

Mälarbanan Huvudsta - Duvbo

Solna, Sundbybergs och Stockholms kommun, Stockholms län

Beskrivning byggverksamhet Huvudsta-Duvbo

Samrådsunderlag

TRV 2017/47539

2018-04-20



Dokumenttitel: Beskrivning byggverksamhet Huvudsta-Duvbo, Samrådsunderlag

Publiceringsdatum: 2018-04-20

Ärendenummer: TRV 2017/47539

Utgivare: Trafikverket

Projektchef: Eva Nordberg

Kontaktperson: Jenny Bergh, Trafikverket

Medverkande konsulter: WSP Ola Kromnow och Eva Englid

Kartmaterial: ©Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Tryck:

Distributör: Trafikverket, Projekt Mälarbanan, 172 90 Sundbyberg

Telefon: 0771-921 921

Innehåll

Läsanvisning	4
1 Bakgrund och omfattning.....	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Mälarbanan – omfattning	5
1.3 Förutsättningarna för byggskedet.	8
2 Generell beskrivning av byggverksamheten.....	9
2.1 Byggmaskiner och material	9
2.2 Förberedande arbeten	11
2.3 Tunnelbyggnationen.....	16
2.4 Byggandet av tråget	23
2.5 Byggandet av Sundbyberg station	24
2.6 Byggarbeten i markplan	25
2.7 Etableringsytor och arbetsområden	26
2.8 Byggtrafik under byggskedet	27
3 Etapper för utbyggnaden.....	28
3.1 År ett och två.....	28
3.2 År tre och fyra	29
3.3 År fem och sex	30
3.4 År sju och åtta.....	31
4 Byggverksamhetens påverkan och effekter	32
4.1 Trafik	32
4.2 Tillgänglighet och framkomlighet	36
4.3 Byggbuller och stomljud.....	37
4.4 Vibrationer.....	42
4.5 Luftkvalitet	43
4.6 Vatten	43
4.7 Kemiska produkter och material.....	44
4.8 Klimatpåverkan	44
4.9 Olycksrisker	45

Läsanvisning

Syftet med denna beskrivning är att översiktligt beskriva det för tillfället mest troliga scenariot för hur Mälarbanan på sträckan Huvudsta-Duvbo kan komma att byggas. Beskrivningen är ett samrådsunderlag och bygger på det material som finns tillgängligt och de antaganden som har gjorts i detta skede av planeringen. Beskrivningen är en del av det samråd som Trafikverket genomför i projektet för att inhämta synpunkter och information från olika myndigheter, organisationer och allmänhet. Synpunkter som inkommer under samrådet kommer att hanteras i det fortsatta arbetet. Denna beskrivning ska inte betraktas som en slutgiltig beskrivning av byggverksamhet. Den slutgiltiga utformningen och hur den ska byggas kommer att beskrivas i Järnvägsplan och ansökan för vattenverksamhet.

Det inledande kapitlet behandlar bakgrunden och omfattningen av projektet. Kapitel 2 beskriver byggverksamheten, det vill säga vad som planeras att göras och hur det planeras att göras. Kapitel 3 beskriver etapper för utbyggnaden och vad som planeras att byggas under olika tidsetapper av byggskedet. Det fjärde och avslutande kapitlet behandlar hur den planerade byggverksamheten kommer att påverka omgivningen på ett övergripande plan.

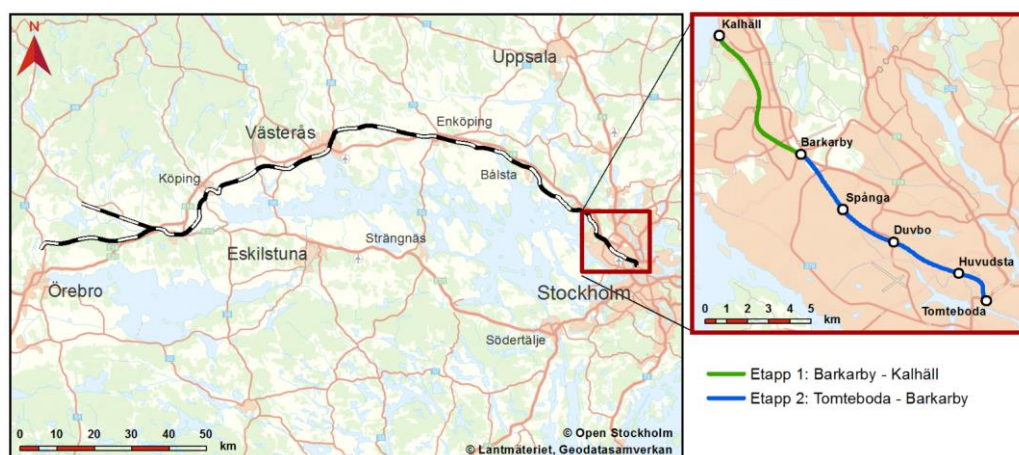
1 Bakgrund och omfattning

1.1 Bakgrund

Mälarbanan utgör en viktig del av Mälardalens järnvägsnät och fungerar som en länk mellan bland annat Stockholm, Västerås och Örebro. På sträckan Stockholm C – Bålsta trafikeras banan av pendel-, regional-, fjärr- och godståg. Det stora antalet tåg och tågtyper med olika hastigheter och uppehållsbilder leder till kapacitetsproblem och därmed störningar i tågtrafiken med förseningar som följd.

Projekt Mälarbanan omfattar en utbyggnad i två etapper från två till fyra spår mellan Tomtebodavägen och Kallhäll. Den första etappen omfattar sträckan Barkarby – Kallhäll och den andra etappen omfattar sträckan Tomtebodavägen – Barkarby. Den här järnvägsplanen behandlar sträckan Huvudsta – Duvbo som ingår i den andra etappen.

Utbyggnaden mellan Tomtebodavägen – Kallhäll innebär att kapaciteten på banan ökar och att pendeltågstrafiken kan separeras från övrig tågtrafik, vilket bland annat skapar förutsättningar för en ökad turtäthet och minskade störningar i tågtrafiken.

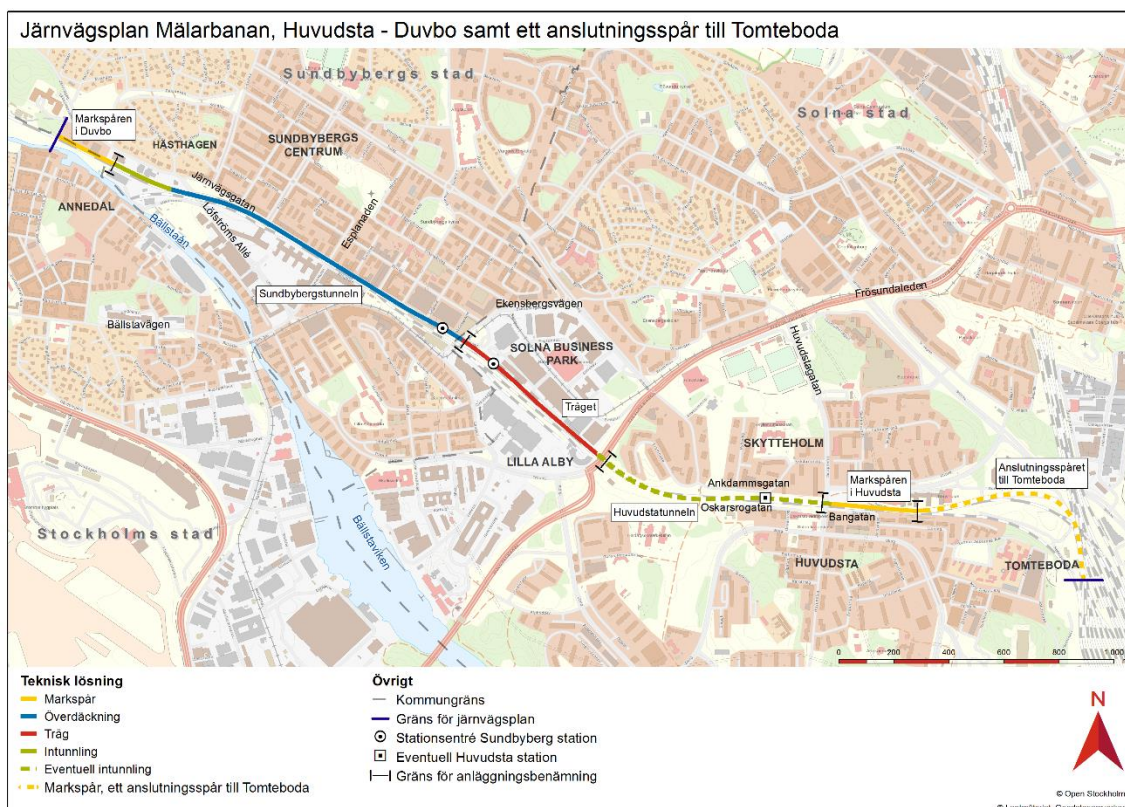


Figur 1. Översikt Mälärbanan och etappindelning.

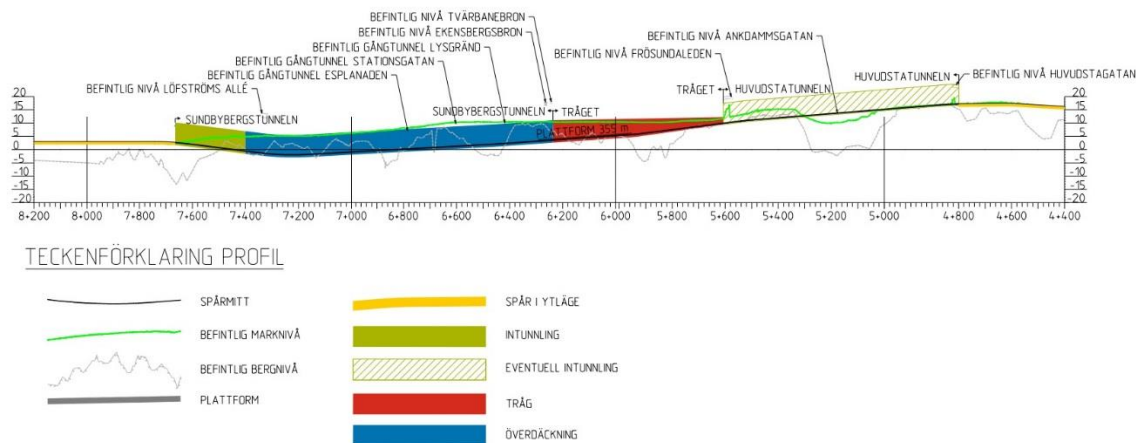
1.2 Mälärbanan – omfattning

Aktuell utbyggnad sträcker sig från Huvudsta i Solna till Duvbo i Sundbyberg, en sträcka på cirka 3,5 kilometer. Utbyggnaden innebär att befintligt spårområde breddas med två nya spår samt att en ny spåranslutning genomförs i Huvudsta till Tomtebodavägen bangård.

Byggtiden beräknas till cirka 8 år från det att alla tillstånd vunnit laga kraft som beräknas tidigast 2020. Under byggskedet ska dagens trafikering på Mälärbanan upprätthållas. När byggnationen påbörjas kommer trafikeringen inledningsvis ske på en tillfällig järnvägsanläggning inklusive station som byggs upp i nytt eller delvis nytt läge och som ersätter dagens funktion och kapacitet. Syftet är att frigöra mark där järnvägen ligger idag för den planerade utbyggnaden. I arbetet med järnvägsplanen utreds olika alternativa lösningar som kan förändra omfattningen tex Huvudsta station, markspår i Solna och ett femte spår i Solna.



Figur 2. Mälarbanan Huvudsta-Duvbo, omfattning av järnvägsanläggningens olika delar.



Figur 3. Profilbild av utbyggnaden i slutläget.

1.2.1 Förslag anslutningsspår till Tomtebodas

För att förbättra för godstrafiken planeras ett nytt anslutningsspår till Tomtebodas. Detta innebär att godståg som kör in mot Stockholm inte behöver korsa övriga spår och därmed riskera att störa annan trafik, när det kör till Tomtebodas.

Hedvigsdalsvägen föreslås stängas av för biltrafik. Infarten till banområdet sker istället genom Terminalvägens anslutning till Tomtebodavägen. Befintlig gång- och cykelväg kan antingen korsas i plan eller planskilt. Utformning av korsningen utreds.

Alternativet till anslutningsspåret är fem spår på en sträcka mellan Huvudstagatans bro och Frösundaleden i Solna. Detta alternativ beskrivs inte närmare i denna beskrivning.

1.2.2 Markspår i Huvudsta

Mellan Huvudsta och Huvudstagatans vägbro fortsätter spåren i nuvarande marknivå. För att få plats med ytterligare två spår, teknikanläggningar samt räddningsvägar breddas järnvägsanläggningen, till stor del inom befintlig järnvägsmark. Den nuvarande plankorsningen för gång- och cykeltrafik mellan Bangatan och Huvudsta torg tas bort. Ersättning föreslås gå över den befintliga Huvudstagatans bro, detta utreds.

1.2.3 Förslag Huvudstatunneln

Mellan broarna för Huvudstagatan och Frösundaleden, en sträcka på cirka 800 meter, föreslås en intunnel av järnvägen, vilket innebär att de nya spåren förläggs i en betongtunnel ovan dagens marknivå, den så kallade Huvudstatunneln. Gång- och cykeltunneln vid Ankdammsgatan planeras att ersättas med en bredare och förlängd tunnel.

På denna sträcka utreds även Huvudsta station och ett femte spår för godstrafik. Dessa alternativ beskrivs inte närmare i denna beskrivning.

1.2.4 Tråget

Mellan vägbro Frösundaleden och vägbro Ekenbergsvägen planeras järnvägsanläggningen gå i nedsänkt läge, ett så kallat tråg.

Vad är ett tråg?

Del där spåren ligger nersänkta. Trågen är en betongkonstruktion med golv och väggar. Väggarnas höjd beror på hur djupt spåren ligger.

1.2.5 Sundbyberg station

I Sundbyberg planeras en ny station som ersätter den befintliga. Spår och plattformar förläggs i botten av ett tråg, cirka 2-8 meter under nuvarande marknivå. Stationens plattformar får en längd av 355 meter och utformas med två uppgångar, en västlig och en östlig. Den västra uppgången mynnar i en entrébyggnad placerad i Sundbybergs centrum. Den östra uppgången mynnar i en bro över järnvägens plattformar med två stationsentréer, en vid Solna Business Park och en vid Lilla Alby.

Vägbro Ekenbergsvägen rivs och vägen kommer att gå över tunneltaket. Den nya utformningen av Ekenbergsvägen hanteras inom den kommunala planeringen

1.2.6 Sundbybergstunneln

Från den östra tunnelmynningen vid Ekenbergsvägens vägbro och fram till Duvbo planeras spåren att överdäckas genom att spåren går under mark i en tunnel. Tunneln

är ca 1,4 km (överdäckning + intunnling) lång och består av två separata tunnelrör med två spår i varje. För att möjliggöra utrymning anläggs utrymningsvägar mellan tunnelrören med 240 meters mellanrum. I höjd med Löfströms allé stiger tunneln till marknivå och övergår i en intunnling av järnvägsanläggningen.

