

Tunnelbana från Akalla till Barkarby station

Samrådsmaterial för kompletterande samråd
hösten 2016

Avser miljöprövning och planläggning



Titel: Tunnelbana från Akalla till Barkarby station

Projektchef: Anna Nylén

Bilder & illustrationer: SLL/RTW (Ramböll/Tyréns/White)

Dokumentid: 4320-P41-22-00001

Diarienummer: FUT 2016-0210

Utgivningsdatum: 2016-09-28

Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

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

Innehållsförteckning

Administrativa uppgifter	5
1 Inledning	5
1.1 Samrådets syfte	6
2 Tidigare samråd och planering	7
2.1 Lokalisering av tunnlar och stationer	7
2.2 Utformning och miljöpåverkan	8
2.3 Beslut om betydande miljöpåverkan	9
2.4 Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken	9
3 Beskrivning av projektet inklusive projektförändringar	9
3.1 Tunnlar och spår	10
3.2 Ventilationsanläggningar	10
3.3 Barkarbystaden	12
3.4 Barkarby station	12
3.5 Arbets- och servicetunnlar	13
3.6 Etableringsområden	14
3.7 Markåtkomst och skyddszon	14
4 Byggmetod	15
5 Bedömda miljökonsekvenser	16
5.1 Grundvatten	16
5.1.1 Byggnader och anläggningar	17
5.1.2 Borrade brunnar	18
5.1.3 Spridning av föroreningar via grundvattnet	20
5.1.4 Utsläpp av vatten	20
5.2 Naturmiljö	21
5.3 Kulturmiljö	23
5.4 Stads- och landskapsbild samt rekreation	23
5.5 Olycksrisker under driftskedet	26
5.5.1 Utrymning- och insatskoncept	26
5.5.2 Bedömda olycksrisker	27
5.6 Buller och vibrationer under driftskedet	27
5.7 Luftkvalitet under driftskedet	29
5.8 Klimatanpassning	29
5.9 Miljökonsekvenser under byggskedet	30
5.9.1 Grundvatten	30
5.9.2 Utsläpp av vatten	30
5.9.3 Buller och vibrationer	31
5.9.4 Masshantering och transporter	34
5.9.5 Luftkvalitet	34
6 Kontroll och skyddsåtgärder i byggskedet	35
6.1 Miljö- och omgivningskontroll	35
6.2 Skadeförebyggande skyddsåtgärder	35
6.2.1 Tätning	36

6.2.2	Skyddsinfiltration.....	36
6.2.3	Övriga åtgärder avseende grundvattenbortledning	36
6.2.4	Buller- och vibrationsåtgärder	37
6.2.5	Övriga skyddsåtgärder som föreslås	38
7	Fortsatt arbete	38

Administrativa uppgifter

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

Kontaktperson: Anna Nylén, *projektchef*

Telefonnummer: 08-737 25 00 (växel)

E-postadress: anna.nylen@sll.se

1 Inledning

Stockholm växer med drygt 35 000 personer om året och har en viktig roll i landets ekonomiska tillväxt. Enligt prognoser förväntas den totala befolkningen i Stockholms län öka från dagens 2,1 miljoner till 2,6 miljoner år 2030. Det ligger en utmaning i att möta denna tillväxt på ett hållbart sätt och samtidigt tillgodose de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser. En annan utmaning som följer av detta är en ökad trängsel i stadens infrastruktur, vilket innebär att framkomlighet har blivit en fråga som behöver tillgodoses såväl lokalt, som regionalt och nationellt

En nyckelaspekt för att klara utmaningarna är att bygga ut kollektivtrafiken med nya förbindelser och ökad turtäthet. Tunnelbanan är en central utgångspunkt för en långsiktig satsning och utveckling av kollektivtrafiken eftersom dess funktion och struktur är själva navet i Stockholms kollektivtrafiksystem.

Tunnelbanans stora betydelse för Stockholmsregionens tillväxt var grunden till att regeringen under 2013 initierade en förhandling i syfte att hitta en överenskommelse för hur en utbyggd tunnelbana skulle kunna finansieras. Förhandlingen innebar även att få till stånd en ökad bostadsbebyggelse varvat med största möjliga samhällsekonomiska nytta.

De kommuner som ingår i överenskommelsen (Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun) har åtagit sig att bygga 78 000 bostäder i tunnelbanans influensområde. Utöver bostadsbebyggelsen omfattar avtalet 19 kilometer ny tunnelbana och tio nya tunnelbanestationer.

Tre tunnelbaneutbyggnader ingår i förhandlingen:

- Utbyggnad av tunnelbana till Nacka och Gullmarsplan/Söderort.
- Utbyggnad av tunnelbana till Arenastaden via Hagastaden.
- Utbyggnad av tunnelbana från Akalla till Barkarby station.

Stockholms läns landsting (SLL) ansvarar för tunnelbanans utbyggnad, genom Förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT) som inrättades 1 mars 2014.

Förvaltningens uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och andra åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling. I uppdraget ingår också planering och projektering av ny fordonsdepå samt upphandling av signalsystem och vagnar.

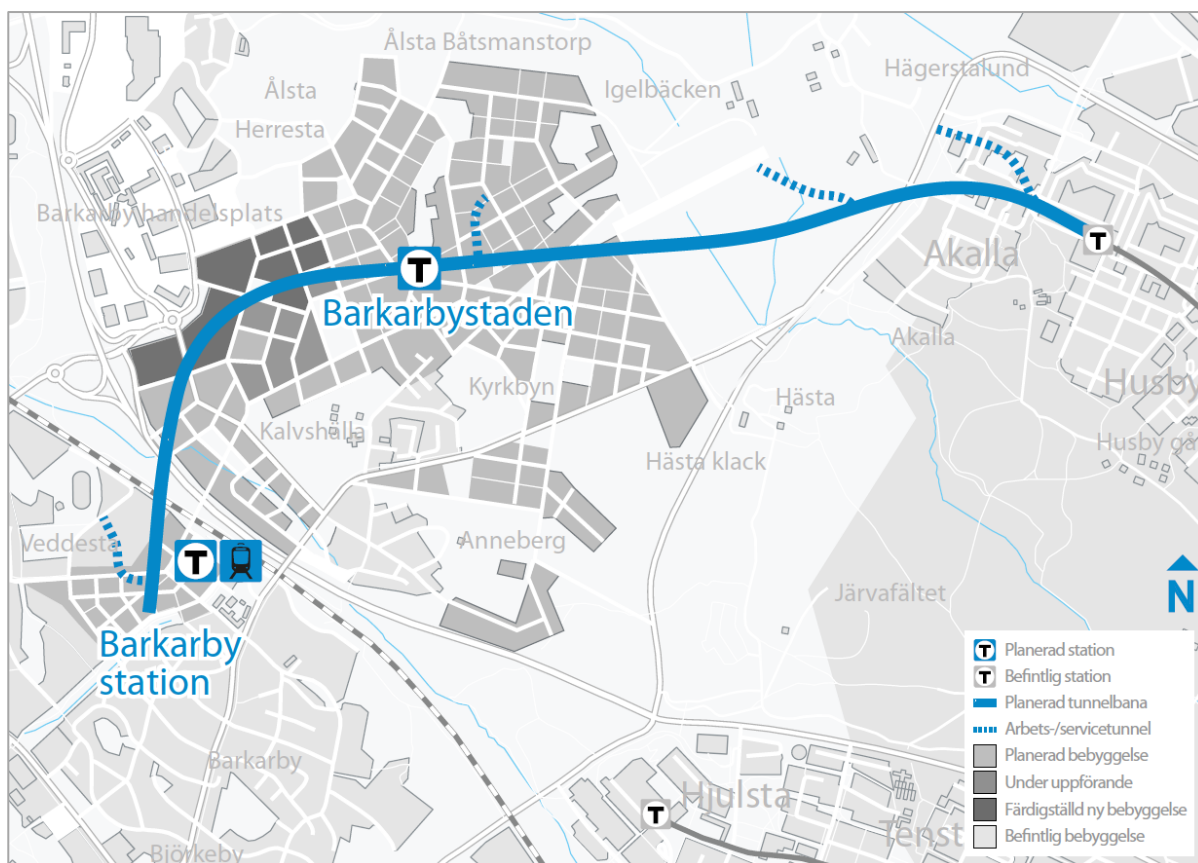
Tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station planeras för att möjliggöra de 18 000 nya bostäder som Järfälla kommun planerar att bygga inom tunnelbanans influensområde.

Merparten av dessa bostäder kommer att byggas på det nedlagda flygfältet i Barkarby. Delar av detta nya område (Barkarbystaden) har redan byggts ut men merparten är under planering och Järfälla kommun har kompletterat sin översiktsplan över området för att medge den bostadsutbyggnad som ingår i Stockholmsöverenskommelsen. Denna nya bebyggelse illustreras i Figur 1.

Planarbetet med den nya tunnelbanan inleddes 2014 då även ett samråd om lokalisering av stationerna hölls. Våren 2015 genomfördes ytterligare ett samråd om tunnelbanans utformning och dragning. Samrådet var ett led i arbetet med järnvägsplanen och tillståndsansökan enligt miljöbalken för bortledning av grundvatten.

Under våren 2016 har samtliga parter som ingick i Stockholmsöverenskommelsen utfört ett åtgärds- och optimeringsarbete med avseende på utbyggnaden av tunnelbanan. Orsaken till åtgärds- och optimeringsarbete var att en prognos visat på en risk att tunnelbanans utbyggnad skulle bli dyrare än beräknat. Arbetets målsättning har varit att kostnadseffektivisera utbyggnaden för att nå den angivna budgeten i Stockholmsöverenskommelsen.

Planerad byggnation av tunnelbanan bedöms kunna starta tidigast 2018 och byggtiden beräknas till cirka 6 år.



Figur 1 Planerad utbyggnad av tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station.

1.1 Samrådets syfte

Detta samråd är en komplettering av de samråd som tidigare hållits. Samrådsmaterialet behandlar de förändringar som ovan nämnda åtgärds- och optimeringsarbete medfört. Dessutom presenteras vilka konsekvenser den nya anläggningen bedöms få på miljön och omgivningen under tunnelbanans bygg- och driftsskede. I de fall konsekvenserna skiljer sig

från den anläggning som tidigare presenterats i samråd tydliggörs detta under respektive rubrik.

Samrådet omfattar järnvägsplan enligt lagen om byggande av järnväg (SFS 1995:1649) samt tillståndsansökan enligt 11 kap i miljöbalken (1998:808). Parallellt med järnvägsplanen arbetar Järfälla kommun och Stockholm stad med att ta fram detaljplaner för tunnelbanans utbyggnad. Dessa detaljplaner tas fram med samordnat planförfarande enligt PBL 5:7 a. Kommunernas detaljplaner kommer att utarbetas parallellt men inte ha separata samråd. Synpunkterna som gäller järnvägsplanen kommer således även påverka detaljplanerna.

2 Tidigare samråd och planering

Enligt lagen om byggande av järnväg (SFS 1995:1649) ska den som upprättar en järnvägsplan samråda om den föreslagna anläggningen med berörda fastighetsägare, kommuner och länsstyrelse samt andra som kan ha väsentligt intresse i frågan. Även enligt miljöbalken ska samråd ske kring verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan.

Stockholms läns landstings mål med samråd är att informera om den utbyggnad av tunnelbanan som planeras och att samla in synpunkter som kan påverka planerings- och utredningsarbetet.

Samrådsprocessen för utbyggd tunnelbana mellan Akalla och Barkarby station har omfattat järnvägsplan, järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning samt tillståndsansökan enligt miljöbalken. Under hela planprocessen har dialog förts med kommuner, myndigheter samt särskilt berörda fastighetsägare. Boende, organisationer och företag samt övriga intressenter har fått ta del av planförslaget under två tillfällen (hösten 2014 och våren 2015). Samråden har även innehållit tillräckligt med uppgifter för att kunna tillgodoräknas i den detaljplaneprocess som sker parallellt med järnvägsplanen och miljöprövningen för att ändra gällande detaljplaner så att tunnelbaneanläggningen inte strider mot dessa.

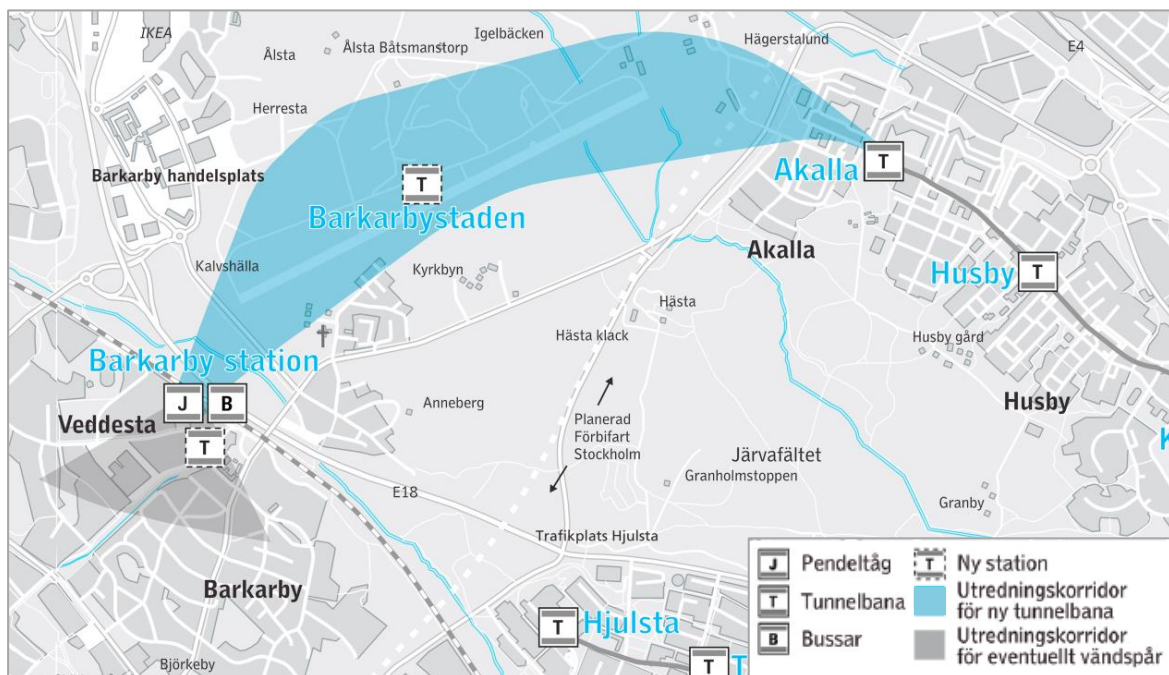
I följande kapitel presenteras kortfattat de tidigare samråden och de beslut som har fattats.

