Grön linje. Övriga alternativ är på Blå linje. Jämfört med Skarpnäck bedöms investeringskostnaderna bli avsevärt större till följd av de befintliga undermarks-anläggningarna. Driftskostnaderna bedöms som likvärdiga. Därtill innebär Farsta 2 lokaliseringen att ett svårmotiverat markanspråk i ett läge där bostäder annars kan planeras.

4.3.4 Nacka A

Alternativet Nacka A är tänkt som depå på Blå linje. Depåläget är placerat söder om Värmdöleden och väster om Nacka Forum. Depåanläggningen planeras ha verkstad ovan jord medan plats för uppställning och invändig städning är placerad i tunnlar.

Lokaliseringen är anpassad till Trafikverkets önskemål om breddning av Värmdöleden med ytterligare ett körfält. Avfartsramp från Värmdöleden är under utredning för att anpassas till planerad överdäckning vid Nacka Forum.

Ny detaljplan för området krävs.

Fördelar med denna lokalisering:

- Ligger på en bra placering i linjenätet i förhållande till befintliga depåer på Blå och Grön linje, vilket minskar tomkörningar och driftskostnader.
- Kort anslutningsspår.
- Samutnyttjande av arbetstunnlar för Kungsträdgården-Nacka-utbyggnaden.
- Tillgång till depålokalisering möjlig trots attraktivt läge vid Nacka forum. Detta beroende på överbyggnadsmöjligheten av ovanjordsanläggningen.

Nackdelar med denna lokalisering:

- Blå linje får en överkapacitet av underhållsplatser.
- Placeringen ligger i ett område som är under stor förändring. Nacka kommuns planer för detta område är inte fastlagda. Det kan innebära konflikter med andra planer och byggnationer, vilket kan leda till förseningar.
- Slutgiltig lösning av avfartsramp från Värmdöleden kan leda till att området för depåanläggningen blir för litet.
- Samplanering med bebyggelse ovan depåanläggningen gör att projekteringstiden blir längre.
- Möjligheten att komma under passagen under Värmdöleden måste studeras noggrannare.
- Risk för konflikter med Kungsträdgården-Nacka-utbyggnaden
- Alternativet förutsätter ett anslutningsspår mellan den befintliga depån i Högdalen och Grön Farstagrenen, för att Högdalen ska förbli en depå för Grön linje.
- Svårigheter i bedömning om plats för framtida reparationsplatser ska finnas eller inte. Tillbyggnad av ovanjordsanläggning är inte möjlig i senare skede.

Motiv att inte studera alternativet vidare

För att en ny depå i Nacka ska vara aktuell krävs att Högdalsdepån ansluts till det Gröna linjesystemet för att detta ska fortsätta ha tillräcklig depåkapacitet, även när Hagsätragrenen, och därmed dagens Högdalsdepå, införlivas i det Blå linjesystemet. Utredningen har visat att då räcker det med den extra depåkapacitet som tillskapas i Högdalsalternativet enligt avsnitt 4.3.2 ovan. Då behövs ingen ny depå i Nacka.

4.3.5 Älvsjö

Depåläget Älvsjö är placerat i ett skogsområde sydväst om Älvsjö industriområde i närheten av Älvsjö pendeltågsdepå. Depåanläggningen planeras ha verkstad placerad ovan jord, medan plats för uppställning och invändig städning är placerad i tunnlar.

Kommunens pågående planprogram för området kring Älvsjö och ner till Hagsätra omfattar fler bostäder, vilket på sikt ökar trycket på närliggande rekreationsområden.

Ny detaljplan för området krävs.

Fördelar med denna lokalisering:

- Ligger på en bra placering i linjenätet i förhållande till befintliga depåer på Blå och Grön linje, vilket minskar tomkörningar och driftskostnader.
- Anslutning till trafikspår sker i samma riktning som utsättning från Hagsätra station.
- Kan eventuellt möjliggöra anslutning till Trafikverkets spår för till exempel fordonsleveranser och arbetsfordon.
- Bra läge om tunnelbanan förlängs till Älvsjö.

Nackdelar med denna lokalisering:

- Området kan i framtiden bli aktuellt för bostadsbebyggelse.
- Staden har klassat delar av området som naturreservat.
- En deformationszon kan beröra depån.
- Ett antal energibrunnar förekommer vid områdets norra och västra del.
- Alternativet förutsätter ett anslutningsspår mellan den befintliga depån i Högdalen och Grön Farstagrenen, för att Högdalen ska förbli en depå för Grön linje.
- Anslutningsspår från Hagsätra tunnelbanestation måste dras på bro i närheten av befintlig bebyggelse, vilket medför höga kostnader.

Motiv att inte studera alternativet vidare

För att en ny depå i Älvsjö ska vara aktuell krävs att Högdalsdepån ansluts till det Gröna linjesystemet för att detta ska fortsätta ha tillräcklig depåkapacitet, även när Hagsätragrenen, och därmed dagens Högdalsdepå, införlivas i det Blå linjesystemet. Utredningen har visat att då räcker det med den extra depåkapacitet som tillskapas i Högdalsalternativet enligt avsnitt 4.3.2 ovan. Då behövs ingen ny depå i Älvsjö.

4.3.6 Barkarby A

Depåläget Barkarby A är placerat i norra delen av Veddesta industriområde, i ett skogsområde intill stambanan. Depåanläggningen är tänkt ha verkstad placerad ovan jord medan plats för uppställning och invändig städning är placerad i tunnlar. Denna del av Veddesta industriområde är planerad för mer storskaliga etableringar.

Ny detaljplan för området krävs.

Fördelar med denna lokalisering:

- Anslutning till trafikspår sker i samma riktning som utsättning från Barkarby Station.
- Samutnyttjande av arbetstunnlar för Akalla-Barkarbyutbyggnaden.
- Kan eventuellt möjliggöra anslutning till Trafikverkets spår för till exempel fordonsleveranser och arbetsfordon.

Nackdelar med denna lokalisering:

- Uppställningsspår vid Nacka station behövs.
- Långt anslutningsspår.
- Konflikt med regionalt gång- och cykelstråk.
- Området ligger i en del av Barkarby där dagvattenhanteringen måste studeras noga.
- Alternativet förutsätter ett anslutningsspår mellan den befintliga depån i Högdalen och Grön Farstagrenen, för att Högdalen ska förbli en depå för Grön linje.
- Risk för konflikter med Akalla-Barkarbyutbyggnaden.
- Två krosszoner och ett antal sprickzoner förekommer i områdets södra och sydöstra del.
- Ett stort antal energibrunnar ligger i nordöstra delen av ett påverkansområde för grundvatten.
- Depåplaceringen ligger i samma linjeände som Rissnedepån. Detta ökar antalet tomkörningskilometer inom trafiksystemet och påverkar även tiden som fordonen kan underhållas och servas i depån.
- Hög investeringskostnad.

Motiv att inte studera alternativet vidare

För att en ny depå i Barkarby ska vara aktuell krävs att Högdalsdepån ansluts till det Gröna linjesystemet för att detta ska fortsätta ha tillräcklig depåkapacitet, även när Hagsätragrenen, och därmed dagens Högdalsdepå, införlivas i det Blå linjesystemet. Utredningen har visat att då räcker det med den extra depåkapacitet som tillskapas i Högdalsalternativet enligt avsnitt 4.3.2 ovan. Då behövs ingen ny depå i Barkarby.

4.4 Val av huvudalternativ

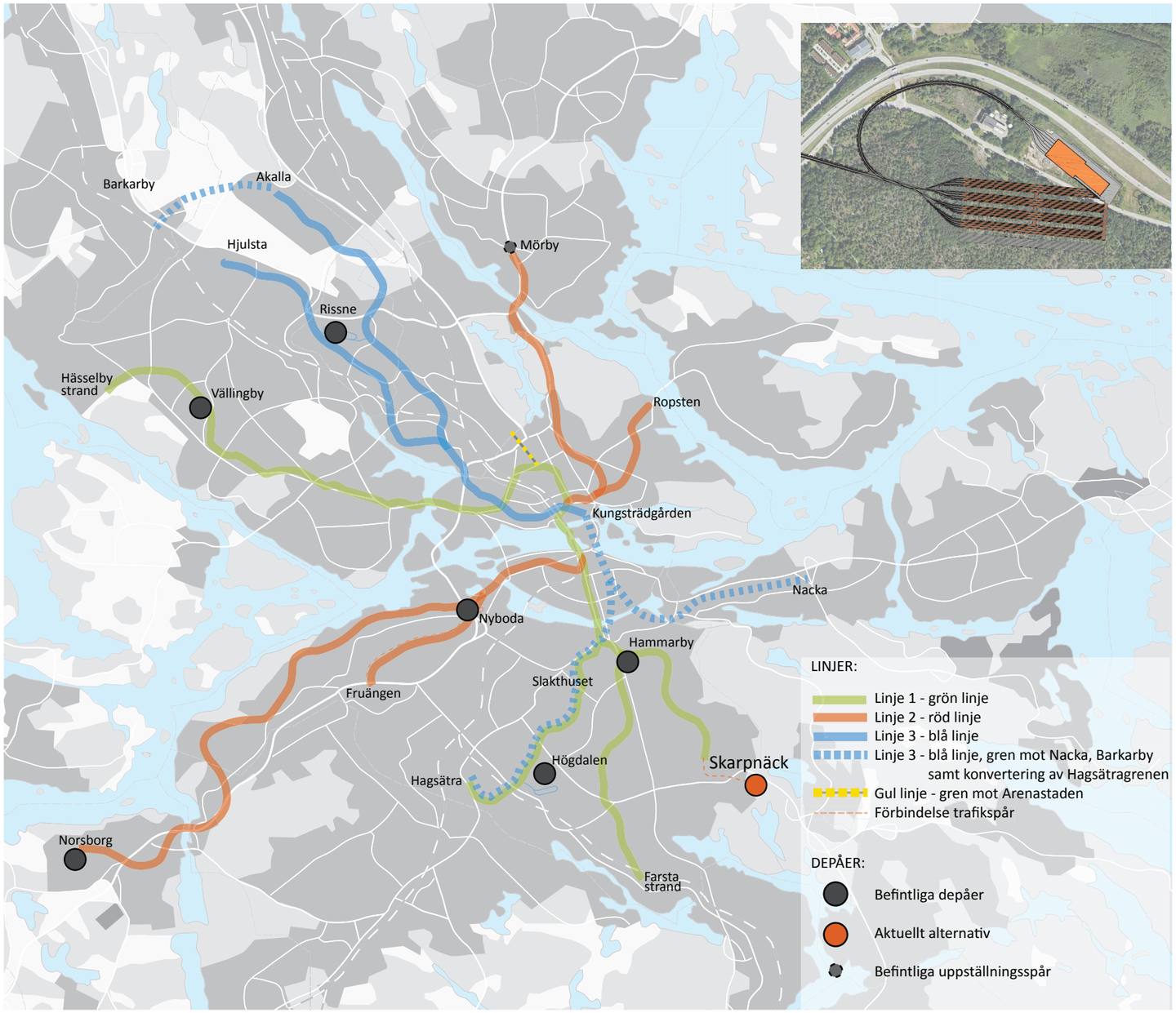
Utifrån studien av de sex alternativ som beskrivits i avsnitt 4.3.1-4.3.6 har två huvudalternativ valts. Det ena alternativet är att den befintliga depån i Högdalen byggs ut, samt att anslutningsspår byggs till tunnelbanans gröna linje mot Farsta Strand. Detta alternativ redovisas i avsnitt 4.3.1. Det andra alternativet, redovisad i avsnitt 4.3.2, är att bygga en ny depå i Skarpnäck.

Med utgångspunkt från de fördelar som nämns i 4.3.1 respektive 4.3.2 bedöms båda alternativen vara kostnadseffektiva lösningar som är genomförbara.

I kapitel 5 och 6 beskrivs alternativ Skarpnäck och Högdalen mer ingående. För de båda alternativen presenteras tänkt utformning, konsekvenser på andra depåer i systemet samt påverkan på miljö och kringboende. Även tidplan och kostnadsuppskattning ingår.

5. Alternativ Skarpnäck

Skarpnäckalternativet innebär att en helt ny depå byggs söder om Tyresövägen. Depån ansluts till den Gröna linjen med ett spår under jord vid Skarpnäcks station. En uppställningsplats för cirka 30 tunnelbanetåg byggs under jord medan en verkstad för underhåll och reparation byggs ovan jord. För att minska påverkan på miljön och undvika att inkräkta på strövområden är planen för Skarpnäckalternativet att verkstaden byggs mellan Tyresövägen och Flatenvägen.



Alternativ Skarpnäck

5.1 Konsekvenser av alternativ Skarpnäck

Nedan beskrivs konsekvenserna för hela tunnelbanesystemet och dess utbyggnad vid genomförande av Skarpnäcksalternativet.

- Blå linje
  - År 2021 – 2025 krävs provisorisk uppställning och städning av två tåg bakom Hjulsta station. Dessa tursätts från Barkarby då depån i Rissne inte kommer ha kapacitet för att tursätta dessa.
  - År 2025 är Hagsätragrenen konverterad till Blå linje och Högdalsdepån ska då tillsammans med Rissne sköta uppställning och underhåll för fordon på Blå linje. Trafikering sker endast med C20-fordon.
- Gul linje
  - År 2022 – 2025 sker uppställning och underhåll av Gul linjes tåg i Högdalen alternativt i Vällingby. Inga kompletteringar av depå sker för detta.
- Grön linje
  - År 2025 ska en ny depå i Skarpnäck vara driftklar för att tillsammans med Vällingby sköta uppställning och underhåll för fordon på Grön linje. Antaget är att komplettering av tåg i form av C30-fordon och då underhålls de tillsammans med C20-fordon i Skarpnäck.

Inga kompletteringar av depåfunktioner sker i Vällingby, Rissne eller Högdalen då den redovisade tursättning från dessa depåer år 2025 är något mindre än år 2015.

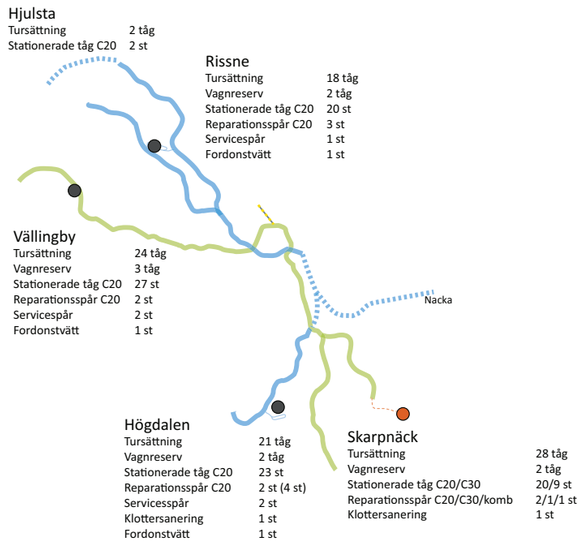
Dimensionering av reparationsplatser är samma som för alternativ Högdalen, 30 stycken C20-fordon per reparationsplats och 20 stycken fordon typ C30.

I Skarpnäcksdepån byggs reparationsplatser för att tillsammans med Vällingby ha kapacitet för uppställning och underhåll av 52 stycken tursatta tåg på Grön och Gul linje. Högdalsdepån och Rissnedepån finns överkapacitet på både uppställning och reparationsplatser för de 39 tursatta tågen. Användning av reparationsplatser i Rissne är två av tre stycken och i Högdalen är det två av fyra stycken

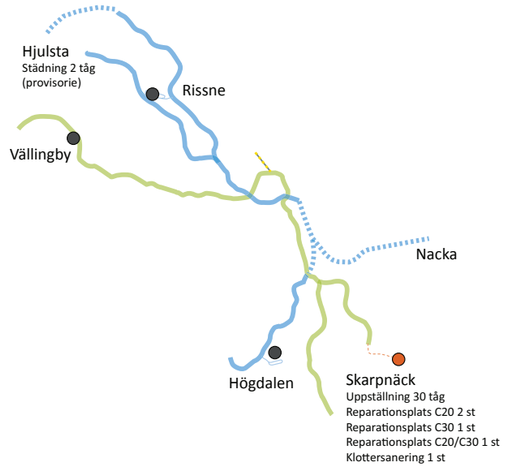
5.2 Användning av depåer år 2025 vid val av alternativ Skarpnäck

Tabeller och figurer i detta avsnitt redovisar resultatet av de beräkningar som gjorts baserat på trafikanalysen och de antaganden som gjorts i 3.3 Trafikering och fordonsbehov och 3.4 Uppställnings- och underhållsbehov fördelat på depåer för trafikstart år 2025. Beräkningar som utförts visar tursättning med 48 tåg på Grön linje, 4 tåg på Gul linje och 39 tåg på Blå linje.

För illustrationer av uppställning och underhållsfunktioner fördelad till depåer, se referensdokument 6, Fordon och depåkapacitet för alternativ Skarpnäck.



Linjekartan är ett förtydligande av tabellerna nedan och visar användningen av depåer år 2025 för alternativ Skarpnäck för Blå, Grön och Gul linje.



Linjekartan visar det totala utbyggnadsbehov av depåkapacitet som alternativ Skarpnäck innebär.

Fordon och depåkapacitet Alternativ Skarpnäck Blå linje

	2025		
	Rissne	Högdalen	Totalt
Omfattning			
Tursatta fullängdståg	18	21	39
Vagnreserv omräknat i tåg	2	2	4
Summa stationerade tåg	20	23	43
Antal stationerade vagnar C20/C30	**60/0**	**69/0**	**129/0**
Reparationsplatser			
med lyftar och möjlighet till boggibyte C20/C30	2/0	2/0	4/0
med grav	-	-	
Övrigt			
Klottersanering	-	1	1
Fordonstvätt	1	-	1
Boggitvätt	-	1	1
Arbetsplats för boggi (byte delar)	-	1	-
Antal platser för reservboggier	ca 5	ca 5	ca 10
Provspår	1	1	2

Fordon och depåkapacitet Alternativ Skarpnäck Grön och Gul linje

	2025					
	Skarpnäck grön	Skarpnäck gul	Skarpnäck totalt	Vällingby	Totalt grön	Totalt grön och gul
Omfattning						
Tursatta fullängdståg	24	4	28	24	48	52
Vagnreserv omräknat i tåg	2	-	2	3	5	5
Summa stationerade tåg	26	3	29	27	53	56
Antal stationerade vagnar C20/C30	**51/18**	**8/0**	**60/18**	**81/0**	**132/18**	**141/18**
Reparationsplatser						
med lyftar och möjlighet till boggibyte C20/C30	3/1	-	3/1	2/0	5/1	5/1
med grav	-	-	-	1/0	1/0	1/0
Övrigt						
Klottersanering	1	-	1	-	1	1
Fordonstvätt	-	-	-	1	1	1
Boggitvätt	1	-	1	-	1	1
Arbetsplats för boggi (byte delar)	1	-	1	-	1	1
Antal platser för reservboggier	ca 5	-	ca 5	ca 5	ca 10	ca 10
Provspår	1	-	1	1	2	2

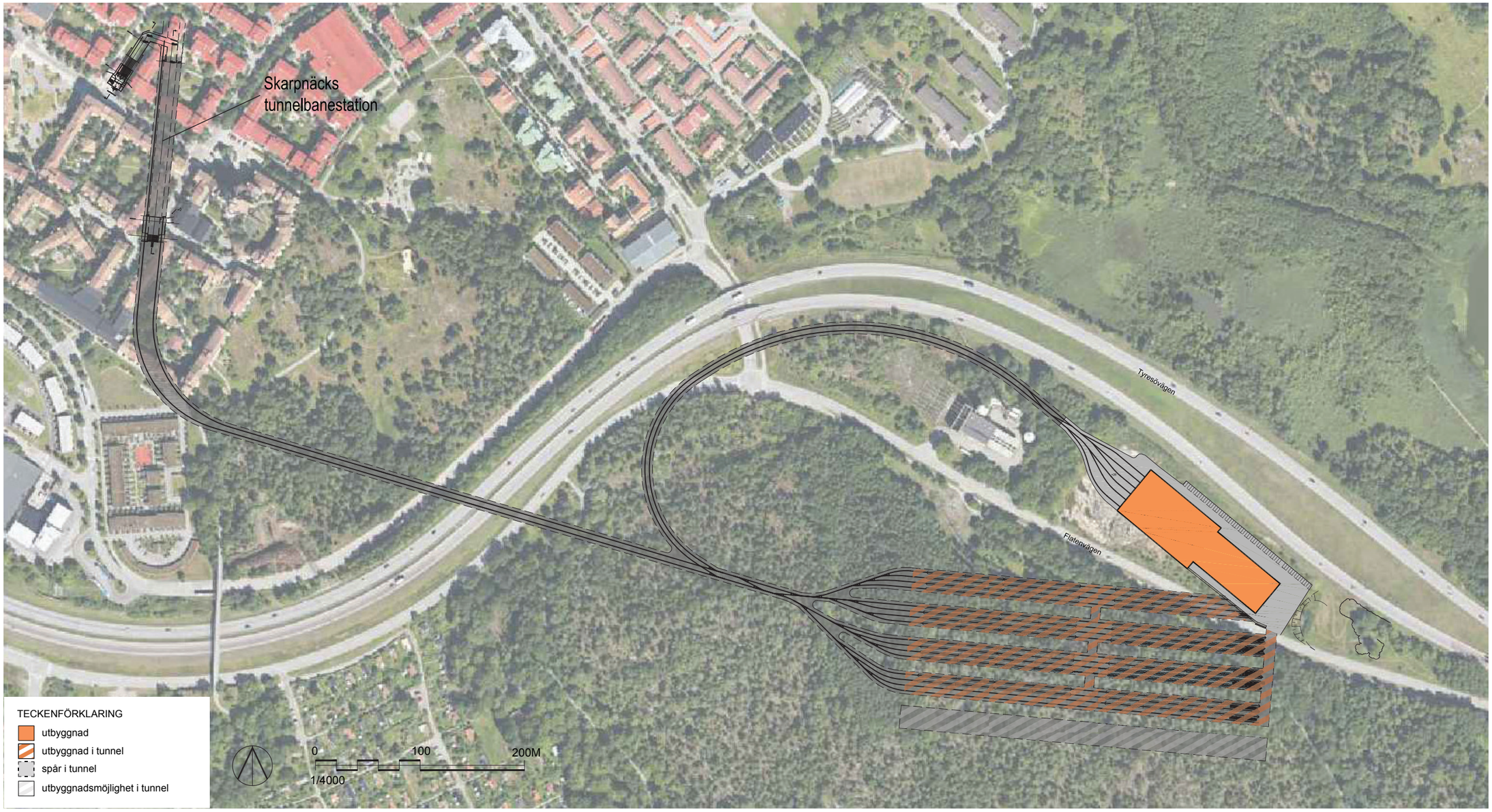
Tabellerna redovisar fördelning av tursättning, uppställning och underhåll på de aktuella depåerna för alternativ Skarpnäck. Gul linjes tåg är redovisade att ställas upp och underhållas i Skarpnäck.

5.3 Beskrivning av Skarpnäcksdepån

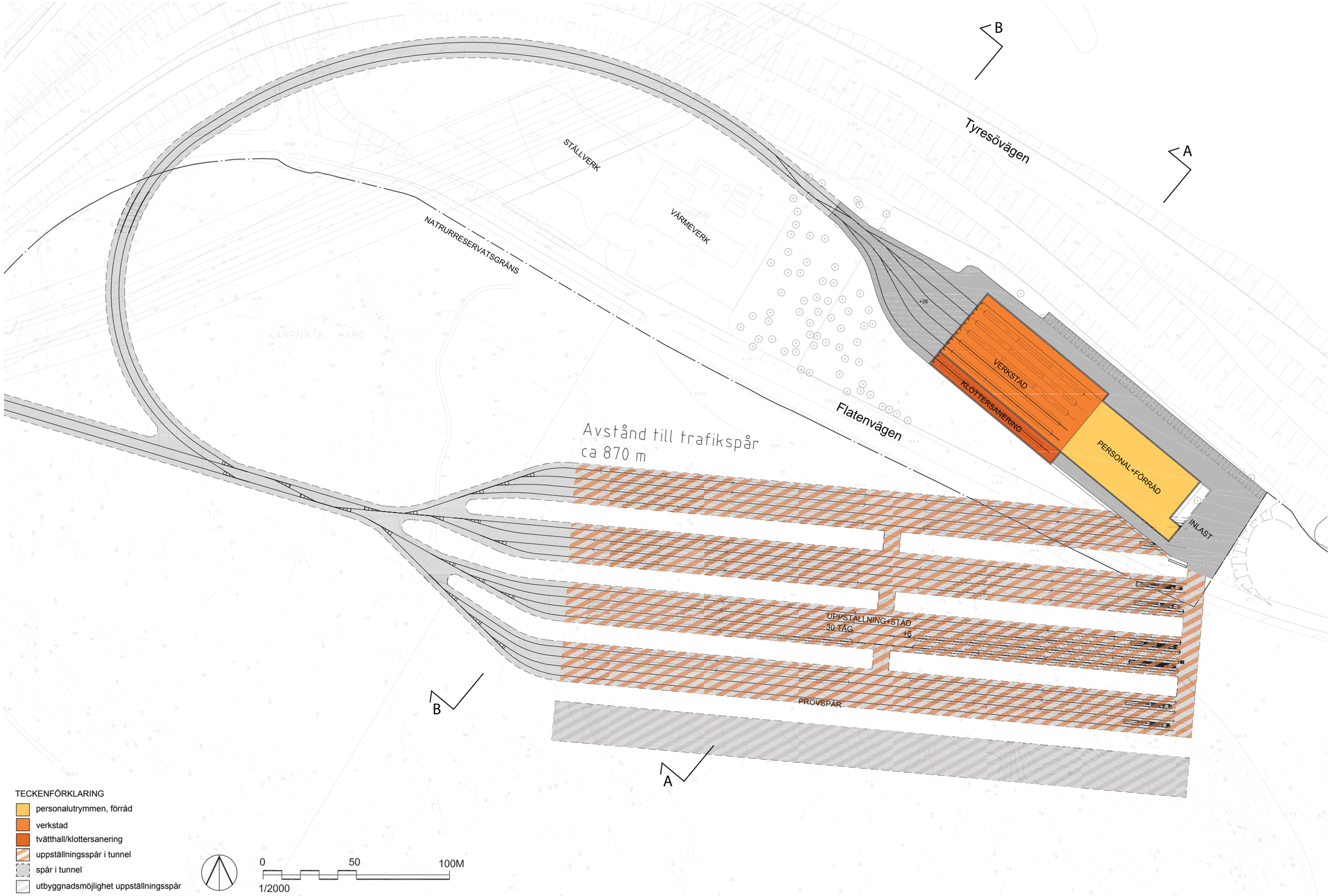
Depåläget föreslås ligga sydost om Skarpnäck, öster om Fortums anläggning mellan Tyresövägen och Flatenvägen. Marken innehas idag med tomträtt av Fortum.

I anslutning till området ligger Flatens naturreservat vilket huvudsakligen breder ut sig söder om Flatenvägen.

I förslaget placeras depåanläggningens verkstad ovan jord och spår för uppställning och städning i tunnlar. Anslutningsspåret till Skarpnäcksgrenen på Grön linje placeras i tunnel och blir cirka 870 meter långt.



Bilden visar den tänkta placeringen av verkstad, uppställningsspår samt anslutningsspår för alternativ Skarpnäck



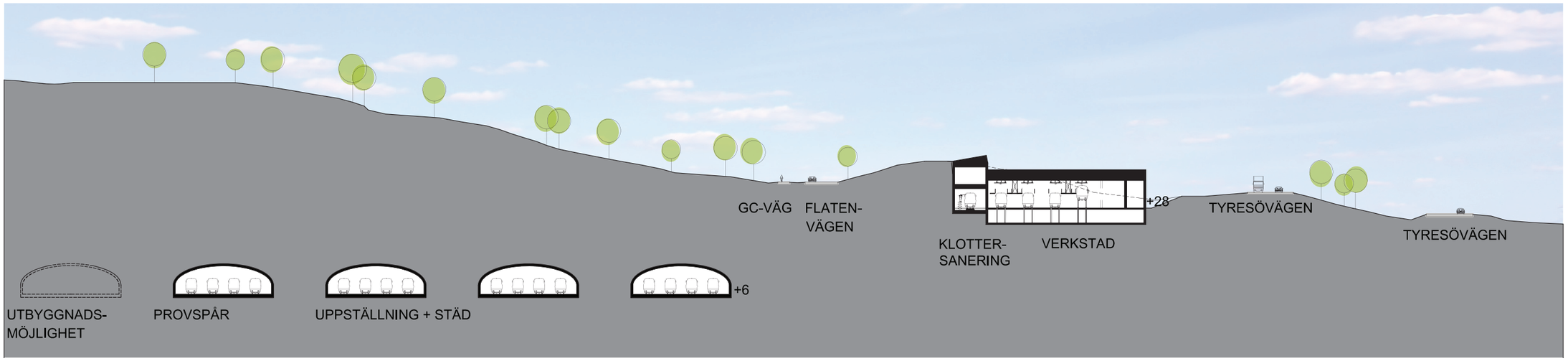
Situationsplan för alternativ Skarpnäck med föreslagna funktioner i depån samt placering för sektioner A och B

Samhällsbyggnadsprojekt/planläggning
Området där verkstadsdelen planeras avgränsas både mot norr och söder av vägar och på dess västra sida av ett värmeverk. Området är idag detaljplanelagt med användningsområde biogasanläggning och transformatorstation. För värmeverket finns en gällande detaljplan där området anges som industrimark. Intilliggande område söder om föreslaget läge för depå är i Stockholms översiktsplan markerad som område inom den regionala grönstrukturen. Anslutningsspår löper i tunnel under Tyresövägen. Tunnelns norra del ansluter till gröna linjen vid Skarpnäcks station under bostadsbebyggelse. Det föreslagna området för depå med dess ingående delar; verkstadsdel och uppställning samt anslutningsspår detaljplaneplanläggs om detta alternativ väljs. Beslut om järnvägsplan kommer att tas fram är ännu inte avgjort.

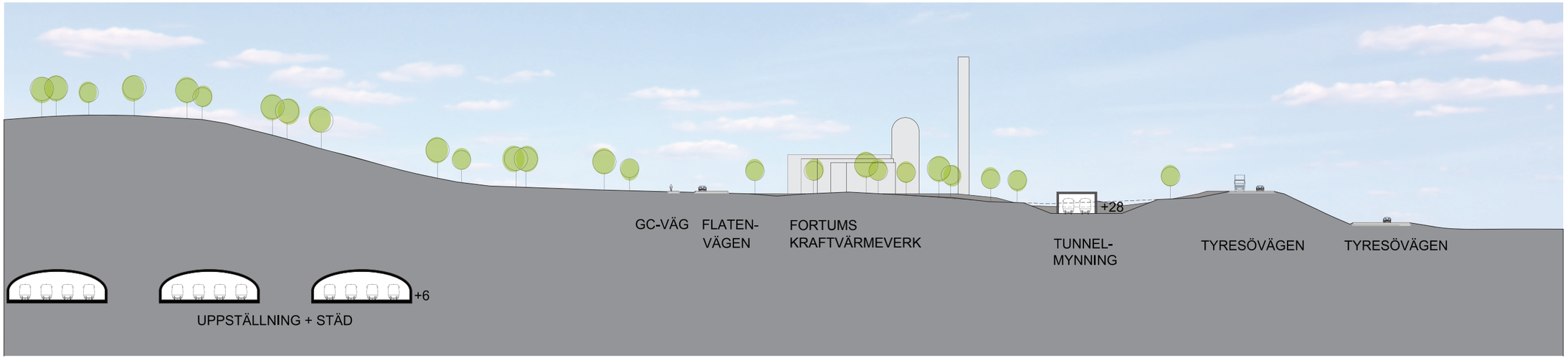
Natur/rekreation
Då området är avskilt med vägar från intilliggande naturområden är dess värde som rekreationsområde lågt. Dessutom är området till största delen kalhugget i samband med en tidigare tänkt industrietablering.

Omgivningspåverkan
Miljöpåverkan av depån bedöms vara begränsad. Huvudsakliga miljökonsekvenser under drifttiden utgörs av buller från anslutningsspår till verkstaden. Bullerstörningarna är begränsade till närområdet kring befintlig väg. Området är således redan bullerstört. Åtgärder görs för att utesluta risken för grundvattensänkning under driftskedet.

Byggnationen av tunnlarna kommer att störa omgivningen under byggtiden, främst genom vibrationer från sprängning och buller. Dessa störningar hanteras inom ramen för tillståndsprövningen enligt miljöbalken. Det finns goda möjligheter till att hitta lämpliga lägen för arbetstunnlar, så att bergmassor snabbt kan köras ut på allmänna vägar. Etableringsområden lokaliseras så att störningarna för närboende begränsas.



Sektion A, se situationsplan sida 22



Sektion B, se situationsplan sida 22

Depåanläggningen
Depån tursätter 28 stycken tåg, inklusive Gul linje.

Uppställning och städning sker i tunnlar. Spårkapacitet byggs för tursatta tåg, fordonsreserv och arbetsfordon. Totalt 30 tåglängder. Uppställningsspåren har hissförbindelse med verkstadsbyggnaden för att personalen lätt ska kunna ta sig till personalutrymmen och rastlokaler som finns i verkstadsbyggnaden.

Verkstadsbyggnaden ovan jord planeras innehålla:

- Två reparationsplatser för C20
- En reparationsplats kombinerad för C20 och C30
- En reparationsplats för C30
- Klottersaneringshall med längd anpassad för C30
- Reparationshallen utformas i längd så att samtliga reparationsplatser kan förlängas till C30-längd
- Reparationshallen byggs också med sådan bredd att den kan inrymma en ytterligare reparationsplats.
- Övriga funktioner för verksamheten, förråd, personallokaler, teknikutrymmen mm

Depålogistik
På uppställningsplatserna sker städning. Det gör att de interna rangeringarna inom depån blir få, endast är för att rangera fordon från uppställning till underhållsplatser i verkstadsbyggnaden. Depån planeras som säckdepå, det vill säga man når städ-/uppställningsplatser och reparationsplatser från ett håll. Med vidarebearbetning av placering av växlar och med en god arbetsberedning av verksamheten kan dessa fåtal rangeringar styras för att undvika mötande tågvägar i spårharpan väster om uppställningen.

Personalrörelser och materialhantering sker i bakre delarna av uppställningstunnlarna med hissförbindelse upp till personalutrymmen, större förråd och miljöstation i verkstadsbyggnaden. Det innebär att det inte krävs komplicerade förberedelser för att ordna planfria passager över spår. Förbindelser mellan tunnlar är endast nödutrymning.

Verkstaden är planerad med god materialhantering i bortre änden av reparationsplatserna och har även förråd på ett övre plan med tillträde till takarbetsplattformar.

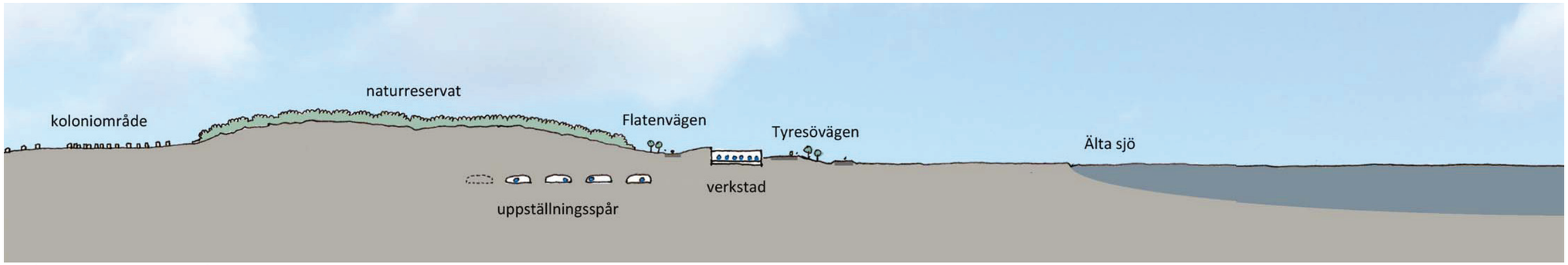
Illustration gestaltning från Flatenvägen

Av terrängsektioner A och B framgår att verkstadsbyggnaden planeras smälta in i terrängen i området.

Avsikten med gestaltning är att ge verkstadsbyggnaden en utformning som berikar området. Det kan ske genom att i form och färg anknyta till berg och att bryta ner byggnaden i segment med olika funktioner med referenser till stenblock.

Byggnaden kan upplevas olika i olika hastigheter. Dels då man rör sig snabbt från bil på Tyresövägen, dels då man färdas lite långsammare med bil, cykel eller promenerandes på Flatenvägen. Gestaltningsexemplet visar en utformning som är anpassad till dessa hastigheter och rytmer, något mer kraftigfull utformning vid kort betraktelsetid och lite mjukare vid lite längre betraktelsetid.

Illustration gestaltning från Tyresövägen



Spår för uppställning och städning för cirka 30 tunnelbanetåg byggs under jord med anslutning till en verkstad ovan jord

5.4 Teknisk utformning av depån

Anslutning till trafikspår
När slutstation Skarpnäck byggdes sprängde man tunneln ytterligare cirka 50 meter bakom plattformen. Anslutning från trafikspår till depån sker via anslutningsspår utgående från den förlängningen.

Ny anläggning
Anläggningen utformas som en säckdepå, det vill säga in- och utfart till uppställningstunnlar sker endast åt ett håll. På uppställningsspåren sker invändig städning av fordonen. Uppställningstunnlarna kommer att utgöra en arbetsplats och därför ställs krav på att de utformas för god arbetsmiljö, såsom ljusa väggar och tak samt installation av god belysning och ventilation.

Från uppställningstunnlarna kan fordon rangeras via tunnel i lutning på maximalt 5 % till verkstadsbyggnaden på markytan. Spårens längd måste anpassas så att maxlutningen på spåren inte överskrids. Vid tunnelmynningen delar sig spåret till en spårharpa som går fram till verkstadsportarna. Storleken på spårharpan gör det svårt att undvika intrånget i grönkilen norr om verkstadsbyggnaden. Antalet rangeringsrörelser med fordon mellan uppställningstunnlar och verkstad beräknas till tio stycken per dygn.

För att personal ska kunna ta sig mellan verkstadsbyggnad och uppställningstunnlar byggs en hiss och trappa i södra delen av verkstadsbyggnaden.

Anläggningen utformas så att man i framtiden kan införa förarlös drift, så kallad **U**nattended **T**rain **O**peration (UTO), på depån. Fram till dess ska alla rangeringsrörelser ske med förare.

Spåren mellan trafikspår och uppställningshall samt mellan uppställningshall och verkstadsbyggnad utförs som makadamspår. Spår i uppställningshall förses med hårdgjord golvbeläggning, exempelvis densifalt, för att underlätta arbetet i hallen.
Mellan uppställda fordon placeras städvagnar som går på separata spår för rationell invändig städning av fordonen. Rengöring av uppställningstunnlar ska kunna ske med skurmaskin.

Max hastighet på depåområdet är 15 km/h och trafikförvaltningens säkerhetsregler (TRI TUB) gäller.

Depån signalregleras så att ett smidigt flöde med hög kapacitet uppnås. Signaleringen kräver ett depåställverk som kan vara av enklare typ. I den ingår då central/ lokal manövrering av växlar och spårbeläggningskontroll.
Signalering av depån kompletteras med indikering för föraren om att den valda vägen till de olika uppställningsspåren är körklar och övervakad.

Anpassning av befintligt signalsystem
Det nya signalsystemet för depåområdet anpassas så att det fungerar med befintlig signalsäkerhetsanläggning som är installerad på trafikspår. I samband med detta kan kortare avstängning av trafikspår krävas.

Spårtekniska förutsättningar när Hagsätragrenen blir Blå linje
Den nya utbyggnaden av Blå linje till Nacka, med en förgrening från station Sofia via Gullmarsplan över till Hagsätragrenen innebär att Hagsätragrenen under en tid kommer att sakna förbindelse med trafiksystemet.

Om den nya depån samt anslutningsspår då inte är färdigställda innebär det att Grön linje inte kommer att ha tillräcklig depåkapacitet för bibehållen trafiken, eftersom depån i Högdalen då saknar spårförbindelse med Grön linjes trafikspår.

5.5 Markförhållanden

Till största delen består området där verkstaden i Skarpnäck planeras av berg i dagen eller ytnära berg. Anslutningstunneln mot Skarpnäcks station passerar under fem till tio meter tjocka jordlager som delvis består av lera under Tyresövägen samt från Zeppelinargatan och norrut mot stationen. Anslutningen till verkstadsdelen sker genom en tunnel som går upp i dagen i en bergskärning. Jordtäcket är tunt i bergskärningen men viss avverkning behöver ske. Uppställningstunnlarna ligger i område med bra berg. SGU:s berggrundkarta indikerar en zon med deformerat och möjligen mer uppsprucket berg precis öster om depån. Det finns även två parallella zoner med möjligen mer uppsprucket berg ungefär vid kurvan på Tyresövägen.

För Skarpnäcks depåanläggning och dess depåspår till ytanläggningen behöver hänsyn tas till kraftledningsstolparna norr om Fortums kraftvärmeverk.

Det finns energibrunnar inom utredningsområde grundvatten, men ingen kolliderar med tunnlarna. Inga andra befintliga berganläggningar såsom bergrum har identifierats i området.
Med nuvarande kunskapsnivå bedöms Skarpnäck vara ett bergtekniskt enkelt område samtidigt som störning på övriga samhället blir liten. Sättningskänslig mark i Skarpnäck behöver studeras vidare.

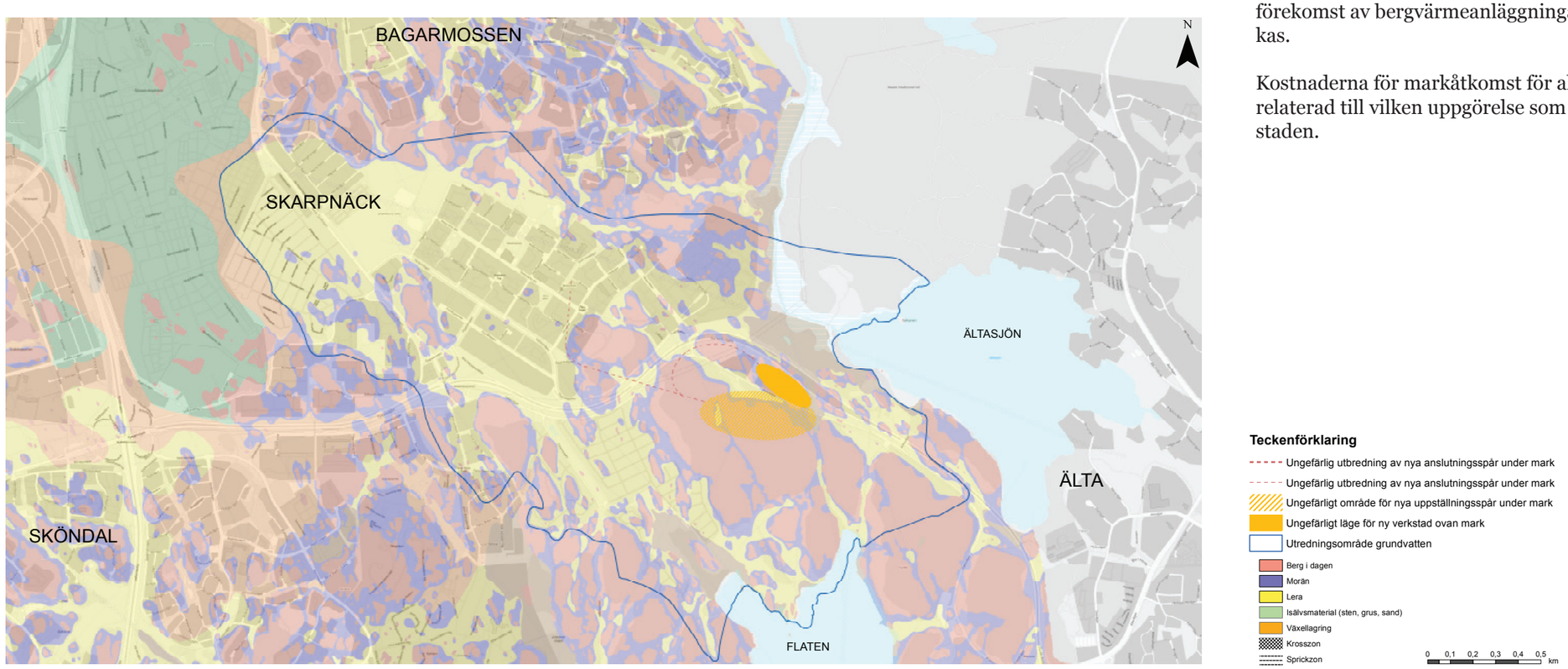
5.6 Markåtkomst och andra planer i området

Alternativet att lokalisera en depå i Skarpnäck innebär att depåns ovanjordsanläggning utreds inom ett område som är planlagt som industrimark för biogasanläggning. Depåns underjordsanläggning utreds inom ett område i Flatens naturreservat. Reservatet, som är kommunalt, förvaltas av Stockholms stad.

Industimarken ägs av Stockholms stad och är upplåten med tomträtt till Fortum Värme, ett bolag samägt av Fortum och staden. Stockholms stad har således inte rådigheten över marken och eventuell åtkomst till marken behöver Landstinget (FUT) lösa i dialog med Fortum och Stockholms stad. Fortum har under 2015 redovisat planer på att bygga hallar för kylning av datorservrar. För en sådan byggnation krävs planändring.

Huvuddelen av depåanläggningen som utreds ligger under jord. Någon mark, som skulle kunna användas för annan bebyggelse, tas inte i anspråk. Anslutningsspåret till depån ansluter till befintligt trafikspår under jord vid Skarpnäcks station och innebär ingen ytterligare påverkan för Stockholms stads utbyggnadsplaner. Utredningar som hittills gjorts har inte heller påvisat någon förekomst av bergvärmeanläggningar som skulle kunna påverkas.

Kostnaderna för markåtkomst för alternativ Skarpnäck är helt relaterad till vilken uppgörelse som kan träffas med Fortum och staden.



Jordarter i utredningsområdet för alternativ Skarpnäck (Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan, 2015)

5.7 Miljöaspekter

Landskapsbild
Bergets nordöstra del tas bort och lämnar plats för depåbyggnad.

Påverkan från den del av anslutningsspåret som utförs som öppet schakt eller genom spont och schakt mellan kraftvärmeverket och Tyresövägen bedöms medföra att flera ekar troligen behöver tas ned. Kraftvärmeverket blir då mer synligt från Tyresövägen. Depåbyggnaden blir synlig från framförallt Tyresövägen, men även österifrån från Flatenvägen. Depåanläggningen förstärker den barriär som det befintliga kraftvärmeverket och Tyresövägen redan utgör i grönkilen mellan de två naturreservaten. Alternativ Skarpnäck utgör måttliga negativa konsekvenser för landskapsbilden avseende synintrycket för de som färdas längs Tyresövägen i båda riktningarna samt för gång, cykel- och biltrafikanter som färdas österut längs Flatenvägen.

Kulturmiljö
I närheten av den nya depåanläggningen, väster om Flatenvägen, ligger en fornlämning (fornborg) och två övriga kulturhistoriska lämningar, dels en labyrint och dels en plats med tradition. Flertalet forn- och kulturlämningar finns en bit ifrån ny anläggning, bland annat kring koloniområdet.

Delar av Skogskyrkogården ligger inom utredningsområdet för grundvattenpåverkan. Träden och vegetationen utgör en viktig del i kyrkogårdens värde. Skogskyrkogården omfattas av riksintresse för kulturmiljövård och världsarv, men kommer inte att påverkas av den nya depån.

Endast några få områden som är utpekade i Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering ligger inom utredningsområdet för grundvattenpåverkan, generellt i ytterkanten av utredningsområdet:

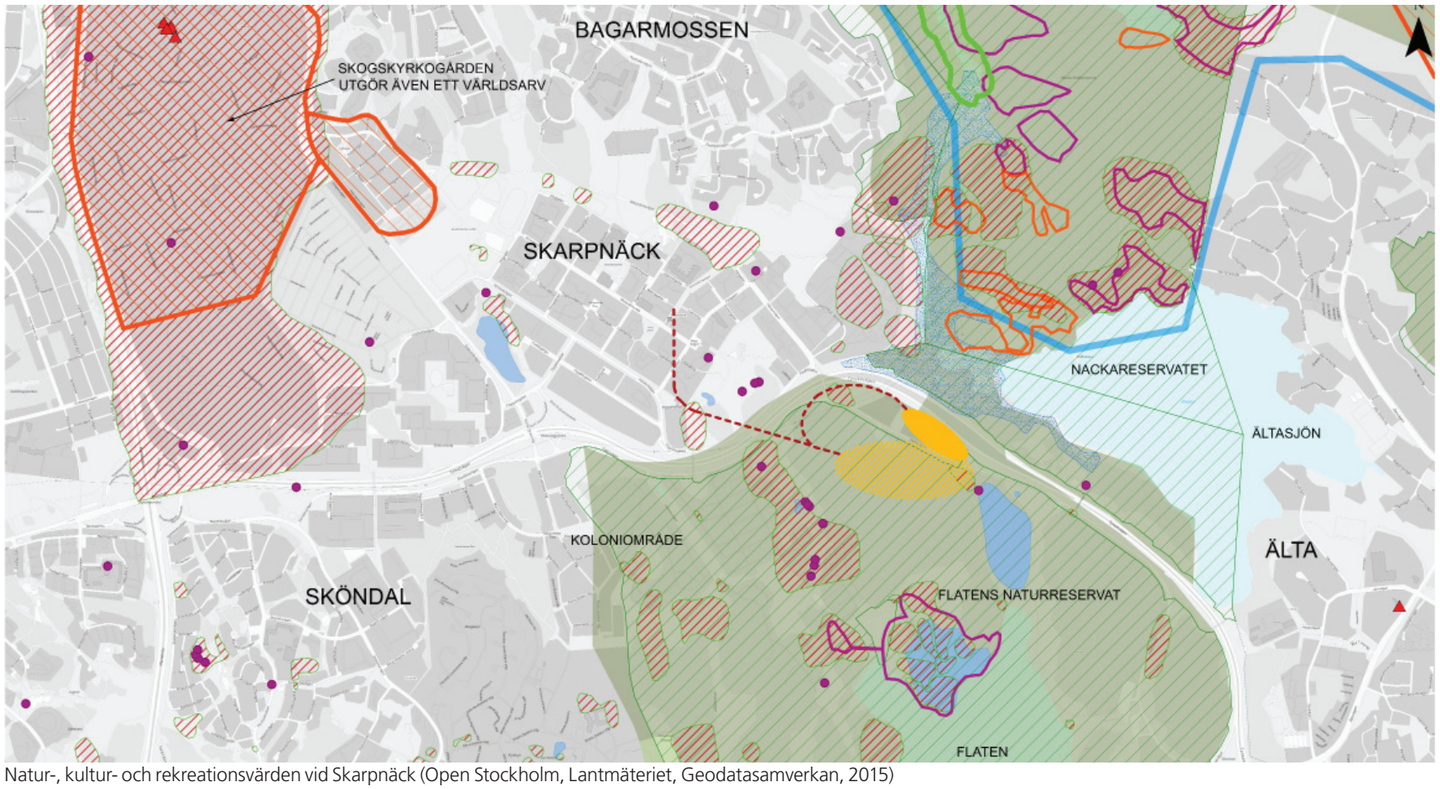
- delar av skogskyrkogården blå klass, högsta nivån
- delar av bostadsbebyggelsen väster om Trafikplats Skarpnäck, gul klass, tredje nivån
- delar av Skarpnäck och Bagarmossen, grön linje, kulturhistorisk värdefullt område.

Forn- och kulturlämningarna väster om Flatenvägen bedöms inte påverkas i driftskedet. Ny anslutningstunnel hamnar ca 600 meter ifrån de områden/byggnader i Skarpnäck som pekats ut av Stadsmuseet. Eventuell påverkan på Stadsmuseet utpekade områden/byggnader på grund av eventuell grundvattensänkning i driftskedet behöver utredas vidare.

Naturmiljö
Inom och i närheten till den föreslagna depåanläggningen finns flera utpekade naturvärden. Stora delar av depåanläggningen, såsom uppställnings- och anslutningsspår, ligger inom det kommunala naturreservatet Flaten. Själva verkstadsdelen ligger utanför naturreservatet. Hela depåanläggningen hamnar inom Tyrestakilen, en grönkil som är utpekade i Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen (RUFS 2010). Den del av kilen som depåanläggningen berör är utpekad som grön värdekärna. Gröna värdekärnor innehåller de allra högsta rekreations- natur- och kulturmiljövärdena. Tyresövägen utgör en barriär i grönkilen för såväl växter och djur som människor.

Utdrag från Artportalen visar på att det registrerade arter som är fridlysta, exempelvis kärlväxter, fåglar, mossor, storsvampar, grodor, tvåvingar, inom utredningsområde för grundvattensänkning. Flertalet rödlistade arter förekommer även. Inom området för markanspråk ovan mark det vill säga verkstadsdelen och delar av anslutningstunneln finns inga närtida registrerade arter i Artportalen.

Området är även utpekat av Stockholms stad som Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden). Stora delar av Flatens naturreservat och grönstråket norrut mot Söderbysjön är utpekade som kärnområden. Naturområdena mellan Skarpnäck och Tyresövägen är utpekade som livsmiljöer för skyddsvärda



Natur-, kultur- och rekreationsvärden vid Skarpnäck (Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan, 2015)

arter. Ny depåanläggning hamnar även inom det kärnområde för ekar som redovisas i Stockholm stads Ekdatabas. Ekarna är viktiga livsmiljöer och spridningskorridorer för eklevande insekter. Värdet av ekarna är såväl regionalt som nationellt. Flertalet områden med höga värdeklasser avseende ek finns utpekade kring depåanläggningen, exempelvis vid Skarpnäcksgårdarna, sjön Flaten och koloniområdet. I nära anslutning till depåområdet finns ekområden med lägre värdeklass samt två jätteekar, varav den ena har högsta klass.

Skyddsvärda trädmiljöer som är identifierade av länsstyrelsen finns dels i mindre områden kring Flatenvägen/Tyresövägen och dels i större områden kring sjön Flaten, Ältasjön och kring Skarpnäck. Strax norr om Tyresövägen finns en våtmark som är utpekade i våtmarksinventeringen som visst naturvärde. Längre norrut, vid Ältasjön, finns naturvärden som Skogsstyrelsen har pekat ut i form nyckelbiotoper och naturvärde. Öster om Skarpnäcksgårdarna och vid sjön Flaten finns även områden som är utpekat i Ängs- och betesinventeringen.

Påverkan från de permanenta anläggningarna ovan mark bedöms medföra att fler ekar som finns inom utpekat kärnområde samt utpekade värdeklasser troligen behöver tas ned. Risk finns för att spridningssambanden mellan ekområdena försvagas, vilket även påverkar eklevande insekter. I gällande detaljplan är kvarvarande trädridå, med bland annat ekar söder om kraftvärmeverket avsatt som NATUR för att säkerställa en spridningskorridor för ekar och eklevande insikter. Depån har skjutits något söderut för att i möjligaste mån försöka spara ekarna för att bibehålla funktionen och värdet som spridningskorridor. Den föreslagna verkstadsdelen bidrar till att förstärka den barriär som Tyresövägen idag utgör inom Tyrestakilen och ESBO-områden.

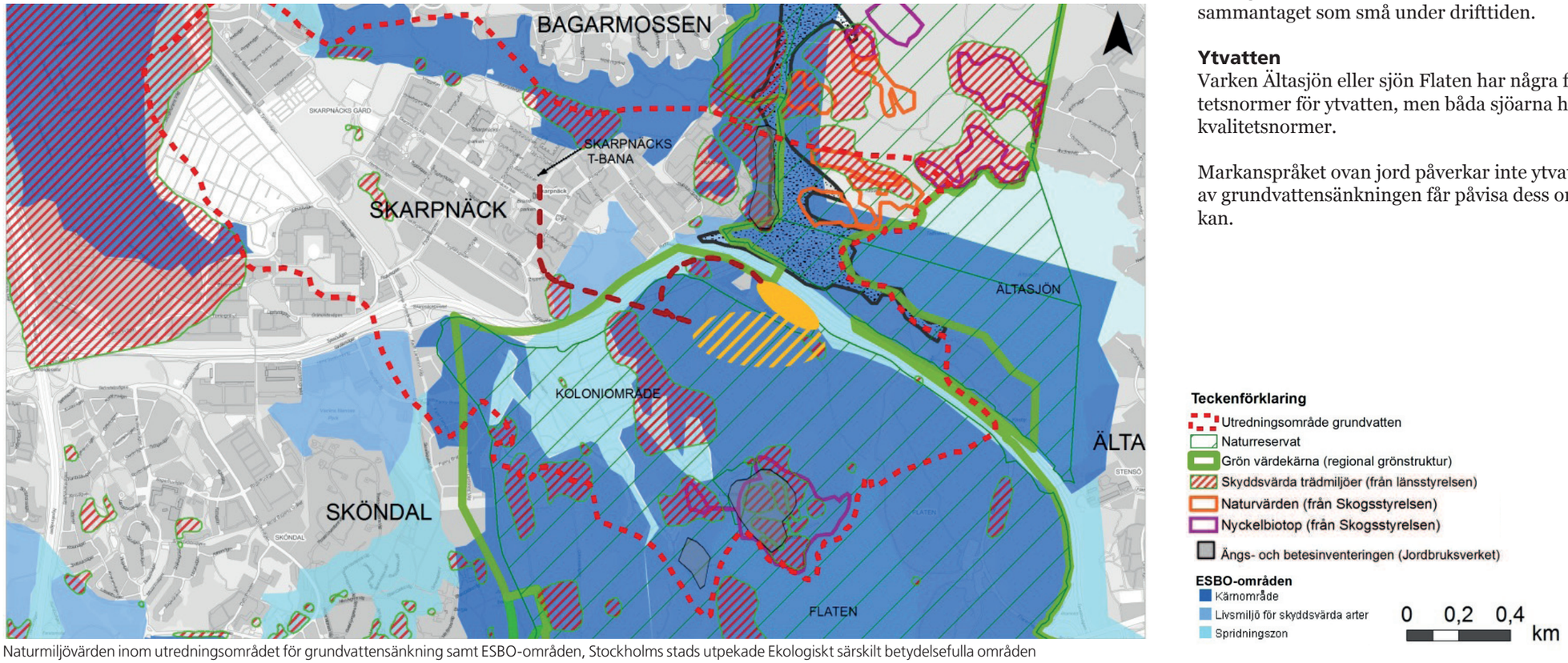
Sammanfattningsvis bedöms de direkta markanspråken av verkstaden och den del av anslutningsspåret som byggs inom öppen spont och schakt att medföra måttliga till eventuellt stora negativa konsekvenser på naturmiljön och spridningssambandet. Detta beroende på bland annat antalet ekar som behöver tas ned och vilka värden som exempelvis insekter, som är knutna till dessa. Åtgärder görs för att minska risken för skadliga grundvattensänkningar under driftskedet.

Rekreation och friluftsliv
I området finns flertalet målpunkter för rekreation och friluftsliv. Flatens naturreservat är en stor målpunkt och här finns det möjlighet att vandra, klättra, promenera eller bada. Söder om den avbanade bergshällen där ny verkstad föreslås, finns en mindre stig som används för mountainbike-cykling och söder om denna ligger Knattespeedwaybanan. Den separata gång- och cykelbanan längs Flatenvägen är ett viktigt stråk för gång- och cykeltrafiken. En bit ifrån den föreslagna lokaliseringen av depån finns fler målpunkter. Väster om Sköndal ligger flera koloniområden och norrut finns en skatepark i grönområden norr om Tyresövägen. En bit öster om Tyresövägen ligger riksintresset friluftsliv *Nacka-Erstavik*. Ältasjön utgör även ett fiskevårdsområde.

Påverkan på rekreation och friluftsliv bedöms främst ske genom de störningar som verksamheten genererar i form av ljud. Området har redan idag höga ljudnivåer. Den störning i form av tillkommande ljud som verksamheten genererar är liten och bedöms inte påverka rekreation och friluftsliv eftersom rekreationsutövning generellt sker dagtid och tågrörelse i depå nattetid. Närliggande rekreationsområde, Flatens naturreservat, är av lokalt och regionalt värde för rekreation, kärnområdena i naturreservatet ligger inte i direkt anslutning till nytt depåområde. De negativa konsekvenserna för rekreation och friluftsliv bedöms sammantaget som små under drifttiden.

Ytvatten
Varken Ältasjön eller sjön Flaten har några fastställda miljökvalitetsnormer för ytvatten, men båda sjöarna har preliminära miljökvalitetsnormer.

Markanspråket ovan jord påverkar inte ytvatten. Vidare studier av grundvattensänkningen får påvisa dess omfattning och påverkan.



Naturmiljövärden inom utredningsområdet för grundvattensänkning samt ESBO-områden, Stockholms stads utpekade Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan, 2015)

Buller, vibrationer och stomljud
Enligt Bullernätverkets sammanställning av de kommunala bullerkartorna har området generellt en ljudnivå på mellan 45-55 dBA eller under 45 dBA. Längs Tyresövägen ligger ljudnivån på över 65 dBA och en bit ifrån mellan 55-65 dBA. Bostadsområdena i Sköndal, Skarpnäcks gård och Bagarmossen, har generellt ljudnivåer på 45-55 dBA och i vissa fall en ljudnivå under 45 dBA.

En buller- och vibrationsutredning har genomförts för Alternativ Skarpnäck. Beräkningar har utfört för buller nattetid, mellan klockan 22-06, med en trafikering på 10 tågpassager till och från verkstadsdelen i depån. Verkstadsdelen är den enda delen i depån som ligger ovan jord och varifrån buller kan spridas till omgivningen. Anläggningen ligger en bit ifrån befintlig bebyggelse och den del av spåret som går ovan jord är relativt kort, cirka 200 meter. Avseende buller visar utredningen att de bostäder som får högst ljudnivåer från depån får ekvivalenta ljudnivåer som ligger under 25 dBA vid fasad och maximala ljudnivåer på under 35 dBA vid fasad. Dessa ljudnivåer ligger inom de riktlinjer som finns för externt industribuller nattetid. Förändringarna i ljudbild, i förhållande till nuläget, en bit ifrån depån bedöms bli mycket små.

Konsekvenserna av tillkommande buller för boendemiljön bedöms som marginella i driftskedet. I utredningen bedöms även att risken för vibrationer och stomljud efter utbyggnad är mycket liten.

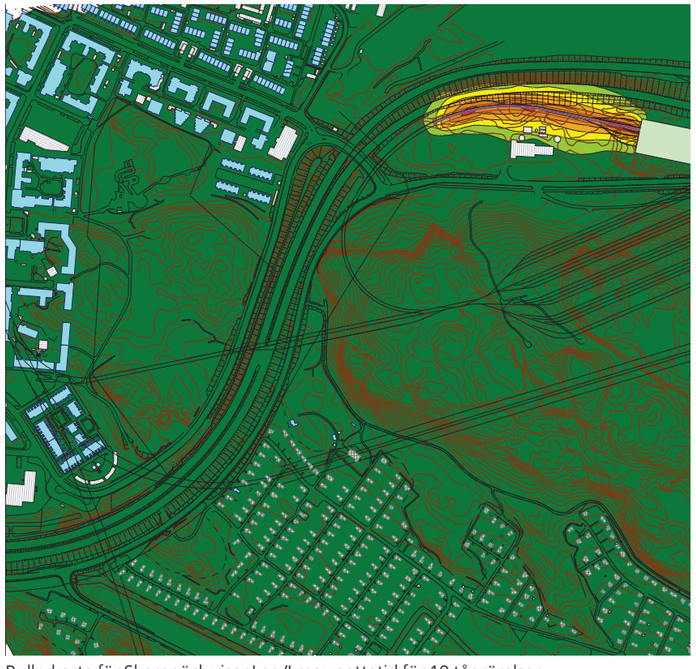
Olycksrisker
I området har två riskobjekt identifierats; Tyresövägen och Skarpnäcks kraftvärmeverk. Tyresövägen utgör en rekommenderad primär väg för farligt gods. Strax norr om föreslagen lokalisering av verkstaden ligger Skarpnäcks kraftvärmeverk som är en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet.

En bit ifrån föreslagen depåanläggning finns flertalet skyddsobjekt i form av skolor, förskolor och vårdanläggningar.

Föreslagen anslutningsspår till verkstadsdelen ligger nära kraftvärmeverket och mindre än 30 meter ifrån Tyresövägen. Åtgärder vidtas för att säkerställa att en acceptabel risknivå erhålls. Transporter till området i form av spolarvätska och oljefat kan ske via Tyresövägen-Flatenvägen. Transport till föreslagen depå bedöms kunna ske utan att behöva passerar förbi några bostadsområden.

Övrigt
Enligt länsstyrelsens databas finns inga potentiellt förorenade områden där ny verkstadsanläggning föreslås. Potentiellt förorenade områden finns dock inom utredningsområdet för grundvatten, av dess ligger fyra stycken inom cirka 200 meter från föreslagen anslutningstunnel. I nästa skede behöver eventuell påverkan på grund av grundvattensänkning utredas och om risk för urlakning finns.

Alternativ Skarpnäck medför påverkan på omgivningen. Miljöaspekterna behöver tas omhand i den kommande planeringen. Påverkan begränsas med planerade skyddsåtgärder så att konsekvenserna blir små.



Bullerkarta för Skarpnäck visar Leq/Lmax nattetid för 10 tågrörelser

Så här mäts buller
Buller mäts på två sätt, dels ekvivalent ljudnivå LAeq som är den genomsnittliga ljudnivån under en given tidsperiod, vanligtvis ett dygn, och maximal ljudnivå LAmax är den högsta förekommande ljudnivån under en viss period.