1.2.7 Markspår i Duvbo

Från Sundbybergstunnelns mynning i Duvbo, och drygt 200 meter västerut, breddas befintligt spårområde för att ge plats för ytterligare två spår

1.2.8 Kommunal planering

För att få veta mer om den fortsatta planeringen av ytor som frigörs med anledning av järnvägsutbyggnaden hänvisas till kommunernas planarbete. Se exempelvis Sundbybergs stads planprogram för Sundbybergs nya stads kärna (<http://www.sundbyberg.se/bygga-bo-miljo/stadsplanering-byggprojekt/stadsutvecklingsprojekt/nya-stadskarnan.html>).



Figur 4. Visionsbild från Sundbybergs stad, Sundbybergs torg. Källa Sundbybergs stad.

1.3 Förutsättningarna för byggskedet.

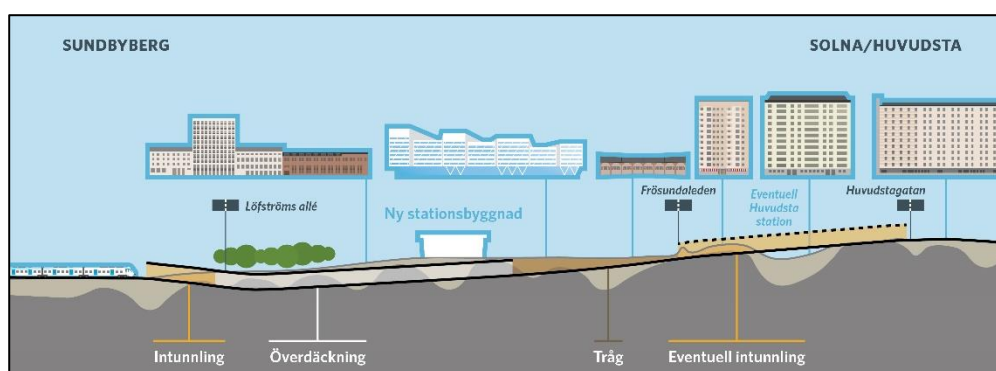
Byggandet av fyra spår genom centrala Sundbyberg och Solna är komplicerat. Det är ont om utrymme, det är mycket människor som bor och rör sig i området och samtidigt måste tågtrafiken fungera under hela byggtiden. På vissa avsnitt hamnar konstruktionerna och tillhörande arbetsmoment mycket nära befintliga byggnader. Det är därför ofrånkomligt att bygget kommer innebära påverkan och störningar.

Hänsyn tas till befintliga anläggningar så som tunnelbanan och närliggande byggnader i form av vibrations- och framkomlighetskrav etc. Eftersom de geotekniska

förutsättningarna varierar längs sträckan krävs flera olika byggmetoder för att bygga tågtunnlar i Solna och Sundbyberg. Målsättningen är att vi ska möjliggöra dagens tågtrafikering vilket påverkar hur olika byggetapper kan planeras.

2 Generell beskrivning av byggverksamheten

Projektet planerar byggande av järnvägstunnlar, en ny station i Sundbyberg med angoring till plattformar, biljetthall och stationsentréer, tråg samt spår förlagda i markplan, se Figur 5. Vidare genomförs arbeten med spårläggning och installationer av exempelvis el- och telesystem, signalsystem, brandskydd, ventilation och vatten- och avloppsförsörjning. Innan tågtrafiken startar kommer tester av anläggningen att genomföras.



Figur 5. Generell illustration delsträckan Huvudsta-Duvbo.

I detta skede är det inte möjligt att exakt beskriva vilka metoder som kommer att användas under byggskedet. Förutom eventuella krav på byggmetod kommer det att ställas krav på entreprenörerna så att de använder skonsamma metoder, minimerar omgivningspåverkan och håller sig till de arbetstider som gäller för störande arbeten. Det faktum att järnvägen bitvis byggs i nära anslutning till befintliga anläggningar såväl under som ovan mark, gör att det kommer att krävas stor försiktighet och ställas höga krav på genomförandet.

2.1 Byggmaskiner och material

2.1.1 Byggmaskiner

Under byggskedet kommer ett stort antal maskiner att vara verksamma på olika platser. Byggarbetet kommer dock att variera i intensitet och omfattning längs sträckan vilket medför att maskintyp och antalet maskiner varierar under byggskede. Nedan beskrivs exempel på maskiner som kommer att användas under en stor del av byggskedet.

Grävmaskin: En anläggningsmaskin som används för grävning, schaktning och rivning.



Vad innebär schaktning?

Schaktning innebär att man forslar bort jord eller lösa bergmassor. Detta görs vanligen med schaktningsmaskiner.

Figur 6. Schematisk illustration av en grävmaskin och schaktmaskin.

Spontmaskin: En spontmaskin slår ner en spont i marken som skyddar det område som ska grävas ur från att vatten, jord mm rinner ner i gropen.



Vad är en spont?

Spontning innebär avskärmning av schaktgropar, tillfällig eller permanent, för att möjliggöra schaktning i jord utan rasrisk och för att hindra inläckage av vatten. De vanligaste sponttyperna är tätspont och borrad rörspont. Sponten kan antingen slås, vibreras eller borraras ned i marken.

Figur 7. Schematisk illustration av en spontmaskin.

Borrigg: En borrigg används för att borra hål i berget. I hålen läggs sedan sprängmedel som detoneras för att få bort berget. Borriggen kan borra flera hål samtidigt och djupet på hålen beror på hur mycket berg som ska tas bort. Borriggen används också då berget ska injekteras.



Vad innebär injektering?

För att undvika vattenläckage tätar man bergets naturliga sprickor. I en krans runt tunneln borraras långa hål snett in i berget. En blandning av cement och betong och vatten pressas under högt tryck in i borrhålet och vidare ut i bergets sprickor, detta kallas injektering.

Figur 8. Schematisk illustration av en borrigg.

Dumper och lastbil: Dumper och lastbilar används för att transportera bort jord och berg som grävs och sprängs bort. De används också för att transportera material till

bygget som tex betong, armering mm. De dumprar och lastbilar som används kommer att vara olika stora beroende på vad de kommer transportera.



Figur 9. Schematisk illustration av en dumper/lastbil.

Pålkran: En pålkran används för att slå, vibrera eller borra ner pålar genom lösare jordlager ner till berget. Pålarna kan även användas som en del av den slutliga järnvägsanläggningen. Pålarna kan vara av betong, cement eller stål.



Figur 10. Schematisk illustration av en pålkran.

Vad innebär pålning?

Pålning utförs för att åstadkomma en stadig grundläggning för anläggningen. Pålar kan likt spont, slås, vibreras eller borraras ned, ofta genom lösare jordlager eller ner till berget. Överst på pålarnas gjuts oftast pålsulor (betongplatta för grundläggning).

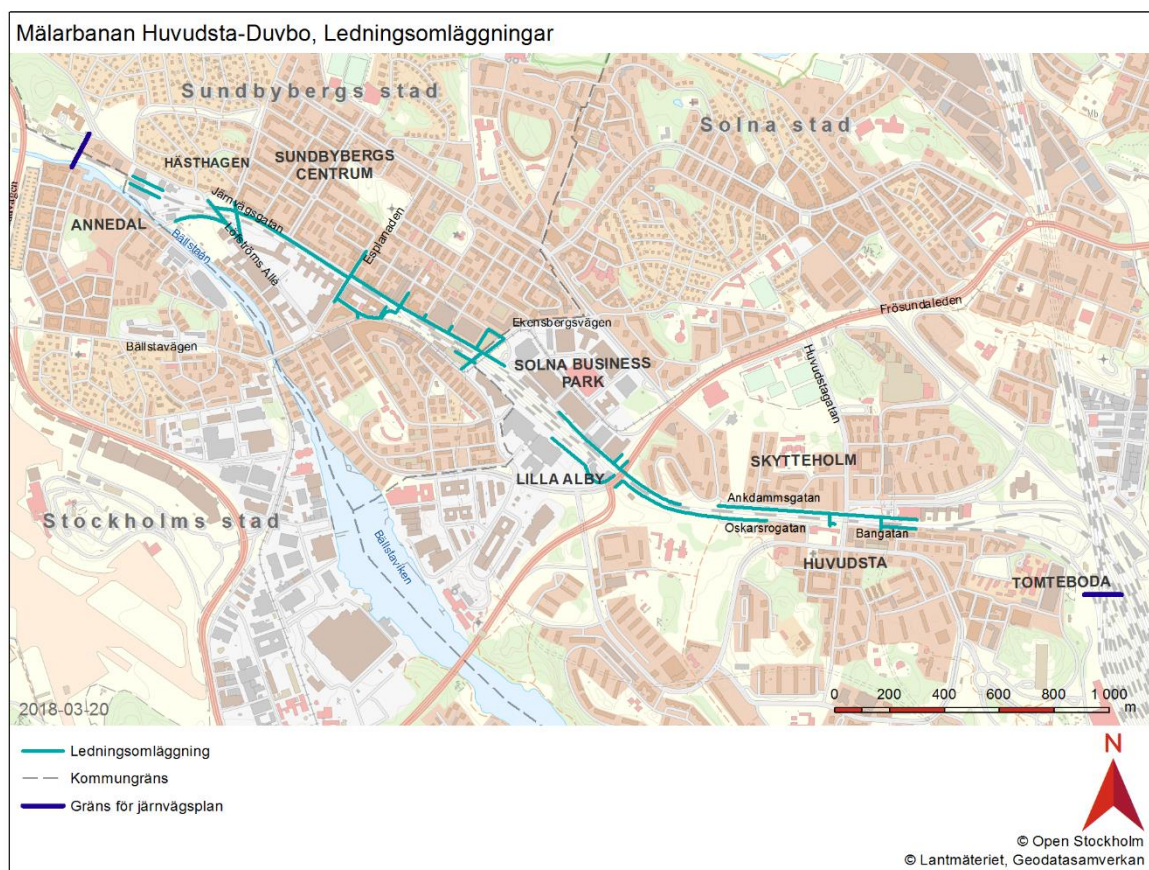
Anläggningskonstruktioner kan sedan byggas ovanpå pålsulorna och konstruktionerna bärs i huvudsak av pålarna.

2.2 Förberedande arbeten

Innan vi kan bygga den slutliga järnvägsanläggningen behöver förberedande arbeten genomföras och vissa av dessa påbörjas under 2018.

2.2.1 Ledningsomläggningar

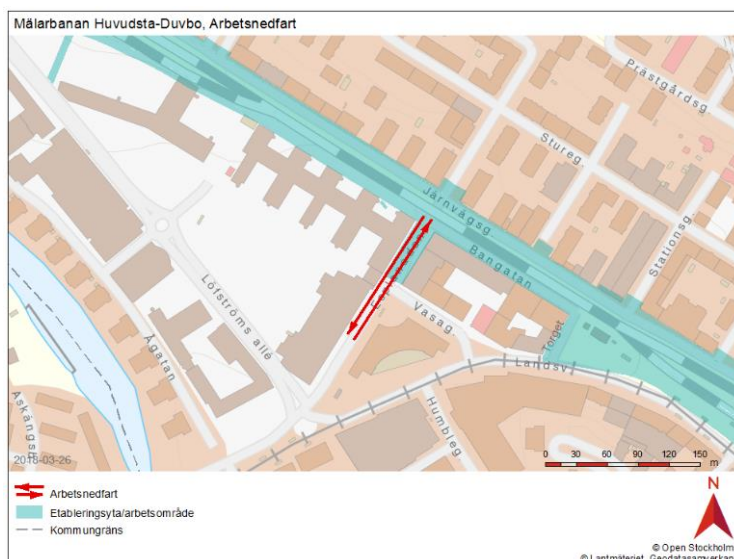
Innan och under byggnationen av järnvägsanläggningen behöver ledningsomläggningar genomföras. För sådana arbeten kan schakt av mark, borrhning och i vissa fall sprängning behöva göras. Omfattningen av sådana arbeten kommer att variera mycket. På platser där mer komplicerade arbeten behöver göras kan byggtiden vara över 12 månader. Marken återställs så fort arbetet är klart. I Figur 11 visas var ledningsomläggningar sannolikt kommer att ske. Många ledningar ligger under dagens vägar och det innebär att det kan vara begränsningar i framkomligheten när ledningsomläggningarna genomförs. Många ledningsomläggningar planeras att påbörjas innan bygget av järnvägen. Arbetena planeras att utföras i etapper för att så långt som möjligt minimera effekterna av den begränsade framkomligheten.



Figur 11. Ledningsomläggningar under byggskedet.

2.2.2 Arbetsnedfarter till Sundbybergstunneln

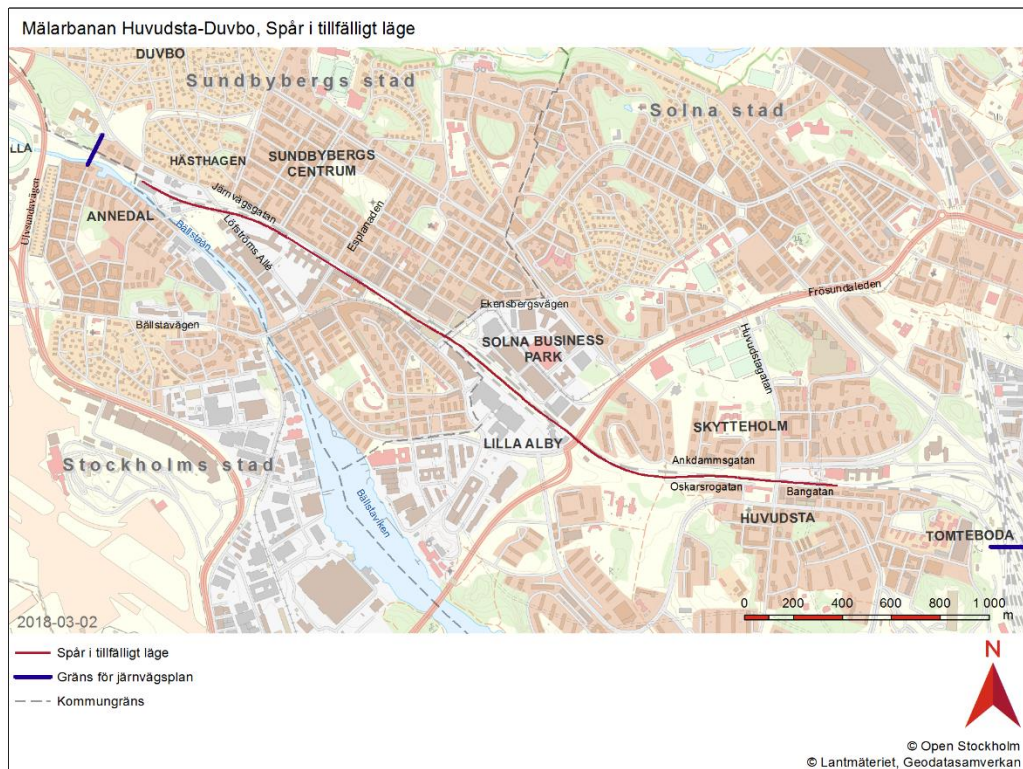
För att bygga Sundbybergstunneln behövs tillträde från olika håll. Det planeras att bygga tunneln från Duvbo respektive från Ekensbergsvägens bro. För att undvika orimligt lång byggtid behövs ytterligare nedfarter, vilket möjliggör byggande från flera fronter. Huvudförslaget är att nedfart byggs vid Esplanaden. Andra alternativ har utretts men dessa ger inte samma möjligheter till en effektiv byggnation av tunneln.