2.1 Lokalisering av tunnlar och stationer

Under 2014 genomfördes en lokaliseringsutredning. Inom en utredningskorridor studerades ungefärlig sträckning och möjliga spårdragningar mellan Akalla och Barkarby station och potentiella stationslägen för Barkarbystaden och Barkarby station (se Figur 2). En förutsättning för lokalisering vid Barkarby station har varit att möjliggöra en framtida förlängning mot Hjulsta eller Viksjö.

Lokaliseringsutredningen rekommenderade att tunnelbanan skulle löpa under den planerade Förbifart Stockholm. Den rekommenderade även ett stationsläge mitt i Barkarbystaden och att tunnelbaneuppgången vid Barkarby station skulle placeras i det norra av de två föreslagna lägena. Ett samråd av planerad lokalisering av tunnlar och stationer hölls under hösten 2014

Under våren 2015 fattade Landstingsstyrelsen beslut om att Stockholm läns landsting ska fortsätta projekteringsarbetet enligt de rekommendationer som presenterades i lokaliseringsutredningen.



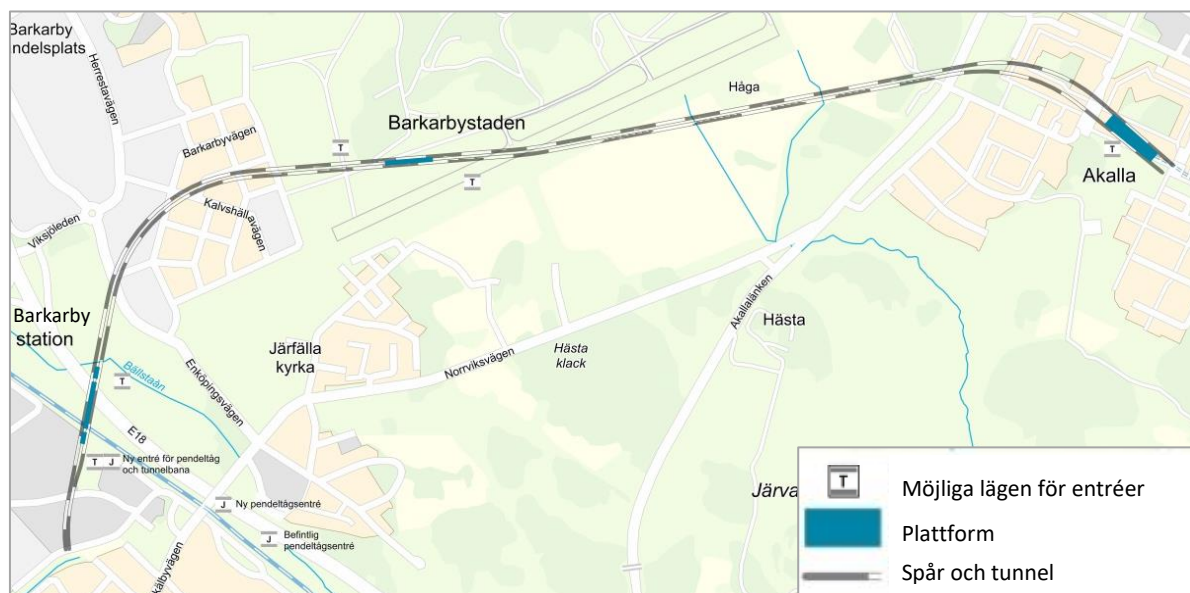
Figur 2. Studerat utredningsområde för sträckan Akalla-Barkarby.

2.2 Utformning och miljöpåverkan

Under våren 2015 hölls samråd för bland annat tunnelbanans eventuella miljöpåverkan och utformning av tunnlar och uppgångar. Föreslagen utformning av spårtunnlarna var två enkelspårstunnlar under mark. Spårtunnlarna planerades att avslutas efter Barkarby station, med cirka 200 meter långa vändspår (se Figur 3). En översiktlig bedömning av miljöpåverkan presenterades i en samrådsversion av miljökonsekvensbeskrivningen.

Lägen för entréer och ungefärliga lägen för avluftstorn, ventilationsschakt för brandgas (så kallat brandgasschakt) och tryckutjämningsschakt presenterades.

Även lägen för etableringsområden, arbetsytor och arbetstunnlar presenterades under detta samråd.



Figur 3 Tidigare planförslag med spårdragning av två enkelspårstunnlar under mark.

2.3 Beslut om betydande miljöpåverkan

Länsstyrelsen i Stockholms län (länsstyrelsen) beslöt 18 mars 2015 att en utbyggd tunnelbana mellan Akalla och Barkarby station kan antas medföra en betydande miljöpåverkan enligt lagen om byggande av järnväg (SFS1995:1649). Detta innebär att en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) skulle upprättas som underlag till järnvägsplanen. Inför det kommande arbetet med miljökonsekvensbeskrivning lyfte länsstyrelsen särskilt vikten av att belysa frågor kring naturmiljö, risk och säkerhet, miljö kvalitetsnormer samt kulturmiljö.

I samband med anläggande och drift av tunnelbanan kommer vattenverksamhet att bedrivas, vilket inte regleras i bilaga 2 till förordningen om miljökonsekvensbeskrivningar (SFS 1998:905). Länsstyrelsen beslutade därför den 3 juni 2015 att även den planerade vattenverksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Detta innebär att en ytterligare MKB upprättas med avseende på vattenverksamheten.

2.4 Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken

Ansökan om tillståndspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap i miljöbalken (SFS 1998:808) lämnades in den 15 december 2015, till mark- och miljödomstolen. Ansökan avsåg bortledning av grundvatten och skyddsinfiltration. Tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen har även innehållit underlag för bedrivande av miljöfarlig verksamhet under byggskedet. Med miljöfarlig verksamhet menas exempelvis arbeten som innefattar buller och vibrationer.

Tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen kommer efter detta samråd att kompletteras med de projektförändringar som åtgärds- och optimeringsarbetet under 2016 har medfört.

3 **Beskrivning av projektet inklusive projektförändringar**

Planerad utbyggnad av tunnelbanan avser en förlängning av Blå linje, från den befintliga tunnelbanestationen i Akalla mot Barkarby station (se Figur 4). Detta medför två nya tunnelbanestationer, en vid Barkarbystaden och en vid Barkarby station. Vid Barkarby station ska omstigning från tunnelbanan till pendeltåg och bussar bli så smidigt som möjlig.

Tunnelbanan planeras att utgöra ca 4 km spår som löper helt under mark. På några platser kommer anläggningen att synas ovan markytan, i form av tunnelbaneentréer, tunneldmyningar för servicetunnlar och avluftstorn samt ventilationsschakt. Den planerade tunnelbanan går till stora delar under områden som idag är obebyggda. Befintliga bostäder, i större omfattning, finns framför allt i anslutningen till den nuvarande tunnelbanestationen i Akalla. I området finns det omfattande planer på utbyggnad av bland annat bostäder. Genomförandet av Järfälla kommuns planer i och med Stockholmsöverenskommelsen innebär att den miljö som den färdiga tunnelbanan omgärdas av i framtiden kommer att se mycket annorlunda ut än i dagsläget.

Under våren 2016 har flera smarta och effektiva lösningar tagits fram för att hålla utbyggnaden av tunnelbanan inom projektets kostnadsramar. I och med detta har förändringar skett i det ursprungliga planförslaget, vilket beskrivs i detta kapitel.

3.1 Tunnlar och spår

En översiktskarta med det förändrade planförslaget illustreras i Figur 4, sektionsvis plankarta återfinns i Bilaga A2:1, A2:2 och A2:3.

I det förändrade planförslaget kommer spåren från Akalla att löpa i två enkelspårstunnlar fram till Barkarbystaden (se sektionsritning i Bilaga A4:2). Efter Barkarbystadens och fram till Barkarby station, löper spåren istället i en dubbelspårstunnel med en parallellt gående servicetunnel (se sektionsritning i Bilaga A4:1). Förändringen innebär också att spåren flyttas något i förhållande till passagen av den planerade Förbifart Stockholm (placering av den planerade Förbifart Stockholm i plan finns markerad Figur 4 och i profil i Bilaga A3:1 och A3:2). Anledningen till denna flytt är ändrade krav på tunnelarnas maximala lutning. Detta innebär att spåren ändras något i plan och profil, så att lutningen kan fördelas ut på en längre sträcka. Berget mellan de två tunnelarna, den så kallade bergpelaren, är cirka 5 meter och är densamma i det nya planförslaget, som i det tidigare.

I samrådet som hölls under våren 2015, var tunnelarna utformade som två enkelspårstunnlar. Under fortsatt projekteringsarbete, utreddes en utformning med dubbelspårstunnel med parallellt gående servicetunnel. Servicetunneln kommer att användas under driftskedet för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till spårstunnel, utrymning från spårstunnel samt för räddningstjänstens insatser.

En tunnelutformning med dubbelspårslösning har inneburit många fördelar, varför det under sommaren 2015 beslutades att införa denna utformning som huvudsaklig utformningsprincip. På sträckan mellan Akalla och station Barkarbystaden har det emellertid bedömts vara mer fördelaktigt att behålla utformningen med två enkelspårstunnlar. På denna sträcka finns ingen parallell servicetunnel.

3.2 Ventilationsanläggningar

Placering av brandgas- och tryckutjämningsschakt samt avluftstorn i plan illustreras i Figur 4 och i profil i Bilaga A3:1 och A3:2.

Vid Akalla integreras ett brandgasschakt med ett befintligt tryckutjämningsschakt. Ett tryckutjämningsschakt har som syfte att leda ut luft och därmed jämna ut trycket i anläggningen så att det inte blir höga lufthastigheter i stationen när ett tåg i hög hastighet anländer till station. Brandgasschaktet vid Akalla behövs för att säkerställa att krav för utrymning och räddningsinsats uppfylls.

Jämfört med tidigare samråd är schaktets lokalisering flyttad närmre Akalla station, vilket möjliggör en sammantaget bättre teknisk lösning för brandgasventilationen. Inom östra utkanten av den planerade Barkarbystaden planeras ett cirka 4 meter högt avluftstorn. Vid Barkarby station har ventilationsschakten flyttats i läge.

Vid Barkarby station flyttas ett ventilationsschakt från området mellan E18 och Mälarbanan till Veddestasidan.

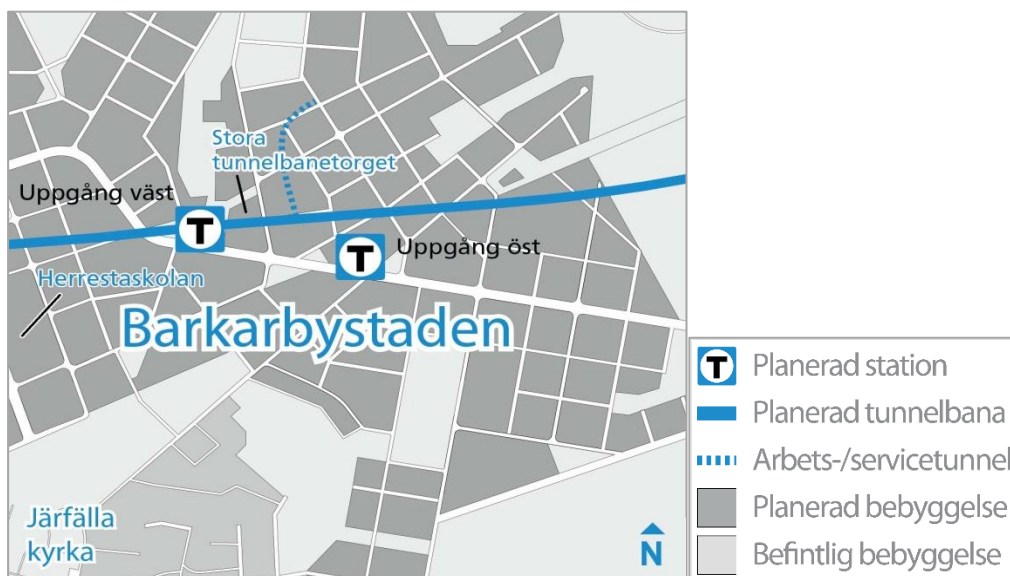


Figur 4 Översiktskarta på det förändrade planförslaget. Översiktskartan finns i sin helhet i Bilaga A1.

3.3 Barkarbystaden

Förändringarna vid Barkarbystaden är förhållandevis små. Planerad station vid Barkarbystaden illustreras i Figur 5. Jämfört med vad som presenterades under samråd våren 2015 har stationens biljetthallar minskat i storlek och optimeras med avseende på tekniska installationer och säkerhetstekniska lösningar. Likvärdig kapacitet bedöms dock uppfyllas gällande framtida resenärsflöden.

Jämfört med tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen, där lägena hade preciserats ytterligare, har Barkarbystadens tunnelbaneuppgångar förändrats något i utformning och läge. Förändringen omfattar i huvudsak en minskad storlek av stationens uppgångar.



Figur 5 Förändrat planförslag vid Barkarbystaden, med befintlig och planerad bebyggelse

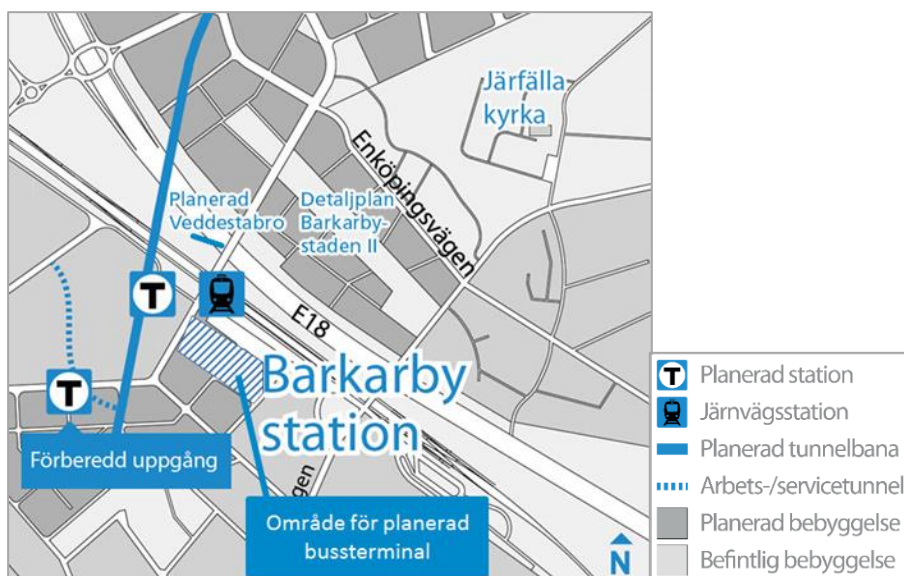
3.4 Barkarby station

Förändringarna vid Barkarby station är mer omfattande. I det förändrade planförslaget har Barkarby station flyttats från ett läge under E18 och Mälärbanan till ett läge vid den planerade Veddestabron, strax söder om Mälärbanan. (se Figur 6a och 6b). Flytten innebär en förlängning av spåren på cirka 260 m.