5.8 Tidplan och kostnader

5.8.1 Preliminär tidplan

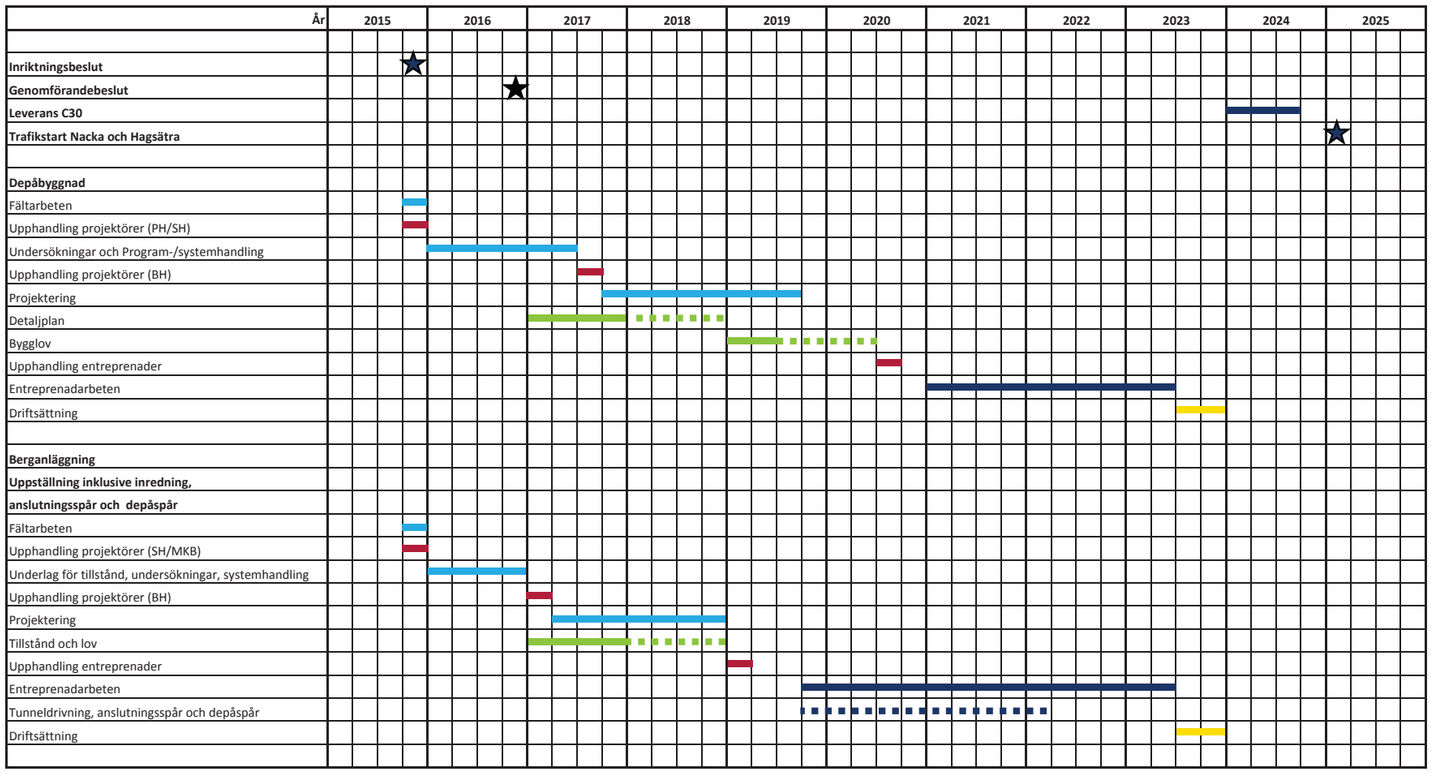
Den preliminära tidplan som har tagits fram för alternativ Skarpnäck visar de aktiviteterna som är tidsmässigt beroende av varandra eller ligger på den så kallade kritiska linjen i projektet. Fler aktiviteter och beslut kommer att vara aktuella, men kan ske parallellt.

Alternativ Skarpnäck har en tidplan som innehåller en viss marginal. Dock måste aktiviteter som avlöser varandra planeras noga så att inte tidsförskjutningar sker.

5.8.2 Preliminära kostnader

Preliminära kostnader har beräknats utifrån de förutsättningar, antaganden och underlag som presenteras i utredningsrapporten med tillhörande referensdokument. För att i detta tidiga skede få fram en rättvisande totalkalkyl har fördjupningar gjorts inom de områden som bedöms påverka de stora kostnadsposterna. Dessa är bland annat bergkvalitet, miljökonsekvenser, omfattning av tunnelarbeten och omfattning av om- och nybyggnationer. Bedömningarna är gjorda med uppskattade kostnader och vissa nyckeltal. Successiv kalkylering är inte utförd eftersom detaljerat underlag till detta saknas.

Beräkningsmetoden är likadan för de båda huvudalternativen och fokus i kalkylarbetet har varit de alternativskiljande kostnadsposterna. Totalinvesteringkostnaden nedan kan därför förändras i nästa fas inför Landstingets genomförandebeslut.



Tidplan alternativ Skarpnäck

Investeringskostnad
Alternativ Skarpnäck innebär en investeringskostnad på 2600 Mkr utan uppställningsspår i Nacka. Uppställningsspår för 4-6 tåg i Nacka innebär en ytterligare investeringskostnad på cirka 200 Mkr.

Tomkörningskostnad
Tomkörningskostnader för alternativ Skarpnäck, utan uppställningsspår i Nacka, blir cirka 37 Mkr per år. Kostnad kan minskas med cirka 8 Mkr per år genom att uppställningsspår för fyra till sex tåg byggs bakom Nacka station, istället för att använda befintliga uppställningsplatser i Rissne och Högdalen.

Driftkostnad för depåanläggning
De totala driftkostnaderna för alternativ Skarpnäck, exklusive personalkostnader, beräknas bli cirka 9 Mkr per år. Driftkostnad för alternativ Skarpnäck blir därmed cirka 7,3 Mkr per år högre jämfört med alternativ Högdalen.

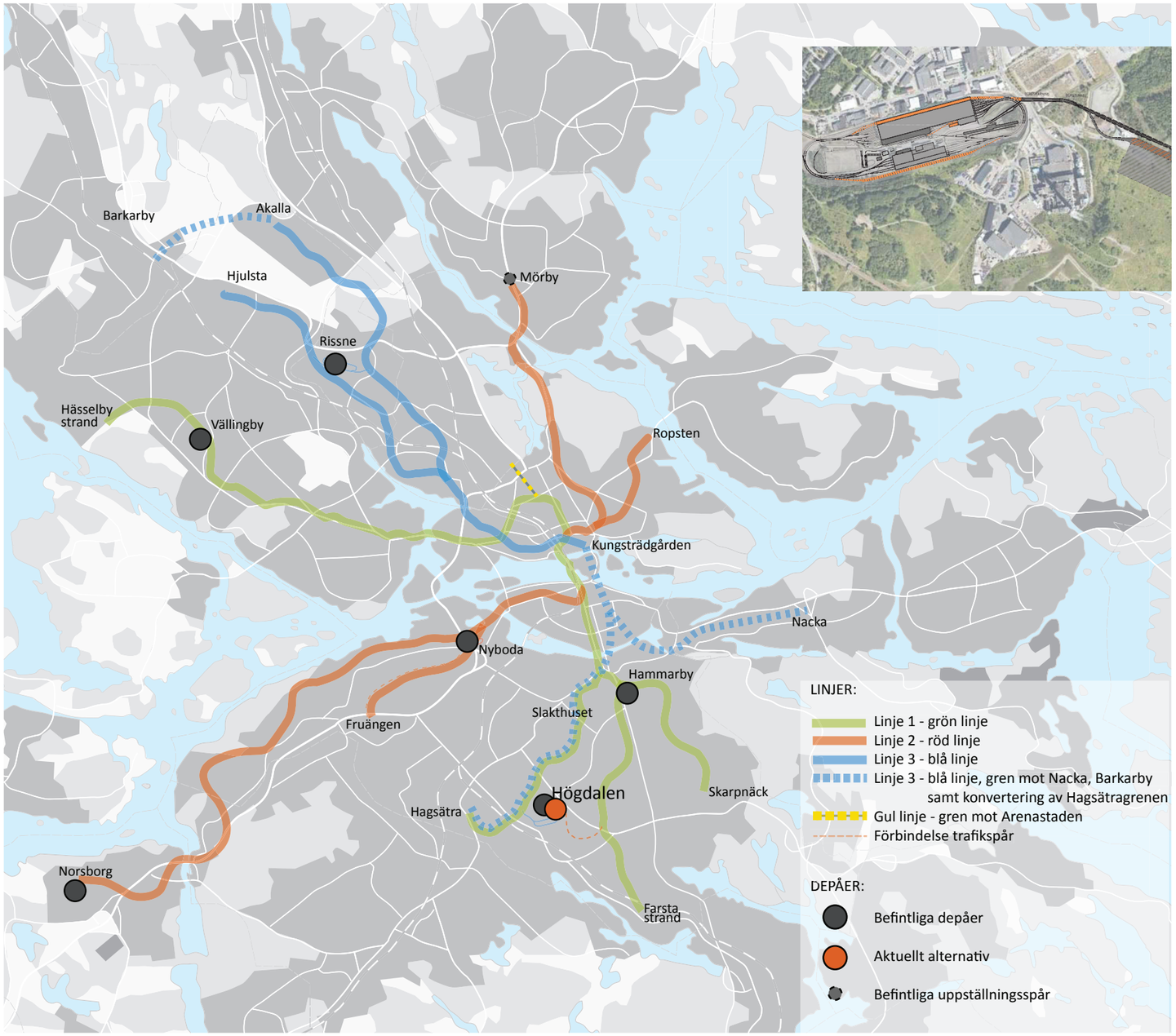
Personalkostnad
Personalkostnaderna för Skarpnäcksdepån beräknas till cirka 45 Mkr per år. Verksamheten minskar på övriga depåer, vilket innebär att totala ökningen av personalkostnaderna blir cirka 30 Mkr högre per år, jämfört med idag.

Totalkostnad
Totalkostnader, utan/med uppställningsspår i Nacka:
Investeringskostnad i 2015 års prisnivå: 2 600/ 2 800 Mkr
Ökad årlig driftskostnad: 76 Mkr/ 68 Mkr

Kalkylen visar att alternativ Skarpnäck har högre investerings- och driftskostnader än alternativ Högdalen. Huvudorsakerna till detta är att alternativet innebär byggande av en helt ny depå med tillhörande personallokaler, förråd samt fyra nya verkstadsplatser. Dessutom byggs ett stort antal uppställningsplatser under jord, vilket är kostnadsdrivande.

6 Alternativ Högdalen

Högdalenalternativet innebär att dagens depå utvecklas och används för både Grön och Blå linje. Nya uppställningsplatser byggs under jord som komplement till dagens platser ovan jord. Depån kopplas ihop med den Gröna linjens Farstagren genom ett nytt underjordiskt anslutningsspår som kommer upp mellan Gubbängens och Hökarängens station. Exakt dragning för anslutningsspåret utreds vidare.



Alternativ Högdalen

6.1 Konsekvenser av alternativ Högdalen

Nedan beskrivs konsekvenserna för Blå, Grön och Gul linje och dess utbyggnad vid genomförande av Högdalenalternativet.

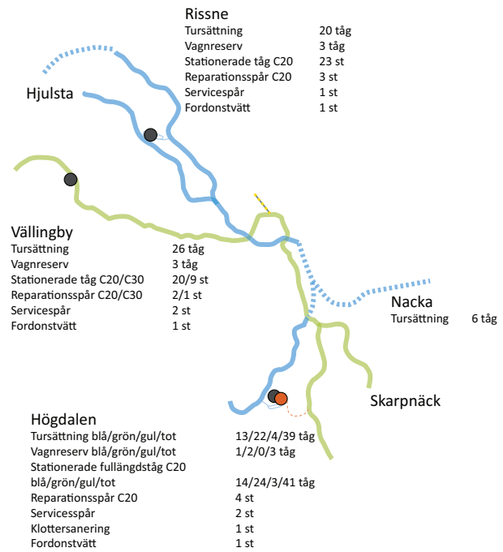
- Blå linje
  - År 2021 – 2025 krävs provisorisk uppställning och städning av två tåg bakom Hjulsta station. Dessa tursätts från Barkarby då depån i Rissne inte kommer ha kapacitet för att tursätta dessa.
  - År 2025 är Hagsätragrenen konverterad till Blå linje och Högdalsdepån ska då tillsammans med Rissne sköta uppställning och underhåll för fordon på Blå linje. Trafikering sker endast med C20-fordon.
  - År 2025 ska sex stycken uppställningsplatser med städning vara klara bakom Nacka station samt en mindre personallokal ovan jord.
- Gul linje
  - År 2022 – 2025 sker uppställning och underhåll av Gul linjes tåg i Högdalen alternativt i Vällingby. Inga kompletteringar av depå sker för detta.
- Grön linje
  - År 2025 ska en ny reparationsplats för C30 vara byggd i Vällingbydepån. Den skulle kunna byggas i Högdalen men föreslås i Vällingby, för att minska byggåtgärderna i Högdalen. I Vällingbydepån sker uppställning och underhåll av både C20 och C30. Ingen komplettering av uppställningsplatser sker då tursättningen är samma år 2025 som år 2015.
  - Anslutningsspåret från Högdalen till Grön linjes Farstagren ska vara driftklart.
  - Högdalsdepån ska vara kompletterad med tillbyggd uppställningshall ovan jord samt uppställningsplatser under jord.

I Högdalsdepån sker uppställning och underhåll av C20 med tursättning till både Grön och Blå linje. I Rissne sker uppställning och underhåll av C20 och i Vällingbydepån för C20 och C30. Inga kompletteringar av depåfunktioner sker i Rissne då den redovisade tursättningen från depån år 2025 är lika som år 2015. Dimensionering av reparationsplatser är samma som för alternativ Högdalen, 30 stycken C20-fordon per reparationsplats och 20 stycken fordon typ C30.

6.2 Användning av depåer år 2025 vid val av alternativ Högdalen

Tabeller och figurer i detta avsnitt redovisar resultatet av de beräkningar som gjorts baserat på trafikanalysen och de antaganden som gjorts i 3.3 Trafikering och fordonsbehov och 3.4 Uppställnings- och underhållsbehov fördelat på depåer för trafikstart år 2025. Beräkningar som utförts visar tursättning med 48 tåg på Grön linje, 4 tåg på Gul linje och 39 tåg på Blå linje.

För illustrationer av uppställning och underhållsfunktioner fördelad till depåer, se referensdokument 7, Fordon och depåkapacitet för alternativ Högdalen.



Linjekartan är ett förtydligande av tabellerna nedan och visar användningen av depåer 2025 vid alternativ Högdalen för Grön Gul och Blå linje.

Linjekartan visar det totala utbyggnadsbehov av depåkapacitet som alternativ Högdalen innebär.

Fordon och depåkapacitet Alternativ Högdalen Grön, Gul och Blå linje

	2025									
	Högdalen grön	Högdalen gul	Vällingby	Totalt grön	Totalt grön och gul	Rissne	Högdalen	Nacka	Totalt blå	Högdalen totalt
Omfattning										
Tursatta fullängdståg	22	4	26	48	52	20	13	6	39	39
Vagnreserv omräknat i tåg	2	-	3	5	5	3	1	-	4	3
Summa stationerade tåg	24	3	29	53	56	23	14	6	43	41
Antal stationerade vagnar C20/C30	**72/0**	**8/0**	**60/18**	**132/18**	**141/18**	**69/0**	**42/0**	**18/0**	**129/0**	**114/0**
Reparationsplatser										
med lyftar och möjlighet till boggibyte C20/C30	3/0	-	2/1	5/1	5/1	3/0	1/0	-	4/0	4/0
med grav	-	-	-	1/0	1/0	-	-	-		-
Övrigt										
Klottersanering	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-
Fordonstvätt	1	-	1	2	2	1	-	-	1	-
Boggitvätt	1	-	-	1	1	1	-	-	1	1
Arbetsplats för boggi (byte delar)	1	-	-	1	-	1	-	-	1	1
Antal platser för reservboggier	ca 5	-	ca 5	ca 10	ca 10	ca 5	ca 5	-	ca 10	ca 10
Provspår	1	-	1	2	2	1	-	-	1	1

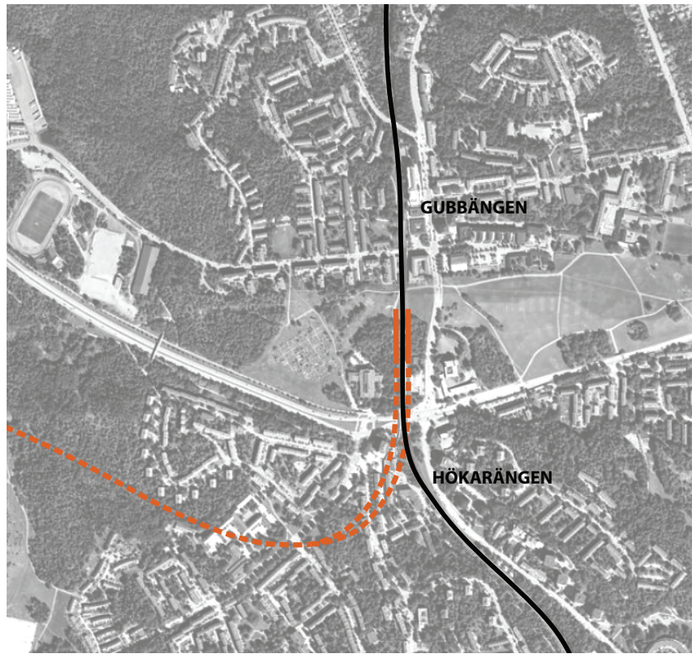
Tabellen redovisar fördelning av tursättning, uppställning och underhåll på de aktuella depåerna för alternativ Högdalen. Gul linjes tåg är redovisad att ställas upp och underhållas i Högdalen.

6.3 Beskrivning av Högdalsdepån

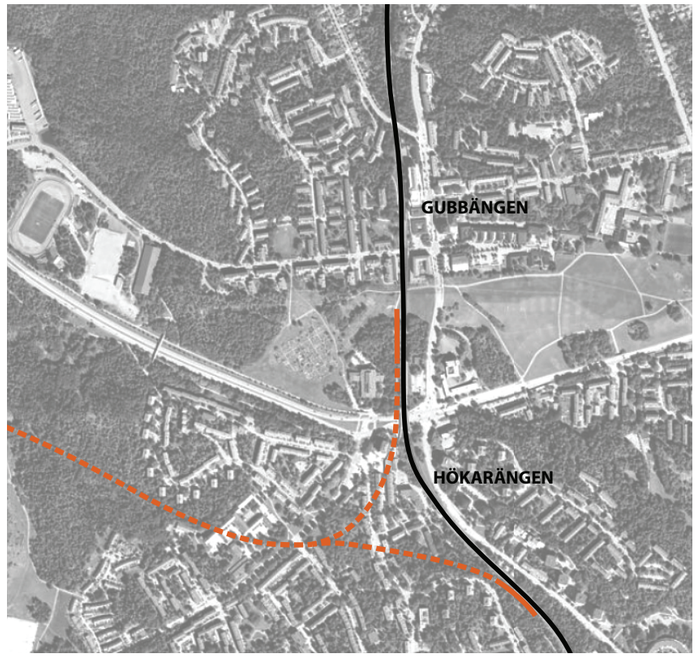
Högdalsdepån är idag depå för Grön linje med anslutningsspår till Högdalens station. Depån ligger mellan Högdalstoppen och Högdalens industriområde. All verksamhet i depån ligger ovan jord.

Lokaliseringsalternativ Högdalen innebär kompletteringar inom befintligt depåområde i form av städ- och uppställningsmöjligheter ovan jord. Alternativet innebär även anslutningsspår till Gröna linjes Farstagren och uppställning i tunnel under jord

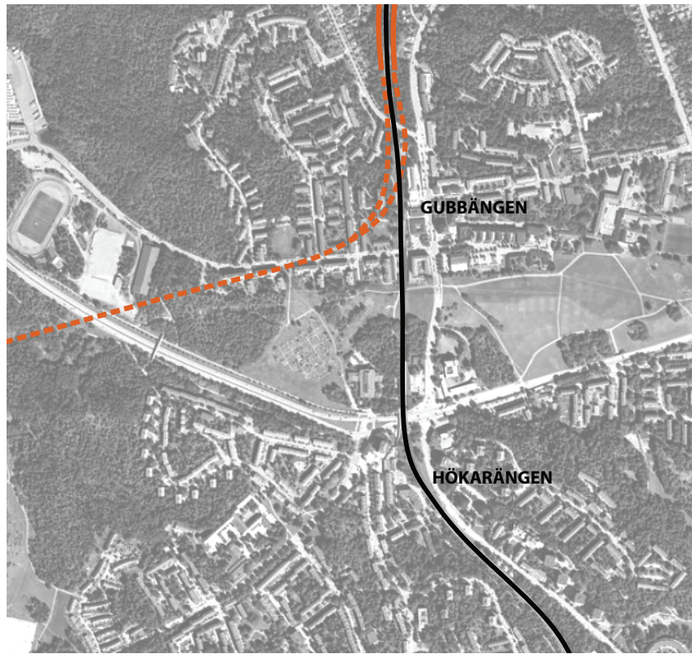
Bilden visar för alternativ Högdalen den tänkta placeringen av uppställningsspår, förbifartsspår samt anslutningsspår alternativ B. Tillkommande och ombyggda delar markerade med orange färg



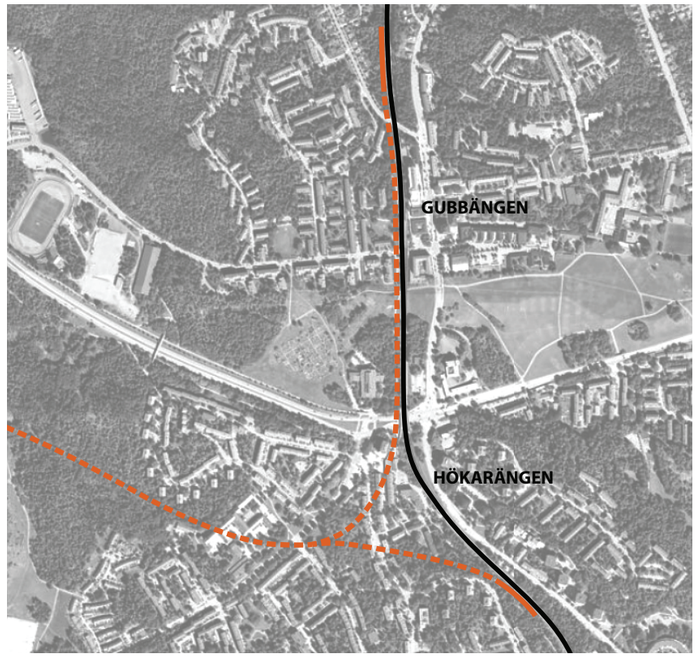
A: Anslutning med två spår norrut, söder om Gubbängens station.



B: En anslutning norrut, söder om Gubbängens station och en anslutning söderut söder om Hökarängens station.



C: Anslutning norrut med två spår med övergångsväxel norr om Gubbängens station.



D: En anslutning norrut, norr om Gubbängens station och ett spår med anslutning söderut söder om Hökarängens station.

Anslutning till trafikspår

Det mesta av det som byggs nytt i detta alternativ är beläget under jord. För att påverka stadsbilden så lite som möjligt är det endast en kort sträcka av det nya anslutningsspåret som syns i markplan. Det finns fyra olika alternativ framtagna för anslutningsspår från depån till trafikspår. Dessa är:

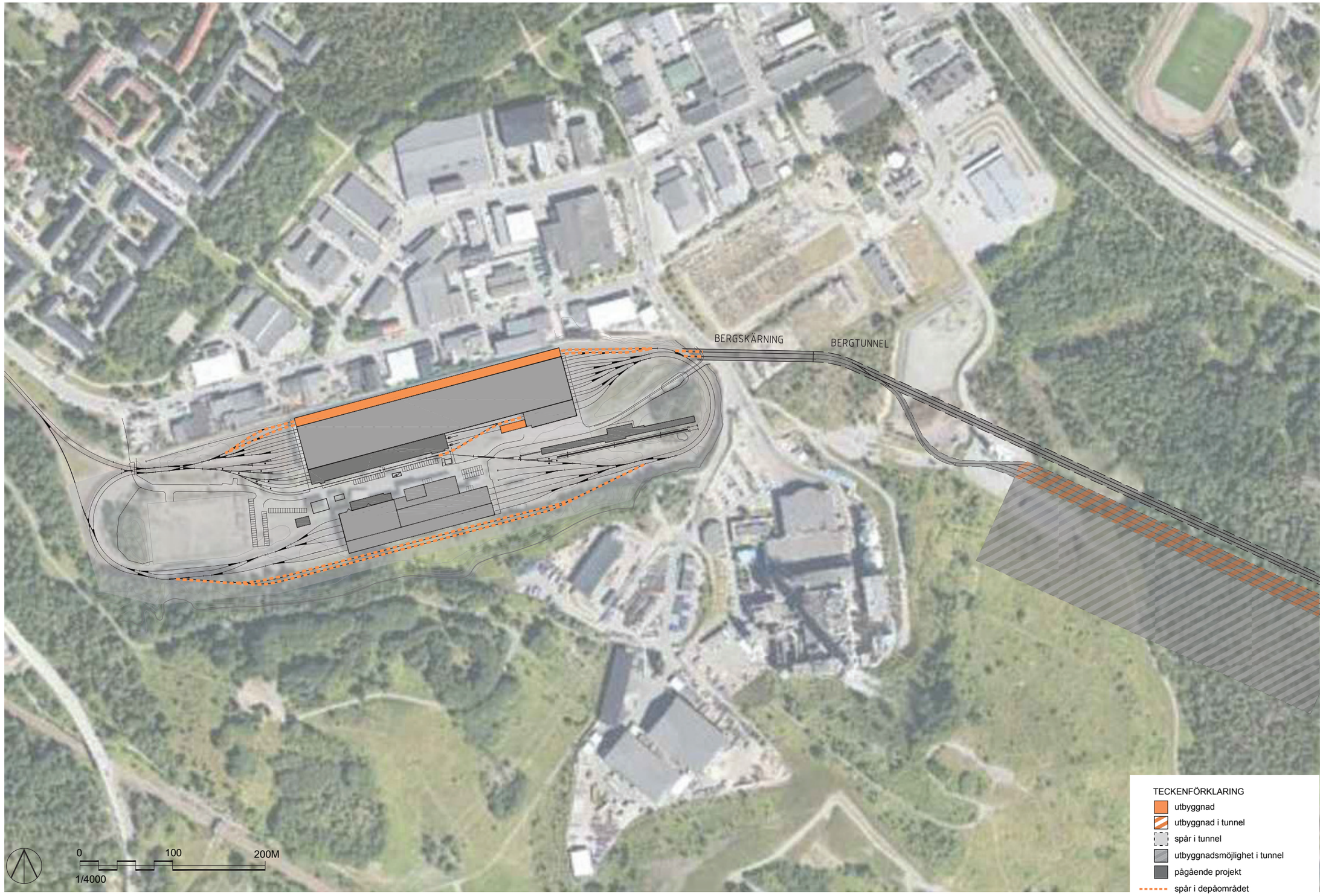
A. Anslutning med två spår norrut söder om Gubbängens station.
Spåren går i tunnel under Örbyleden och kommer upp i dagen och ansluter till trafikspåren, på delvis breddad bro över Gubbängsfältet.

B. En anslutning norrut, söder om Gubbängens station och en anslutning söderut, söder om Hökarängens station.
Norra anslutningens spår går i tunnel under Örbyleden och kommer upp i dagen och ansluter till trafikspår, på en åt väster delvis breddad bro över Gubbängsfältet.
Södra anslutningens spår går i tunnel och kommer upp i dagen söder om Hökarängens station.

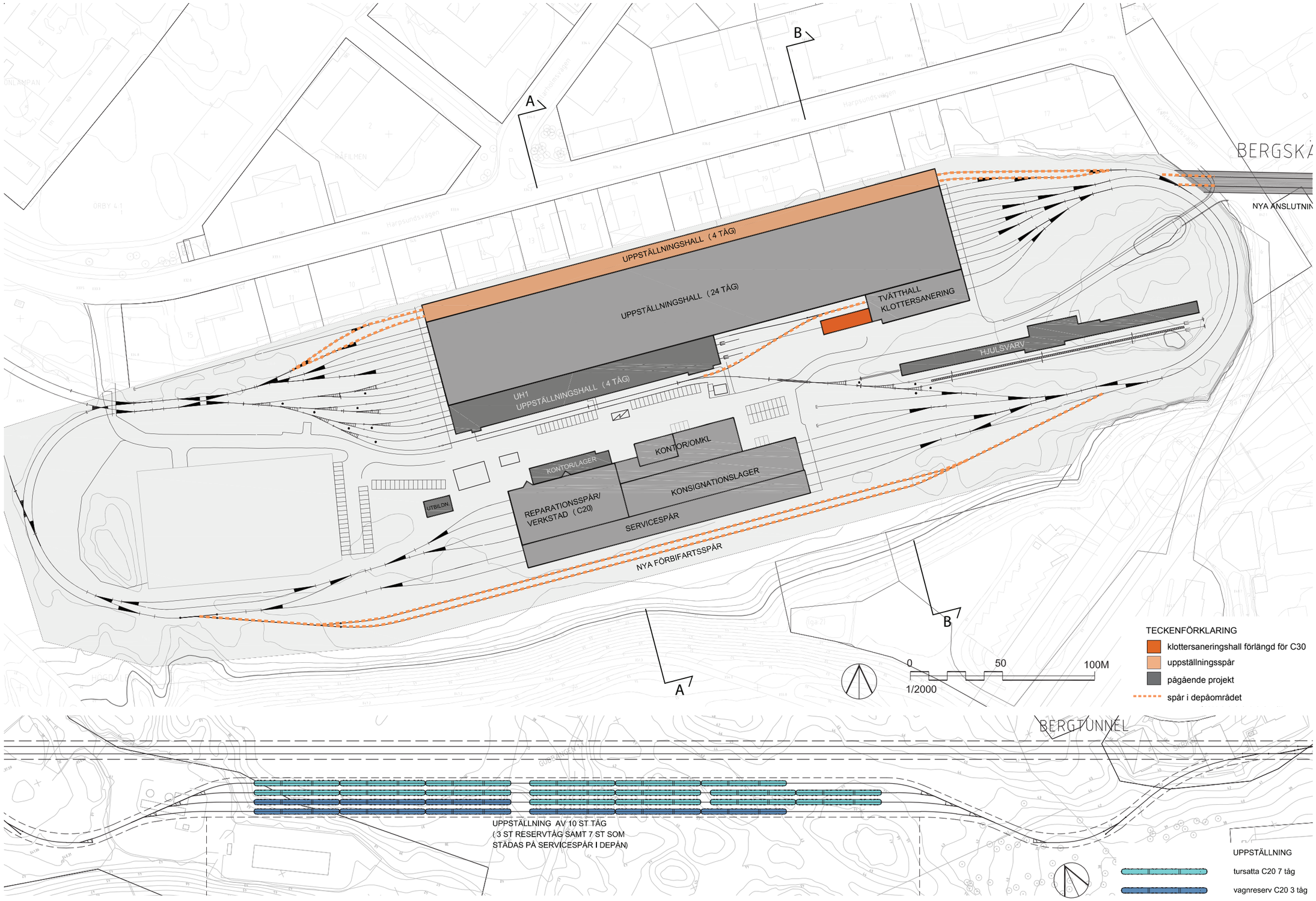
C. Anslutning norrut med två spår med övergångsväxel norr om Gubbängens station.
Spåren går i tunnel söder om Gubbängens idrottsplats och kommer upp i dagen och ansluter till trafikspåren söder om Tallkrogens station.

D. En anslutning norrut, norr om Gubbängens station och anslutning söderut, söder om Hökarängens station
Norra anslutningens spår går i tunnel under Herrhagsvägen och kommer upp i dagen och ansluter till trafikspåret.
Södra anslutningens spår går i tunnel och kommer upp i dagen söder om Hökarängens station.

Alternativ B och D är bra trafikalt, de ger bra möjlighet till utsättning och inryckning. Dock är alternativ D dyrare och ger mer påverkan på bebyggelsen norr om Gubbängen. Alternativ A och C är sämre trafikalt än B och D där alternativ C är sämst trafikalt, dyrare och ger mest påverkan på bebyggelsen norr om Gubbängen. Alternativen kommer att utredas närmare.



Bilden visar den tänkta placeringen av uppställningsspår, förbifartsspår samt anslutningsspår för alternativ Högdalen. Tillkommande och ombyggda delar markerade med orange färg



Situationsplan för alternativ Högdalen med föreslagna funktioner i depån samt placering för sektioner A och B

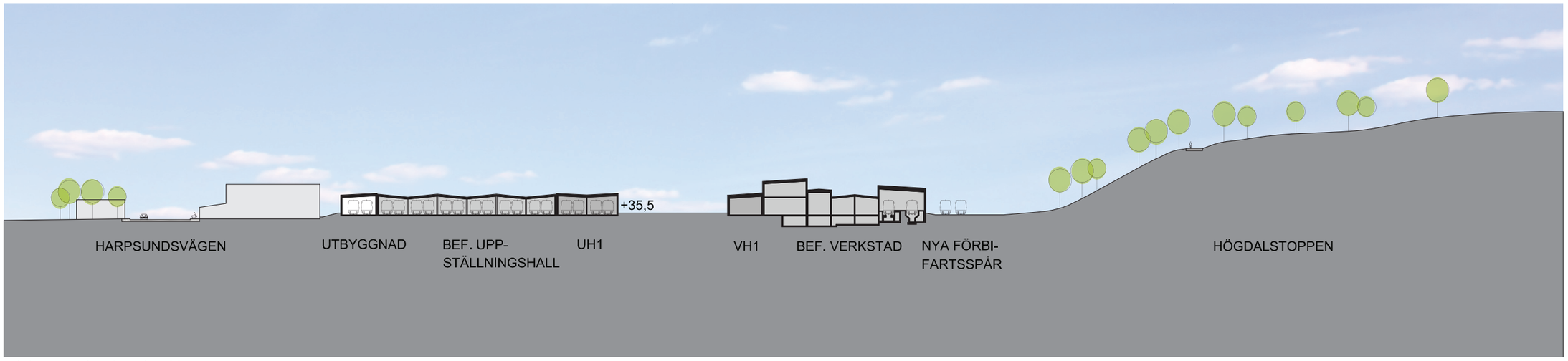
Samhällsbyggnadsprojekt/planläggning
Området är planlagt för industriändamål. Norr om depån ligger Högdalens industriområde och inga planer finns för att avveckla detta till förmån för annan exploatering. Söder om depån ligger Högdalstoppen med Fortums kraftvärmeverk. Större delen av det området ligger inom skyddszon för immissioner från Fortums verksamhet och kommer därför inte att exploateras för bostadsbebyggelse

Vid anslutningen till Farstagrenen berörs ovanliggande fastigheter och detaljplanerna för den bebyggelsen. För tunnelområdena behövs ny detaljplan. Beslut om järnvägsplan kommer att tas fram är ännu inte avgjort.

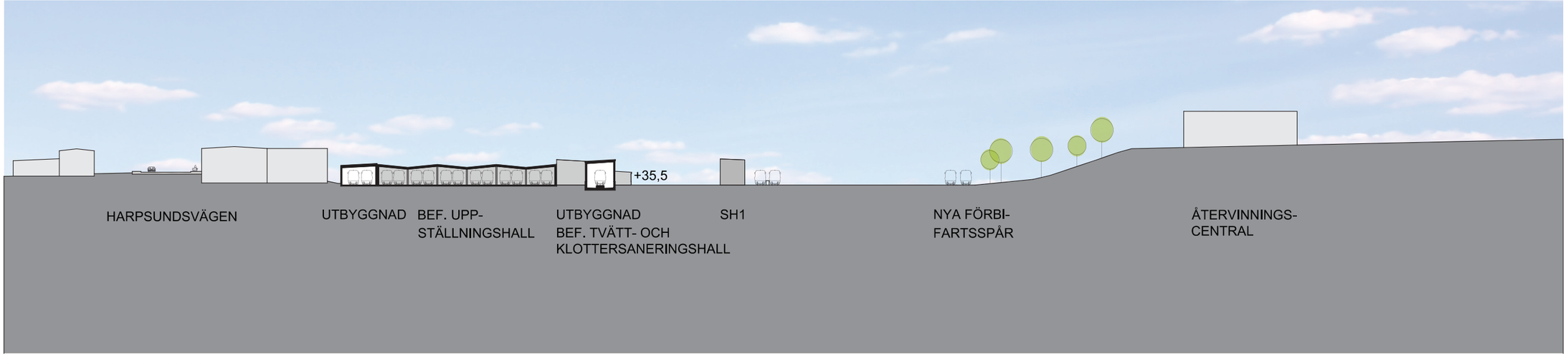
Natur/rekreation
Delar av Högdalstoppen söder om depån används för rekreation.

Omgivningspåverkan
Även med de ökningar av tågrörelser inom befintlig depå som kommer att ske, bedöms miljöpåverkan av depån vara begränsad. Huvudsakliga miljökonsekvenser under drifttiden utgörs av buller från anslutningsspår till verkstaden. Bullerstörningarna är begränsade till närområdet kring påfart till trafikspår samt inom depåområdet.

Byggnationen av tunnlarna kommer att påverka omgivningen under byggtiden, främst genom vibrationer från sprängning och buller. Dessa störningar hanteras inom ramen för tillståndsprövningen enligt miljöbalken. Det finns goda möjligheter till att hitta lämpliga lägen för arbetstunnlar, så att bergmassor snabbt kan köras ut på allmänna vägar. Etableringsområden lokaliseras så att störningarna för närboende begränsas.



Sektion A, se situationsplan sida 36



Sektion B, se situationsplan sida 36

Depåanläggningen

- Depån tursätter från 2025 39 stycken tåg, C20, fördelade på Blå, Grön och Gul linje.
- De nya anslutningsspåren till trafikspåren ansluter till depån i områdets östra del och komplettering sker med förbifartsspår förbi servicehallarna för att få en smidig inryckning och utsättning av trafiken.
- Utformningen av befintlig spårharpa öster om uppställningshallen innebär att fordon på spåren i den södra halvan av uppställningshallen kan rangeras till reparationsplatserna och de två servicespåren samtidigt som inryckning och utsättning till trafik på Grön linje kan ske.
- För reparation används de befintliga reparationsplatserna för C20.
- Uppställning byggs ut med tillbyggnad för fyra tåg norr om befintlig uppställningshall.
- På uppställningsspåren i tunnel bredvid anslutningsspåren ställs upp reservtåg samt sju tåg som städas på servicespår på depån. Framtida möjlighet till ytterligare tunnlar för uppställning finns. Förberedelse för detta avses göras redan i första skedet så att en senare utbyggnad kan ske utan störningar för verksamheten. Den framtida uppställningen förutsätter då att städning sker där och att miljöstation, förråd och personallokal byggs ovan jord.

Depålogistik

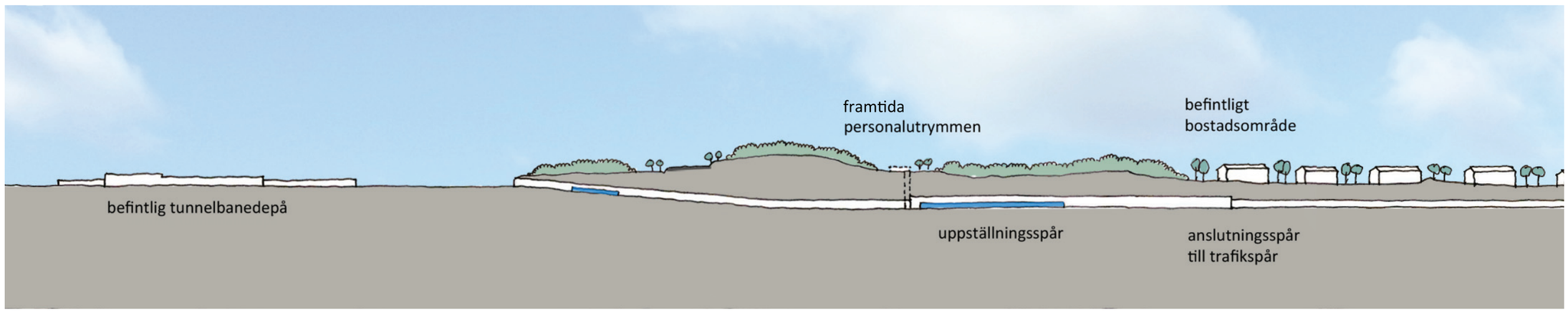
För Högdalen bygger den logistiska användningen av depån på samma förutsättningar som man har möjlighet till idag.

Rangering städning i högervarv under tid som inryckning pågår och vänstervarv om städning pågår i samband med utsättning.

Rangering från uppställningshallen till verkstad – från häften av spåren i uppställningshallen kan rangeras till verkstaden utan att belägga samma spår som utsättning eller inryckning.

Tursättning från Högdalen 39 tåg fördelat på två servicespår =19,5 tåg per spår/natt.

Hjulsvarven har sina egna uppställningsspår och rangeringar mellan dessa sker utan att påverka annan rangering.



Högdalsdepån kopplas samman med den Gröna linjens Farstagren med ett nytt anslutningsspår under jord. Under jord byggs också nya uppställningsspår

Påverkan på depåverksamheten under byggtiden
De åtgärder som berör depån ska planeras så att minsta möjliga störning sker för depåverksamheten.

Det är viktigt att planera så att arbetsområden i möjligaste mån har sina tillfarter utan att passera depåområdet. Det innebär att det stör verksamheten mindre, dels att de som arbetar med entreprenadarbetena och transporter dit inte behöver vara elsäkerhetsutbildade, samt att ansvarsgränser för arbetsmiljö blir tydligare.

De områden som skapas är inte studerade i detalj utan redovisas här enbart översiktligt.

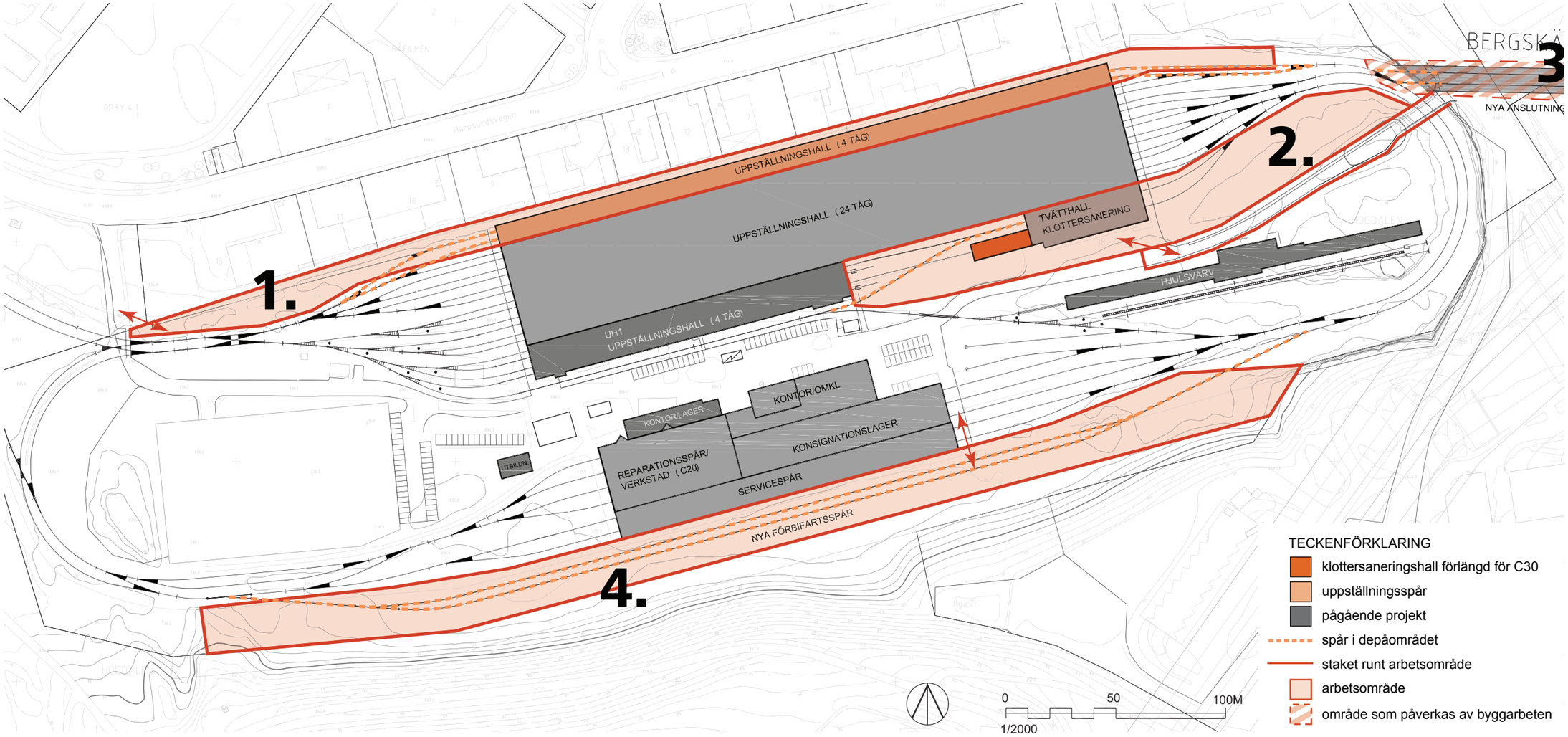
Viktigt är också att tillsammans med verksamheten planera när respektive del skall byggas. Den preliminära tidplanen visar att alla åtgärder inte behöver ske samtidigt.

Område 1: Vid byggnation av uppställningshall norr om befintlig uppställningshall skapas ett arbetsområde med separat tillfart från Harpsundsvägen.

Område 2: Vid förlängning av befintlig klottersaneringshall söder om befintlig uppställningshall samt byggnation av tillfartsspår till befintlig tvätthall från befintlig spår 40 skapas ett arbetsområde med separat tillfart efter bron från Kvicksundsvägen.

Område 3: Vid byggnation av påslag till tunnel för anslutningsspår behöver östra slingan stängas. Rangeringar från uppställningshallen till servicespår/reparationsplatser sker då enbart via dubbelspåren i södra slingan. Bergtäckningen vid Kvicksundsvägen är inte tillräcklig utan sprängning och materialtrasporter kommer att ske uppifrån och därefter kommer en betongtunnel att byggas.

Område 4: För byggande av förbifartsspår kan arbetsområde skapas men tillfarten måste ske via depåområdet. Om detta samplaneras med arbeten med anslutningsspåren så påverkas inga ytterligare rangeringar in i verkstaden, utan enbart rangering till hjulsvarven.



Bilden visar påverkan under byggtiden för alternativ Högdalen. Tillkommande och ombyggda delar markerade med orange färg

6.4 Teknisk utformning av depån

Anslutning till trafikspår
Det finns fyra olika alternativ för anslutning från depå till trafikspår på Gröna linjens Farstagren. Dessa redovisas under kapitel 6.3.

Ny anläggning
Utbyggnader av befintlig uppställningshall ovan jord och spårharpa får standard lika den befintliga hallen, det vill säga spår i uppställningshall läggs i makadam.

Anslutningsspåret till Gröna linjens Farstagren förläggs under jord och ansluter till Högdalens depåspår via en betongtunnel. Anslutningsspåren utförs som makadamspår. För att få tillräckligt antal uppställningsplatser i Högdalsdepån spränger man ut en ny tunnel med fyra spår bredvid anslutningstunneln. Spåren utförs som makadamspår.

Anslutning till trafikspår på Blå linje finns redan via befintligt anslutningsspår mot Hagsätragrenen.

Antalet rangeringsrörelser till och från uppställningshall och verkstadsbyggnad ovan jord kommer att öka med cirka 15 stycken per dygn jämfört med antalet rangeringsrörelser på depån i dagsläget.

Två förbifartsspår förläggs längs servicehall och verkstad. På så sätt säkra en god depålogistik eftersom fordon som kommer från anslutningsspåren och parkeras i uppställningshall inte behöver åka genom servicespåret.

Max hastighet på depåområdet är 15 km/h och trafikförvaltningens säkerhetsregler (TRI TUB) gäller.

Anpassning av befintligt signalsystem
Högdalsdepåns anslutning till Hagsätragrenen kommer inte att beröras. Vid anslutningen till Farstagrenen kommer troligen avstängning eller reducering av trafik att behöva ske under delar av byggtiden. Befintlig spåranläggning måste kompletteras med fyra stycken övergångsväxlar med tillhörande bansignaler för dubbelriktad in- och utfart samt med skyddsväxlar.

Ombyggnad av växlar och spårharpor i befintlig depå kommer att planeras i samarbete med pågående byggarbeten i depån.

6.5 Markförhållanden

Västra delen av planerade anslutningsspår inklusive uppställningsspår ligger under ett naturområde med inslag av våtmarker. Jordtäcket är generellt tunt söder om Örbyleden. I vissa områden finns inslag av hård lera. Närmare Majrovägen och Lingvägen finns ökade jorddjup, upp till tio meter.

Anslutningen från den befintliga depån till trafikspåret på Grön linje gör intrång på tillfarten till kraftverket och återvinningscentalen i området. Betongtunneln byggs med ett öppet schakt under byggtiden. Tillfälliga vägomläggningar behöver anordnas tills överdäckningen är på plats.

För att säkerställa möjligheten till en framtida bebyggelse ovan uppställningstunnlarna, bör dessa placeras så att en skyddszon på minst 10-15 meter kan anläggas ovan bergtunnlar. Det möjliggör bebyggelse med källarutrymmen utanför depåanläggningens skyddszon i framtiden. SGU:s berggrundkarta indikerar en zon med möjligen mer uppsprucket berg parallellt med de nordligaste uppställningstunnlarna. Även området för tunnelpåslag vid Örbyleden kan ligga inom en zon med mer uppsprucket berg.

Inga befintliga berganläggningar har identifierats i området.

Sonderingar har utförts öster om Högdalstopparna. Bergnivån är dock inte fastställd inom detta område. Med nuvarande kunskapsnivå bedöms Högdalen vara ett fullt möjligt alternativ.

Markförhållanden för anslutningsalternativen
För de olika anslutningsalternativen, se kapitel 6.3.

För anslutningsalternativ A och B norrut skär spåren ner i marken och vid tunnelpåslaget invid Örbyleden kommer den vertikala skillnaden vara ca 16 meter. Marken består huvudsakligen av berg i dagen eller ett tunt lager av morän. Norr om Örbyleden ökar jorddjupet och marken består där av ett tunt lager av friktionsjord som överlagras med upp till 10 meter lera, enligt SGU:s jordarts- och jorddjupskarta.

Anslutningsalternativ C och D norrut kommer att ha tunnelpåslag strax norr om Herrhagsvägens bro. SGU:s kartor visar att marken där består av lera. Justering av spårlayouten, så att tunneln dras längre västerut, kan bli nödvändig för att erhålla bergtäckning för den planerade tunneln.

För anslutningsalternativ B och D söderut ligger nuvarande spårläge för anslutningsspår något för högt ur bergteknisk synpunkt. Bergtäckningen är cirka fem meter. Anslutningsspår anpassas för att undvika öppen schakt.

För planerade anslutningsspår under Fagersjövägen finns sonderingar utförda år 1945 och djup till berg under dåvarande marknivå var cirka fyra till fem meter. Jordens benämning är hård lera ovan grus och sten.

6.6 Markåtkomst och andra planer i området

Befintlig Högdalsdepå är lokaliserat till ett område som sedan lång tid tillbaka är planlagt för industriändamål. En utveckling och ombyggnad av Högdalsdepån kommer inte att komma i konflikt med eventuell exploatering för bostäder tack vare det skyddsavstånd som finns runt Högdalsverkens skorsten. Däremot kan anslutningsspåren till den befintliga Farstagrenen komma att påverka kringliggande bebyggelse.

Pågående och planerad exploatering finns i anslutning till Högdalsdepån samt längs anslutningsspårets sträckningsalternativ. Dess påverkan behöver beaktas i det fortsatta arbetet.

Vid Högdalstopparna pågår projekt att utöka befintlig värmeanläggning och en matavfallsanläggning planeras.

Vid Hökarängens tunnelbanestation planeras 190 bostäder.

Direkt väster om Gubbängens tunnelbanestation planeras nybyggnation av 40 studentlägenheter.

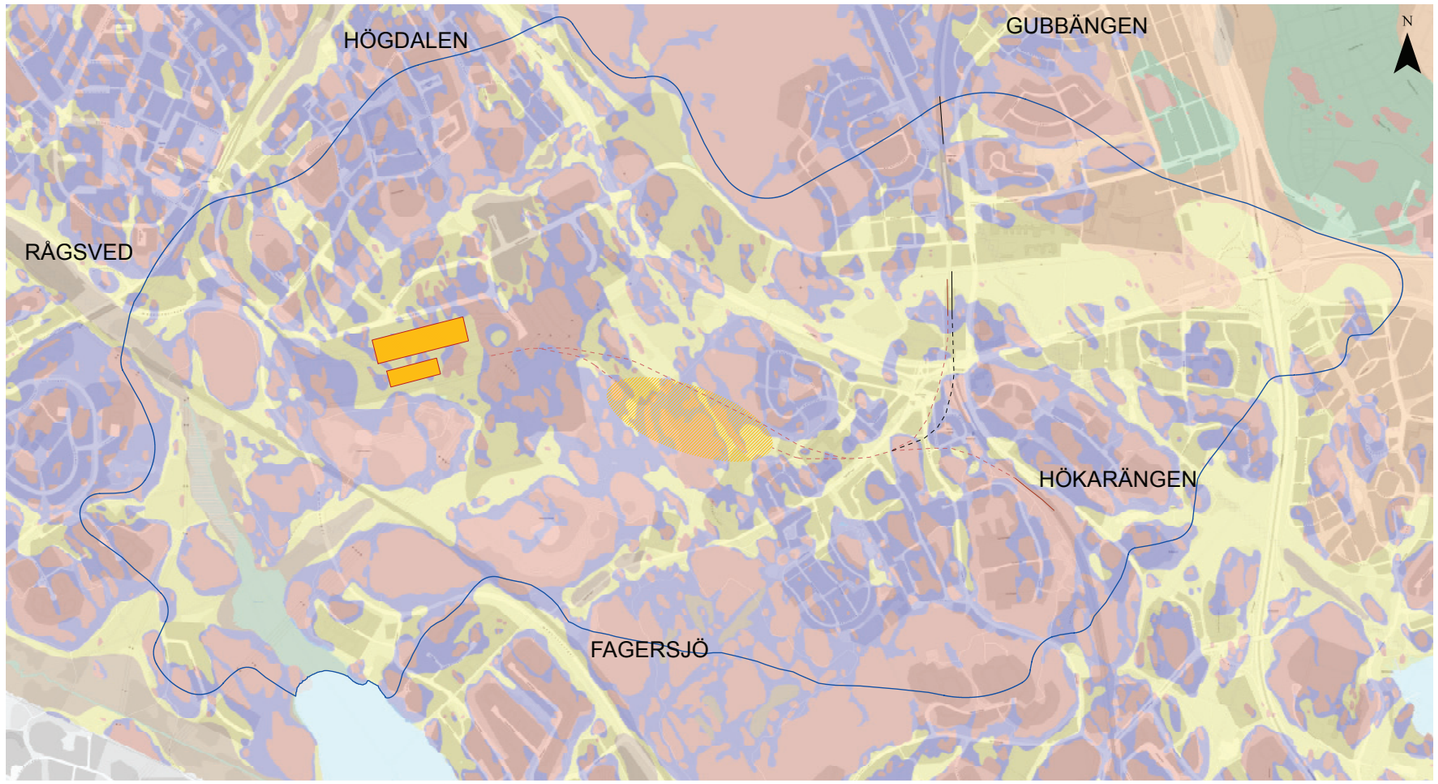
Norr om Gubbängens tunnelbanestation, utefter banvallen, planeras ytterligare 300 studentlägenheter. Detaljplanen är ute på granskning.

Stockholms stad har uttryckt en ambition att på sikt även bygga ihop stadsdelarna Gubbängen och Hökarängen och där inrymma fler än 2000 bostäder.

Anslutningsspåren bör med hänsyn till den planerade bebyggelsen anläggas så djupt under jord att de så lite som möjligt påverkar framtida bebyggelse av området. Även anslutningsspåren till befintliga trafikeringsspår bör så långt möjligt planeras för så liten påverkan på befintlig bebyggelse som möjligt.

Tre alternativa sträckningar för anslutningsspåret från depån till Farstagrenen har studerats. Påverkan på omgivningen och befintlig bostadsbebyggelse skiljer sig lite åt där framförallt skillnaden ligger i spåranslutningen över jord till befintliga trafikeringsspår. Ett antal bergvärmeanläggningar kommer sannolikt att påverkas oavsett viket alternativ som väljs.

Kostnaderna för markåtkomst för Högdalenalternativet bedöms som lägre jämfört med Skarpnäcksalternativet.



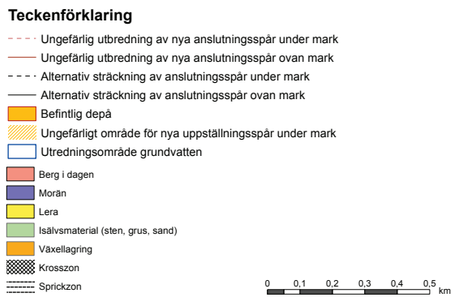
Jordarter i utredningsområdet för alternativ Högdalen (Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan, 2015)

6.7 Miljöaspekter

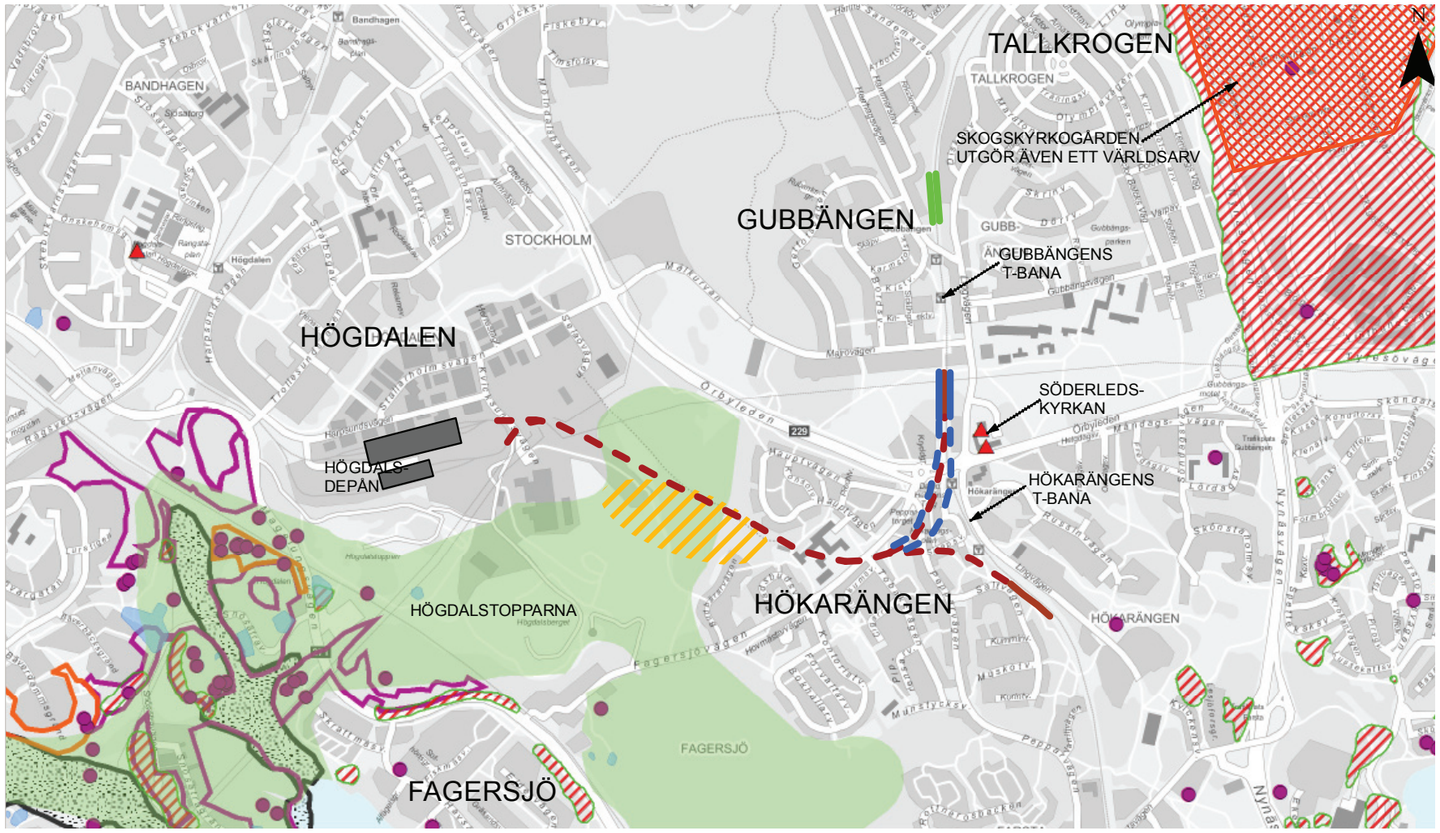
Landskapsbild
Högdalens nya uppställningstunnlar placeras nordväst om Hökarängen, under jord och inverkar därmed inte på landskapsbilden. Anslutningen från den befintliga depån in i de nya uppställningstunnlarna anläggs som ett tunnelpåslag under Kvicksundsvägen. De nya anslutningsspåren ansluter till befintlig tunnelbanebro som korsar ett öppet grönområde precis söder om Gubbängens tunnelbanestation. Här sker viss inverkan på landskapet. Alternativet bedöms utgöra små negativa konsekvenser för landskapsbilden avseende synintrycket för gående längs grönstråket mellan Gubbängen och Örbyleden samt för gång- och cykeltrafikanter längs gång- och cykelvägen utmed tunnelbanan vid samma plats. Bedömningen grundar sig i att befintlig tunnelbanebro redan skär av grönstråkets siktlinje. Arbetstunneln norr om Hökarängens bollplan med dess nedskärning i befintlig gräsyta blir under byggtiden synlig för de boende öster om tunnelmynningen.

Kulturmiljö
Söderledskyrkan ligger strax söder om Hökarängens tunnelbanestation och är upptagna i Riksantikvarieämbetes bebyggelseregister.
Forn- och kulturlämningar finns väster och söder om befintlig depå, men bedöms inte påverkas av utbyggnaden.
Flertalet områden som finns utpekade i Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering ligger inom utredningsområdet för grundvatten:
Söderledskyrkan klassas blå, högsta nivån
delar av Gubbängen, öster om anslutningsspåret klassas grön, andra nivån.
befintlig depå, närliggande verksamhetsområde, Högdalen och delar av Gubbängen klassas gul, tredje nivån.
delar av Gubbängen och Bandhagen för grön linje klassas som kulturhistoriskt värdefullt område.

Ingen påverkan sker på forn- och kulturlämningar eller Söderledskyrkan.



Naturmiljö
Det nya anslutningsspåret och uppställningsspåren går strax söder om Gökdalen, ett skogsområde som ligger mellan Gasverket och Örbyleden. I skogsområdet finns inslag av våtare områden och en damm. Område är utpekat som ett Ekologiskt särskilt känsligt område (ESKO-område) enligt miljöbalken kapitel 3§3. Vidare finns i Artportalen inrapporterade fynd av grod- och kräldjur i området, såväl fridlysta som skyddade arter. I naturvärdesinventeringen, som i projektet genomförts av Calluna 2015, är området klassat som påtagligt värde, vilket innebär tredje klassen på en skala 1-4, där 1 utgör högsta värde. Enligt naturvärdesinventeringen är området i fråga den största våtmarken i södra delen av Stockholm stad. Enligt information från Stockholm stads miljöförvaltning genomfördes kompensationsåtgärder för groddjur i området både när gasverket byggdes och när gasledningen drogs under området. I naturvärdesinventeringen ingick även en groddjurs- och reptilinventering av de områden där kräl- och groddjur inrapporterats till Artportalen. Enligt denna är våtmarks- och fuktstråket som bildas i Gökdalen (sumpskogen, den mindre våtmarken och fuktstråket som löper mot Örbyleden) ett regionalt särskilt välutvecklat fuktstråk och området har ett högt värde för groddjur. Området är även viktigt utifrån sitt geografiska läge som är både stadsnära och en spridningsstråk både söderut och norrut. Området har även stort värde för snok samt för skogsödla. I norra delarna av Gökdalen bedöms perioderna för översvämning av våtmarkerna vara för korta för att de ska kunna utnyttjas som reproduktionslokal. Platsen har dock fortfarande värde som födosöks- och uppehållsområde för groddjur. Kommunen har pekat ut potentiella reproduktionslokaler för groddjur. Dessa bildar ett stråk mellan Fagersjöskogen-Gökdalen och vidare norrut mot Majroskogen, flertalet potentiella lokaler finns utpekade i Gökdalen. Inför exploateringen av kvarteret Tippen genomfördes även 2007 en utredning avseende flora och fauna av Conec 2007, där de bedömer att områdets värde dels ligger i att det är en del av en mer omfattande grönstruktur, dels förekomsten av Gökdalens våtmark. När bussdepån öster om Örbyleden byggdes genomfördes, enligt information från Miljöförvaltningen, kompensationsåtgärder för groddjur i anslutning till bussdepån. Hela området omfattas även av grönkilen och kärnområde för ESBO-områden, se nedan.



Natur-, kultur- och rekreationsvärden vid Högdalen (Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan, 2015).

De nya anslutningsspåren och uppställningsspåren passerar genom norra delen av Hanvedenkilen, en grönkil som är utpekade i Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen (RUFS 2010). Kilen innehåller viktiga spridningssamband för arter knutna till gammal barrskog och ädellövskog.

Föreslagen anläggning ligger även inom område som kommunen har pekat ut som Ekologisk särskilt betydelsefulla områden (ESBO-område). Områdena kring Magelungens norra vik, Majroskogen, Fagersjöskogen och Gökdalen öster om kraftverket är utpekade som kärnområden. Delar av Högdalstopparna är utpekade som livsmiljö för skyddade arter och stora delar av de övriga grönområdena är utpekade som spridningszon. Flertalet rödlistade och fridlysta arter, främst i form av kärlväxter, finns i området kring Högdalstopparna.

Kring Magelungens norra vik, sydväst om befintlig depå, finns flera utpekade naturvärden. I detta område har Skogsstyrelsen pekat ut nyckelbiotoper och naturvärden. Även länsstyrelsen har pekat ut särskilt värdefulla trädmiljöer i området och här finns också våtmarker utpekade i våtmarksinventeringen.

Naturvärdesinventeringen som genomfördes i augusti 2015 bedöms stora delar av inventerat område, det vill säga skogsmarker, vårmarker och de öppna markerna kring Högdalstoppen utgöra påtagligt naturvärde, klass 3. Inga områden av de två högre naturvärdesklasserna återfanns.

Det direkta markanspråket för anslutningsspåren till befintlig tunnelbana sker i områden utan utpekade naturvärden.