Figur 12. Arbetsnedfart under utredning.

2.2.3 Tillfällig järnvägsanläggning

Under byggskedet ska dagens trafikering på Mälärbanan möjliggöras. När byggnationen påbörjas kommer trafikeringen inledningsvis ske på en tillfällig järnvägsanläggning inklusive station som byggs upp i nytt eller delvis befintligt läge och som ersätter dagens funktion och kapacitet, se Figur 13. Den tillfälliga järnvägsanläggningen bedöms behövas under ca fyra år.



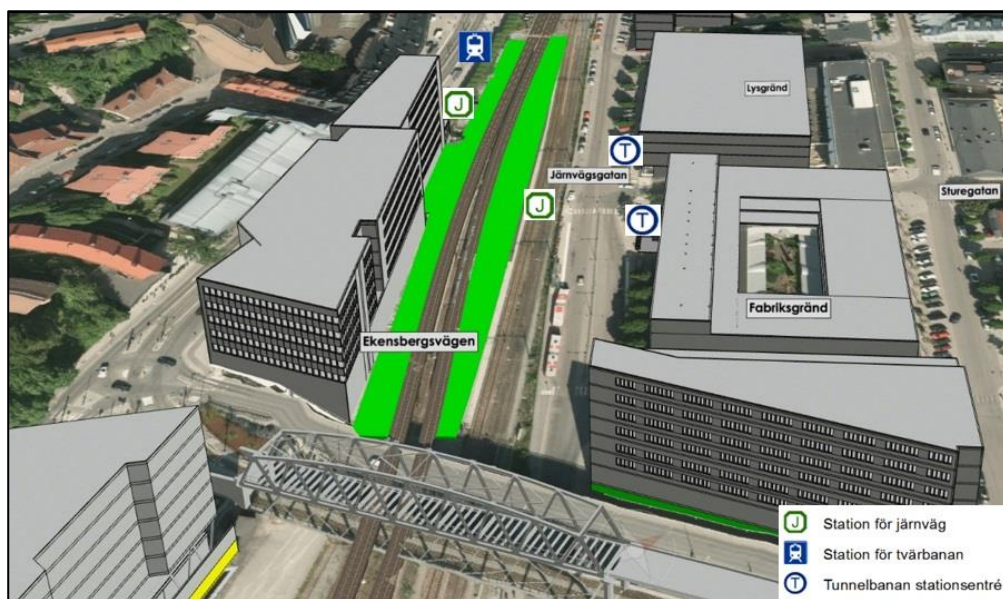
Figur 13. Sträckningen för tillfällig järnvägsanläggning.

2.2.4 Planerade tillfälliga stationer

Eftersom tågtrafiken planeras att vara igång samtidigt som den nya järnvägsanläggningen byggs kommer två tillfälliga stationslösningar att användas för Sundbyberg station.

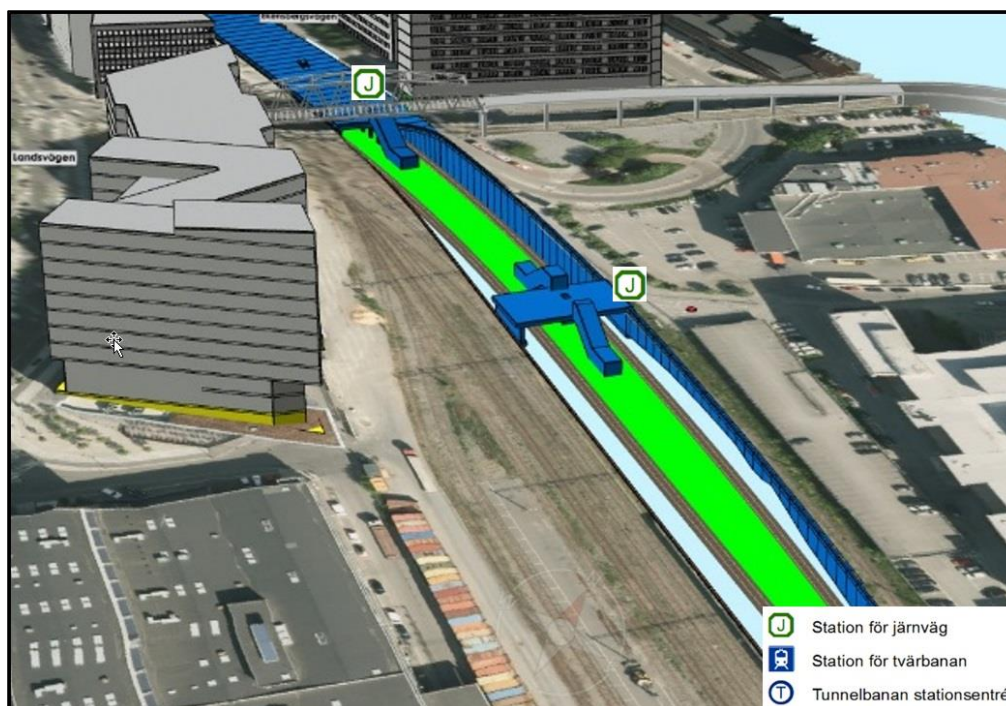
I och med att tågtrafiken flyttas till den tillfälliga järnvägsanläggningen under den första delen av byggskedet förändras stationen från att ha en befintlig mittplattform till att ha två sidoplattformar. Den befintliga plattformen görs om till en sidoplattform och en ny sidoplattform anläggs söder om befintlig plattform, parallellt med Landsvägen. Dessa två plattformar kommer att användas till dess att två nya spår i den färdiga delen av järnvägsanläggningen kan tas i drift.

Entrén söder om spåren kommer att vara på samma plats som befintlig nedgång vid Landsvägen. Från Landsvägen nås tåg mot Spånga direkt från Landsvägen medan plattformen för tåg mot Stockholm nås via befintlig tunnel. För att ta sig till plattformen för tåg mot Stockholm är detta även möjligt direkt från Järnvägsgatan, se Figur 14. Under byggtiden kan entrén mot Järnvägsgatan behöva flyttas längs med plattformen beroende på var bygget sker.



Figur 14. Plattformer för station för den tillfälliga järnvägsanläggningen, grön markering visar plattformarnas placering.

När den norra delen av järnvägsanläggningen är färdigbyggd flyttas tågtrafiken dit från den tillfälliga järnvägsanläggningen. Under denna period av byggskedet används den nya norra plattformen på Sundbyberg station. Tillfälliga stationsentréer planeras att vara placerade vid Ekensbergsvägen och i Solna Business Park enligt Figur 15. Stationsentré Lilla Alby öppnar när hela järnvägsanläggningen är färdigbyggd.



Figur 15. Den nya norra plattformen används för tågtrafik i båda riktningarna under den tid då de två södra spåren byggs. Grön färg visar plattformens placering.

2.3 Tunnelbyggnationen

Byggandet av fyra spår genom centrala Sundbyberg och Solna är komplicerat. Det är ont om utrymme och det är mycket människor som bor och rör sig i området. På vissa avsnitt hamnar konstruktionerna och tillhörande arbetsmoment nära befintliga byggnader. Det är därför ofrånkomligt att bygget kommer innebära påverkan och störningar. Utformning av anläggningen och den föreslagna byggmetoden är delvis vald för att i så stor utsträckning som möjligt minska påverkan och störningar på omgivningen. Metoden har exempelvis används i många andra samhällsprojekt i tät bebyggelse.

Byggnationen av det norra tunnelröret i Sundbyberg kan ske samtidigt som byggnationen av den norra väggen för tunneln i

Projektspecifik ordlista och definitioner

Norra delen av anläggningen: Det är tunnel, tråg och markarbeten som behövs för de två nya spåren som ligger på norra delen av den permanenta järnvägsanläggningen.

Södra delen av anläggningen: Det är tunnel, tråg och markarbeten som behövs för de två nya spåren som ligger på södra delen av den permanenta järnvägsanläggningen.

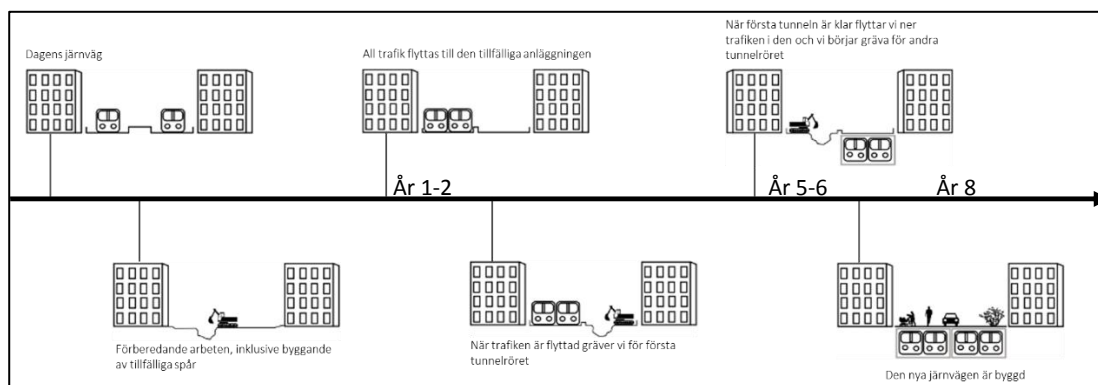
Huvudsta. Detta kan genomföras efter att tågtrafiken flyttats ut till spåren i det tillfälliga läget.

2.3.1 Sundbybergstunneln

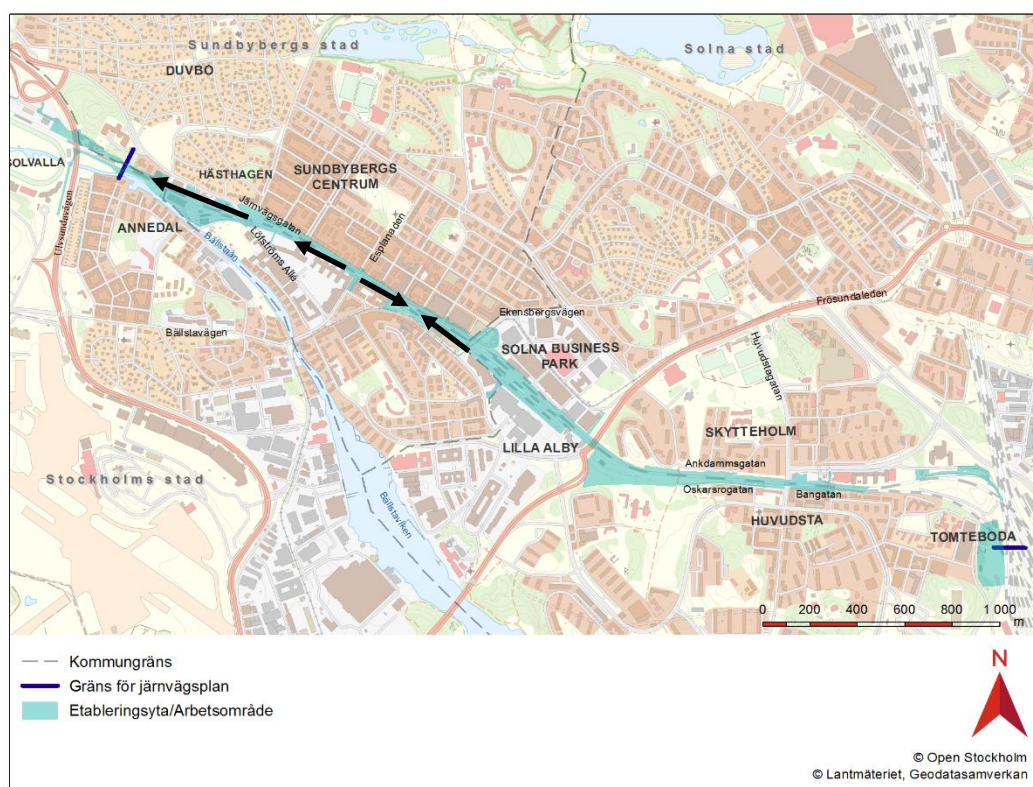
Byggandet av Sundbybergstunnelns beskrivs i de schematiska bilderna, se Figur 16.

Inledningsvis byggs det norra tunnelröret, därefter anläggs järnvägsspåren. När norra delen är färdigbyggd kan tågtrafiken flytta till den norra tunneln. Samtidigt som spåren går i den norra tunneln byggs den södra tunneln.

Arbetet med Sundbybergstunneln planeras att pågå på flera platser samtidigt utmed sträckan. Figur 17 visar möjliga utbyggnadsriktningar med samtidigt pågående arbete. Områden på runt hundra meter i taget kommer att behöva stängas av och stängslas in. Gångpassage till de fastigheter som ligger vid arbetsområdet anläggs mellan fastigheterna och arbetsområdet. Tillträde till fastigheterna kan periodvis behöva anordnas med bryggor eller på en smal yta längs med fasaderna.



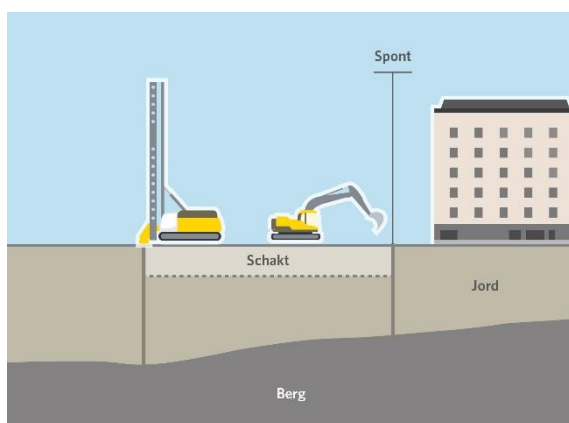
Figur 16. Schematisk bild av händelseförloppet för byggskedet av Sundbybergstunneln.



Figur 17. Svarta pilar visar föreslagna utbyggnadsinriktningar med samtidigt pågående arbete.

Möjlig byggmetod av det norra tunnelröret i Sundbyberg

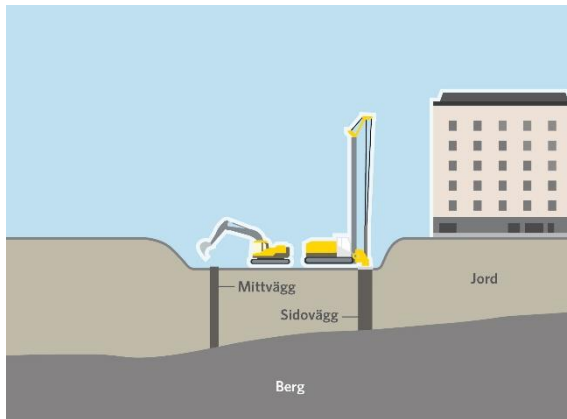
Bygandet av det norra tunnelröret i Sundbybergstunneln beskrivs nedan.