Figur 6a och 6b. Barkarby station efter översyn av anläggningen. Figur 6a visar förändring mellan ursprungsförslaget (t.v.). Figur 6b visar förslag på ändrad tunnelbaneuppgång (t.h.).

En framtida uppgång mot Veddesta centrum förbereds (se Figur 7). Denna uppgång kommer endast att utgöra en utrymningsväg till dess att den framtida uppgången färdigställs inom ramen för kommunens planer för Veddesta.



Figur 7 Förändrade planförslaget vid Barkarby station, med befintliga och planerade bebyggelse.

Arbetstunnel A2 förändras endast marginellt jämfört med tidigare samråd, som följd av att spårlinjen förändrats. Arbetstunnel A2 kommer endast att användas i byggskedet och därefter kommer marken att återställas och tunneln pluggas igen.

Arbets- och servicetunnel B1 placeras i Barkarbystaden. Dess nuvarande läge skiljer sig marginellt från vad som tidigare har presenterats.

Vid Barkarby station kommer arbets- och servicetunnel C4 att anläggas vid den flyttade stationen och får därmed ett förändrat läge från tidigare samråd.

3.6 Etableringsområden

Under byggskedet kommer etableringsområden att anläggas i ovan mark, i anslutning till arbetstunnlarna och vid tunnelpåslagen. Dessa områden kommer bland annat att användas för uppställning av arbetsbodar och maskiner.

Placering av etableringsområde illustreras i Bilaga 5.

I anslutning till arbetstunnel A1 (vid Akalla) anläggs ett etableringsområde AE1, vilket tar en del av Stenhagens bollplan i anspråk under byggskede. Denna yta är oförändrad från tidigare samråd och ansökan till mark- och miljödomstolen. Bollplanen kommer att skärmas av och kunna användas under byggskedet. Befintliga omklädningsrum som ligger i det läge som AE1 planeras, kommer att flyttas tillfälligt till en ny plats intill bollplanen.

Mellan Akalla och Barkarby station (mellan arbetstunnel A2 och B1) anläggs etableringsområde BE1, BE2, BE3 samt BE4. Dessa justeras mycket marginellt i storlek och läge, jämfört med tidigare samråd.

Vid Barkarby station anläggs etableringsområdena CE1 och CE2. Dessa områden anläggs i anslutning till arbetstunnel C4 och vid tunnelbanans planerade och förberedda uppgång. Förändringarna jämförelse med tidigare samråd och tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen är att etableringsområdena följer med i samband med stationsflytten.

Utöver etableringsområdena tillkommer ett arbetsområde kring varje entrébyggnad och ventilationsschakt.

3.7 Markåtkomst och skyddszon

Markåtkomst

Tunnelbaneanläggningen inklusive erforderlig skyddszon kommer att i huvudsak tas i anspråk genom upplåtelser av officiälservitut. Järnvägsplanen i sig ger inte landstinget rätt till tillträde till mark och utrymmena, men det är i järnvägsplanen som tillåtligheten angående markåtkomst provas och avgörs. Servitutsupplåtelseerna kommer sedan att, med stöd av järnvägsplanen, upplåtas genom lantmäteriförrättning eller genom domstolsförfarande. Där beslutas också om vilken ersättning som landstinget ska betala för intrånget.

Skyddszon

Skyddszonen utgör det område kring bergtunnlar, andra bergrum eller betongtunnlar/konstruktioner som behövs för att skydda anläggningens funktion med avseende på exempelvis stabilitet och täthet. Ingen skyddszon tillämpas för anläggningar ovan jord. Inom servitutsområdet regleras åtgärder som äventyrar anläggningens drift och framtida bestånd. Grävning, borrar, sprängning eller liknande åtgärder får endast ske efter att landstinget har gett tillstånd.

Skyddszonen möjliggör inte byggnation i närheten av tunnelbaneanläggningen eller i vissa fall inom skyddszonen. Byggnation kan ske om en särskild utredning visar att man exempelvis kan klara stabilitet genom särskilda åtgärder. Åtgärder ska tas fram i samråd med anläggningsägaren som sedan kan ge tillstånd att bygga inom skyddszonen. Åtgärder kan

utföras inifrån tunnelbanan i samband med utbyggnad eller/och för grundläggningsarbeten etcetera ovanpå anläggningen. För bergtunnlar med spännvidd mindre än 20 m kommer skyddszonen att omfatta 10 meter runt om närmaste bergkontur. I regel gäller det spårtunnlar, servicetunnlar, ventilationsschakt, separata hisschakt och rulltrappschakt. För bergtunnlar med spännvidd större än 20 m kommer skyddszonen att omfatta 15 meter runt om närmaste bergkontur. I regel gäller det stationsutrymmen, breda rulltrappschakt och mellanplan.

4 Byggmetod

Bergtunnlar kommer till största del att drivas med borrhning och sprängning (se Figur 8). Det är en konventionell byggmetod som är väl beprövad i Sverige. För att täta berget innan borrhningen och sprängningen förinjekteras berget med cementsuspension. Förinjektering av tunnelns väggar och tak sker i flera långa borrhål, även kallat injekteringsskärm. Borrhål för sprängning borrar innanför injekteringsskärmarna, vilka fylls med sprängmedel som sedan detoneras. Sprängstenen schaktas sedan ur. Vid behov kan berget tätas genom så kallad efterinjektering.

I samband med tunnelbyggande uppkommer länshållningsvatten. Länshållningsvatten är både inläckande grundvatten under byggskedet och processvatten, som behövs för olika tunnelarbeten. Vattenhantering och utsläpp av vatten under byggskedet beskrivs vidare i kapitel 5.9.2.

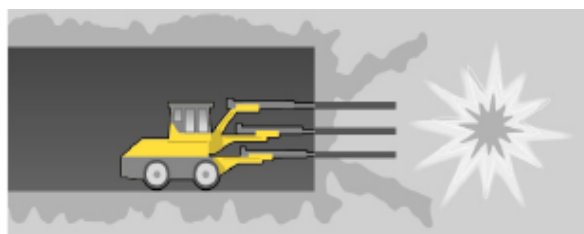
Arbete i jord kommer att ske i samband med anläggandet av bland annat biljetthallar, uppgångar, rulltrapps- och ventilationsschakt samt arbetstunnlar. Schakt i jord kommer att byggas innanför stödkonstruktion (spont, sekantpålar, slitsmur eller liknande metoder). En tät stödkonstruktion används för att förhindra grundvatten från att komma in i schakten.



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



2. Injektering: Cementsuspension pumpas in i borrhål och bergssprickor. När den stelnat bildas en tätning (injekteringsskärm) runt den blivande tunneln.



3. 1-5 meter långa hål borrar och laddas sedan med sprängmedel. Genom att vid varje sprängtillfälle anpassa samverkande sprängladdning till omgivningens förutsättningar kommer alstringen av vibrationer kunna begränsas.



4. Löst berg knackas och bryts från berget. Vid behov förstärks berget med sprutbetong och bultar. Massorna efter det sprängda berget schaktas undan och transporteras ut ur tunneln.

Figur 8 Generell beskrivning av konventionell tunneldrivning: borrhning och sprängning.

5 Bedömda miljökonsekvenser

Följande kapitel presenterar en sammanfattning av bedömd omgivningspåverkan som kan förväntas uppstå under bygg- och driftskedet.

Under respektive miljöaspekt identifieras konsekvenser som kan uppstå av det förändrade planförslaget och om dessa skiljer sig i jämförelse med vad som presenterats under tidigare samråd och i tidigare inlämnad tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen.

Den miljöpåverkan från den planerade anläggningen, med föreslagna projektförändringar, skiljer sig inte nämnvärt mot vad som redovisats i tidigare samråd och tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen.

5.1 Grundvatten

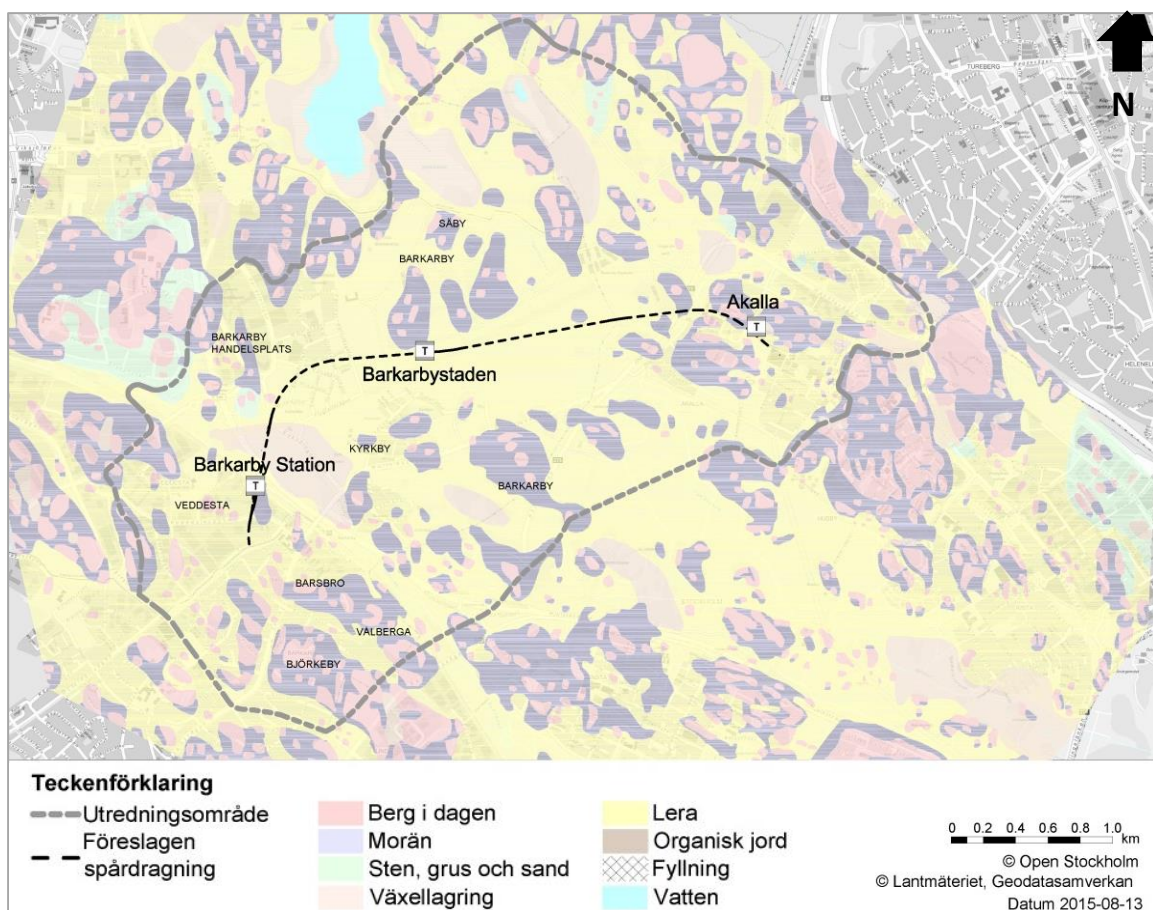
Det finns byggnader och anläggningar som är grundlagda på mark som är känslig för grundvattenpåverkan. Inventering av grundläggning och markförhållanden har gjorts. Det finns också åtskilliga bergvärmeanläggningar inom utredningsområdet.

I Figur 9 illustreras vilka jordarter som förekommer längs den planerade dragningen av tunnelbaneutbyggnaden mot Barkarby station. Figuren visar även det utredningsområde som tagits fram för sträckan.

Utredningsområdet är väl tilltaget och används i första hand för att avgränsa det område inom vilket inventeringar och utredningar med avseende på bland annat grundvatten har genomförts. Utredningsområdet har även använts för att avgränsa samrådsområdet och redovisning av miljökonsekvenser under samrådsskedet.

I tillståndsansökan enligt miljöbalken redovisades även ett influensområde för grundvattnet. För närvarande utreds om influensområdet ändras till följd av tunnelbanans ändrade utformning. Förändringarna kommer dock i så fall vara små och inte gå utanför redovisat utredningsområde.

Längs sträckan förekommer det grundvatten i olika magasin i berggrunden, i friktionsjord under lera och eventuellt också ställvis i fyllningsmassor ovanpå lera. Grundvattnet är redan idag till viss del påverkat av dränering till befintliga tunnlar. Förbifart Stockholm kommer att byggas i samma område som tunnelbanan ungefär samtidigt och därför sker en samordning med Trafikverket.



Figur 9 Utredningsområde och jordarter längs sträckan.

5.1.1 Byggnader och anläggningar

Byggandet av tunnelbanan medför grundvattenbortledning, vilket i sin tur kan sänka grundvattenytans nivå och medföra risk för sättningar. Om en byggnad påverkas av sättning beror i huvudsak på hur och i vilket jordlager byggnaden har grundlagts.

Inom utredningsområdet förekommer byggnader och anläggningar som är känsliga för grundvattenpåverkan. Risk för sättningar finns främst inom lerområden. Figur 10 visar byggnader och anläggningar, inom utredningsområdet, som är grundlagda på lera.

I områden med sättningskänslig lera, kan marken sätta sig om skyddsåtgärder inte vidtas. Riskområden som har identifierats är vid Barkarby station, väster om Barkarbystadens station och passagen vid nuvarande placering av Akallalänken (väg 275) samt vid Hägerstalund (se Figur 10).