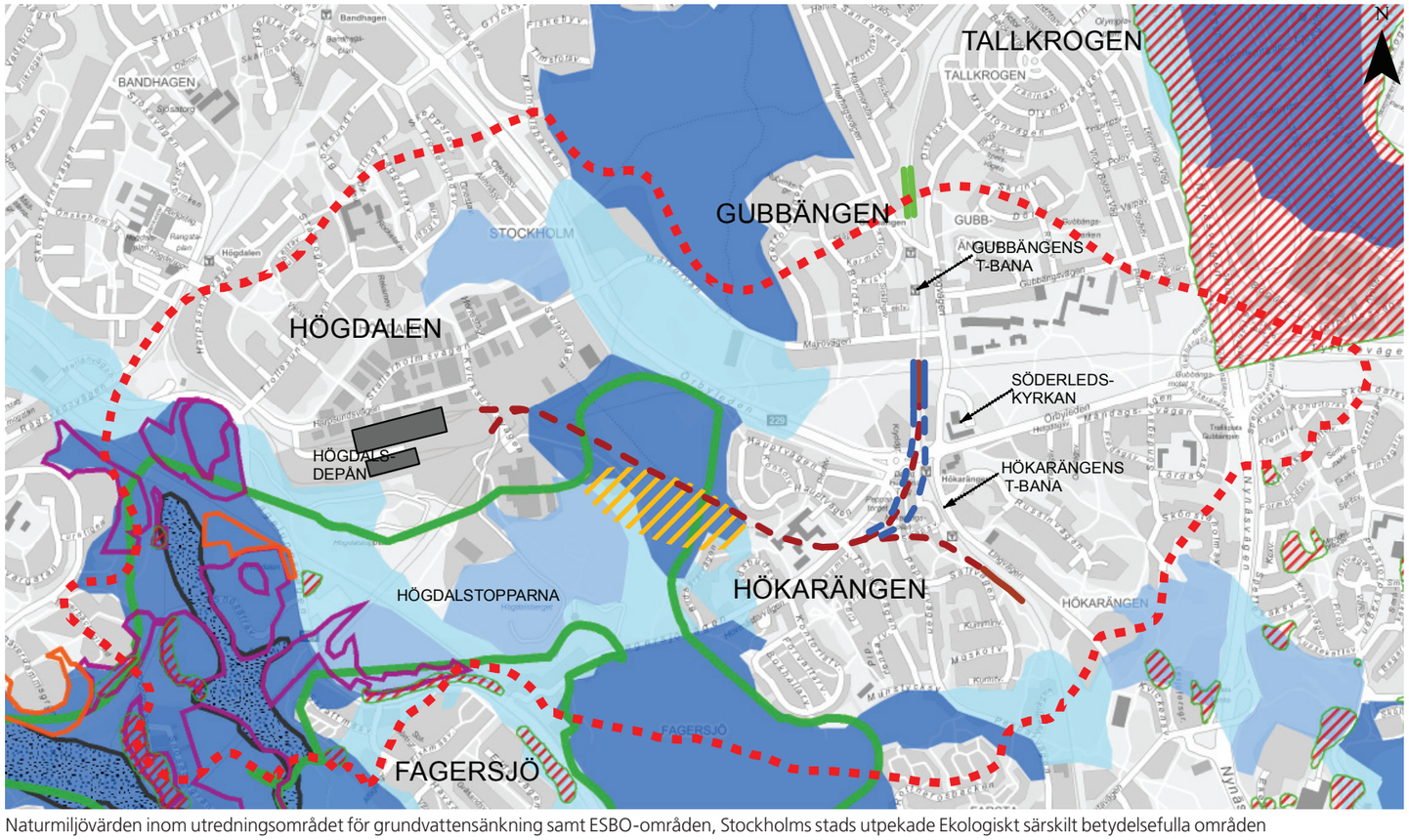
Anslutningen vid Högdalsdepån har justerats efter att texten skrevs. Därmed stämmer inte karta och text fullt ut.

Inom utredningsområdet för grundvattensänkning finns flera naturvärden. Störst påverkan från grundvattensänkningen bedöms dock uppstå närmast de underjordiska anläggningarna som uppställnings- och anslutningsspår, där värden i form av ESKO-områden, värdekärna för ESBO-områden och fridlysta och skyddade arter finns. Första preliminära bedömningarna utifrån platsbesök är att groddjurens lokaler i Gökdalen inte bedöms stå i direkt kontakt med underliggande grundvattenmagasin, vilket i så fall medför att de inte bedöms vara lika känsliga vid en grundvattensänkning. Vidare utredningar krävs dock avseende hur våtmarkerna eventuellt kan komma att påverkas av en grundvattensänkning i området.

Sammanfattningsvis bedöms de direkta markanspråken vid anslutning till befintlig tunnelbana, medföra små negativa konsekvenser. Åtgärder görs för att utesluta risken för grundvattensänkning under driftskedet.

Rekreation och friluftsliv
Enligt RUFS har Hanvedenkilen en viktig funktion som rekreationsskog. Gång- och cykelvägar går nord-sydligt genom naturområdena, öster om värmekraftverket. Flertalet stigar finns, bland annat kring Högdalstopparna. Flera målpunkter för rekreation och friluftsliv finns i området exempelvis Gubbängens idrottsplats, Gubbängshallen, Hökarängens bollplan och Högdalstopparna. Viktiga rekreationsområden finns även norr om området, Majroskogen och söder om området, Fagersjöskogen. Grönstråket söder om Gubbängen är viktigt för bl.a. vardagsrekreationen.

Anslutningen till befintlig tunnelbana kommer i Alternativ A och Alternativ B medföra intrång i det grönstråk som ligger söder om Gubbängen. Påverkan sker dels i form av att rekreationsmark tas i anspråk och dels i form av att rekreationsupplevelsen påverkas då den visuella barriären ökar. Alternativ A bedöms medföra något större konsekvenser än Alternativ B. Minst konsekvenser bedöms Alternativ C medföra.



Naturmiljövärden inom utredningsområdet för grundvattensänkning samt ESBO-områden, Stockholms stads utpekade Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (Open Stockholm, Lantmäteriet, Geodatasamverkan, 2015). Anslutningen vid Högdalsdepån har justerats efter att texten skrevs. Därmed stämmer inte karta och text fullt ut.

Påverkan i form av buller sker vid anslutningarna till befintligt trafikspår och från depåområdet, områden är dock redan bullerpåverkade och påverkan är liten. Största delen av tillkommande trafik kommer även att ske nattetid. De negativa konsekvenserna för friluftsliv och rekreation bedöms sammantaget vid en första utbyggnad vara små för alternativ C och små till måttliga för alternativ A och alternativ B. Alternativ D är inte utrett. För beskrivning av alternativ A-D se kapitel 6.3.

Ytvatten
Cirka 1 km sydväst om föreslagen depåanläggning, väster om Magelungsvägen och järnvägen, ligger sjön Magelungen som omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Endast en mindre del av befintlig depå ligger inom Magelungens tillrinningsområde. Dock ligger stora delar av Högdalstopparna inom sjöns tillrinningsområde.

Naturområdena väster om Hökarängen och kring Gubbängen ligger till stor del inom Drevvikens tillrinningsområde. Drevviken omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten.

Större delen av befintlig depå och områdena öster om denna ligger inom Mälarens tillrinningsområde. Mälaren omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Delar av Mälaren omfattas även av miljökvalitetsnormer för fiskevatten. Avståndet till Mälaren är relativ stort, mellan fyra till fem kilometer.

Markanspråket ovan jord påverkar inte ytvatten. Åtgärder görs för att utesluta risken för grundvattensänkning under driftskedet. Vidare studier behövs dock för hantering av dagvatten.

Buller, vibrationer och stomljud
Området har generellt ljudnivåer som ligger mellan 45-55 dBA. Högre ljudnivåer återfinns längs de större trafikflederna där ljudnivåerna ökar och ligger mellan 55-65 dBA och i direkt närhet till trafikflederna är ljudnivåerna över 65 dBA. Bostadsområden, som inte ligger i direkt anslutning till de större trafikflederna, har generellt ljudnivåer mellan 45-55 dBA eller lägre.

En buller- och vibrationsutredning har genomförts. I nuläget trafikeras befintlig depå av cirka 62 tågpassager per natt. Alternativ Högdalen medför att trafiken ökar med cirka 15 tågpassager per natt, det vill säga till totalt 70 tågpassager per natt. Stor del av befintlig anläggning ligger ovan jord. Det nya anslutningsspåret som går i bergtunnel ansluter ovan jord till befintlig tunnelbana norr om Gubbängens station och/eller söder om Hökarängens station. Utredningen visar att ingen ökning av bullernivåerna vid bostäder i driftskedet kan noteras. Beräkningarna visar att de som får högst ljudnivåer får ekvivalenta ljudnivåer som ligger på 33 dBA vid fasad och maximala ljudnivåer på 43 dBA vid fasad. Dessa ljudnivåer ligger inom de riktlinjer som finns för trafikbuller nattetid.

Anslutande spår kommer att gå relativt djupt för att överbrygga höjdskillnaden mellan befintligt spår och planerad uppställningsplats. Viss risk för vibrationer och stomljud från sprängningsarbetet av anslutningsspåret bedöms finnas under byggskedet. Vid befintlig depå och vid de nya uppställningsspåren bedöms risken för ökade vibrationsnivåer för bostäder och verksamheter vara liten.

Konsekvenserna av tillkommande buller för boendemiljön bedöms som marginella i driftskedet. I utredningen bedöms att en risk för vibrationer och stomljud finnas från anslutningsspåren efter utbyggnad är mycket liten. Åtgärder görs för att minimera dessa.

Olycksrisker
I området har sju riskobjekt identifierats. fem av dessa riskobjekt utgörs av farliga verksamheter eller tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, exempelvis värmekraftverket, Gasverket, Högdalens återvinningsanläggning samt befintlig depå. Ett av riskobjekten utgörs av trafikled Örbyleden. Örbyleden passerar mellan Hökarängen och Gubbängen och är en rekommenderad sekundär väg för farliga transporter.

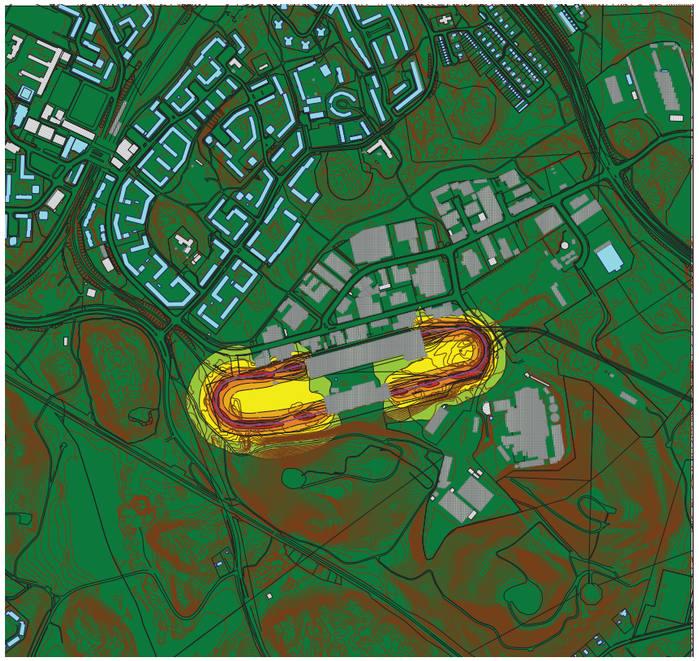
Nytt anslutningsspår kommer att behöva passera nära värmekraftverket samt passera under Örbyleden. Nytt anslutningsspår kommer att gå under Hökarängsskolan. Transporter till depån i form av spolarvätska och oljefat bedöms ske på samma sätt som idag. Ny depåanläggning har endast ytspår inom befintlig depå samt vid anslutningspunkten till befintlig tunnelbana (Fastagrenen), övriga spår ligger i tunnel.

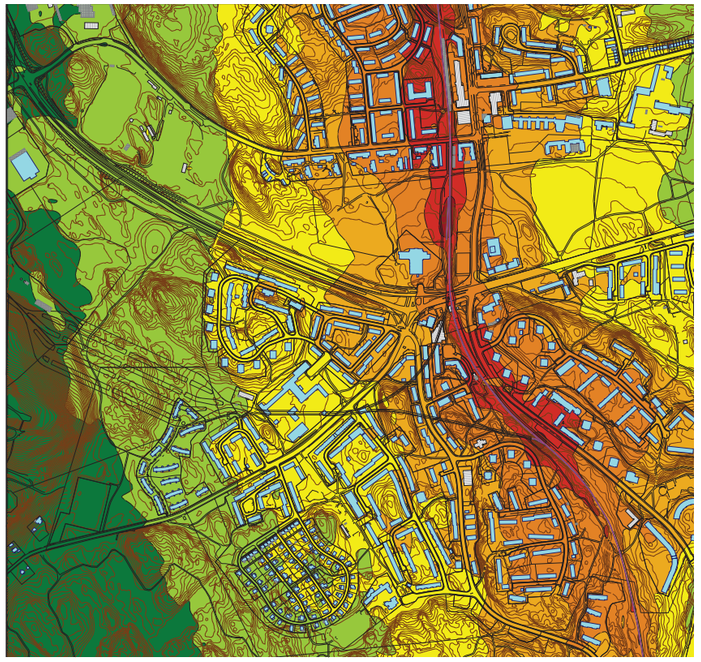
Övrigt
Enligt länsstyrelsens databas finns flertalet potentiellt förorenade finns i områden kring ny anläggning och kring befintlig depåanläggning. Bland annat utgör Högdalstopparna gamla soptippar och ett antal potentiellt förorenade områden finns i Hökarängen och Gubbängen.

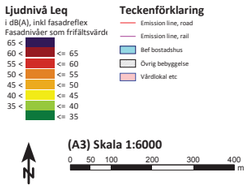
Ett markavvattningsföretag finns söder och väster om Gubbängen samt kring Hökarängen. Om markavvattningsföretaget påverkas behövs tillstånd. Om markavvattningsföretaget är inaktivt kan det istället upphävas.

Nytt anslutningsspår går i närheten av potentiellt förorenade områden och nya uppställningsspår hamnar även delvis under ena Högdalstoppen. I nästa skede behöver därför lakvattensituationen vid Högdalstopparna utredas och analyseras. Grundvattenpåverkan från berganläggningarna kommer att utredas och i det fall risk för påverkan på föroreningar i Högdalstopparna föreligger kommer vidare utredning för hantering av lakvattnet/föroreningen att krävas.

Alternativ Högdalen medför påverkan på omgivningen. Miljöaspekterna behöver tas omhand i den kommande planeringen. Påverkan begränsas med planerade skyddsåtgärder så att konsekvenserna blir små.







Bullerkartor för Högdalen visar Leq/Lmax nattetid för 10 tågrörelser

Så här mäts buller
Buller mäts på två sätt, dels ekvivalent ljudnivå LAeq som är den genomsnittliga ljudnivån under en given tidsperiod, vanligtvis ett dygn, och maximal ljudnivå LAmax är den högsta förekommande ljudnivån under en viss period.

6.8 Tidplan och kostnader

6.8.1 Preliminär tidplan

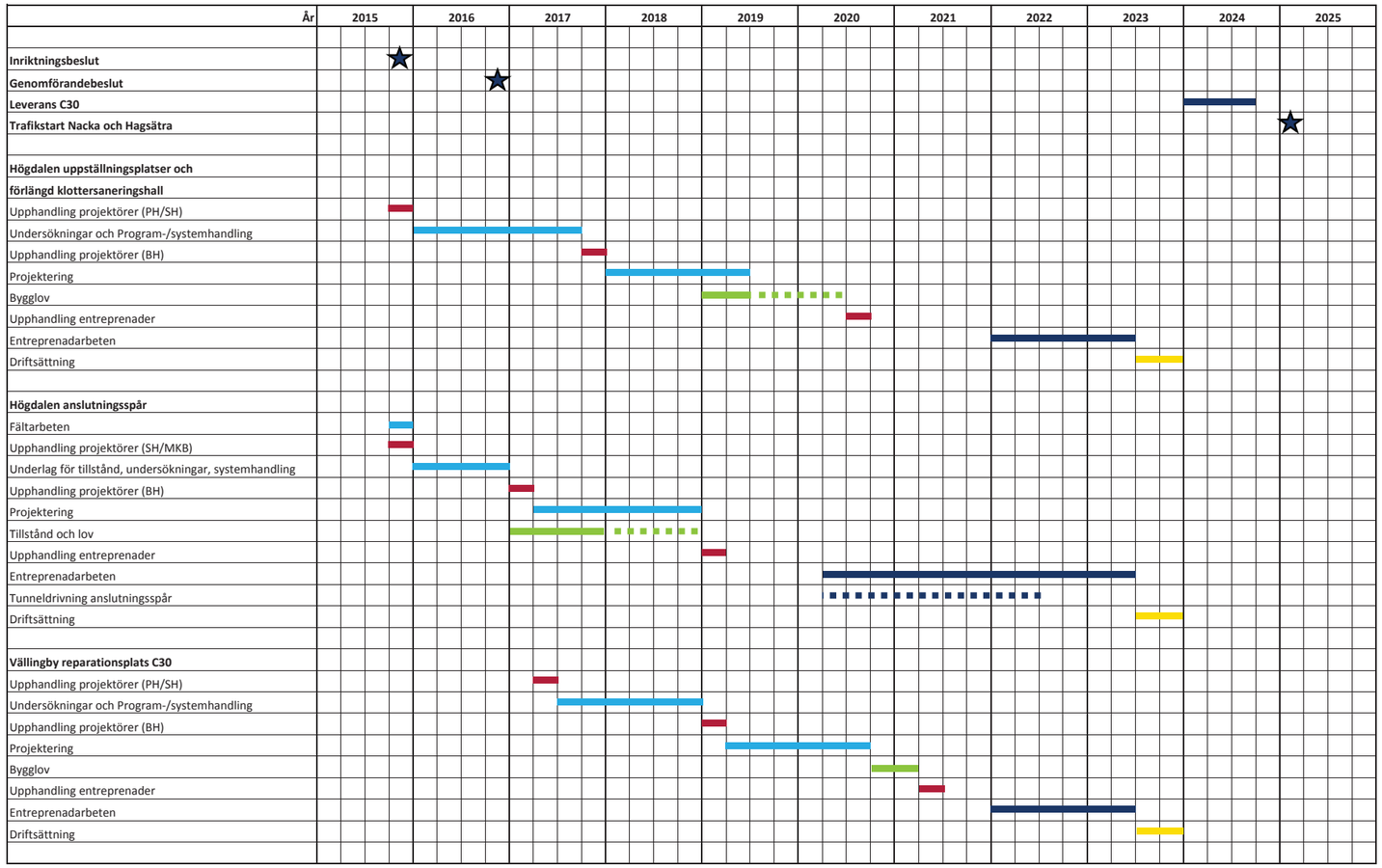
Den preliminära tidplan som har tagits fram för alternativ Högdalen visar de aktiviteterna som är tidsmässigt beroende av varandra eller ligger på den så kallade kritiska linjen i projektet. Fler aktiviteter och beslut kommer att vara aktuella, men kan ske parallellt.

Alternativ Högdalen har en tidplan som innehåller cirka ett års marginal när det gäller arbetet med anslutningsspåren. Det finns möjlighet till flexibilitet när det gäller att färdigställa uppställningsplatser i Högdalen och verkstadsplats i Vällingby. Dessa kan göras vid en tidigare tidpunkt om det bedöms som lämpligt.

6.8.2 Preliminära kostnader

Preliminära kostnader har beräknats utifrån de förutsättningar, antaganden och underlag som presenteras i utredningsrapporten med tillhörande referensdokument. För att i detta tidiga skede få fram en rättvisande totalkalkyl har fördjupningar gjorts inom de områden som bedöms påverka de stora kostnadsposterna. Dessa är bland annat bergkvalitet, miljökonsekvenser, omfattning av tunnelarbeten och omfattning av om- och nybyggnationer. Bedömningarna är gjorda med uppskattade kostnader och vissa nyckeltal. Succesiv kalkylering är inte utförd eftersom detaljerat underlag till detta saknas.

Beräkningsmetoden är likadan för de båda huvudalternativen och fokus i kalkylarbetet har varit de alternativskiljande kostnadsposterna. Totalinvesteringkostnaden nedan kan därför förändras i nästa fas inför landstingets genomförandebeslut.



Tidplan alternativ Högdalen

Investeringskostnad
Alternativ Högdalen innebär en investeringskostnad på ca 1600 Mkr. I den kostnaden ingår även uppställningsplatser i Nacka.

Tomkörningskostnad
Tomkörningskostnader för alternativ Högdalen blir cirka 27 Mkr per år.

Driftkostnad depåanläggning
Driftkostnaderna för alternativ Högdalen, exklusive personalkostnader, bedöms öka den totala driftkostnaden med cirka 1,7 Mkr per år jämfört med idag.

Personalkostnad
Personalkostnader i alternativ Högdalen bedöms öka med cirka 15 Mkr per år jämfört med idag.

Totalkostnad
Total investeringskostnad i 2015 års prisnivå beräknas till cirka 1 600 Mkr. Ökad årlig driftskostnad blir cirka 44 Mkr.

Alternativ Högdalen har betydligt lägre investeringskostnad än alternativ Skarpnäck. Huvudorsaken till detta är att befintliga verkstadsplatser i Högdalen kan utnyttjas och att det endast tillkommer utbyggnad av uppställningsplatser samt ett nytt verkstadsspår i Vällingby.

7 Genomförande

Oavsett alternativ kommer själva byggskedet innebära viss påverkan. Största möjliga hänsyn kommer dock att tas till närboende, resenärer och andra berörda så att vardagslivet ska fortsätta att fungera så normalt som möjligt. I kommande avsnitt beskrivs produktionsmetoder och påverkan under byggskedet för de båda alternativen.

7.1 Produktionsmetoder

Arbetsmetoden för att bygga tunnlar för anslutningsspår och uppställningsplatser under jord kommer främst vara den så kallade borra-sprängmetoden Illustrationerna till höger beskriver denna metod steg för steg. Allteftersom tunneln växer fram kommer berget att förstärkas i nödvändig omfattning. De bergmassor som schaktas undan transporteras bort via arbetstunnlar och tas tillvara i andra byggprojekt i Stockholmsområdet.

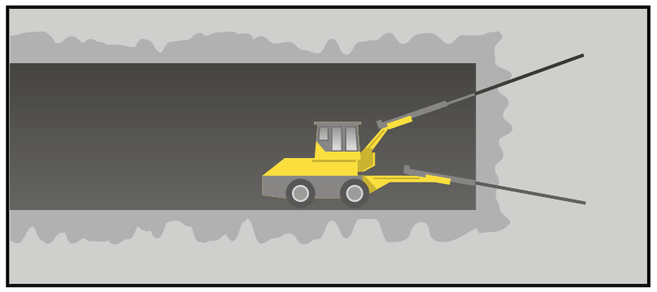
Under hela byggskedet ställs höga krav på entreprenörerna så att de använder skonsamma arbetsmetoder, minimerar omgivningspåverkan och håller sig till de arbetstider som gäller för störande arbeten.

För att kunna bygga de tunnlar som planeras för Skarpnäck rationellt, planeras etableringsytan till det framtida depåområdet sydost om Fortums värmeverk. Förutom den planerade anslutningstunneln byggs en arbetstunnel från etableringsytan ner till uppställningsspårens nordöstra del, därmed undviks naturreservatet. Arbetsmetoden innebär då att man i huvudsak schaktar och spränger sig ner från markytan.

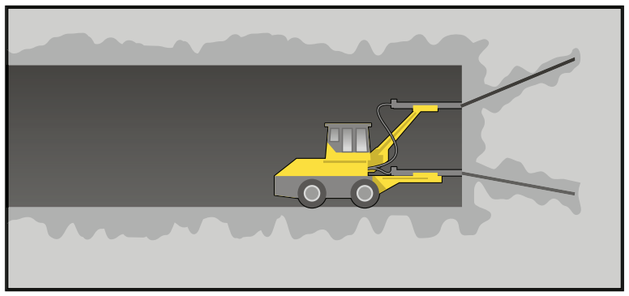
I Högdalen bedöms att etableringsområde och arbetstunnel kan utföras norr om Hökarängens bollplan. Arbetstunneln förläggs från etableringsområdet så att minimal påverkan på naturområdet görs och störningar för de närboende begränsas.

För uppställningstunnlarna i depån behövs ventilationsschakt byggas som mynnar ut ovan jord.

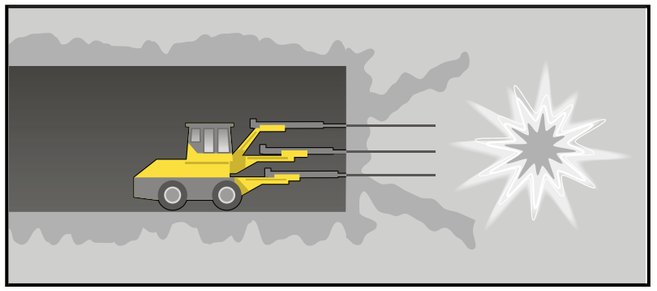
Illustration: Mediagrafik & Illustration Gunvor Ekström



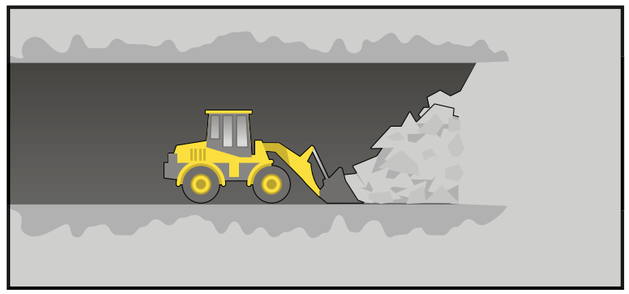
Förinjektering: 15-20 meter långa hål borras runt den blivande tunneln.



Injektering: Betong sprutas in i borrhål och bergssprickor. När den stelnat bildas en tätring runt den blivande tunneln.



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



Massorna efter det sprängda berget schaktas undan och transporteras ut ur tunneln. Bergytan förstärks vid behov med sprutbetong och bultar.

7.2 Påverkan under byggskedet

Omgivningen kommer att påverkas på olika sätt under själva byggskedet. Bland annat av etableringsytor som anläggs ovan jord och transporter av bergmassor från arbetstunnlar ut på allmänna vägar. Även buller och vibrationer som uppstår i samband med borrning och sprängning kan påverka närboende.

Arbetsområden

Val av plats för etableringsytor och transportvägar görs med stor omsorg för att påverka miljö och närboende så lite som möjligt.

I alternativ Skarpnäck kan arbetstunnlarnas etableringsyta för bergarbeten förläggas på området för den planerade verkstadsdelen mellan Tyresövägen och Flatenvägen. Förutom den planerade tillfartstunneln förbi värmeverket anläggs då ytterligare en arbetstunnel från etableringsytans södra del ned till uppställningsspårens södra delar. Detta ger tillgång till berganläggningen utan att påverka det intilliggande naturreservatet. I samband med utbyggnaden av tunnelbana till Skarpnäck anlades en arbetstunnel sydost om Skarpnäck. Därmed finns möjlighet till ytterligare en arbetstunnel med ett mindre etableringsområde norr om Tyresövägen. Men eftersom denna utredning ser en fördel i att endast ha ett etableringsområde har dock inte detta alternativ studerats vidare.

Ventilationsschakt bör kunna byggas utanför reservatsgränsen i anslutning till depåområdet. Detta kommer att detaljplaneras vidare i nästa skede.

I alternativ Högdalen behövs en arbetstunnel för sprängningsarbetet med etableringsyta vid arbetstunnelns mynning. Ett möjligt etableringsområde utgörs av området norr om Hökarängens bollplan. Transport av bergmassor kan då ske åt nordväst genom att anlägga en ny väg vid den befintliga cykelbana och därefter ansluta mot Selaövägen, Stallarholmsvägen och sedan ut på Örbyleden. På så sätt kan olägenheterna för närboende begränsas. Ventilationsschakt bör kunna utföras nära den nya vägen med syfte att undvika intrång i naturmiljön. Arbetstunneln ned till anläggningen blir i storleksordningen åtta meter bred och åtta meter hög och blir cirka 100-120 meter lång.

Behovet av etableringsytor, både avseende läge och omfattning samt behovet av arbetstunnlar kommer att studeras vidare i nästa skede.

Kulturmiljö

I alternativ Skarpnäck krävs vidare vibrationsutredning för att avgöra om forn- och kulturlämningar väster om Flatenvägen påverkas av sprängningsarbeten under jord. Avståndet till de av Stadsmuseet utpekade områden och byggnader ligger cirka 600 meter från tunneln och bedöms preliminärt inte påverkas.

I alternativ Högdalen ligger Söderledskyrkan strax öster om påslaget vid anslutningsalternativ B. Kyrkan har den högsta klassen i Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering. Tunnlarna kommer att för samtliga anslutningsalternativ att drivas under andra byggnader som är utpekade och klassificerade av Stadsmuseet. Innan eventuella sprängningsarbeten startar kommer en vibrationsanalys att utföras och begränsningar för utförandet att definieras som säkerställer att byggnaderna inte skadas.

Naturmiljö

I alternativ Skarpnäck kommer etableringsytan troligen att anläggas inom det område som senare ska användas för verkstaden. Det innebär att inga ytterligare större markanspråk behövs under byggskedet. Alternativ Högdalen medför att ytterligare mark behöver tas i anspråk under byggtiden för etableringsytor och arbetstunnel. Etableringsyta med anslutande arbetstunnel kan komma att placeras norr om Hökarängens bollplan med en byggväg norrut till Högdalens industriområde. Naturvärden tas i anspråk och ny väg kommer att medföra att barriären för flora och fauna i område ökar något. Markanspråk görs inom spridningsområde för ESBO-områden och inom Hanvedenkilen. Inom området finns även en rödlistad kärlväxt, kavlehirs, registrerad i Artportalen, vars växtplats troligen tas i anspråk. De negativa konsekvenserna för etableringsytan bedöms som små till måttliga och övergående i driftskedet.

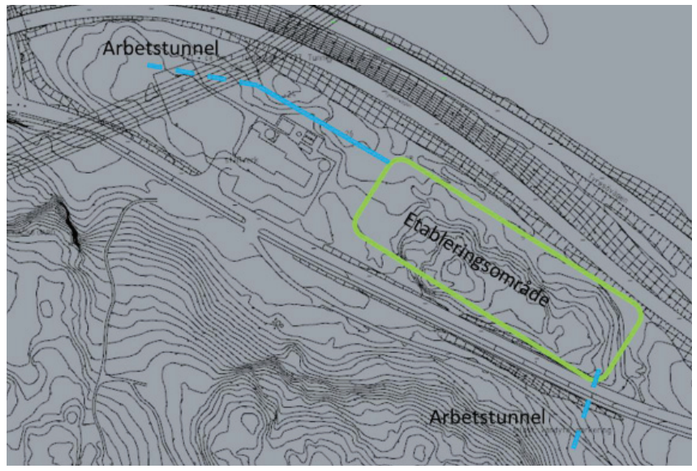
Rekreation

I alternativ Skarpnäck bedöms påverkan på rekreation och friluftsliv främst ske genom de störningar som byggskedet genererar i form av buller och vibrationer. Närliggande rekreationsområde, Flatens naturreservat, är av lokalt och regionalt värde för rekreation, kärnområdena i naturreservatet bedöms dock inte ligga i direkt anslutning till nytt depåområde. Området med kolonilotter ligger cirka 200 meter från depåområdet. Under den tid som bergrummet sprängs ut finns viss risk för påverkan från stomljud.

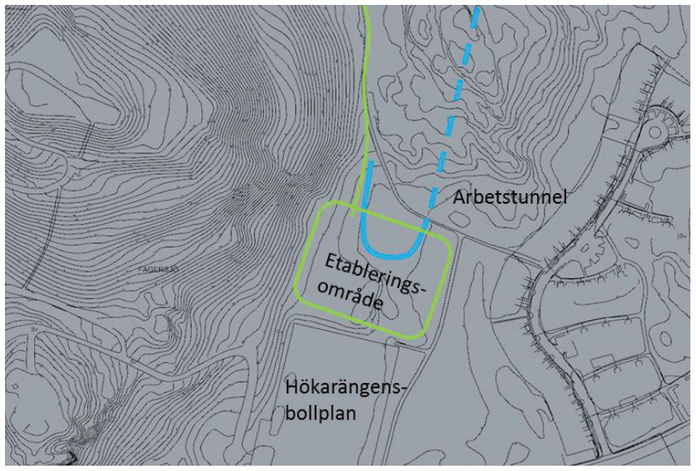
I Alternativ Högdalen ligger Hökarängens bollplan nära etableringsområdet. Viss påverkan från byggbuller kan ske vid bollplanen från bland annat bergtransporter. Damning från etableringsytan kan motverkas av vattenbegjutning.

Buller och vibrationer

Oavsett val av alternativ innebär planerings- och byggskedet en del störningar. Borrningar och sprängningar av tunnlar medför buller och vibrationer i närområdet. Arbetsmaskiner och transporter till och från arbetsplatsen medför också risk för störningar.



Förslag etableringsyta och arbetstunnel för alternativ Skarpnäck



Förslag etableringsyta och arbetstunnel för alternativ Högdalen

Sprängarbeten kommer att utföras mellan klockan 07.00-22.00. Berörda kommer kontinuerligt att informeras. Det finns även möjlighet att på sms 15 minuter före sprängning.

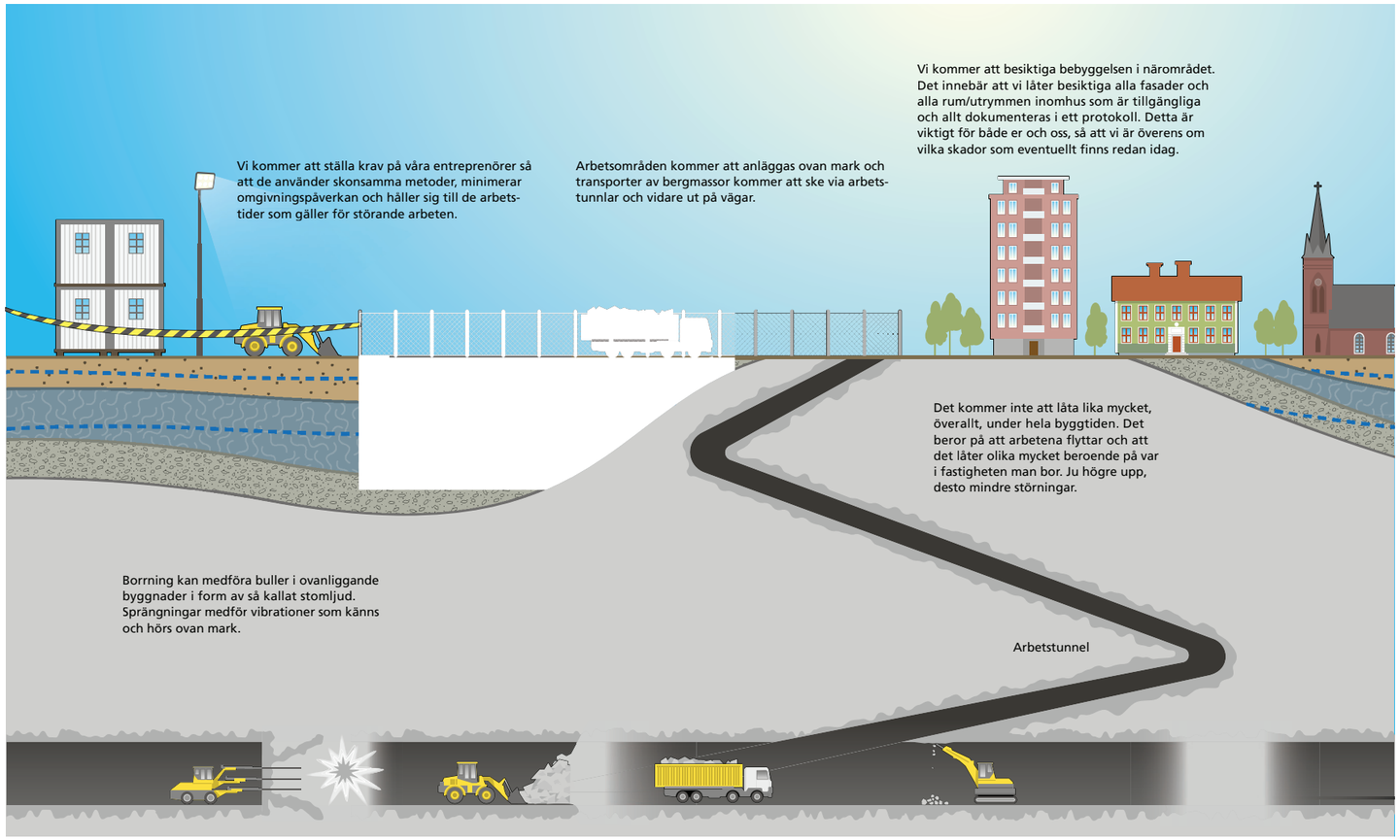
Vid bergarbeten kan buller spridas genom luften men också genom vibrationer i marken som alstrar ljud i byggnader, så kallat stomljud. Ingen bullerutredning har ännu utförts för byggskedet varför endast översiktlig beskrivning görs nedan. Borrning och sprängning är de arbeten som alstrar mest buller. Borrningen kan ge upphov till stomljudsnivåer i byggnader som ligger nära de nya tunnlarna. Bullernivån beror förutom på avståndet mellan byggnad och borrplats, även på bergets kvalitet samt byggnadernas grundläggning och uppbyggnad. Sprängning ger ett högre men kortvarigt ljud. Vid tunneldrivning förflyttas störningen allteftersom arbetet fortskrider.

Då anslutningstunneln drivs under bostäder för att ansluta till Skarpnäck tunnelbanestation finns det risk för påverkan från stomljud. Arbetena utförs under en begränsad tid eftersom det går förhållandevis fort att driva tunneln. Anläggning för uppställningsspår under jord för depån pågår under en längre tid. Avståndet från uppställningsspåren till bostäder är dock större vilket begränsar påverkan.

Anslutningstunneln från Högdalsdepån drivs från möjligt etableringsområde norr om Hökarängens bollplan under bostäder till trafikspår. Det finns därför risk för påverkan från stomljud. Arbetena utförs under en begränsad tid eftersom det går förhållandevis fort att driva tunneln. Nya tunnelpåslag kommer att anläggas vid någon av alternativa anslutningarna till trafikspåret.

Schakt, spontning, och ovanjordssprängningar för påslagen kan krävas. Arbeten kan ge upphov till höga luftljudsnivåer, luftstötvågor och vibrationer varför anpassningar behöver göras då samtliga påslag ligger nära bostadsbebyggelse. Arbeten ovan jord kommer endast utföras under en begränsad tid.

Illustration: Mediagrafik & Illustration Gunvor Ekström



Grundvattenpåverkan

Vid bergarbeten kommer processvatten att användas vid borrning, injektering samt vid renspolning av tunnelns väggar och tak. Dessutom kommer grundvatten att läcka in i tunneln. Vatten från anläggningar där sprängningar utförts kan innehålla kväverester, dessutom kan vattnet innehålla oljespill och partiklar. Processvattnet kommer därför först att behandlas inom entreprenadområdet genom sedimentering, därefter kommer vattnet troligen att renas i avloppsreningsverk.

Byggnader, energibrunnar och känslig natur som finns i närområdet kan komma att påverkas av eventuella grundvattensänkningar. Därför utförs skyddsåtgärder såsom tätning av tunnel och schakt samt vid behov infiltration, vilket innebär att vatten tillförs grundvattnet via brunnar.

Omfattande markundersökningar för att kartlägga de geologiska förutsättningarna planeras för det alternativ som blir aktuellt. Utifrån resultaten av dessa undersökningar tas kontrollprogram fram för att undvika skador på omgivande natur och bebyggelse.

Olycksrisker

Alternativ Skarpnäck innebär plansprängning, där ny verkstad placeras, nära Tyresövägen och värmeverket. Innan sprängningsarbetena utförs kommer en riskanalys utföras och begränsningar för utförandet kommer att definieras vilket ger att en acceptabel risknivå erhålls.

Luft

Under byggskedet påverkas utomhusluften framför allt av transporter samt av materialhantering. Arbetsmaskiner ger utsläpp av partiklar och kväveoxider. Vid sprängning frigörs gaser som bland annat innehåller kväveoxider. Damning från etableringsytan eller byggvägar kan ske, men kan undvikas genom vattenbegjutning. De massor som transporteras från tunneln är dock fuktiga och dammar därför inte. Krossning bedöms inte ske inom etableringsytorna.

Det tillskott av avgaser som byggtrafiken ger upphov till bedöms vara försumbart i förhållande till den ordinarie trafiken.

Möjlig etableringsyta i alternativ Högdalen ligger närmare bostadsbebyggelse än etableringsytan i alternativ Skarpnäck.

Förorenad mark

I alternativ Skarpnäck finns inga områden med konstaterade eller misstänkta markföroreningar inom etableringsområdet. Inte heller i alternativ Högdalen finns några områden med konstaterade eller misstänkta markföroreningar inom etableringsområdet eller vid påslagen. Dock ligger påslaget och etableringsytan norr om Hökarängens bollplan nära den ena Högdalstoppen, vilken kan innehålla förorenad mark. Eventuellt länshållningsvatten vid temporära konstruktioner måste kontrolleras innan vidare hantering.

Om det i ett senare skede visar sig nödvändigt att schakta ut förorenade jordmassor kommer provtagning att utföras för att avgöra rätt hantering.

Övrigt

I alternativ Högdalen innebär anslutningsalternativ A, B och D att spåren ansluter till befintlig tunnelbanan strax norr om Örbyleden. Det kan inte uteslutas att tillfällig påverkan på Örbyleden, som utgör riksintresse kommunikation för vägtrafik, kan komma att uppstå under byggtiden. Detta behöver utredas vidare i nästa skede.

Klimatpåverkan

Klimatpåverkan genom utsläpp av växthusgaser sker i olika omfattning under ett infrastruktursystems hela livscykel från utvinning av råmaterial och produktion till bygg- och driftsskede. Utsläppen sker huvud genom förbränning av fossila bränslen, energianvändning under materialtillverkning och transporter. Särskilt energikrävande moment vid anläggande av infrastruktur är masshantering såsom transport av material, asfaltsläggning, markbyggnad och grundbyggnad, stål och installationer samt betong- och bergkonstruktioner. Klimatpåverkan som projektet medför bedöms vara störst under byggtiden. Bergmassor behöver transporteras bort och material behöver tillföras området. Byggtransporterna för att frakta material till och från området bedöms bli omfattande och en masstransportplan behöver tas fram för att optimera dessa transporter.

En fördel med alternativ Högdalen, jämfört med alternativ Skarpnäck, ur ett klimatperspektiv är att i Högdalen behöver inte en helt ny depå byggas, dock krävs fortfarande nya anslutningsspår och uppställningsspår.

Jämförande analys baserat på måluppfyllelse

Kapitel 8 beskriver de båda lokaliseringsalternativens konsekvenser ut ifrån de av Stockholms läns landsting och Förvaltning för utbyggd tunnelbana, fastställda målen. I avsnitt 8.1 beskrivs de konsekvenser som är gemensamma oavsett vilket depåalternativ som väljs. Därefter ger avsnitt 8.2 en sammanställning av de huvudsakliga alternativskiljande konsekvenserna. Övergripande mål, projektmål och indikatorer presenteras i avsnitt 8.3. I avsnitt 8.4 görs sedan en bedömning av hur väl de två huvudalternativen svarar mot projektmålen. Slutligen beskriver avsnitt 8.5 vad som behöver utredas vidare i nästa fas.

8.1 Ej alternativskiljande konsekvenser

Här beskrivs de konsekvenser av tunnelbanans utbyggnad som är gemensamma oavsett om alternativ Skarpnäck eller alternativ Högdalen väljs.

Genomförbarhet
Båda alternativen bedöms som möjliga att genomföra med hänsyn till marktillträde, plan- och tillståndsfrågor. Däremot skiljer de sig åt i vilka hinder som behöver lösas. Dessa framgår av den alternativskiljande analysen i avsnitt 8.2.

Investeringskostnader
Båda alternativen är möjliga inom budgetramen. Däremot skiljer sig alternativens investerings- och driftskostnad åt, vilket framgår av den alternativskiljande analysen i avsnitt 8.2.

Tidplaner
Båda alternativen innebär att förberedelser för arbeten med plan- och tillståndsfrågor behöver starta direkt efter val av alternativ, det vill säga direkt efter inriktningsbeslut.

Beslutstidpunkter
Båda alternativen förutsätter samma tidpunkt för inriktningsbeslut.

Trafikstart
Båda alternativen är möjliga att slutföra i tid så att det finns uppställnings- och underhållsplatser vid trafikstart för Grön, Blå och Gul linje. Alternativen har dock olika marginal enligt vad som framgår av den alternativskiljande analysen i 8.2 nedan.

Trafikering
Båda alternativen ger möjlighet till samma trafikering och turtäthet på samtliga tre linjer. Analyser och beräkningar visar att båda huvudalternativen är bra ur trafikeringssynpunkt. De ger båda bra möjligheter till snabb tursättning och låga kostnader för tomkörning, förutsätt att en del tåg ställs upp i ändstationen Nacka. Denna uppställningskapacitet i Nacka behövs egentligen inte i Skarpnäcksalternativet som redan har en outnyttjad kapacitet på Blå linje. Inte heller trafikutsättningsmässigt är den motiverad, men minskade kostnader för tomkörningståg över en 30-årsperiod kan motivera denna extra investering. Alternativen skiljer sig dock något åt, vilket framgår av avsnitt 8.2 och 8.4.1.

Antal fordon
Samma antal fordon behövs i båda alternativen för trafikering, trafikreserv och underhållsreserv.

Uppställning
Båda alternativen ger plats för uppställning av det antal tåg och reservtåg samt den underhållsreserv som krävs.

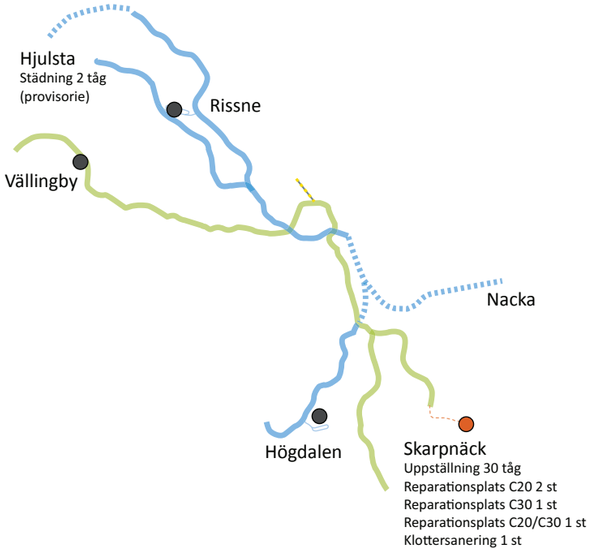
Underhåll
Båda alternativen har de underhållsplatser som krävs för de antal fordon som behövs vid trafikstarten år 2025.

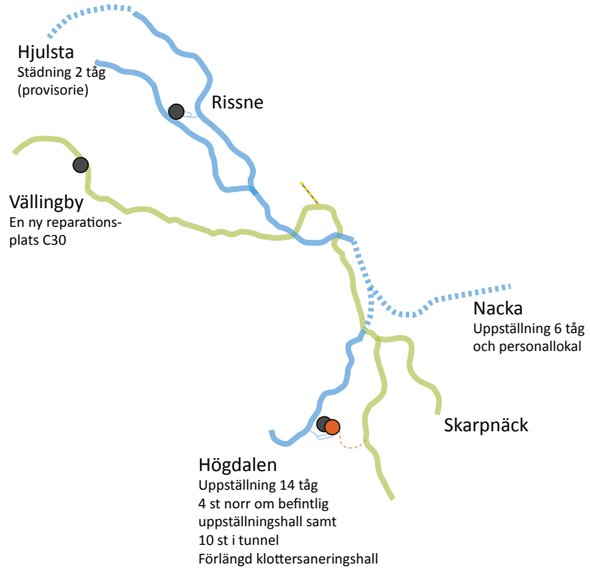
Framtida underhåll
Båda alternativen ger möjligheter till komplettering av ytterligare reparationsplatser inom befintliga depåer.

Miljöaspekter
Alternativen skiljer sig något åt i påverkan på olika miljövärden enligt vad som framgår av den alternativskiljande analysen i avsnitt 8.2 nedan. Båda alternativen har dock sammantaget en liten påverkan på miljön. Där påverkan eventuellt kommer att ske är bedömningen att åtgärder för dessa ligger inom redovisade tid- och kostnadsramar. Det gäller till exempel faktorer som grundvatten, buller, landskap och naturmiljö.

8.2 Alternativskiljande konsekvenser

Nedan sammanställs fakta om huvudalternativen för depålokalisering avseende deras konsekvenser inom ett antal områden. De konsekvenser som listas nedan är de där huvudalternativen, Skarpnäck respektive Högdalen, skiljer sig åt och som har avgörande inverkan på valet av lokaliseringen.





Huvudalternativ	Alternativ Skarpnäck	Alternativ Högdalen
Beskrivning	Ny depå i Skarpnäck med uppställning för 30 tåg, verkstadsbyggnad ovan jord. Nytt anslutningsspår till Skarpnäcks station. Grundalternativ är utan uppställningsspår i Nacka	Nytt anslutningsspår under jord från befintlig depå i Högdalen till Farstagrenen söder om Gubbängens station. Ny uppställning under jord bredvid anslutningsspår, samt ovan jord på befintligt depåområde i Högdalen. Förlängd klottersaneringshall. Ombyggnad av verkstadsspår i Vällingby. Uppställningsspår i Nacka.
Läge Mark Trafiklogistik/helhet	Området som är detaljplanelagt för industriändamål, ligger mellan två trafikleder och lämpar sig därför inte för till exempel bostäder. Marken är dock upplåten med tomträtt till Fortum som har planer på att bygga hallar för kylning av datorservrar. Anslutning till trafikspår sker i samma riktning som utsättning från Skarpnäcks station. Något fler tomtransporter av tåg för trafikering till/från Nacka utan uppställningsmöjlighet i Nacka.	All nybyggnad planeras under jord eller inom befintlig depå, vilket ger mycket liten påverkan ovan jord. Befintlig depåmark är redan planerad för industriändamål. God trafiklogistik med uppställning i fem av sju linjeändar, vilket minskar tomkörningar med tåg. Flexibel lösning, då depån nås från både Grön och Blå linje. Det ger en mer robust spårsystemlösning.
Funktion Depålogistik Verkstadsutformning Framtidssäkring	Det begränsade området gör att depån utformas som så kallad säckdepå utan genomgående verkstadsspår. Det innebär många fler tågrörelser för att klara depålogistiken. Verkstaden kan utformas enligt moderna principer; bland annat kan förberedelse för framtida förarlös drift inom depåområdet göras. Mer spridd verksamhet i tunnelbanesystemet med ytterligare en depå, t ex lager, kontor, ledningsfunktioner. Realistiska expansionsmöjligheter saknas för verkstad (omgiven av naturreservat på trång tomt) eller uppställning i berg (framtida åtkomst orimlig utan att behöva stänga depån under lång tid)	Flera genomgående spår i både verkstad och uppställningshall medger effektiv och god logistik. Rundspår finns, liksom provspår inomhus. Effektivitetsvinster med samlad verksamhet. Möjlighet finns att bygga ut fler verkstadsplatser och ytterligare uppställning i berg eftersom arbetstunnel troligen kan behållas så att framtida åtkomst kan ske utan störning för verksamheten.

Miljö Boende Rekreation och friluftsliv Naturvärden Kulturvärden Grundvatten Föroreningar	Störst miljöpåverkan bedöms ske på naturmiljön, eftersom troligen fler ekar som ligger inom kärnområde samt utpekade värdeklasser såsom ekar behöver tas ned. Risk finns för att spridningssambanden mellan ekområdena försvagas, vilket även påverkar eklevande insekter. Vidare bidrar verkstadsdelen till att förstärka den barriär inom Tyrestakilen och ESBO-områden som Tyrestavägen idag utgör. Den grundvattensänkning som kan komma att ske riskerar även att påverka närliggande naturmiljöer (exempelvis naturreservatet Flaten, ekar, skyddsvärda trädmiljöer). För ett flertal aspekter (rekreation, buller, vibrationer, stomljud och kulturmiljö) bedöms påverkan under drifttiden bli liten. Under byggtiden kommer störningar uppkomma som ger större påverkan (än i drifttiden) på exempelvis rekreation och boendemiljö. Vibrationer från tunneldrivningen riskerar även att påverka de forn- och kulturlämningar som ligger rakt ovanför uppställningsspåren. Under byggtiden finns även risk för att markanspråket blir något större, exempelvis vid tunnelpåslaget mellan värmekraftverket och Tyresövägen) vilket bedöms medföra att ytterligare vegetation och ekar kan komma att behöva tas ned. Sammanfattningsvis medför alternativet påverkan på omgivningen. Miljöaspekterna behöver tas omhand i den kommande planeringen. Påverkan begränsas med planerade skyddsåtgärder så att konsekvenserna blir små.		Under drifttiden i Alternativ Högdalen bedöms de största konsekvenserna vid direkt markanspråk uppstå på rekreation och friluftsliv, beroende på vilket anslutningsalternativ som väljs. Det direkta markanspråket (vid anslutning till tunnelbanan) bedöms endast medföra små negativa konsekvenser för naturmiljön. Påverkan på naturmiljön under både drift- och byggtiden är beroende av hur grundvattensänkningen påverkar utpekade naturvärden så som groddjur (såväl fridlysta som skyddade arter) och dess habitat, ESKO-områden, ESBO-områden och grönkilen. Grundvattensänkningen bedöms även vara den faktor som eventuellt kan påverka kulturmiljön (kulturhistoriska byggnader) under drift- och byggtiden. För boendemiljö bedöms risk finnas för vibrationsstörningar och stomljud under drifttiden. Konsekvenserna av tillkommande buller för boendemiljön under drifttiden bedöms som marginella. Under byggtiden kommer störningar uppkomma som ger större påverkan (än i drifttiden) på exempelvis rekreation och boendemiljö. Vibrationer från tunneldrivningen kan även komma att påverka närliggande kulturhistoriska byggnader. Under byggtiden tas även mark i anspråk för etableringsyta och tunnelpåslag m.m. Detta bedöms medföra ökad påverkan på främst naturmiljön och rekreation. Ny anläggning och eventuell etableringsytan ligger nära den ena Högdalstoppen och risk kan finnas för att förorenade massor behöver hanteras samt att föroreningar kan komma att urlakas från närliggande potentiellt förorenade områden. Beroende på val av anslutningsspår kan ett påslag hamna när potentiellt förorenat område. Sammanfattningsvis medför alternativet påverkan på omgivningen. Miljöaspekterna behöver tas omhand i den kommande planeringen. Påverkan begränsas med planerade skyddsåtgärder så att konsekvenserna blir små.
Ekonomi Preliminär investeringskostnad i 2015 års prisnivå inklusive marklösen och projektrisk Driftskostnad, tillkommande årlig	**Utan Nackauppställning** 2 600 Mkr 75 Mkr	**Med Nackauppställning** 2 800 Mkr 66 Mkr	1 600 Mkr 44 Mkr
Genomförandetid Tidplan Projektering & tillstånd/bygglov Upphandling, byggtid Marginal färdigställande år 2023	3 år 5 år 0-6 månader		2 år 4 år 1-2 år
Störningar av driften	Marginella, förutsatt att depån står klar innan Högdalendepån temporärt isoleras från trafiken när Hagsätragrenen läggs om till Blå linje.		**Vällingby** Ombyggnad verkstadsspår - mindre störning - separat åtkomst, men omkringliggande spår störs **Högdalen -**se avsnitt 6.3 för detaljerad information Tillbyggnad uppställningshall norr: ingen störning, separat åtkomst Förlängning av klottersaneringshall: ingen störning, separat åtkomst skapas Anslutningsspår: Viss störning när depån under begränsad tid saknar rundspår Förbifartsspår: Ingen ytterligare störning vid samordning med anslutningsspårarbeten **Trafik** Inkoppling av anslutningsspår till trafikspår kräver kortare planerad avstängning av trafiken på Farstagrenens tre sista stationer.

Mål för depå

- ***Störningsfri trafik med hela och rena tåg.***
- ***Liten påverkan på miljö och bostäder.***
- ***Låga kostnader***

8.3 Måluppfyllelse

För att se hur väl huvudalternativen svarar mot projektmålen har en bedömning av måluppfyllelse gjorts. Övergripande mål, projektmål och indikatorer presenteras i avsnitt 2.7.

Det övergripande målet **attraktiva resor** blir översatt till projektmål att skapa goda förutsättningar för en störningsfri trafik med hela och rena tåg. Detta uppnås genom att ge bästa villkor för underhållet av tunnelbanans tåg.

En **tillgänglig och sammanhållen region** blir översatt till projektmål att möjliggöra byggande av bostäder i tunnelbanans närområde.

Slutligen ger det övergripande målet om **effektiva resor med låg miljö- och hälsopåverkan** projektmålet att planera och bygga en effektiv anläggning med minsta möjliga omgivningspåverkan under bygg- och driftskede till lägsta möjliga investerings- och driftkostnad.

För att kunna ta fram en modell för utvärdering av måluppfyllelse har de projektspecifika målen formulerats i fem huvudmålområden och brutits ned i ett antal mätbara delmål. Dessa är:

- **Läge**. I form av lämplig mark med hänsyn till stadsutveckling/bostadsbyggande. Och i forma av läget och anslutningen till tunnelbanesystemet som helhet för en god trafikal lösning.
- **Funktion**. Möjlighet till en välfungerande och effektiv underhållsverksamhet, även för framtida trafikökningar
- **Miljö**. Liten påverkan för boende, rekreation och friluftsliv, natur- och kulturvärden, grundvatten samt minimera föroreningar.
- **Ekonomi.** Låga investerings- och driftskostnader
- **Genomförande**. Låga risker i tidplan och låga risker för störningar under genomförandet

Lokaliseringsutredningens förslag på depåalternativ har utvärderats utifrån hur väl de uppfyller de övergripande målen och tillhörande, nedbrutna projektmål.

8.4 Utvärdering av alternativen

Baserat på sammanfattningen av den alternativskiljande analysen enligt avsnitt 8.2 ovan, har en utvärderingsmodell tagits fram av de sakkunniga inom respektive fackområde.

Den bygger på de delmål som definierats och som beskrivs i avsnitt 8.3 ovan. Dessa har grupperats inom fem huvudmålområden; läge, funktion, miljö, ekonomi och genomförandetid.

Absoluta bedömningsskalor från -2 till +2 har skapats för att ge en förutsebar och transparant värdering av respektive delmål. Bedömningsskalan för respektive delmål definieras i tabellerna i avsnitten 8.4.1 - 8.4.5.

Delmål inom vart och ett av de fem huvudmålområdena har viktats av de sakkunniga enligt vad som beskrivs i punkterna nedan innan värderingen av alternativen gjordes. Principer för viktningen har omfattat;

- Vikterna 1, 2, 3 (liten, medel, hög) används vilket medför att ett delmål kan ha samma vikt eller 50%, 100% och 300% högre vikt än någon annan delmål. Det är en relativt grov modell som förenklar viktningsprocessen. En känslighetsanalys av viktningens betydelse för resultatet bör göras innan slutsatser dras.
- Om delmålen inbördes betydelse för huvudmålen inte tydligt har kunnat särskiljas har de fått samma vikt.
- Påverkan under drifttiden har viktats tre gånger högre än byggtid (byggtiden är cirka fem år, driftiden obegränsad)
- Om ett delmål styrs av ett annat delmål, inom samma huvudmål, har det senare givits 50 % högre vikt.
- Störningar i befintlig verksamhet, trafik eller underhåll, har givits 50 % högre vikt än risken för att färdigställandet av anläggningen försenas eftersom störningar under byggtiden ger direkt påverkan, medan förseningar är en hypotetisk påverkan.
- Inom miljökonsekvenser har boendemiljö och naturmiljö samt grundvattenpåverkan viktats tre gånger högre än förorenad mark. Förorenad mark bedöms främst utgöra en kostnadsfråga i projektet.
- Naturmiljö har getts den högsta viktningen eftersom den ekologiska dimensionen utgör ramen för allt, såväl social som ekonomisk utveckling.
- Grundvattenpåverkan kan komma att påverka naturmiljö och sättningskänsliga byggnader varför även denna aspekt har getts högsta viktning.
- Boendemiljö bedöms vara den sociala aspekt som är viktigast att ta hänsyn till varför även denna aspekt har givits högsta viktning.
- Rekreation och kulturmiljö har getts en högre viktning än förorenad mark, men lägre än övriga aspekter. Anledningen till detta är att rekreation till stor del bedöms kunna kompenseras för och återskapas. Är rekreationen helt avhängd på naturmiljön kommer påverkan på dessa värden synas i aspekten naturmiljö.
- Kulturmiljö bedöms vara en viktig social aspekt, dock inte lika viktig som boendemiljö.

Ingen viktning av huvudmålen, läge, funktion, miljö, ekonomi och genomförandetid, har genomförts då de utgör principiellt olika aspekter. Istället kan resultatet sammanvägas i ett kvalitativt resonemang.

Alternativen har bedömts av en grupp sammansatt av sakkunniga, mark/fastighet, trafik, depåfunktion, miljö, samt representanter för ledningsfunktioner och politiska aspekter.

Färgerna i tabellerna i avsnitt 8.4.1-8.4.6 nedan ger en visualisering av värderingarna för respektive depålokaliseringsalternativ. Ju högre poäng desto grönare färg, och ju lägre poäng desto rödare.

En känslighetsanalys gjordes slutligen. Syftet var att bedöma hur stora förändringar som krävs i viktning eller värdering för att rangordningen av huvudalternativen för depålokalisering skulle ändras. Med detta kan man dra slutsatser om utvärderingsresultatets stabilitet.

8.4.1 Utvärdering av lägeskonsekvenser

Kommentarer till poängvärdering
Båda alternativens ovanjordsområde är detaljplanelagda för industriändamål och bedöms lämpliga med avseende på stadens planer inklusive framtida bebyggelse. Båda alternativen har hinder för markanvändningen, men på grund av att Skarpnäcksalternativet innebär en direkt konflikt med nuvarande tomträttsinnehavares (Fortum) planer värderades dessa som svårlösliga.

I Högdalenalternativet sker utbyggnaden nästan uteslutande under jord eller inom befintligt depåområde som är detaljplanelagt för industriändamål. Ett mindre antal fastigheter berörs direkt då anslutningsspår passerar under dem, men god erfarenhet finns för hantering av detta.

Trafiklogistiskt får Skarpnäcksalternativet +2p för spridning, +1p för placering bortom ändstation och +0,5p för dubbelspårig anslutning utan plankonflikt. Högdalenalternativet får +2p för spridning, +1p för flergrensanslutning och +0,5p för N/S.

BEDÖMNINGSKRITERIUM	Innefattar	Bedömningsskala	Vikt	Skarpnäck	Högdalen
Läge	Lämplig mark. Trafiklogistik/helhet	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		**-0,6**	**0,6**
Lämplig mark	Stadens planer, möjlighet till framtida bebyggelse, mark- och bergförhållanden. Rådighet till marken/ fastigheten, ev behov av JVP.	2p = Inga hinder 0p = Lösliga hinder -2p = Svårlösliga hinder	3	**-2**	**0**
Trafiklogistik/helhet	Placering i tunnelbanenätet och i förhållanden till befintliga depåer, tomkörningar inklusive anslutningsspåret. Åtkomst till depå från flera linjer.	Utgångspoäng = -2p Placering i nätet + 2p bidrar till jämn spridning av depåer i nätet + 1p anslutning till två banor/grenar Anslutningspunkten till trafikspår + 1p placering bortom ändstation, så att tågen kan gå rakt ut i trafiken + 0,5p dubbelspårig anslutning utan plankonflikt med trafikspår + 0,5p anslutning både norr- och söderut	2	**1,5**	**1,5**

8.4.2 Utvärdering av funktionella konsekvenser

Kommentarer till poängvärdering

Effektiv depålogistik
Skarpnäcksalternativet ges +1p för enkel materialleveranshantering, goda tillfartsvägar och möjlighet att skapa en effektiv hantering inom en ny depå, och +1p för god personallogistik, nära mellan uppställning och verkstad via vertikal förbindelse, bra tillfartsmöjlighet. Högdalen får tilläggspoäng för alla delar; det finns genomgående verkstadsspår, rundspår, provspår inomhus, materiallevereranshanteringen är god idag, liksom personallogistiken, korta avstånd inom depån och god åtkomst till området.

Möjlighet till effektiv verkstadsutformning
Skarpnäcksalternativet ges +2p för att en nybyggd verkstad ger stora möjligheter att utforma den för moderna underhållsprinciper, +1p för att möjliggöra underhåll av flera fordonstyper, samt -2p eftersom den innebär att den innebär att nya ledningsfunktioner tillkommer, liksom ytterligare depåfastighetsförvaltning. Högdalen ges +1p för att möjliggöra underhåll av flera fordonstyper och -1p för att den kräver ombyggnad av Högdalen- och Vällingbydepåerna, vilket ger en effektivitetssänkning under byggtiden.

Framtidssäkring
Skarpnäcksalternativet ges +1p för att den innebär att det inom tunnelbanesystemet som helhet finns en överkapacitet på depåfunktioner som dock enbart kan utnyttjas vid tillkommande behov på Blå linje, samt +1p för att det är går att förbereda för förarlös drift inom depån. På grund av att Skarpnäcksdepån ligger på en trång tomt omgiven av naturreservat kan verkstadsdelen inte rimligt utökas för att tillföra ny depåkapacitet på Grön linje. En utökning av uppställning under mark är heller inte rimlig eftersom extern åtkomst saknas när depån färdigställts.

Högdalenalternativet kan förberedas för en utökning av uppställning under jord genom att arbetstunneln permanentas och ger åtkomst till utökningsområdet utan att befintlig verksamhet påverkas. Även ytterligare verkstadskapacitet kan tillskapas inom befintligt depåområde med rimliga medel (utbyggnad/förlängning av befintlig verkstadsbyggnad, ombyggnad av uppställningsspår etc). Därtill ges Högdalenalternativet +1p för att ytterligare markområde kan utnyttjas söder om befintligt depåområde (bl a på Fortums spårreservat, men möjligen också i Högdalstoppen).

BEDÖMNINGSKRITERIUM	Innefattar	Bedömningsskala	Vikt	Skarpnäck	Högdalen
Funktion	Depålogistik, verkstadsutformning, framtidssäkring	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		**0,2**	**1,0**
Effektiv depålogistik	Korta rangertider inklusive genomgående verkstadsspår och rundspår, provspår inne/ute materialleveranser, personallogistik	Utgångspoäng = -3p + 1p genomgående spår i verkstad för städ och lättare service + 1p rundspår + 1p provspår inne + 1p enkel materialleveranshantering + 1p god personallogistik	2	-1	2
Möjlighet till effektiv verkstadsutformning	Optimal logistik/flöden inom verkstad (material, verktyg nära, media finns nära, automatisering inklusive lyftar, rapportering, mm). Stordriftsfördelar versus spridda lager, kontor, ledningsfunktioner	Utgångspoäng = 0 p +2p nybygge +1p flexibiltet att underhålla flera fordonstyper -1p kräver ombyggnader -2p ytterligare ledningsfunktioner, lager, kontor	2	1	0
Framtidssäkring	Markåtkomst för kompletterande ytanläggning Möjlighet till ytterligare uppställningshall/bergrum UTO-möjlighet (förarlös drift inom depån)	Utgångspoäng = -2p +1p Depåöverkapacitet i systemet +1p Ytterligare bergrum finns med direkt anslutning till arbetstunnel +1p Expansion inom depåområdet möjlig +1p Ytterligare markåtkomst rimlig +1p UTO lätt att införa	2	0,5	1

8.4.3 Utvärdering av miljökonsekvenser

Kommentarer till poängvärdering
För rekreation och friluftsliv, naturvärden, kulturvärden och föroreningar omfattar bedömningarna det direkta markanspråket. Eventuell påverkan på aspekterna pga. grundvattensänkning hanteras i aspekten Grundvattenpåverkan.