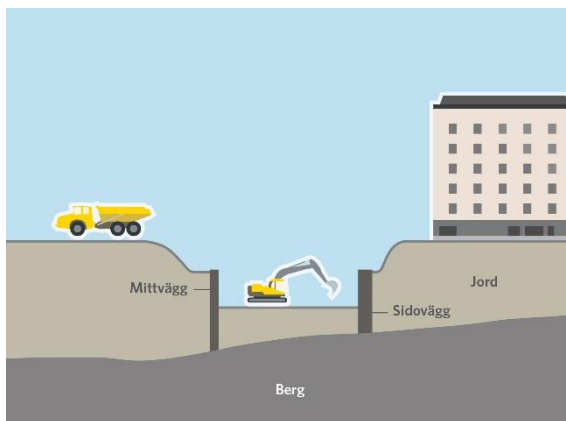
Figur 18. Sundbybergstunneln arbetsmoment 1a: Spontning och schaktning.

1. Tunnelväggarna byggs

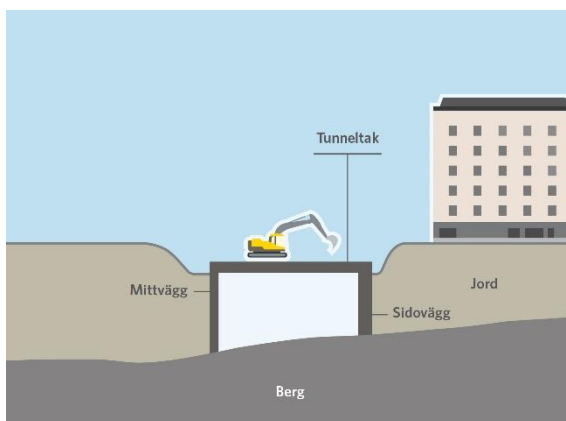
Marken schaktas bort ovan tunneln till en nivå som är samma som framtida tunneltak. Därefter byggs tunnelns norra vägg och mittenvägg, se Figur 18. Det sker troligen med sekantpåleteknik (denna teknik innebär att ett hål borrar till fast berg som sedan fylls med betong) för yttervägg och borrarade pålar för mellenvägg. Det borrarade hålet kan innehålla en stålkärna för bättre stabilitet. Utanför väggarna sker ridåinjektering för att täta väggen.



Figur 19. Spontning och schaktning. Sundbybergstunneln arbetsmoment 1b: Väggarna byggs.



Figur 20. Sundbybergstunneln arbetsmoment 2: Schaktning av jord.



Figur 21. Sundbybergstunneln arbetsmoment 3: Montering av tunneltak eller bergssprängning.

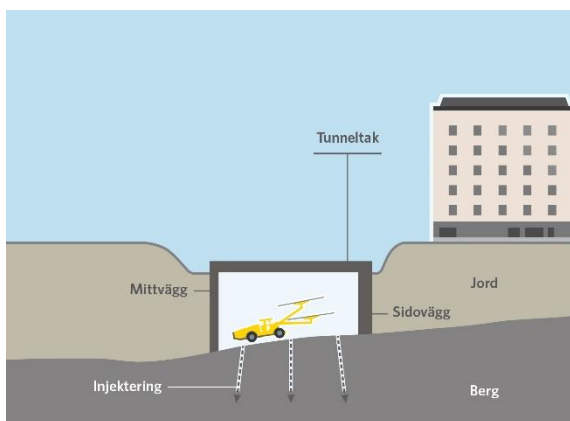
På vissa platser kan arbetsområdet behöva skyddas mot inläckande vatten genom att en tät spont byggs utanför där väggarna ska borras. Detta sker i så fall innan tunnelväggarna byggs, se Figur 19. Efter att sponten är byggd schaktas marken ner till nivån för det framtida tunneltaket.

2. Schaktning

När väggarna är byggda schaktas den jord som är mellan väggarna ut ner till berget, se Figur 20.

3. Taket byggs

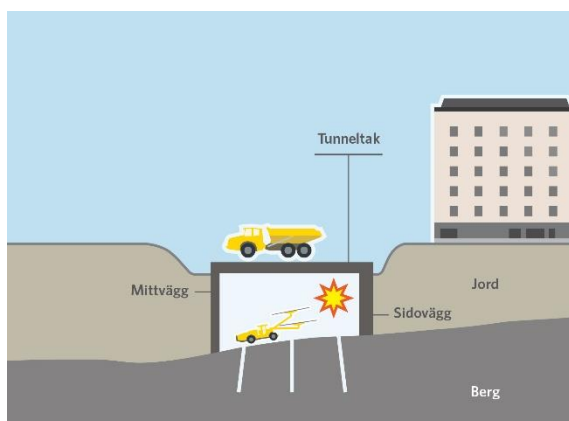
Därefter byggs tunneltaket, Figur 21. Det kommer troligen göras med färdigtillverkade betongelement som transporteras till arbetsområdet och lyfts på plats. Är bergnivån mindre än 3 meter under tunneltaket kommer injektering, bergssprängning och schakt av berget att utföras innan taket läggs på. Arbetsmoment 4 och 5 genomförs då innan detta arbetsmoment.



Figur 22. Sundbybergstunneln arbetsmoment 4: Injektering.

4. Injektering av berget

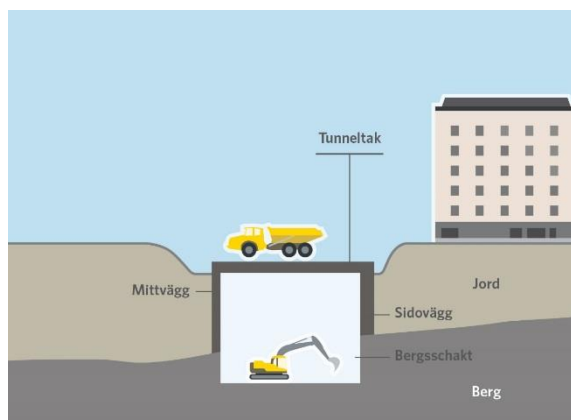
När taket är på plats sker återfyllning och gatan kan åter användas. Samtidigt kan massorna schaktas ut underifrån utan att störa omgivningen ovanpå, se Figur 22. För att berget ska vara tätt och inte läcka in vatten görs en injektering, dvs hål borrar som sedan fylls med cement. När betongen pressas in i de borrarde hålen sprids den även i de sprickor som finns i berget och tätar dem.



Figur 23. Sundbybergstunneln arbetsmoment 5: Bergsprängning.

5. Bergsprängning och schaktning

När berget är injekterat och tätt borrar hål för sprängmedel, se Figur 23. Hålen fylls med sprängmedel som får detonera och spräcka berget.



Figur 24. Sundbybergstunneln arbetsmoment 6: Schaktning av sprängmassor.

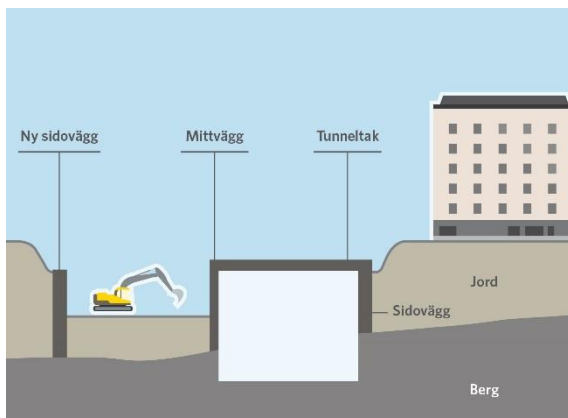
6. Schaktning av bergmassor

Efter att spränggaserna har ventilerats ut schaktas sprängmassorna bort, Figur 24.

Byggandet av det södra tunnelröret i Sundbyberg

Efter att det norra tunnelröret tagits i drift kan den tillfälliga järnvägsanläggningen rivas. Därefter påbörjas bygget av den södra tunnelväggen enligt ungefär samma modell som gäller för det norra tunnelröret. En viktig skillnad är att mellanväggen då redan är byggd. Det södra tunnelröret går därför något fortare att bygga än det norra tunnelröret. Utgångspunkten är att även detta tunnelrör kan byggas på flera ställen samtidigt.

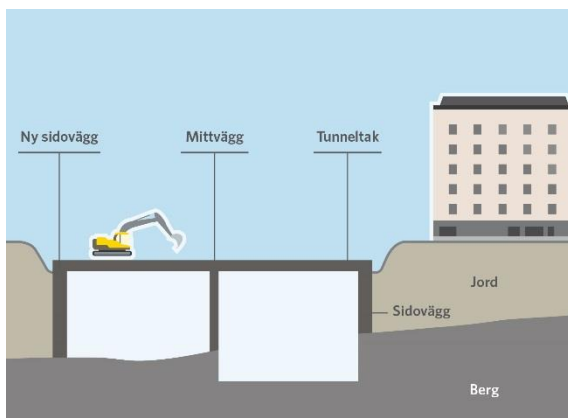
Arbetsmoment för södra tunnelröret är följande:



Figur 25. Sundbybergstunneln södra delen moment 1: Väggen byggs.

1. Södra tunnelväggen byggs och mark schaktas

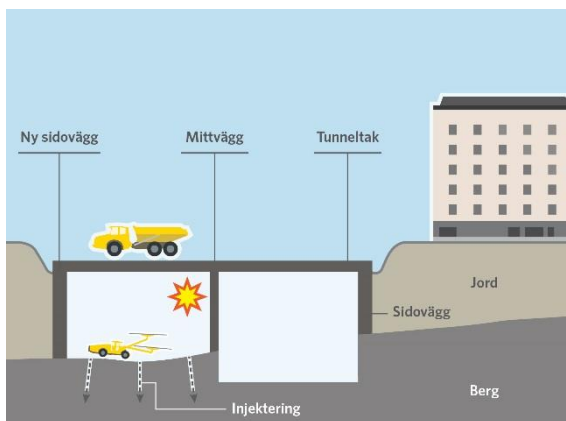
Tunnelns södra vägg byggs på samma sätt som tidigare väggar (se arbetsmoment 1 för den norra tunneln, Figur 19). Marken ovan tunneltaket schaktas. När väggen är på plats schaktas jorden bort ner till bergsnivån. Även här kan det på vissa ställen behöva byggas sponter för att hindra inläckage av vatten, se Figur 18.



Figur 26. Sundbybergstunneln södra delen moment 2: Tunneltaket byggs.

2. Tunneltak byggs

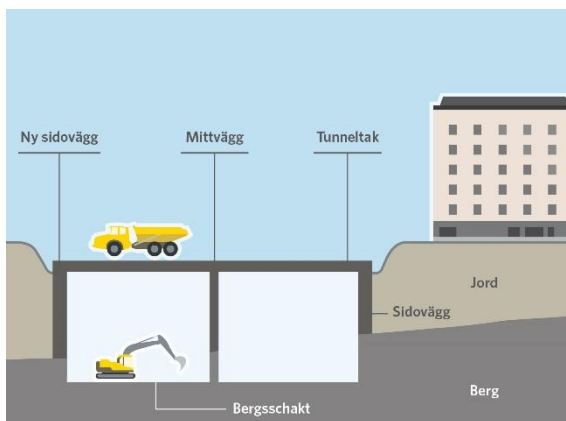
När väggen är på plats byggs taket på tunneln, se Figur 26. Är bergsnivån mindre än 3 meter under tunneltaket kommer injektering, bergssprängning och schakt av berget att ske innan taket läggs på. Arbetsmoment 3 och 4 genomförs då innan detta arbetsmoment.



Figur 27. Sundbybergstunneln södra delen moment 3: Injektering och sprängning.

3. Injektering av berget samt sprängning.

För att täta berget injekteras det med betong. När berget är injekterat och tätt borras hål för sprängmedel. Hålen fylls med sprängmedel som får detonera och spräcka berget.



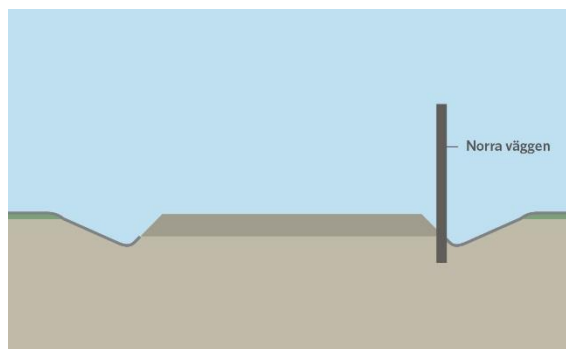
Figur 28. Sundbybergstunneln södra delen moment 4: Schaktning.

4. Schaktning

Avslutningsvis schaktas de bergmassorna som finns kvar efter sprängningen bort.

2.3.2 Huvudstatunneln

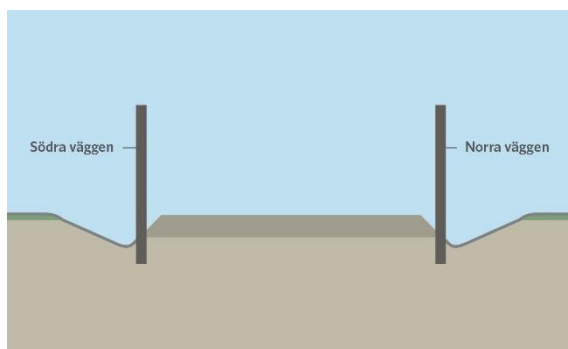
Huvudstatunneln byggs med följande arbetsmoment:



Figur 29. Huvudstatunneln arbetsmoment 1: Norra väggen byggs.

1. Norra tunnelvägen byggs

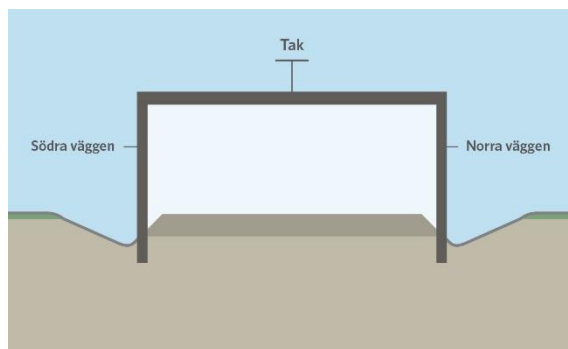
Inledningsvis genomförs markförstärkning, uppfyllnad och grundläggning. Sedan byggs den norra väggen för tunneln. När dessa arbeten pågår sker trafikering på tillfällig järnvägsanläggning.



Figur 30. Huvudstatunneln
arbetsmoment 2: Södra väggen byggs.

2. Södra tunnelväggen byggs

Därefter byggs den södra väggen. När dessa arbeten pågår går trafiken på de norra spåren, närmast den norra tunnelväggen.



Figur 31. Huvudstatunneln
arbetsmoment 3: Taket byggs.