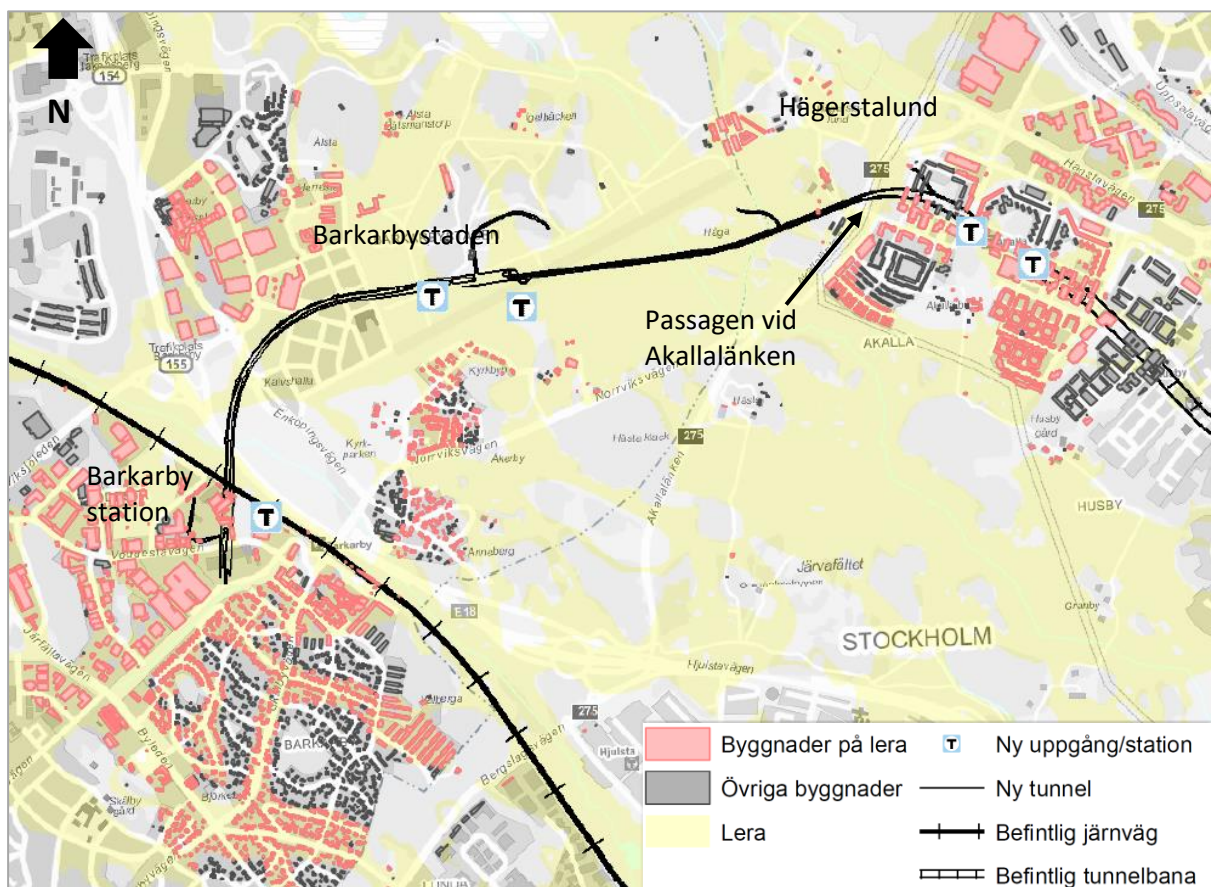
I första hand kommer skyddsåtgärd i form av injektering (tätning) av berg att användas. Injekteringen syftar till att minska inläckande grundvatten vilket annars kan leda till en sänkt grundvattennivå. Vid behov förbereds även skyddsinfiltration, vilket innebär att vatten pumpas tillbaka in i berget för att upprätthålla grundvattennivåerna. Denna åtgärd säkerställer ytterligare att inga sättningar som orsakar skada uppkommer.

Utan skyddsåtgärder kan konsekvenserna på vissa delsträckor bli måttligt till stort negativa. Med skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna bli inga eller små negativa.

I det förändrade planförslaget kommer den norra uppgången vid Barkarby Station, vid detaljplanen för Barkarbystaden II, att utgå (se placering i Figur 6a och Figur 7). Detta område har identifierats som särskilt sättningskänsligt på grund av djupa lerlager. Här finns även en sprickzon som gör att uppgången mot Barkarbystaden II är särskilt känslig. Istället

placeras uppgången i berg, söder om E18, där riskerna för en skadlig grundvattensänkning minskar. I och med detta bedöms även de negativa konsekvenserna att minska.

Övriga miljökonsekvenser avseende byggnader och anläggningar i jord bedöms som likvärdig med tidigare förslag, redovisat i samråd och tillståndsansökan enligt miljöbalken.



Figur 10 Byggnader på lera inom sträckans utredningsområde.

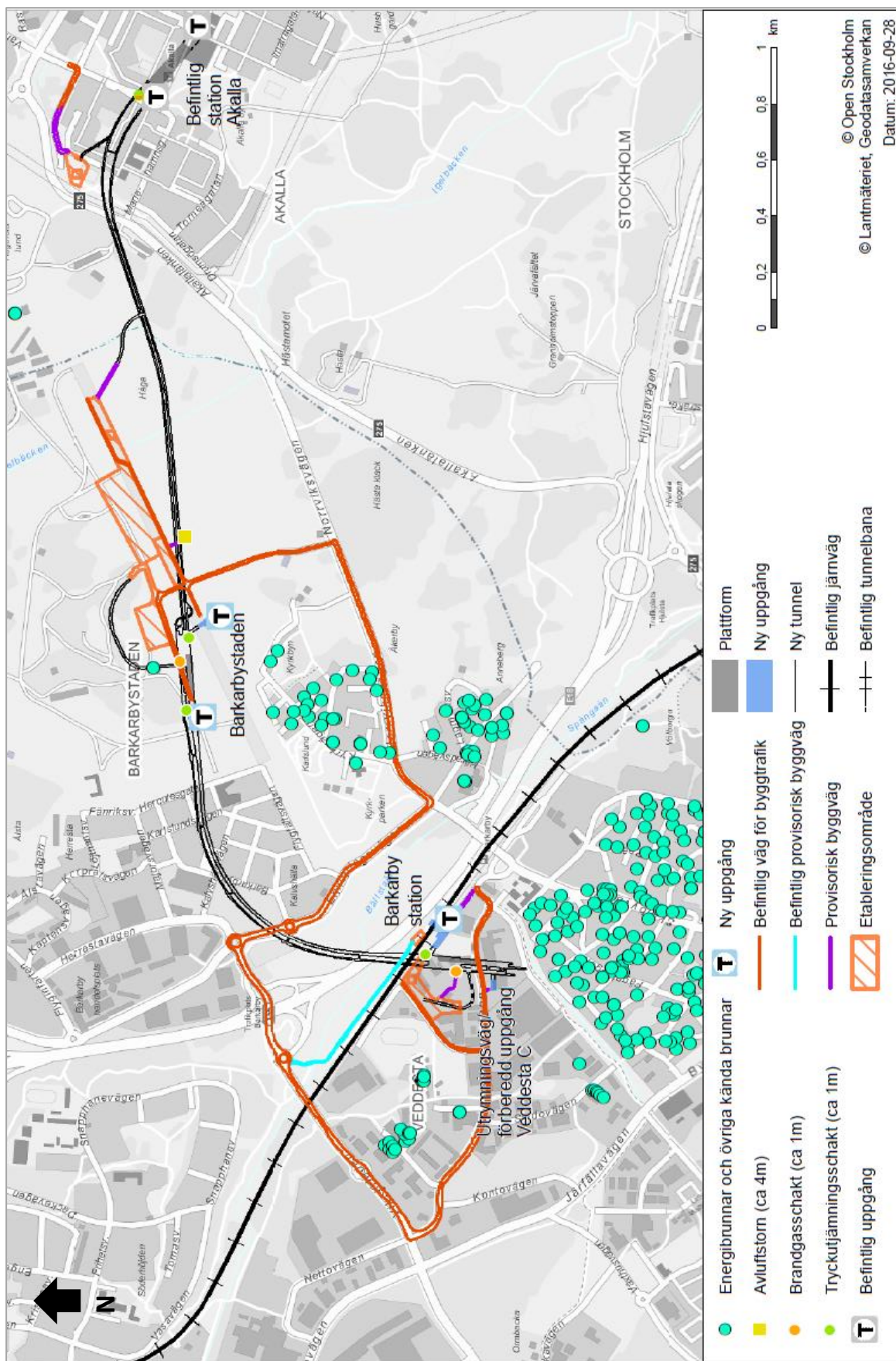
5.1.2 Borrade brunnar

Förekomst av bergvärmebrunnar i närhet till tunnelbanan har undersökts och illustreras i Figur 11. Det är i dagsläget inte möjligt att göra någon exakt prognos över vilken påverkan som kan komma att uppstå på bergvärmeanläggningar. Baserat på tidigare erfarenheter, kring byggnationer av bergsanläggningar i likartad geologi, bedöms merparten av bergvärmebrunnarna inte påverkas av tunnelbanans utbyggnad. Ett kontrollprogram med mätningar av grundvattennivåns förändring kommer att mätas så att eventuell påverkan på brunnar kan följas upp.

I det förändrade planförslaget förlängs spåren 260 meter söderut, efter Barkarby station mot Barsbro. Inom detta område förekommer flera bergborrade energibrunnar. En förlängning av spåren kan bidra till en negativ påverkan på brunnarna i det området, vilket kan leda till att sakägare tillkommer i jämförelse med vad som angetts i tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen. Samtidigt förläggs spåren något ytligare, vilket begränsar tunnelbanans påverkan på brunnarna.

Brunnar som eventuellt kan komma att påverkas ligger inom projektets utredningsområde och samråd har därför skett med energibrunnägare som kan komma att beröras.

Sakägarförteckning kommer att uppdateras i den kompletterade tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen.



Figur 11 Energibrunnar och övriga kända brunnar, placerade i närhet till den planerade tunnelbanan

5.1.3 Spridning av föroreningar via grundvattnet

Föroreningshalten i mark och vatten inom utredningsområdet är generellt låg. Föroreningar har i huvudsak hittats kring bollplanen vid Stenhagenskolan och området runt flygfältet. Risken att föroreningar sprids via grundvattnet bedöms som låga. Miljökonsekvenser har i tidigare samråd bedömts som inga till små positiva. Anledningen till en positiv konsekvens är att massor som innehåller miljöstörande ämnen schaktas bort under anläggningsarbetet.

5.1.4 Utsläpp av vatten

Trots tätning av tunnlar kommer alltid en del vatten att läcka in i tunneln även i driftskedet. Vatten från tunnlar kommer därför att behöva ledas bort från anläggningen. En VA-station under jord och en tillhörande pumpstation planeras i tunnelbaneanläggningen för att ta hand om det inläckande vattnet.

VA-stationens uppgift är i driftskedet att samla upp och rena inkommande vatten och avleda det till en recipient (det vattendrag som är mottagare av tunnelvattnet). Rening av inkommande vatten till VA-stationen sker först via ett sandfång, där eventuellt förekommande grova partiklar sedimenterar. Därefter leds vattnet vidare in i ett utjämnings- och avsättningsmagasin (bassäng) där ytterligare sedimentering sker. I utjämnings- och avsättningsmagasinet finns även en oljeskärm för uppsamling av eventuellt förekommande olja. Från bassängen leds vattnet till en pumpgrop och sedan vidare till externa anslutningspunkter (recipient, tunnelns infiltrationsanläggning eller kommunens spillvattennät).

Under tidigare samråd och i tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen har tre alternativ för utsläpp av inläckande grundvatten till recipient kommunicerats: Igelbäcken, Järva dagvattentunnel eller Bällstaån. För närvarande diskuteras Bällstaån som huvudalternativ vid bortledning av vatten, som huvudsakligen förväntas bestå av inläckande grundvatten. Stockholm läns landstings förvaltning för utbyggd tunnelbanan har till mark- och miljödomstolen sökt villkor att pumpa ut 8 l/s (dygnsflöde) och 20 l/s (maxflödet) för sträckan mellan Akalla och Barkarby station.

Tillskottet av inläckande grundvatten bedöms vara litet i jämförelse med den totala mängden vatten som rinner i Bällstaån. En översvämningsutredning från augusti 2016 konstaterar att vatten som pumpas med ett maximalt flöde om 20 l/s är försumbart i förhållande till Bällstaåns totala flöde vid högflödessituationer. Enligt utredningen innebär detta det inläckande grundvattnet som pumpas till Bällstaån (vid område tillhörande detaljplan för Barkarbystaden II) inte påverkar åns översvämningsrisk. Område tillhörande detaljplan för Barkarbystaden II illustreras i Figur 7.

Tunnelväggar och tunneltak i befintliga tunnelbanan spolas i dagsläget med vatten, maximalt en gång per år. Dessutom kan det vid en händelse av brand uppstå föroreningar i vattnet. För den planerade tunnelbanesträckan mellan Akalla och Barkarby station kommer volymen spol- och tvättvatten vara liten, jämfört med volym inläckande grundvatten. Även dagvatten bedöms förekomma i mindre omfattning i tunneln. Med anledning av detta kommer det inläckande grundvattnets flöde och föroreningsgrad huvudsakligen bli dimensionerande för VA-stationen. Utsläpp av föroreningar förhindras genom att man kontrollerar vattenkvaliteten fortlöpande och vid behov tillfälligt stoppar utsläppet av vatten från VA-stationen.

En miljöutredning från 2016 har genomförts på det inläckande grundvatten har uttagits från en befintlig pumpstation vid Akalla (i skärningspunkten mellan befintlig tunnelbana och den planerade utbyggnaden). Utredningen visar att det inläckande grundvattnet har en vattenkvalitet i nivå med Stockholms grundvatten. Uppmätta halter låg även under de riktvärden som används vid vägledning för dagvattenhantering inom Stockholm stad.

Under driftskedets första år planeras tunnelvattnet att ledas till reningsverk för att renas från kväve. Kvävehalten kommer från sprängningsarbetet vid anläggandet av tunneln. När kvävehalten minskat i det inläckande grundvattnet, troligen inom två år från att anläggningsarbetet avslutats, kan vattnet i stället tas omhand som dagvatten och släppas ut till Bällstaån.

Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms risken för spridning av föroreningar vara låg och tillförseln av vatten medföra obetydliga konsekvenser för Bällstaån. Ingen risk för överskridande av miljökvalitetsnormer bedöms heller uppkomma.