Boende
Båda Alternativ Högdalen och Alternativ Skarpnäck ges 0 för drifttiden eftersom viss påverkan bedöms kunna uppstå för ett visst antal boende. Båda alternativen ges -1 för påverkan på boendemiljön under byggtiden eftersom bl.a. byggtransporter och tunneldrivning bedöms medföra störningar för ett flertal boende.

Rekreation och friluftsliv
För rekreation och friluftsliv, naturvärden, kulturvärden och föroreningar omfattar bedömningarna det direkta markanspråket. Eventuell påverkan på aspekterna på grund av grundvattensänkning hanteras i aspekten grundvattenpåverkan.
Alternativ Skarpnäck ges 2 för påverkan på rekreation i driftskedet eftersom inga rekreationsområden påverkas samtidigt som tillkommande störningar bedöms bli små. Alternativ Högdalen ges 1 för påverkan under drifttiden eftersom påverkan bedöms kunna ske på grönstråket söder om Gubbängen. Under byggtiden bedöms påverkan på rekreationen vara förhållandevis lika mellan alternativen och båda alternativen ges 0 eftersom viss påverkan bedöms ske i form av begränsad framkomlighet, störningar (buller, damning) m.m.

Naturvärden
Alternativ Skarpnäck ges -1 för driftskedet eftersom alternativet riskera medföra att ekar behöver tas ned och att spridningssambandet för eklevande djur påverkas samt att barriäreffekten i området förstärks något. För byggskedet ges Alternativ Skarpnäck 0 eftersom en viss ytterligare påverkan bedöms uppstå på närliggande naturmiljö och ekar. Alternativ Högdalen ges 1 för driftskedet eftersom markanspråken ovan jord endast görs vid anslutning till befintlig tunnelbana där inga utpekade naturvärden finns. Alternativ Högdalen ges 0 för påverkan under byggtiden eftersom etableringsyta tar ny mark i anspråk och troligen placeras inom naturmiljö med utpekade värden (grönkil och ESBO-område).

Kulturvärden
För både Alternativ Skarpnäck och Alternativ Högdalen bedöms det direkta markanspråket inte medföra någon påverkan på kulturmiljön under drifttiden, båda alternativen ges +2. För byggtiden ges Alternativ Skarpnäck +1 eftersom de forn- och kulturlämningar som ligger ovanför de underjordiska uppställningsspåren inte bedöms påverkas under byggtiden av exempelvis vibrationen vid tunneldrivning. För byggtiden ges Alternativ Högdalen 0 eftersom viss risk för påverkan på närliggande kulturmiljöbyggnader (exempelvis Söderledskyrkan) bedöms finnas samtidigt som upplevelsen av kulturmiljön kring exempelvis kyrkan bedöms kunna påverkas under byggskedet.

Grundvattenpåverkan
Alternativ Skarpnäck ges 0p för byggtiden beroende på risker för påverkan på sättningskänsliga byggnader under byggtiden. För drifttiden kvarstår vissa risker, men påverkan är då mindre. Alternativ Högdalen ges 0 för byggtiden beroende för risker för påverkan på natur, påverkan på föroreningars mobilitet och eventuella sättningskänsliga byggnader. För drifttiden kvarstår vissa risker, men påverkan är då mindre.

Föroreningar
Alternativ Skarpnäck ges +2 för både drift och byggskede eftersom inga kända föroreningar finns där markanspråk görs. Alternativ Högdalen ges 0 för både drift och byggskede eftersom Högdalstopparna ligger nära ny anläggning och potentiellt förorenad mark finns utpekad i anslutning till påslag för ett av anslutningsalternativen.

BEDÖMNINGSKRITERIUM	Innefattar	Bedömningsskala	Vikt	Skarpnäck	Högdalen
Miljö	Boende, rekreation & friluftsliv, natur- & kulturvärden, grundvatten, föroreningar	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		**0,6**	**0,4**
Boende			**3**	**-0,25**	**-0,25**
Byggtiden	Buller & vibrationer, samt transporter av byggmaterial och massor	2p = Minimal bullerpåverkan, minimal byggtrafik 0p = Viss påverkan för mindre antal boende -2p = Stor påverkan för flertal boende, evakueringsbehov tydligt	1	-1	-1
Drift	Buller & vibrationer, samt transporter av reservdelar och personal	2p = Minimal bullerpåverkan, minimal extra trafik 0p = Viss påverkan för mindre antal boende -2p = Stor påverkan för flertal boende	3	0	0
Rekreation och friluftsliv		2p = Ingen påverkan på utpekade värden 1p = Liten påverkan på kommunala värden 0p = Viss påverkan på utpekade värden 1p = Stor påverkan på kommunala värden, måttlig påverkan på regionala och nationella värden 2p = Stor påverkan på regionala+nationella värden	**2**	**1,3**	**0,7**
Byggtiden	Gäller endast markanspråk		1	0	0
Drifttiden	Gäller endast markanspråk		2	2	1
Naturvärden			**3**	**-0,1**	**0,4**
Byggtiden	Gäller endast markanspråk		1	0	0
Drift	Gäller endast markanspråk		3	-1	1
Kulturvärden			**2**	**1,7**	**1,3**
Byggtiden	Gäller endast markanspråk		1	1	0
Drifttiden	Gäller endast markanspråk		2	2	2
Grundvattenpåverkan	Här bedöms risken för påverkan		3	**0,7**	**0,7**
Byggtiden			1	0	0
Drift			3	1	1
Föroreningar			**1**	**2**	**0**
Byggtiden	Avser markföroreningar som kan läcka in i tunnlarna.	2p = Inga hinder 0p = Lösliga hinder -2p = Svårlösliga hinder	1	2	0
Drifttiden			1	2	0

8.4.4 Utvärdering av ekonomiska konsekvenser

Kommentarer till poängvärdering
Både investerings- och driftsekonomi poängsätts genom en linjär proportionering enligt beskrivning i ”Bedömningsskala”. Beloppen som använts anges i avsnitt 8.2 ovan.

8.4.5 Utvärdering av genomförande-konsekvenser

Kommentarer till poängvärdering
Skarpnäcksalternativets tidplan innebär en marginal till tidsenligt färdigställande om mindre än 6 månader. Marginell risk för störningar av driften, förutsatt att depån står klar innan Högdalendepån temporärt isoleras från trafiken när Hagsätragrenen läggs om till Blå linje. Därtill marginell risk för störning av trafiken när anslutningsspåret ska inkopplas. Högdalenalternativet har ca ett till två års marginal för tidsenligt färdigställande, men innebär ett antal planerade störningar av befintlig underhållsverksamhet, se avsnitt 8.2 ovan. Störningarna kan minimeras och verksamheten omplaneras så att eftersläpande underhåll med risker för trafikstörning undviks.

BEDÖMNINGSKRITERIUM	Innefattar	Bedömningsskala	Vikt	Skarpnäck	Högdalen
Ekonomi	Investering & drift	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		**-1,1**	**0,7**
Investering	Totalinvestering för alternativet inklusive markåtkomstkostnader	2p till alternativ med lägst kostnad -2p för budgeterad maxkostnad Övriga i proportion till kostnad.	3	-0,18	2
Drift	Årlig. Tillkommande personalkostnader, driftkostnader för själva depån, tomkörningskostnader	2p om ingen tillkommande driftskostnad -2p för alternativ med högst tillkommande kostnad Övriga i proportion till kostnad.	3	-2	-0,67

BEDÖMNINGSKRITERIUM	Innefattar	Bedömningsskala	Vikt	Skarpnäck	Högdalen
Genomförandetid	Tidsmarginal. Störning av driften	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		**0,6**	**0,8**
Tidplan	Tidplanen för respektive alternativ innehåller här även marginal för överklagningar, förseningar i externa beroenden	2p = Minst 1 års marginal 1p = 1/2 - 1 års marginal 0p = Mindre än 1/2 års marginal -1p = Klar i tid utan marginal -2p = Ej klar i tid	2	0	2
Störning av driften	Risk för störningar av befintlig depåverksamhet och/eller trafik under genomförande	2p = ingen risk för störningar 1p = inga planerade störningar, hanterbar risk för oplanerade (reservplaner kan utarbetas) 0p = planerade hanterbara störningar, eller hanterbar risk för oplanerade (reservplaner kan utarbetas) -1p = planerade eller risk för oplanerade störningar som ger eftersläpande underhåll -2p = planerade eller risk för oplanerade störningar som kräver trafikreducering	3	1	0

8.4.6 Utvärdering av huvudmålen

Kommentarer till utvärdering av huvudmålen
För tre av huvudmålen, läge, funktion och ekonomi, ger utvärderingen ett tydligt utslag till fördel för Högdalenalternativet. Resultatet är stabilt även om vikterna för delmålen ändras inom givna gränser (1, 2, 3 vilket ger att ett delmål kan ha samma vikt eller 50%, 100% och 300% högre vikt än något annan delmål). Därmed kan slutsatsen dras att med de alternativskiljande delmål som ingått i utredningens analys är Högdalenalternativet ett bättre val med utgångspunkt i tekniska (läge och funktion) och ekonomiska konsekvenser.

Avseende miljö- och genomförandekonsekvenser är skillnaderna mellan altenativen inom modellens felmarginaler enligt den känslighetsanalys som utförts. Det vill säga de båda alternativen bedöms likvärdiga ur miljö- och genomförandeperspektiv. Alternativen innebär viss påverkan på miljövärden. Miljöaspekterna behöver tas omhand i den kommande planeringen. Påverkan begränsas med planerade skyddsåtgärder så att konsekvenserna blir små.

BEDÖMNINGSKRITERIUM	Innefattar	Bedömningsskala	Vikt	Skarpnäck	Högdalen
Läge	Lämplig mark. Trafiklogistik/helhet	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		-0,6	0,6
Funktion	Depålogistik, verkstadsutformning, framtidssäkring	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		0,2	1,0
Miljö	Boende, rekreation & friluftsliv, natur- & kulturvärden, grundvatten, föroreningar	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		0,6	0,4
Ekonomi	Investering & drift	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		-1,1	0,7
Genomförandetid	Tidsmarginal. Störning av driften	Viktad sammanvägning av betyg per delkriterie		0,6	0,8

8.5 Fortsatt arbete

Nästa steg är att Landstinget fattar ett så kallat inriktningsbeslut. Efter det beslutet kan följande aktiviteter genomföras.

Planfrågor
Det kommer inom kort att beslutas om det fortsatta planeringsarbetet kommer följa process för samordnat förfarande för järnvägsplan och detaljplan eller endast detaljplan. Ett stort antal aktiviteter är gemensamma för de båda processerna, vilket innebär att planeringsarbetet kan fortsätta i väntan på beslut.

Fältundersökningar
Lägen för tunnelarbete behöver klarläggas för att få rätt underlag i plan- och tillståndsprocesser. För att finna rätta lägen behöver provningar i form av borrningar och provtagningar göras. Program för detta ska tas fram.

Projektering
Systemhandlingsprojektering påbörjas efter upphandling av konsultgrupp. Det underlag som tas fram kommer ligga till grund för ett samråd under 2016 samt som underlag till ett genomförandebeslut i Landstingsstyrelsen.

Miljöutredningar
Miljöaspekterna kommer att hanteras vidare i kommande planläggning för depå, antingen inom ramen för detaljplan eller inom ramen för järnvägsplan. Det kommer att tas fram underlag för nödvändiga tillståndsprövningar av exempelvis vattenverksamhet.

Undersökningar som till exempel naturinventering på artnivå, utredning avseende buller under byggtiden, utredning om påverkan på närliggande potentiellt förorenade områden och studier av påverkan på värdefulla kulturhistoriska byggnader kommer också att genomföras i nästa skede.

9 Samråd

Samrådet gällande depålokalisering genomfördes inför upprättandet av tillståndsansökan enligt miljöbalken samt eventuell järnvägsplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Syftet med samrådet var att få fram ett så bra beslutsunderlag som möjligt samt att ge allmänhet, organisationer och myndigheter möjlighet till insyn och påverkan.

9.1 Samrådsprocessen

Samrådet för lokaliseringsutredningen är en central del i att informera och samla in människors åsikter och perspektiv. Syftet med alla samråd i planfrågor är att få fram ett så bra beslutsunderlag som möjligt och att ge möjlighet till insyn och påverkan. Under det fortsatta arbetet kommer fler samråd att hållas.

Samrådsperioden pågick mellan den 10 augusti och 31 augusti 2015. Kommuner, myndigheter, organisationer och närboende fick inbjudan till samrådet i samband med att samrådsperioden började. De fick därigenom möjlighet att lämna synpunkter och kommentarer på de två lokaliseringsalternativen i Skarpnäck respektive Högdalen som samrådet avsåg.

Samrådsmaterialet bestod av en samrådsbroschyr, inbjudan, informationsskärmar och ett enklare bildspel. Informationen har också varit tillgänglig på Stockholms läns landstings hemsida (www.sll.se/tbanadepa). Kungörelse om samråd har publicerats i Dagens Nyheter, Svenska Dagbladet samt i lokalpressen.

Inbjudan till samråd skickades via post till drygt 33 000 hushåll och företag inom influensområdet för de båda alternativen. Även drygt 200 fastighetägare med postadress utanför influensområdet fick inbjudan via post. 126 berörda organisationer, företag och myndigheter fick inbjudan till samråd via e-post. Tio miniutställningar bestående av samrådsbroschyren och en roll-up fanns utplacerade på strategiska platser.

Under perioden hölls två öppet hus där de båda alternativen ställdes ut, frågor besvarades och synpunkter togs emot. Det första tillfället var den 19 augusti i Skarpnäcks kulturhus och det andra den 26 augusti i Engelska skolan, Gubbängen. Synpunkter kunde också lämnas under hela samrådsperioden via en digital enkät på SLL:s hemsida, genom att skicka e-post till projektets funktionsbrevlåda, tbanadepa@sll.se eller via brev till SLL.

Efter att Landstingsstyrelsen fattat beslut om lokalisering påbörjar Stockholms stad arbetet med att ta fram detaljplan för aktuellt alternativ. Under det kommande detaljplaneringsarbetet kommer samråd att hållas med berörda enligt Plan- och bygglagen samt Lagen om byggande av järnväg, i det fall järnvägsplan tas fram.

9.2 Resultat av samrådet

Inkomna synpunkter sammanfattas i en samrådsredogörelse som delges allmänheten och beslutsfattare. Efter samrådet ska landstinget fatta beslut om lokalisering där bland annat samrådsredogörelsen utgör underlag för beslutet. Därefter forsätter utrednings- och projekteringsarbetet med den valda lokaliseringen.

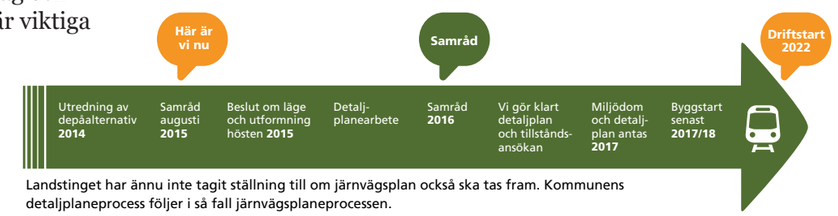
Myndigheter, företag, organisationer och allmänhet har lämnat yttranden och synpunkter. Cirka 200 synpunkter och 27 yttranden har inkommit.

Resultat av samrådet med allmänheten visade att det råder viss oro inför byggskedet oavsett vilket alternativ som blir aktuellt. Inte minst bland de som bor i närheten av de framtida anslutningsspåren. Samrådssynpunkterna från allmänheten pekar också på vikten av att värna om de grönområden som finns i anslutning både till Högdalsdepån och Skarpnäck.

Generellt var det ungefär lika många som förordade Skarpnäck som Högdalen. Noteras kan att flera Skarpnäcksbor förordade en depå i Skarnäck som ett sätt att utveckla området och skapa arbetstillfällen.

Resultat av samrådet med myndigheter, företag och organisationer visar på en positiv inställning till att tunnelbanan byggs ut och att det finns en förståelse för behovet av ökad depåkapacitet. Flera har lyft fram vikten av en fortsatt dialog i det kommande planeringsarbetet. De flesta myndigheter, företag och organisationer framhåller Högdalen som ett bättre alternativ, bland annat för att det redan finns en anläggning där. Flera organisationer framhåller vikten av miljöhänsyn både under bygg- och driftskedet.

Inkomna synpunkter från allmänhet, myndigheter, företag och organisationer bidrar till ett bättre beslutsunderlag och är viktiga i landstingets fortsatta utredningsarbete.



Landstinget har ännu inte tagit ställning till om järnvägsplan också ska tas fram. Kommunens detaljplaneprocess följer i så fall järnvägsplaneprocessen.

10 Referensdokument

Referensdokumenten är underlag som tagits fram i utredningen. De innehåller fördjupningar inom olika sakområden och redogör för de fakta som tagits fram och de analyser som gjorts. Utredningen baseras på resultat från och sammanfattningar av referensdokumenten.

Nr 1: Studerade depålägen, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Nr 2: Högdalsdepån, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Nr 3: Vällingbydepån, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Nr 4: Rissnedepån, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Nr 5: Trafikprognoser, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 6: Fordon och depåkapacitet för alternativ Skarpnäck, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Nr 7: Fordon och depåkapacitet för alternativ Högdalen, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Nr 8: BEST PM, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 9: Berg och geologi PM, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 10: Hydrogeologi PM, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 11: Buller PM, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 12: Fördjupat Miljö PM, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 13: Landskap PM, daterad september 2015
Tema

Nr 14: EL PM, daterad september 2015
AB Teknoplan

Nr 15: VVS PM, daterad september 2015
Ramböll Sverige AB

Nr 16: Avfärdade alternativ, daterad september 2015
BBH Arkitekter & Ingenjörer AB

Vårt uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och övriga åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling Det innebär planering, projektering och byggnation av ny tunnelbana och nya stationer på fyra olika sträckor. I vårt uppdrag ingår också planering och projektering av nya fordonsdepåer samt upphandling av signalsystem och fordon.

Totalt innebär utbyggnaden en samlad investering på 25,7 miljarder kronor. Byggstarten beräknas kunna ske år 2016 och trafiken bedöms vara igång på alla sträckor år 2025.

Stockholms läns landsting
Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Box 22550, 104 22 Stockholm
Telefon: 08-737 25 00

Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana

Referensdokument 12, Fördjupat Miljö PM

Stockholms läns landsting

Titel: Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana
Uppdragsledare: Rolf Nilsson/Suzanne Larsson, BBH Arkitekter & Ingenjörer AB
Teknikansvarig: Linda Kjellström, Ramböll Sverige AB
Projektchef: Ulf Larsson, FUT
Bilder & illustrationer: Ramböll, BBH, FUT, Tema
Dokumentid: 5312-FUT5-23-00033
Diarienummer: FUT 1506-0096
Utgivningsdatum: September 2015
Tryck: Klicka här för att ange text.
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

0 Sammanfattning 5
0.1.1 Bakgrund 5
1 Inledning 6
1.1 Bakgrund 6
1.2 Sammanfattning av övergripande miljöpåverkan för de sex alternativen 7
1.2.1 Samlad bedömning för de sex alternativen 7
1.3 Syfte 8
1.4 Depåanläggning 8
1.5 Byggmetoder 9
1.6 Avgränsningar 10
1.6.1 Avgränsning i sak 10
1.6.2 Geografisk avgränsning 11
1.7 Metod 11
2 Skarpnäck 12
2.1 Verksamhetsbeskrivning Skarpnäck 12
2.2 Geografisk avgränsning 14
2.3 Miljöförutsättningar 15
2.3.1 Riksintressen 15
2.3.2 Landskapsbild/stadsbild 15
2.3.3 Kulturmiljö 17
2.3.4 Naturmiljö 19
2.3.5 Rekreation 24
2.3.6 Buller 25
2.3.7 Grund- och ytvatten 25
2.3.8 Olycksrisker 26
2.3.9 Övrigt 27
2.4 Pågående kommunal planering i området 28
2.5 Förväntad miljöpåverkan 30
2.5.1 Förväntad miljöpåverkan i driftskede 30
2.5.2 Förväntad miljöpåverkan i byggskedet 34
3 Alternativ Högdalen 38
3.1 Verksamhetsbeskrivning Högdalen 38
3.2 Geografisk avgränsning 41
3.3 Miljöförutsättningar 42
3.3.1 Riksintressen 42
3.3.2 Landskapsbild/stadsbild 42
3.3.3 Kulturmiljö 44
3.3.4 Naturmiljö 46
3.3.5 Rekreation 50
3.3.6 Buller 52

3.3.7 Grund- och ytvatten 52
3.3.8 Olycksrisker 53
3.3.9 Övrigt 55
3.4 Pågående kommunal planering i området 56
3.5 Förväntad miljöpåverkan 58
3.5.1 Förväntad miljöpåverkan i driftskede 58
3.5.2 Förväntad miljöpåverkan i byggskedet 61
4 Samlad bedömning 64
4.1.1 Alternativ Skarpnäck 64
4.1.2 Alternativ Högdalen 65
4.1.3 Förslag på fortsatt arbete och uppföljning m.m. 66
5 Referenser 68

0 Sammanfattning

0.1.1 Bakgrund

I 2013 års Stockholmsförhandling slöts avtal för utbyggnad av tunnelbanan och nya bostäder. Därutöver ingår även ett projekt för depå, fordon och signalsystem där det nu pågår en förstudie för depålokalisering. I ett tidigare skede utfördes en behovsanalys då 15 alternativ för lokalisering av depå studerades. Därefter studerades sex alternativ genom fördjupade studier, vilket mynnade ut i att två alternativ: Alternativ Högdalen och Alternativ Skarpnäck, studeras mer ingående i förestående PM.

Alternativ Högdalen innebär att den nuvarande depån i Högdalen utvecklas så att den kan betjäna både Grön och Blå linje i framtiden. Det andra alternativet är att bygga en ny depå i Skarpnäck för Grön linje och låta den befintliga depån i Högdalen betjäna den Blå linjen.

Oavsett alternativ kommer utbyggnad av depå att innebära att tunnlar behöver byggas under grundvattennivån, vilket kräver tillstånd enligt miljöbalken för bortledning av grundvatten från anläggningen under bygg- och driftsskede.

Detta PM beskriver översiktligt förutsättningar och förväntad miljöpåverkan för Alternativ Skarpnäck och Alternativ Högdalen. PMet utgör ett underlag till förstudien och det samråd som ska genomföras. Samrådet ingår som en del av kommande miljöprövning och planläggning.

En samlad bedömning av miljökonsekvenserna för respektive alternativ ges i kapitel 4.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den 7 januari 2014 undertecknade parterna i 2013 års Stockholmsförhandling avtal om utbyggnad av tunnelbanan och nya bostäder. Utbyggnaderna av Tunnelbanan som ingår i överenskommelsen är:

- Kungsträdgården - Nacka och Gullmarsplan/Söderort
- Akalla-Barkarby station
- Odenplan - Arenastaden via Hagastaden

Därutöver finns ett projekt för depå, fordon och signalsystem där det nu pågår en förstudie för depålokalisering. I ett tidigare skede utfördes en behovsanalys då 15 alternativ för lokalisering av depå studerades. Därefter studerades sex alternativ genom fördjupade studier baserat på konsekvensbeskrivningar, kostnadsanalyser och parternas synpunkter. Vid denna tidpunkt gjordes en översiktlig dokumentation av miljöförutsättningar samt grov bedömning av miljöpåverkan för de sex alternativen. En sammanfattning av detta finns i avsnitt 1.2.

I förestående PM studeras de två alternativen som valts ut i föregående utredningar: Alternativ Högdalen och Alternativ Skarpnäck. Alternativet Högdalen innebär att den nuvarande depån i Högdalen utvecklas så att den kan betjäna både Grön och Blå linje i framtiden. Det andra alternativet är att bygga en ny depå i Skarpnäck för Grön linje och låta den befintliga depån i Högdalen betjäna den Blå linjen.

Oavsett alternativ kommer utbyggnad av depå att innebära att tunnlar behöver byggas ut under grundvattennivån, vilket kräver tillstånd enligt miljöbalken för bortledning av grundvatten från anläggningen under bygg- och driftsskede. Tillstånd söks hos Mark- och miljödomstolen. Inför ansökan och upprättandet av den miljökonsekvensbeskrivning som ska ingå i denna genomförs samråd.

Landstinget har ännu inte slutligt tagit ställning om anslutningsspår till depå lämpligast planläggs enbart med detaljplan eller om järnvägsplan också ska tas fram. Samråd genomförs även under planläggningsprocessen.

1.2 Sammanfattning av övergripande miljöpåverkan för de sex alternativen

I början av projektet gjordes en översiktlig dokumentation av miljöförutsättningar och miljöpåverkan för de sex alternativen som studerades inledningsvis under förstudiearbetet.. De sex alternativen som studerades var: Alternativ Skarpnäck, Alternativ Högdalen, Alternativ Farsta, Alternativ Nacka, Alternativ Älvsjö och Alternativ Barkarby. Nedan ges en översiktlig sammanfattning av denna dokumentation

Sedan dokumentationen har vissa alternativ utvecklats vidare. I det tidiga skedet studerades exempelvis tre alternativ i Högdalen och sedan dess har Alternativ Högdalen även delvis fått en annan utformning. Efter att den tidiga miljödokumentationen genomförts för de sex alternativen har fördjupade studier gjorts för de alternativ projektet valde att gå vidare med (Alternativ Skarpnäck och Alternativ Högdalen), vilket återfinns i kapitel 2 och kapitel 3.

1.2.1 Samlad bedömning för de sex alternativen

De sex utredda alternativen medför alla påverkan på omgivningen. Miljöaspekterna bedöms dock inte ensamt vara skäl nog att avfärda ett alternativ, då det i dagsläget bedöms vara möjligt att genom åtgärder och hänsyn genomföra samtliga alternativ.

De alternativ som bedöms medföra störst risk för **naturmiljön** är Alternativ Skarpnäck och Alternativ Högdalen. I Högdalen bedöms dock alternativet med en sydlig dragning av anslutningsspåret (det som nu utreds vidare) vara att föredra framför de andra två alternativen pga. lokaliseringen i förhållande till groddjuren.

Risk för påträffande av **förorenad mark** bedöms finnas i Alternativ Barkarby och Alternativ Högdalen. Beroende på val av alternativ i Högdalen kan dock risken minska.

Alternativ Nacka medför risk för påverkan på **skolor** och **idrottsplatser**. I Nacka kan alternativet även medföra sociala konsekvenser. Såväl Alternativ Farsta som Alternativ Barkarby ligger delvis inom områden där **stabilitet** eller **framtida höga vattenflöden** behöver utredas vidare.

Flertalet alternativ (Högdalen, Farsta, Älvsjö) berör områden som pekas ut i Stadsmuseets **kulturhistoriska klassificering**. I Alternativ Farsta hamnar ny depå i verksamhetsområdet som är utpekat som blått område (högsta klass), vilket motsvarar fordringarna för byggnadsminnen i kulturminneslagen. Risk finns för att kulturmiljön påverkas negativ vid en etablering. För samtliga alternativ kommer kulturhistoriska byggnader att behöva studeras närmare avseende grundvattenpåverkan med efterföljande sättningar och eventuell påverkan från vibrationer.

Samtliga alternativ kommer att behöva studeras närmare avseende **buller, stomljud och vibrationer**.

Risk- och säkerhetsaspekter är i stort sett jämförbara mellan alternativen och är snarare en åtgärdsfråga. Depåanläggningen i sig bidrar med vissa riskaspekter eftersom farligt gods i form av spolarvätska (kommer att förvaras i brandklassat rum) och viss mängd olja behöver tillföras depån. Detta kommer att behöva hanteras i den kommande processen.

Alternativen överensstämmer i de flesta fall med **kommunal planering**. Undantag gäller för Alternativ Nacka och Alternativ Älvsjö, där pågående översiktsplanering visar på en annan intention. I Nackas fall planeras för bostäder, arbetsplatser och fritidsaktiviteter. I Älvsjös fall är området utpekat som naturmark, men ligger i anslutning till utpekat verksamhetsområde.

Gällande **byggtiden** bedöms framför allt att Alternativ Barkarby kan medföra stor påverkan via långa anslutningsspår och stort uttag av berg. Även Alternativ Högdalen har ett relativt långt anslutningsspår men här behöver inte en helt ny depå byggas utan befintlig depå nyttjas. Genomförande av byggskedet och transporter är inte alternativskiljande. För Alternativ Nacka kommer dock transporterna att behöva gå i närheten av skolor och idrottsområden.

Utifrån de miljöförutsättningar som identifierats under det tidiga skedet och de alternativ (lokaliseringar och utformningar) som då var aktuella bedömdes att det alternativ som riskerar att stöta på flest konflikter var Alternativ Nacka (pga. kommunala planer som avsåg annan markanvändning), följt av Alternativ Högdalen. För Alternativ Högdalen berodde detta främst på de skyddade och fridlysta arterna som finns registrerade i området.

1.3 Syfte

Syftet med detta PM är att vara en dokumentation av det utredningsarbete avseende miljö som gjorts under depåförstudiearbetet våren-sommaren 2015. Dokumentet beskriver översiktligt förutsättningar och förväntad miljöpåverkan för Alternativ Skarpnäck och Alternativ Högdalen. Vidare ger dokumentet en samlad bedömning. PMet utgör ett underlag till förstudien och det samråd som ska genomföras. Samrådet ingår som en del av kommande miljöprövning och planläggning.

1.4 Depåanläggning

Depåanläggningen är utrymmeskrävande och kommer att nyttjas för underhåll, reparationer, tvätt, städning och parkering av tågen. En depå innehåller även rangerspår,

provspår, kontor, lagerutrymmen, miljöstation och ofta också klottersaneringsanläggning, parkering och lastzon.

Många gånger ligger stora delar av en modern tunnelbanedepå under jord. Från bergsanläggningen till markytan anläggs ofta även ventilations- och utrymningsschakt. För att skapa en bra arbetsmiljö för personalen placeras bland annat verkstad, kontor och personalutrymmen ovan jord.

En mer ingående beskrivning för respektive anläggning vid Skarpnäck och Högdalen redovisas under kapitel 2 respektive 3 nedan.

1.5 Byggmetoder

De ingående anläggningsdelarna är i detta skede översiktligt beskrivna. Nedan beskrivs därför översiktligt de byggmetoder och förutsättningar som kan komma att gälla vid anläggande av tunnlar och bergrum.

Det går inte att i detta skede besluta vilken tunneldrivningsmetod som kommer att användas. I Sverige används normalt konventionell borrning och sprängning som metod för att anlägga bergtunnlar. Metoden är väl beprövad och det finns tekniska lösningar för att hantera olika typer av geologiska förhållanden. Fördelen med den konventionella borrningen och sprängningen är att den gör det möjligt att arbeta med flera tunnelfronter samtidigt vilket förkortar byggtiden. Med konventionell tunneldrivning borras först ett antal borrhål kring tunnelfronten och förinjektering (tätning mot inläckande grundvatten) utförs. Nästa moment består i borrning av salvhålen och därefter laddas hålen med sprängämne. Laddningen sprängs och tunneln ventileras på spränggaser innan utlastning av bergmassor kan påbörjas. Därefter utförs skrotning då löst sittande berg knackas och bryts ned. För vissa partier kan kompletterande injektering behövas för att minska inläckande grundvatten och benämns då efterinjektering.

Under byggskedet kommer ytor ovan mark att behöva tas i anspråk tillfälligt. Dessa kommer huvudsakligen att användas för etablering (arbetsbodar, materialupplag, fordonsuppställning etcetera). Därutöver kommer tillfartsvägar att behövas.

Bergmassor transporteras genom arbetstunnlar och eventuellt sker omlastning inom etableringsytan. Bergmassorna transporteras sedan på det allmänna vägnätet till slutanvändare.

1.6 Avgränsningar

1.6.1 Avgränsning i sak

Detta PM kommer att hantera nedan aspekter:

- **Riksintressen**, vilka riksintressen som finns i närheten
- **Landskapsbild och stadsbild**, en beskrivning av landskapet
- **Kulturmiljö**, utpekade kulturmiljövärden t.ex. forn- och kulturlämningar, byggnader med mera.
- **Naturmiljö**, t.ex. utpekade värden (naturreservat, nyckelbiotoper), regionala värden (gröna kilar), skyddade arter m.m.
- **Rekreation och friluftsliv**, t.ex. utpekade rekreationsområden, rekreationsmålpunkter.
- **Buller**, buller, vibrationer, stomljud
- **Grund- och ytvatten**, ytvatten, grundvatten
- **Olycksrisker**, identifierade skyddsobjekt (utifrån kartstudier) och identifierade riskobjekt (information från länsstyrelsen)
- **Övrigt,** förekomsten av förorenade områden, markavvattningsföretag
- **Pågående kommunal planering,** markanvändning som ÖP anger och pågående planer.
- **Förväntad miljöpåverkan under byggskedet**

Följande aspekter har avgränsats bort från PMet och beskrivs därmed inte vidare. Motiv till avgränsning anges efter respektive aspekt;

- **Luft**– luftkvalité och utsläpp till luft. Ingen nämnvärd påverkan bedöms ske i driftskedet.
- **Elektromagnetiska fält**. Eventuella ställverk inom depåområdet placeras så att det inte blir en arbetsmiljöfråga.
- Inga **Ramsar-områden** finns i närheten av alternativen.
- I länsstyrelsen webbkarttjänst fanns inga områden med landskapsskydd i närheten av alternativen.
- Inga **Natura 2000-området** ligger inom utredningsområdet för grundvattensänkning. Närmaste Natura 2000- området är Söderbysjön-Dammtorpssjön som ligger ca 500 meter norr utredningsområdet för grundvattensänkning i Skarpnäck.
- **Riksintresse Energidistribution** (Miljöbalken 3 kap 8§) omfattar hela Stockholm. För båda alternativen behöver studier göras i nästa skede för att se om riksintresse eldistribution påverkas. Aspekten är i detta skede inte alternativskiljande.
- Inga **areella näringar** (jordbruk, skogsbruk, täkter) finns i direkt närhet.

- Inget av alternativen berörs av **Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) konsekvenser för översvämning av Mälaren** (länsstyrelsens webbkarta) där ny anläggning föreslås.
- Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) inventering av **erosionsförutsättningar, stabilitetskartering** eller **inträffade skred** berör inte alternativen.
- **Generellt biotopskydd,** har utifrån översiktlig inventering (kartinventering och platsbesök) inte påträffats.
- Inga **vattenskyddsområden** förekommer i närheten av alternativen.
- Inga **grundvattenförekomster med fastställda miljökvalitetsnormer (MKN)** förekommer inom utredningsområdet för grundvattensänkning.
- Arbetsmiljörisker hanteras inte i detta PM.
- Förutsättningar avseende hydrogeologi beskrivs inte närmare i detta PM, se vidare PM Hydrogeologi.

1.6.2 Geografisk avgränsning

För alternativen redovisas ett kartutsnitt där det bedöms att påverkan från anläggningen kan komma att uppstå. Påverkan kan vara direkt (naturmark eller kulturmiljöer tas i anspråk för t ex ny verkstadsanläggning) eller indirekt (störningar i form av t ex buller eller barriärer som kan påverka närliggande intressen eller värden). Vissa värden bedöms främst påverkas av direkt markanspråk (t.ex. forn- och kulturlämningar) medan andra värden kan påverkas av indirekta markanspråk (t.ex. flora och faunas möjlighet att röra sig mellan områden, störningar för boende i form av buller).

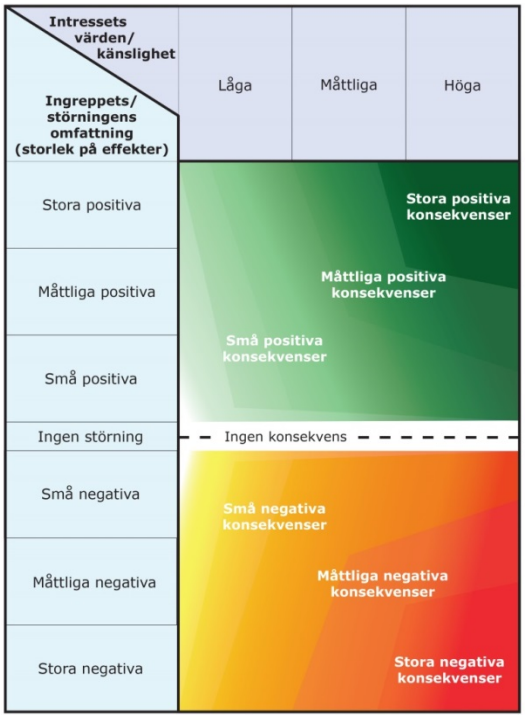
För naturmiljö, yt- och grundvatten, byggnader med kulturhistoriska värden samt för förorenade områden kan påverkan även ske vid en eventuell grundvattensänkning. För dessa aspekter kommer utredningsområdet för grundvattensänkning att vara aktuellt.

1.7 Metod

För varje miljöaspekt beskrivs förutsättningarna, det vill säga situationen i nuläget, och effekter och konsekvenser av ett genomförande av alternativen under såväl drifttiden som byggtiden.

Först sker en identifiering av olika värden som kartläggs och beskrivs. Sedan görs en bedömning av påverkan på värdet. Bedömningen av värdet/känsligheten av ett område/objekt tillsammans med i vilken omfattning området/objektet påverkas genererar en bedömning av miljökonsekvenserna (se figur 1.1). Projektets miljökonsekvenser är alltså en värdering av miljöeffekternas betydelse. Bedömningen av miljökonsekvenserna redovisas i skalan: inga, små, måttliga, stora negativa eller positiva konsekvenser.

Konsekvensbedömningen av Alternativ Skarpnäck och Alternativ Högdalen görs mot nuläget.



Figur 1.1 Figuren redovisar hur värde och påverkan genererar en viss konsekvens (Källa FUT).

2 Skarpnäck

2.1 Verksamhetsbeskrivning Skarpnäck

Alternativ Skarpnäck innebär att befintlig anläggning i Högdalen blir depå på Blå linje tillsammans med Rissne. Uppställning och underhåll för behovet på Blå linje finns inom dessa depåer.

En ny depå för Grön linje byggs i Skarpnäck för att, tillsammans med Vällingby, omhänderta uppställning och underhåll.

Alternativ Skarpnäck (se figur 2.1) har ett anslutningsspår i tunnel från befintlig tunnelbanestation i Skarpnäck, under Tyresövägen och vidare in i en bergsanläggning för uppställning och städning under naturområdet söder om Tyresövägen (Flatens

naturreservat). Uppställning i Skarpnäck kommer alltså att ske i bergtunnlar. Uppställningsspåren bedöms ligga mellan 18-48 meter under befintlig marknivå (området är kuperat). På dessa uppställningsspår kommer tågen att städas. Personallokaler och miljöstation för denna verksamhet samlokaliseras med verkstadsbyggnaden ovan mark. Området för verkstaden ligger mellan Tyresövägen och Flatenvägen. Fläktrum för tunnlarna kommer att placeras under mark med två ventilationsschakt som kommer upp ovanför marknivå. Ett anslutningsspår skär ner i berget från verkstaden och ansluter till anslutningsspåret under mark.

Underhållsplatser i verkstadsbyggnaden kommer att omfatta klottersaneringshall samt 3-4 stycken reparationsplatser. Fullt utbyggd kan denna anläggning byggas ut till 5 stycken reparationsplatser.

Förutom underhållsplatser inryms följande i verkstadsanläggningen: Förråd (med transportrörelser högst ca 5 stycken/dag), personalutrymmen (40-60 personer), personalparkering (ca 20), arbetsledarkontor och teknikutrymmen. Av brand och miljöskäl placeras de mindre volymerna av oljor och spolarvätska i ett avskilt utrymme (ca 1 kbm/vardera). Området för den nya verkstaden kommer att plansprängas och ny nivå bedöms ligga på ca +28 meter över havet (högsta höjden på befintlig bergshöjd ligger på ca +41 meter över havet).

Då städning sker på uppställningsplatserna genereras endast ett fåtal rangeringsrörelser från/till verkstaden på marknivå.

Etableringsytor och arbetstunnlar

Etableringsytan för bergarbeten förläggs till den kommande ovanjordsdelen söder om kraftvärmeverket. Förutom genom den planerade tillfartstunneln förbi kraftvärmeverket föreslås ytterligare en arbetstunnel anläggs från etableringsytan södra del ned till uppställningsspårens nordöstra del. Detta ger tillgång till bergsanläggningen utan att påverka naturreservatet.

Möjligheten till ytterligare en arbetstunnel med ett mindre etableringsområde norr om Tyresövägen undersöks också.

Lokalisering och utformning av etableringsytor kommer att utredas vidare i nästa skede.

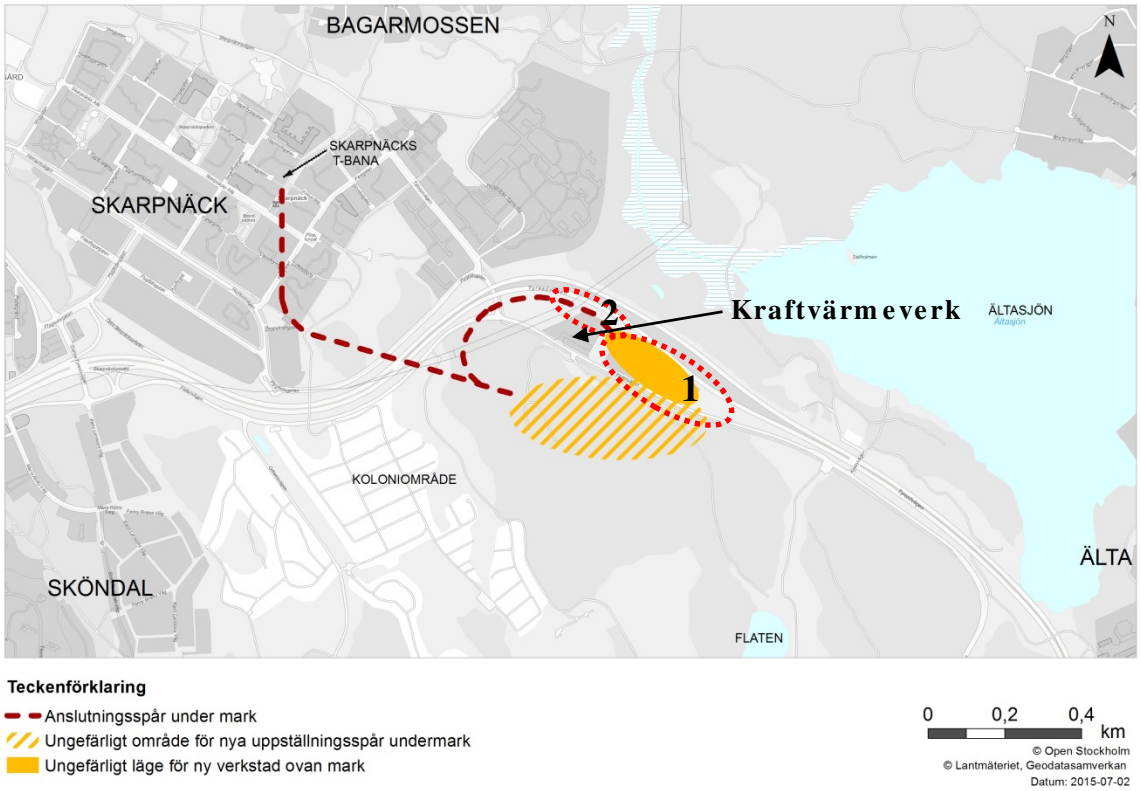
Markanspråk

I figur 2.1 finns en rödprickad linje som redovisar ungefärligt område inom vilket markanspråk ovan mark kan komma att ske.

1. Område mellan Tyresövägen och Flatenvägen inom vilket markanspråk för ny verkstad ovan mark görs. Området för ny verkstad bedöms preliminärt även kunna nyttjas som etableringsyta under byggtiden. Ifrån denna yta bedöms även arbetstunnlar placeras,

dvs. tunneldrivningen sker från etableringsytan. Fortsatta studier av byggskedet med behov av etableringsytor och anslutningstunnlar kommer att genomföras.

2. Område inom vilket markanspråk görs då anslutningen till befintlig verkstadsområdet troligen behöver utföras som cut and cover eller tråg.

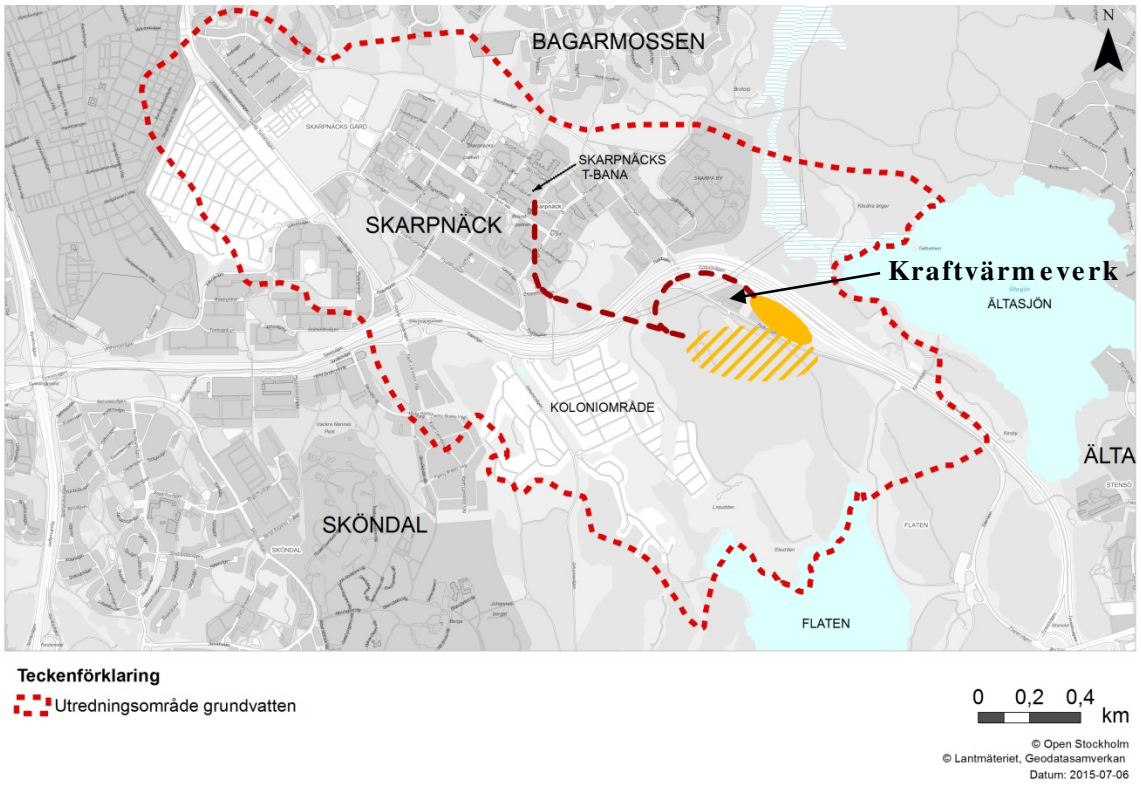


Figur 2.1 Karta som redovisar föreslagen utbyggnad i Alternativ Skarpnäck. I kartan redovisas en preliminär bedömning av områden där markanspråk ovan mark kan bli aktuellt. Kartutsnittet utgör även den generella geografiska avgränsningen.

2.2 Geografisk avgränsning

I figur 2.1 redovisas det generella geografiska avgränsningen i form av kartutsnitt som bedöms vara aktuellt för Alternativ Skarpnäck.

I figur 2.2 redovisas det utredningsområde för grundvattensänkning (dvs. en yttre gräns för en möjlig grundvattenpåverkan) som har tagits fram.



Figur 2.2 Karta redovisar utredningsområdet för grundvattensänkning.

2.3 Miljöförutsättningar

2.3.1 Riksintressen

Följande riksintressen finns i direkt närhet:

- Riksintresse friluftsliv Miljöbalken 3 kap 6 (Nacka-Erstavik) ligger norr om föreslagen anläggning och bedöms inte påverkas (se figur 2.16).
- Riksintresse LFV Hinderfritt område Bromma flygplats (bankod 3C). Alternativ Skarpnäck ligger precis vid början av inflygningskorridoren till Bromma flygplats. En depåutbyggnad bedöms inte påverka riksintresset.

2.3.2 Landskapsbild/stadsbild

Området ligger mellan orterna Skarpnäck i norr och Älta i sydöst. Landskapet är ett sprickdalslandskap som präglas av skogsklädda höjdryggar, dalar och sjöar i nordvästlig

riktning. Området avgränsas i söder av Flatenvägen och Flatens naturreservat. Där är naturtypen varierad med vida hällmarker och sänkor med örtrika lundmiljöer och mindre våtmarker. En större kraftledning går mellan Skarpnäck via norra kanten av Flatens naturreservat och vidare österut. Den är ett delvis synbart linjärt element i landskapet eftersom högre vegetation har tagits ned för att skapa kraftledningsgator. I norr avgränsas området av Tyresövägen som även den utgör ett linjärt element i landskapet. Det är en trafikled som förbinder Skarpnäck med Älta.

Mot Flatens naturreservat i söder syns en tydlig gräns av tät skog längs gång- och cykelvägen och Flatenvägen. I västra delen av det aktuella området finns berg i dagen där vegetation och jordmån avlägsnats i tidigare påbörjat nybyggnationsarbete. Höjden syns tydligt på håll. Mellan kraftvärmeverket och den planerade depåanläggningen finns en bård av naturmark med många uppvuxna ekar. I östra delen av området finns en naturlig sänka med vass och ängsvegetation och uppvuxna ekar och alar. För vidare beskrivning av landskapet se Landskap PM (TEMA 2015).

Figur 2.3: Delar av den avbanade/frilagda bergshöjd där ny verkstad föreslås (sett söderut).

Figur 2.4: Sett söderut från bergshöjden där ny verkstad föreslås. Till vänster i bilden ses Tyresövägen.

Figur 2.5: Sett norrut från bergshöjden där ny verkstad föreslås. Kraftvärmeverkets skorsten syns men i övrigt skyms byggnaden till stor del av den smalare kilen av träd, bl.a. ekar.

Figur 2.6: Från gång- och cykelvägen som går längs Flatenvägen sett söderut. Till vänster i bild syns området där ny verkstad föreslås.

Figur 2.7: Stigen som går upp i naturreservatet (stigen går delvis parallellt med Flatenvägen). Flertalet stora ekar finns längs stigen.

Figur 2.8: Sett från Flatenvägen norrut mot passagen under Tyresövägen. I foto ses den vegetation som finns strax norr om kraftvärmeverket, bl.a. en större ek (utpekad som jätteek av värdeklass 3).

2.3.3 Kulturmiljö

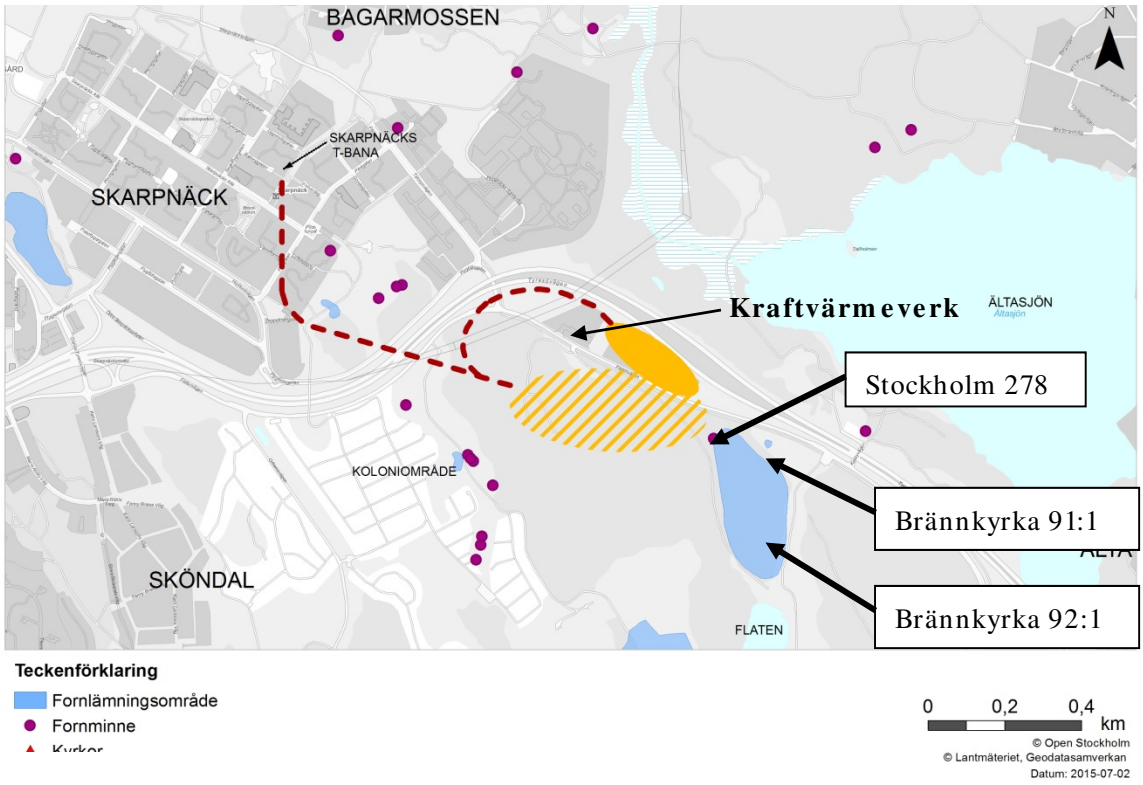
Följande forn- och kulturlämningar finns i närheten till ny anläggning, se även figur 2.9:

- Brännkyrka 91:1, övrig kulturhistorisk lämning, labyrint, lämningen ligger strax nordväst om knattespeedwaybanan.

- Brännkyrka 92:1, fornlämning, fornborg (ca 200*400 meter), belägen på berget väster om knattespeedwaybanan.
- Stockholm 278, övrig kulturhistorisk lämning, plats med tradition. Platsen ligger i norr delen av fornborgen.

Fler forn- och kulturlämningar finns längre ifrån ny anläggning (se figur 2.9), men bedöms inte påverkas.

Inga kyrkor från riksantikvarieämbetets bebyggelseregister finns utpekade i direkt närhet av området. Den närmast kyrkan ligger i Stora Sköndal.

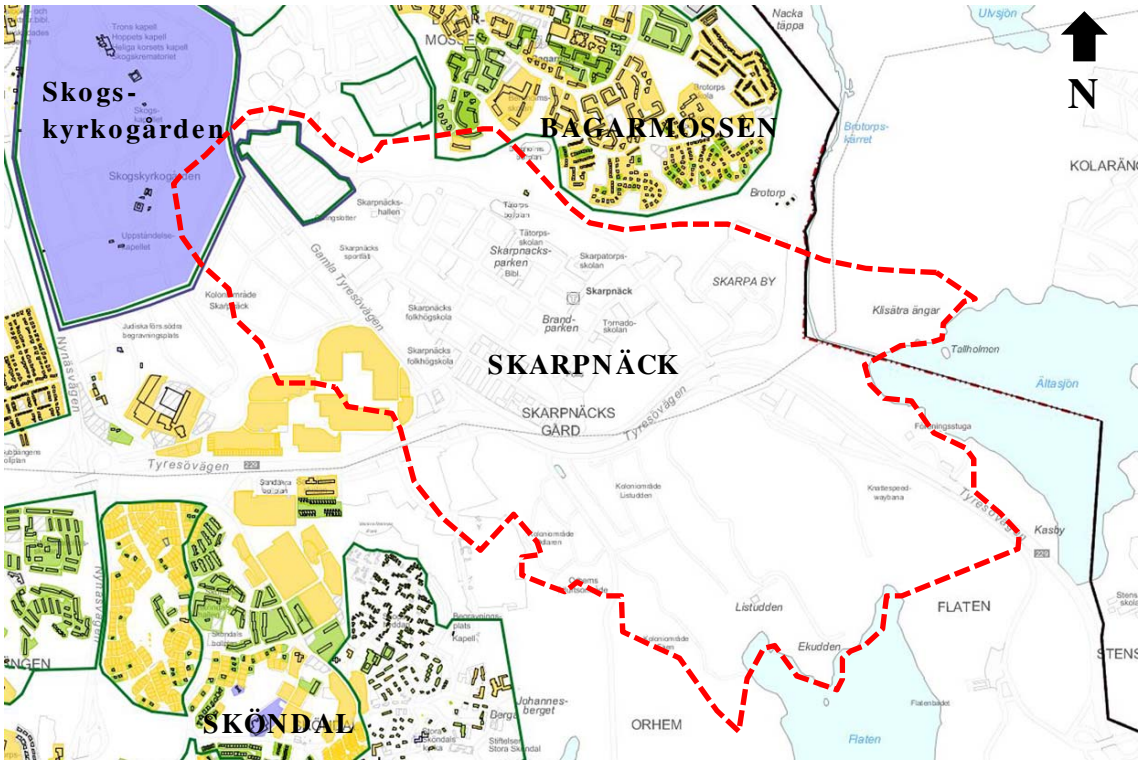


Figur 2.9 Kartan redovisar kulturmiljövärden i området. Värdena är hämtade från riksantikvarieämbetet (FORNSÖK).

Delar av Skogskyrkogården ligger inom utredningsområdet för grundvattenpåverkan. Träden och vegetationen utgör en viktig del i kyrkogårdens värde. Skogskyrkogården omfattas av riksintresse för kulturmiljövård och världsarv. Stora delar av kyrkogården är även utpekad som värdefulla trädmiljöer av länsstyrelsen.

I Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering är nedan områden utpekade, se figur 2.10:

- Skogskyrkogården är markerad som blå. Blå är den högsta klassen och omfattar synnerligen kulturhistoriskt värdefull bebyggelse som motsvarar fordringarna för byggnadsminnen i kulturminneslagen.
- Delar av bostadsbebyggelsen väster om Trafikplats Skarpnäck är markerad som gul. Gul är den tredje nivån som används vid klassificering. Gult innebär att bebyggelsen har positiv betydelse för stadsbilden och/eller har ett visst kulturhistoriskt värde.
- Delar av Skarpnäck (Pungpinan i Skarpnäck) och Bagarmossen är markerade med grön linje. Grön linje innebär att det är ett kulturhistoriskt värdefullt område.



Figur 2.10 Kartan redovisar Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering av området. Kartan är ett utsnitt från deras digitala karta. Utredningsområdet för grundvattensänkning är intolkad på kartan.

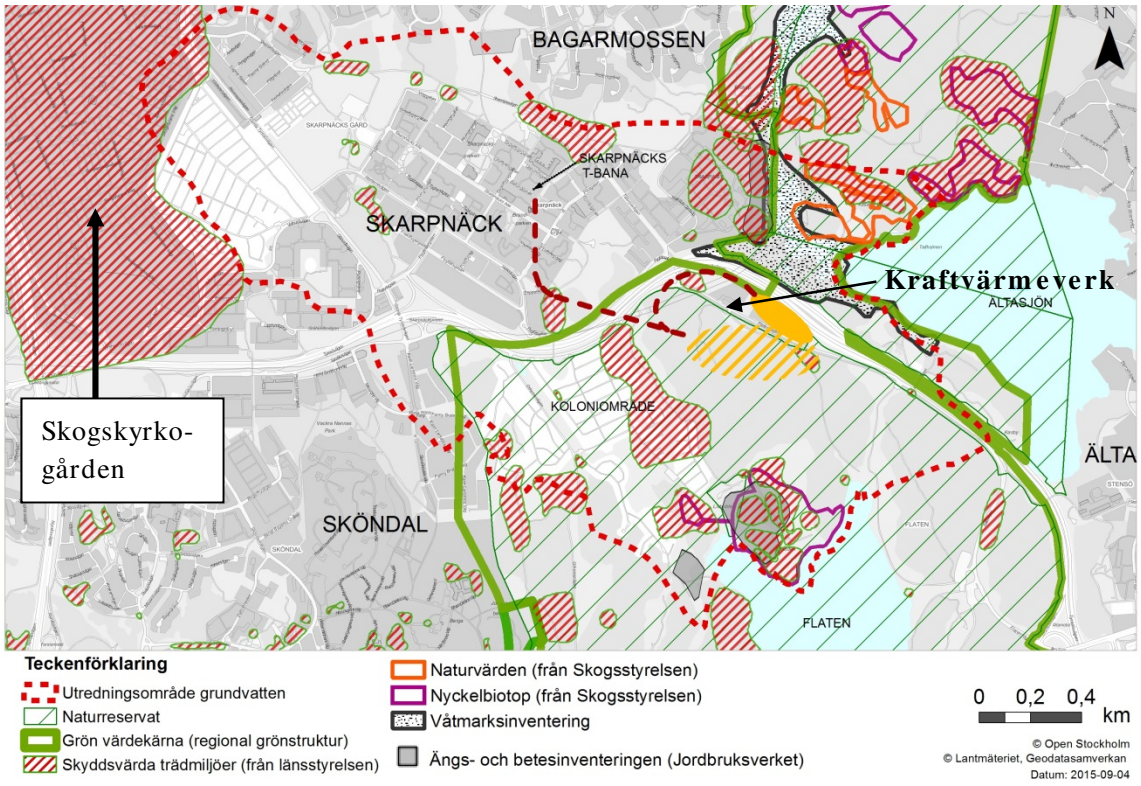
2.3.4 Naturmiljö

Flatens naturreservat är ett kommunalt naturreservat, se figur 2.11, som består av skogar, kulturmarker och stränder. Syftet med naturreservatet är att främja det rörliga friluftslivet och att bevara flora och fauna. Landskapet är varierat kring sjön Flaten med hällmarker och

sänkor med lundmiljöer och mindre våtmarker. Området har stora höjdskillnader. Föreskrifterna för naturreservatet anger bl.a. att utan kommunens tillstånd är det förbjudet att: förändra områdets topografi eller ytförhållanden, anlägga ny ledning i mark, vatten och luft och ändra avrinningsförhållanden.

Uttag från Artportalen visar på registrerade arter som är fridlysta (exempelvis kärlväxter, fåglar, mossor, storsvampar, grodor, tvåvingar) inom utredningsområde för grundvattensänkning. Bland fåglarna är vissa listade i bilaga 1 till artskyddsförordningen som B, dvs. prioriterade. Flertalet rödlistade arter förekommer även. Inom området för markanspråk ovan mark (verkstadsdelen och delar av anslutningstunneln) finns inga registrerade skyddsvärda arter i Artportalen. Äldre inrapporterade fynd med sämre noggrannhet finns dock i närheten.

Sjön Flaten omfattas av generellt strandskydd på 100 meter.



Figur 2.11 Kartan redovisar naturmiljövärden inom utredningsområde för grundvattensänkning. Informationen i kartan är hämtade från länsstyrelsen, skogsstyrelsen och Regionförbundet.

Nyckelbiotoper finns vid sjön Flaten består av en lövskogslund som är värdefull pga. sin kryptogamflora, kulturhistoriska värde och grova träd. Vid Ältasjön finns två naturvärden som båda utgörs av lövskogslund/hagmarksskog. Delar av nyckelbiotopen vid Ältasjön ligger också inom utredningsområde för grundvattenpåverkan och utgörs av en ädellövskog och lövskogslund. Se figur 2.11.

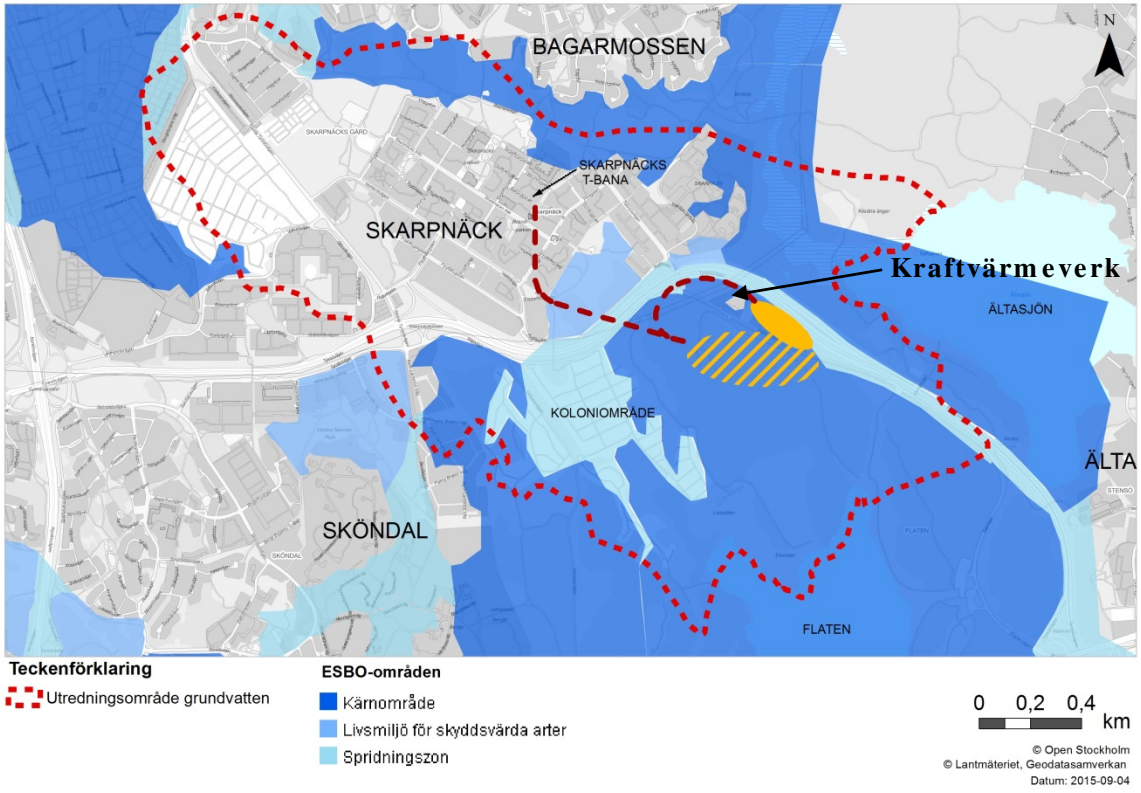
Den grönkil som i RUFS 2010 benämns som Tyrestakilen berör hela området, se figur 2.11. Hela denna del av grönkilen är utpekad som en grön värdekärna. De gröna värdekärnorna innehåller de allra högsta rekreations- natur- och kulturmiljövärdena.
Enligt RUFS är Tyrestakilens viktigaste funktion att den ger tillgång till Tyresta nationalpark. Tyresövägen passerar genom grönkilen och utgör en barriär för marklevande floar och fauna samt för rekreation. Passager av Tyresövägen finns vid Flygfältsgatan och i höjd med Knattespeedwaybanan. Passagen vid Flygvältsgatan bedöms för vara central och välanvänd för att nyttjas av djur.