3. Tunneltaket byggs

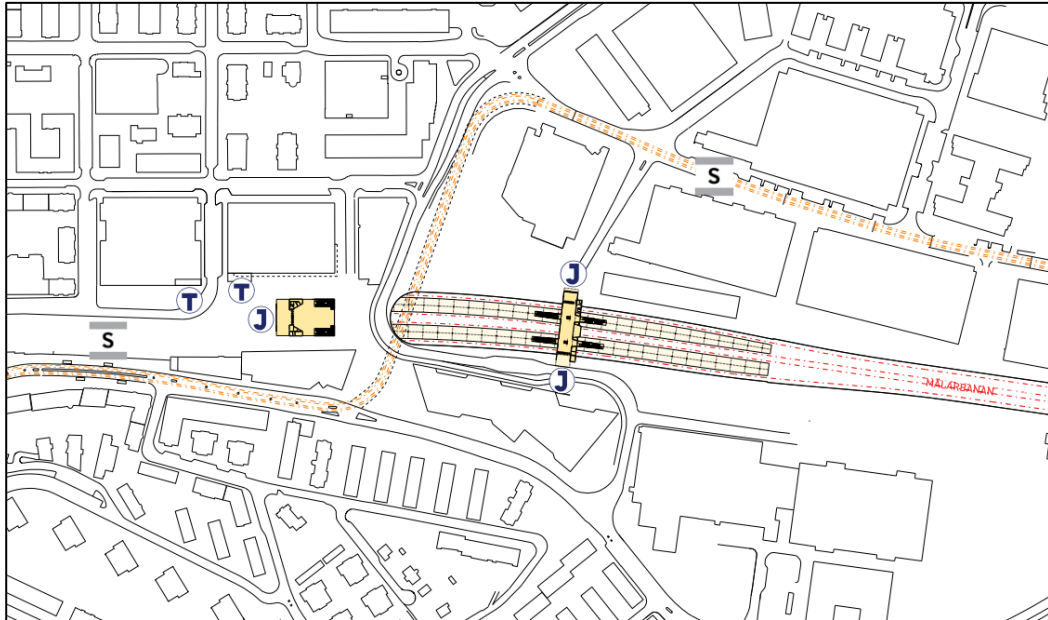
Slutligen kan taket läggas på plats. Detta görs över trafikerade spår. Innan takarbetet påbörjas sätts en skyddsportal upp, ovan de trafikerade spåren.

2.4 Byggandet av tråget

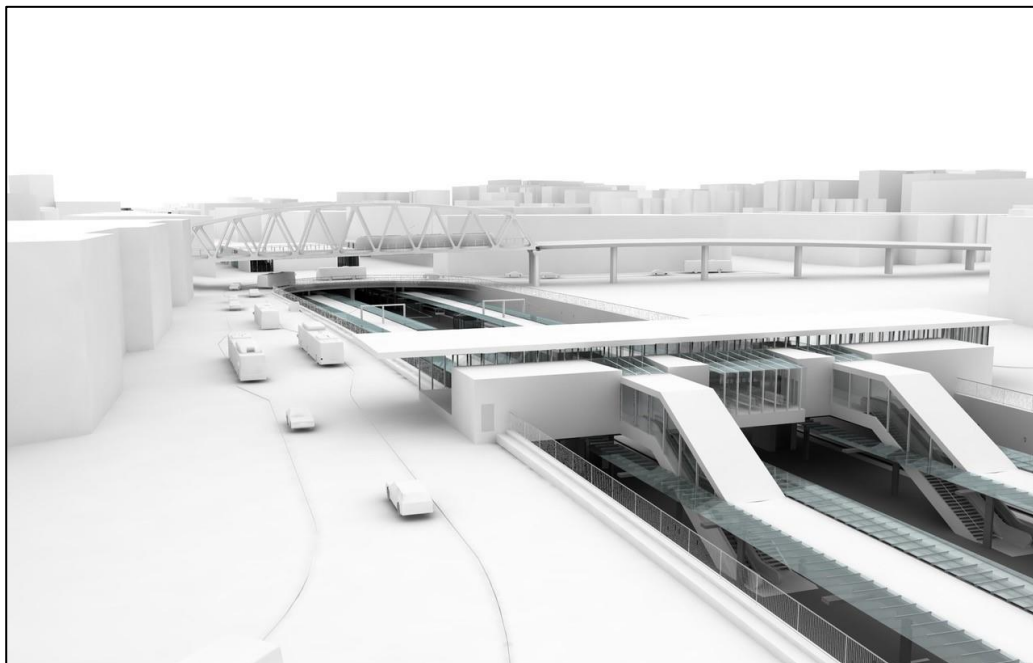
Tråget byggs på samma sätt (och med samma metoder) som Sundbybergstunneln fast utan att det läggs på något tak. Norra delen byggs först och det sker samtidigt som övriga delar av den norra järnvägsanläggningen. När denna del är byggd flyttas spåren till denna del. Därefter byggs den södra delen.

2.5 Byggandet av Sundbyberg station

Plattformarna till Sundbyberg station byggs i samband med att tråget byggs. Figur 32 visar en översikt av Sundbyberg station.



Figur 32. Översikt av Sundbyberg station i slutläge.



Figur 33. Gestaltungsforslag på Sundbyberg station i slutläge.

2.6 Byggarbeten i markplan

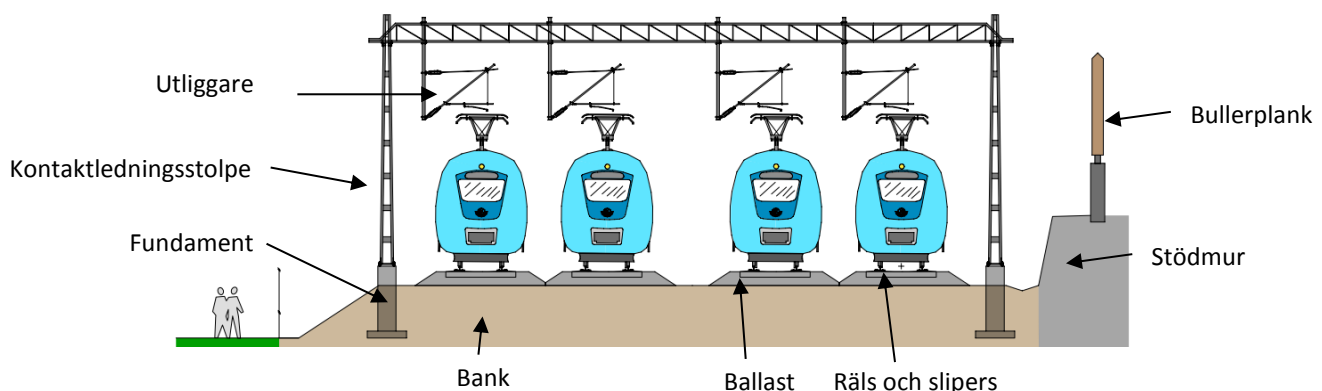
2.6.1 Markspår

Järnväg som byggs som markspår ligger antingen på bank eller i skärning. Att järnvägen ligger på bank innebär att den ligger högre än omgivningen. Banken är uppbyggd av fyllnadsmassor för att jämna ut den underliggande markytan och skapa en plan bana. Fyllnadsmaterialet kan bestå av både jord- och bergmassor. Om underlaget för banken består av lösa jordar behöver marken först grundförstärkas. Det kan ske genom pålning eller genom att det sämre underlaget grävs bort och ersätts med ett fastare material. När järnvägen ligger i skärning innebär det att järnvägen ligger lägre än omgivande mark. Om utrymmet för banken/skärningen är för litet kan det behövas stödmurar som håller upp banken eller omgivande mark runt skärningen. På banken läggs ballast.

Längs banken/skärningen läggs kanaler för olika typer av ledningar. Med jämna mellanrum sätts fundament på vilka kontaktledningsstolpar anläggs. För att signaler, elförsörjning och annan teknik ska kunna styras behövs teknikhus och teknikkiosker som placeras längs järnvägen.

Vad är ballast?

Det översta lagret i en banvall som järnvägssliparna vilar på. Den består av makadam.



Figur 34. Generell illustration på tvärsnitt av järnväg i markplan.

2.6.2 Byggnation av järnvägsanläggningen

Byggnationen av järnvägsanläggningen påbörjas när det finns en banvall med ett lager ballast. Även i tunnlar kommer underlaget för spåren vara ballast. När underlaget är klart läggs rälsen ut och med hjälp av en spårbyggnadsmaskin lyfts slipers på plats och rälsen sätts fast. Därefter läggs makadam ut mellan slipers och de justeras genom att makadamen vibreras så att rälsen hamnar i rätt läge.

När rälsen finns på plats kan kontaktledningen installeras. Inledningsvis sätts fundament för kontaktledningsstolparna. Därefter sätts kontaktledningsstolparna på

fundamenten där utliggare och kontaktledningen monteras. I tunnlarna sätts utliggare på plats i taket.

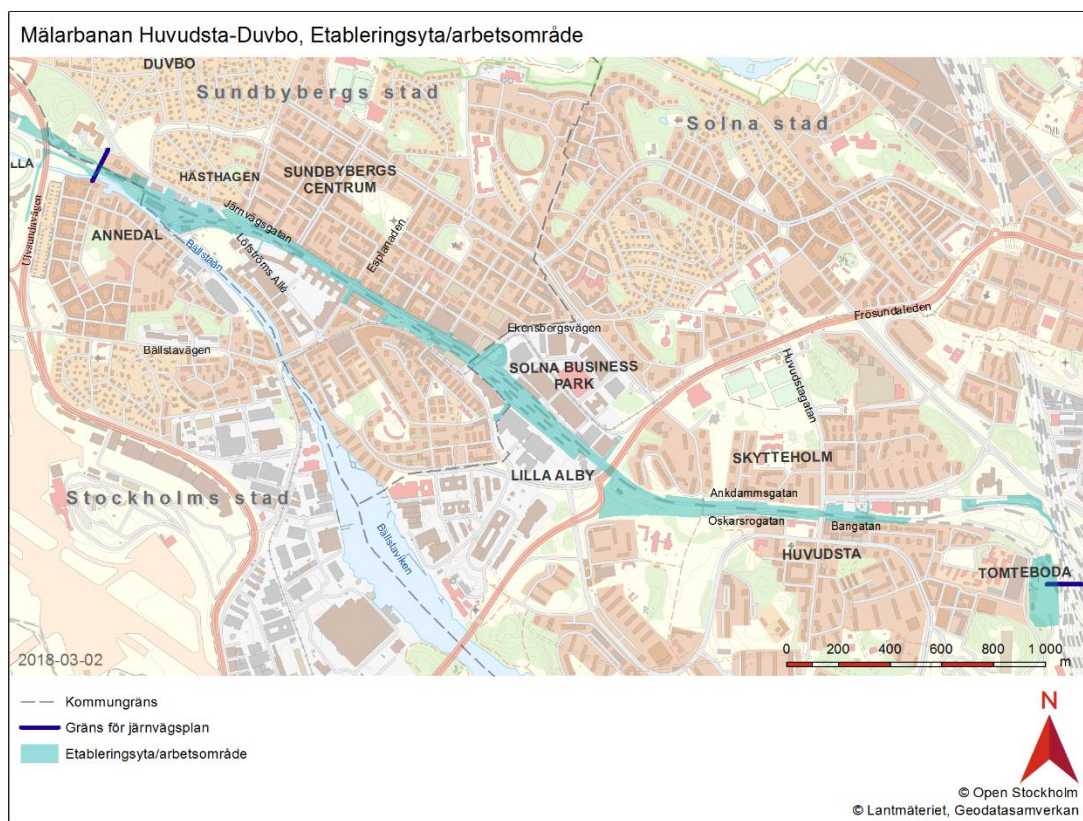
Sista arbetsmomentet är att kablar läggs ut i de kabelrännor som placerats längs och tvärs spåren. De olika signalerna monteras sedan. Slutligen kopplas alla signaler ihop och testas.

2.6.3 Anslutningsspår till Tomtebodan

Trafikverket planerar ett anslutningsspår till Tomtebodan. Det kan byggas oberoende av de andra anläggningsdelarna.

2.7 Etableringsytor och arbetsområden

Inom arbetsområden genomförs byggarbeten, som exempelvis spontning och schaktning. Etableringsytor är ytor för kontor, personalbodar, uppställning av byggkranar och arbetsfordon samt för att tillfälligt förvara byggmaterial och teknisk utrustning. Från arbetsområden och etableringsytor sker in- och utfart av byggtransporter. Störningar från etablerings- och arbetsområden kan bland annat uppstå till följd av motorljud från arbetsmaskiner, från trafik till och från området och från byggarbeten som exempelvis spontning och borrhning. Etableringsytor och arbetsområden kommer att avskärmas mot omgivningen för att arbetena ska störa så lite så möjligt samt för att minimera risken för olyckor. När järnvägsanläggningen är färdigbyggd kommer marken inom arbetsområdena och etableringsytorna att återställas eller lämnas i befintligt skick för den kommunala exploateringen. I Figur 35 redovisas de etableringsytor och arbetsområden som föreslås.



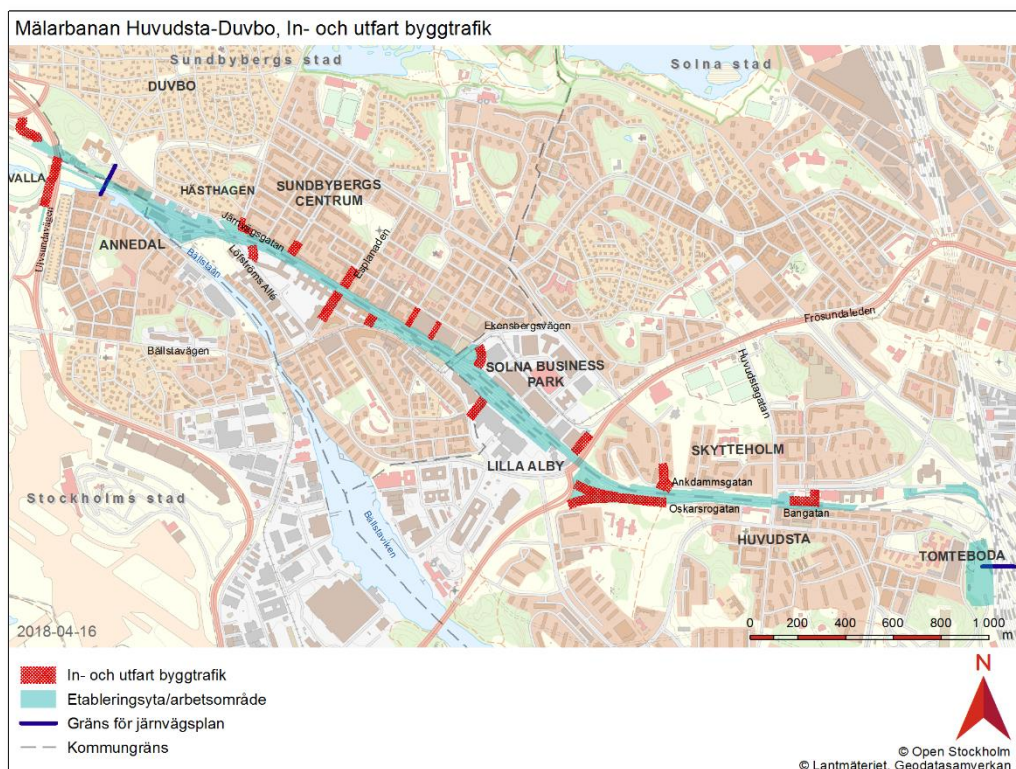
Figur 35. Förslag på etableringsytor och arbetsområden för byggskedet.

2.8 Byggtrafik under byggskedet

Utbyggnaden kommer kräva transporter av stora mängder berg- och jordmassor samt byggmaterial. Totalt i projektet kommer ca 550 000 m³ jord- och bergmassor schaktas bort. Förutom de massor som ska transporteras bort kommer det också ske transporter till byggplatsen. Det är både jord- och bergmassor av bättre teknisk och miljömässig kvalitet som ska användas i anläggningen och det är andra sorters material som betong, cement, färdiga byggelement, slipers mm. Transporterna kommer ske under hela byggtiden.