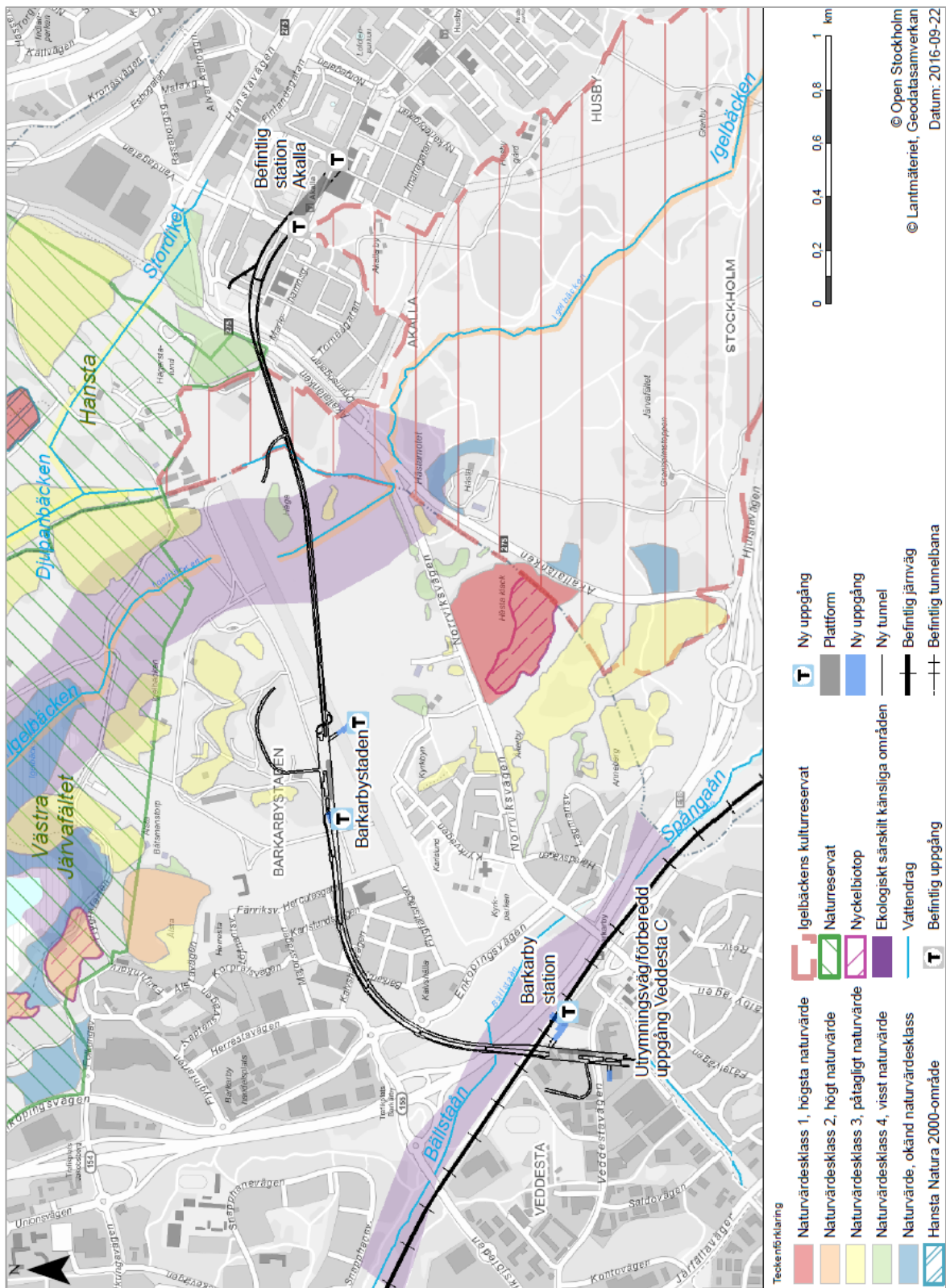
5.2 Naturmiljö

Projektets etableringsområden har i huvudsak placerats så att naturvärden undviks. Inga intrång görs i skyddade naturområden som naturreservat eller biotopskyddsområden. Ett etableringsområde går delvis in i ett ekologiskt särskilt känsligt område längs med Igelbäcken. Detta område planeras av Järfälla kommun i framtiden att bli ett naturreservat. Detta område kommer att tätas så att inga föroreningar riskerar att läcka ut i Igelbäcken.

Eftersom intrång undviks i kärnområden (till exempel som natur- eller kulturreservat) och tunnelbanan inte medför några spridningsbarriärer, bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för viktiga ekologiska samband på Järvafältet (se Figur 12).

Grundvattenpåverkan inom de skyddade naturområdena är liten och de negativa konsekvenserna för de skyddade naturområdena bedöms bli små eller inga. Konsekvenser för vattendragen beror slutligt på hur tunnelvattnet kommer att hanteras. Grundvattensänkningar riskerar att medföra en mindre påverkan på Igelbäcken och Stordiket med tillhörande dammar, vilka båda har höga naturvärden. Effekten av påverkan på dessa vattendrag bedöms vara liten varför konsekvensen bedöms som inga till små negativa.

Den sammanvägda miljökonsekvensen för naturmiljö bedöms som små negativa.



Figur 12 Naturmiljö: Identifierade naturvärden, reservat, känsliga områden kring den planerade tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station.

5.3 Kulturmiljö

Fornlämningar kommer inte att påverkas direkt av det markanspråk som sker vid utbyggnad av tunnelbanan (se Figur 13). Däremot kan ytanläggningar som tillkommer i landskapet medföra att upplevelsen och den historiska läsbarheten av fornlämningsmiljöer som bevaras inom planerad stadsutbyggnad minskar. Enligt fastställda planer för stadsutbyggnad i Järfälla, bedöms den ytterligare påverkan som utbyggnad av tunnelbanan medför vara av underordnad betydelse. Påverkan uppstår främst i områden som redan tagits i anspråk och där sammanhangen och läsbarheten med avseende på kulturmiljö redan är starkt påverkade inom de kommande åren, då både tunnelbanan och kringliggande bostads- och infrastrukturprojekt antas vara färdigställda.

Inom Barkarbystaden är det de enskilda kulturhistoriska objekten som är av stort värde i framtiden. Tunnelbanan tar inte någon av dessa i anspråk, men det förekommer viss risk för att någon byggnad skadas av sprängningar eller sättningar i byggskedet. Detta skulle leda till måttliga negativa konsekvenser då de enskilda byggnaderna bedöms vara av högt värde. För att reducera risken upprättas en åtgärdsplan för vibrationer (se vidare i kapitel 6.2.4).

Barkarby flygflottilj är den kulturmiljö som påverkas mest av tunnelbanans utbyggnad. Här tas mark i anspråk för nya ventilationsschakt och en tunnelbaneentré. Detta påverkar upplevelsen och förståelsen av de kvarvarande delarna av Barkarby flygflottilj och fornlämningsmiljöerna i jordbrukslandskapet. Påverkan är dock så begränsad att konsekvenserna bedöms vara små, trots att områdets kulturhistoriska värden bedömts vara måttliga till höga.

Den sammanvägda miljökonsekvensen för kulturmiljö bedöms som små negativa.

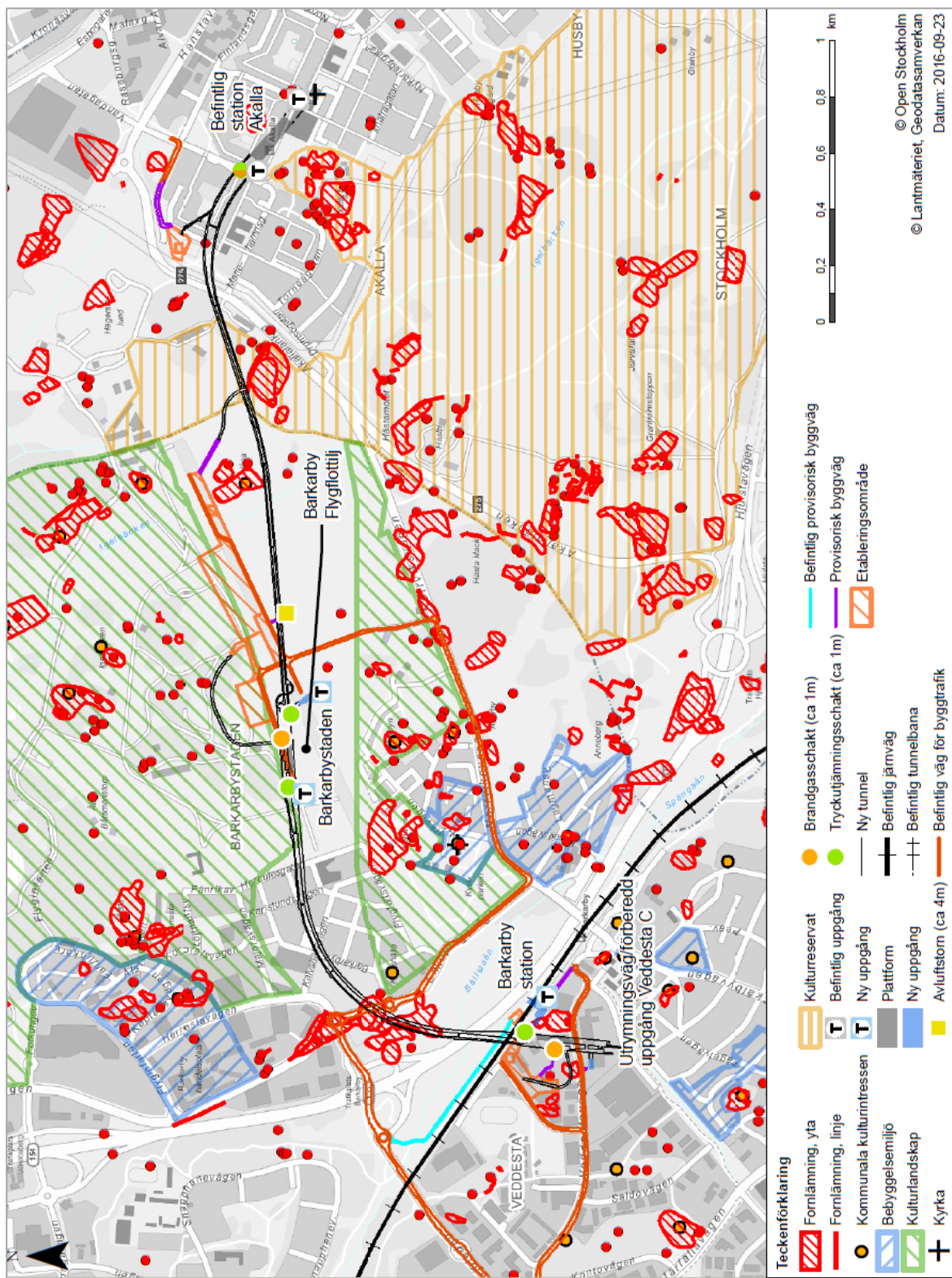
5.4 Stads- och landskapsbild samt rekreation

Landskapet inom utredningsområdet kommer i hög grad att förändras under kommande år beroende på den planerade exploateringen med nya bostäder och verksamheter. Projektets påverkan i anslutning till stationer, avluftstorn, brandgas- och tryckutjämningschakt samt arbets- och servicetunnlar bedöms vara liten i jämförelse med detta.

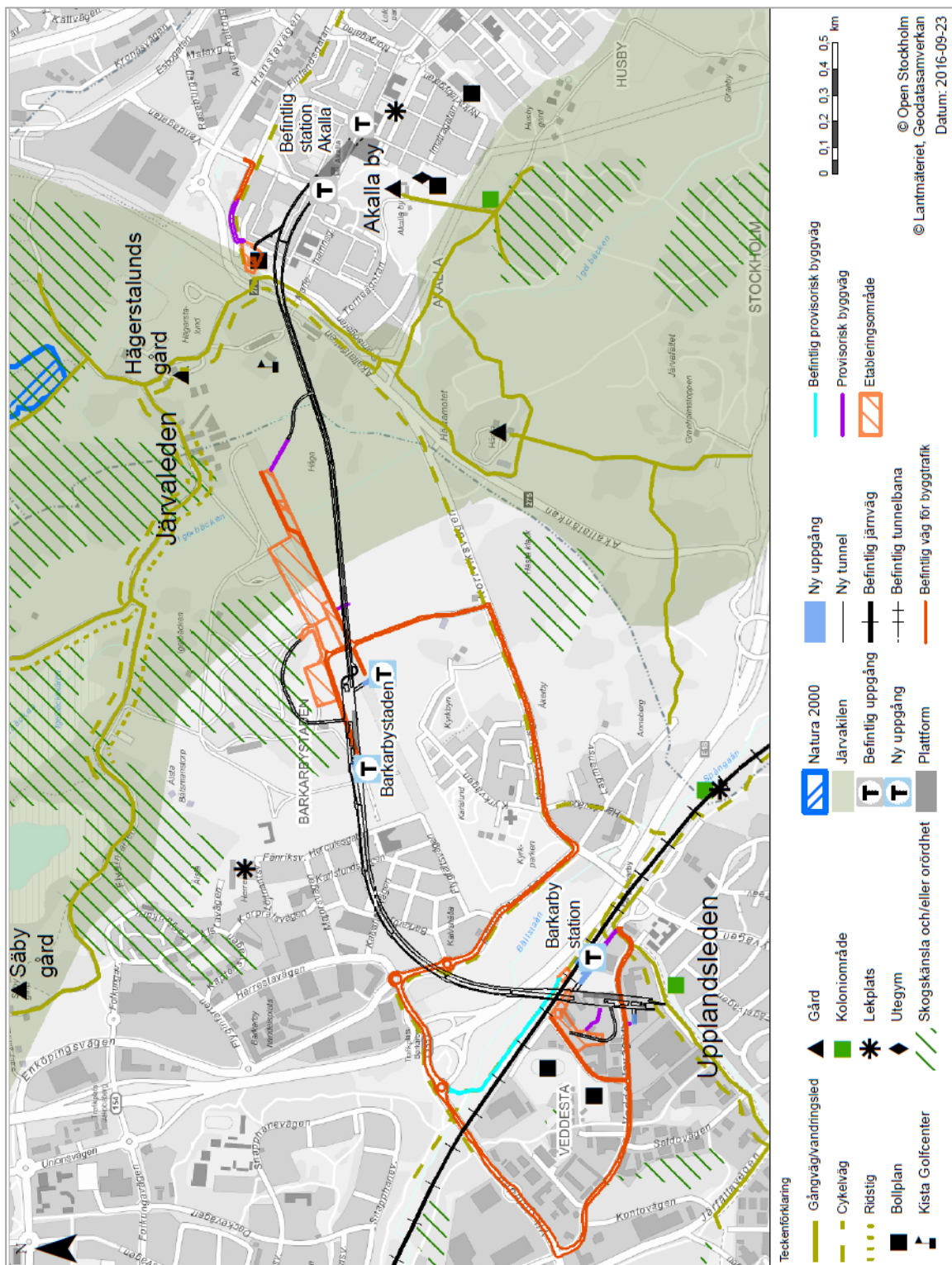
I det förändrade planförslaget är ventilationsschakten mer koncentrerade till tunnelbanans uppgångar (se Figur 14). Med en anpassad utformning kan de negativa konsekvenserna för landskapsbilden minska.