I närheten av kraftvärmeverket finns två mindre områden utpekade som skyddsvärda trädmiljöer längs Tyresövägen och Flatenvägen, se figur 2.11. Liknande områden finns även lite längre ifrån föreslagen anläggning vid kolonilottsområdet, Ältasjön och Skarpnäck samt vid Skogskyrkogården.

Figur 2.12 Norra delen av det avbanade området. Bården av kvarvarande vegetation mot kraftvärmeverket består av flertalet ekar. Kraftvärmeverket syns i bakgrunden.

Figur 2.13 Ekar som står längs Listuddsvägen, (infartsvägen till kolonilottsområdet), ungefär där anslutningsspåret till Skarpnäck tunnelbanestation föreslås passera.

Stockholm stad har inventerat och pekat ut Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden), se figur 2.14. Dessa områden bedöms ha särskilt viktiga funktioner för växt- och djurlivet och de har en stark koppling till förutsättningarna för biologisk mångfald i staden. Stora delar av Flatens naturreservat och grönstråket norrut mot Söderbysjön (utanför kartutsnittet) samt grönstråket mellan Skarpnäck och Bagarmossen är utpekade som kärnområden. Naturområdena mellan Skarpnäck och Tyresövägen är utpekade som livsmiljöer för skyddsvärda arter. Kolonilottsområdet väster om föreslagen anläggning är utpekad som spridningsmiljö.



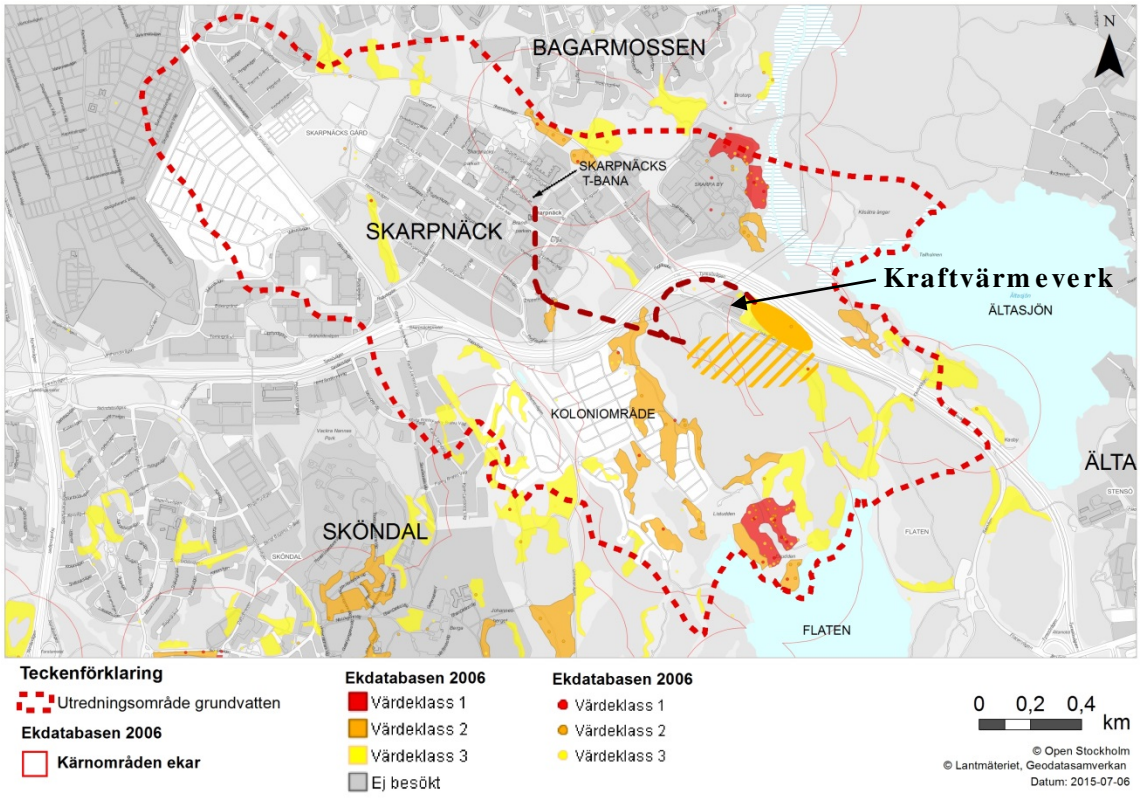
Figur 2.14 Kartan redovisar Stockholm stads utpekade Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden). Informationen i kartan är hämtade från Stockholm stads dataportal.

Vid Ältasjön går ett våtare stråk norrut. Våtmarken är utpekade i Våtmarksinventeringen och bedöms ha vissa naturvärden, se figur 2.11.

I Ängs- och betesinventeringen är området vid Skarpnäcks gård utpekat, se figur 2.11. Området består av en höjdrygg som sträcker sig i nord-sydlig riktning. Den är bevuxen med ett glest trädskikt dominerat av gamla och grova ekar. Hela området är ohävdat och har så varit sedan den förra ängs- och hagmarksinventeringen. Vid Flaten finns ytterligare två

utpekade områden. På Ekudden (sydöst om kolonilotterna) ligger ett större område som utgörs av en igenväxt ekhage med en del åkermark insprängd. Strax väster om detta ligger ett mindre område som består av ett mindre åker som saknar hävdgynnande värden.

Ny depåanläggning hamnar inom det kärnområde för ekar som redovisas i Stockholm stads Ekdatabas, se figur 2.15. Ekarna är av såväl regionalt som nationellt värde. Värdeklassningen visar på att områden med höga värdeklasser (värdeklass 1) finns kring Skarpnäcksgårdarna och vid sjön Flaten. Ekområden med näst högsta värdeklass återfinns främst kring kolonilotterna, men även vid Ältasjön och sjön Flaten. Ekområden av värdeklass 3 finns mer utspritt inom kärnområdet och återfinns dels kring kraftvärmeverket. Identifierade jätteekar finns i området. Eken strax norr om kraftvärmeverket är bedömd som värdeklass 3, se figur 2.8. Även precis söder om Flatenvägen (ungefär i södra änden av uppställningsspåren) finns två jätteekar varav en är av högsta värdeklass (värdeklass 1) och den andra av värdeklass 3. Fler jätteekar finns, främst kring koloniområdet, Skarpnäcksgårdarna och mellan Skarpnäck och Bagarmossen. Ekarna utgör även livslokaler och spridningskorridorer för eklevande insekter.



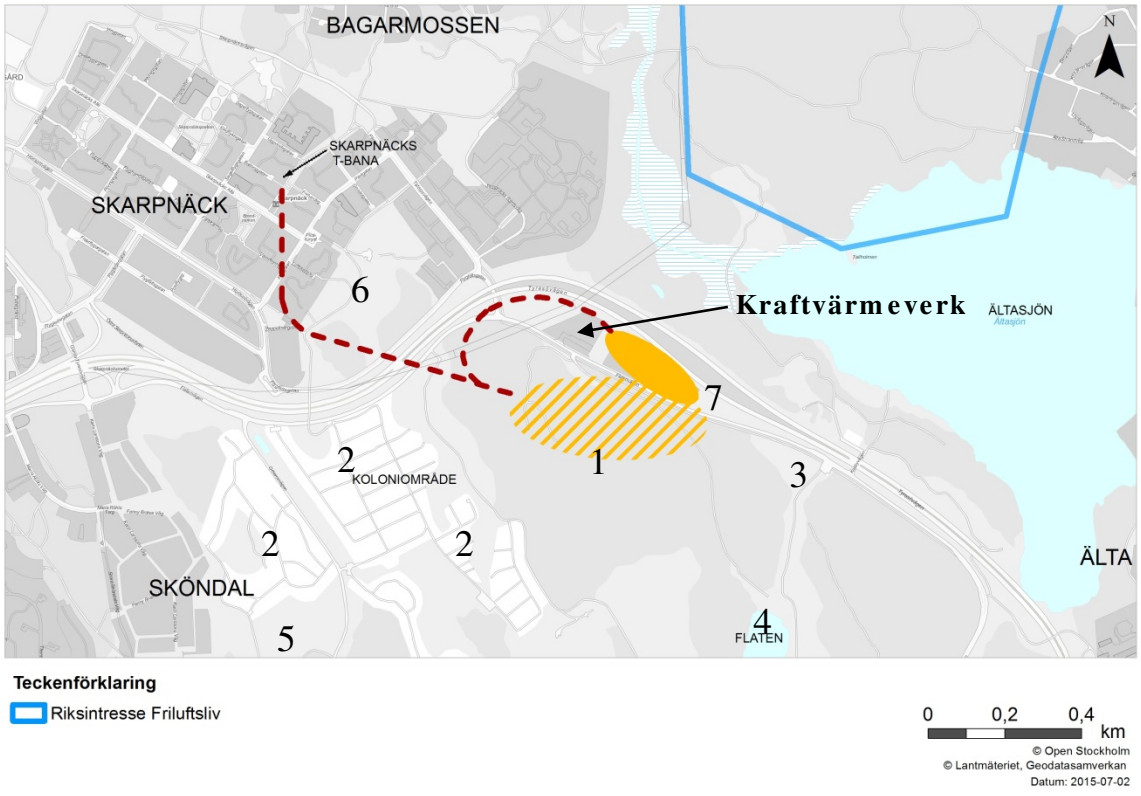
Figur 2.15 Kartan redovisar material ur Stockholm stads Ekdatabas 2006. Informationen i kartan är hämtade från Stockholm stads dataportal.

2.3.5 Rekreation

Ältasjön strax norr om området utgör ett fiskevårdsområde (Ältasjöns Fiskevårdsområdesförening, FVO 52).

Nedan rekreation- och friluftslivsområden har identifierats, se även figur 2.16 (inventeringen är gjord utifrån kartstudier):

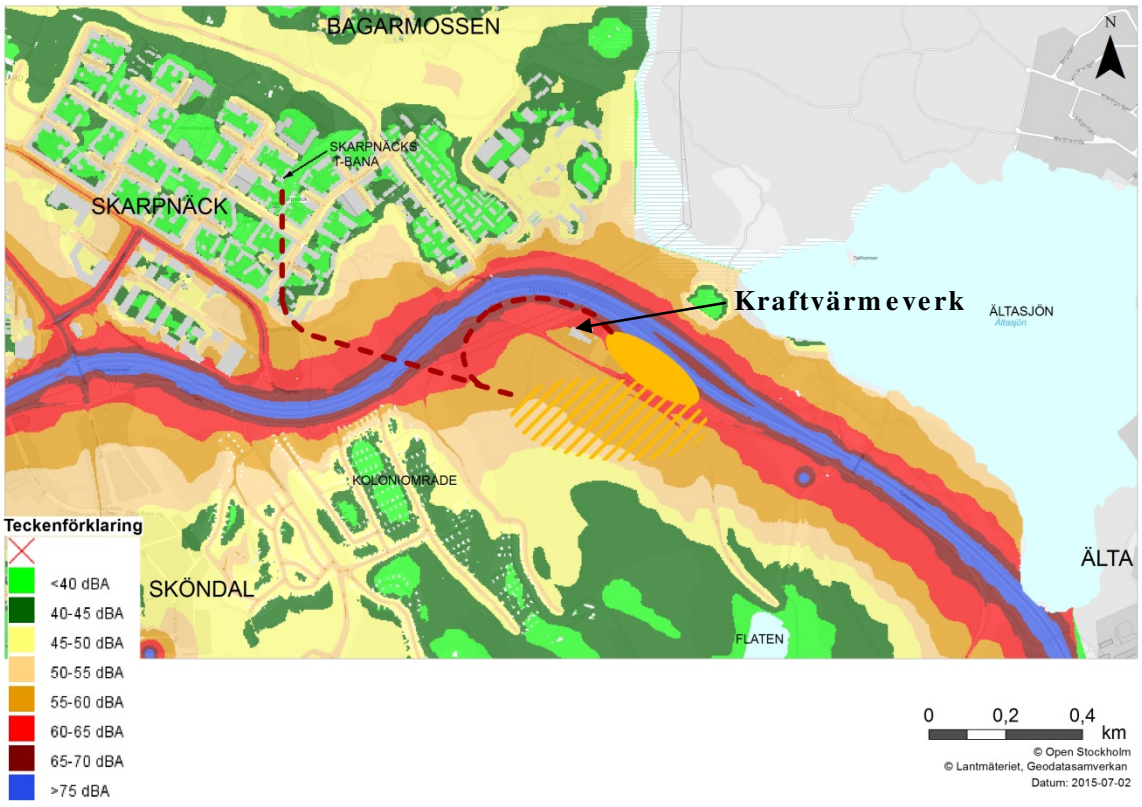
1. Naturreservatet Flaten. Inom naturreservatet finns möjligheter att klättra, promenera, vandra på naturstigar eller bada i sjön Flaten m.m. Entrén till naturreservatet ligger strax väster om kraftvärmeverket.
2. Koloniområde
3. Knattespeedwaybana
4. Badplats med bryggor i sjön Flaten
5. Orhems friluftsområde
6. Skatepark
7. Stig som används för mountainbike-cykling



Figur 2.16 Kartan redovisar rekreation- och friluftsområden, rekreationsanläggningar samt riksintresse friluftsliv. Inventeringen av rekreationsområden/anläggningar är gjord utifrån kartstudier. Informationen om riksintresset är hämtat från länsstyrelsen.

2.3.6 Buller

Enligt Bullernätverkets sammanställning av de kommunala bullerkartorna, se figur 2.17, har området generellt en ljudnivå på mellan 45-55 dBA eller under 45 dBA. Längs Tyresövägen ligger ljudnivån på över 65 dBA och en bit ifrån mellan 55-65 dBA. Bostadsområdena (Sköndal, Skarpnäcks gård och Bagarmossen) har generellt ljudnivåer på 45-55 dBA och i vissa fall en ljudnivå under 45 dBA.



Figur 2.17 Kartan redovisar summerat väg- och spårtrafikbuller (kommunal kartläggning). Informationen i kartan är hämtat från Stockholm stads dataportal. Materialet är några år gammalt, men ger en fingervisning om nuläget.

2.3.7 Grund- och ytvatten

Inga ytvatten med MKN förekommer i direkt anslutning till området. Varken Ältasjön eller sjön Flaten har några fastställda miljökvalitetsnormer för ytvatten. Sjöarna är utpekade som övrigt vatten. Båda sjöarna har däremot preliminära klassningar.

Ältasjön har en preliminär ekologisk status som är bedömd som måttlig med kvalitetskrav på att god ekologisk status ska uppnås år 2021. Den kemiska ytvattenstatusen (exkl. kvicksilver) bedöms inte uppnå god och har en tidsfrist pga. polybromerade difenyletrar (PBDE) till år 2027.

Sjön Flaten har en preliminär ekologisk status som är bedömd som god med kvalitetskrav på att god ekologisk status ska bibehållas till år 2021. Den kemiska ytvattenstatusen (exkl. kvicksilver) bedöms som god med kvalitetskrav på att god kemisk ytvattenstatus ska bibehållas till år 2021.

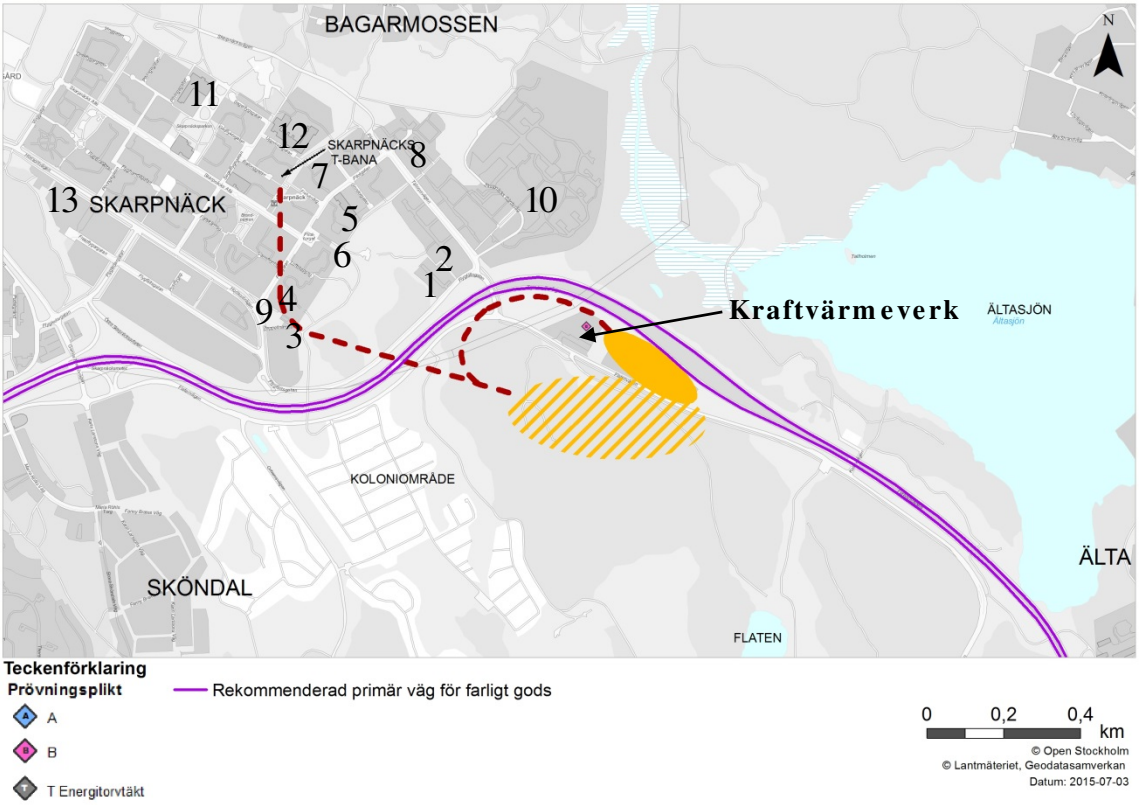
2.3.8 Olycksrisker

Följande riskobjekt finns kring depåområdet i form av farliga verksamheter och transportleder där farligt gods transporteras, se även figur 2.18:

- Tyresövägen utgör en rekommenderad primär väg för transporter av farligt gods
- Skarpnäcks kraftvärmeverk, tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, förbränningsanläggning. Verksamheten ligger mellan Flatenvägen och Tyresövägen.

Följande skyddsobjekt finns kring depåområdet i form av skola, förskola och vårdanläggningar, se figur 2.18 (inventeringen är gjord utifrån kartstudier där kartor från googlemap och hitta.se har använts):

1. Skogsgläntan (förskola)
2. Lyktan (förskola)
3. Propellern (förskola)
4. Montessoriförskolan Gitarren
5. Tornadoskolan
6. Tornado förskola
7. Vinden (förskola)
8. Molntappen (förskola)
9. Skarpnäcks fysioterapi
10. Skarpnäcksgården, vårdhem
11. Tätorpsskolan
12. Skarpabyskolan
13. Skarpnäcks folkhögskola



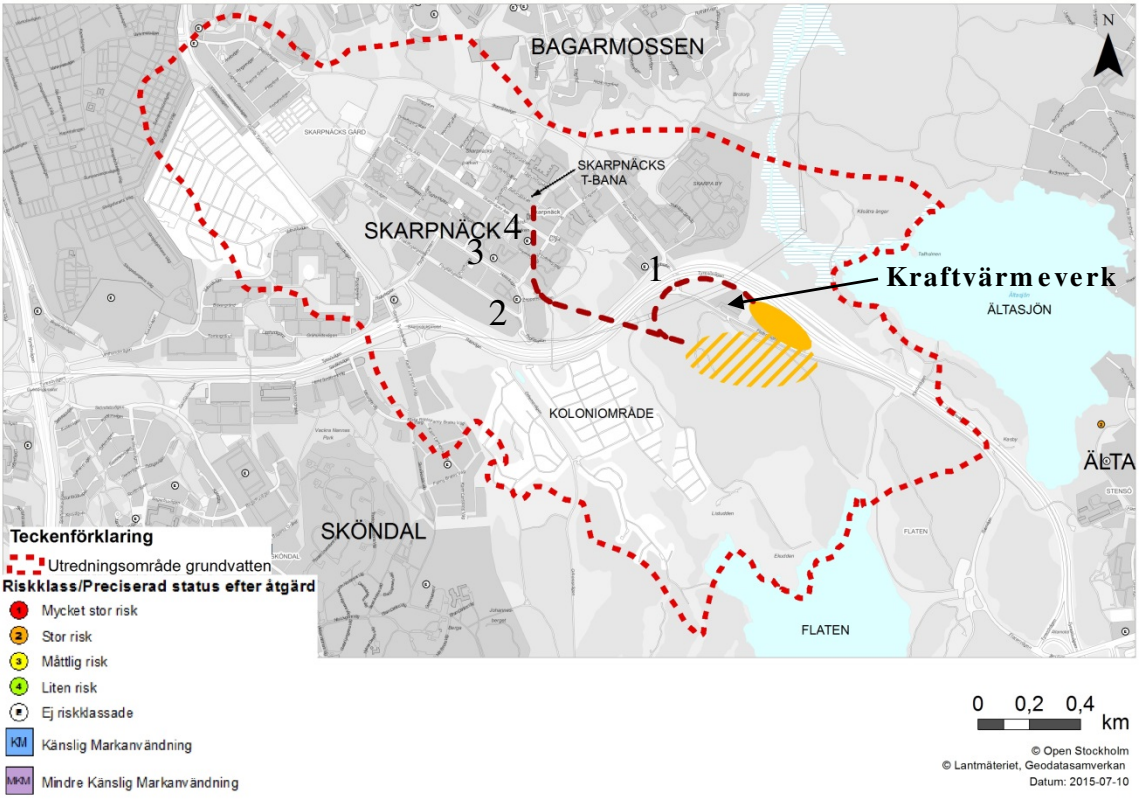
Figur 2.18 Kartan redovisar riskobjekt och skyddsobjekt (vård, skola). Inventeringen av skyddsobjekten är gjord utifrån kartstudier. Informationen om riskobjekt är hämtat från länsstyrelsen.

2.3.9 Övrigt

Inga potentiellt förorenade områden finns i direkt närhet till de områden där markanspråk ovan jord görs, se figur 2.19. Potentiellt förorenade finns dock kring ny anläggning, de närmaste objekten redovisas nedan:

1. Tre fastigheter, ej riskklassad, SPIMFAB, bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkeri.
2. En fastighet, ej riskklassad, övrig BKL 3
3. En fastighet, ej riskklassad, flygplats
4. En fastighet, ej risk klassad, kemtvätt med lösningsmedel.

Fler potentiellt förorenade objekt finns i området (se figur 2.19), men ligger en bit bort. Påverkan på objekten pga. en eventuell grundvattensänkning bör utredas i nästa skede.

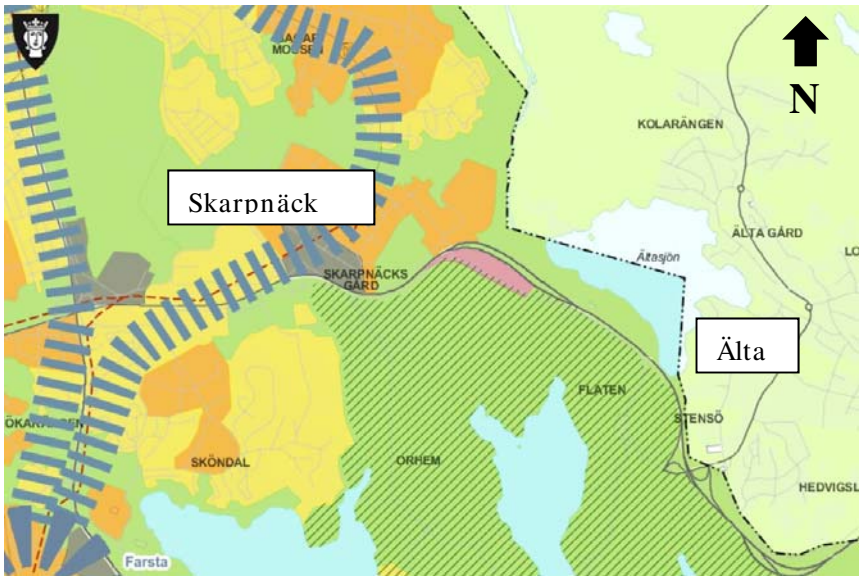


Figur 2.19 Kartan redovisar potentiellt förorenade områden. Information hämtat från länsstyrelsen.

2.4 Pågående kommunal planering i området

I Webbkartan för Stockholm stads översiktsplan (*Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm*) redovisar bl.a. följande utveckling:

- I stor sett hela naturområdet kring Flaten och Orhem är redovisat som *Område och samband inom den regionala grönstrukturen* (grön skrafferad yta i figur 2.20).
- Områdena nordöst om Tyresövägen är redovisade som *Natur, park, större idrottsområde, begravningsplats m.m.* (grön yta i figur 2.20).
- Ytan aktuell för den verkstadsdelen i depåanläggningen är redovisad *som större område för stadens tekniska försörjning* (rosa yta i figur 2.20).
- *Samband (befintliga eller utvecklingsbara)* finns redovisade mellan Farsta-Skarpnäck och vidare norrut mot Bagarmossen (blåstreckad linje i figur 2.20).

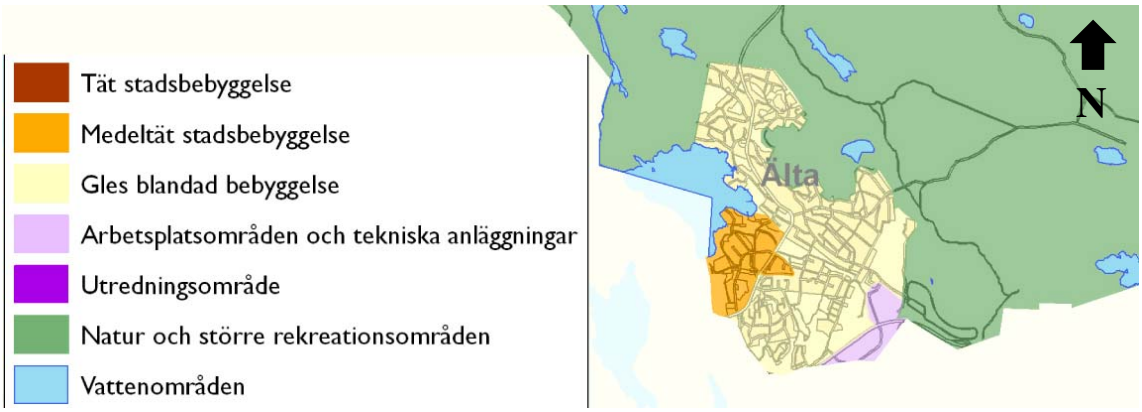


Figur 2.20 Kartan är ett utdrag ur Stockholm stads översiktsplan (*Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm).*

Stockholm stad redovisar på sin hemsida inga pågående planarbeten i området. För området där ny verkstad föreslås finns en gällande detaljplan (diarienummer 2008–20187) som vann laga kraft 2011-10-13. Detaljplanen medger en utbyggnad för biogasanläggning. Kvarvarande trädridå mellan kraftvärmeverket och den avbanade bergshöjden är avsatt som NATUR för att säkerställa en spridningskorridor för ek och eklevande arter. Genomförandetiden för detaljplanen är 5 år, dvs. utbyggnad måste ske innan 2016-10-13.

I Översiktsplan för Nacka redovisar följande mark- och vattenanvändning, se figur 2.21:

- Kring Älta centrum sker en *medeltät stadsbebyggelse*
- Utanför Älta centrum och kring norra delen av Ältasjön sker en *gles blandad bebyggelse*.
- Stora delar norr och väster om Älta är markerat som *Natur och större rekreationsområde*.



Figur 2.21 Kartan är utdrag ur Nacka kommuns översiktsplan, karta som redovisar mark- och vattenanvändningen (*Hållbar framtid i Nacka- översiktsplan för Nacka kommun).*

På Nacka kommuns hemsida redovisas nedan pågår planarbete:

1. Älta, visionen om Älta centrum är klar och programskede om hur området ska utvecklas pågår. Förtätning med ca 1400 nya bostäder samt en utveckling av småstadskänslan.
2. På Stensö Udde planeras åtta nya bostäder.

2.5 Förväntad miljöpåverkan

2.5.1 Förväntad miljöpåverkan i driftskede

Närliggande **riksintressen** bedöms inte påverkas av föreslagen utbyggnad.

Bergets nordöstra del tas bort och lämnar plats för verkstaden. Den del av anslutningsspåret som utförs som cut and cover eller genom spont och schakt (mellan kraftvärmeverket och Tyresövägen) bedöms medföra att vegetation (bl.a. flera ekar) troligen behöver tas ned. Verkstaden blir synlig från framförallt Tyresövägen, men även österifrån från Flatenvägen. Kvarlämnat berg skymmer dock verkstadsbyggnaden västerifrån, från Flatenvägen. Alternativ Skarpnäck bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för **landskapsbilden** avseende synintrycket för de som färdas längs Tyresövägen i båda riktningarna samt för gång, cykel- och biltrafikanter som färdas österut längs Flatenvägen. För de mountainbike-cyklister som använder slänten strax öster om föreslagen depåbyggnad bedöms konsekvensen bli negativ vad gäller synintrycket och upplevelsen av platsen. Då platsen redan idag är avgränsad av vägar och mountainbike-slingan inte är en anlagd stig bedöms förslaget bara ge måttligt negativ påverkan på landskapsbilden.

Figur 2.22: Illustration av verkstadsområdet för ny depåanläggning (verkstaden) sett norrut från Flatenvägen. Kraftvärmeverkets skorsten syns i bakgrunden. (Illustration av TEMA).

Inga utpekade **kulturmiljövärden** finns inom det område där ny verkstad planeras. Forn- och kulturlämningarna väster om Flatenvägen bedöms inte påverkas i driftskedet. Ny anslutningstunnel hamnar ca 600 meter ifrån de områden/byggnader i Skarpnäck som pekats ut av Stadsmuseet. Eventuell påverkan på Stadsmuseet utpekade områden/byggnader pga. grundvattensänkning i driftskedet behöver utredas vidare, risk finns för påverkan. Kulturmiljön kring Skogskyrkogården kan komma att påverkas indirekt i de fall träd/vegetation påverkas av grundvattensänkningen, dock ligger område i ytterkanten av utredningsområdet för grundvattensänkning och riskerna bör var små.

Depåanläggningen hamnar inom **naturmiljöområden** med utpekade värden. Markanspråket ovan mark innebär att bergshöjden tas i anspråk. Verkstadsdelen i Skarpnäck ligger i södra änden delvis inom naturreservatet. Inga skyddsvärda arter finns registrerade inom området för ny verkstad, men påverkan på registrerade skyddsvärda arter kan komma att ske pga. grundvattensänkning. Kring bergshöjden (bl.a. mellan bergshöjden och kraftvärmeverket) finns ekar som ingår i utpekat kärnområde för ekar och är registrerad som värdeklass 3. Beroende på hur verkstadsområdet utformas kan dessa ekar behöva tas ned. I gällande detaljplan är dock området avsatt som NATUR för att säkerställa en spridningskorridor för ekar och eklevande insikter, så området bör i möjligaste mån försöka sparas för att bibehålla funktionen och värdet som spridningskorridor. För att i möjligaste mån spara ekarna söder om kraftvärmeverket och bibehålla spridningskorridoren har depån/verkstadsdelen skjutits något söderut. Delar av vegetationen mellan kraftvärmeverket och Tyresövägen behöver troligen tas ned, här finns några ekar. Inom utredningsområdet för grundvattensänkning finns flera naturvärden. Det

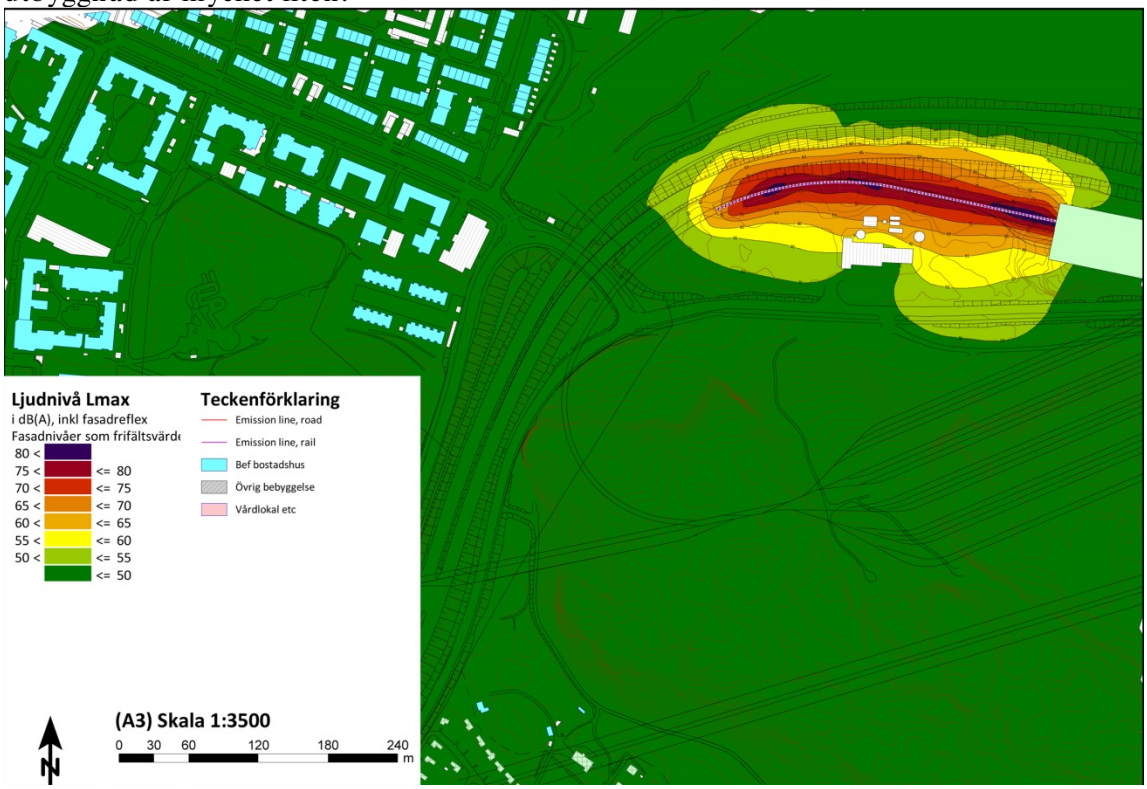
är i nuläget oklart hur stor grundvattensänkningen blir i driftskedet och därför bedöms det finnas en risk för negativ påverkan på främst de naturmiljöer som ligger närmast ny underjordisk anläggning (uppställningsspår och anslutningsspår). Alternativet riskerar alltså att påverka delarna av Flatens naturreservat, utpekade ekområden och jätteekar (eken norr om kraftvärmeverket av värdeklass 3 samt ekar av högsta värdeklass respektive av värdeklass 2 som står rakt ovanför uppställningsspåren), utpekade trädmiljöer (kring Flatenvägen och kring kolonilottsområdena samt strax norr om kolonilottsområdet vid Tyresövägen) och värden knutna till våtmarken vid Ältasjön. Utbyggnaden av depån, och då främst nedtagandet av fler träd och vegetation, förstärker tillsammans med kraftvärmeverket den barriär Tyresövägen utgör i grönkilen och ESBO-området. Påverkan på ekbeståndet (delvis i form av direkt markanspråk där ekar står och dels i form av påverkan från permanent grundvattensänkning) riskerar att medför måttlig påverkan på beståndet lokalt samt påverka eklevande insekter och dess spridningsmöjlighet. Värdet av ekarna är dock såväl regionalt som nationellt. Även naturreservatet, grönkilen och kärnområdet för ESBO-områden bedöms ha såväl lokala som regionala värden.

Sammanfattningsvis bedöms de direkta markanspråken (verkstad och den del av anslutningsspåret som kräver cut and cover eller spont och schakt) medför måttliga till eventuellt stor negativa konsekvenser på naturmiljön och spridningssambandet beroende på bl.a. hur många ekar som behöver tas ned och vilka värden (insekter m.m.) som är knutna till dessa ekar. Risk finns även för måttliga till stora konsekvenser för naturmiljön beroende på vilken grundvattensänkning projektet medför och hur denna påverkar utpekade värden.

Påverkan på **rekreation och friluftsliv** bedöms främst ske genom de störningar som verksamheten genererar i form av ljud. Området har redan idag högre ljudnivåer pga. närheten till Tyresövägen. Trafik till och från depån i from av tunnelbanetåg bedöms främst ske nattetid. Den störning i form av tillkommande ljud som detta genererar bedöms inte påverka rekreation och friluftsliv eftersom rekreationsutövning generellt inte sker vid denna tidpunkt. En del tågrörelser till och från området kommer även ske på förmiddagen och eftermiddagen och kan medföra en viss störning i det direkta närområdet. Närliggande rekreationsområde (Flatens naturreservat) är av lokalt och regionalt värde för rekreation, kärnområdena i naturreservatet bedöms dock inte ligga i direkt anslutning till nytt depåområde. De negativa konsekvenserna för rekreation och friluftsliv bedöms sammantaget som små.

En buller- och vibrationsutredning har genomförts för Alternativ Skarpnäck. Beräkningar har utfört för buller nattetid, mellan klockan 22-06, vilket motsvarar en trafikering på 10 tågpassager till och från verkstadsdelen i depån (den del som ligger ovan mark). Anläggningen ligger en bit ifrån befintlig bebyggelse och den del av spåret som går ovan mark är relativt kort (ca 200 meter). Avseende **buller** visar utredningen att de bostäder som får högst ljudnivåer från depån får ekvivalenta ljudnivåer som ligger

under 25 dBA vid fasad och maximala ljudnivåer på under 35 dBA vid fasad. Dessa ljudnivåer ligger inom de riktlinjer som finns för externt industribuller nattetid. Förändringarna i ljudbild, i förhållande till nuläget, en bit ifrån depån bedöms bli mycket små. Konsekvenserna av tillkommande buller för boendemiljön bedöms som marginella. I utredningen bedöms även att risken för **vibrationer** och **stomljud** efter utbyggnad är mycket liten.



Figur 2.23: Utdrag ur bullerkarta för maximal ljudnivå från spårtrafik nattetid 22-07. Trafikering med 10 tågpassager. (Källa PM Förstudie depåer Buller och vibrationer med tillhörande bullerkartor, bullerkarta daterad 2015-08-18).

Markanspråket ovan jord påverkar inte **ytvatten**. Vidare studier av grundvattensänkningen får påvisa dess omfattning och påverkan.

Avseende **olycksrisker** så ligger föreslagen verkstad med anslutningsspår nära kraftvärmeverket och mindre än 30 meter ifrån Tyresövägen. Riskaspekterna måste utredas vidare i nästa skede för att säkerställa att en acceptabel risknivå erhålls. Verkstadsområdet ligger ca 300 meter till närmaste skyddsobjekt (Skarpnäcksgårdarna), vilket bör vara tillräckligt. Transporter till området i form av spolarvätska och oljefat kan ske via Tyresövägen-Flatenvägen. Kommer transporterna västerifrån kan trafikplats Skarpnäck användas för att nå Flatenvägen och transporterna passerar då förbi kolonilottsområdets ytterkant. Kommer transporterna söderifrån på Tyresövägen kan trafikplats Skrubba nyttjas

för att nå Flatenvägen. Ingen av färdvägarna passerar förbi några bostadsområden. Ny depåanläggning har endast ytspår inom verkstadsområdet, övriga spår ligger i tunnel. Anslutning till befintlig anläggning sker i tunnel/under mark.

Potentiellt förorenade områden finns inom utredningsområdet för grundvattensänkning, i nästa skede behöver eventuell påverkan pga. grundvattensänkning utredas och om risk för urlakning finns.

Föreslagen plats för ny verkstad är i **översiktsplanen** avsatt som *mark för teknisk försörjning*, vilket inte är helt i linje med föreslagen anläggning. Befintlig **detaljplan** för området där verkstadsdelen föreslås måste ändras då den endast tillåter exploatering i form av biogasanläggning och transformatorstation.

2.5.2 Förväntad miljöpåverkan i byggskedet

Buller och vibrationer

Vid bergarbeten kan buller spridas genom luften (luftljud) men också genom att vibrationer i marken alstrar ljud i byggnader (stomljud). Ingen bullerutredning har ännu utförts för byggskedet varför endast översiktlig beskrivning görs nedan.

Borrning och sprängning är de arbeten som alstrar mest buller. Borrningen kan ge upphov till stomljudsnivåer i byggnader som ligger nära de nya tunnlarna. Bullernivån beror förutom på avståndet mellan byggnad och borrplats även på bergets kvalitet samt byggnadernas grundläggning och uppbyggnad. Sprängning ger ett högre men kortvarigt ljud. Vid tunneldrivning övergår störningen förhållandevis fort allteftersom drivningen fortskrider. Då anslutningstunneln drivs under bostäder för att ansluta till Skarpnäck tunnelbanestation finns det risk för påverkan från stomljud. Arbetena utförs under en begränsad tid eftersom det går förhållandevis fort att driva tunneln. Anläggning av bergrummet för depån pågår under en längre tid. Avståndet från bergrummet till bostäder är dock större vilket troligen begränsar påverkan.

I Skarpnäck föreslås preliminärt område för verkstadsdelen att användas som etableringsyta och från denna yta kommer även tunneldrivning att göras. Arbete för att iordningställa ytan består bland annat av ovanjordssprängningar. Dessutom kommer ovanjordssprängningar att utföras för det nya tunnelpåslaget strax norr om den nya verkstadsdelen samt för den temporära arbetstunneln som går direkt till bergrummet i den södra delen av etableringsområdet. Markarbeten, bergborrning och sprängning ovan jord kan ge upphov till höga luftljudsnivåer. Arbetena orsakar även luftstötvågor och vibrationer varför anpassningar behöver göras för kraftvärmeverket och för Tyresövägen. Arbetena ovan jord kommer dock endast utföras under en begränsad tid och avståndet till bostäder är ca 300 meter vilket begränsar påverkan.

För ventilationsschakt (från bergsanläggning till markyta) och påslag (tunnelmynning) kan schakt- och spontningsarbeten behöva utföras. Dessa arbeten orsakar buller och vibrationer.

Bergsanläggningarna kommer att ventileras under byggskedet och ventilationsfläktarna anläggs normalt vid tunnelpåslag. Fläktarna ger upphov till buller.

Omlastning och transporter vid etableringsområdet medför buller, men när transporterna kommer ut på det allmänna vägnätet, Flatenvägen, bedöms de inte ge någon betydande ökning av ljudnivån. Däremot blir de tunga transporterna fler vilket kan upplevas som en ökad störning.

Vatten

Vid bergarbeten kommer processvatten att användas vid borrning, injektering samt vid renspolning av tunnelns väggar och tak. Dessutom kommer grundvatten att läcka in i tunneln. Vatten från anläggningar där sprängningar utförts kan innehålla kväverester, dessutom kan vattnet innehålla bl a oljespill och partiklar. Processvattnet kommer därför först att behandlas inom entreprenadområdet genom sedimentering, därefter kommer vattnet troligen att renas i avloppsreningsverk.

Landskapsbild

Under byggtiden kommer tillfälliga anläggningar vid främst etableringsytan att påverka landskapsbilden. Från Tyresövägen och från Flatenvägen kommer den instängslade etableringsytan med byggbodar och anläggningsmaskiner att tydligt framträda. Landskapsvärdena är lokala och påverkan bedöms bli måttlig. Konsekvenserna på landskapsbild under byggskedet bedöms sammantaget som små negativa konsekvenser.

Naturmiljö

Etableringsytan kommer troligen att anläggas inom det område som senare ska användas för verkstaden. Det innebär att inga ytterligare större markanspråk behövs under byggskedet. I det fall ytterligare områden behöver tas i anspråk kan ytterligare ekar behöva tas ned som ingår i utpekade värdekärna för ekar och är registrerad som värdeklass 3.

Kulturmiljö

Det finns inga utpekade kulturmiljövärden inom etableringsområdet. Det finns dock forn- och kulturlämningar väster om Flatenvägen. Vidare vibrationsutredning krävs för att avgöra om de påverkas av sprängningsarbetena under jord.

Vid sprängningsarbeten orsakas vibrationer. Avståndet till de av Stadsmuseet utpekade områden/byggnader ligger dock ca 600 meter från tunneln och bedöms preliminärt inte påverkas.

Rekreation

Påverkan på rekreation och friluftsliv bedöms främst ske genom de störningar som verksamheten genererar i form av buller och vibrationer. Närliggande rekreationsområde, Flatens naturreservat, är av lokalt och regionalt värde för rekreation, kärnområdena i naturreservatet bedöms dock inte ligga i direkt anslutning till nytt depåområde. Som beskrivits ovan kommer markarbeten, bergborrning och sprängning att ske ovan jord som kan ge upphov till höga luftljudsnivåer. Arbetena ovan jord kommer dock endast utföras under en begränsad tid.

Området med kolonilotter ligger ca 200 meter från depåområdet. Under den tid som bergrummet sprängs ut finns viss risk för påverkan från stomljud.

Utomhusluft

Effekterna på halter i utomhusluft påverkas under byggskedet framför allt av transporter samt av materialhantering. Arbetsmaskiner ger utsläpp av partiklar och kväveoxider. Vid sprängning frigörs gaser som bland annat innehåller kväveoxider. Damning från etableringsytan eller arbetsvägar kan även ske men kan undvikas genom bl.a. vattenbegjutning. De massor som transporteras från tunneln är dock fuktiga och dammar inte. I det fall krossning eller annan hantering av massor ska ske inom etableringsytan kan dock damning ske.

Det tillskott av avgaser som byggtrafiken ger upphov till bedöms vara försumbart i jämförelse med den ordinarie trafiken.

Olycksrisker

Området som ska plansprängas ligger nära Tyresövägen och kraftvärmeverket. Innan sprängningsarbetena utförs kommer en riskanalys att utföras och begränsningar för utförandet kommer att definieras vilket ger att en acceptabel risknivå erhålls.

I nästa skede behöver flera olycksrisker utredas. I detta skede har nedanstående kategorier identifierats:

- Brand- och explosionsrisker
- Trafikolyckor för gång-, cykel- eller biltrafikanter
- Sabotage, stöld och intrång
- Utsläpp av hälso- och miljöfarliga ämnen
- Olyckor på omgivande befintliga trafikanläggningar (Tyresövägen) eller vid kraftvärmeverket
- Påverkan på andra tunnlar för till exempel vatten och avlopp eller el
- Grundvattensänkning och översvämning

Hantering förorenad jord

Det finns inga områden med konstaterade eller misstänkta markföroreningar inom etableringsområdet. Om det i ett senare skede visar sig nödvändigt att schakta ut förorenade jordmassor kommer provtagning att utföras för att avgöra rätt hantering.

Klimatpåverkan och resurshushållning

Alternativ Skarpnäck innebär att ca 1,6 km anslutningsspår (till Skarpnäck tunnelbanestation samt mellan verkstadsområdet och uppställningsspåren) och ett nytt verkstadsområde behöver byggas. Klimatpåverkan under byggtiden orsakas framför allt av de växthusgaser som frigörs under framställandet stål och cement, samt från den arbetsutrustning som behövs för att bygga tunnlarna och hantera bergmassorna. I nästa skede kommer en masshanteringsplan att tas fram där användning av bergmassorna i närliggande bygg- och anläggningsprojekt utreds.

3 Alternativ Högdalen

3.1 Verksamhetsbeskrivning Högdalen

Högdalsdepån ligger i dag på den Gröna linjens Hagsätragren som i framtiden blir en del av den Blå linjen. Alternativ Högdalen innebär att den befintliga Högdalsdepån förutom att vara depå för Grön linje tillsammans med Vällingby, även blir depå för Blå linje tillsammans med Rissne.

För att få en anslutning till Grön linje (när Hagsätragrenen blir Blå) görs anslutningsspår i tunnel till Farstagrenen (Grön linje). Det finns tre alternativ till hur anslutningen till Farstagrenen kan göras, se figur 3.2:

Alternativ A: De nya spåren ansluter i marknivå norr och söder om Hökarängens tunnelbanestation (anslutning sker på västra sidan av befintlig tunnelbana). Just där anslutningsspåren kopplas till befintliga tunnelbanespår, vilka ligger ovan jord, kommer de nya anslutningsspåren att gå ovan mark.

Alternativ B: Båda de nya spåren ansluter norr om Hökarängens tunnelbanestation. Just där anslutningsspåren kopplas till befintliga tunnelbanespår, vilka ligger ovan jord, kommer de nya anslutningsspåren att gå ovan mark.

Alternativ C: Båda de nya spåren ansluter norr om Gubbängens tunnelbanestation. Just där anslutningsspåren kopplas till befintliga tunnelbanespår, vilka ligger ovan jord, kommer de nya anslutningsspåren att gå ovan mark.

Utökning av antalet uppställningsplatser för Högdalsdepån sker genom uppställningsspår, nordväst om Hökarängen, bredvid anslutningsspåret samt i tunnlar parallella med anslutningsspåret. Uppställningsspåren hamnar ca 10-15 meter under mark.

På dessa uppställningsspår kommer tågen att städas.

För att klara det totala uppställningsbehovet och underhållsbehovet i Alternativ Högdalen av både de nuvarande C20 och de kommande nya längre fordonet C30 kommer det att behöva ske kompletteringar på depåerna i Högdalen och Vällingby samt uppställningsspår i Nacka. Det som sker inom befintliga depåområden, är i huvudsak om- och tillbyggnader av befintliga byggnader.

Ventilationstorn bör kunna anläggas i närheten av vägen som anläggs för masstransporter norr om det etableringsområdet som redovisas i figur 3.1. På detta sätt undviks att känsliga naturområden påverkas av denna anläggningsdel.

I framtiden finns utbyggnadsmöjligheter med fler uppställningsspår och då krävs även personalbyggnader och miljöstation. Detta innebär en mindre anläggning på marken (strax norr om Hökarängens bollplan) anläggas med hissförbindelse ned till tunnlarna. I anläggningen finns personallokaler för städpersonal och miljöstation. Personallokaler och miljöstation behövs dock inte behöva byggas i det första skedet.

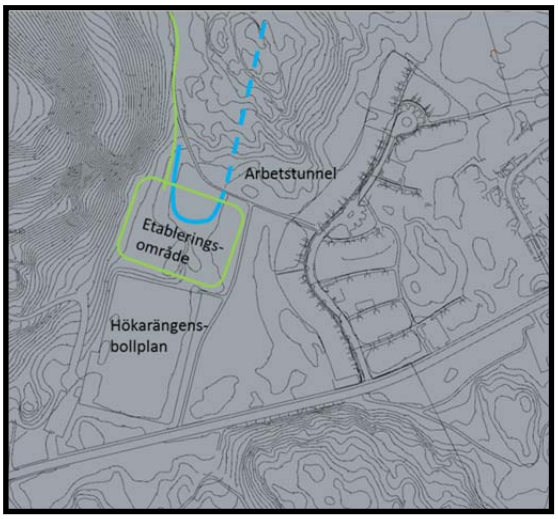
Arbetstunnlar och etableringsytor

För att kunna spränga tunnlar görs en arbetstunnel med etableringsyta vid tunnelmynningen.

Ett möjligt etableringsområde utgörs av området norr om Hökarängens bollplan, se figur 3.1. Masstransporter kan då ske åt nordväst genom att anlägga ny väg vid befintlig cykelbana och därefter ansluta mot Selaövägen, Stallarholmsvägen och ut på Örbyleden.

Arbetstunneln ned till anläggningen blir i storleksordningen 8 meter bred och 8 meter hög och blir cirka 100-120 meter lång.

Lokalisering och utformning av etableringsytor kommer att utredas vidare i nästa skede.



Figur 3.1: Illustration av möjlig etableringsyta med tillfartsväg samt förläggning av arbetstunnel. Heldragen blå linje är arbetstunnel i förskärning, grön heldragen linje etableringsområde samt masstransportväg. Streckad blå linje bergtunnel. (Källa: PM Berg och geoteknik-förstudie för depå för FUT).

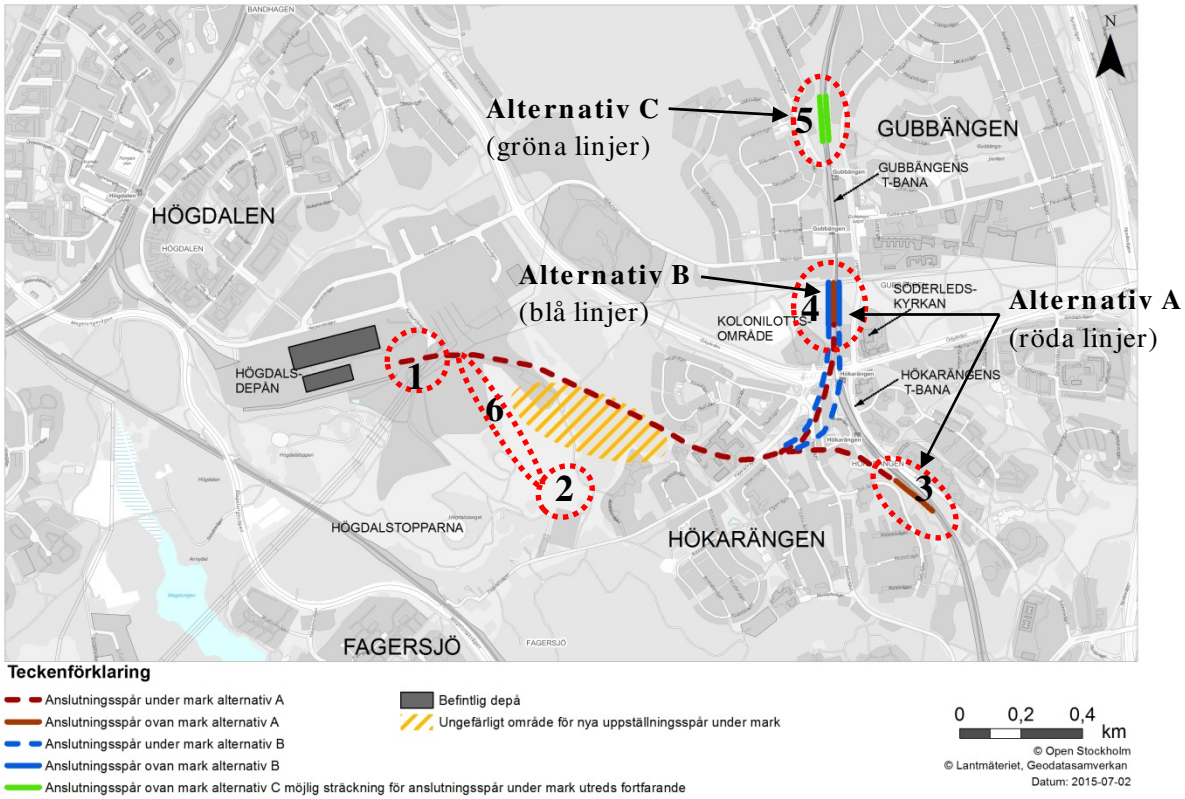
Markanspråk

I figur 3.2 finns en rödprickad linje som redovisar ungefärligt område inom vilket markanspråk ovan mark kan komma att ske.

1. Område inom vilket markanspråk görs då anslutningen till befintlig depå troligen behöver utföras som cut and cover. Detta markanspråk sker oberoende val av anslutningsalternativ i väster.
2. Preliminärt område inom vilket arbetstunnel och etableringsyta föreslås. Fortsatta studier av byggskedet med behov av etableringsytor och anslutningstunnlar kommer att genomföras. Oberoende av anslutning i öster kommer etableringsytor och anslutningstunnlar att krävas. Arbetstunneln kan komma att blir permanent. Den framtida utbyggnadsmöjligheten medför att permanenta anläggningar ovan jord kan

komma att byggs i detta område i ett senare skede. Dessa består av mindre anläggningar för personallokaler för städpersonal och miljöstation samt hissar ned till uppställningsspåren.

3. Område inom vilket markanspråk krävs för södra anslutningen i Alternativ A. Markanspråk görs på västra sidan av befintlig tunnelbana.
4. Område inom vilket markanspråk krävs för norra anslutningen i Alternativ A samt anslutningarna för Alternativ B. För alternativ A görs bara markanspråk väster om befintlig tunnelbana, medan för Alternativ B krävs markanspråk på båda sidor av befintlig tunnelbana.
5. Område inom vilket markanspråk krävs för Alternativ C. Markanspråk krävs på båda sidor av befintlig tunnelbana.
6. Ny väg som anläggs vid befintlig gång- och cykelväg för att nå området under byggtiden.

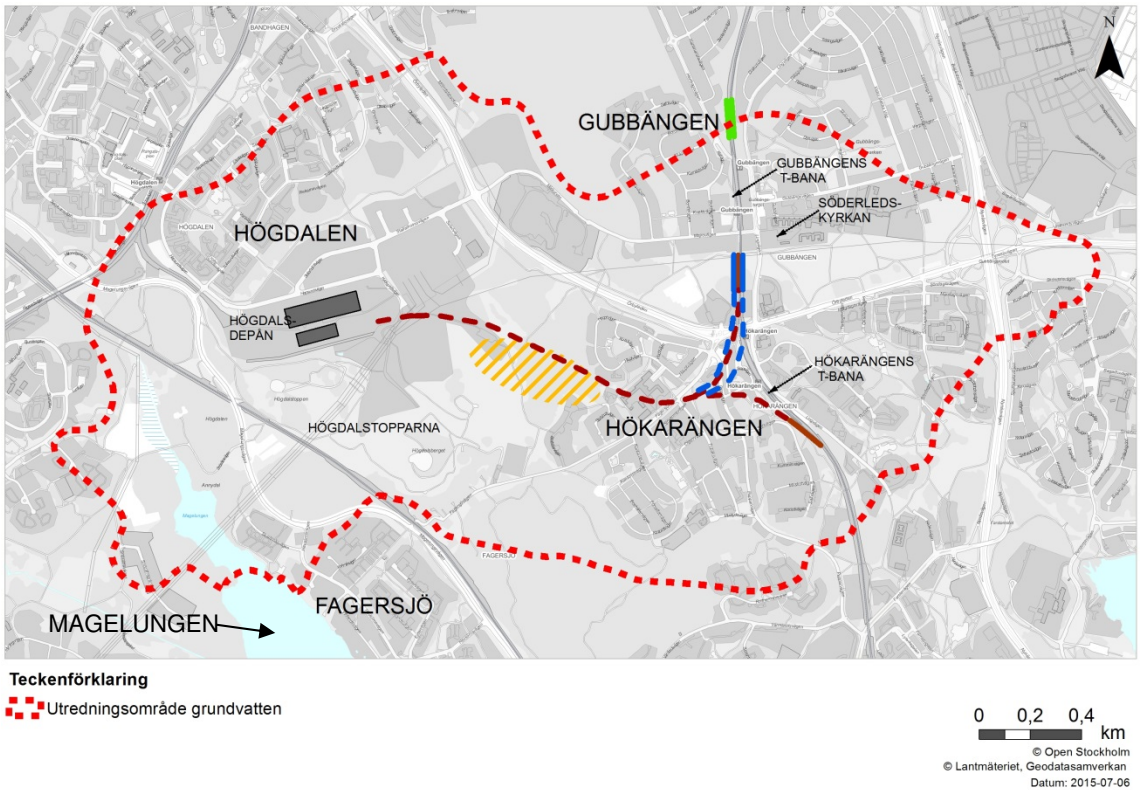


Figur 3.2 Kartan redovisar föreslagen utbyggnad i Alternativ Högdalen med dess tre alternativa anslutningar till befintlig tunnelbana i väster (Farstagrenen). I kartan redovisar en preliminär bedömning av områden där markanspråk ovan mark kan bli aktuellt. Karta redovisar även den generella geografiska avgränsningen.

3.2 Geografisk avgränsning

I figur 3.2 redovisas det generella geografiska avgränsningen i form av kartutsnitt som bedöms vara aktuellt för Alternativ Högdalen.

I figur 3.3 redovisas det utredningsområde för grundvattensänkning (dvs. en yttre gräns för grundvattenpåverkan) som har tagits fram. Detta utredningsområde är aktuellt för naturmiljö, kulturhistoriska byggnader samt yt- och grundvatten.



Figur 3.3 Karta ovan redovisar utredningsområdet för grundvattensänkning.

3.3 Miljöförutsättningar

3.3.1 Riksintressen

Följande riksintressen finns i närheten:

- Riksintresse för kommunikation – befintlig väg, Örbyleden
- Riksintresse för kommunikation – befintlig järnväg, Västerhaninge-Älvsjö, järnvägen går strax väster om utredningsområdet och bedöms inte påverkas.
- Riksintresse för kommunikation – befintlig väg, Nynäsvägen ligger öster om utredningsområdet och bedöms inte påverkas. Eventuellt kan byggtransporter komma att behöva nyttja vägen, vilket kan komma att påverka framkomligheten.

3.3.2 Landskapsbild/stadsbild

Området ligger i ett sprickdalslandskap som präglas av skogsklädda höjdryggar och öppna dalgångar. Bostadsbebyggelsen är i huvudsak lokaliserad till höjderna och längs sluttningarna. Området består till stor del av bebyggd miljö. Kilar med grönområden sträcker sig mellan de bebyggda områdena. Stora delar av grönkilarna är påverkade av människan i olika grad.

Befintlig depå i Högdalen ligger i kanten av Högdalens industriområde med verksamheter och hårdgjorda ytor. Kraftvärmeverkets skorstenar är synliga på långt håll och utgör ett landmärke i området. Strax norr om industriområdet ligger Högdalen och Bandhagens bostadsområde. Väster om depån går Magelungsvägen. Strax väster om denna ligger ett naturområde kring sjön Magelungens norra vik, innan bostadsområdena i Rågsved tar vid. Söder om depån ligger Högdalstopparna som utgörs av gamla upplag av sopor som numera används för rekreation och fågelskådning. Topparna är synliga på håll och utgör viktiga landmärken i området. Sydöst om depån ligger ett skogsområde med inslag av blötare marker, området genomkorsas dels av kraftledningsstråk och dels av en gång- och cykelväg. Längre bort tar Hökarängens bebyggelse vid. Öster om Högdalens industriområde går Örbyleden som är en större trafikled.

I östra delen av området finns två tunnelbanestationer, som båda ligger ovan mark, Gubbängens tunnelbanestation (norr om Örbyleden) och Hökarängens tunnelbanestation (söder om Örbyleden). Befintlig tunnelbana går på bro över Örbyleden och passerar Söderledskyrkan. Innan tunnelbanan når Gubbängens tunnelbanestation passerar den på bro över ett gräsbeklätt parkstråk. I dalgångens riktning löper en kraftledning genom grönområdet och ovanför tunnelbanebron. Bron ansluter i norr till ett bostadsområde med 4-5 våningar höga flerbostadshus och i söder till ett upphöjt skogsbeklätt parti. För vidare beskrivning av landskapet se Landskap PM (TEMA 2015).

Figur 3.4: Foto från infartsvägen till kraftvärmeverket sett söderut. Kraftvärmeverket rakt fram och bredvid syns en av Högdalstopparna.

Figur 3.5: Befintlig depå i Högdalen sett västerut från infartsvägen till kraftvärmeverket.

Figur 3.6: Sett norrut från infartsvägen till kraftvärmeverket. I förgrunden ses befintligt depå och i bakgrunden ses bostäderna i Högdalen.

Figur 3.7 Norra delen av skogsområdet öster om kraftvärmeverket där kraftledningsstråken går.

Figur 3.8: De våtare områdena i skogsområdet i Gökdalen (öster om gasblandningsanläggningen).

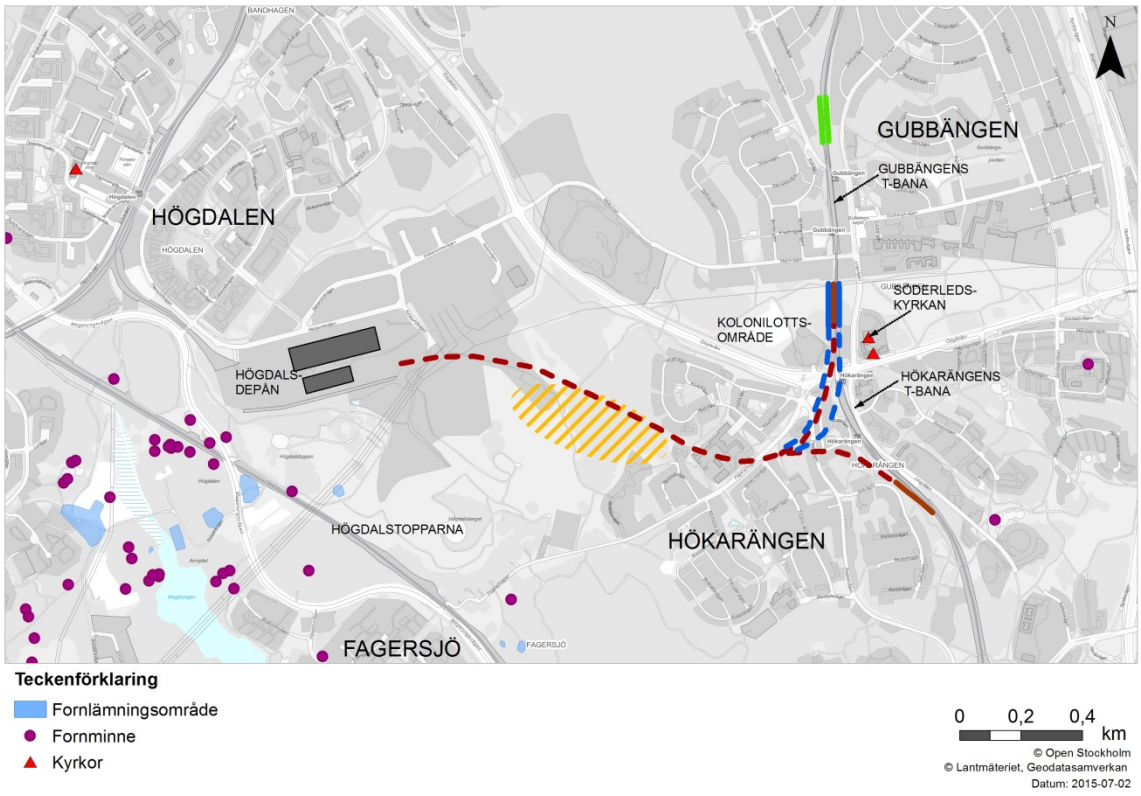
Figur 3.9: Grönstråk/parkstråk söder om Gubbängen. I bakgrunden skymtar Söderleds kyrkan. Till höger ses befintlig tunnelbanebro.