Byggtrafik kommer att förekomma i olika omfattning på olika platser utmed sträckan.

Figur 36 visar de huvudsakliga in- och utfarterna till byggarbetsplatserna.



Figur 36. De primära in- och utfarterna för byggtrafik under byggskedet.

3 Etapper för utbyggnaden

Byggskedet är indelat i olika tidsetapper. Nedan följer en beskrivning av när olika moment genomförs enligt tidsetapperna. I kartorna redovisas även var det kommer att vara en koncentration av störande arbete som kan påverka boende, trafikanter eller andra som befinner sig i området. Markeringen för det störande arbetet innefattar även byggtrafik. Byggtiden beräknas till cirka åtta år från det att alla tillstånd vunnit laga kraft som beräknas tidigast 2020.

Tidsetapperna är ungefärliga. Delar av det som beskrivs under 2.2 *Förberedande arbeten* har genomförts innan nedan beskrivna tidsetapper.

3.1 År ett och två

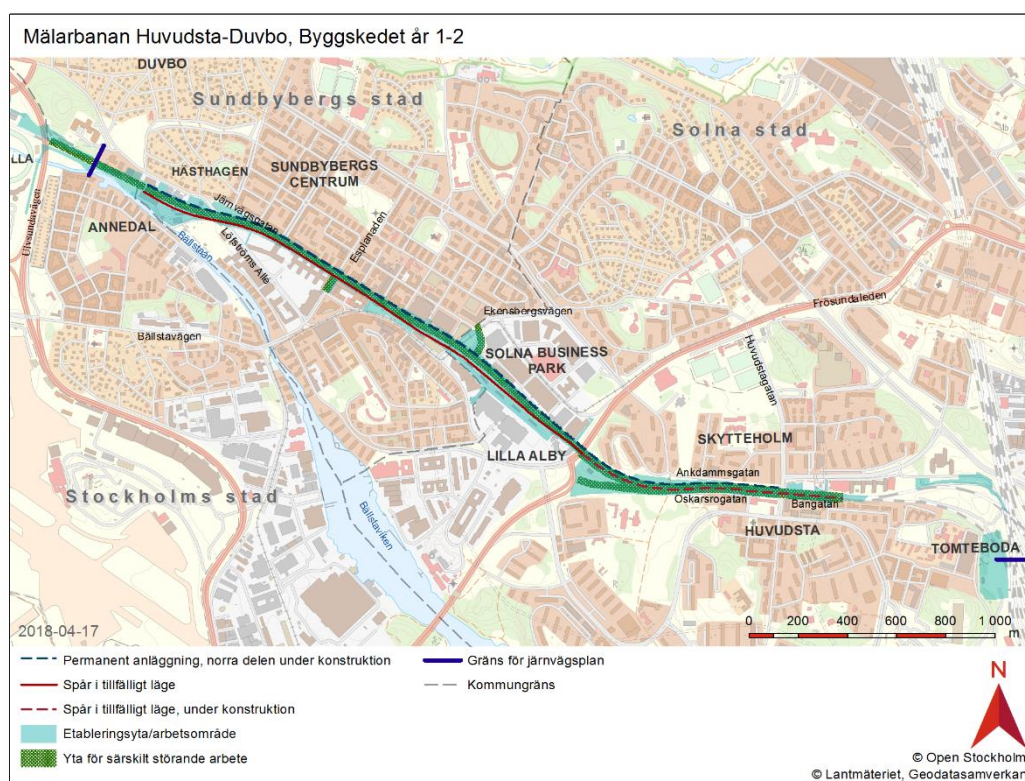
Den tillfälliga järnvägsanläggningen färdigställs. I detta skede pågår mycket arbete med att iordningsställa etableringsytor och skapa tillfartsvägar till arbetsområdet. När den tillfälliga järnvägsanläggningen är klar flyttas tågtrafiken över dit för att möjliggöra byggandet av den norra delen av anläggningen.

Det norra tunnelröret av Sundbybergstunneln byggs genom att först uppföra tunnelväggarna, sedan taket, och sist ta ut schaktmassor underifrån. Arbetet med Sundbybergstunneln och tråget kommer kunna drivas framåt med några meter i veckan och det arbetet kommer att påbörjas samtidigt på flera ställen i taget utmed sträckan. Detta medför att det kommer att vara avstängningar på ett par hundra meter

på varje ställe där arbetet pågår. Varefter tunneln färdigställs flyttas avstängningarna vilket möjliggör att passager anordnas vid sidan av och mellan arbetsområdena.

Samtidigt byggs Huvudstatunnelns norra vägg. Eftersom att Huvudstatunneln byggs i samma nivå som befintliga spår behöver konstruktionen inte schaktas ner. Utrymningsvägar byggs vid den norra väggen med tillfälliga utgångar till marknivån.

En del av den södra väggen för Huvudstatunneln samt tråget mellan Sundbyberg station och Frösundaleden byggs även i detta skede. Eftersom de nya spåren ligger mycket nära de trafikerande spåren kommer vissa arbeten utföras nattetid. För att anlägga tunnlar och tråget krävs bergsprängning på ytan vilket ger upphov till buller och vibrationer. Under detta skede genomförs även pålning- och spontarbete vilket kräver en omfattande lastbilstrafik. Byggår två antas bli det år då byggtrafiken är som intensivast.

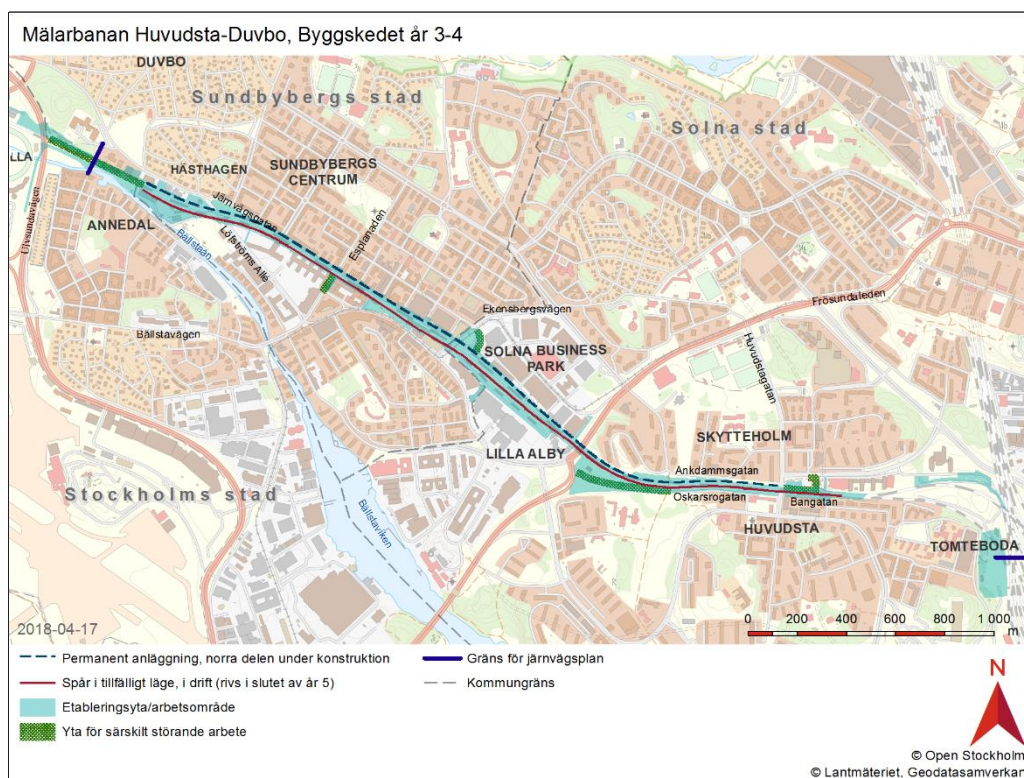


Figur 37. År 1-2 slutförs den tillfälliga järnvägsanläggningen och arbeten pågår med den norra delen.

3.2 År tre och fyra

Under det tredje byggnadsåret anläggs spåren i norra Sundbybergstunneln, norra Huvudstatunneln och norra delen av tråget. Vidare färdigställs den norra plattformen, med plattformanslutningar, på Sundbyberg station. Samtidigt anläggs de norra markspåren vid Huvudsta och Duvbo. Under det fjärde byggnadsåret testas systemen för den nya norra delen av järnvägsanläggningen. Under testperioden kommer bl.a.

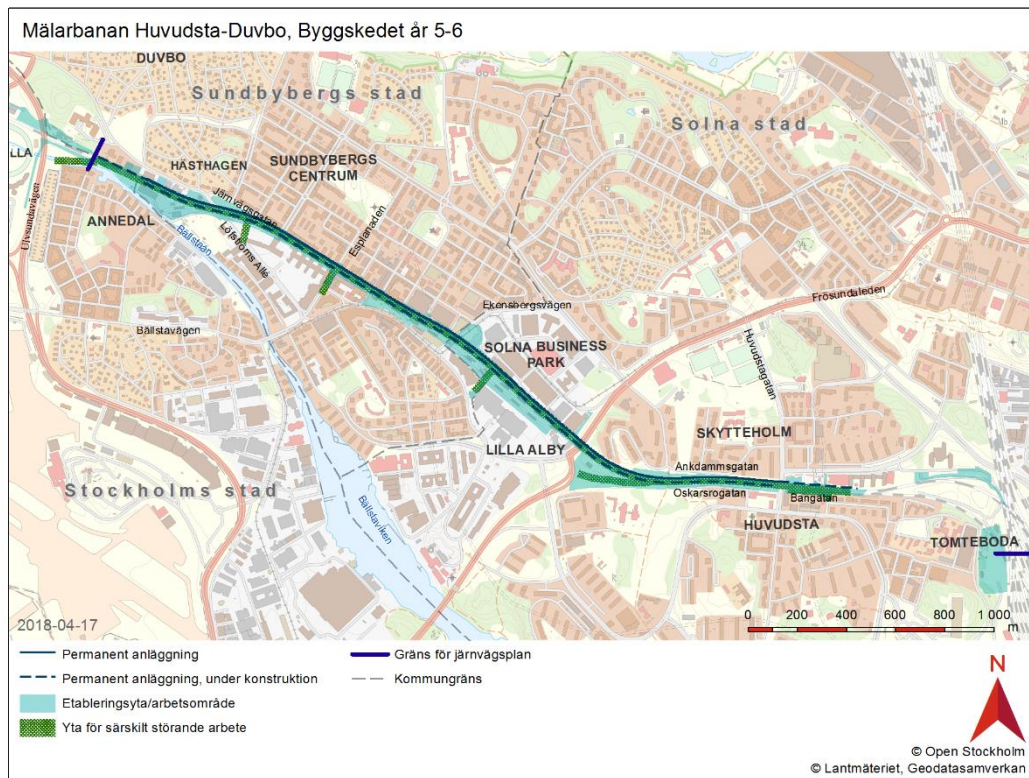
testkörning med tåg att genomföras på de nya spåren. När det första tunnelröret är färdigställt flyttas tågtrafiken dit från den tillfälliga järnvägsanläggningen som då rivs.



Figur 38. År 3-4 läggs spåren i den de norra tunnlarna och tråget. När tågtrafiken har flyttats till den norra delen av järnvägsanläggningen rivs den tillfälliga järnvägsanläggningen.

3.3 År fem och sex

Det södra tunnelröret i Sundbybergstunneln byggs på samma sätt som det norra tunnelröret. Samtidigt byggs resten av den södra väggen på Huvudstatunneln. Sista steget för Huvudstatunneln är att montera dess tak. När tunnlar byggs förekommer bergsprängning på ytan som ger upphov till buller och vibrationer. Under detta skede genomförs även pålning- och spontarbete vilket medför lastbilstrafik. Vidare byggs den södra delen av tråget.

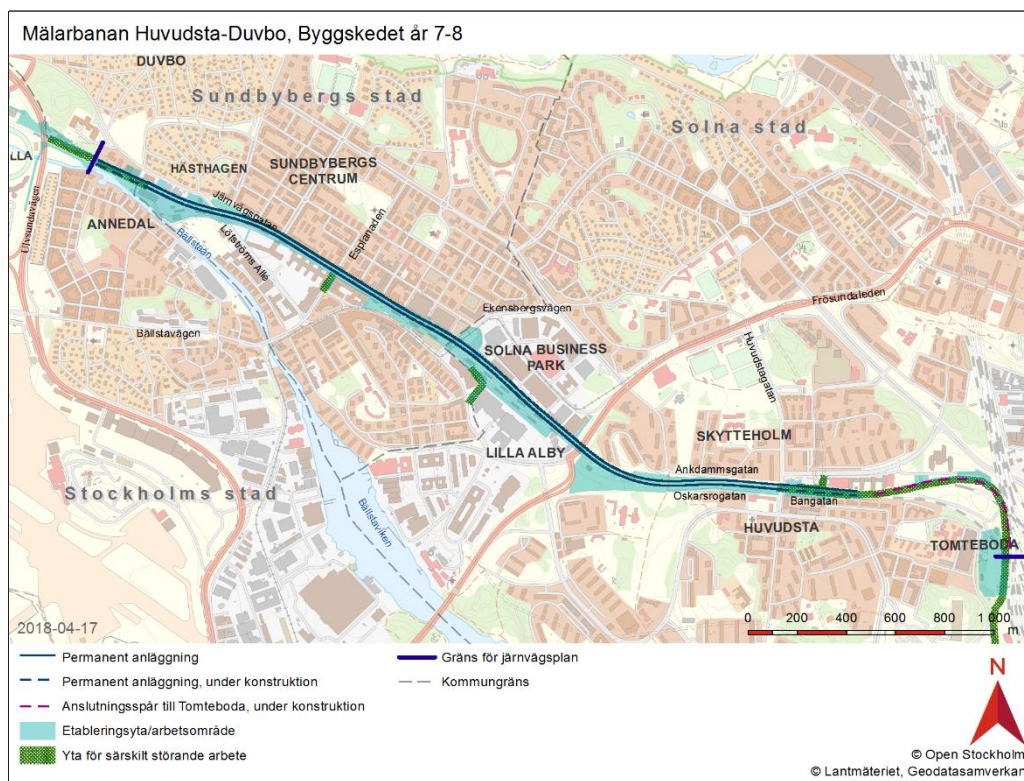


Figur 39. År 5-6 går tågtrafiken i norra delen av den permanenta järnvägsanläggningen och södra tunnlarna och tråget byggs.

3.4 År sju och åtta

Under det sjunde året läggs spåren i de södra tunnlarna. Här anläggs även de södra markspåren i Huvudsta och Duvbo.

I detta skede genomförs alla återställningsarbeten. Detta innefattar exempelvis av att etableringsytor och arbetsområde återställs.



Figur 40. År 7-8 läggs spåren i den södra delen av den permanenta järnvägsanläggningen, de södra markspåren i Huvudsta byggs.

4 Byggverksamhetens påverkan och effekter

I detta avsnitt beskrivs övergripande hur byggskedet kommer att påverka omgivningen och hur detta kommer att hanteras.