I samband med stads- och tunnelbaneutbyggnaden kommer fler människor att röra sig i området vilket möjliggör att fler får tillgång till höga naturvärden, men samtidigt leder detta även till att störningen ökar. En positiv konsekvens är att tillgängligheten ökar med utbyggd kollektivtrafik. Placeringen av den planerade tunnelbanans och etableringsområden, i förhållande till identifierade rekreatiomsområden illustreras i Figur 14)

Den sammanvägda miljökonsekvensen för stads- och landskapsbild samt rekreation bedöms som liten till måttligt negativ.



Figur 13 Kulturmiljö: identifierade objekt kring den planerade tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station.



Figur 14 Rekreation: identifierade objekt kring den planerade tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station.

5.5 Olycksrisker under driftskedet

Med olycksrisker avses en sammanvägning av sannolikheten för att en plötslig händelse ska uppstå och dess negativa konsekvenser.

I nuläget saknas det nationella standarder kring vilka risknivåer som kan anses acceptabla för tunnelbana. Viss praxis finns vad gäller exempelvis riskhänsyn vid planläggning och projektering av järnvägstunnlar men även här saknas konkreta risknivåer som konsekvent bedöms som acceptabla.

Därför bedöms risk i detta projekt mot uppsatta mål av landstinget samt mot svensk lagstiftning.

Landstinget har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som beskriver den övergripande inriktningen för landstingets säkerhetsarbete avseende personsäkerhet.

För att säkerställa ett konsekvent arbetssätt belyses tre olika riskperspektiv:

- **Risker från omgivningen** som kan resultera i en negativ påverkan på anläggningen.
- **Risker från anläggningen** som kan resultera i en negativ påverkan på omgivningen.
- **Risker inom anläggningen** som kan resultera i en negativ påverkan internt inom anläggningen.

5.5.1 Utrymning- och insatskoncept

Tunnelbanan ska utformas för att möjliggöra självutrymning. Självutrymning innebär att resenärer ges förutsättningar att själva lämna ett brinnande tåg och ta sig till en säker plats. Den huvudsakliga strategin är att tåg körs till närmaste station för att sedan utrymmas där. Skälen till detta är bland annat att stationer är en känd miljö som är anpassad för resenärer och att insats av personal och räddningstjänst underlättas.

Sannolikheten för att tåg kan köras till station, så att utrymning kan genomföras där, är stor. Sannolikheten för att utrymning behöver genomföras i tunnel är dock inte försumbar, varför det även anordnas utrymningsmöjligheter från dessa. Även impulsfläktar kommer att användas för att styra brandgaserna i tunnarna.

Utrymning och insats vid stationer

Utrymning från stationerna sker via ordinarie trappor och rulltrappor. Även vissa hissar utformas för att kunna användas för utrymning, förutom vid brand i dess direkta närhet. Utrymningsvägar från plattformarna dimensioneras för att kunna utrymma två fulla tåg samtidigt, det vill säga 2400 personer. Plattformarna avskiljs från uppgångarna med dörr- och väggpartier i respektive ände. Utrymmet innanför dessa partier tjänar som utrymningsplats för personer med nedsatt rörelseförmåga, där de sedan kan ta sig vidare med hjälp av hissar. Avskiljningarna tillsammans med brandgasventilation förhindrar att brand och brandgaser sprider sig till utrymningsvägarna.

Tillträdesvägar för räddningstjänsten till stationerna utgörs huvudsakligen av stationernas ordinarie entréer. Till stationerna finns även möjlighet att använda servicegångar från servicetunneln till stationen. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem, system för brandgasventilation samt särskilda informationstablåer för räddningstjänsten. Det finns även tillgång till brandvatten samt tomrör som räddningstjänstens rökdykare kan använda vid insats på plattform och i spårtunnel.

Utrymning och insats i spårtunnel

Vid eventuell brand planeras inga tåg att stanna i tunneln och inte heller utrymmas där. Om tåget ändå inte kan köras till station eller ut ur tunnelsystemet, ska utrymning i tunnel vara möjlig. Vid utrymning i tunnel utrymmer passagerarna tåget genom att ta sig ner till

hårdgjorda gångbanor i spårnivå. Gångbanorna leder till utrymningsvägar som ansluter till en servicetunnel, en angränsande spårtunnel eller till ramper som leder upp till plattformen på en station. Gångbanorna är generellt 1,2 meter breda och löper längs med spåren utmed de nya spårtunnlarnas hela sträckning. Utrymningsvägar i tunnlar finns med max 300 meter avstånd.

Räddningstjänstens insats i spårtunnlar sker via servicetunnel eller en icke branddrabbad spårtunnel och påbörjar insats från lämplig utrymningsväg. Det finns också möjligheter att ta sig från plattformen till spårtunnlarna. Avståndet mellan utrymningsvägarna medför att räddningstjänsten inte behöver göra insatser längre än 150 meter in i den branddrabbade tunneln. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem, tillgång till brandvatten och särskilda informationstablåer för räddningstjänsten i servicetunneln. Brandgasventilation på närliggande stationer samt system för allmänventilation kan även användas i viss mån för att styra brandgaser i tunnlar.

5.5.2 Bedömda olycksrisker

En sammanfattning av riskbilden för sträckan mellan Akalla och Barkarby station presenteras nedan.

Risker från omgivningen

Tunnelbanan kommer vid Akalla och vid Barkarby station nära flera transportleder för farligt gods, så som den planerade Förbifart Stockholm, E18 och Mälarbanan. De olycksscenario som skulle kunna påverka omgivningen från dessa är kraftig brand eller explosion. Med anledning av detta har tunnelbanans anläggning anpassats för att undvika eventuell påverkan vid olyckor med farligt gods, varför risknivån bedöms som mycket låg.

Risker från anläggningen

Eftersom tunnelbaneanläggning är placerad under mark är olycksrisken från anläggningen på omgivningen generellt låg. Potentiell spridning av brand eller brandgaser har beaktats vid placering av ventilationsanläggningar för brandgas.

Risker inom anläggningen

Olyckor som kan uppstå i driftskedet inom tunnelbanans anläggning är bland annat brand, kollisioner, påkörning av personer, samt urspårning. Den vanligaste orsaken till allvarliga personskador och omkomna inom tunnelbana är personpåkörningar. Barriärer (halvhöga väggar) är en åtgärd som bidrar till suicidprevention. Plattformskanten utformas så att uppförandet av en barriär inte omöjliggörs. Detta sker på alla plattformar. Att införa barriärerna är en systemlösning som hanteras och beslutas av Trafikförvaltningen inom Stockholms läns landsting.

5.6 Buller och vibrationer under driftskedet

Då tunnelbanan kommer att ligga under mark begränsas bullerstörningar under driftskedet, i form av luftburet buller som uppstår kring ventilationsanläggningarna. Påverkan från dessa begränsas även genom att det vid projektering säkerställs att Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller följs (se Tabell 1). Därmed bedöms de negativa konsekvenserna avseende luftburet buller vara små för hela området. Liknande förutsättningar bedöms kvarstå i det förändrade planförslaget.

Vibrationer beräknas uppstå i så liten omfattning att det inte ger någon effekt på människors hälsa. Riktvärdena för vibrationer (komfortvibrationer) bedöms underskrida med god marginal (se Tabell 2). Liknande förutsättningar bedöms kvarstå i det förändrade planförslaget.

Stomljud är högfrekventa (över 50 Hz) vibrationer som omvandlas till ljud och uppstår när tågen trafikera spår. Det finns idag inga nationella riktvärden gällande stomljud i driftskede. Detta hanteras genom att förvaltningen för utbyggd tunnelbana tagit fram projektspecifika krav, baserat på Trafikförvaltningens riktlinjer för buller och vibrationer (se Tabell 3). För att komma ned till angivna riktvärden har stomljudsreducerande åtgärder planerats längs med en större del av spårsträckan (under befintlig och planerad bebyggelse). En anläggning utan vidtagna åtgärder kan ge upphov till stomljud i närliggande byggnader, på en nivå som bedöms ge stora konsekvenser. Med vidtagna åtgärder bedöms konsekvenserna som små.

Tabell 1 Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller

Områdesanvändning	Ekvivalent ljudtrycksnivå L_{pAeq}			Maximal ljudtrycksnivå L_{pAFmax}
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22, samt helgdag kl. 06-18	Natt kl. 22-06	Momentana ljud nattetid kl. 22-06
Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40	<55
Friluftsområden	40	35	35	50

Tabell 2 Projektspecifika riktlinjer för komfortvägd vibrationsnivå vid väsentlig ombyggnad eller nyanläggning av spår.

Lokaltyp	Vibrationshastighet mm/s RMS (1-80 Hz)	Typ av värde
Bostad	0,4	Krav
Kontor för tyst verksamhet	0,4	Krav
Undervisningslokal för tyst verksamhet	0,4	Krav
Affärslokal	0,4	Krav

Tabell 3 Projektspecifika krav för högsta ljudnivå inomhus avseende stomljud, vid nybyggnation av spårinfrastruktur.

Lokaltyp	Maximal ljudnivå	
	dBA SLOW	dBA FAST
Bostadsrum	30	-
Lokal med utrymme för sömn och vila	30	-
Undervisningslokal	-	45
Vårdlokal	-	45
Arbetslokaler för tyst verksamhet	-	60

Den sammanvägda miljökonsekvensen för buller och vibrationer har i tidigare samråd bedömts som stora negativa (utan stomljusdämpande åtgärder) och små negativa (med stomljusdämpande åtgärder). Konsekvenserna för det förändrade planförslaget bedöms likvärdig med tidigare bedömning.

5.7 Luftkvalitet under driftskedet

Luft inne i tunnelbanetunnlar och på underjordiska tunnelbanestationer påverkas av tågdriften. Det är i huvudsak slitage mellan hjul och räls som får till följd att partiklar sprids till tunnelluften.

Den ventilationsanläggning som kommer att finnas i driftsfasen ger potentiellt ett utsläpp av partiklar i utomhusluften kring dess öppningar i markplan. Baserat på erfarenheter av liknande tunnelprojekt bedöms den bidragande halten av partiklar från ventilationsanläggningen vara låg. En åtgärd för att säkerställa detta är att avluftstornet som planeras på sträckan, skall vara minst 4 meter högt (se skyddsåtgärd i kapitel 6.2.5).

Inomhus i de befintliga tunnelbanestationerna varierar halten PM_{10} mellan 100-400 $\mu g/m^3$. De högsta halterna förekommer dagtid på vardagar. I nuläget är Akalla befintlig ändstation för tunnelbanan. Akalla station utgör därför den enda befintliga inomhusmiljön i den planerade anläggningen. Mätningar utförda under 2016 redovisar att maximala timmedelvärden för Akalla är på cirka 160 $\mu g/m^3$.

Målet för luftkvalitet inomhus, inom den planerade utbyggnaden av tunnelbanan, är att timmedelvärdet för PM_{10} underskrider 240 $\mu g/m^3$ (halten får överskridas högst 175 timmar per år). Detta timmedelvärde har bedömts vara en acceptabel nivå för luft inne i tunnelbanans anläggning. Den åtgärd som vitas för luftkvalitet i stationsrummen är att installera ett ventilationssystem med tillräcklig kapacitet för att möjliggöra detta mål.

Beräkningar visar att med planerat ventilationssystem så underskrider halten PM_{10} målet på 240 $\mu g/m^3$ som timmedelvärde för hela anläggningen. Med anledning av detta bedöms luftkvalitet i stationsmiljön vara inom en acceptabel nivå.

Faktaruta luftkvalitet

Luftburna partiklar utgörs av små fragment av material i luften. Det vanligaste sättet att redovisa dessa partiklar utgår från deras storlek och för detta används beteckningen PM (Particulate Matter). PM redovisas som partiklarnas totala massa i luften, $\mu g/m^3$ (mikrogram/kubikmeter). Inandningsbara partiklar har i typiska fall en storlek på cirka 10 μm (0,01 millimeter) eller mindre. Luftens innehåll av partiklar med sådana dimensioner betecknas som PM_{10} .

Det finns omfattande forskning kring hälsoeffekter av partiklar i urban miljö.

Partiklar kan ge både korttidseffekter och långtidseffekter. Korttidseffekter handlar om att en kortvarig hög exponering kan ge en inflammatorisk effekt som kan öka risken för hjärtskärlsjukdomar, astmautbrott och andra lungsjukdomar. Långtidseffekter handlar om effekten av att dagligen utsättas för partiklar och att det kan bidra till uppkomst av sjukdomar som exempelvis cancer.

5.8 Klimatanpassning

Med klimatanpassning menas att tunnelbanan anpassas efter framtida, sannolika klimatförhållanden. För tunnelbanan innebär detta främst att skydda anläggningen mot översvämning genom att dimensionera mot kraftigare nederbörd.

Tunnelbanan bedöms generellt sett vara känslig för översvämningar. Samverkan har skett med Järfälla kommun i framtagande av modell för översvänningsberäkningar som tar hänsyn till kommande stadsutbyggnad.

Området kring Barkarby station är känsligt för intensiva regn. Därför kommer nivån på servicetunnel C4 att anpassas så att det säkerställs att anläggningen klarar ett 100-årsregn med klimatfaktorn 1,2. Även övriga öppningar kring Barkarby station (exempelvis ventilationsschakt) kommer att dimensioneras för framtida klimatförändringar. I och med att tunnelbanans anläggning dimensioneras för ett högt ställt klimatkrav, bedöms risken för översvämning som låg.

I det förändrade planförslaget flyttas stationen vid Barkarby station, så att den norra uppgången, vid detaljplanen för Barkarbystaden II, utgår. Detta innebär att man undviker ytanläggningar i de översvämningsskänsliga områdena vid Bällstaån.

Konsekvenserna för eventuell påverkan på tunnelbanan till följd av kraftigt regn har bedömts som små negativa, trots att känsligheten för tunnelbanan är hög. Detta beror på de högt ställda säkerhetskrav som finns på tunnelbanans utformning, vilket gör att risken för påverkan vid översvämning är liten.

Bedömningsgrunder för dagvatten

För att förutse hur hanteringen av framtida ökade nederbörds mängder tas om hand används olika parametrar som till exempel 10-årsregn och 100-årsregn. 10- och 100-årsregn är en beräkningsform som anger en viss regnintensitet under ett särskilt angivet tidsspann och som statistiskt återkommer varje 10:e respektive 100:e år.

Genom att addera en så kallad klimatfaktor till översvämningsberäkningen anpassas den till framtida nivåer. Klimatfaktor anges inom ett intervall mellan 1.05–1.3, det vill säga att de dimensionerade regnmängderna ökas med 5-30 procent.