3.3.3 Kulturmiljö

Söderledskyrkan (två byggnader med nybyggnadsår 1958-1960) finns upptagna i Riksantikvarieämbetes bebyggelseregister. Kyrkan ligger strax söder om Hökarängens tunnelbanestation, se figur 3.10.

Forn- och kulturlämningar finns väster och söder om befintlig depå, men bedöms inte påverkas av utbyggnaden, se figur 3.10.

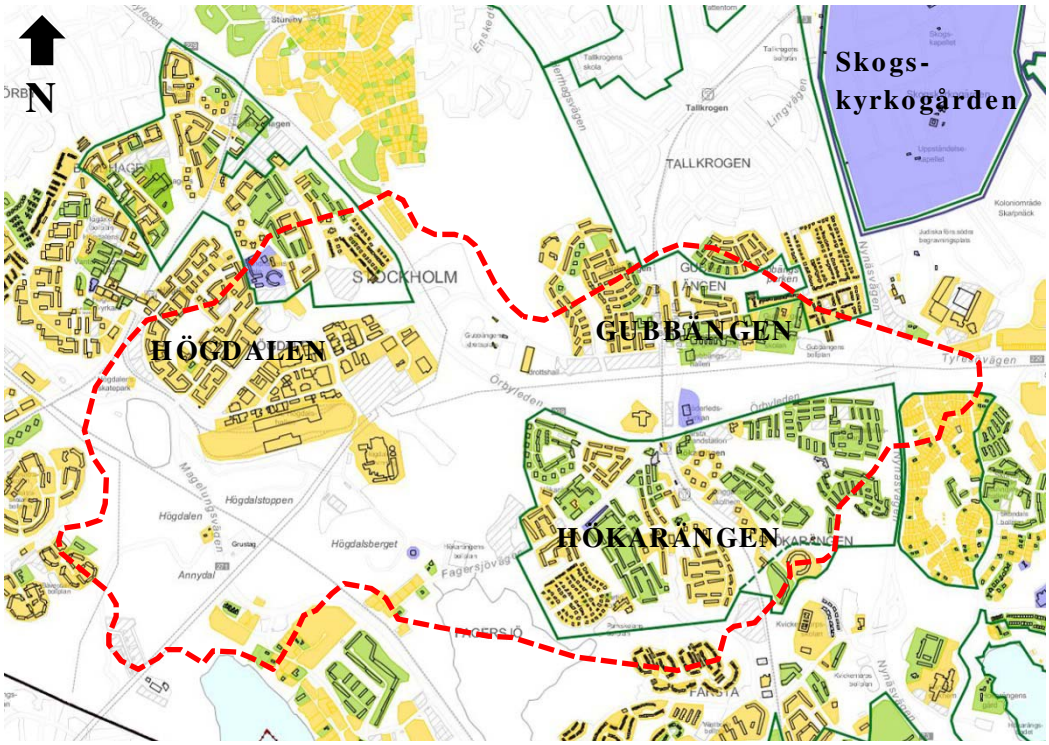
De delar av Skogskyrkogården som omfattas av riksintresse för kulturmiljövård och Världsarv ligger utanför utredningsområdet för grundvattenpåverkan. Dock ligger de utpekade skyddsvärda trädmiljöerna kring Trafikplats Gubbängen precis inom utredningsområdet för grundvattensänkning (se vidare avsnitt naturmiljö).



Figur 3.10 Kartan redovisar kulturmiljövärden i området. Värdena är hämtade från riksantikvarieämbetet (FORNSÖK) och länsstyrelsen.

I Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering är nedan områden utpekade (se även figur 3.11):

- Söderledskyrkan är markerad som blå. Blå är den högsta klassen och omfattar synnerligen kulturhistoriskt värdefull bebyggelse som motsvarar fordringarna för byggnadsminnen i kulturminneslagen.
- Befintlig depå, närliggande verksamhetsområde, Högdalen och delar av Gubbängen är markerad som gul. Gul är den tredje nivån som används vid klassificering. Gult innebär att bebyggelsen har positiv betydelse för stadsbilden och/eller har ett visst kulturhistoriskt värde.
- Delar av Gubbängen (öster om anslutningsspåret) är klassade som grön. Grön klassning innebär också ett högt kulturhistoriskt värde och betyder att bebyggelsen är särskilt värdefull från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt.
- Delar av Gubbängen och Bandhagen är markerade med grön linje. Grön linje innebär att det är ett kulturhistoriskt värdefullt område



Figur 3.11 Kartan redovisar Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering av området. Kartan är ett utsnitt från deras digitala karta. Utredningsområdet för grundvattensänkning är intolkad på kartan.

3.3.4 Naturmiljö

Följande områden är utpekade som Ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO-områden) enligt miljöbalken kapitel 3 § 3:

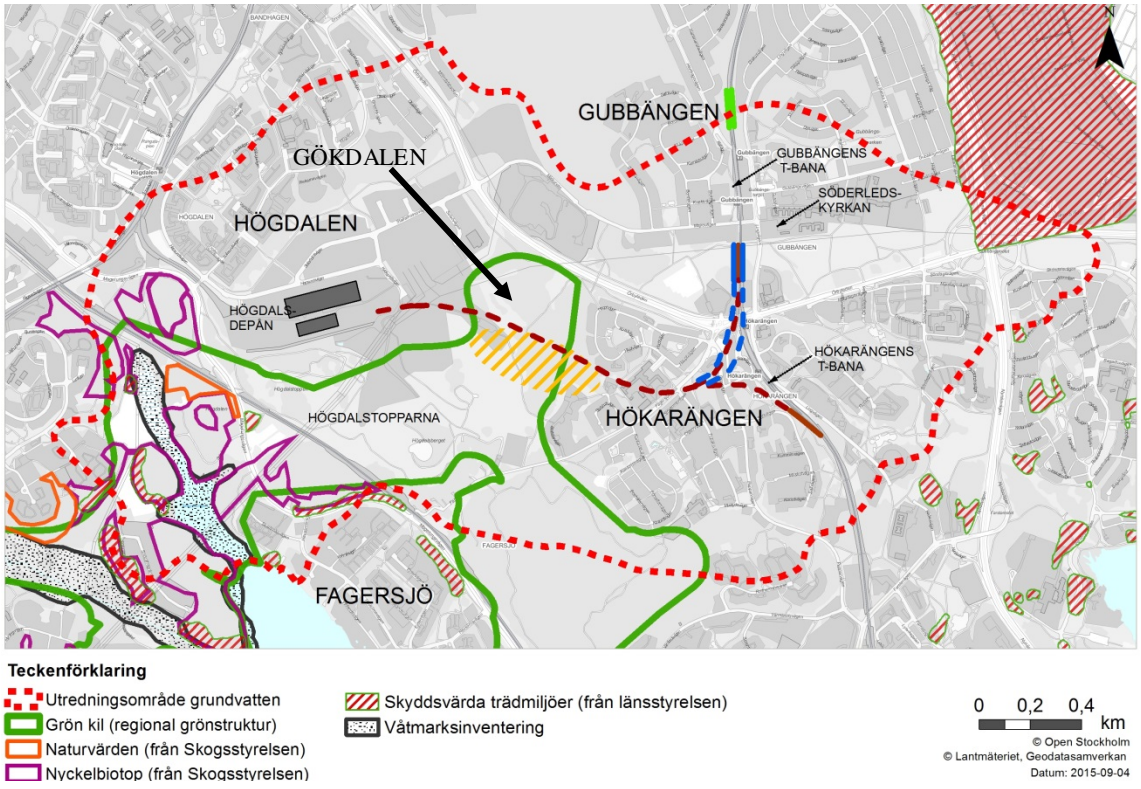
- Våtmarkerna och skogsområdet som ligger mellan gasblandningsanläggningen och Örbyleden (Gökdalen)
- Ett område i Fagersjöskogen
- Ett naturmiljöstråk längs Magelungens strandkant

Uttag från Artportalen visar på att fridlysta arter i form av grod- och kräldjur (relativt bra noggrannhet och observation från 2011-2013) och rödlistade arter i form av kärlväxter (gammal observation från slutet av 80-talet) och fågel (ny observation) i Högdalstoppen finns registrerade i närheten av var uppställningsspår och anslutningsspår föreslås. Groddjuren finns registrerade i de blötare områdena öster om gasblandningsanläggningen (Gökdalen) samt lite längre norrut (på andra sidan Örbyleden). Vissa av groddjuren är listade i bilaga 1 i artskyddsförordningen som N (dvs. utgör skyddade arter). Dammen öster om gasblandningsanläggningen har funnits länge. Utifrån platsbesök bedöms det uppdämda området utgöra ett övre grundvattenmagasin som troligen får sitt vatten från närliggande höjdområden. De blötare områdena längre norrut (strax söder om Bilprovningen) bedöms utifrån platsbesök till stor del bestå av dåligt dränerad mark med långsam infiltration (lera) och bedöms inte stå i direkt kontakt med det under grundvattenmagasinet. Noggrannare studier behöver göras för att säkerställa detta. Följande kompensationsåtgärder för groddjur har genomförts i området (information från Miljöförvaltningen):

- När gasblandningsanläggningen byggdes minskades det naturliga tillrinningsområdet till dammen i Gökdalen och kompensationsåtgärder i form av tillförsel av vatten genomförs.
- När gasledningen drogs under Gökdalen genomfördes kompensationsåtgärder i form av att fuktigare områden anordnandes vid Örbyleden.
- När bussdepån öster om Örbyleden byggdes anlades dammar för groddjur i anslutning till bussdepån.

Norra delen av den grönkil som i RUFS 2010 benämns som Hanvedenkilen berör området, se figur 3.12. Aktuellt avsnitt av kilen utgör ingen värdekärna utan är utpekat som grönkil. De gröna kilarna utgör en sammanhängande struktur av områden med höga rekreations-, natur- och kulturmiljövärden samt tillgång till erbjuder tätortsnära natur. De gröna kilarna knyter samman gröna värdekärnor. Enligt RUFS har Hanvedenkilen en viktig funktion som rekreationsskog. Kilen innehåller viktiga spridningssamband för arter knutna till gammal barrskog och ädellövskog.

Kring Magelungens norra vik och vid Magelungsvägen finns nyckelbiotoper. Nyckelbiotoperna utgörs på höjderna av hällmarksskog och i sluttningarna/de lägre delarna av lövskogslund. Ett naturvärde i form av lövskog finns även utpekat vid nyckelbiotoperna. Kring Magelungens norra vik ligger ett våtmarksområde som finns registrerat i Våtmarksinventeringen som visst naturvärde. Se figur 3.12.



Figur 3.12 Kartan redovisar naturmiljövärden inom utredningsområde för grundvattensänkning. Informationen i kartan är hämtade från länsstyrelsen, skogsstyrelsen och Regionförbundet.

Skyddsvärda trädmiljöer finns utpekade väster om Magelungsvägen och kring Magelungens norra vik samt vid Skogskyrkogården, se figur 3.12.

Inga områden som omfattas av Ängs- och betesinventeringen berörs.

Stockholm stad har även pekat ut potentiella reproduktionslokaler för groddjur. Dessa bildar ett stråk mellan Fagersjöskogen-Gökdalen och vidare norrut mot Majroskogen. Flertalet av de potentiella lokalerna finns i Gökdalen.

I området finns Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden) utpekade av Stockholm stad, se figur 3.13. Områdena kring Magelungens norra vik, Majroskogen, Fagersjöskogen och skogsområdet (med de blötare områden) öster om kraftverket är utpekade som kärnområden. Delar av Högdalstopparna är utpekade som livsmiljö för skyddade arter och stora delar av de övriga grönområdena är utpekade som spridningszon.

Figur 3.13 Kartan redovisar Stockholm stads utpekade Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden). Informationen i kartan är hämtade f rån Stockholm stads dataportal.

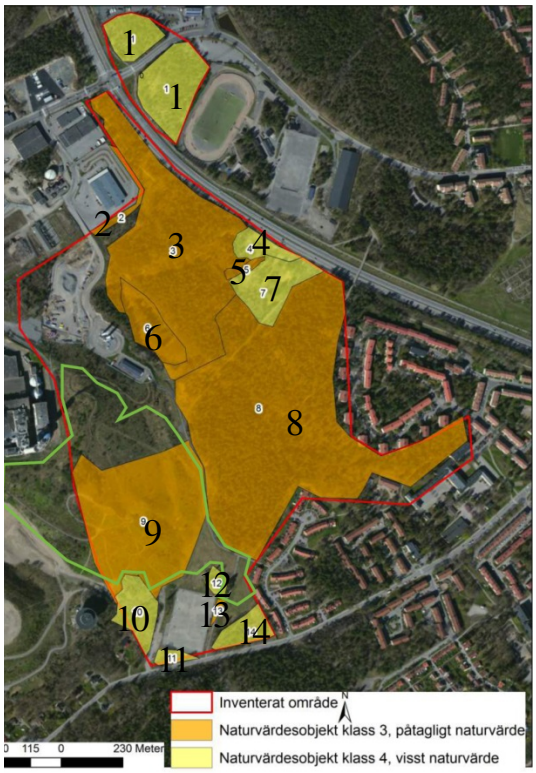
Inför exploateringen av kvarteret Tippen genomfördes 2007 en utredning (Conec 2007) avseende ekologiska förhållanden i området. I denna utredning konstateras att områdets förhållandevisa rika fågel-, dagsfjäril- och däggdjursliv till del möjliggörs genom kontakten med Fagersjöskogen och Högdalstopparna, men att Örbyleden för nästan alla arter är en barriär. I utredningen bedömdes att områdets värde dels ligger i att det är en del av en mer omfattande grönstruktur, dels förekomsten av Gökdalens våtmark.

I augusti 2015 genomfördes en naturvärdesinventering inom projektet (Calluna 2015). I den naturvärdesinventeringen har 14 naturvärdesobjekt identifierats varav sju områden med påtagligt naturvärde och sju områden med visst naturvärde, se figur 3.14. Inga områden av

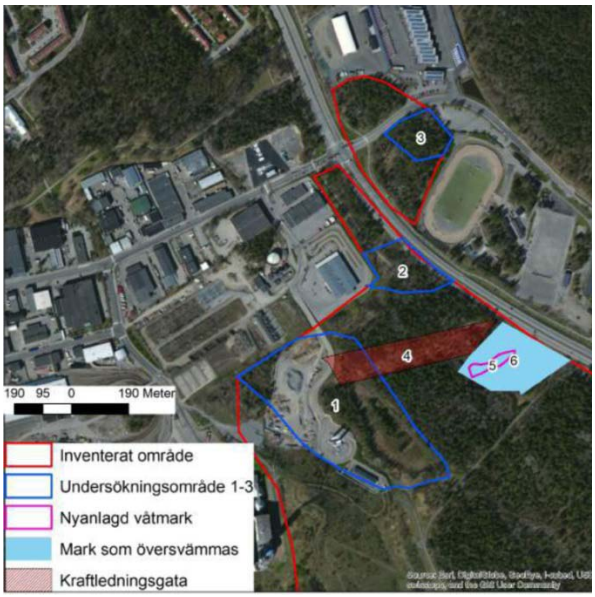
de två högre naturvärdesklasserna har återfunnits i området. Stora delar av området har identifierats som påtagligt naturvärde. Påtagligt värde i området är främst knutna till:

- barrskog (objekt 8)
- lövskog (objekt 5)
- våtmarkerna i Gökdalen (objekt 3 och objekt 6)
- den öppna marken på Högdalstoppen (objekt 9).

Ett landskapsobjekt är utpekat i inventeringen och omfattar de öppna markerna på och kring Högdalstoppen, se figur 3.14. Landskapsobjektet bedöms ha värden för fågelarter som föredrar öppen marka. Lanskapsobjekt innebär att landskapets betydelse för biologisk mångfald är större eller av annan karaktär än de ingående naturvärdesobjekten.



Figur 3.14: Naturvärdesobjekt i området. Naturvärdesobjekt i området. Landskapsobjekt visas med grön linje. (Källa: Calluna 2015)



Figur 3.15: Utbredningsområden för groddjur (Källa: Calluna 2015)

I naturvärdesinventeringen ingick en groddjurs- och reptilinventering/undersökning i de delområden där kräl- och groddjur inrapporterats till Artportalen. Perioden (augusti) är dock inte optimal för inventering av groddjurspopulationer eller för reptiler. Mycket av

områdets groddjur är dock känt sedan tidigare. Nedan ges en kort sammanfattning, se även figur 3.15.

Delområde 1 består av Gökdalens våtmark som är den största våtmarken i södra delen av Stockholm stad. Våtmarks- och fuktstråket som bildas i Gökdalen (sumpskogen, den mindre våtmarken och fuktstråket som löper mot Örbyleden) är ett regionalt särskilt välutvecklat fuktstråk och har höga värden för groddjur. Baserat på observationer genom åren finns indicium på vikande populationstrender, det behövs dock studier för att säkerställa om så är fallet. Området har stort värde för snok samt för skogsödla. Även huggorm och kopparödla förekommer sannolikt inom utredningsområdet.

I delområde 2 verkar översvämningsperioden för våtmarkerna vara alltför kort för att de ska kunna utgöra reproduktionslokaler. Området är dock fortfarande ett värde för uppehålls- och födosöksområde för groddjur. Våtmarkerna skulle kunna återställas till en fungerande reproduktionslokal för groddjur med enkla restaureringsåtgärder.

I delområde 3 saknas småvatten och området ligger isolerat. Det är mindre sannolikt att dess potential som övervintringslokal används. Även dess potential som spridningssamband är troligen i verkligheten ringa då Örbyleden utgör en kraftig barriär. De större vattensalamandrar som finns inrapporterade i området anges ha försvunnit pga. habitatförlust redan på 60-talet.

Väster om Örbyleden finns en relativt nyanlagd våtmark i anslutning där det förekommer lek av mindre vattensalamander och eventuellt andra groddjur (se nummer 5 och 6 i figur 3.15).

I områden kring Hökarängens bollplan (naturvärdesobjekt 11, 12 och 14 i figur 3.14) finns inga förutsättningar gör groddjurslek, men områdena bedöms vara möjliga sommarhabitat för groddjur.

3.3.5 Rekreation

Enligt RUFS har Hanvedenkilen (se figur 3.16) en viktig funktion som rekreationsskog. Gång- och cykelvägar går nord-sydligt genom naturområdena öster om värmekraftverket. Flertalet stigar finns, bland annat kring Högdalstopparna. Viktiga rekreationsområden finns även exempelvis norr om områden (Majroskogen) och söder om området (Fagersjöskogen). Grönstråket söder om Gubbängen används för vardagsrekreation.

Nedan rekreation- och friluftslivsområden har identifierats, se figur 3.16 (inventeringen är gjord utifrån kartstudier):

1. Kolonilottsområde väster om befintlig tunnelbanestation
2. Gubbängens idrottsplats, fotbollsplan, idrottsplan och sporthall norr om Örbyleden
3. Motionsspår
4. Gubbängshallen
5. Högdalstopparna. Högdalstopparna består av Högdalstoppen, Fagersjötoppen och Hökarängstoppen och ligger sydost om Högdalen på gränsen till Fasta. Området är särskilt intressant område utifrån biologisk mångfald och fågelskådning.
6. Tennishall
7. Hökarängens bollplan
8. Stockholm discogolf arena
9. Högdalshallen, sporthallar, teater m.m.

Figur 3.16 Kartan redovisar rekreation- och friluftsområden samt rekreationsanläggningar. Inventeringen är gjord utifrån kartstudier.

3.3.6 Buller

Området har generellt ljudnivåer som ligger mellan 45-55 dBA, se figur 3.17. Högre ljudnivåer återfinns längs de större trafiklederna där ljudnivåerna ökar och ligger mellan 55-65 dBA och i direkt närhet till trafiklederna är ljudnivåerna över 65 dBA. Bostadsområden, som inte ligger i direkt anslutning till de större trafiklederna, har generellt ljudnivåer mellan 45-55 dBA eller lägre.

Figur 3.17 Kartan redovisar summerat väg- och spårtrafikbuller (kommunal kartläggning). Information i kartan är hämtat från Stockholm stads dataportal. Materialet är några år gammalt, men ger en fingervisning om nuläget.

3.3.7 Grund- och ytvatten

Cirka en kilometer sydväst om föreslagen depåanläggning (väster om Magelungsvägen och järnvägen) ligger sjön Magelungen som omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Stora delar av Högdalstopparna ligger inom Magelungens tillrinningsområde. Magelungens fastställda ekologiska status 2009 är måttlig och sjön har fått en tidsfrist pga. övergödning, kvalitetskravet på god ekologisk status ska uppnås till år 2021. Den fastställda statusen för kemisk ytvattenstatus (exkl. kvicksilver) är 2009 god med ett krav på att den (exkl. kvicksilver) ska bibehålla god kemisk ytvattenstatus till år 2015.

För Magelungen finns preliminära statusklassificeringar som avviker från de fastställda. Den preliminära ekologiska statusen är bedömd som otillfredsställande och den kemiska

ytvattenstatusen (exkl. kvicksilver) uppnår inte god. Risk finns att god kemisk status (exkl. kvicksilver) inte uppnås till 2021 pga. ämnena polybromerade difenyletrar (PBDE).

Naturområdena väster om Hökarängen och kring Gubbängen ligger till stor del inom Drevvikens tillrinningsområde. Drevviken omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Drevvikens fastställda ekologiska status 2009 är måttlig och sjön har fått en tidsfrist pga övergödning, kvalitetskravet på god ekologisk status ska uppnås till år 2021. Den fastställda statusen för kemisk ytvattenstatus (exkl. kvicksilver) är 2009 god med ett krav på att den (exkl. kvicksilver) ska bibehålla god kemisk ytvattenstatus till år 2015.

För Drevviken finns preliminära statusklassificeringar som avviker från de fastställda. Den preliminära ekologiska statusen är bedömd som otillfredsställande och den kemiska ytvattenstatusen uppnår inte god. Risk finns att god kemisk status (exkl. kvicksilver) inte uppnås till 2021 pga. ämnena polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltennföreningar.

Större delen av befintlig depå och områdena öster om denna ligger inom Mälarens tillrinningsområde. Mälaren omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten. Delar av Mälaren omfattas även av miljökvalitetsnormer för fiskevatten. Avståndet till Mälaren är relativ stort (mellan fyra till fem kilometer) och olika delar av Mälaren har olika statusbedömningar.

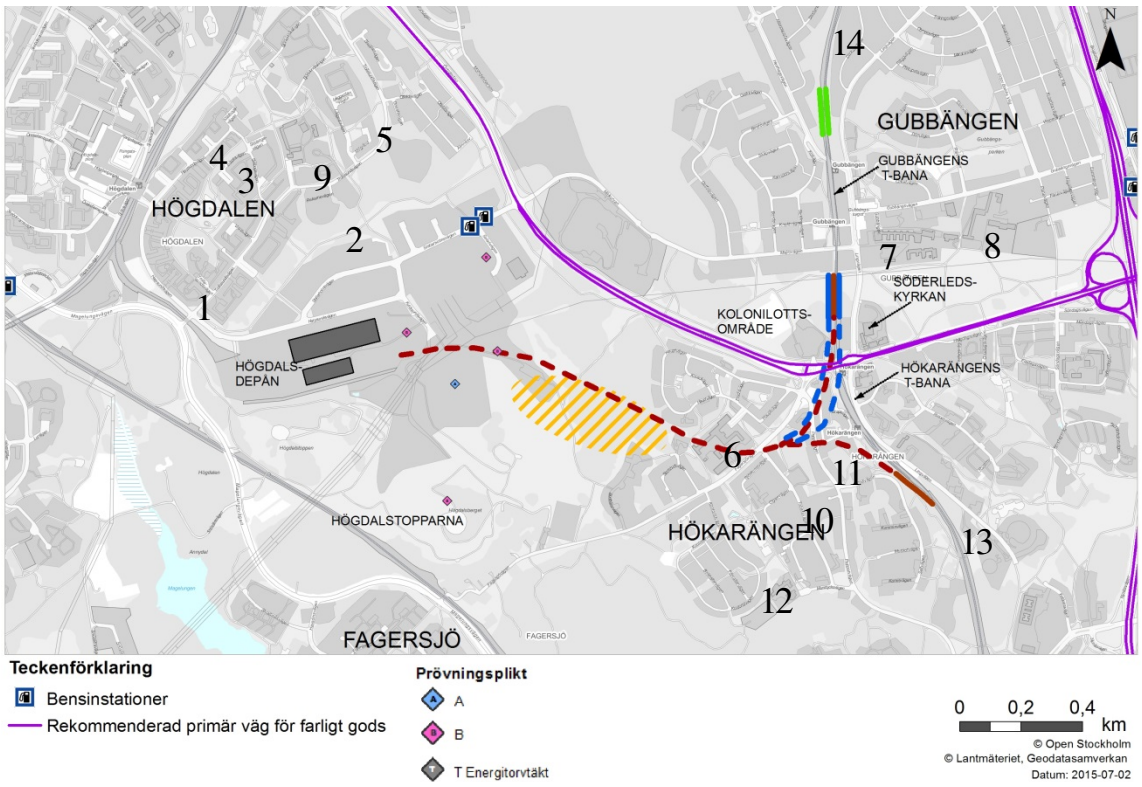
3.3.8 Olycksrisker

Följande riskobjekt finns kring depåområdet och dessa anslutningsspår i form av farliga verksamheter och transportleder där farligt gods transporteras, se figur 3.18:

- Nynäsvägen utgör en rekommenderad primär väg för transporter av farligt gods
- Örbyleden utgör en rekommenderad sekundär väg för transporter av farligt gods
- Stockholm Gas Högdalen, farlig verksamhet (Seveso Lägre), ligger strax nordöst om befintlig depåanläggning. Enligt information från länsstyrelsens webbkarta finns inget beslut ännu taget om Farlig verksamhet enligt lagen om skydd mot olyckor (LSO).
- Högdalens värmekraftverk, tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, förbränning av avfall. Verksamheten ligger vid väster om Stockholms gas.
- Högdalens blandningsanläggning, tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, gas- och vätskeformiga bränslen. Verksamheten ligger vid Stockholm gas.
- Högdalens återvinningsanläggning, tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, förbehandling, sortering m.m. Verksamheten ligger söder om Högdalsdepån.
- Gasturbin G5, tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet, förbränningsanläggning.
- Preem, drivmedelstation som ligger på norra om Stallarholmsvägen (i verksamhetsområdet norr om befintlig depåanläggning).

Följande skyddsobjekt finns kring depåområdet i form av skola, förskola och vårdanläggningar, se figur 3.18 (inventeringen är gjord utifrån kartstudier där kartor från googlemap och hitta.se har använts):

1. Trollhöjden (förskola)
2. Skogen (förskola)
3. Tallbacken (förskola)
4. Lillstrumpa (förskola)
5. Otto (förskola)
6. Hökarängsskolan och Frida förskola
7. Internationella Engelska skolan
8. Gubbängsskolan
9. Bandhagens skola
10. Myrstackens förskola och Rymden förskola
11. Sagobacken förskola
12. Martinskolan
13. Trollgården förskola
14. Solrosen förskola

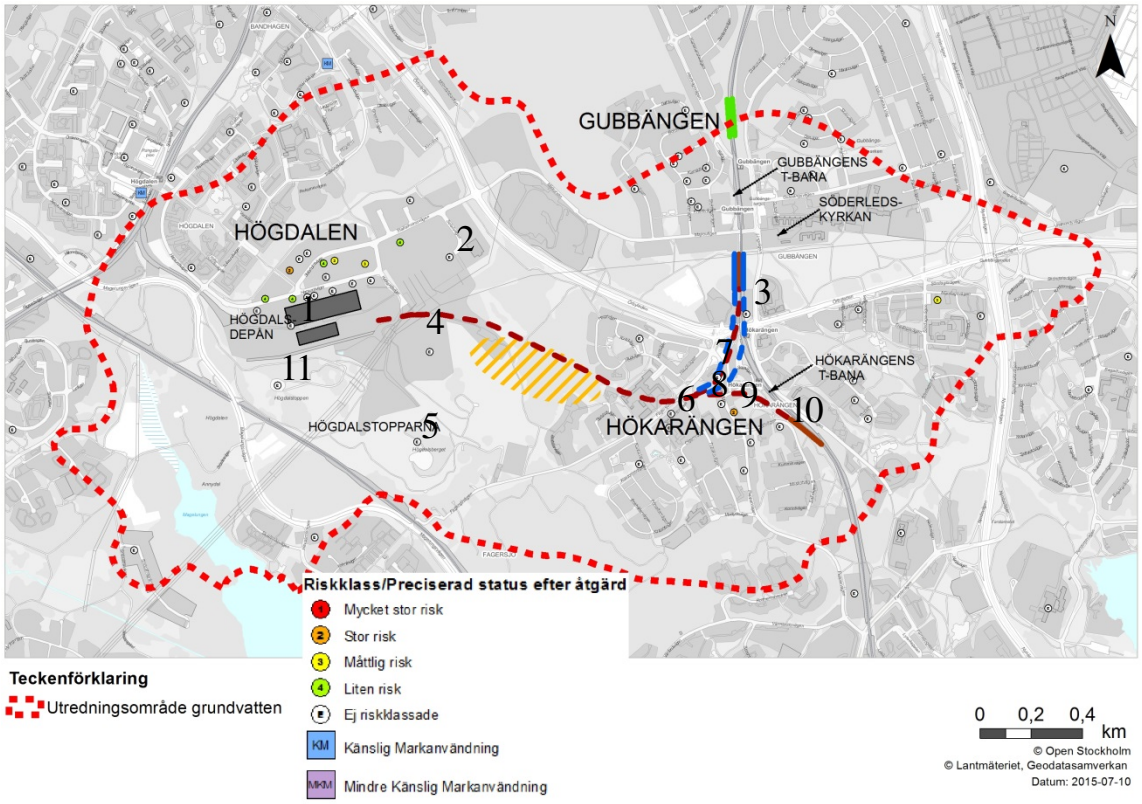


Figur 3.18 Kartan redovisar riskobjekt och skyddsobjekt (vård, skola). Inventeringen av skyddsobjekten är gjord utifrån kartstudier. Information om riskobjekt är hämtat från länsstyrelsen.

3.3.9 Övrigt

Potentiellt förorenade områden finns på flera ställen, de närmaste objekten redovisas i figur 3.19:

1. Befintlig depåanläggning, ej risk klassad, drivmedelshantering.
2. En fastighet, Övrig BKL 3 (övriga objekt som inte passar under någon annan bransch i klassen), ej riskklassad. Fastigheten ligger i verksamhetsområdet direkt öster om depån på Selaövägen.
3. En fastighet, Övrig BKL 3 (övriga objekt som inte passar under någon annan bransch i klassen), ej riskklassad. Ligger strax norr om Hökarängens tunnelbanestation på Lingvägens västra sida.
4. En fastighet, ej riskklassad, Förbränningsanläggning. Ligger väster om befintlig depå.
5. En fastighet, ej riskklassad, Avfallsdeponi-icke farligt avfall och farligt avfall. Högdalsbergen (västra toppen, dvs. väster om Värmekraftverket). Punkten ligger troligen lite fel i GIS-underlaget.
6. En fastighet, ej riskklassad, Grafik industri. Ligger vid Fagersjövägen i höjd med Hökarängens skola.
7. En fastighet, ej riskklassad, kemtvätt med lösningsmedel. Ligger vid norra delen av Pepparvägen.
8. En fastighet, ej riskklassad, övrig BKL4. Ligger vid Pepparvägen/Sirapsvägen.
9. En fastighet, riskklass 2, kemtvätt med lösningsmedel. Ligger vid Pepparvägen/Sirapsvägen.
10. En fastighet, ej riskklassad, kemtvätt med lösningsmedel. Ligger vid östra delen av Saltvägen.
11. En fastighet, ej riskklassad, avfalls deponi – icke-farligt, farligt avfall. Högdalstopparna.



Figur 3.19 Kartan redovisar potentiellt förorenade områden. Information är hämtat från länsstyrelsen.

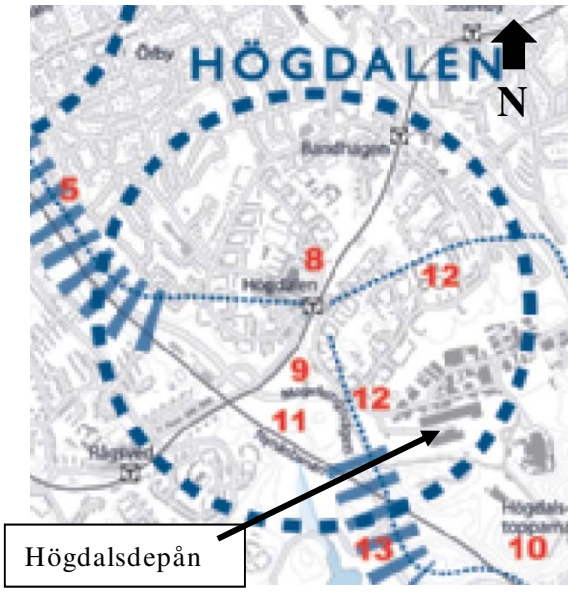
Fler potentiellt förorenade objekt finns i området (se figur 3.19), men ligger en bit bort. Påverkan på objekten pga. en eventuell grundvattensänkning bör utredas i nästa skede.

Markavvattningsföretag finns söder och väster om Gubbängen samt kring Hökarängen, *Herrängen-Gubbängen tf.*

3.4 Pågående kommunal planering i området

Stockholm stads översiktsplan (*Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm*) redovisar bl.a. följande utveckling, se även figur 3.20:

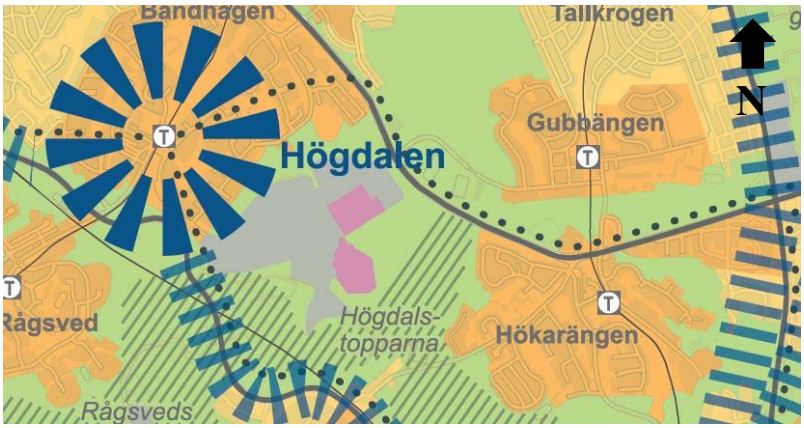
- En mer omfattande framtida komplettering av bebyggelse hänger samman med lösningar av infrastrukturen i området. Kommunfullmäktige har därutöver fattat inriktningsbeslut om att Högdalstopparna ska utvecklas för rekreation, samtidigt som verksamheter i det angränsande företagsområdet ska ges utvecklingsmöjligheter.
- En attraktiv stadsmiljö i centrala Högdalen vidareutvecklas (8). Högdalstriangeln (9) är idag bullerutsatt men har ett gott läge.
- Sambanden till stadsdelar och grönområden söder om Högdalen stärks. Högdalen hänger samman på ett integrerat sätt med Örby och Bandhagen. Magelungsvägen och Nynäsbanan är dock stora barriärer mot Rågsved och grönområdena vid Magelungen. Entréerna till Högdalstopparna (10) behöver bli bättre om inriktningsprogrammet ska kunna realiseras. På sikt bör omvandling av Magelungsvägen (11) tillsammans med kompletteringsbebyggelse kunna bli aktuellt.
- Utvecklade kommunikationsstråk mot Älvsjö och Farsta ger Högdalen ett mer centralt läge i söderort. En förstärkning av den tvärgående kollektivtrafiken är angelägen antingen genom en spårväg eller genom en modern och effektiv bussförbindelse (12). På sträckan mellan Högdalen och Fagersjö bör huvudinriktningen i övrigt vara att utveckla målpunkter för rekreation och förstärka de ekologiska sambanden i Hanvedenkilen (13).



Figur 3.20 Kartan är utdrag ur kapitel 4 Strategiska områden, tyngdpunkter och trafikstrukturer översiktsplan, i Stockholm stads översiktsplan (*Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm*).

I Översiktsplanens plankarta är följande mark- och vattenanvändning redovisad, se även figur 3.21:

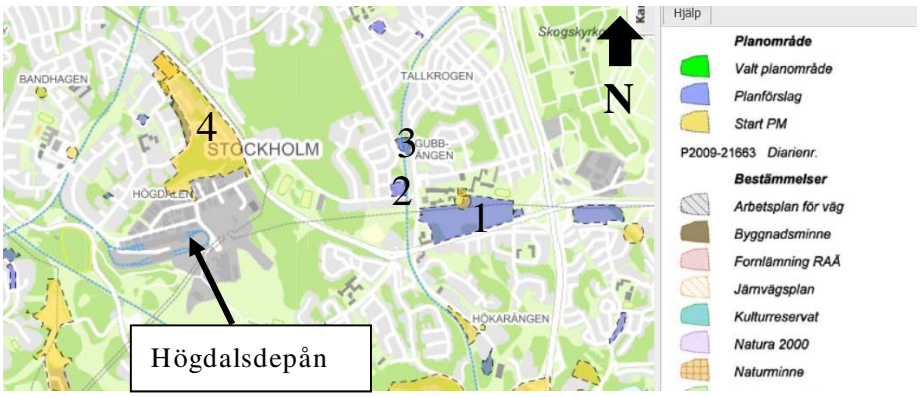
- Områden kring befintligt verksamhetsområde är utpekat som *större område för stadens tekniska försörjning* (rosa yta i figur 3.21)
- Såväl Hökarängen, Gubbängen som Bandhagen är utpekade som *tät stadsbebyggelse*.
- Stora delar av grönområdena i området är utpekade som *område och samband inom den regionala grönstrukturen*.



Figur 3.21 Kartan är utdrag ur Plankarta för Stockholm stads översiktsplan (*Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm)*.

Nedan pågående planarbete redovisas på Stockholm stads hemsida, se figur 3.22:

1. Gubbängsfältet, Gubbängen 1:1. Utveckling av Gubbängens sportfält, rugbyplaner inkl. läktare och kringbyggnader
2. Sicklingen 2, Gubbängen 1:1. Nytt studentboende med 84 stycken studentlägenheter
3. Gubbängen 1:1 vid Herrhagsvägen/Lingvägen. Nya studentbostäder med 250 studentlägenheter.
4. Program för område utmed Trollesundsvägen – bl.a. kvarter diabilden och kopieramen, del av fastigheten Örby 4:1. Bostäder, förskola och lokaler mm.



Figur 3.22 Kartan är ett utdrag ur Stockholm stads digitala karttjänst för detaljplaner som nås via Bygg- och Plantjänstens hemsida.

3.5 Förväntad miljöpåverkan

3.5.1 Förväntad miljöpåverkan i driftskede

Under driftskedet bedöms ingen påverkan ske på närliggande **riksintressen**.

Merparten av ny anläggning kommer att ligga under mark. Förändring av **landskapsbilden/stadsbilden** kommer främst att ske vid anslutningspunkterna till befintlig tunnelbana. De nya anslutningsspåren ansluter till befintlig tunnelbanebro som korsar ett öppet grönområde precis söder om Gubbängens tunnelbanestation. Här sker viss inverkan på landskapet. Alternativ Högdalen bedöms utgöra små negativa konsekvenser för landskapsbilden avseende synintrycket för gående längs grönstråket mellan Gubbängen och Örbyleden samt för gång- och cykeltrafikanter längs gång- och cykel-vägen utmed tunnelbanan vid samma plats.

Figur 3.23: Illustration av anslutningen till befintlig tunnelbana norr om Hökarängens tunnelbanestation, sett österut i grönstråket/parkstråket. Delar av grönstråket kommer att tas i anspråk vid befintlig järnvägsbro. Ovan anslutning är aktuell i Alternativ A och Alternativ B. (Illustration av FUT)

Ingen direkt påverkan sker på närliggande **kulturmiljö** (forn- och kulturlämningar, Söderledskyrkan). Viss risk finns dock för vibrationspåverkan på kulturhistoriska byggnader eftersom nytt anslutningsspår passerar under och i närheten av dessa. Risk finns även för påverkan från permanent grundvattensänkning. Båda riskerna behöver utredas vidare i nästa skede.

Det direkta markanspråket för anslutningsspåren till befintlig tunnelbana sker i områden utan utpekade naturvärden. Här kommer **naturmiljö** (främst skogsmark) tas i anspråk permanent. Värdena bedöms vara lokal och konsekvenserna bedöms som negativa och små. Inom utredningsområdet för grundvattensänkning finns flera naturvärden. Störst påverkan från grundvattensänkningen bedöms uppstå närmast de underjordiska anläggningarna (uppställningsspår och anslutningsspår), där värden i form av ESKO-områden, värdekärna för ESBO-områden och fridlysta och skyddade arter finns. Föreslagna uppställningsspår hamnar även strax söder om Gökdalen där skyddade och fridlysta arter i form av groddjur finns registrerade. Naturvärdesinventeringen pekar även på Gökdalens regionala vikt för groddjur. Första preliminära bedömningarna utifrån platsbesök är att groddjurens lokaler inte bedöms stå i direkt

kontakt med underliggande grundvattenmagasin, vilket i så fall medför att de inte bedöms vara lika känsliga vid en grundvattensänkning. Vidare utredningar krävs dock avseende hur de blötare områden eventuellt kan påverkas av en grundvattensänkning i området. Fridlysta och rödlistade arter (bl.a. kärlväxter, storsvampar och fåglar) finns i närområdet. Risk bedöms finnas för måttliga till stor negativa konsekvenser på naturmiljön beroende på omfattningen av grundvattensänkningen, hur denna påverkar utpekade värden och arter och vilka åtgärder som vidtas.

Sammanfattningsvis bedöms de direkta markanspråken (vid anslutning till befintlig tunnelbanan) medföra små negativa konsekvenser. Risk finns för måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljön beroende på vilken grundvattenpåverkan som projektet medför och hur denna påverkar utpekade värden och arter.

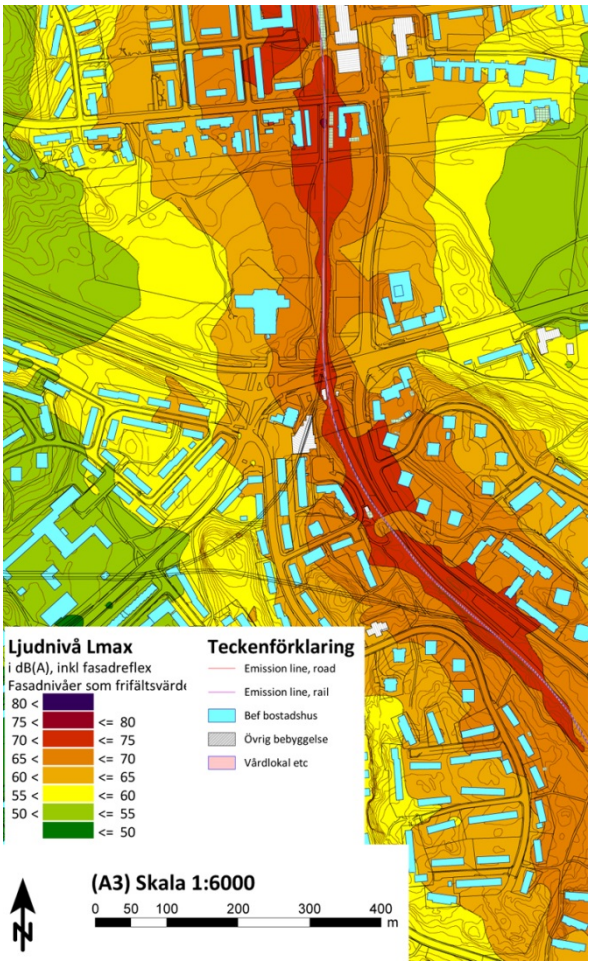
I framtiden finns utbyggnadsmöjligheter som innebär att personalbyggnader och miljöstation behöver uppföras, dessa bedöms kunna lokaliseras norr om Hökarängens bollplan. Markanspråk sker då inom spridningsområde för ESBO-områden och inom grönkilen Hanvedenkilen (dock inte inom kilens kärnområde). Inom området finns även en rödlistad kärlväxt (kavlehirs, nära hotad) registrerad i Artportalen, vars växtplats troligen tas i anspråk. De negativa miljökonsekvenserna bedöms som små till måttliga.

Påverkan på **rekreation** bedöms ske vid anslutningen till befintlig tunnelbana. I Alternativ A och Alternativ B medför anslutningen intrång i det grönstråk söder om Gubbängen som används för bl.a. vardagsrekreation. Påverkan sker dels i form av att rekreationsmark tas i anspråk och dels i form av att rekreationsupplevelsen påverkas då den visuella barriären ökar (se även bedömning om landskapsbild/stadsbild). Alternativ B bedöms medföra något större konsekvenser än Alternativ A. Minst konsekvenser bedöms Alternativ C medföra. Påverkan i form av buller sker vid anslutningarna till befintlig bana och från depåområdet, samtliga nämnda områden är redan i dagsläget bullerpåverkade (från depån och befintligt tunnelbana). Största delen av tillkommande trafik kommer även att ske nattetid. De negativa konsekvenserna för friluftsliv och rekreation bedöms sammantaget vara små för alternativ C och små till måttliga för alternativ A och alternativ B.

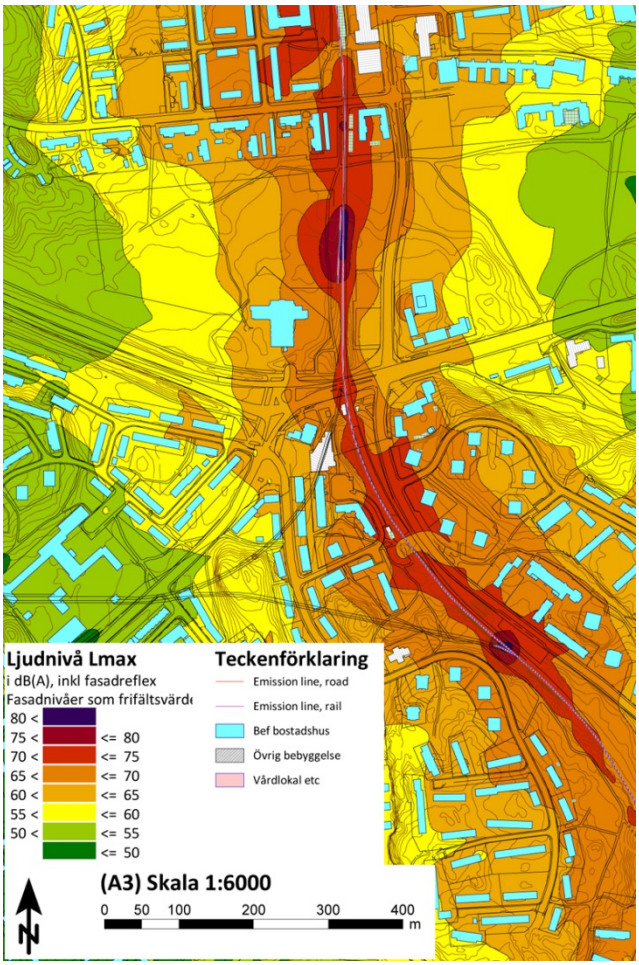
I framtiden finns utbyggnadsmöjligheter (personallokaler och miljöstation) vilket bedöms medföra en viss påverkan på rekreationen i skogsområdet norr om Hökarängens bollplan. Området bedöms främst användas för närrekreation och befintlig gång- och cykelväg samt bollplan kommer att finnas kvar. Den negativa konsekvensen bedöms som små till eventuellt måttliga.

En buller- och vibrationsutredning har genomförts. I nuläget trafikeras befintlig depå av cirka 62 tågpassager per natt. Alternativ Högdalen medför att trafiken ökar med 8 tågpassager per natt, dvs. till totalt 70 tågpassager per natt. Stor del av befintlig anläggning ligger ovan mark. Anslutningsspåret ansluter till befintlig tunnelbana norr om Gubbängens station och/eller söder om Hökarängens station. I Bullerutredningen har antagits att anslutning sker både norr och söder om station då detta bedöms ge mest **buller** i området. Ingen ökning av bullernivåer vid bostäder efter utbyggnad kan noteras. Beräkningarna visar att de som får högst ljudnivåer får ekvivalenta ljudnivåer som ligger på 33 dBA vid fasad och maximala ljudnivåer på 43 dBA vid fasad. Dessa ljudnivåer ligger inom de riktlinjer som finns för externt industribuller nattetid. Förändringarna i ljudbild, i förhållande till nuläget, en bit ifrån depån bedöms bli mycket små. Konsekvenserna av tillkommande buller för boendemiljön bedöms som marginella. Anslutande spår kommer till stor del löpa under befintlig bebyggelse och delvis gå relativ ytligt. Det nya anslutningsspåret går

relativt djupt, viss risk för **vibrationer** och **stomljud** längs anslutningsspåret bedöms dock finnas. Vid befintlig depå och vid de nya uppställningsspåren bedöms risken för ökade vibrationsnivåer för bostäder och verksamheter vara liten.



Figur 3.24 Utdrag ur bullerkarta för maximal ljudnivå från **befintlig** spårtrafik nattetid 22-07. Trafikering med 62 tågpassager. (Källa PM Förstudie depåer Buller och vibrationer med tillhörande bullerkartor, bullerkarta daterad 2015-08-18).



Figur 3.25 Utdrag ur bullerkarta för maximal ljudnivå från **framtida** spårtrafik nattetid 22-07. Trafikering med 70 tågpassager. (Källa PM Förstudie depåer Buller och vibrationer med tillhörande bullerkartor, bullerkarta daterad 2015-08-18).

Markanspråket ovan mark påverkar inte **ytvatten**. Vidare studier av grundvattensänkningen får påvisa dess omfattning och påverkan. Vidare studier krävs för hantering av dagvatten.

Angående **olycksrisker** så ligger flertalet farliga verksamheter i nära anslutning till befintlig depå. Nytt anslutningsspår kommer även att behöva passera nära värmekraftverket samt passera under Örbyleden. Befintlig depå ligger ca 250 meter ifrån närmsta skyddsobjekt (Trollhöjden/förskola). Nytt anslutningsspår kommer att gå under Hökarängsskolan. Transporter till depån i form av spolarvätska och oljefat bedöms ske på samma sätt som idag. Ny depåanläggning har endast ytspår inom befintlig depå samt vid anslutningspunkten till befintlig tunnelbana (Fastagrenen), övriga spår ligger i tunnel. Riskaspekterna behöver utredas vidare i nästa skede för att se om några skyddsåtgärder behöver vidtas för att säkerställa att acceptabla risknivåer erhålls.

Nytt anslutningsspår går i närheten av **potentiellt förorenade områden** och nya uppställningsspår hamnar även delvis under Högdalstoppen. I nästa skede behöver därför lakvattensituationen vid Högdalstopparna utredas och analyseras. Grundvattenpåverkan från bergsanläggningarna kommer att utredas. I det fall risk för påverkan på föroreningar i Högdalstopparna föreligger kommer vidare utredning för hantering av lakvattnet/ föroreningen att krävas.

Risk finns för att befintligt markavattningsföretag påverkas av grundvattensänkningen.

I **översiktsplanen** är de områden där nya uppställningsspår och anslutningsspår ligger utpekat som antingen *regional grönstruktur* eller som *området för teknisk försörjning*. Restriktioner avseende vad som kan uppföras ovan anslutningsspåret kan dock komma att påverka utvecklingsmöjligheten av området. Planer finns på utbyggnad av bostäder och sportanläggningar i närheten, vilket medför att i framtiden kommer fler att vistas i närheten av anläggningen.

3.5.2 Förväntad miljöpåverkan i byggskedet

Riksintressen

Alternativ B innebär att spåren ansluter till befintligt spår ovan jord strax norr om Örbyleden som utgör riksintresse för kommunikation. I detta skede kan inte uteslutas att tillfällig påverkan för Örbyleden kommer att ske då tunneln under vägen anläggs. Det är dock för tidigt att avgöra vilken påverkan på riksintresset som kan krävas och under hur lång tid som arbeten vid vägen krävs. Örbyleden har lokalt och regionalt värde för kommunikation.

Buller och vibrationer

Vid bergarbeten kan buller spridas genom luften (luftljud) men också genom att vibrationer i marken alstrar ljud i byggnader (stomljud). Ingen bullerutredning har ännu utförts för byggskedet varför endast översiktlig beskrivning görs nedan.

Borrning och sprängning är de arbeten som alstrar mest buller. Borrningen kan ge upphov till stomljudsnivåer i byggnader som ligger nära de nya tunnlarna. Bullernivån beror förutom på avståndet mellan byggnad och borrplats även på bergets kvalitet samt byggnadernas grundläggning och uppbyggnad. Sprängning ger ett högre men kortvarigt ljud. Vid tunneldrivning övergår störningen förhållandevis fort allteftersom drivningen fortskrider. Då anslutningstunneln drivs öster om depåområdet samt för någon av anslutningarna A, B eller C kommer tunnlarna att drivas under bostäder och det finns därför risk för påverkan från stomljud. Arbetena utförs under en begränsad tid eftersom det går förhållandevis fort att driva tunneln. Anläggning av bergrummet för depån pågår under en längre tid. Bergrummen ligger inte direkt under bostäder men ändå förhållandevis nära. Risk för påverkan från stomljud kan finnas vid anläggande av bergrummen och behöver utredas vidare i nästa skede.

Nya tunnelpåslag kommer att anläggas vid etableringsytan och vid något av alternativen A, B och C. Schakt, spontning, och ovanjordssprängningar för påslagen kan krävas. Arbetena kan ge upphov till höga luftljudsnivåer, luftstötvågor och vibrationer varför anpassningar behöver göras då samtliga påslag ligger nära bostadsbebyggelse. Arbetena ovan jord kommer dock endast utföras under en begränsad tid.

Även för ventilationsschakt (från bergsanläggning till markyta) kan schakt- och spontningsarbeten behöva utföras. Dessa arbeten orsakar buller och vibrationer.

Bergsanläggningarna kommer att ventileras under byggskedet och ventilationsfläktarna anläggs normalt vid tunnelpåslag, dvs. norr om Hökarängens bollplan. Fläktarna ger upphov till buller.

Omlastning och transporter vid etableringsområdet medför buller i anslutning till etableringsområdet, men när transporterna kommer ut på det allmänna vägnätet, Örbyleden, bedöms de inte ge någon betydande ökning av ljudnivån. Däremot blir de tunga transporterna fler vilket kan upplevas som en ökad störning.

Vatten

Vid bergarbeten kommer processvatten att användas vid borrning, injektering samt vid renspolning av tunnelns väggar och tak. Dessutom kommer grundvatten att läcka in i tunneln. Vatten från anläggningar där sprängningar utförts kan innehålla kväverester, dessutom kan vattnet innehålla bl.a. oljespill och partiklar. Processvattnet kommer därför först att behandlas inom entreprenadområdet genom sedimentering, därefter kommer vattnet troligen att renas i avloppsreningsverk.

Landskapsbild

Under byggtiden kommer tillfälliga anläggningar vid främst etableringsytan att påverka landskapsbilden. Längsmed Fagersjövägen kommer den skogsridå som finns längs vägen att till stor del dölja insyn till etableringsområdet. Arbetstunneln och etableringsytor norr om Hökarängens bollplan med dess nedskärning i befintlig gräsyta blir synlig för de boende öster om tunnelmynningen. För de boende och besökare till fotbollsplanen blir det en negativ konsekvens av detta alternativ. Landskapsvärdena är lokala och påverkan bedöms bli liten. Konsekvenserna på landskapsbild under byggskedet bedöms sammantaget som små negativa konsekvenser.

Vid påslagen kommer tillfälliga arbetsområden att upprättas under den tid då påslagen anläggs. Den största påverkan bedöms ske vid alternativ B då nya anslutningsspår läggs på respektive sida av befintligt tunnelbanespår och ett större arbetsområde väntas behöva tas i anspråk tillfälligt.

Naturmiljö

Etableringsytan och arbetstunnel föreslås norr om Hökarängens bollplan, vidare föreslås en arbetsväg från Högdalens industriområde till etableringsområdet. Detta medför markanspråk inom spridningsområde för ESBO-områden och inom grönkilen Hanvedenkilen (dock inte inom kilens kärnområde). Naturvärden tas i anspråk och arbetsvägen kommer att medföra att barriären i område ökar något. Inom området finns även en rödlistad kärlväxt (kavlehirs, nära hotad) registrerad i Artportalen, vars växtplats troligen tas i anspråk. Efter byggnation kommer etableringsytan att återställas. Den negativa konsekvensen bedöms som små till måttlig och till stor del övergående.

Kulturmiljö

Det finns inga utpekade kulturmiljövärden inom etableringsområdet eller vid påslagen.

Strax öster kom påslaget vid Alternativ B ligger Söderledskyrkan som har den högsta klassen i Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering. Tunnlarna kommer dessutom att drivas under byggnader som är utpekade och klassificerade av Stadsmuseet.

Innan sprängningsarbetena utförs kommer en vibrationsanalys att utföras och begränsningar för utförandet kommer att definieras som säkerställer att byggnaderna inte skadas.

Rekreation

Hökarängens bollplan ligger nära etableringsområdet. Viss påverkan från buller kan ske vid bollplanen från bland annat bergtransporter. Damning från etableringsytan kan motverkas av vattenbegjutning.

Utomhusluft

Effekterna på halter i utomhusluft påverkas under byggskedet framför allt av transporter samt av materialhantering. Arbetsmaskiner ger utsläpp av partiklar och kväveoxider. Vid sprängning frigörs gaser som bland annat innehåller kväveoxider. Damning från etableringsytan eller arbetsvägar kan även ske men kan undvikas genom bl.a. vattenbegjutning. De massor som transporteras från tunneln är dock fuktiga och dammar inte. I det fall krossning eller annan hantering av massor ska ske inom etableringsytan kan dock damning ske.

Det tillskott av avgaser som byggtrafiken ger upphov till bedöms vara försumbart i jämförelse med den ordinarie trafiken.

Olycksrisker

I nästa skede behöver flera olycksrisker utredas. I detta skede har nedanstående kategorier identifierats:

- Brand- och explosionsrisker
- Trafikolyckor för gång-, cykel- eller biltrafikanter
- Sabotage, stöld och intrång
- Utsläpp av hälso- och miljöfarliga ämnen
- Olyckor på omgivande befintliga trafikanläggningar (Örbyleden) eller närliggande verksamheter
- Påverkan på andra tunnlar för till exempel vatten och avlopp eller el
- Grundvattensänkning och översvämning

Hantering förorenad jord

Det finns inga områden med konstaterade eller misstänkta markföroreningar inom etableringsområdet eller vid påslagen. Dock ligger påslaget och etableringsytan norr om Hökarängens bollplan nära den ena Högdalstoppen. Eventuellt länshållningsvatten vid temporära konstruktioner måste kontrolleras innan vidare hantering.

Om det i ett senare skede visar sig nödvändigt att schakta ut förorenade jordmassor kommer provtagning att utföras för att avgöra rätt hantering.

Klimatpåverkan och resurshushållning

I Alternativ Högdalen krävs endast vissa ombyggnader av befintligt depåanläggning istället för en helt ny verkstad, detta sparar en hel del resurser. Alternativet kräver dock både anslutningsspår och uppställningsspår. Alternativ A och Alternativ B medför ett anslutningsspår som är ca 1,9 km, medan Alternativ C resulterar i ett anslutningsspår som är ca 2,5 km. Klimatpåverkan under byggtiden orsakas framför allt av de växthusgaser som frigörs under framställandet stål och cement, samt från den arbetsutrustning som behövs för att bygga tunnlarna och hantera

bergmassorna. I nästa skede kommer en masshanteringsplan att tas fram där användning av bergmassorna i närliggande bygg- och anläggningsprojekt utreds.

4 Samlad bedömning

Båda alternativen medför påverkan på omgivningen. Miljöaspekterna bedöms dock inte ensamt vara skäl nog att avfärda något alternativ, då det i dagsläget bedöms vara möjligt att genom åtgärder och hänsyn genomföra både alternativ Högdalen och alternativ Skarpnäck. Det alternativ som riskerar att stöta på flest konflikter bedöms vara Högdalen. Det beror främst på de skyddade och fridlysta arterna som finns registrerade i området. Förstudien och det fortsatta arbetet med planering och miljöbedömning säkerställer att miljöbalkens allmänna hänsynsregler, hushållningsprinciper och miljökvalitetsnormer beaktas.

4.1.1 Alternativ Skarpnäck

Påverkan från de permanenta anläggningarna ovan mark (verkstadsområdet och den del av anslutningsspåret som utförs som cut and cover eller genom spont och schakt) bedöms i Alternativ Skarpnäck medföra störst påverkan på **naturmiljö** eftersom troligen fler ekar som ligger inom kärnområde samt utpekade värdeklasser behöver tas ned. Risk finns för att spridningssambanden mellan ekområdena försvagas, vilket även påverkar eklevande insekter. Vidare bidrar verkstadsdelen till att förstärka den barriär inom Tyrestakilen och ESBO-områden som Tyrestavägen idag utgör. Den grundvattensänkning som kommer att ske riskerar även att påverka närliggande naturmiljöer (naturreservatet Flaten, utpekade ekområden, jätteekar, våtmarker, skyddsvärda trädmiljöer och skogliga värden samt fridlysta och skyddade arter) och **kulturmiljöer** (byggnader med kulturhistoriskt värde). Risken för **vibrationer** och **stomljud** efter utbyggnad bedöms vara mycket liten. Ny depåanläggning bedöms inte medföra att gällande riktvärden för **buller** överskrids för närliggande bostadsbebyggelse. Påverkan på **friluftslivet och rekreation** bedöms vara liten då området i fråga redan är utsatt för högre ljudnivåer pga. Tyresövägen. **Landskapsbilden** kommer att förändras lokalt då bergshöjden sprängs ned och ersätt med ett verksstadområde. Förändringen bedöms vara som mest synligt från Tyresövägen och Flatenvägen och de negativa konsekvenserna bedöms som måttliga. **Riskbilden** i området behöver utredas vidare för att säkerställa att acceptabel risknivå erhålls.

Under byggtiden bedöms den största påverkan på omgivningen ske i form av **buller, vibrationer** och **stomljud**. Störningar uppkommer exempelvis vid tunneldrivning, spontning och sprängning samt från byggtransporter. Delar av den nya anslutningstunneln går under bostadsbebyggelse och störningar i form av vibrationer och stomljud bedöms kunna uppstå under den tid tunneln drivs. Etableringsyta (blivande verkstadsdelen) medför att ovanjordssprängningar krävs, visserligen ligger den bit ifrån bostadsbebyggelsen men ligger nära Flatens naturreservat som används för rekreation. Anpassningar vid ovanjordssprängning behöver även göras för kraftvärmeverket och Tyresövägen vilket kommer att beskrivas i den kommande riskanalysen. Under byggnationen kommer **grundvatten** och länsvatten behöva renas och ledas bort. Under byggskedet bedöms **rekreation** och **landskapsbild** påverkas mer än den påverkan som beskriv under driftskedet. Ingen ytterligare större påverkan bedöms uppstå för **naturmiljö** (i förhållande till driftskedet). Vidare utredning krävs för att säkerställa att de **forn- och kulturlämningar**

som ligger nära etableringsområdet inte påverkas. Flertalet **olycksrisker** finns under byggskedet och vidare utredning krävs. **Klimatpåverkan** bedöms vara störst under byggtiden. Mycket bergmassor behöver transporteras bort och en stor mängd resurser (material) behöver tillföras området.

4.1.2 Alternativ Högdalen

Nedan ges en samlad bedömning av den första utbyggnaden. Sammanfattningen nedan omfattar alltså inte personallokaler och miljöstation norr om Hökarängens bollplan då dessa utgör en framtida utbyggnadsmöjlighet.

Påverkan från de permanenta anläggningarna ovan mark (anslutningen till befintlig tunnelbana) bedöms i Alternativ Högdalen medföra små till måttliga negativa konsekvenser för **rekreation- och friluftslivet** beroende på vilket anslutningsalternativ som välj. Mest fördelaktig för både rekreation bedöms Alternativ C vara medan Alternativ B bedöms vara minst fördelaktig av alternativen. För **landskapsbild** bedöms de negativa konsekvenserna bli små. För **naturmiljö** sker inga direkta markanspråk i områden med utpekade värden. Konsekvenserna för de direkta markanspråken bedöms som små och negativa. De största konsekvenserna bedöms kunna uppstå pga. grundvattensänkningen. Grundvattensänkningen riskerar att påverka flertalet utpekade värden (värdekärna för ESKO-områden, ESBO-områden, skogliga värden samt fridlysta och skyddade arter). Risk finns exempelvis för påverkan på närliggande miljöer för fridlysta och skyddade groddjur (groddjur upptagna som N eller n i artskyddsförordningen). Sammantaget bedöms det finnas risk för måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljön beroende på hur stor grundvattensänkningen blir och dess påverkan på omgivande naturmiljö. För **kulturmiljön** sker ingen direkt påverkan, men risk bedöms finnas för påverkan på utpekade kulturhistoriskt värdefulla byggnader dels från vibrationer och dels från grundvattensänkning. Vidare studier krävs. För boendemiljö bedöms risk finnas för **vibrationsstörningar** och **stomljud**. Ny depåanläggning bedöms inte medföra att gällande riktvärden för **buller** överskrids för närliggande bostadsbebyggelse. Nytt anslutningsspår går i närheten av **potentiellt förorenade områden** och nya uppställningsspår hamnar även delvis under Högdalstoppen. I nästa skede behöver därför lakvattensituationen vid Högdalstoppen utredas. Även grundvattenpåverkan från bergsanläggningarna kommer att utredas i nästa skede. I det fall risk för påverkan på föroreningar i Högdalstoppen föreligger kommer vidare utredning för hantering av lakvattnet och föroreningen att krävas.