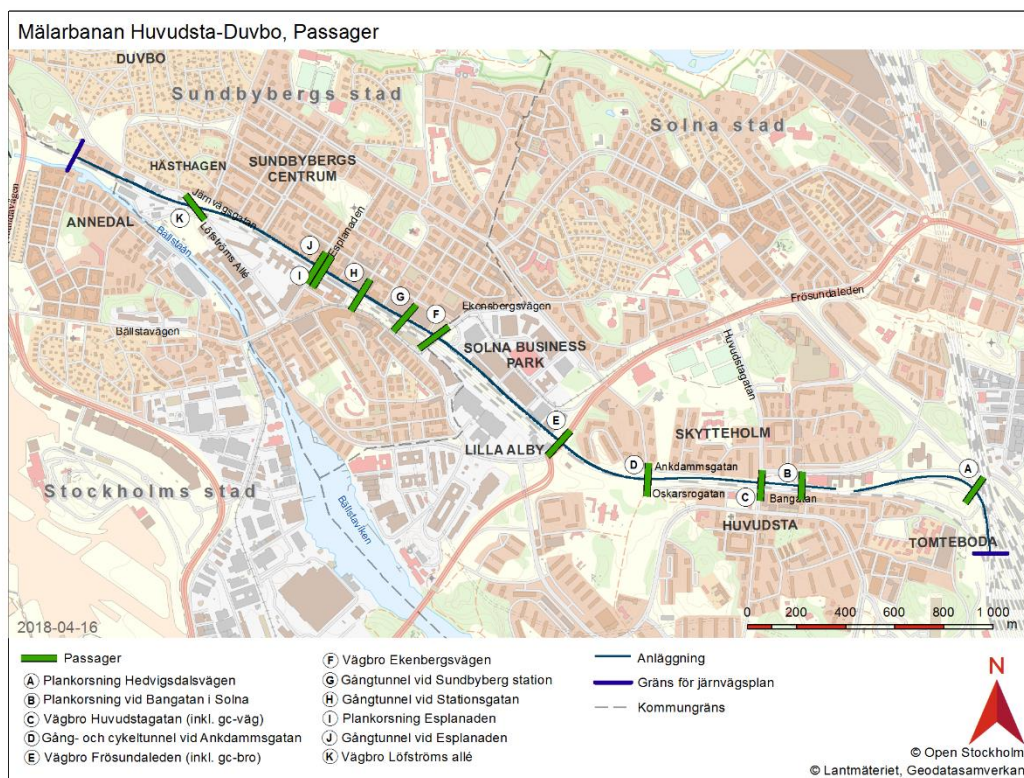
4.1 Trafik

Byggandet av den nya järnvägsanläggningen kommer kräva trafikomläggningar under perioder.

4.1.1 Trafikomläggningar

Under byggskedet kommer framkomligheten för gång- och cykeltrafikanter och bilister att påverkas i området för byggverksamheten. Trafikverket kommer att informera om avstängningar och trafikomläggningar i god tid innan och under byggskedet.

På sträckan mellan Huvudsta och Duvbo finns idag totalt elva platser för gång- och cykeltrafikanter att passera Mälarbanan. Fem av dessa passager ger även möjlighet att korsa Mälarbanan med bil. I Figur 41 redovisas de befintliga passagera. Många av dessa passager kommer att vara förändrade efter utbyggnaden. Nedan beskrivs vad som händer med passagera under byggskedet. Passagera beskrivs i texten med bokstäver (x) som hänvisar till kartan nedan.



Figur 41. Platser där det idag går att passera/korsa Mälärbanan.

Det intilliggande parallella gatu- och vägsystemet längs hela arbetsplatsen för järnvägsanläggningen i Solna och Sundbyberg kommer att påverkas i stor omfattning av byggarbetena, dels av fysiskt ianspråktagande av mark för arbetsområden och dels av byggtrafiken till och från dessa samt av trafikomledningar.

- (A) Gång och cykelvägen vid Hedvigdalsvägen kommer att påverkas under byggtiden.
- (B) I Huvudsta planeras den befintliga plankorsningen med bommar, vid Bangatan att stängas permanent i och med byggstart. Cykel- och gångtrafikanter som nyttjar denna passage kommer i stället att hänvisas till vägbron för Huvudstagatan.
- (C) Huvudstagatans bro planeras att vara öppen i stort sett under hela byggskedet för bil-, cykel- och gångtrafik och planeras att behålla sin utformning även i slutläget. Eventuellt kan bron att behöva byggas om med anledning av Huvudsta station, som är under utredning. Gång- och cykelpassagerna under bron planeras att stängas permanent. Passage för gång och cykel kommer då fortsättningsvis istället att ske över Huvudstagatan.
- (D) Gång- och cykeltunneln vid Ankdammsgatan planeras att ersättas och vi arbetar för att passagen ska vara öppen under stora delar av byggtiden.
- (E) Bron på Frösundaleden, som idag utgörs av en vägbro för bil, gång och cykel, planeras att kunna nyttjas under hela byggskedet. Några år kommer dock en begränsning av körfält behöva göras, detta sker dock inte samtidigt som

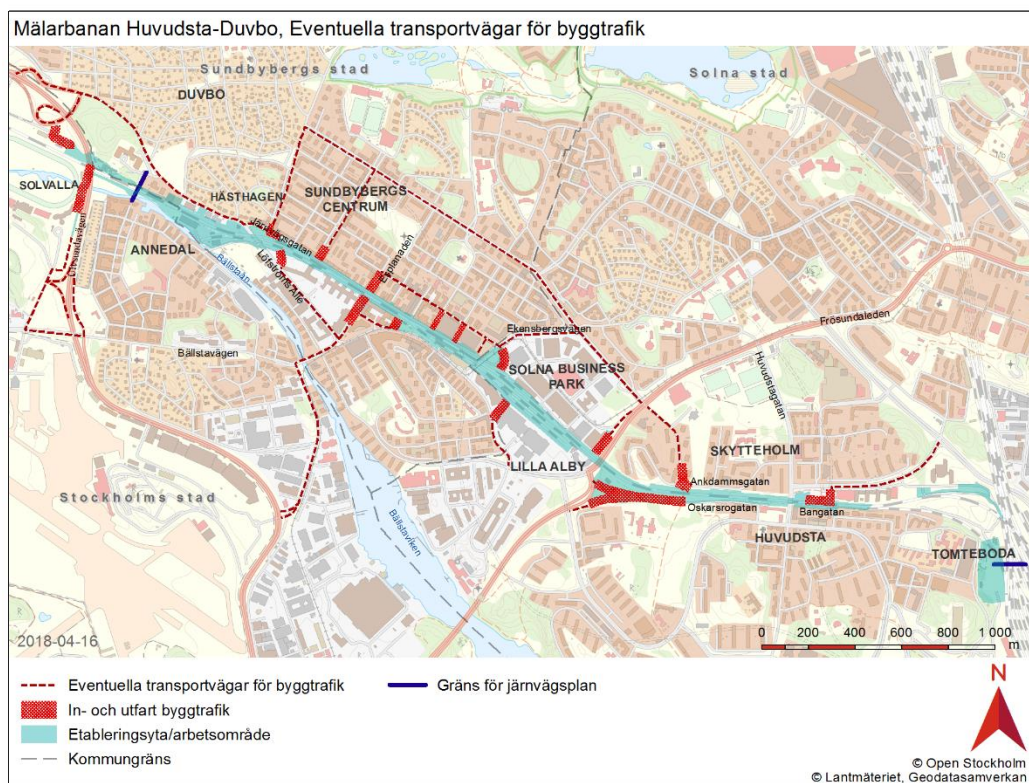
begränsningar för Huvudstabron. Funktionen av passagen planeras att vara den samma i slutläget. Intill vägbron finns en separat gång- och cykelbro som inte bedöms påverkas.

- (F) Passagen vid Ekensbergsvägen planeras vara öppen för biltrafik under stora delar av byggskedet. Bron planeras att rivas i slutet av byggskedet och ersättas av en väg på taket av överdäckningen. När detta arbete sker kommer framkomligheten påverkas.
- (G) Gångtunneln vid Sundbyberg station, som idag kan används för entré till tåg och tunnelbana såväl som en gångpassage under Mälarbanan, planeras att stängas av mellan Järnvägsgatan och järnvägsuppgången (se även avsnitt 2.2.4). Gången mellan Landsvägen och järnvägen planeras däremot att finnas kvar till det femte byggåret då resterande del av tunneln rivs. Denna passage ersätts av överdäckningen i slutläget
- (H) Passagen vid Stationsgatan, som idag är en gång- och cykeltunnel med trappor och hiss, kommer sannolikt att vara möjlig att använda som en temporär passage fram till det sjätte byggnadsåret. Utformningen av denna kommer att förändras under tiden
- (I) Passagen vid Esplanaden planeras att vara möjlig att använda för gång och cykeltrafikanter genom den befintliga plankorsningen. Passagen planeras dock att vara avstängd för biltrafik under hela byggskedet och ersätts i slutläget av överdäckningen.
- (J) Gångtunneln vid Esplanaden planeras att stängas vid byggstarten.
- (K) Passagen vid Lofströms allé planeras vara öppen för gång-, cykel- och biltrafik under byggskedet. Passage planeras att rivas i slutet av byggskedet och ersättas av en väg på taket av överdäckningen, vilken även kommer utgöra slutläget.

4.1.2 Byggtransporter

Byggtrafiken bedöms vara som intensivast år 2-3 och 5-6 med omkring 200 transporter per dag vilket innebär var femte minut klockan 7-22. Resterande årsetapper sker omkring 100 transporter per dag, ca var 10:e minut.

Generellt kommer byggtrafiksstråken att variera under byggskedet. Byggtrafiken från norra delen av Sundbybergstunneln leds generellt norrut medan byggtrafik från södra tunneln leds söderut. Exakt hur byggtrafiken ska köras bestäms i samråd med kommunerna innan bygget startar. Vid val av transportvägar tas hänsyn till buller, vibrationer, skolor mm.



Figur 42. Möjliga transportvägar för byggtrafik.

4.1.3 Gång-, cykel- och biltrafik

Byggarbetena kommer att påverka gång- och cykeltrafikanter i området generellt genom omledningar, se även avsnitt 4.1.1 *Trafikomläggningar*. Byggarbetena kommer även innebära påverkan på biltrafiken under byggskedet. Det kan röra sig om både avstängning av gator och omledning av trafik liksom begränsad möjlighet för parkering.

4.1.4 Kollektivtrafik

Gällande pendel- och regionaltågstrafiken, är målsättningen att två spår ska vara i drift under hela byggskedet. Det kommer att vara stopp i trafiken under kortare eller längre tider under de år byggarbetena pågår. Det kan också bli nödvändigt att stänga av trafiken under exempelvis sommaren för större arbeten och inkopplingar. Vid eventuell trafikpåverkan kommer vi att informera om detta samt även informera om alternativa resvägar i god tid.

Tunnelbanans blå linje som ligger i nära anslutning till byggområdet för järnvägen kommer att vara i drift under hela byggskedet. Entrén till tunnelbanan vid Lysgränd kommer att påverkas av ombyggnationer, men kommer att kunna användas under hela byggskedet.

Omläggning av busshållplatser kommer behöva genomföras. Exakt hur detta kommer att göras utreds av tillsammans med kommunerna och Trafikförvaltningen.

Tvärbanan kan komma att påverkas under kortare perioder beroende på vissa arbetsmoment.

4.2 Tillgänglighet och framkomlighet

4.2.1 Tillgänglighet

Under byggskedet är målsättningen en bibehållen god tillgänglighet för resenärer och andra som rör sig i området oavsett kön, ålder, funktionsförutsättningar. Som tidigare nämns kommer dock tillgängligheten att påverkas och i perioder begränsas. Åtgärder och tillfälliga lösningar för att minska olägenheten kan bli aktuella. Ett exempel på åtgärd är att skyltning för tillfälliga gång- och cykelvägar ska fungera för olika grupper speciellt viktigt är det att den fungerar för barn, personer med funktionsnedsättning (exempelvis syn men också kognitiva funktionsvariationer) samt personer som talar annat språk än svenska. Åtgärder för att tillfälliga vägar ska kännas trygga under hela dygnet är ett annat exempel.

4.2.2 Framkomlighet

Vissa arbeten kan komma att ske i anslutning till byggnader som då riskerar att inte fullt ut kunna användas. Det kan exempelvis vara person- och varutransport, sophämtning, snöröjning och utrymning och räddningsinsatser. De fastighetsägare, boende eller näringsidkare som blir drabbade av sådana olägenheter kommer att i god tid innan bli informerade om vilka åtgärder som kan sättas in för att för att begränsa eller motverka problemen.

Under byggskedet kommer framkomligheten påverkas längs med hela järnvägssträckan. I anslutning till järnvägen kommer både korsande och längsgående vägar att stängas av i kortare eller längre perioder vilket kommer att påverka framkomligheten och tillgängligheten negativt. Avstängningarna kommer att innebära hänvisning till alternativa färdvägar och ibland tillfälliga lösningar vilket kommer att påverka bil-, buss-, gång- och cykeltrafiken. Vanliga konsekvenser av trafikomläggningar och tillfälliga anordningar är att sträckan kan bli längre och att det kan bli svårare att hitta rätt.

Störst påverkan på framkomligheten kommer det att vara vid och omkring Sundbyberg station. Det kommer att vara möjligt att korsa järnvägen och nå järnvägsstation och tunnelbana under hela byggtiden. Det kommer dock att vara olika tillfälliga lösningar vid olika tidpunkter och även busshållplatsernas lägen kommer att behöva flyttas tillfälligt.

I ett inledande skede kommer ledningsomläggningar utmed järnvägssträckan att innebära tillfälliga avstängningar i gatunätet som påverkar framkomligheten för bilister, gående och cyklister.

När den tillfälliga pendel- och regionalstågsstationen tas i drift och delar av gångtunneln stängs kommer bytestiden mellan tunnelbana, tåg, tvärbana och buss att påverkas och

kan bli något längre än idag. Under hela perioden kommer det vara möjligt att korsa järnvägen planskilt, men platserna för passage av den norra delen av spårområdet kommer att behöva förskjutas när arbetet med det norra tunnelröret fortskrider.

Under år fem flyttas den tillfälliga stationen till den norra delen av den nya järnvägsanläggningen. Så kommer det att förbli tills hela järnvägsanläggningen tas i drift. Även i detta skede kommer bytestiderna bli något längre och passagen över den södra delen av spårområdet kommer att anpassas efter framdriften med det södra tunnelröret genom Sundbyberg.

Exempel på åtgärder för att underlätta vid trafikomläggningar och tillfälliga anordningar är tydlig skyltning samt information om trafikomläggningens varaktighet. Åtgärder avseende beläggning, utjämning av nivåskillnader (t.ex. kan provisoriska ramper behövas vid högre trottoarkanter och liknande).

Ett annat exempel är åtgärder som höjer trafiksäkerheten vid omledning av gång- och cykeltrafik på de berörda gatorna för att förhindra att människor väljer att gå i gatan för att få en kortare gångväg.