Tunnelbaneanläggningens öppningar (servicetunnlar och entréer) kommer att höjdsättas eller på annat sätt dimensioneras så att anläggningen inte skadas så att det blir driftsavbrott vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2.

5.9 Miljökonsekvenser under byggskedet

Följande avsnitt presenterar bedömda miljökonsekvenser som är tillfälliga och som uppstår i samband med utbyggnaden av tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby station.

5.9.1 Grundvatten

Störst risk för sättningar har identifierats i området kring Bällstaån. I och med att den norra uppgången vid Barkarby station, mot Barkarbystaden II utgår, minskar även risken för sättningar. Genom att vidta åtgärder som tätning av berg (genom injektering) samt skyddsinfiltration, bedöms risken för sättning under byggskedet bli låg. Dessa åtgärder beskrivs närmare i kapitel 6.2.1 och 6.2.2.

Även om risk för spridning av föroreningar är något högre under byggskedet, är spridningsrisken fortfarande låg. I tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen hanteras denna risk genom att ett kontrollprogram för byggskedet upprättas.

5.9.2 Utsläpp av vatten

Under byggskedet kommer två typer av vatten att genereras, dagvatten från etableringsområden och länshållningsvatten (inläckande grundvatten under byggskedet och processvatten som behövs för olika tunnelarbeten).

Inom etableringsområdena kommer dagvatten att omhändertas och renas utifrån föroreningsstyp.

Länshållningsvattnet kommer vara förorenat av olja, sprängämnesrester, borrhax, cement och sprutbetongrester. Vattnet från tunnelarbetena kan också ha höga kvävehalter och högt pH-

värde. Reningen av länshållningsvattnet kommer att utföras med konventionell teknik, genom tillfälliga sedimenteringscontainrar med tillhörande oljeavskiljare. Sedimenteringen av finpartiklar sker i sedimenteringsdammar alternativt i lamellsedimenteringscontainers, om det finns ett behov av att spara utrymme.

Vattenkvaliteten kommer att kontrolleras och rapporteras i enlighet med kontrollprogram (se vidare under kapitel 6.1). Om vattenprovtagning visar behov av ytterligare rening kommer beredskap finnas för att installera ett flocknings- och fällningssteg eller pH-justeringssteg. Det är dock inte troligt att sådana behov uppkommer. Efter rening kan vattnet släppas ut till det kommunala VA-nätet.

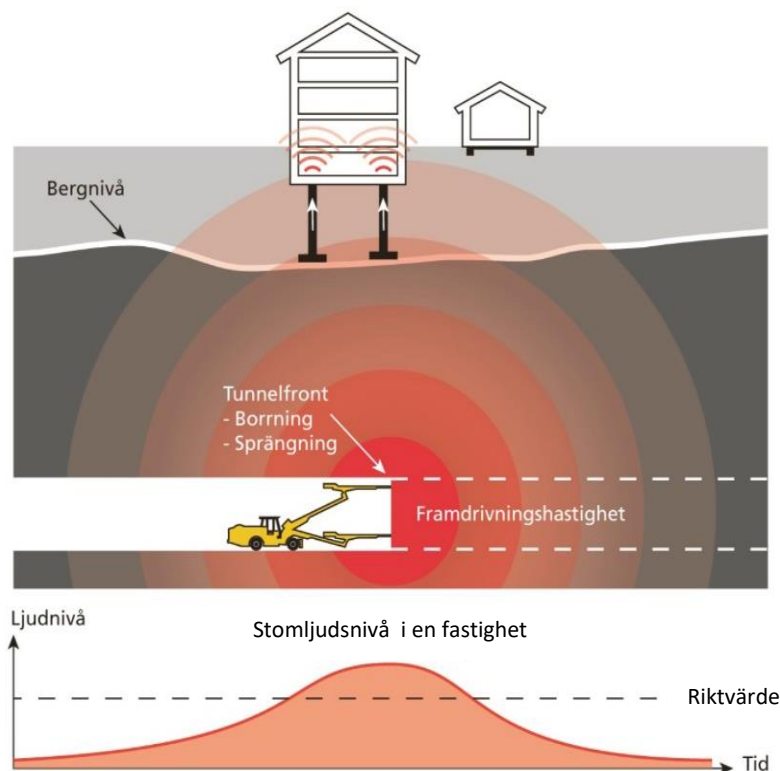
5.9.3 Buller och vibrationer

Under byggskedet kommer olika arbeten att ge upphov till buller, vibrationer och även stomljud. Åtgärder som tas vid för att minimera dessa störningar, beskrivs i kapitel 6.2.4. Dessa störningar kommer att variera i tid och styrka beroende på vilka arbeten som är aktuella.

Luftburet buller uppstår vid arbeten ovan mark, till exempel vid tunnelpåslag och schakt. Moment som genererar detta buller, sker främst vid arbete med spont- och pålningsmaskiner, schaktmaskiner och av utrustning för ovanjordssprängningar.

Under byggskedet bedöms luftburet buller i huvudsak förekomma inom och i närhet till etableringsområdena (se Bilaga A5 för placering av etableringsområden). Trafik till och från arbetsplatserna kommer att vara som mest intensiva under den tid som tunnarna drivs och bergmassor utlastas.

Stomljuds- och vibrationsstörningar uppstår i huvudsak vid från tunneldrivningen (borring och sprängning av berg). Dessa störningar förflyttas med drivningsfronter och berör därmed inte samma område under hela byggskedet (se Figur 15).



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

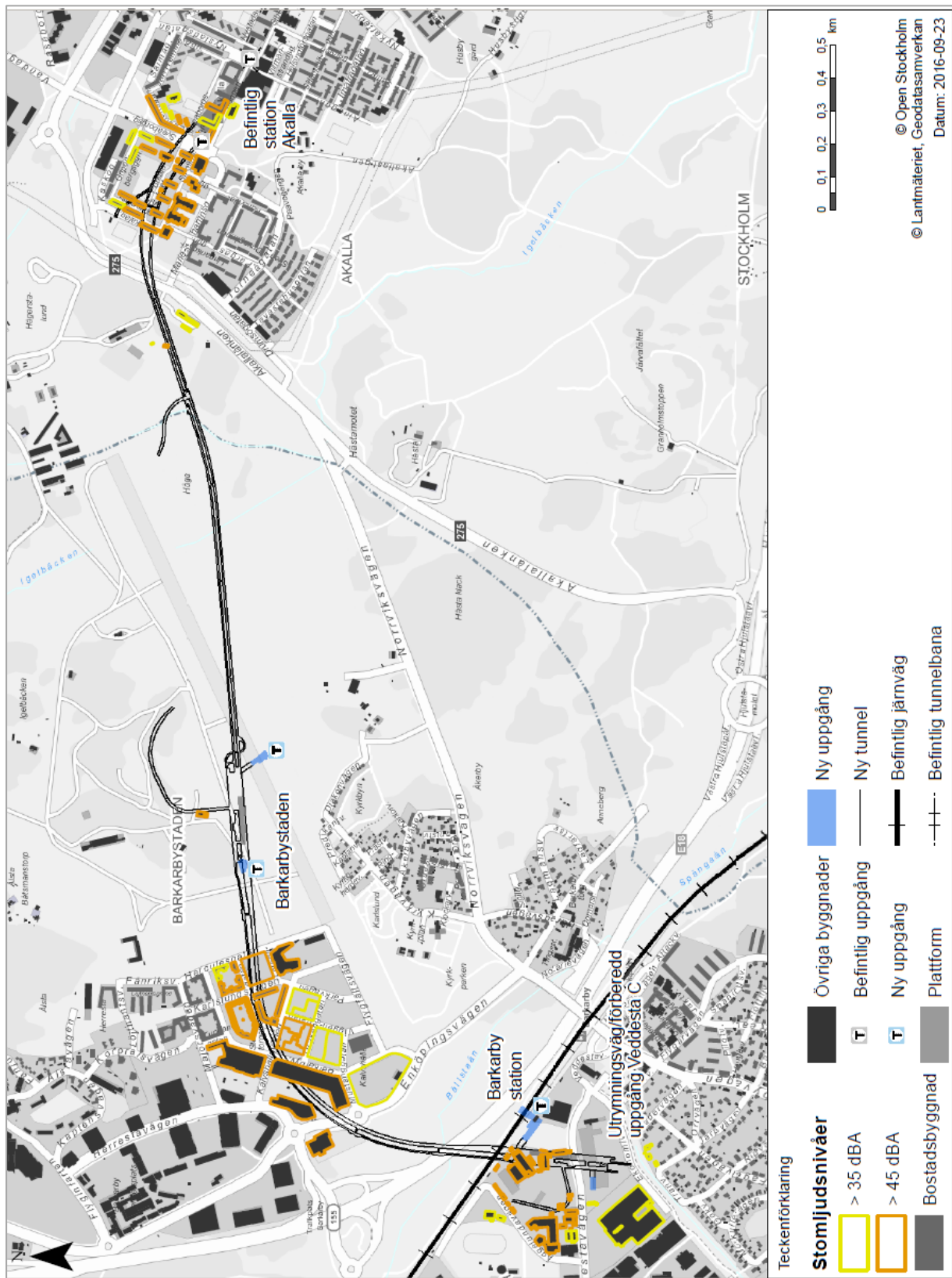
För buller från byggarbetsplatser finns Naturvårdsverkets riktlinjer (se Tabell 4). Dessa riktvärden kommer dock tidvis att överskridas. Stockholm läns landstings förvaltning för utbyggd tunnelbana kommer därför att lämna in underlag för hantering av detta i tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen och även presentera åtgärder såsom tillfällig vistelse (se vidare 6.2.4).

Tabell 4 Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggarbetsplatser

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön-, och helgdag		Samtliga dagar Natt 22-07	
	Dag 07-19 LAeq	Kväll 19-22 LAeq	Dag 07-19 LAeq	Kväll 19-22 LAeq	LAeq	LAFmax
Bostäder						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-
1) Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.						
- Riktvärdena avser den ekvivalenta ljudnivån under den tid det bullrande arbetet pågår. - Om byggverksamheten har begränsad varaktighet, högst två månader, t.ex. spontning och pålning, kan 5 dBA högre värden tillåtas. - Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, kan 10 dBA högre nivåer accepteras. Detta bör då inte gälla kvälls- och natttid. - I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör dock höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA. - Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena. - Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas. - Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller. - Det har i olika undersökningar konstaterats att information till de kringboende om den störande verksamheten och dess tidsmässiga omfattning medfört att olägenheterna lättare kunnat tolereras. En sådan information får anses vara av särskilt värde i de fall man överskridit angivna riktvärden.						

Genom att anpassa samverkande sprängladdning till omgivningens förutsättningar vid varje sprängtillfälle, kommer alstringen av vibrationer kunna begränsas. För skadeförebyggande åtgärder för stomljud och buller under byggskedet hänvisas till kapitel 6.2.4.

I det förändrade planförslaget hamnar tunnelbanans skyddsspår efter Barkarby station närmare befintlig bebyggelse i Barsbro, nära Veddesta. Förändringen kan ge upphov till ökat stomljud i närliggande bebyggelse i detta område, då tunneldrivning genomförs (se Figur 16). Om bebyggelse i Veddesta hinner komma upp före tunnelbanan byggs kommer även boende i detta område att påverkas av stomljud under byggskedet. Även utbredningen av luftburet buller kan marginellt öka vid Barsbro.



Figur 16 Beräknade stomljuds nivåer under byggskedet.

5.9.4 Masshantering och transporter

En generell masshanteringsplan finns framtagen. Den syftar till att redovisa de berg- och jordmassor som uppstår inom tunnelbaneutbyggnaden i Stockholm samt regionens behov av bergmassor och möjliga användningsområden.

Åtskilliga bostäder ska byggas direkt utanför tunnelmynningarna varför ett förstahandsalternativ för de massor som uppstår vid Barkarby är att de kan nyttjas för att bygga vägar och för fyllning vid bostadsbyggande inom Barkarbystaden.

Berg från arbetstunnlarna föreslås att om behov och möjlighet finns bli transporterat till yta för upplag och eventuell krossning på det nedlagda flygfältet. Etableringsområden, arbetstunnlar och vägar för byggtrafik illustreras i Bilaga 5. Berg från arbetstunnel A2 och B1 transporteras via provisoriska vägar. Berg från arbetstunnel C4 föreslås bli transporterat via Viksjöleden, Enköpingsvägen och Norrvikenvägen. Berg från A1 planeras endast att tas ut i mindre mängd och föreslås bli transporterat via det allmänna vägnätet till samma yta på flygfältet. Vilken yta som används kommer att bestämmas i samråd med Järfälla kommun.

I jämförelse med tidigare samråd och i tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen kommer transportvägar från Barkarby station att förändras något på grund av servicetunneln C4:as nya läge.

Påverkan på befintlig station i Akalla

Omfattningen av arbetena bedöms i dagsläget bestå av vissa mindre ombyggnadsarbeten på befintlig plattform och i anslutning till uppgångarna, byggnation av skyddsväggar inför sprängningsarbeten, omkoppling av befintliga spår i plattformsänden norrut samt anslutning av nya tunnlar mot befintliga tunnlar norr om stationen genom konventionell sprängning.

Dessa arbeten bedöms i huvudsak kunna genomföras, efter samråd med trafikförvaltningen och operatör, med en kombination av nyttjande av trafikfria tider, inom ordnade arbetsområden under trafikerade tider samt vid behov för vissa arbeten under perioder av ersättningstrafik. Vibrationspåverkande sprängningsarbeten bedöms kunna utföras genom att tillämpa tillfälliga tågstopp och eventuellt tillfällig tömning av stationen från resenärer vid i förväg överenskomna fasta sprängningstillfällen.

Påverkan på övrig trafik

För att bygga om befintligt tryckutjämningschakt i Akalla till ett kombinerat tryckutjämnings- och brandgasschakt kommer det finnas behov av att ordna ett arbetsområde på ytan kring det befintliga schaktet. Detta område ordnas genom tillfälliga trafikanordningsplaner bedöms kunna genomföras i samordning med Trafikförvaltningen och Stockholms Stad så att bussar och övrig trafik kan fortgå. Eventuellt finns det behov av att tillfälligt under byggtiden flytta busshållplatser.

5.9.5 Luftkvalitet

I närområdena till etableringsområdena och intilliggande transportleder bedöms totalhalten för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) öka med några få µg/m³ räknat som dygnsmedelvärden. På lite längre avstånd, vid bostäder och platser där människor vanligtvis förväntas uppehålla sig, är påverkan försumbar.