Under byggtiden kan Alternativ Högdalen medföra risk för att **riksintresset** Örbyleden påverkas tillfälligt vid tunneldrivning under vägen. Den största påverkan på omgivningen bedöms ske i form av **buller, vibrationer** och **stomljud**. Delar av den nya anslutningstunneln går under bostadsbebyggelse, bergrum för uppställningsspår och anslutning till befintligt tunnelbana ligger nära bostäder. Även etableringsytan ligger nära bostäder. Störningar uppkommer exempelvis vid tunneldrivning, utsprängning av bergrum, spontning och sprängning samt från byggtransporter. Vidare utredningar krävs för aspekterna. Även störningar i form av damning kan uppstå vid etableringsytan och vid arbetsvägar. Under byggnationen kommer **grundvatten** och länsvatten behöva renas och ledas bort. Etableringsytan ligger nära den ena Högdalstoppen och risk kan finnas för att förorenade massor behöver hanteras samt att föroreningar kan komma att urlakas från närliggande **potentiellt förorenade områden**. Under byggskedet bedöms **rekreation** och **landskapsbild** påverkas mer än den påverkan som beskriv under driftskedet pga. etableringsytor norr om Hökarängens bollplan. Etableringsytan och arbetstunneln samt arbetsväg

norr om Hökarängens bollplan medför tillkommande markanspråk (i förhållande till driftskedet) för **naturmiljö**. Naturmiljö som ingår i grönkilen och är utpekad som ESBO-område tas i anspråk, risk finns även för att en rödlistad kärlväxt påverkas. De negativa konsekvenserna bedöms som små till måttliga och till stor del övergående. Vidare utredning krävs för att säkerställa att Söderledskyrkan samt de av Stadsmuseet utpekade byggnaderna inte påverkas. Flertalet **olycksrisker** finns under byggskedet och vidare utredning krävs. **Klimatpåverkan** bedöms vara störst under byggtiden, alternativ C bedöms preliminärt medföra störst påverkan eftersom anslutningsspåret är längre. Mycket bergmassor behöver transporteras bort och en stor mängd resurser (material) behöver tillföras området, dock behöver inte ett helt nytt verkstadsområde byggas i Alternativ Högdalen.

4.1.3 Förslag på fortsatt arbete och uppföljning m.m.

Förutom de allmängiltiga undersökningarna (exempelvis naturinventering på artnivå, utredning avseende buller under byggtiden, riskanalys för byggtiden, riskanalys avseende olycksrisker, utredning om påverkan på närliggande potentiellt förorenade områden, studier av påverkan på värdefulla kulturhistoriska byggnader m.m.) för det alternativ som Landstinget väljer att gå vidare med bör man särskilt tidig titta på nedan aspekter för respektive alternativ.

Alternativ Skarpnäck:

- Utredning om ekar:
  - Påverkan på närliggande ekar och möjlighet att spara ekar (både med avseende på markanspråk och med avseende på grundvattensänkningen)
  - Möjligheten att plantera nya ekar inom depåområdet för att på sikt kompensera för de eventuella ekar som behöver tas bort alternativt påverkas av grundvattensänkningen. Studie bör även titta på hur planteringar/grönytor inom depån kan utformas och planeras för att mildra påverkan på den gröna värdekärnan och ESBO-området.
  - Naturinventering som visar vilka djur och insekter som lever i ekarna.
- Uppföljning av ekar pga. grundvattensänkningen under bygg- och driftskedet.
- Uppföljning av påverkan på naturreservatet pga. grundvattensänkningen under bygg- och driftskedet.

Om fridlysta arter påverkas (t.ex. av grundvattensänkningen) krävs dispens från artskyddsförordningen 6,8 och 9§§. Skulle skyddade arter upptäckas och bedömas påverkas krävs även dispens från artskyddsförordningen 4 och 7§§. Tillstånd bedöms även behöva sökas hos kommunen för undantag för vissa av naturreservatet Flatens föreskrifter.

Alternativ Högdalen:

- En noggrannare bedömning avseende påverkan på de skyddade groddjuren och om dispens från artskyddsförordningen krävs. Bedömningen bör stämmas av med länsstyrelsen.
- Uppföljning av påverkan på groddjur inom det område som bedöms påverkas vid en grundvattensänkning under bygg- och driftskedet.

- Lakvattensituationen vid Högdalstoppen behöver utredas. I det fall risk för påverkan från grundvattensänkning på föroreningar i Högdalstoppen föreligger kommer dessutom vidare utredning för hantering av lakvattnet och föroreningen att krävas.

Om fridlysta arter påverkas (t.ex. av grundvattensänkningen) krävs dispens från artskyddsförordningen 6,8 och 9§§. Skulle de skyddade arter (t.ex. groddjuren i skogen väster om värmekraftverket, markerade med N i artskyddsförordningen) bedömas påverkas krävs även dispens från artskyddsförordningen 4 och 7§§. Vid påverkan på markavvattningsföretaget i Gubbängen/Hökarängen krävs en ny tillståndsprövning (eller upphävande av markavvattningsföretaget).

Hantering av fridlysta och skyddade arter i Högdalen

En dispens från artskyddsförordningen 4 och 7§ måste sökas hos länsstyrelsen om de skyddade arterna påverkas eller störs. Prövningen består av 3 delar och ett av de 6 angivna skälen för dispens måste uppfyllas. Vidare ska det konstateras att det inte finns någon annan lämplig lösning (lokalisering) samt att upprätthållandet av en gynnsam bevarandestatus för arten inte får försvåras. Det finns begränsade möjligheter att lämna dispens från artskyddsförordningen för 4 och 7 §§ eftersom dispensen inte får innebära att syftet med artskyddet som beskrivs i habitatdirektivet artikel 2 äventyras. Att föredra, om man väljer att gå vidare med Högdalen, är att kunna påvisa att projektet inte skadar, påverkar eller förstör den skyddade artens funktion. I detta fall behövs ingen dispens. Om det behövs skyddsåtgärder för att förebygga skada bör minst ett samråd hållas med länsstyrelsen. Dispens kommer även att krävas om man påverkar de arter som är fridlysta (artskyddsförordningen 6,8 och 9§§). Även denna dispens hanteras av länsstyrelsen. En naturvärdesinventering på artnivå för Högdalen behöver genomföras för att säkerställa vilka fridlysta och skyddade arter som finns inom påverkansområdet för grundvattensänkning och direkt markanspråk. Efter genomförd naturvärdesinventering behöver en bedömning göras för huruvida fridlysta och skyddade arter bedöms påverkas av projektet. Om det bedöms att fridlysta och skyddade arter påverkas bör föreslagen lösning och genomförande (byggteknik) ses över och justeras så att man i bästa fall kan komma fram till att arterna inte påverkas. Därefter bör man ha en avstämning med länsstyrelsen för att stämma av om länsstyrelsen håller med om bedömningen om huruvida arterna bedöms påverkas eller ej, dvs. om dispens krävs eller ej. I möjligaste mån vill man anpassa och justera så att man kan konstatera att arterna i fråga inte påverkas och att man därmed inte behöver söka dispens. Om dispens från artskyddsförordningen krävs blir den troligen en fristående process som löper parallellt med tillståndsprövningen och detaljplaneprocessen. Det saknas formella krav på när en dispens från artskyddsförordningen behöver inhämtas (i processen). Men påverkan på arterna måste utredas innan detaljplanen kan antas, hänsyn till skyddade arter klarläggs i sådan tid att det kan beaktas i planprocessen.

5 Referenser

Hemsidor:

Kartmaterial: www.hitta.se

Länsstyrelsens GIS-material, www.gis.lst.se

Naturvårdsverkets webbkarta skyddad miljö: http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Kartor/

Nacka kommuns pågående planarbete:
http://www.nacka.se/web/bo_bygga/projekt/Sidor/default.aspx

Riksantikvarieämbetets hemsida för fornlämningar (FORNSÖK), www.fmis.se

Skogens källa, Skogsstyrelsens hemsida för skyddsvärda naturmiljöer, www.svo.se

Stockholm stads webbkarta; http://www.stockholm.se/-/Karta/?enheter=859e8fee5568485da269e73648a883f9&centerposition=6575265%2C1624947&zoom=1&avskalat=#enheter=859e8fee5568485da269e73648a883f9&centerposition=6574036%2C1633265&zoom=1&avskalat=&lager=159608,98214,102367,244282

Stockholm stads digitala ÖP:
http://kartor.stockholm.se/bios/dpwebmap/cust_sth/sbk/compplan/cust_sbk/Plan.html

Stockholm stads pågående planarbetet (karttjänst):
http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/Pagaende-planarbete/PagaendePlanarbete/?searchtype=map

Stockholm stads Idrotts- och friluftskarta: http://www.stockholm.se/KulturFritid/Park-och-natur/Friluftsliv/Friluftsomraden/Idrotts--och-friluftskartan/

Stockholm stads data portal (Open Stockholm Portal):
http://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/

Stadsmuseets kulturhistoriska klassificering: http://www.stadsmuseet.stockholm.se/Om-hus/Klassificering-och-K-markning/Stadsmuseets-kulturhistoriska-klassificering/

Vatteninformationssystem i Sverige, www.viss.lst.se

Skriftliga källor:

BBH (2015), Beskrivning Högdalen och Skarpnäck, mail översänt med verksamhetsbeskrivning.

Calluna (2015) Naturvärdesinventering, Högdalen i Stockholm stad, inför depåområde t-banan. Daterad 2015-09-03.

Conec Konsulterande Ekologer (2007), Fauna och flora i kvarteret Tippen. Remissupplaga 2007-09-26.

Nacka kommun (2012), Hållbart framtid i Nacka – Översiktsplan för Nacka kommun, antagen 2012.

Naturvårdsverket (2009), Handbok för artskyddsförordningen. Del 1. Handbok 2009:2.

Ramböll (2015), Förstudie depåer Buller och vibrationer, daterad 2015-08-19. Och tillhörande bullerkartor daterade 2015-08-18.

Ramböll (2015), PM Berg och Geoteknik – Förstudie depå Lokaliseringsutredning, september 2015.

Stockholms stad (2010), Promenadstaden – översiktsplan för Stockholm, antagen 2010-03-15

Stockholms stad (2014), Stockholms ekologiska infrastruktur – Bakgrund och beskrivning av databas och karta, Miljöförvaltningen 2014-02-14.

Stockholms stad (2010), Detaljplan för del av Solvärmen 1 inom stadsdelen Flaten i Stockholm, lagakraft 2011-10-13, Dp 2008–20187–54

Tillväxt- och regionplaneförvaltningen (2010), Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen, RUFS 2010

TEMA (2015) Landskap PM – Förstudie depå Lokaliseringsutredning , daterad 2015-09-01

Övriga källor:

Information från Miljöförvaltningen angående kompensationsåtgärder för groddjur som genomförts i området. Information har erhållits muntligt och via mail.

Vårt uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och övriga åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling Det innebär planering, projektering och byggnation av ny tunnelbana och nya stationer på fyra olika sträckor. I vårt uppdrag ingår också planering och projektering av nya fordonsdepåer samt upphandling av signalsystem och fordon.

Totalt innebär utbyggnaden en samlad investering på 25,7 miljarder kronor. Byggstarten beräknas kunna ske år 2016 och trafiken bedöms vara igång på alla sträckor år 2025.

[Företag]
[Avdelning2]
[Adress]
Telefon: [Telefon]

Stockholms läns landsting

Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana

PM Anslutningsalternativ B, tidigare version

Stockholms läns landsting

Titel: Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana
Uppdragsledare: Rolf Nilsson/Suzanne Larsson, BBH Arkitekter & Ingenjörer AB
TA: Akustik J Pons, Berg C Andersson, Geo M Oscarsson, Hydro B Winnerstam, Miljö L Kjellström
Projektledare: Ulf Larsson, FUT
Bilder & illustrationer:
Dokumentid:
Diarienummer: FUT 1506-0096
Utgivningsdatum: Februari 2016
Tryck: Klicka här för att ange text.
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

Innehållsförteckning 3
Sammanfattning 5
1 Inledning 7
1.1 Omfattning 7
2 Befintliga anläggningar 9
3 Försvarsintressen 9
4 Objekt 11
5 Verksamhetsbeskrivning Högdalen – Anslutningsalternativ B, tidigare version 13
5.1 Arbetstunnlar och etableringsytor 14
5.2 Markanspråk 16
6 Bana 19
6.1 RIBEST 19
6.2 Spårgeometri 19
6.3 Vändspår 19
7 Berg 21
7.1 Bergförhållanden 21
7.2 Bergnivåer 23
7.3 Bergteknik 23
7.4 Berganläggningar i området 25
8 Geotekniska förhållanden 26
8.1 Geoteknisk inventering 26
8.2 Geoteknik 27
9 Akustik och vibrationer 29
9.1 Buller 29
9.2 Vändspår 29
9.3 Depå 29
9.4 Vibrationer 29
9.5 Trafikering 29
10 Hydrogeologi 31
10.1 Tillkommande förutsättningar 31
10.2 Tillkommande område med våtmark och särskilt skyddsvärd biotop 35
10.3 Sammanfattning hydrogeologi 36
11 Miljö 39
11.1 Tillkommande förutsättningar 39
11.1.1 Riksintressen 39
11.1.2 Landskapsbild/stadsbild 39
11.1.3 Kulturmiljö 39
11.1.4 Naturmiljö 39

11.1.5 Rekreation 44
11.1.6 Grund- och ytvatten 44
11.1.7 Olycksrisker 44
11.1.8 Övrigt 44
11.1.9 Kommunal planering 44
11.2 Förväntad miljöpåverkan i driftskedet 45
11.2.1 Riksintressen 45
11.2.2 Landskapsbild stadsbild 45
11.2.3 Kulturmiljö 45
11.2.4 Naturmiljö 46
11.2.5 Rekreation och friluftsliv 46
11.2.6 Ytvatten 47
11.2.7 Olycksrisker 47
11.2.8 Övrigt 47
11.2.9 Kommunal planering 47
11.3 Förväntad miljöpåverkan i byggskedet 47
11.3.1 Riksintressen 47
11.3.2 Landskap 47
11.3.3 Kulturmiljö 48
11.3.4 Naturmiljö 48
11.3.5 Rekreation och friluftsliv 48
11.3.6 Buller och vibrationer 49
11.3.7 Vatten 49
11.3.8 Utomhusluft 49
11.3.9 Olycksrisker 49
11.3.10 Klimatpåverkan och resurshushållning 49
12 Utvärdering av anslutningsalternativ B, tidigare version 51
13 Rekommendationer 54
13.1 Berg- och geoteknik 54
13.2 Hydrogeologi 54
13.3 Miljö 54
14 Slutsatser 56
15 Referenser 57
16 Bilagor 59

Sammanfattning

En anslutning benämnd Anslutningsalternativ B, tidigare version till befintlig depå i Högdalen har utretts.

Akustik bedömer att tillskottet från anslutningsspåren ej ger någon märkbar påverkan på trafikbullernivån från befintliga trafikspår. Mycket liten risk för vibrationer i bostäder eller industribyggnader.

Hydrogeologi och miljö har identifierat ett våtmarksområde och potentiellt reproduktionsområde för fridlysta groddjur. Området ligger i den södra anslutningsgrenen nära Vaniljvägen. Miljö rekommenderar en översiktlig naturvärdesinventering för de norra och södra anslutningsgrenarna.

Geo- och bergteknik har identifierat en potentiellt svår förskärning vid befintligt spår norr om Örbyleden. Svaghetszoner finns i berget som bör undersökas men som i nuläget inte bedöms som kritiska för bergschakterna.

1 Inledning

Ramböll Sverige AB har tillsammans med BBH Arkitekter & Ingenjörer AB på uppdrag av FUT utfört en utredning kring depålokalisering för en ny tunnelbanedepå i Stockholms län, där alternativa lägen behandlats (FUT Utredning, Depålokalisering för utbyggd tunnelbana). Denna rapport redovisar en studie som utförts för Anslutningsalternativ B, tidigare version (Högdalen) utifrån ett hydrogeologiskt, buller, vibrationer, stomljud, miljö, berg- och geotekniskt perspektiv.

Underlag i form av SGU:s kartor samt Stockholms stads Byggnadsgeologiska karta har använts i denna PM.

1.1 Omfattning

Följande delar omfattas av denna rapport.

- Verksamhetsbeskrivning
- Arkivsökning av mark-, berg- och geologiförhållanden samt förekomst av grundvattenrör
- Arkivsökning av brunnar enligt SGU:s brunnsarkiv och Stockholm Stads register för tillstånd för borrning av brunnar
- Arkivsökning för att fastställa befintliga anläggningar i depåområdet och bedöma dess eventuella påverkan på depålägets placering.
- Preliminär bedömning av bergtäckning och preliminär stabilitet.
- Förslag på utförande av påslag, arbetstunnlar och ventilation.
- Genomgång av miljöförutsättningar som finns redovisade i olika myndigheters webkartor (länsstyrelsen, skogsstyrelsen, naturvårdsverket och riksantikvarieämbetet). Kontroll mot VISS (Vattenkartan). Kartstudier för att identifiera tillkommande rekreationsområden och skyddsobjekt (skola, förskola mm).
- Bedömning av förväntade miljökonsekvenser under drifttiden och byggtiden.
- Rekommendationer avseende fortsatt arbete.

2 Befintliga anläggningar

Väster om befintliga trafikspår vid det sydliga anslutningsläget finns fjärrvärmeledningar som den planerade schakten kommer att kollidera med. Dessa behöver flyttas.

Anslutningsspåren till depån ansluter till befintliga trafikspår som förutsätts kunna vara i driftsatta med korta avbrott under entreprenadtiderna.

3 Försvarsintressen

Översiktsbild för depåalternativet har skickats till Försvarsmakten för kontroll gentemot försvarsmaktsintressen. Försvarsmakten har i yttrande FM2015-8689:4 meddelat att de inte har något att erinra. Försvarsmakten vill dock remitteras ärendet när slutgiltigt förslag finns.

4 Objekt

Anslutningsalternativ B, tidigare version ligger i Söderort i Högdalens Industriområden vid Högdalens kraftvärmeverk och återvinningscentral (Figur 1). Anslutningsspåren till befintlig depå ansluter till befintlig tunnelbana vid två lägen i) norra grenen vid Gubbängens T-banestation precis söder om Majrovägen och ii) södra grenen norr om GC-porten i närheten av korsningen Pepparvägen/Vaniljvägen.

Anslutningen till befintlig depå i sydväst sker på samma sätt som i anslutningsalternativ norra.

Figur 1. Översikt över planerad anläggning för anslutningsalternativ B, tidigare version i Högdalen. Anslutning till befintlig depå i väst. I öst ansluts till trafikspåren i en nordlig gren vid Hökarängens station och i en sydlig gren nära Vaniljvägen.

5 Verksamhetsbeskrivning Högdalen – Anslutningsalternativ B, tidigare version

Högdalsdepån ligger i dag på den Gröna linjens Hagsätragren som i framtiden blir en del av den Blå linjen. Anslutningsalternativ B, tidigare version innebär att den befintliga Högdalsdepån förutom att vara depå för Grön linje tillsammans med Vällingby, även blir depå för Blå linje tillsammans med Rissne. För att få en anslutning till Grön linje (när Hagsätragrenen blir Blå) görs anslutningsspår i tunnel till Farstagrenen (Grön linje). Anslutningen till Farstagrenen görs dels norr om Hökarängens tunnelbanestation och dels söder om Hökarängens tunnelbanestation i höjd med Pepparvägen/Vaniljvägen, se Figur 1 och Figur 5. Just där anslutningsspåren kopplas till befintliga tunnelbanespår, vilka ligger ovan jord, kommer de nya anslutningsspåren att gå ovan mark.

Vid den norra anslutningsgrenen till trafikspåren kommer en ny bro för anslutningsspåret att behöva byggas över grönområdet mellan Majrovägen och Örbyleden. Förskärningen för tunneldelen påbörjas precis söder om bron med ett tunnelpåslag strax norr om Örbyleden. Under byggskedet erhålles en konflikt med GC-vägen över Örbyleden som troligen måste stängas tillfälligt. En överdäckning av anslutningsspåret gör dock att GC-vägens funktion kan återställas efter byggskedet. Den norra anslutningsgrenen kan komma att påverka trafiken på Örbyleden beroende på hur tunnelpåslaget slutligen konstrueras.

Den södra anslutningsgrenen till trafikspåren påverkar fjärrvärmerör belägna ovan markytan som måste flyttas. Påverkan på parkeringen i Vaniljvägens norra ände kommer att ske under byggskedet men permanent intrång bedöms inte bli nödvändigt. Anslutningen passerar en GC-port strax innan bergpåslaget norr om denna. Cykelbanan stängs i byggskedet men anslutningsspåret överdäckas och cykelbanan kan återöppnas efter byggskedet.

Anslutningen till befintlig depå sker dels i sydöstra kanten av depån och dels i nordöstra kanten av Högdalsdepån.

Utökning av antalet uppställningsplatser för Högdalsdepån sker genom uppställningsspår, nordväst om Hökarängen, bredvid anslutningsspåret samt i tunnlar parallella med anslutningsspåret. Uppställningsspåren hamnar ca 10-15 meter under mark.

För att klara det totala uppställningsbehovet och underhållsbehovet av både de nuvarande C20 och de kommande nya längre fordonet C30 kommer det att behöva ske kompletteringar på depåerna i Högdalen och Vällingby samt uppställningsspår i Nacka. Det som sker inom befintliga depåområden, är i huvudsak om- och tillbyggnader av befintliga byggnader.

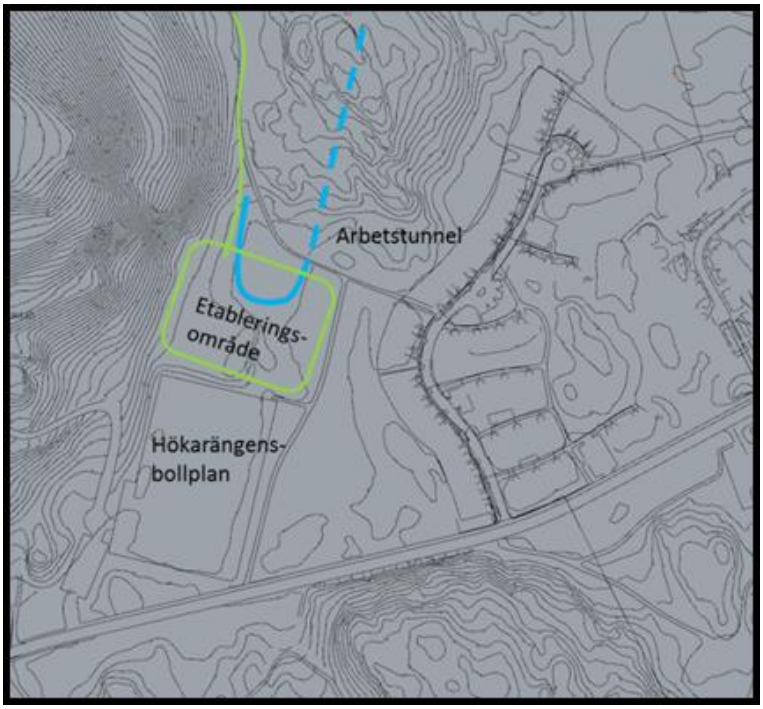
Ventilationstorn bör kunna anläggas i närheten av vägen som anläggs för masstransporter norr om det etableringsområdet som redovisas i Figur 2. På detta sätt undviks att känsliga naturområden påverkas av denna anläggningsdel.

I framtiden finns utbyggnadsmöjligheter med fler uppställningsspår (se Figur 5) och då krävs även personalbyggnader och miljöstation. Detta innebär en mindre anläggning på marken (strax norr om Hökarängens bollplan). Personalbyggnaden anläggs med hissförbindelse ned till tunnlarna. I anläggningen finns personallokaler för städpersonal och miljöstation. Personallokaler och miljöstation behövs dock inte byggas i det första skedet.

5.1 Arbetstunnlar och etableringsytor

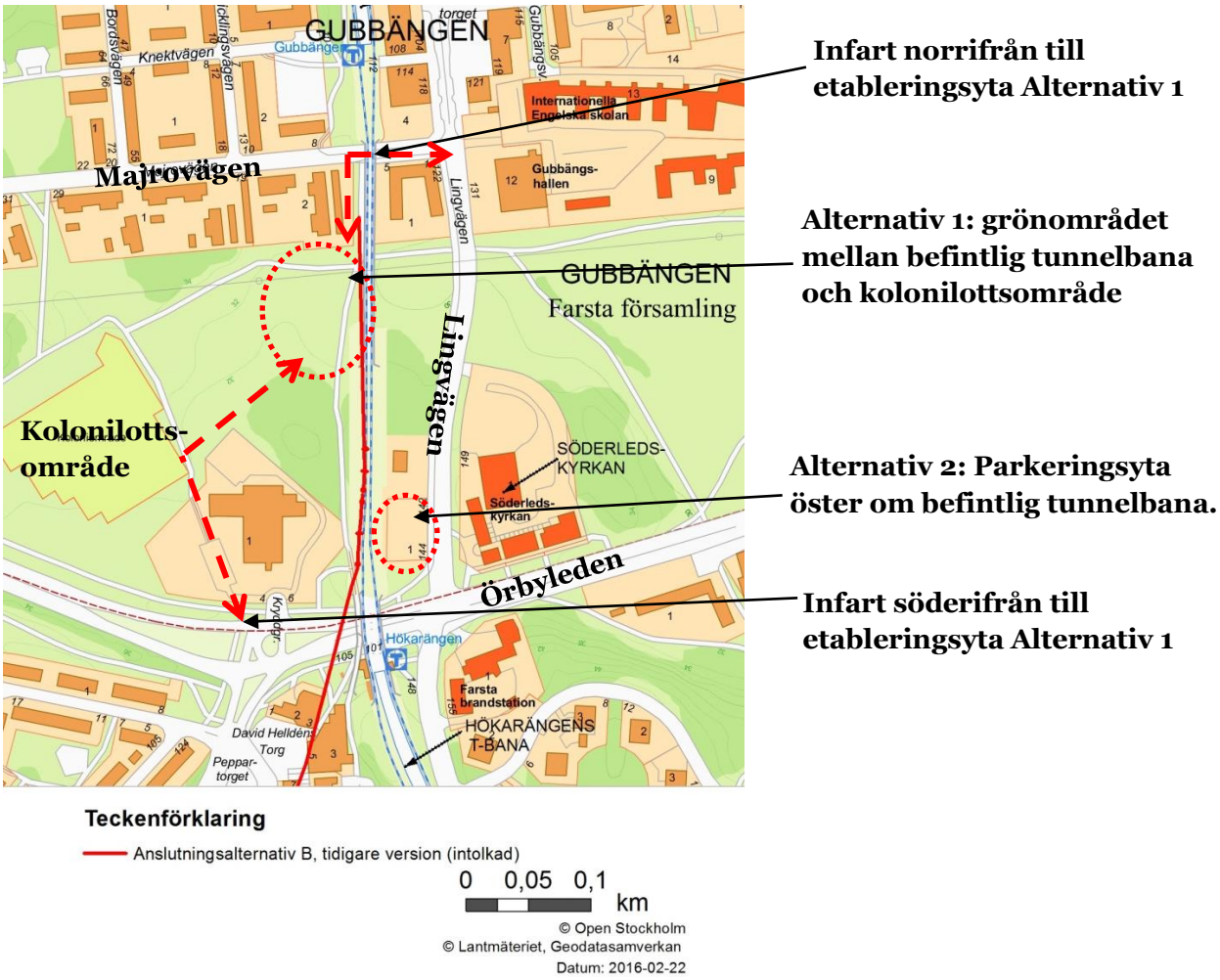
För att kunna spränga tunnlar görs en arbetstunnel med etableringsyta vid tunnelmynningen.

Ett möjligt etableringsområde utgörs av området norr om Hökarängens bollplan, se Figur 2. Masstransporter kan då ske åt nordväst genom att anlägga ny väg vid befintlig cykelbana och därefter ansluta mot Selaövägen, Stallarholmsvägen och ut på Örbyleden. Arbetstunneln ned till anläggningen blir i storleksordningen 8 meter bred och 8 meter hög och blir cirka 250 meter lång. Tillkommande förskärning blir cirka 80 m.



Figur 2: Illustration av möjlig etableringsyta med tillfartsväg samt förläggning av arbetstunnel. Heldragen blå linje är arbetstunnel i förskärning, grön heldragen linje etableringsområde samt masstransportväg. Streckad blå linje bergtunnel. (Källa: PM Berg och geoteknik-förstudie för depå för FUT).

Etableringsyta anläggs för den norra anslutningsgrenen i anslutning till kompletteringen av bron över Gubbängsfältet (grönområdet söder om Majrovägen, se Alternativ i *Figur 3*). Denna yta förutsätts även kunna serva arbetet med förskärningen längs banken mot Örbyleden samt arbetet med tunnelpåslaget. Passage under befintlig tunnelbanebro i grönområdet där GC-vägen går bedöms bli svår eftersom bron är låg. Detta medför att infarten till etableringsytan anläggs antingen från norr där den påverkar GC-väg och parkering alternativt från söder via Örbyleden/Kryddgränd vilket kräver förstärkning av befintliga GC-banor. En alternativ yta kan vara parkeringsplatsen i korsningen Örbyleden/Lingvägen (se Alternativ 2 i *Figur 3*). Detta kräver dock att transporter som ska till området för förskärningen och tunnelpåslaget först måste köras norrut upp på Majrovägen innan de kan vända tillbaka.



Figur 3: Illustration av möjlig etableringsyta (röd prickad oval) och arbetsväg (röd streckad linje). Heldragen röd linje är Anslutningsalternativ B, tidigare version.

En etableringsyta bedöms även behövas vid förskärningen för den södra anslutningsgrenen till befintliga tunnelbanespår. Denna etableringsyta föreslås lokaliseras på den triangulära grönytan mellan Pepparvägen/Vaniljvägen/befintlig gång- och cykelväg, se Figur 4. Från etableringsytan föreslås att en arbetsväg byggs norrut längs befintlig tunnelbanan i den sträckning där nytt spår ska byggas. Parkeringsplatser i slutet av Vaniljvägen kan komma att behövas tas i anspråk under byggtiden. Även den norra gång- och cykelvägen som avgränsar etableringsytan i norr bedöms behöva stängas under byggtiden. Funderingar har även funnits på att använda befintlig grusplan (i höjd med Muskotvägen) som etableringsyta. Grusplanen ligger dock närmare fler bostäder och åtkomst till grusplanen medför antingen transporter genom bostadsområden eller att befintliga gång- och cykelnät tas i anspråk. Därför har föreslagen etableringsyta i söder bedöms som mer fördelaktig.

Figur 4: Illustration av möjlig etableringsyta (röd prickad oval) och arbetsväg (röd streckad linje) vid den södra anslutningen. Heldragen röd linje är Anslutningsalternativ B, tidigare version.

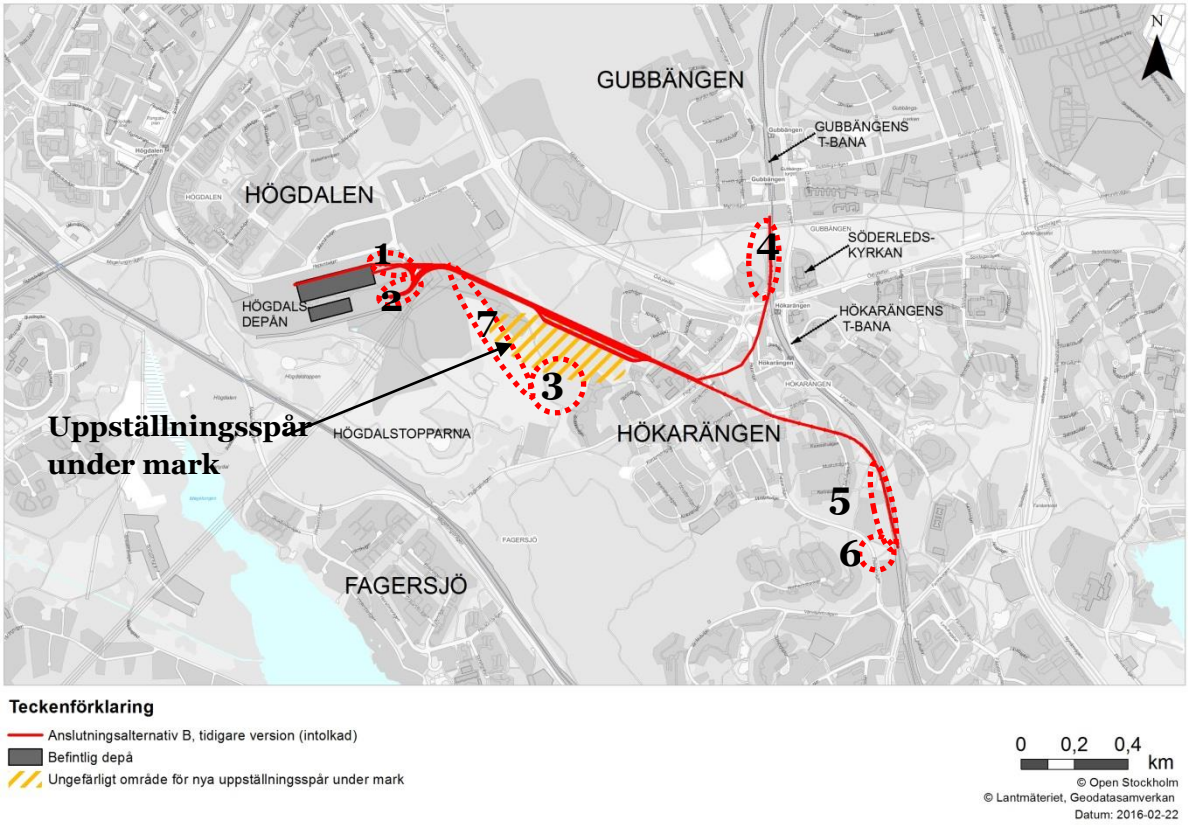
Lokalisering och utformning av etableringsytor och arbetsvägar kommer att utredas vidare i nästa skede.

5.2 Markanspråk

I *Figur 5* finns en rödprickad linje som redovisar ungefärligt område inom vilket markanspråk ovan mark kan komma att ske.

1. Område nordöst om befintlig depå inom vilket markanspråk görs då anslutningen till befintlig depå behöver utföras som cut and cover.
2. Område sydöst om befintlig depå inom vilket markanspråk görs då anslutningen till befintlig depå behöver utföras som cut and cover.
3. Preliminärt område inom vilket arbetstunnel och etableringsyta föreslås. Fortsatta studier av byggskedet med behov av etableringsytor och anslutningstunnlar kommer att genomföras. Arbetstunneln kan komma att blir permanent. Den framtida utbyggnadsmöjligheten medför att permanenta anläggningar ovan jord kan komma att byggs i detta område i ett senare skede. Dessa består av mindre anläggningar för personallokaler för städpersonal och miljöstation samt hissar ned till uppställningsspåren.
4. Område inom vilket markanspråk krävs för anslutning till befintligt tunnelbana. Vid den norra anslutningen bedöms en etableringsyta med tillhörande arbetsväg krävas för brokonstruktionen och förskärningen. Arbetsytorna behövs även för komplettering av GC-bron efter att förskärning och tunnelpåslag färdigställts.
5. Område inom vilket markanspråk krävs för anslutning till befintligt tunnelbana, söder om Hökarängens tunnelbanestation. Markanspråk krävs på västra sidan av befintlig tunnelbana.
6. Preliminärt område inom vilket etableringsyta för södra förskärningen föreslås. Fortsatta studier av byggskedet med behov av etableringsytor kommer att genomföras.

7. Ny väg som anläggs vid befintlig gång- och cykelväg för att nå området under byggtiden.



Figur 5. Kartan redovisar en tolkad version av föreslagen utbyggnad förAanslutningsalternativ B, tidigare version (röd linje i kartan). I kartan redovisas en preliminär bedömning av områden där markanspråk ovan mark kan bli aktuellt (röda streckade ovaler). Karta redovisar även den generella geografiska avgränsningen för miljö.

6 Bana

6.1 RIBEST

RIBEST ska användas för utformningen av BEST-anläggningen. RIBEST är en samling riktlinjer från Trafikförvaltningen som reglerar hur BEST-anläggningar ska utformas för bland annat tunnelbanan. I RIBEST hänvisas också till andra riktlinjer och säkerhetsdokument.

6.2 Spårgeometri

I depåer gäller andra riktlinjer än på trafikspår angående spårgeometri. Största tillåtna hastighet i depåer är 15 km/h och horisontalkurvor ner till 50 m radie kan accepteras undantagsvis. Största tillåtna lutning är 40 ‰ men kan undantagsvis uppgå till 50‰.

6.3 Vändspår

Ej aktuellt

7 Berg

För den bergtekniska bedömningen har följande grundläggande antaganden gjorts:

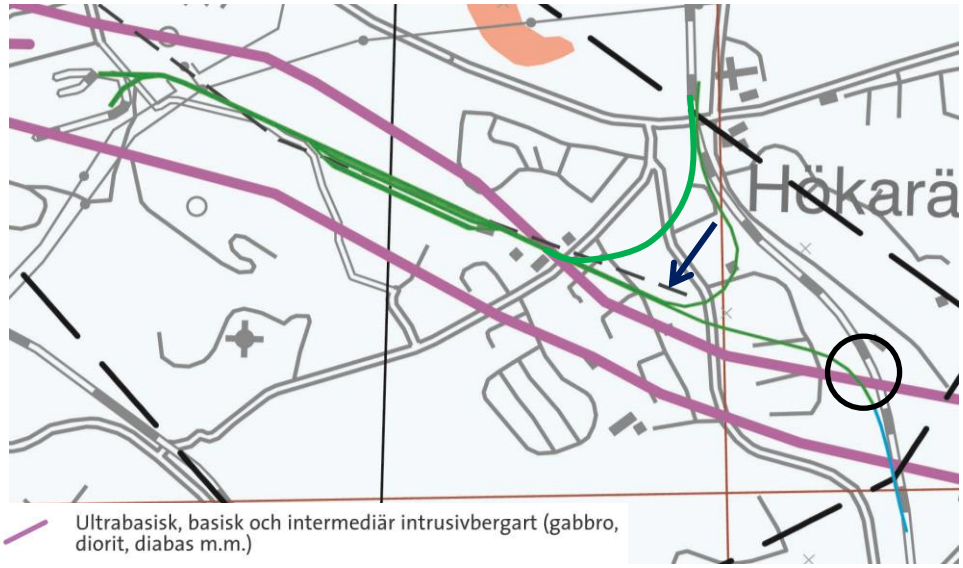
- Enkelspårstunnlar har en bredd om 5 m och en höjd om 5 m ovanför RÖK.
- Behovet av bergtäckning har bedömts till en tjocklek motsvarande bredden på aktuell tunnel vilket för enkelspårstunnel är 5 m.
- Bergmassan har för samtliga lägen antagits till ganska bra till bra kvalitet.
- Skyddszon runt spåren ansätts till 10 m och kring uppställningsspåren till 15 m.

Om bergförhållandena är bättre än ovan bedömda kan bergtäckningen minskas. Anläggningen kan läggas närmare bergytan (minskad bergtäckning) om speciella förstärkningsåtgärder utförs. Antagen bergtäckning är alltså inte ett absolut krav.

Ytterligare kunskap om bergmassan behövs för att kunna precisera skyddszonen ytterligare.

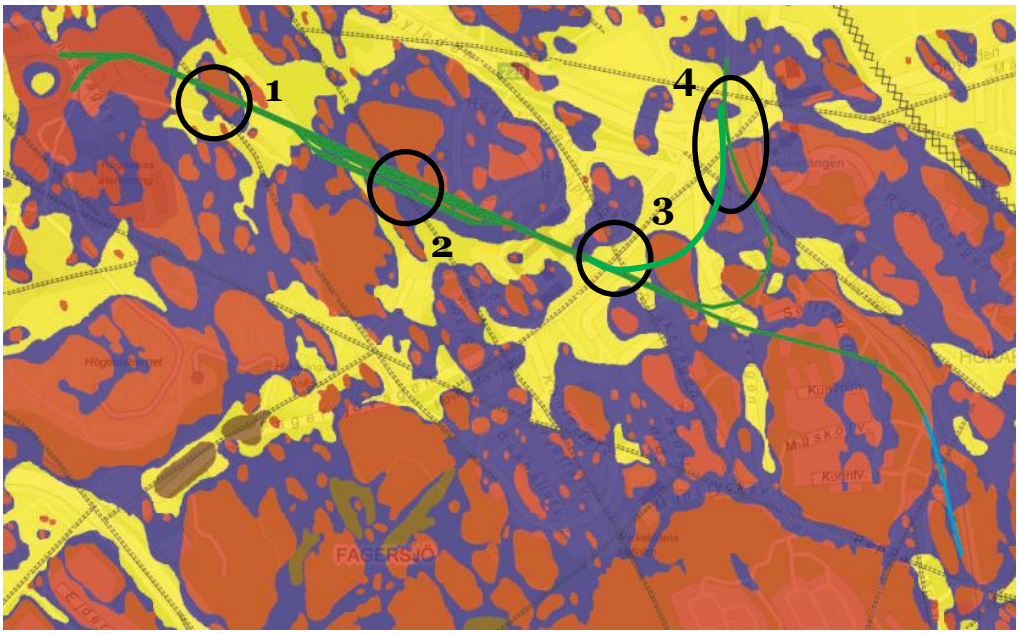
7.1 Bergförhållanden

Utifrån SGU:s berggrundskarta består berggrunden till övervägande del av sedimentära bergarter med gångar av intrusiva bergarter se Figur 6. Vidare visar bergrundskartan en plastisk deformationszon i sydostlig-nordvästlig riktning, markerad med svart pil i figuren.

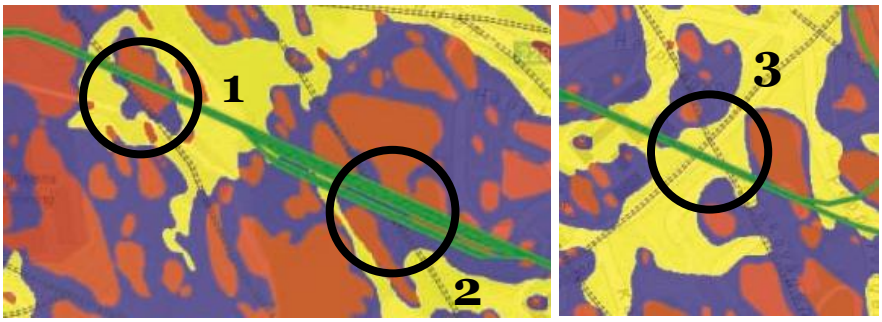


Figur 6: Utdrag ur SGU:s berggrundskarta med spårläget i grön färg. Lila färg visar en intrusivbergart. Cirkelmarkering visar planerat tunnelpåslagsläge. Pilen indikerar en plastisk deformationszon parallellt med planerade uppställningsspår. ©Sveriges geologiska undersökning

Den byggnadsgeologiska kartan (Figur 7) indikerar sju sprick- och krosszoner i området för spårtunnlarna och uppställningsspår. Tre av dessa ligger parallellt i NNV-SSO riktning, den fjärde i NNO-SSV. Nära Örbyleden finns sprickzoner orienterade i VNV-OSO, NO-SV och NV-SO. I Figur 8 och Figur 9 visas detaljer av läget där spårtunneln och krosszonerna korsas.



Figur 7 Utdrag ur Stockholm stads Byggnadsgeologiska kartan ca 1980 med spårtunnel i grön färg. Området utgörs av lera (gul), morän ovan berg (blå) och ytnära berg eller berg i dagen (rött). Ring markerar läge där spårtunneln passerar en krosszon i berget.



Figur 8 Detalj 1, 2 och 3 ur Stockholm stads Byggnadsgeologiska karta. I detalj nr 1 och 2 ses sprickzoner i NNV-SSO riktning som spårtunneln kommer att passera. I detalj 3 ses sprickzon NNV-SSO och NNO-SSV som spårtunneln kommer att passera.

Figur 9 Detalj 4 ur Stockholm stads Byggnadsgeologiska karta. I övre delen av ovalen passeras en sprickzon orienterad VNV-OSO strax innan tunnelpåslaget. Under Örbyleden passeras en sprickzon orienterad NO-SV. Tunneln passerar också en sprickzon orienterad NV-SO i den nedre delen av ovalen.

7.2 Bergnivåer

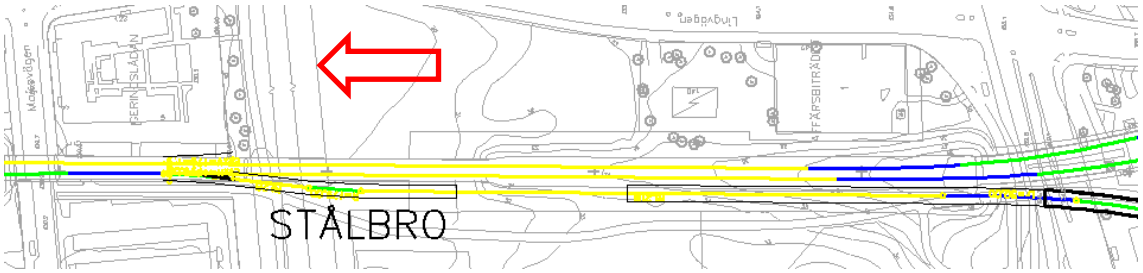
Morän- och lerdjup utifrån SGU:s jorddjupskarta (Figur 10) ligger mellan 0 och 10 m. För den norra anslutningsgrenen har jorddjup och cirka 5 m mätts upp norr om Örbyleden i närheten av tänkt tunnelpåslag. Generellt ligger bergnivån söder om Örbyleden mellan 0 och 3 m under markytan längs de två anslutningsgrenarna. Berg i dagen förekommer. I området för tunnelpåslag, mellan Pepparvägen och befintligt tunnelbanespår, ligger bergnivån mellan 0 och 1 m från markytan. Längs Pepparvägen och väster om denna ökar jorddjupet till upp till 3 m från markytan.

Figur 10: SGUs jorddjupskarta som indikerar ett relativt jämntjockt jordtäcke med djup cirka 1 till 3 m.

7.3 Bergteknik

Anslutning till befintligt tunnelbanespår för norra grenen görs med start från tunnelpåslaget strax norr om Örbyleden (Figur 11). En förskärning anläggs därifrån och norrut. Förskärningen ansluter stålbron för befintliga trafikspår som byggs ut med ett tredje spår. Anslutningsspåret växlar in på befintligt trafikspår strax söder om Majrovägen. GC-banan som går i nord-sydlig riktning från Majrovägen över Örbyleden påverkas i norr och söder. I norr förutsätts att bron kan konstrueras så att GC-banan kan tas i bruk efter byggskedet. I söder görs en överdäckning av området kring bergpåslaget med syftet att den befintliga GC-bron ska kunna tas i drift efter byggskedet.

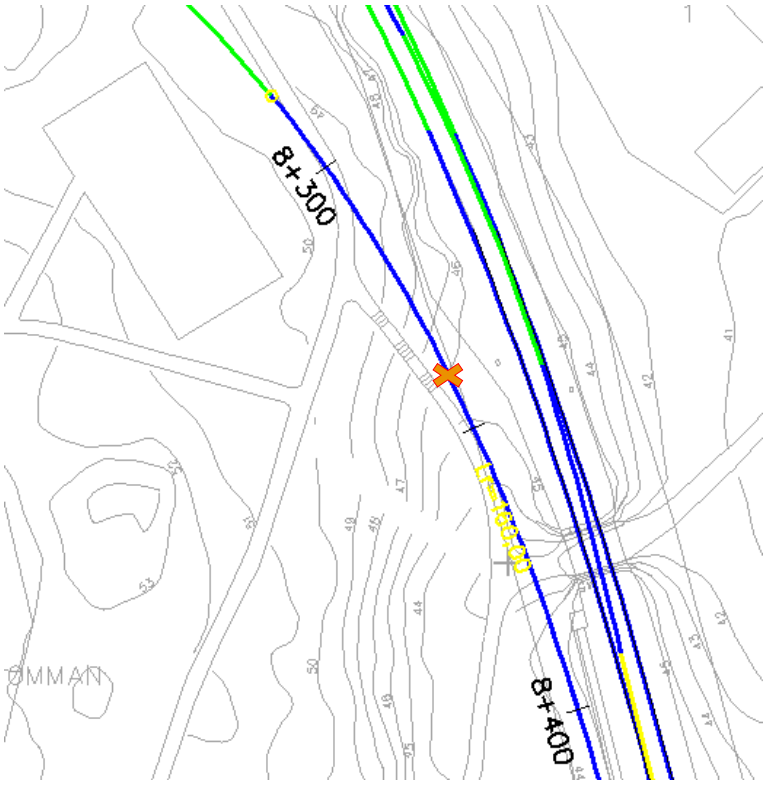
Bergnivån vid tunnelpåslaget har bedömts till cirka +32. Detta innebär att RÖK bör läggas på cirka +22 till +24 m för att erhålla tillräcklig bergtäckning. Höjdskillnaderna innebär att det blir en relativt hög berg och jordslänt, cirka 16 m mellan RÖK för anslutningen och tunnelbanespåren. Arbetet med förskärningen blir komplicerad då utförandet kräver att järnvägsbanken ska hållas intakt samt att glidningar i bergbanken inte kan tillåtas i någon större omfattning. Lämpligt avstånd mellan spåren kan bestämmas efter kompletterande geologiska och geotekniska undersökningar.



Figur 11. Illustration av anslutningsspåret. Majrovägen ligger längst till vänster i bild och Örbyleden längst till höger.

Anslutning till befintligt tunnelbanespår för södra grenen görs via bergskärning upp till spårnivå ca +45 m. Området närmast tunnelpåslaget överdäckas för att kunna behålla cykelvägen i ursprungligt läge. Bergschakt kommer att utföras nära befintligt spår. För att öka utrymmet mellan befintligt spår och bergsläntens krön bör spårlayouten justeras så långt västerut som det finns utrymme för. Det minskar risken för störning på befintligt spår samt risken för utrymmesbrist om släntlutningen måste flackas p.g.a. exempelvis sämre bergkvalitet.

I söder där föreslaget spår ska ansluta till befintligt spår i marknivå ligger berggrunden mycket nära markytan vilket innebär att förskärning till tunnelpåslag kommer utgöras av bergslänt. Förutsättningarna förtunnelpåslag är goda eftersom området utgörs av en naturlig berghöjd. Fullgod bergtäckning (5 m) för tunnelpåslag erhålls vid km 8+340, se Figur 12.

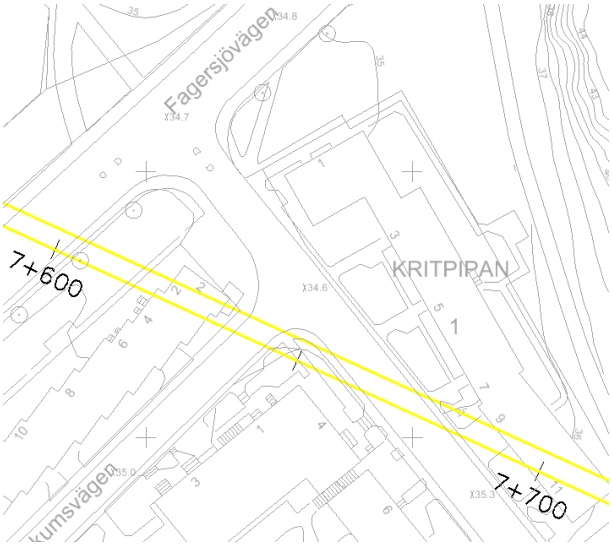


Figur 12 Läge för tunnelpåslag ca km 8+340 markerat med kryss.

Berggrunden i området för tunnelpåslag och anslutning till befintligt spår utgörs av en bergartsgräns. Denna bergartsgräns kan innebära en försvagning av berget vilket kan leda till ett utökat injekterings- och förstärkningsbehov.
Då GC-vägen ska vara tillgänglig efter byggtiden innebär detta alternativ en ca 30 m lång betongtunnel (cut and cover). Där planerade spåret passerar läget där GC-vägen går under

befintligt tunnelbanespår kommer betongtunnelns tak ligga i GC-vägens nivå. En liten höjning av GC-vägen kan därmed bli nödvändig. Under byggtiden kommer befintlig GC-väg att stängas av och anordna en alternativ passage av befintligt tunnelbanespår blir därmed nödvändig under byggtiden.

Vid km 7+650 respektive km 7+600 där spårtunneln passerar under Tobaksvägen respektive Fagersjövägen (Figur 13) kan bergkvaliteten förväntas vara sämre p.g.a. de indikerade krosszonerna i detta läge (detalj 3 i Figur 8). Det kan leda till behov av utökade förstärkningsåtgärder. Detta områden ligger nära läget för det större jorddjupet i Kritpipan 1 (område 3, Figur 14). RÖK ligger i detta läge på cirka +15 och bergytan anges till cirka +29. Dessa nivåer ger inte problem med bergtäckning men bergytan bör undersökas noggrannare för att säkerställa nivåerna i området.



Figur 13. Illustration av läge där krosszon kan påträffas vid 7+650 och 7+600.

Bergtäckningen längs föreslagen spårdragning bedöms vara god och därmed gynnsam för tunnelstabilitet och byggbarhet. Partierna som passerar krosszoner behöver undersökas och kärnborrning kan vara nödvändigt. Bergartsgränsen vid tunnelpåslaget behöver undersökas genom kärnborrning. Jord-bergsondering behöver utföras för att bestämma bergnivåerna vid tunnelpåslaget.

Den plastiska zon som indikeras parallellt med uppställningstunnlarna bör undersökas närmare. Om zonen visar sig ha låg bergkvalitet bör anläggningen justeras med syftet att undvika svaghetszoner parallellt med taken.

7.4 Berganläggningar i området

Inga befintliga berganläggningar har identifierats i området.

8 Geotekniska förhållanden

8.1 Geoteknisk inventering

En inventering av tidigare markundersökningar har utförts för att kunna göra en bedömning av markförhållandena i området kring föreslaget spår samt att hitta information om bergöverytans nivå. Inventeringen är utförd för de fastigheter som är lokaliserade ovan spåralternativet, där ungefärliga läget av dessa fastigheter kan ses i Figur 14. Alla höjdnivåer anges i RH 2000.

Figur 14. Ungefärliga lägen för de fastigheter där jorddjup viss angivna/omnämnda.

1 Bänken 4

Det nämns att Hökarängsskolan är grundlagd på berg, dock inga nivåer att förhålla sig till.

2 Sjöskumspipan 4

Det står angivet att berget ligger på ett djup av 1-11 m, dock anges inga sonderingspositioner eller marknivåer att förhålla sig till. Inte speciellt användbart.

3 Kritpipan 1

Bergöverytans nivå är uppmätt på ett flertal ställen i samband med pålning. Lägsta uppmätta nivån ligger på +28,5. För södra delen av fastigheten, där spåralternativet passerar, ligger lägsta bergnivån på +29,5.

4 Långpipan 5

Nämns att den nordligaste byggnaden (närmast spåralternativet) är grundlagd på berg ”på ringa djup”. Inte speciellt användbart.

5 Spisbrödet 5

Berg i dagen uppges.

6 Spisbrödet 2

Berg i dagen uppges.

7 Mesosten 2

Berg i dagen uppges.

8 Kryddosten 1

Berg i dagen uppges.

9 Bordssaltet 3

Inget relevant.

10 Peppardosan 2

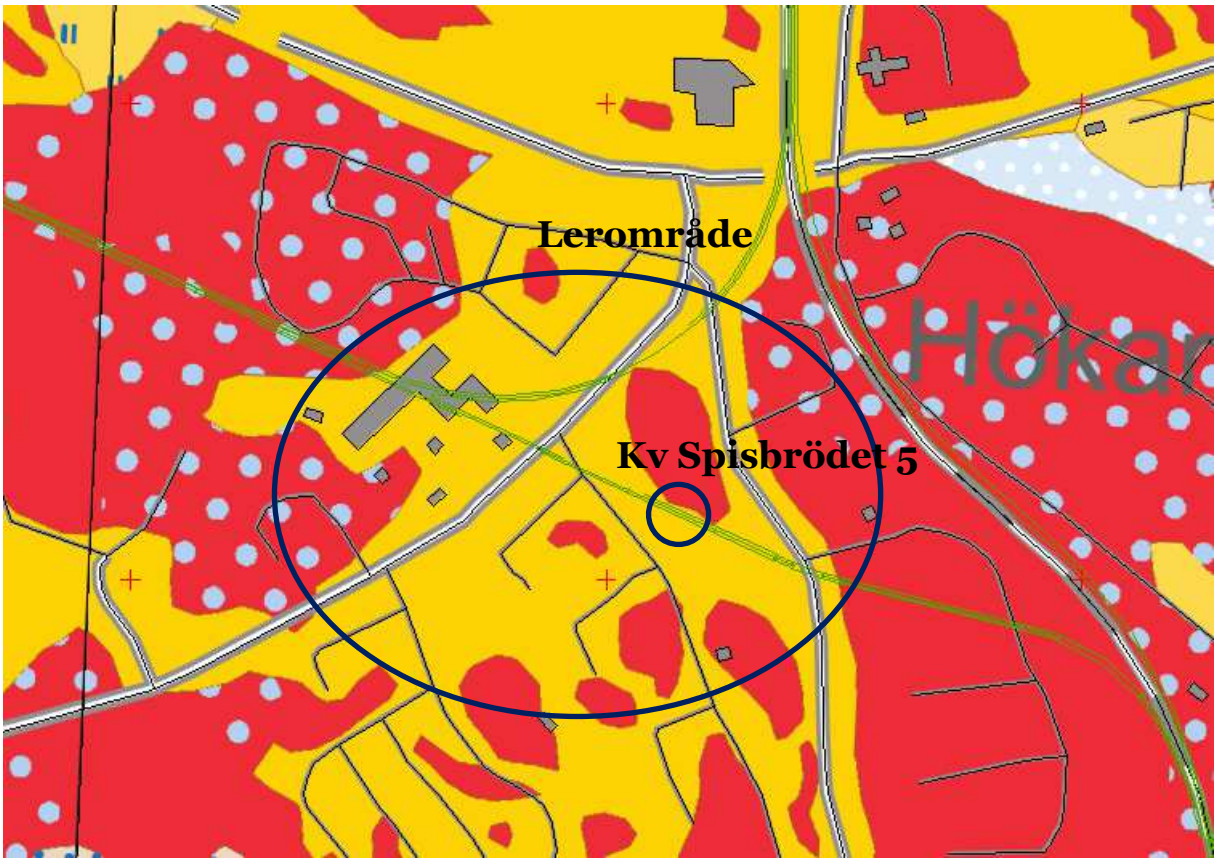
Det nämns att marken består av berg i dagen eller berg ”på ringa djup”.

11 Örbyleden

Jorddjup mer än 5 meter har påträffats vid sondering utmed spåret på norra sidan om Örbyleden. Jordtäcket ovan Örbyleden är tunt. Berg schaktades fram på stora delar av vägen under byggskedet. Bedömd bergnivå vid korsningen är ca +32 (för gällande höjdsystem 1973).

8.2 Geoteknik

Enligt SGU:s jordartskarta går anslutningsalternativ B, tidigare version genom ett mer utbrett lerområde än ursprungliga södra anslutningsspåret (se Figur 15). Längs med befintligt spår går idag fjärrvärmeledningar strax ovanför marknivå i området där spåralternativet planeras ansluta till det befintliga spåret. Detta betyder att en omlokalisering av fjärrvärmeledningarna skulle vara nödvändigt för att kunna utföra detta spåralternativ.



Figur 15 - Lerområde för spårdragning.

Utifrån den geotekniska inventeringen som har utförts uppges marken bestå av berg i dagen från kv Spisbrödet 5 (se Figur 15) och österut. Dock anger jordartskartan lera öster om Spisbrödet 5 för ett ca 200 m långt område längs spåralternativet. Ett fältbesök skulle rekommenderas för att bekräfta förutsättningarna.

För lerområdet väster om Spisbrödet 5 har endast ett fåtal definitiva bergdjup hittats, där det lägst belägna som sammanfaller med spåralternativet är +29,5 vid Kritpipan 1 (cirka 7+700 i Figur 13). I detta område skulle jord-bergsonderingar rekommenderas för att fastställa bergets överyta.

9 Akustik och vibrationer

9.1 Buller

Trafikbullerberäkningar AK11 samt AK 111 visar att tillkommande anslutningsspår i norr och söder ej ger någon märkbar påverkan på trafikbullernivåer från befintligt tunnelbanespår, se AK03 samt AK103.

9.2 Vändspår

Ej aktuellt.

9.3 Depå

Beräkningar av befintlig anläggning har utförts som jämförelse. Ingen ökning av bullernivåer vid bostäder efter utbyggnad kan noteras. Beräkning av buller visar att bostad som får högsta ljudnivåer från depå får Leq 33 dBA samt Lmax 43 dBA fasadljudnivå efter utbyggnad.

9.4 Vibrationer

Mycket liten risk för vibrationer till bostäder eller industribyggnader från anslutning till depå, från anslutning till tunnelbanespår i norr samt från anslutning till tunnelbanespår i söder.

9.5 Trafikering

Beräkningar har utförts för buller nattetid vilket motsvarar en trafikering på 10 tågpassager till och från depå samt till trafikspår mellan kl 22-06.

10 Hydrogeologi

Jämfört med utredningen av Anslutningsalternativ norra innebär Anslutningsalternativ B, tidigare version en sträckning på spår- och uppställningstunnlar som medför att den sydligaste delen av anläggningen hamnar utanför utredningsområdet för grundvatten som tidigare använts.

De hydrogeologiska förutsättningarna som fortfarande är giltiga för den större delen av utredningsområdet för både Norra och Anslutningsalternativ B, tidigare version finns beskrivna i *Utredning, Depålokalisering Referensdokument 10, Hydrogeologi PM*.

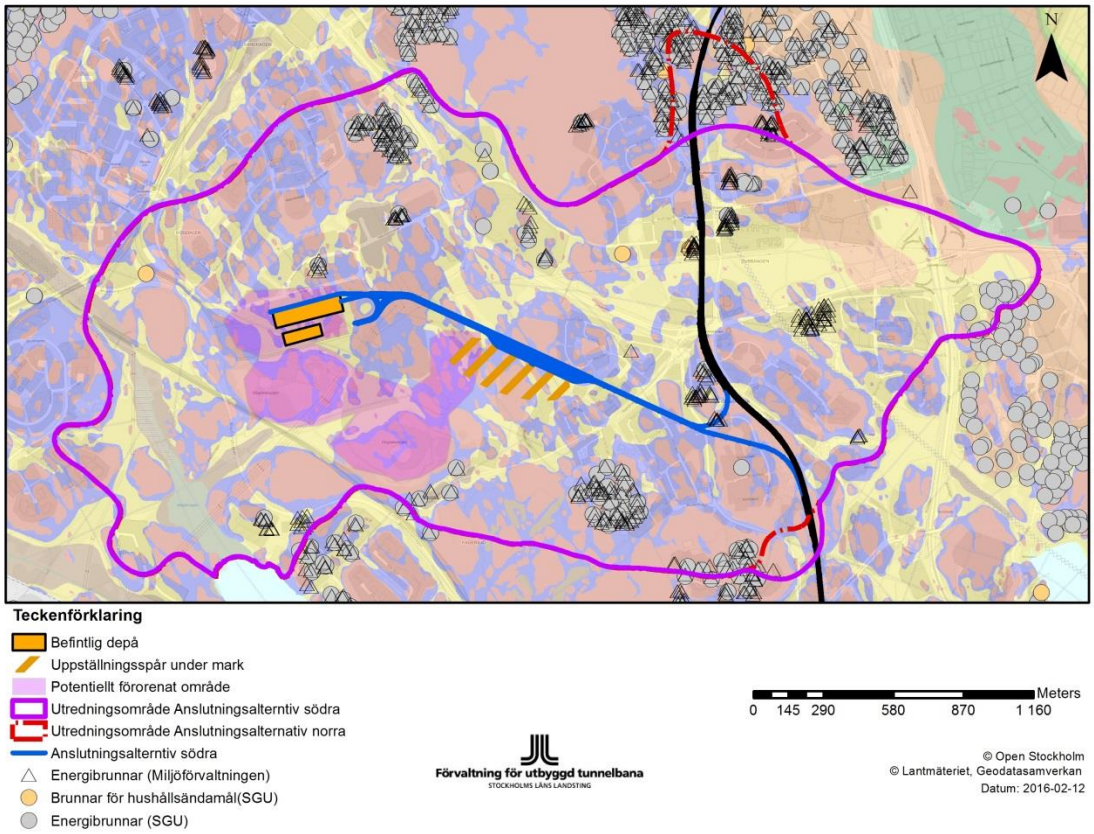
Förutsättningar som tillkom för Anslutningsalternativ norra på grund av justering av anslutningsläget till befintligt spår i norr har redovisats i *Utredning, Depålokalisering för utbyggd tunnelbana, anslutningsspår för alternativ Högdalen i läge norr om Gubbängen*.

Under avsnitt ”Tillkommande förutsättningar” nedan redovisas de hydrogeologiska förutsättningar som tillkommit/ändrats på grund av det förändrade utredningsområdet med avseende på Anslutningsalternativ B, tidigare version.

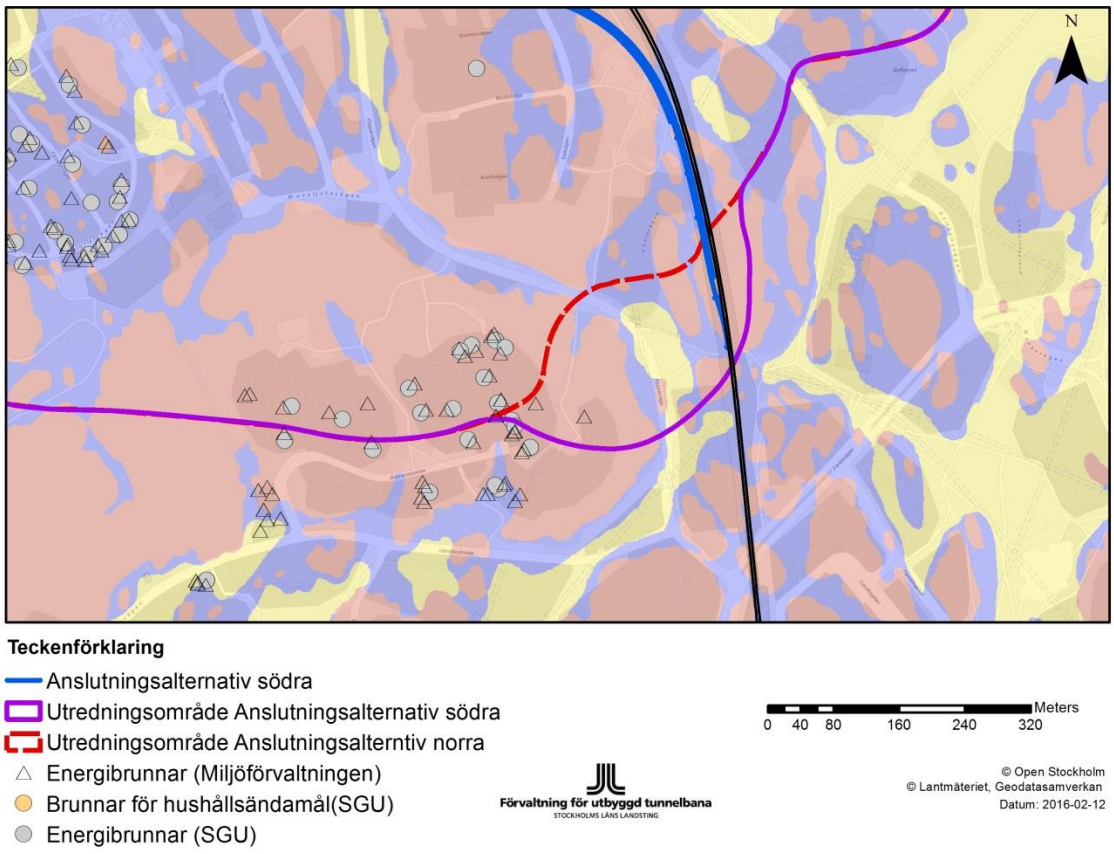
10.1 Tillkommande förutsättningar

I Figur 16 Figur 17 nedan redovisas det reviderade utredningsområdet för grundvatten med avseende på Anslutningsalternativ B, tidigare version.

I avsnitten nedan redovisas de hydrogeologiska förutsättningar som tillkommit på grund av att utredningsområdet reviderats (utökats i söder för att ta hänsyn även till den sydligaste delen av anläggningen).



Figur 16. Tidigare utredningsområde för Anslutningsalternativ norra (röd streckad) samt reviderat utredningsområde för Anslutningsalternativ B, tidigare version (lila heldragen)



Figur 17. Tidigare utredningsområde Anslutningsalternativ norra (röd streckad) samt reviderat utredningsområde för Anslutningsalternativ B, tidigare version (lila heldragen)

Topografi/områdesbeskrivning: Markanvändningen inom det utökade utredningsområdet utgörs av bostäder, naturmark, gräsytor och någon industrifastighet. Området består av ett relativt flackt område som omgärdas av högre belägna områden i väster och öster.

Jordlagerföljd: Området utgörs enligt SGU:s jordartskarta i huvudsak av ett lerområde (gult) i det centrala flackare området, vilket omgärdas av berg och moränområden (rött/lila) i öster respektive väster. I nivå med gång och cykelvägen som går under befintligt spår är djupet till berg enligt sonderingar från Stockholms stads geoarkiv från 50-talet som mest ca 4 m. Sonderingar i nord-sydlig riktning längre söderut i lerområdet har påvisat lerdjup upp till ca 7 m. Det finns alltså en antydan till en bergklack som avskiljer den norra delen av lerområdet från den södra.

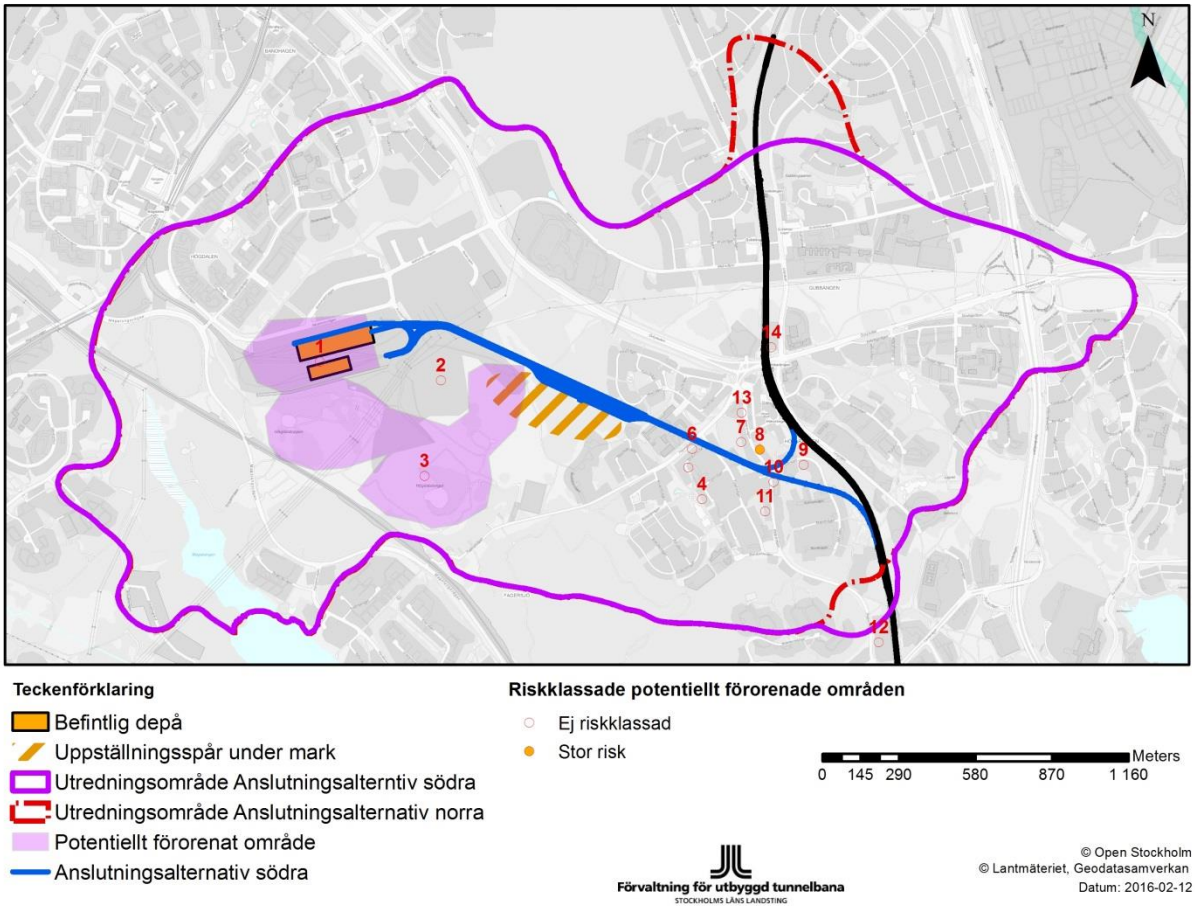
Svaghetszoner: En svaghetszon löper i nord-sydlig samt nordostlig-sydvästlig riktning inom området. Söder om området återfinns ytterligare en svaghetszon i en övergripande sydvästlig-nordostlig riktning.

Grundvattenrör: Inga grundvattenrör inom det tillkommande området finns redovisade i Stockholms stads Geoarkiv.

Brunnar: Ett fåtal brunnar återfinns i den västra kanten av det nya området enligt SGU:s brunnsregister. Eftersom anslutningsspåret ansluter till befintligt spår i ytläge kommer tunneln i närheten av dessa brunnar att ligger relativt ytligt. Detta innebär att riskerna för negativ påverkan på energibrunnarnas prestanda blir liten – eftersom möjlig avsänkning av vattennivå i respektive energibrunn blir liten.

Potentiellt förorenade områden

I närheten av spårdragningen för Anslutningsalternativ B, tidigare version finns ett antal potentiellt förorenade område i Länsstyrelsens klassning enligt Mifo-metodiken. Platsen för respektive område redovisas i Figur 18 nedan.



Figur 18. Kartan redovisar potentiellt förorenade områden. Information är hämtat från länsstyrelsen.

1. Befintlig depåanläggning, ej risk klassad, drivmedelshantering
2. En fastighet, ej riskklassad, Förbränningsanläggning. Ligger väster om befintlig depå
3. En fastighet, ej riskklassad, Avfallsdeponi-icke farligt avfall och farligt avfall. Högdalsbergen
4. En fastighet, ej riskklassad, Grafisk industri
5. En fastighet, ej riskklassad, Verkstadsindustri utan halogenerade lösningsmedel
6. En fastighet, ej riskklassad, Grafisk industri
7. En fastighet, ej riskklassad, Kemtvätt med lösningsmedel
8. En fastighet, klassad som stor risk, Kemtvätt med lösningsmedel. Oklart om undersökning genomförts
9. En fastighet, ej riskklassad, Kemtvätt med lösningsmedel
10. En fastighet, ej riskklassad, verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel
11. En fastighet, ej riskklassad, övrig BKL4
12. En fastighet, ej riskklassad, Drivsmedelshantering och grafisk industri
13. En fastighet, ej riskklassad, kemtvätt med lösningsmedel
14. En fastighet, ej riskklassad, övrig BKL3

Rambölls tidigare slutsatser om att vidare utredningar är nödvändiga i det fall planerade byggnationer innebär schaktning inom Högdalstoppen, samt att risken för mobilisering av förorenat grundvatten bör utredas om föroreningar påträffas i närhet till planerade anläggningar, gäller fortfarande. Om det i ett senare skede visar sig nödvändigt att schakta ut förorenade jordmassor kommer provtagning att krävas för att avgöra rätt hantering.

Ett antal av de utpekade potentiellt förorenade objekten kan ha hanterat klorerade lösningsmedel (kemtvättar/verkstad med halogenererade lösningsmedel) vilka kan spridas djupt i marken ned till bergets överyta i fri fas, samt i sprickigt berg. De kan också ge upphov till stora föroreningsplymer lösta i grundvatten, samt kan förångas från mark och grundvatten och ge upphov till föroreningsproblematik i inomhusmiljö.

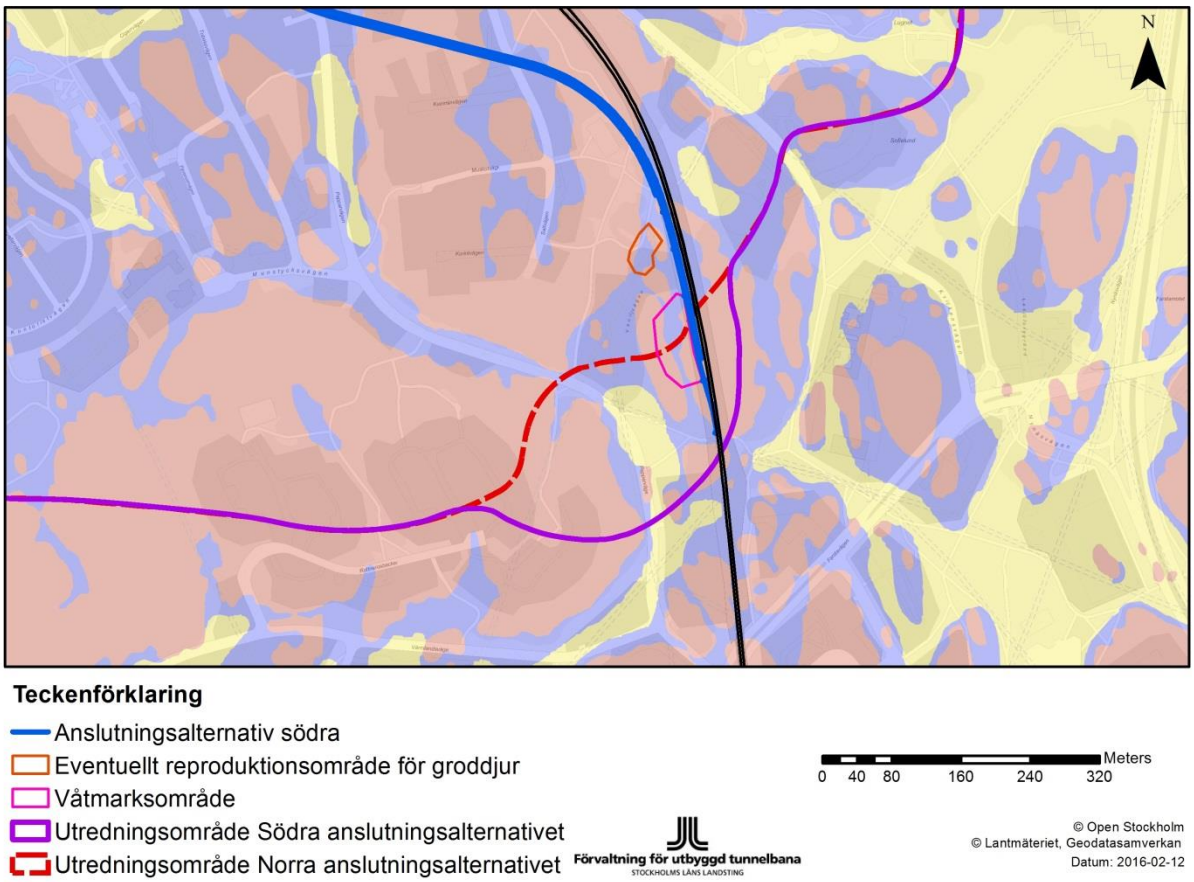
Ingen särskild utredning av övriga potentiellt förorenade objekt anses vara nödvändigt i nuläget, men särskild uppmärksamhet bör tas vid schakt och arbeten i närheten av dessa områden. Huruvida ytterligare undersökningar gällande eventuell frigörelse av förorening behövs beror av sådana faktorer som planerade schakt och anläggningsdjup vid dessa objekt, och hur nära de aktuella objekten som anläggningsarbeten ska utföras. Om misstanke om förorening i dessa områden eller vid andra platser där anläggningsarbeten utförs uppkommer, bör en ny bedömning om vilka åtgärder som är nödvändiga att genomför att utföras.

10.2 Tillkommande område med våtmark och särskilt skyddsvärd biotop

Enligt Stadsmiljöenheten i Stockholm stad finns ett område med våtmark (sumpskog) samt ett område med potentiella reproduktionslokaler för fridlysta arter i form av groddjur i närheten av Vaniljvägen vid platsen där Anslutningsalternativ B, tidigare version ansluter till huvudlinjen (Figur 19). Enligt byggnadsgeologiska kartan består områdena av något lägre liggande moränmark som omgärdas av berg. Troligen förekommer där alltså ett grundvattenmagasin i jord.

Planerat anslutningsspår kommer i området att ligga nära markytan och vid fältbesök har kunnat konstateras att det mellan våtmarken och befintligt spår finns ett område med berg dagen. Bergytans nivå ligger liksom befintligt spår dessutom betydligt högre än vattenytan i våtmarken. Risken för direkt dränering av våtmarken bedöms därför som obefintlig, givet att spåret för den nya anslutningen vid passagen av våtmarken ligger nära befintlig spårnivå, dvs. påtagligt högre än våtmarkens vattenyta. Styrande för nämnda risk är i första hand relativa höjdförhållanden mellan spåranläggningen och vattennivå i våtmarken i fråga. I en hypotetisk situation där höjdmässiga förutsättningar för påverkan finns, blir även bergförhållanden (sprickförekomst) samt vilka skyddsåtgärder som vidtas styrande.

En värdering av eventuell betydelse av den minskning av vattentillflödet som kan följa, beroende på hur hanteringen av dagvatten i läget för anslutningsspåret sker, bör göras.



Figur 19. Identifierade våtmarksområden och potentiella reproduktionsområden för groddjur.

10.3 Sammanfattning hydrogeologi

I närheten av Vaniljvägen vid platsen där Anslutningsalternativ B, tidigare version ansluter till huvudlinjen, löper det i närheten av ett område med våtmark (sumpskog) och potentiellt reproduktionsområde för fridlysta arter i form av groddjur. Givet att anslutningsspåret hamnar i samma nivå som befintligt spår, påtagligt högre än våtmarkens vattenyta, är risken för direkt dränerande påverkan på våtmarken obefintlig. En värdering av eventuell betydelse av den minskning av vattentillflödet som kan följa, beroende på hanteringen av dagvatten i spårläget, bör göras.

Rambölls tidigare slutsatser om att vidare utredningar är nödvändiga i det fall planerade byggnationer innebär schaktning inom Högdalstoppen samt att risken för mobilisering av förorenat grundvatten bör utredas om föroreningar påträffas i närhet till planerade anläggningar gäller fortfarande. Om det i ett senare skede visar sig nödvändigt att schakta ut förorenade jordmassor kommer provtagning att krävas för att avgöra rätt hantering. Detta gäller även för andra eventuellt förorenade områden som påträffas vid arbeten vid planerade anläggningar. De potentiellt förorenade områden som enligt Länsstyrelsens klassning återfinns i närheten av Anslutningsalternativ B, tidigare version kräver dock ingen särskild utredning i nuläget.

Huruvida ytterligare undersökningar gällande eventuell mobilisering av förorening behövs vid senare tidpunkt, beror av sådana faktorer som planerade schakt och anläggningsdjup vid dessa objekt, och hur nära de aktuella objekten som anläggningsarbeten ska utföras. Om misstanke om förorening i dessa områden eller vid andra platser där anläggningsarbeten utförs uppkommer bör en ny bedömning om vilka åtgärder som är nödvändiga utföras att genomföras.

Föreslagen spåranslutning går i tunnel vid Gökdalen där skyddade och fridlysta vattenberoende arter i form av groddjur finns registrerade (se vidare avsnitt *Miljö*). Rambölls tidigare bedömning om att det aktuella blöta området orsakas av förekomsten av ett övre grundvattenmagasin gäller fortfarande. Det övre magasinet bedöms inte stå i direkt kontakt med det undre grundvattenmagasin i friktionsjord under leran, vilket bedöms vara det magasin som primärt kan tänkas utsättas för eventuell påverkan av planerade byggnationer. Väljs Anslutningsalternativ B, tidigare version ökar avståndet till det aktuella området relativt motsvarande avstånd för Anslutningsalternativ norra.

Inför ett kommande projekteringsskede är det lämpligt att undersöka de (indikerade) svaghetszoner som berörs av planerad anläggning. För det fall undersökningsborrning i berg utförs, rekommenderas att även vattenförlustmätning utförs, då det kan ge indikation/data på i vilken grad eventuella zoner är vattenförande. För det fall undersökningar av eventuella föroreningar i berg vid Högdalstipparna genomförs, är dock vattenförlustmätning sannolikt olämpligt, då det skulle omöjliggöra representativ provtagning av berggrundvatten. Relevanta försiktighetsåtgärder för att förhindra att undersökningsborrningen i sig förvärrar spridningen bör också tillämpas. Inom Anslutningsalternativ B, tidigare version berörs Högdalstopparna potentiellt i större utsträckning.

11 Miljö

Miljöförutsättningarna och konsekvenserna för större delen av området finns beskrivna i *Fördjupat miljö PM*. Anslutningsalternativ B, tidigare version är till stora delar samma som Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*. (*Alternativ A innebar även att uppställningsspåren parallellförflyttades något åt nordost.)* Förändringen i förhållande till Alternativ A är att Anslutningsalternativ B, tidigare version innebär:

- En översiktlig studie av norra anslutningens påverkan under byggtiden med bl.a. en tillkommande etableringsyta vid den norra anslutningsgrenen.
- En ny dragning av södra anslutningen till befintlig tunnelbanan. Anslutningen hamnar nu lite söder om det utredningsområde som bestämdes i *Fördjupat miljö PM*.
- En tillkommande etableringsyta i söder vid Pepparvägen/Vaniljvägen.

Under avsnitt ”Tillkommande förutsättningar” redovisas de miljöförutsättningar som tillkommit på grund av det utökade utredningsområdet kring Hökarängen/Farsta. Under avsnittet ”Förväntad påverkan i driftskedet” och avsnitt ”Förväntad påverkan i byggskedet” hanteras i detta PM endast de konsekvenser som skiljer sig åt i förhållande till Alternativ A, d.v.s. konsekvenserna som nya anslutning i söder och tillkommande etableringsytor medför. För övriga miljöförutsättningar och miljökonsekvenser i utredningsområdet se *Fördjupat miljö PM*.

Inget platsbesök har gjorts vid den södra anslutningsgrenen.

Buller, vibrationer och stomljud i driftskedet hanteras under avsnitt *Akustik och vibrationer* i detta PM. Förorenad mark hanteras under avsnitt *Hydrogeologi* i detta PM.

11.1 Tillkommande förutsättningar

11.1.1 Riksintressen

Inga tillkommande riksintressen.

11.1.2 Landskapsbild/stadsbild

Det tillkommande utredningsområdet i söder består till stor del av bebyggd miljö där kilar av skogsmark sträcker sig in mellan bebyggelsen. Bostadsbebyggelsen består av flerfamiljshus. Genom området går befintlig tunnelbana och en kuperad grönkil med trädvegetation och berg i dagen ligger mellan tunnelbanan och bostadsbebyggelsen.

11.1.3 Kulturmiljö

Inga tillkommande kända värden eller intressen.

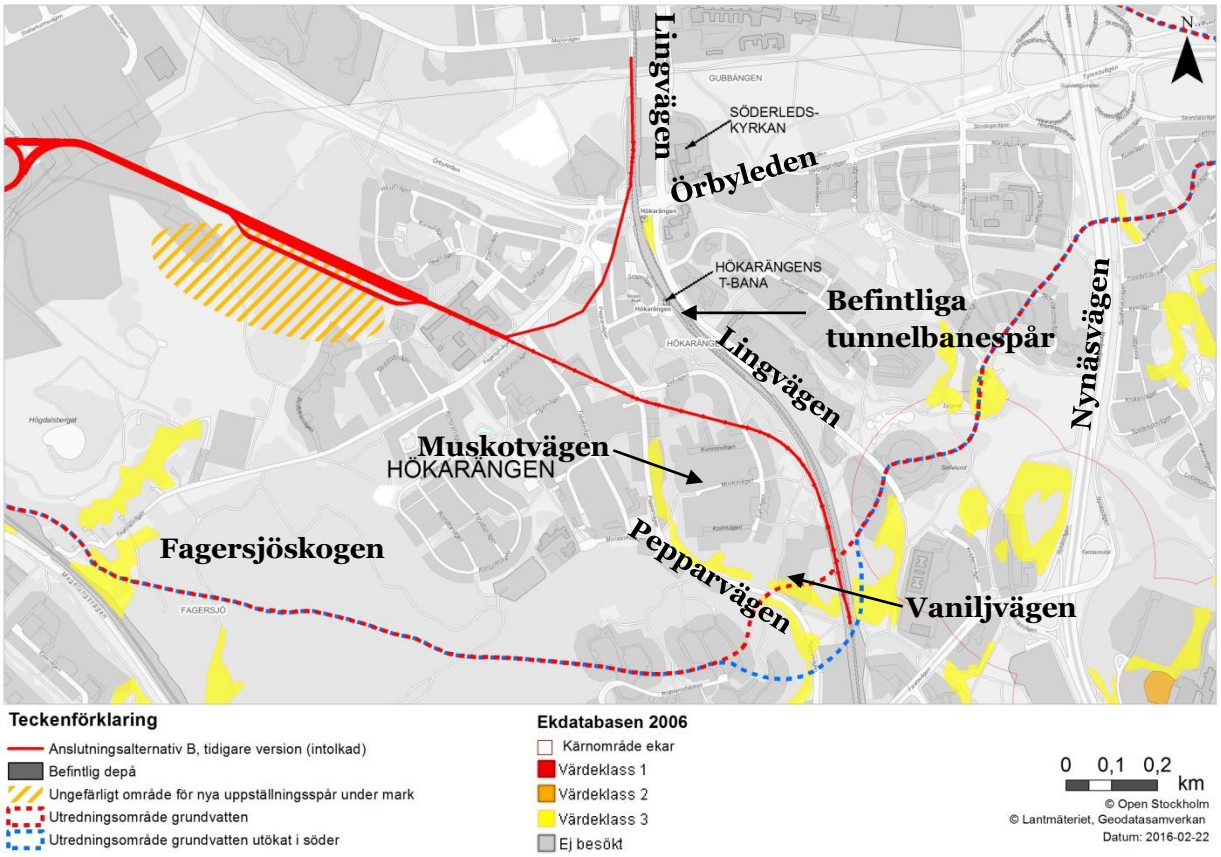
11.1.4 Naturmiljö

Inom det tillkommande utredningsområdet för grundvatten finns inga registrerade fridlysta arter i Artportalen.

I området där ny anslutningsgren i söder föreslås finns Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden) utpekade av Stockholm stad, se *Figur 20*. Området öster om Pepparvägen är utpekat som *spridningszon*. Spridningszonen går mellan Fagersjöskogen i väst (som är utpekad som *kärnområde*) och Skönstaholm i öst (som är utpekad som *livsmiljö för skyddsvärda arter*).

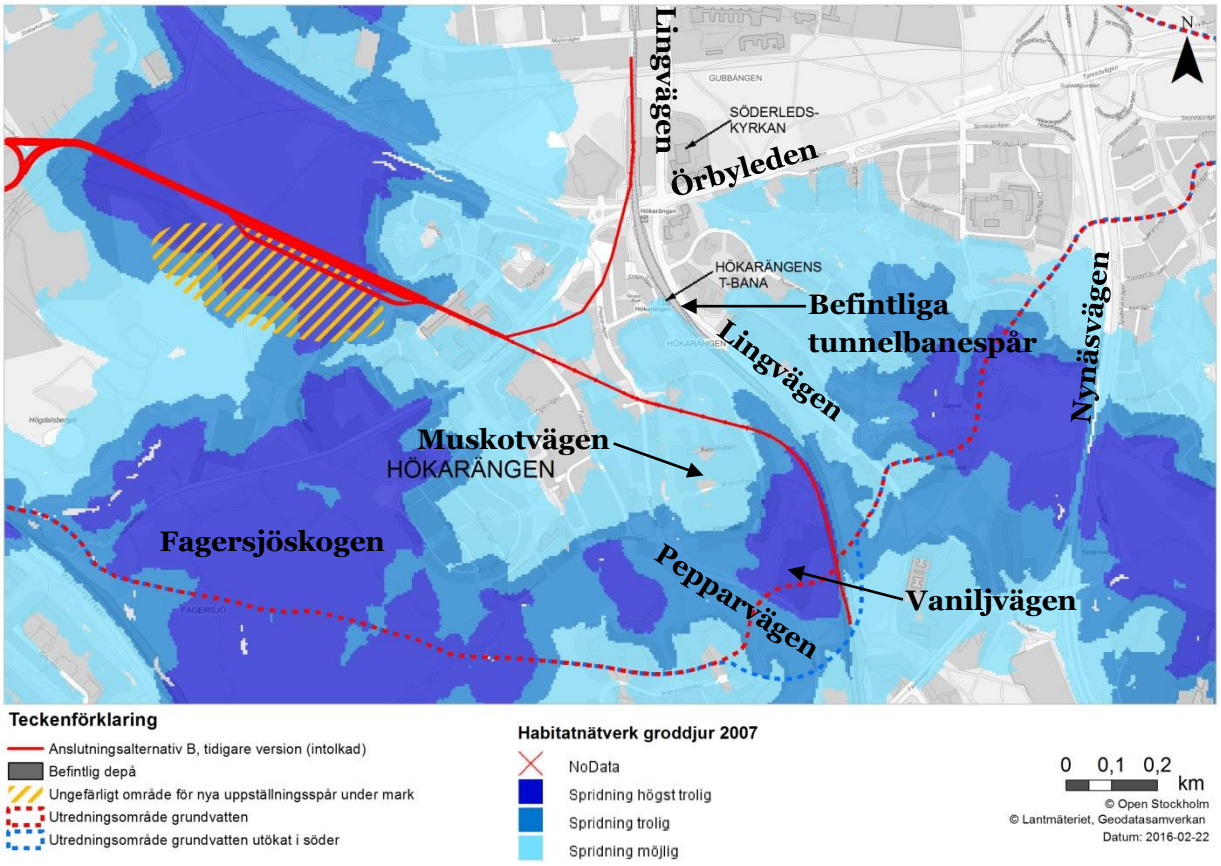
Figur 20: Kartan redovisar naturmiljövärden inom tillkommande utredningsområde för grundvatten. Kartan redovisar Stockholm stads utpekade Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden). Informationen är hämtad från länsstyrelsen, Regionförbundet och Stockholm stads dataportal. Väster om det tillkommande utredningsområdet för grundvatten ligger grönkilen Hanvedenkilen.

I Stockholms stads Ekdatabas finns ett kärnområde av klass 3 (klass 1-3 där klass 1 är högsta värdeklass) redovisat i skogsområdet mellan Vaniljvägen och befintliga tunnelbanespår samt längs Pepparvägen, se *Figur 21*. Delar av området är tagit i anspråk i och med utbyggnaden av flerfamiljsbostäderna längs Vaniljvägen. Utpekat kärnområde för ekar ligger öster om befintliga tunnelbanespår.



Figur 21: Kartan redovisar Stockholm stads Ekdatabas 2006 inom tillkommande utredningsområde för grundvatten. Informationen är hämtad från Stockholm stads dataportal.

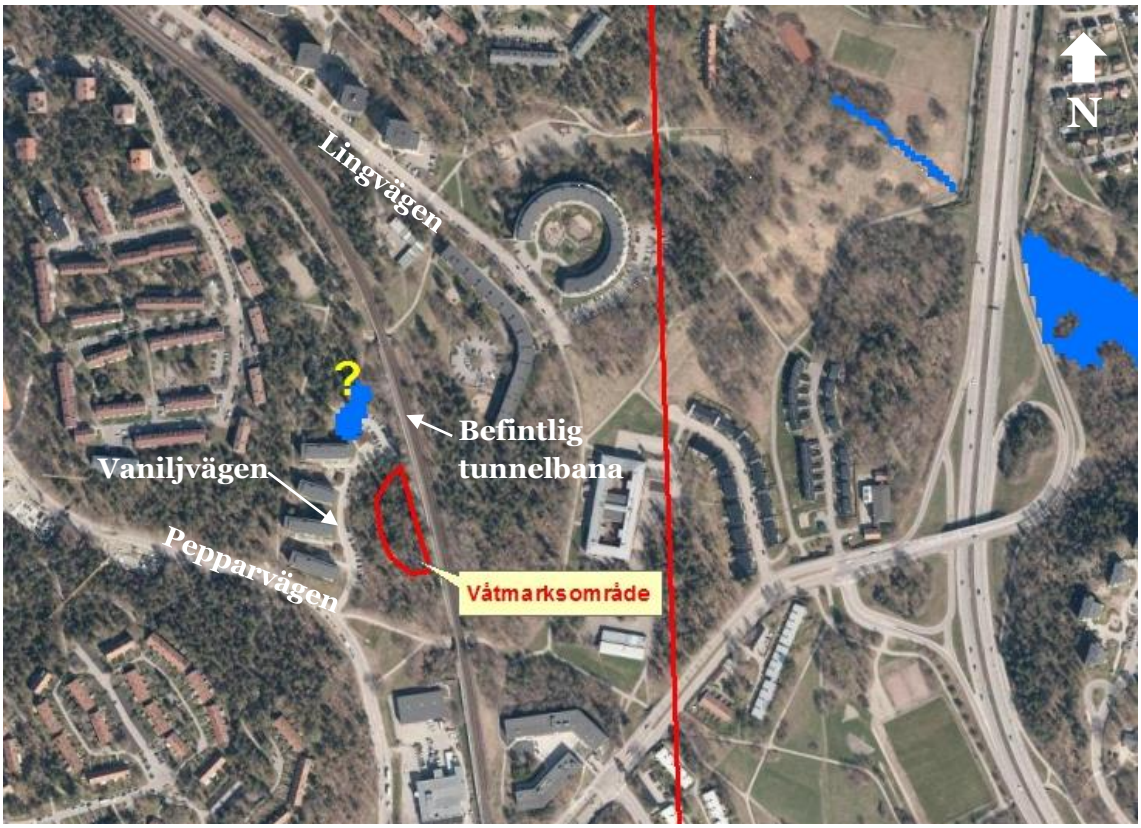
Stockholm stads habitatnätverk för groddjur berör stora delar av området och då som *möjlig spridning* eller *trolig spridning*. Men just området kring Vaniljvägen och upp till Muskotvägen är området utpekat som *spridning högs trolig, se Figur 22*.



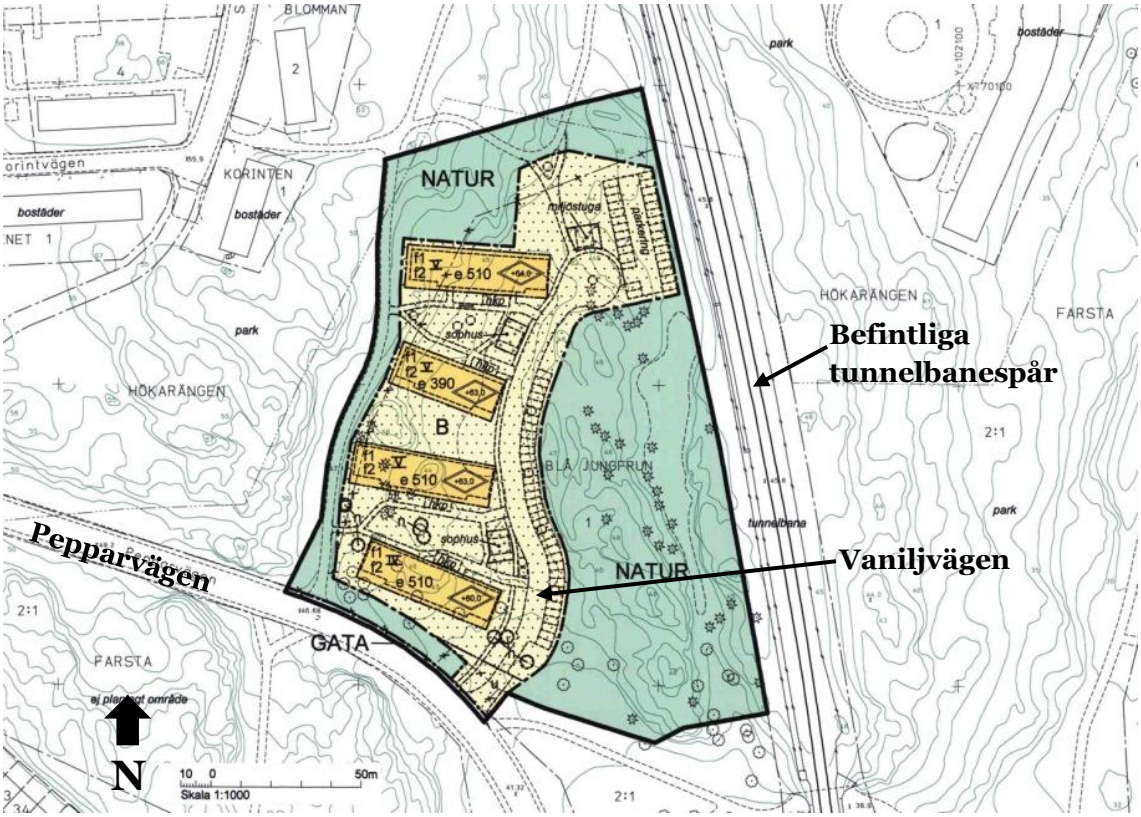
Figur 22: Kartan redovisar Stockholm stads Habitatnätverk groddjur 2007 inom tillkommande utredningsområde för grundvatten. Informationen är hämtad från Stockholm stads dataportal.

Stockholm stads habitatnätverk för barrskogslevande arter omfattar hela området och områdena öster om Pepparvägen är klassade som relativt hög till hög tillgänglighet. Delar av området väster om Pepparvägen (som hänger ihop med Fagersjöskogen) är klassade som mycket hög tillgänglighet. Områdena kring Gubbängsfältet är klassat som medel tillgänglighet och ligger i utkanten av habitatnätverket.

Enligt information från Stadsmiljöenheten i Stockholm stad finns potentiella reproduktionslokaler för groddjur strax norr om bostadshusen vid Vaniljvägen, eventuellt avses våtmarken som ligger mellan bostäderna vid Vaniljvägen och befintlig tunnelbanespår, se *Figur 23*. Våtmarken mellan bostadshusen vid Vaniljvägen och befintligt tunnelbanespår är i gällande detaljplan avsatt som NATUR, se *Figur 24*.



Figur 23: Enkel kartan översänd från Stadmiljöenheten som redovisar potentiella reproduktionslokaler för groddjur (blå ytor) samt ett manuellt intolkat våtmarksområde.



Figur 24: Plankarta för detaljplan för kv. Blå jungfrun m.m. Laga kraft 2007-05-28-06-02. Dp 2005–16577–54.

11.1.5 Rekreation

Skogsområdet (från Muskotvägen och söderut) mellan bostadsbebyggelsen och befintligt tunnelbanespår bedöms främst användas för närrekreation och lek, de rekreativa värdena bedöms som lokala.

Ett flertal gång- och cykelvägar går i skogsområdet mellan befintligt tunnelbanespår och bostäder. I norr går gång- och cykelvägen på bro över Örbyleden på västra sidan av befintligt bro för tunnelbanespåren. Gång- och cykelvägen fortsätter sedan vidare norrut längs tunnelbanespåret. Vid den norra anslutningsgrenen finns två gång- och cykelpassager under befintliga tunnelbanespår, en på norra sidan av Örbyleden och en på Gubbängsfältet. Även vid den södra anslutningsgrenen finns två gång- och cykelpassager under befintliga tunnelbanespår, en strax norr om bostäderna vid Vaniljvägen och en strax söder om bostäderna.

Strax norr om bostäderna vid Vaniljvägen (i höjd med Muskotvägen) finns en mindre grusplan.

11.1.6 Grund- och ytvatten

Ingen ytterligare information, det utökade utredningsområdet för grundvatten ligger inom Drevvikens tillrinningsområde.

11.1.7 Olycksrisker

Inga tillkommande riskobjekt finns i form av farliga verksamheter och transportleder där farligt gods transporteras inom det utökade utredningsområdet för grundvatten. Ca 300 meter söder om utredningsområdet ligger en bensinstation.

Utöver de skyddsobjekt som redovisas i *Fördjupat miljö PM* finns ytterligare ett antal förskolor och skolor i och kring Hökarängen/Farsta. Om planförslaget för Anisen 1 (se nummer 1 i *Figur 25*) genomförs kommer utbyggnaden av bostäder medför att förskolan vid Lingvägen (som ligger ca 30 meter öster om befintliga tunnelbanespår) flyttas.

11.1.8 Övrigt

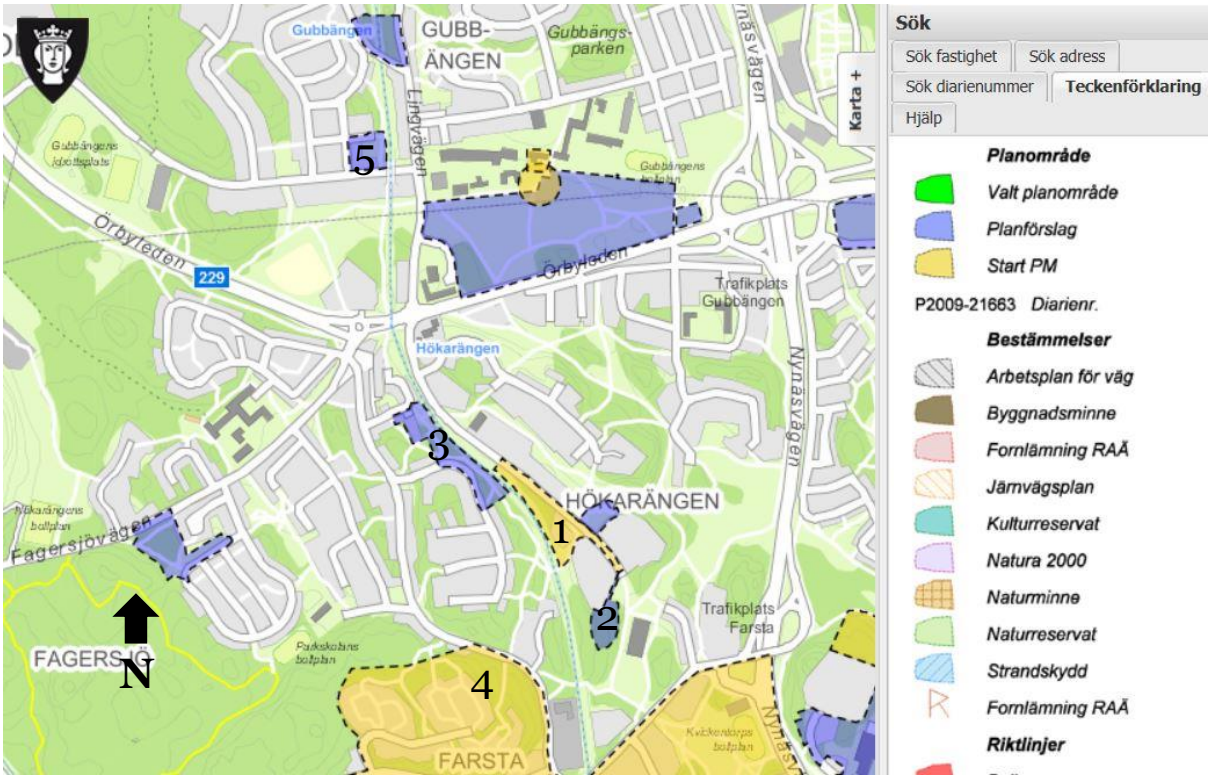
Inga tillkommande värden eller intressen.

11.1.9 Kommunal planering

Nedan pågående planarbete redovisas på Stockholm stads hemsida, se Figur 25:

1. Anisen 1 och del av Farsta 2:1, 5 punkthus totalt ca 190 bostäder. Planförslaget är ute på granskning fram till 10:e februari 2016.
2. Del av kv. Samsö m.m. vid Farstavägen. Detaljplan för nya bostäder, totalt ca 300 nya bostäder. Planen var ute på samråd under år 2013.
3. Kavringen 1 m.m. pågående planarbete för ca 190 bostäder. Samråd avslutades 22 januari 2016.
4. Program för Tyngdpunkt Farsta, programarbetet med ca 8000 nya bostäder. Omfattar ett stor område och stora delar av Farsta. Programförslaget var ute på samråd hösten 2015.
5. Sicklingen 2, Gubbängen 1:1, pågående detaljplan för nytt studentboende (två byggnader, ca 84 studentbostäder). Nya studentbostäder föreslås längs befintlig tunnelbanan och längs Knektvägen. Detaljplanen var ute på samråd årsskiftet 2014/2015.

Utifrån information från FUT framgår att Stockholms stad har planer på att bebygga Gubbängsfältet mellan Gubbängens idrottsplats vidare österut till befintligt tunnelbanebro med bostäder. Bostäderna kan komma att uppföras med både källare och parkeringshus.



Figur 25: Kartan är ett utdrag ur Stockholm stads digitala karttjänst för pågående planarbetet som nås via Bygg- och Plantjänstens hemsida.

11.2 Förväntad miljöpåverkan i driftskedet

Påverkan och konsekvenser i driftskedet för den norra anslutningen blir samma som beskrivs för Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.2.1 Riksintressen

Ingen förändring i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.2.2 Landskapsbild stadsbild

Förändringen på landskaps-/stadsbilden är i Anslutningsalternativ B, tidigare version att påverkan för den södra anslutningen flyttats något längre söderut (i förhållande till Alternativ A). Det är nu de södra delarna av bostäderna längs Saltvägen och bostäderna längs Vaniljvägen som berörs. Förändringen innebär att kuperad mark med skogsvegetation tas i anspråk. Träd tas ned och marken kommer behöva modelleras för att anpassas till nytt spår. Förändringen bedöms främst upplevas av de som bor i direkt närhet eller som nyttjar skogsområdet för närrekreation.

Sammantaget bedöms värdena i landskapet som påverkas vara lokala och påverkan bedöms som lokal. För närboende kan förändringen dock upplevas som stor. De negativa konsekvenserna bedöms som små. Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i konsekvenser i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM* (förutom vilka bostäder som påverkas).

11.2.3 Kulturmiljö

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.2.4 Naturmiljö

För södra anslutningsgrenen kommer naturmiljö att tas i anspråk där anslutningsspåret går i betongtunnel och skärning för anslutning till befintliga tunnelbanespår. Till skillnad från området där Alternativ A ansluter i söder finns fler kända naturmiljövärden (ESBO-områden och ekområden samt våtmarker/potentiella reproduktionslokal för groddjur) utpekade vid södra anslutningsgren i Anslutningsalternativ B, tidigare version. Tunnelbanans barriäreffekt för landlevande djur inom ESBO-område bedöms förstärkas ytterligare något i och med anslutningsspåret. Viktigt för spridningskorridoren blir att minimera andelen naturmark och träd som behöver tas i anspråk/tas ned.

Informationen om våtmarken, den potentiella reproduktionslokalen för groddjur och utpekandet i habitatnätverket för groddjur kring Vaniljvägen och upp mot Muskotvägen tyder på att det kan finnas kärl- och groddjur i området för den södra anslutningsgrenen som projektet behöver ta hänsyn till. Tidigare utdrag från Artdatabanken har inga inrapporterade data av kräl- eller groddjur i området. Vidare studier behöver göras i området för att säkerställa vilka naturvärden som finns i området (såväl kopplat till naturmarken som till våtmarken) och om skyddsvärda arter (t.ex. kräl- och groddjur) finns i området. Ett först steg är att kontrollera om Stockholm stad i samband med planläggningen av Kvarteret Blå jungfrun (bebyggelsen vid Vaniljvägen) genomförde någon naturvärdesinventering. Vidare hydrogeologiska studier behövs även för att klargöra om närliggande våtmark och potentiella reproduktionslokaler för groddjur riskerar att påverkas genom grundvattensänkning pga. projektet, se vidare kapitel *Hydrogeologi*.

Utifrån befintligt kartunderlag verkar södra anslutningen till befintlig tunnelbanan inte påverka utpekade ekområden öster om Vaniljvägen under drifttiden.

Värdena i området är såväl lokala som delvis regionala (ESBO-område och habitatnätverk samt eventuellt kräl- och groddjur). De negativa konsekvenserna bedöms sammantaget bli större i Anslutningsalternativ B, tidigare version än i Alternativ A. Detta beror dels på påverkan på spridningssambandet inom ESBO-området och habitatnätverk och dels på vilken påverkan alternativet ger på närliggande våtmark och eventuell potentiell reproduktionslokal för groddjur. Sammanfattningsvis bedöms risk finnas för att Anslutningsalternativ B, tidigare version kan medföra måttliga negativa konsekvenser, främst beroende på eventuell påverkan på våtmark och eventuella kräl- och groddjur.

11.2.5 Rekreation och friluftsliv

Precis som för Alternativ A bedöms påverkan på rekreation vid anslutningen i söder främst utgöras av att naturmark som används för närrekreation tas i anspråk och försvinner. Skogsområdet bedöms främst vara av lokalt värde.

Vid den södra anslutningsgrenen bedöms båda närliggande gång- och cykelpassagerna under befintliga tunnelbanespår kunna vara kvar i driftskedet. I söder (vid Vaniljvägen/Pepparvägen) ansluter nytt spår innan gång- och cykelpassagen och för gång- och cykelpassagen i höjd med Muskotvägen bedöms preliminärt nytt spår kunna överbryggas så att passagen kan behållas. Anpassningar av gång- och cykelvägar bedöms dock krävas vid södra anslutningen.

Påverkan i form av buller sker vid södra anslutningen till befintlig bana och området i fråga är redan i dagsläget bullerpåverkade (från befintlig tunnelbana). Största delen av tillkommande trafik kommer även att ske nattetid. De negativa konsekvenserna för friluftsliv och rekreation vid södra anslutningen bedöms sammantaget vara små.

För norra anslutningen blir påverkan och konsekvenser samma som i Alternativ A. Befintliga passager under tunnelbanespåret behålls, men anpassningar av gång- och cykelvägar bedöms krävas. I norr vid Majrovägen behöver troligen GC-vägen anpassas efter ny bro för

anslutningsspåret och vid anslutning till befintlig gång- och cykelbro över Örbyleden bedöms förskärningen behöva överbryggas så att gc-vägen kan gå ovanpå.

Skillnaden mellan Anslutningsalternativ B, tidigare version och Alternativ A bedöms som liten, båda alternativen medför troligen att närliggande gång- och cykelnät vid anslutningarna behöver justeras/anpassas.

11.2.6 Ytvatten

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.2.7 Olycksrisker

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.2.8 Övrigt

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.2.9 Kommunal planering

Planer finns på utbyggnad av bostäder i närheten, vilket medför att i framtiden kommer fler att vistas i närheten av anläggningen. Anslutningsalternativ B, tidigare version medför att södra anslutningsgrenen sker söder om det område där Stockholm stad planerar för ca 190 bostäder (se nr 3 i *Figur 25*), vilket sett från planläggningen av bostäderna är positivt i förhållande till Alternativ A. Vid den norra anslutningen finns planer på bebyggelse av Gubbängsfältet väster om befintligt tunnelbanespår. Denna framtida bebyggelse n på Gubbängsfältet kommer i så fall att behöva anpassas till det norra anslutningsspåret.

11.3 Förväntad miljöpåverkan i byggskedet

11.3.1 Riksintressen

Ingen förändring i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*. Dvs. risk kvarstår att Örbyleden kan komma att påverkas under byggtiden.

11.3.2 Landskap

Påverkan under byggtiden för södra anslutningsspåret har flyttats något längre söderut. Den södra anslutningen bedöms inte medföra några större skillnader i konsekvenser i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM* avseende påverkan från anslutningsspåret (förutom vilka bostäder som berörs).

Tillskillnad från Alternativ A kommer dock Anslutningsalternativ B, tidigare version även att innebära tillkommande etableringsytor som till viss del påverkar landskapsbilden. Beroende på val av lokalisering av etableringsytan vid det norra anslutningsspåret påverkas Gubbängsfältet och närmiljön för boende kring Majrovägen mer eller mindre. Oberoende val av lokalisering av etableringsyta kommer norra anslutningen att innebära arbete vid Gubbängsfältet, dvs nära bostäder. Etableringsytan öster om Pepparvägen/Vaniljvägen blir synlig från angränsande vägar och för närboende. Landskapsvärdena är lokala och påverkan bedöms bli liten. Konsekvenserna på landskapsbild under byggskedet bedöms sammantaget som små och negativa.

11.3.3 Kulturmiljö

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.3.4 Naturmiljö

Under byggtiden kommer påverkan bli större än i drifttiden och en bredare zon kring anslutningsspåren kommer att tas i anspråk.

Markanspråket för norra anslutningen är de samma som redovisas för Alternativ A. Beroende på var etableringsytan placeras vid den norra anslutningen påverkas naturmiljön mer eller mindre. Alternativ 2 utgörs av en parkeringsplats och bedöms inte ha några egentliga naturvärden. Alternativ 1 kommer att tas i anspråk delar av grönområdet på Gubbängsfältet. Föreslagen etableringsyta på Gubbängsfältet ligger i ytterkanten av habitatnätverket barrskogsfåglar, inga andra naturvärden finns utpekade. Fördelaktigt ur naturmiljö är om Alternativ 2 (parkeringsplatsen) nyttjas.

Vid den södra anslutningen till befintligt tunnelbanespår kommer främst skogsmark och eventuellt våtmark tas i anspråk. Området är utpekat dels av olika habitatnätverk och dels som ESBO-område. Under byggtiden bedöms risk finnas för påverkan på ekområden av klass 3 öster om Vaniljvägen. Värdena som tas i anspråk eller riskeras att påverkas är såväl lokala som delvis regionala (ESBO-område och habitatnätverk samt eventuellt kräl- och groddjur) och de negativa konsekvenserna bedöms kunna bli måttliga beroende på vilka ytor som krävs under byggtiden och vilka anpassningar som kan göras efter naturvärden.

Den tillkommande etableringsytan vid södra anslutningen föreslås på gräsytan öster om Pepparvägen/Vaniljvägen och ligger inom spridningszon för ESBO-område samt i ytterkanten av de olika habitatnätverkens högre klassade områden. Naturvärdena på gräsytan bedöms som små och lokala. Den negativa konsekvensen bedöms som ringa.

Sammantaget för naturmiljön bedöms risk finnas för att de negativa konsekvenserna vid den södra anslutningen blir måttliga. Vidare studier av hur byggnationen ska ske och vilka ytor och arbetsvägar kring befintlig spår som krävs under byggtiden behövs innan bedömning av slutlig påverkan kan ske. Som underlag till slutlig bedömning behövs även en naturvärdesinventering och vidare hydrogeotekniska studier. Vid den norra anslutningen bedöms de negativa konsekvenserna vara i stort sett samma som i Alternativ A.

11.3.5 Rekreation och friluftsliv

För det norr anslutningen innebär Anslutningsalternativ B, tidigare version att påverkan sker på gång- och cykelnätet i området. Gång- och cykelpassagen under tunnelbanan på Gubbängsfältet behöver troligen stängas (i alla fall delvis) under byggtiden. Även gång- och cykelvägen som går på västra sidan längs befintlig tunnelbanan behöver stängas alternativ dras om underbyggtiden. Gång- och cykelbron över Örbyleden behöver troligen stängas under byggtiden, i alla fall periodvis. Rörelsemönstret i området kommer att påverkas under byggtiden.

Påverkan under byggtiden vid det södra anslutningsspåret har flyttats något längre söderut (i förhållande till Alternativ A). Den södra anslutningen bedöms inte medföra några större skillnader i konsekvenser i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM* avseende ianspråktagandet av närrekreationsområden. Den största skillnaden i söder är att Anslutningsalternativ B, tidigare version medför att gång- och cykelpassagen i höjd med Muskotvägen tillfälligt behöver stängas av under byggtiden. Gång- och cykeltrafik bedöms kunna hänvisas till gång- och cykelpassagen vid Pepparvägen/Vaniljvägen som ligger ca 300 meter längre söderut. Etableringsområdet i närheten till den södra gång- och cykelpassagen kommer troligen att påverka framkomligheten i området under byggtiden och en av de gång- och cykelvägar (troligen den norra) som avgränsar

etableringsområdet behöver förmodligen stängas under byggtiden. Viss påverkan från buller tillkommer från bland annat byggtransporter, närområdet är dock i viss mån redan bullerpåverkat i och med närheten till befintlig tunnelbana. Damning från etableringsytan kan motverkas av vattenbegjutning.

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms sammantaget kunna medföra en något större påverkan på rekreation- och friluftsliv under byggtiden än Alternativ A pga. påverkan på gång- och cykeltrafiken samt de tillkommande etableringsytorna. Den negativa konsekvensen för Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms som liten till eventuellt måttlig beroende på hur gång- och cykelnätet påverkas.

11.3.6 Buller och vibrationer

Skillnaden mellan Anslutningsalternativ B, tidigare version och Alternativ A i *Fördjupat miljö PM* är att störningarna under byggtiden nu påverkar flerfamiljsbostäder som ligger lite längre söderut. Omlastning och transporter vid den tillkommande etableringsytan vid södra och norra förskärningen bedöms även medföra störningar i form av t.ex. buller i anslutning till etableringsytan och transportvägarna. När transporterna kommer upp på det allmänna vägnätet, Nynäsvägen resp. Örbyleden, bedöms de inte ge någon betydande ökning av ljudnivån. Däremot blir de tunga transporterna fler, vilket kan upplevas som en ökad störning.

11.3.7 Vatten

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*.

11.3.8 Utomhusluft

Anslutningsalternativ B, tidigare version bedöms inte medföra några större skillnader i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM,* påverkan kommer dock att ske något längre söderut än i Alternativ A och etableringsytor kan komma att hamna närmare bostadsbebyggelse. Etableringsytan för norra anslutningen kan beroende på val av lokalisering hamna relativ nära bostadsbebyggelse vid Majrovägen.

11.3.9 Olycksrisker

Anslutningsalternativ B, tidigare version medför ingen större förändring i förhållande till Alternativ A i *Fördjupat miljö PM*. För Anslutningsalternativ B, tidigare version innebär tillkommande etableringsytor att etablering sker i anslutning till befintlig gång- och cykelvägar och eventuellt även nära bostadsbebyggelse (beroende på var etableringsytan lokaliseras vid norra anslutningen), vilket är en riskaspekt som behöver hanteras vidare i nästa skede. Transporter till den norra etableringsytan kan (beroende på lokalisering av etableringsytan och val av tillfart) komma att gå nära bostadsbebyggelsen vid Majrovägen.

11.3.10 Klimatpåverkan och resurshushållning

Anslutningsalternativ B, tidigare version medför en längre spåranläggning än Alternativ A vilket bedöms ge en något större klimatpåverkan.

12 Utvärdering av anslutningsalternativ B, tidigare version

En sammanställning har gjorts med avseende på nackdelar med Anslutningsalternativ B, tidigare version. Fokus har lagts nackdelar med anledning av att en nackdel för ena sträckningen blir en fördel för den andra i de flesta fall. Genom att bara summera nackdelarna bedöms därför förståelsen kunna underlättas. Sammanställningen framgår ur Tabell 1. Nackdelar anslutningsalternativ B, tidigare version..

En sammanställning av de schakter som är specifika för alternativet redovisas i Tabell 2. Tabell 3 redogör för de schakter som är gemensamma för de tre utredda anslutningsalternativen. Dessa schakter ligger i området från befintlig depå till och med uppställningstunnlarna.

Tabell 1. Nackdelar anslutningsalternativ B, tidigare version.

Nackdelar Anslutningsalternativ B, tidigare version
Akustik & vibrationer En liten risk vibrationer i de norra och södra anslutningsgrenarna.
Berg, norra grenen Bergarbeten nära befintlig bebyggelse och trafikspår ger ökad risk för störningar i byggskedet. Komplicerad förskärning med stort vertikalavstånd till befintligt spår. Svårt att få till arbetsväg till etableringsyta som ger litet intrång.
Berg, södra grenen Bergarbeten nära befintlig bebyggelse och trafikspår ger ökad risk för störningar i byggskedet. Svårt att få till etableringsytor.
Hydrogeologi: I närheten av Vaniljvägen vid platsen där det Anslutningsalternativ södra ansluter till huvudlinjen, ligger planerat anslutningsspår i omedelbar närhet av ett mindre våtmarksområde (sumpskog) och ett potentiellt reproduktionsområde för fridlysta arter i form av groddjur. Med nuvarande höjdförhållanden bedöms ingen risk för direkt dränering finnas. Dock behöver en värdering utföras av eventuell betydelse av den minskning av vattentillflödet som kan följa, beroende på hur hanteringen av dagvatten i läget för anslutningsspåret löses. I jämförelse med anslutningsalternativ norra innebär anslutningsalternativ södra att avståndet mellan Högdalstoppen och läget för depå och spårtunnel/uppställningsspår minskar. Rambölls tidigare slutsatser om att vidare utredningar är nödvändiga i det fall planerade byggnationer innebär schaktning inom Högdalstoppen samt att risken för mobilisering av förorenat grundvatten bör utredas om föroreningar påträffas i närhet till planerade anläggningar gäller fortfarande. På grund av att avståndet till Högdalstoppen minskar är det möjligt att eventuellt förorenat grundvatten kring Högdalstoppen berörs i större utsträckning av planerade installationer. Innan några vidare slutsatser kring detta dras, behövs bättre underlag kring föroreningssituationen i Högdalen och kring de hydrogeologiska förutsättningarna för att spridning skulle kunna ske vid anläggning av depån.
Miljö- Naturmiljö: Det direkta markanspråket sker pga. södra anslutningsspåret inom ESBO-område spridningszon och bedöms medföra att tunnelbanans barriäreffekt för landlevande djur förstärks ytterligare. Våtmark finns i närheten och i området kan groddjur förekomma samt potentiella reproduktionslokaler för groddjur.
Miljö-byggtiden rekreation Anslutningsspåren medför att två gc-passager under befintlig tunnelbana behöver stängas under byggtiden. Delar av gc-vägnätet kan behöva dras om samt delvis stängas. Den norra anslutningsgrenen medföra troligen att befintlig gc-bro över Örbyleden behöver stängas under byggtiden.
Miljö-byggtiden riksintresse Påslaget för norra anslutningstunneln ligger nära Örbyleden och risk finns för påverkan på trafikleden under byggtiden.

Miljö- byggtiden och personalbyggnad naturmiljö:

Etableringsyta norr om Hökarängens bollplan placeras inom naturmark utpekad som ESBO-område, grönkil och habitatnätverk. Här kan även permanenta personallokaler samt miljöstation komma att uppföras.

Tabell 2. Anslutningsalternativ B, tidigare version, fördelning av schakter

Anslutningsalternativ B, tidigare version	
Arbetstunnel	
Förskärning	80 m
Tunnel	250 m
Tunnlar	
Enkelspår	1010 m
Dubbelspår	470 m
Växelområden, trumpeter	250 m
Förskärning, komplicerad	250 m
Brokonstruktion	120 m

Tabell 3. Från uppställningstunnlar till och med befintlig depå.

Schakter för uppställning	
Växelområden	100 m
Dubbelspårstunnel	400 m
Fyrspårstunnel	400 m
Förskärning befintlig depå	120 m

13 Rekommendationer

13.1 Berg- och geoteknik

Identifierade plastiska zoner och krosszoner bör karakteriseras med syftet att bedöma deras påverkan på förstärkningsbehov och därmed totalkostnaden för bergarbetena. Områdena kring tunnelpåslagen undersöks mer i detalj med avseende på jorddjup och bergkvalitet. Syftet med detta är att minska risken för att påslagslägena behöver justeras i byggskedet på grund av de geotekniska förhållandena. Sprickorienteringar och geoteknik för den norra anslutningsgrenen bör undersökas då det blir en relativt hög skärning, cirka 16 m i jord och berg, i direkt anslutning till det befintliga spåret. Geotekniska undersökningar bör genomföras i området med lera för den södra anslutningsgrenen med syftet att verifiera bergnivåerna och säkerställa att bergtäckningen för planerad anläggning är tillräcklig.

13.2 Hydrogeologi

I närheten av Vaniljvägen vid platsen där Anslutningsalternativ B, tidigare version ansluter till huvudlinjen, löper det i närheten av ett område med våtmark (sumpskog) och potentiellt reproduktionsområde för fridlysta arter i form av groddjur. Givet att anslutningsspåret hamnar i samma nivå som befintligt spår, påtagligt högre än våtmarkens vattenyta, är risken för direkt dränerande påverkan på våtmarken obefintlig. En värdering av eventuell betydelse av den minskning av vattentillflödet som kan följa, beroende på hanteringen av dagvatten i spårläget, bör göras.

13.3 Miljö

Det utökade utredningsområdet föranleder nedan behov av tillägg eller andra rekommendationer utöver vad som redan redovisats för *Fördjupat miljö PM*:

En översiktlig naturvärdesinventering av områdena kring anslutningen i söder och i norr och tillkommande etableringsytor. Inventeringen bör även omfatta en grod- och kräldjursinventering för att säkerställa huruvida dessa finns och riskeras påverkas av anslutningsspåret och under byggtiden.

14 Slutsatser

Ur bergteknisk synvinkel bedöms förutsättningarna generellt vara goda. Den zon som indikeras av SGU:s kartor och som är parallell med uppställningsspåren kan vara ett potentiellt problem. Det finns dock möjlighet att flytta uppställningen utan att ändra anslutningspunkterna till depå eller befintligt spår. Krosszonerna bedöms hanterbara men bör karakteriseras ytterligare. Det mest komplicerade avsnittet bedöms i nuläget vara den höga förskärningen norr om Örbyleden mellan anslutningsspåret och befintligt spår. Förhållandena där behöver studeras ytterligare.

Geotekniken indikerar att anslutningsspåren går under lerlager med relativt stor mäktighet i vissa lägen. Dessa områden har en ökad risk för omgivningspåverkan då sättningar kan uppkomma.

Utifrån det underlag som insamlats för miljö bedöms vidare studier/inventeringar (naturmiljöinventering och hydrogeolog) krävas för bl.a. södra anslutningen pga. våtmarken och eventuell förekomst av grod- och kräldjur. Detta för att klargöra projektets eventuella påverkan på våtmark och ev. skyddsvärda arter under bygg- och drifttiden.

Inga väsentliga svårigheter med avseende på hydrogeologiska förhållanden har tidigare konstaterats förekomma med avseende på Anslutningsalternativ norra. Bedömningen för Anslutningsalternativ B, tidigare alternativ är i stort detsamma.

I närheten av Vaniljvägen vid platsen där Anslutningsalternativ B, tidigare version ansluter till huvudlinjen, löper det i närheten av ett område med våtmark (sumpskog) och potentiellt reproduktionsområde för fridlysta arter i form av groddjur. Givet att anslutningsspåret hamnar i samma nivå som befintligt spår, påtagligt högre än våtmarkens vattenyta, är risken för direkt dränerande påverkan på våtmarken obefintlig. En värdering av eventuell betydelse av den minskning av vattentillflödet som kan följa, beroende på hanteringen av dagvatten i spårläget, bör göras

Det justerade läget för anläggningen och den motsvarande revidering av utredningsområdet föranleder inga ytterligare rekommendationer utöver vad som tidigare redovisats för det Norra anslutningsalternativet.

Byggskedet kommer att orsaka störningar i båda entréerna till Hökarängens station. Arbetena bör planeras med syftet att minimera dessa störningar.

15 Referenser

Byggnadsgeologiska kartan ca 1980. Stockholm Stad

SGU, 2014, www.SGU.se

Fortifikationsverket, mejlkontakt 2014-09-05

FUT, 2015, ”Elektromagnetiska fält orsakade av ny tunnelbana – delprojektövergripande underlag till MKB”, Filnamn: 3310-M31-22-00002, daterad 2015-05-01

FUT, 2015, Utredning, Depålokalisering för utbyggd tunnelbana. FUT 1506-0096, september 2015.

www.ledningskollen.se, 2014-08-21

Stockholms stad (2010), Promenadstaden – översiktsplan för Stockholm, antagen 2010-03-15

Stockholms stad (2015), Detaljplan för del av fastigheten Gubbängen 1:1 utmed Herrhagsvägen och Lingvägen i stadsdelarna Tallkrogen och Gubbängen, Dp 2012- 13237

Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana. Referensdokument 09. Berg- och Geoteknik PM.

Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana. Referensdokument 10. Hydrogeologi PM.

Utredning Depålokalisering för utbyggd tunnelbana. Referensdokument 12. Fördjupad Miljö PM.

Hemsidor

Artdatabanken: http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/

Kartmaterial: www.hitta.se

Länsstyrelsens GIS-material, www.gis.lst.se

Naturvårdsverkets webbkarta skyddad miljö: http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Kartor/

Riksantikvarieämbetets hemsida för fornlämningar (FORNSÖK), www.fmis.se

Skogens källa, Skogsstyrelsens hemsida för skyddsvärda naturmiljöer, www.svo.se

Stockholm stads webbkarta; http://www.stockholm.se/-/Karta/?enheter=859e8fee5568485da269e73648a883f9&centerposition=6575265%2C1624947&zoom=1&avskalat=#enheter=859e8fee5568485da269e73648a883f9&centerposition=6574036%2C1633265&zoom=1&avskalat=&lager=159608,98214,102367,244282

Stockholm stads pågående planarbetet (karttjänst): http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/Pagaende-planarbete/PagaendePlanarbete/?searchtype=map

Stockholm stad projekt A-Ö: http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/Tallkrogens-skridskohall/

Stockholm stads Idrotts- och friluftskarta: http://www.stockholm.se/KulturFritid/Park-och-natur/Friluftsliv/Friluftsomraden/Idrotts--och-friluftskartan/

Vatteninformationssystem i Sverige, www.viss.lst.se

Stockholms stad idrottskarta: http://www.stockholm.se/KulturFritid/Park-och-natur/Friluftsliv/Friluftsomraden/Idrotts--och-friluftskartan/

Stockholms stad byggnadsgeologiska karta: http://www.stockholm.se/ByggBo/Kartor-och-lantmateri/Bestall-kartor/Geoarkivet/?kontakt=

16 Bilagor

Resultat från akustikberäkningar

AK03

AK103

AK11

AK111

[Baksidestext] Verdana 9/14

Ramböll Sverige AB
Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm
Telefon: 010-615 60 00

Stockholms läns landsting