Under sprängningsarbetena i tunnlar kommer spränggaser att vädras ut vid tunnelmynningarna. Beräkningar och uppföljning från olika tunnelprojekt under senare år (exempelvis Södra Länken) visar att dessa gaser späds ut och sprids tämligen fort i omgivningsluften och bedöms inte innebära några hälsoeffekter eller medverka till att någon miljökvalitetsnorm överskrids.

Under de mest intensiva delarna av byggskedet bedöms effekter på totalhalter av NO₂ och PM₁₀ i området bli marginella och inget överskridande av miljökvalitetsnormerna bedöms uppkomma. Konsekvensen bedöms därför som små.

6 Kontroll och skyddsåtgärder i byggskedet

Planerade kontroller och åtgärder rörande tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen har redovisats i ansökningshandlingarna och sammanfattas i följande kapitel.

Längs med planerad tunnelbanelinje mellan Akalla och Barkarby station, pågår flera olika byggprojekt. Dessa byggprojekt är i huvudsak Trafikverkets ombyggnation av Mälارbanan och Barkarby station, anläggandet av den planerade Förbifart Stockholm och stadsutbyggnaden i Järfälla kommun. Stockholms läns landstings förvaltning för utbyggd tunnelbana, Trafikverket och kommunerna kommer att lägga stor vikt på samordning kring buller och störningar, speciellt eftersom inflyttning sker i hus successivt vartefter de är färdiga.

I dagsläget samråder landstinget med tillsynsmyndigheterna avseende omfattning och utformning på omgivningskontroller och skyddsåtgärder.

6.1 Miljö- och omgivningskontroll

Buller, vibrationer, grundvattennivåpåverkan med mera kommer att följas upp och kontrolleras och har tidigare beskrivits i tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen. Det faktum att tunnelbanan bitvis byggs i mycket nära anslutning till befintliga anläggningar såväl under som ovan mark, gör att det kommer att krävas stor försiktighet och höga krav på byggnadstekniken.

Följande miljö- och omgivningskontroller planeras:

- Mätning av:
 - grundvattennivåer
 - inläckande grundvatten i tunneln (dräneringsvatten)
 - sättningar på byggnader och i mark
 - bullernivåer
 - vibrationsnivåer
 - vattennivån i energibrunnar
- Kontroll av vattenkvalitet i vatten som bortleds
- För- och efterbesiktningar av fastigheter
- Miljöprovtagning av jord och grundvatten

6.2 Skadeförebyggande skyddsåtgärder

Följande åtgärder har föreslagits i tillståndsansökan till mark- och miljödomstolen och kommer slutligt regleras i dom. Ändringarna i åtgärder är ytterst marginella och redovisas i sådant fall i slutet av respektive åtgärd.

6.2.1 Tätning

För att begränsa volymen inläckande grundvatten till undermarksanläggningen kommer berget runt tunnarna att tätas i samband med anläggandet av tunneln. Tätningen genomförs i huvudsak genom förinjektering med cementsuspension (se beskrivning i kapitel 4).

Åtgärder för tätning av schakt i jord ska utgå från konventionella byggmetoder.

Utgångspunkten är att tillfälliga stödkonstruktioner som behövs under byggskede ska vara täta. Detta kommer emellertid inte att kunna uppnås på alla platser, varför andra åtgärder som exempelvis skyddsinfiltration kan bli nödvändigt. Detta skulle i sådant fall motverka grundvattennivåsänkningar vid känsliga objekt.

Vid behov kompletteras förinjekteringen med efterinjektering efter sprängning. Vid efterinjekteringar används cementsuspension, och i vissa fall godkända kemiska tätningssmedel.

6.2.2 Skyddsinfiltration

Skyddsinfiltration innebär att vatten återförs till grundvattenmagasinet via borrhållarbrunnar. Syftet med metoden är att förhindra en sänkning av grundvattenytan, i samband med grundvattenbortledning.

Vid behov kan skyddsinfiltration ske i tunnelbanans omgivning, vilket minskar risken för sättningar eller andra skador i dess omgivning. I de fall skyddsinfiltration utförs under byggskede kommer infiltrationen att ske med kommunalt dricksvatten. Under drifttiden kan infiltration komma att ske med dräneringsvatten eller kommunalt dricksvatten.

Mätpunkter och åtgärdsnivåer för grundvatten kommer att placeras vid samtliga objekt som har identifierats som känsliga för en grundvattensänkning. Åtgärdsnivåerna används för att styra när och i vilken omfattning infiltration eller andra skyddsåtgärder behöver inrättas.

Utformning och möjlig lokalisering av infiltrationsanläggningar kommer att tas fram med utgångspunkt från geologiska och hydrogeologiska förhållanden.

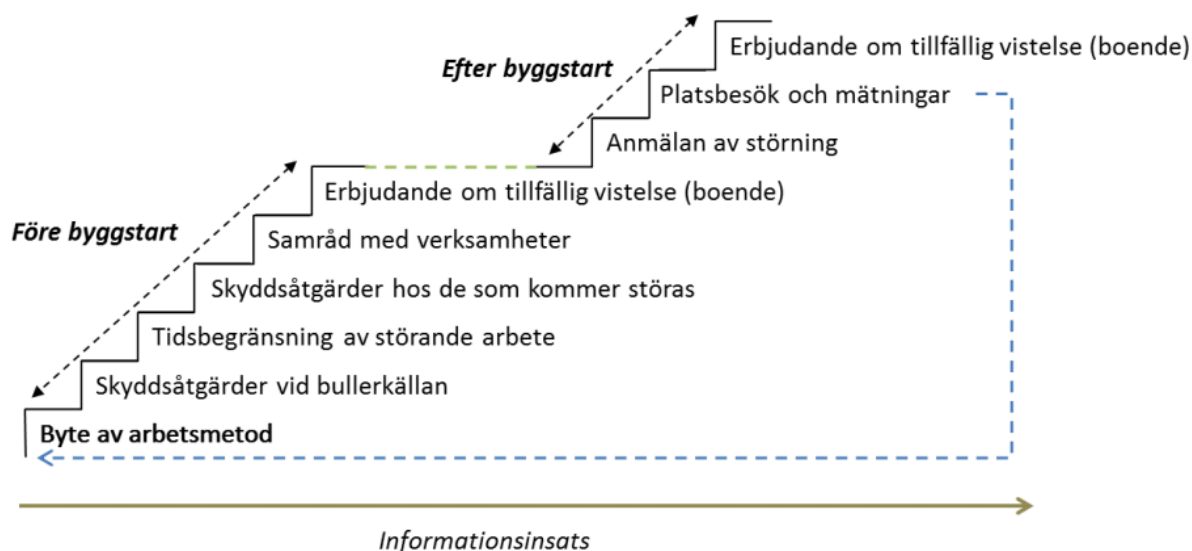
6.2.3 Övriga åtgärder avseende grundvattenbortledning

Följande övriga åtgärder föreslås vid behov:

- Det finns åtgärder som kan vidtas om infiltration och tätning inte bedöms vara tillräckligt, eller om det är uppenbart att nyttan av sådana åtgärder är liten. Ett exempel kan vara att mindre sättningar i gatumark eller i källargolv, som uppstår till följd av en grundvattensänkning, kan repareras istället för att inrätta en permanent infiltration.
- Om påverkan på en energibrunn bidrar till minskat effektuttag, åtgärdas detta genom att medium för värmeöverföring byts, den befintliga brunnen anläggs djupare eller att energibrunnen ersätts med en ny.
- Vid behov kan bevattning av växtlighet komma att utföras. Att denna åtgärd skulle behövas, bedöms dock som mindre sannolikt.
- Om förhöjda halter av någon förorening detekteras i det vatten som bortleds från berganläggningen kan en åtgärd vara att ytterligare reningssteg införs i VA-anläggningen.

6.2.4 Buller- och vibrationsåtgärder

För de buller- och stomsljudsstörningar som uppkommer under byggskede har en generell åtgärdsstrategi tagits fram (se Figur 17). För vissa känsliga objekt, exempelvis vibrationskänsliga kulturhistoriska byggnader, kommer särskilda och objektspecifika åtgärdsprogram att tas fram.



Figur 17. "Störningstrappan" utgör en riktlinje för i vilken ordning olika skyddsåtgärder för buller- och vibrationsstörningar bör övervägas

Berörda parter, vilka kan komma att påverkas av bullerstörningar kommer inför och under byggskedet löpande informeras och uppdateras om planerade arbeten.

Om ställda bullervillkor inte kan uppfyllas, görs en avvägning av huruvida arbetet kan genomföras med en mindre störande metod (enligt störningstrappan i Figur 17). Exempel på detta är att vibrering av spont användas istället för traditionell spontslagning, ändrad placering av maskiner eller att två små maskiner används istället för en stor. Om byte av arbetsmetod inte är möjligt eller om bytet inte skulle anses vara tillräcklig, kan bullerdämpande åtgärder som stationära eller mobila bullerskärmar installeras.

Vid exempelvis spontning och pålning kan störande ljudnivåer (buller) uppstå, trots ändrad arbetsmetod och bullerdämpande åtgärder. En metod att minska störningarna kan i sådant fall vara att begränsa eller ändra tiden för arbetet.

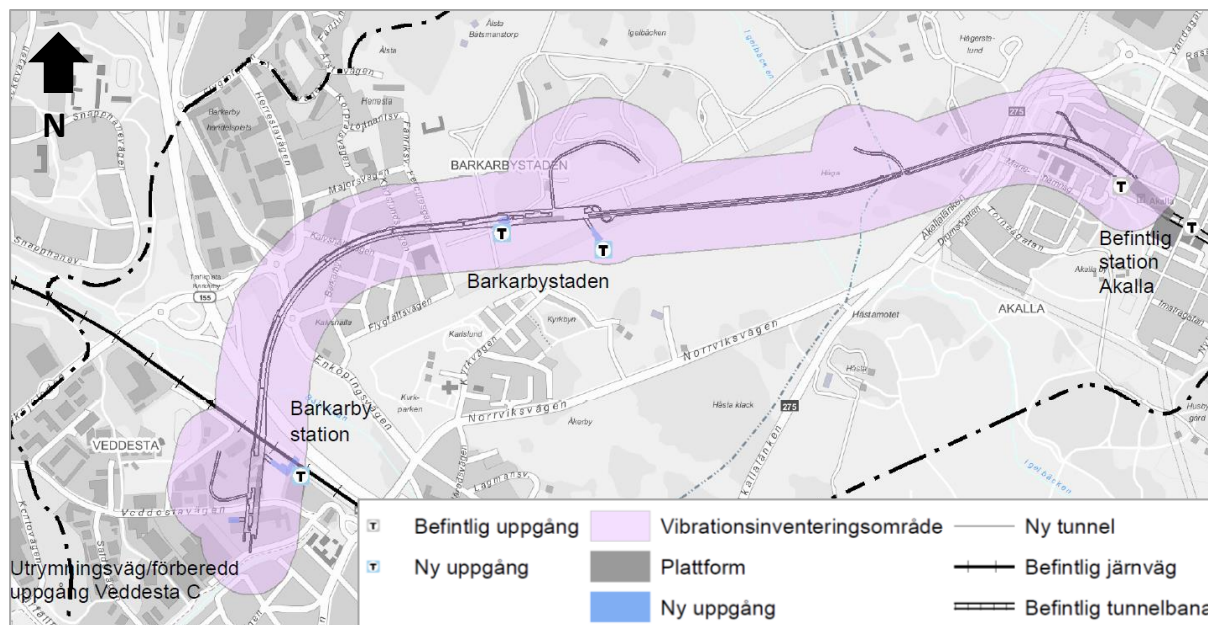
Om ljudnivån inomhus antas bli störande i en omfattning som bedöms vara mer än tillfällig, kan skyddsåtgärder hos mottagaren bli aktuellt. Exempel på detta är fasadåtgärder på byggnader. Sovrum och rum för daglig samvaro prioriteras. Störningar från stomljud kan i princip inte lösas med åtgärder hos mottagaren, varför tomljudsdämpande åtgärder vidtas i anläggningen.

Boende i närområdet

För de boende som, under en kortare period, förväntas bli utsatta för nivåer över uppsatta villkor för buller erbjuds möjlighet till tillfällig vistelse. Detta förutsätter dock att störningsbegränsande åtgärder inte är tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga. Vilka boende som bedöms beröras, baseras på en beräkning av förväntade bullernivåer och de störande arbetenas varaktighet. Möjlighet till tillfällig vistelse kommer att erbjudas i god tid innan störande arbete påbörjas.

Vibrationskänsliga byggnader och verksamheter

Ett inventeringsområde kommer att tas fram tillsammans med riktvärden för vibrationer. Vibrationsinventeringsområdet illustreras i Figur 18. Även ett besiktningsområde kommer att tas fram, där besiktning av byggnader och anläggningar genomförs både före och efter avslutat sprängningsarbete. Kulturhistoriska byggnader som kan påverkas av vibrationer hanteras enligt ett specifikt åtgärdsprogram för kulturbyggnader.



Figur 18 Vibrationsinventeringsområde för vibrationskänsliga byggnader och verksamheter, vid utbyggnad av planerad tunnelbana mellan Akalla och Barkarby station.

6.2.5 Övriga skyddsåtgärder som föreslås

Skyddsåtgärder som identifierats i miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande järnvägsplanen, listas nedan. Med skyddsåtgärdena menas skydd för omgivningen från anläggningen.

- VA-anläggning byggs under jord för rening av dräneringsvatten före utsläpp till recipient.
- Avluftstorn för tunnelbanan bör utformas med tillräcklig höjd, så att tunnelluften förs ut på hög höjd och underlättar spridningen av luften.
- Stomljuddämpande åtgärder utförs längs med hela sträckan som går under befintlig och planerad bebyggelse.

7 Fortsatt arbete

Efter att samrådstiden gått ut kommer SLL att sammanställa synpunkter i en samrådsredogörelse. Samrådsredogörelsen kommer att kompletteras i tillståndsprocessen enligt miljöbalken och även ingå i MKB för järnvägsplan. Synpunkter från samrådet bearbetas och om möjligt beaktas i fortsatt arbete med järnvägsplanen.

Upprättad MKB för järnvägsplan planeras att bli färdigställd och lämnas till länsstyrelsen för godkännande, under slutet av 2016.

Komplettering av tillståndsansökan enligt miljöbalken planeras bli inlämnat under slutet av 2016.

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. Totalt ska två mil spår och tio nya stationer byggas. Arbetet sker i nära samarbete med berörda kommuner.

Byggstarten för nya tunnelbanan till Barkarby beräknas till 2018 och byggtiden planeras till cirka 6 år.