Vid stationsområdet kan en åtgärd vara att det finns personal/stationsvärdar på plats under hela byggskedet eller i anslutning till att de tillfälliga anordningarna förändras/flyttas. Även informationsinsatser i form av till exempel informationsbrev, annonser i lokaltidningar, riktad information till resenärer inför förändringar i de tillfälliga lösningarna kan vara åtgärder som minskar resenärers och förbipasserandes olägenhet.

4.3 Byggbuller och stomljud

Med buller avses oönskat ljud. Upplevelsen av buller är subjektiv och människor upplever buller på olika sätt. Buller kan orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation och sömnstörningar. Buller kan även orsaka ohälsa i form av exempelvis hjärt-kärlsjukdomar.

Stomljud alstras av vibrationer som fortplantas från källan via marken till en byggnad. Markvibrationerna orsakar byggnadsvibrationer i rumsväggar, tak och golv som strålar ut som ljud. Borrning, sprängning och spontning är arbeten som ger upphov till stomljud i närliggande byggnader, men ljudet kan inte uppfattas utomhus. Sannolikheten för uppkomst av stomljud avtar med avståndet från vibrationskällan vilket innebär att störst risk för störning är i de byggnader som är belägna närmast platsen där arbetena utförs. Erfarenheter från de senaste årens tunnelprojekt har visat att boende riskerar att störas av stomljud i de fall stomljuden är högre än 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Stomljud kan orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation och sömnstörningar.

4.3.1 Byggbuller

Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för byggbuller som är en vägledning och utgångspunkt för den bedömning av tillåtna byggbullernivåer som görs i varje enskilt fall, se

Tabell 1. Dessa riktvärden gäller inte för stomljud men tillämpas som en utgångspunkt för planeringen av stomljudsalstrande arbeten och hanteringen av störningar som orsakas av stomljud. Projektets arbetstider kommer att styras av Naturvårdsverkets riktlinjer för byggbuller.

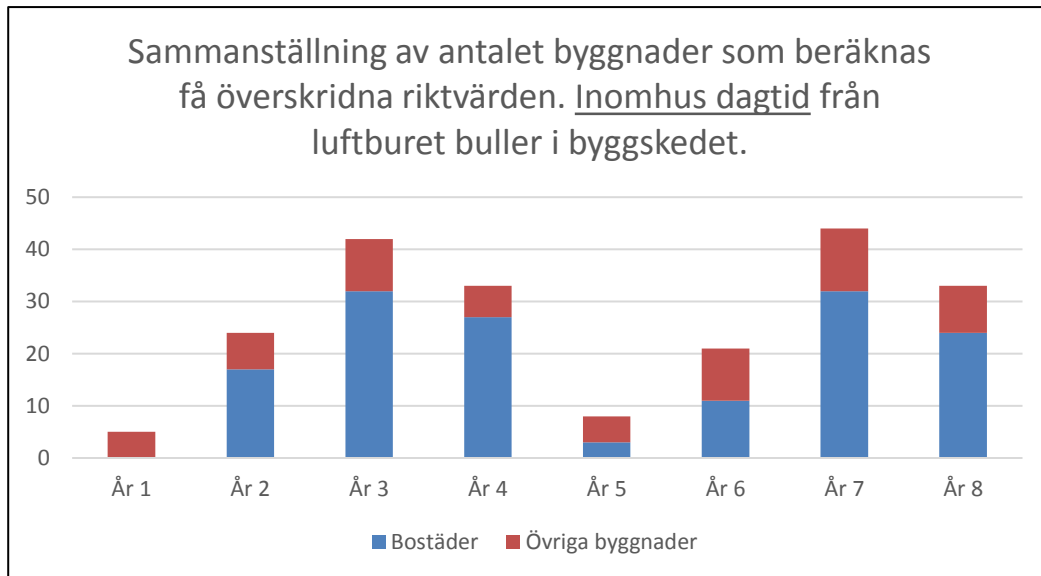
Tabell 1. Riktvärden för bullernivåer under byggskedet efter NFS 2004:15.

Område	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag, helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07	
	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	LAmx dB(A)
Permanentbostäder och fritidsbostäder						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	50	50	45	45	70
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	50	50	45	45	-
<i>Inomhus</i>	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	-	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
<i>Utomhus (vid fasad)¹</i>	70	-	-	-	-	-
<i>Inomhus</i>	45	-	-	-	-	-

¹ Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt utrymmen för undervisning

Inom arbetsområdena kommer olika arbetsmoment, exempelvis spontning, jord- och bergschaktning, pålning, bergborrning ovan jord att förorsaka luftburet buller i omgivningen. Ett annat moment som kan skapa höga ljudnivåer är då grävmaskinerna gräver upp sprängsten och lastar den på lastbilsflak.

Totalt under den åtta år långa byggtiden beräknas drygt 60 byggnader få ljudnivåer inomhus över riktvärdet dagtid om 45 dBA från luftburet byggbuller. Av dessa är flertalet bostadsbyggnader (drygt 40 stycken), ett antal verksamheter samt en skola. Antalet byggnader som förväntas bli berörda av luftburet buller kommer att variera under byggtiden. Flest byggnader bedöms bli berörda av buller under tredje och sjunde byggåret, drygt 40 stycken under respektive år, medan bullret under byggår ett och fem bedöms beröra färre än tio byggnader per år. Detta är en första bedömning och kan komma att uppdateras.

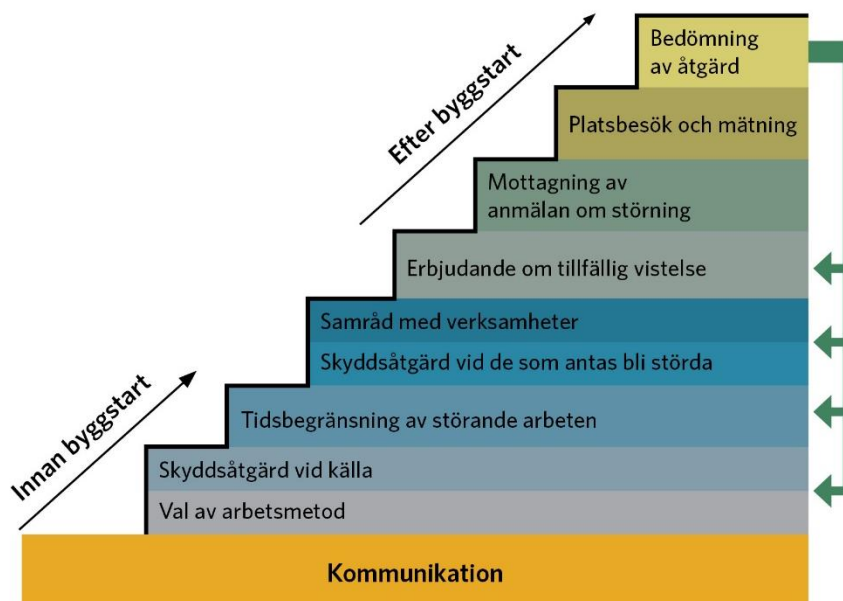


Figur 43. Sammanställning av antalet byggnader som beräknas få överskridna riktvärden. Inomhus dagtid från luftburet buller i byggskedet.

För projektet kommer det att tas fram kontrollprogram som beskriver hanteringen av miljöpåverkan under byggskedet och där även hanteringen av störningar till följd av luft- och stomljud kommer ingå. Kontrollprogrammet ska godkännas av ansvarig miljömyndighet innan byggstart.

För att minimera olägenheterna för dem som bor och arbetar i området kommer åtgärder att genomföras enligt en modell för projektets hantering av störningar, se Figur 44. Den åtgärd som ger mest effekt är främst att förändra byggmetoderna. Ett exempel på en sådan åtgärd att välja tystare maskiner. Andra byggbulleråtgärder kan exempelvis bestå av bullerskyddsskärmar runt byggarbetsplatser och lokala bullerskärmar vid de mest störande källorna. Vidare kan bullerdämpande åtgärder vidtas vid berörda byggnader. Fönsteråtgärder är ett exempel på en möjlig åtgärd som kommer att utredas vidare och vidtas om de bedöms vara nödvändiga och tillräckligt effektiva. Sådana åtgärder påverkar endast bullernivåerna inomhus. Som en sista åtgärd kan boende erbjudas tillfällig vistelse/boende.

För att minska störningsupplevelsen är informationsinsatser av stor vikt. Ofta minskar störningsupplevelsen om bullerstörningen är förväntad och om berörda fått information om hur länge den störande verksamheten förväntas pågå.



Innan byggstart

Val av arbetsmetod

Före byggstart ses tänkta arbetsmetoder och maskinell utrustning över och byts om det bedöms finnas alternativ som bullrar mindre. Även under byggtiden kommer möjligheten till ytterligare bullerbegränsande åtgärder ses över löpande för att se om ytterligare bullerbegränsande åtgärder kan vidtas för arbeten som bullrar och förväntas pågå under en längre tid.

Skyddsåtgärder vid källan

Innan byggverksamheten påbörjas ska möjligheten att minska risken för bullerstörningar genom åtgärder vid själva ljudkällan alltid övervägas. Exempelvis kan placeringen av en bulleralstrande maskin om möjligt göras utifrån var den bedöms orsaka minst störning. Ljudstörningar från fasta ljudkällor (fläktar, generatorer m.m.) kan också begränsas genom avskärmande åtgärder vid bullerkällan.

Tidsbegränsning av störande arbete

Inför byggskedet av olika arbetsmoment beslutar mark- och miljödomstolen respektive kommunens miljökontor vilka bullernivåer (riktvärden) som ska tillåtas samt vilka tidsbegränsningar för störande arbeten som ska gälla. Trafikverket är sedan skyldig att säkerställa att dessa bullerkrav efterlevs.

Skyddsåtgärder de som antas bli störda

Inför byggstart utreds behovet av åtgärder för att reducera ljudnivån inomhus orsakad av byggverksamheten, exempelvis fönsteråtgärder. Fönsteråtgärder som genomförs med anledning av den nya, driftsatta järnvägsanläggningen är prioriterade och kommer i den mån det är möjligt att genomföras i ett tidigt skede för att även fylla en funktion under byggskedet.

Samråd med verksamheter

Inför byggstart förs en dialog med de verksamhetsutövare som berörs av byggverksamheten om hur deras möjlighet att bedriva sin verksamhet kommer att påverkas och om behov av eventuella avtal om anpassningar och åtgärder.

Erbjudande om tillfällig vistelse

I de fall bullerreducerade åtgärder vid bullerkällan och/eller hos boende inte bedöms vara tillräckliga kan boende komma att erbjudas tillfällig vistelse på annan plats. Såväl kortare vistelser på hotell som alternativ bostad under längre tid kan bli aktuell.

Efter byggstart

<i>Mottagning av anmälan om störning</i>	<i>Boende/verksamhetsutövare som anser sig störda av ljud orsakade av byggverksamheten kan anmäla detta till Trafikverkets kontaktcenter som har öppet alla dagar dygnet runt.</i>
<i>Platsbesök och mätning</i>	<i>Efter mottagen anmälan om störning kontaktas entreprenören varefter det genomförs lämpliga ljudmätningar, antingen vid ljudkällan eller hos den som anmält störningen.</i>
<i>Bedömning av åtgärd</i>	<i>Utifrån de bullerkrav som Trafikverket omfattas av, samt resultaten av genomförda mätningar, görs en bedömning av om den som gjort anmälan är berättigad till åtgärd samt vilken åtgärd som i så fall är lämplig. Exempel på åtgärder som kan bli aktuella är byte av arbetsmetod, skyddsåtgärd vid källan eller mottagaren och erbjudande om tillfällig vistelse (boende).</i>

Figur 44. Modell för projektets hantering av störningar.

4.3.2 Buller från byggtrafik

Byggverksamheten kommer att generera trafik som går ut på det allmänna vägnätet. Trafiken kommer att generera ökade ljudnivåer utmed dessa vägar vilket potentiellt kan orsaka störningar. Exakt var trafiken kommer att gå har inte bestämts. I valet av vägar kommer den potentiella risken för störningar att vägas in. För byggtrafik på det allmänna vägnätet gäller riktvärden för trafikbuller.

4.3.3 Buller från tillfällig järnvägsanläggning

Den tillfälliga järnvägsanläggningen är att betrakta som drift av befintlig järnvägsanläggning under byggskedet och utvärderas därför mot de riktvärden som är gällande för befintlig infrastruktur. Dessa omfattar endast bostäder och skolor (för- och grundskolor). Utgångspunkten är att ljudmiljön vid drift av den tillfälliga järnvägsanläggningen inte ska försämrats jämfört med dagens.

Tabell 2. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik TDOK 2014:1021 "Åtgärder vid befintlig infrastruktur"

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder ¹	65 dBA ²	40 dBA	55 dBA ^{3,4}	1,4 mm/s ⁵
Skolor (för- och grundskola)	65 dBA ⁶	40 dBA	55 dBA ⁷	

¹ Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt utrymmen för undervisning

² Avser om bullernivån överskrids på bostadens alla befintliga uteplatser. Minst en uteplats ska då åtgärdas eller en bullerskyddad uteplats skapas

³ Avser bullernivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om maximalnivån 50 dBA överskrids fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 55 dBA.

⁴ För bostäder längs järnväg, där tidigare åtgärder i sovrum medfört nivåer under 55 dBA maximal ljudnivå nattetid, och där den ekvivalenta ljudnivån i övriga bostadsrum understiger 40 dBA, övervägs inte åtgärder.

⁵ Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om vibrationsnivån 0,7 mm/s överskrids fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 1,4 mm/s.

⁶ Om ekvivalentnivå dagtid vardagar (06-18) är högre än ekvivalentnivå under trafikårsmedeldygn bör bullernivå dagtid vardagar användas som prioriteringsgrund

⁷ Avser bullernivå dagtid vardagar (06-18) och får överskridas högst 60 gånger per dag i snitt dagtid (06-18) i utrymmen för undervisning och för sömn och vila längs järnväg. För vägbuller gäller endast åtgärdsnivån i utrymmen för sömn och vila i förskolor.

4.4 Vibrationer

Vibrationer är vågor som rör sig i marken, i byggnader och i andra fastare material. Vibrationer kan orsakas av sprängning och spontning och kan medföra skador på närliggande byggnader i form av sprickor och sättningar. Storleken på vibrationerna är framförallt beroende av markförhållandena samt avståndet mellan den

vibrationsalstrande verksamheten och byggnaderna. Vibrationer kan även medföra störningseffekter (komfortstörningar) såsom irritation och minskad arbetskapacitet.

Troligen kommer de vibrationer som uppstår från anläggningsarbeten på sträckan pågå under kort tid vilket innebär att risken för att vibrationerna upplevs som störande bedöms som begränsad. Däremot kan vibrationerna innebära en risk för skador på byggnader.

Även avseende vibrationer kommer ett kontrollprogram att tas fram. Besiktning av byggnader kommer att ske före, under och efter byggskedet. En riskanalys kommer att genomföras för att identifiera var det finns risk för att skador uppstår på grund av anläggningsarbetena. Riskanalysen syftar även till att föreslå skyddsåtgärder vid behov.

Skulle vibrationerna upplevas som störande kan åtgärder genomföras enligt modellen för hantering av störningar, se Figur 44.

4.5 Luftkvalitet

Under byggskedet genomförs ett antal aktiviteter som medför direkta och indirekta utsläpp till luft. Vissa arbetsmoment kan orsaka emissioner av partiklar till utomhusluft, exempelvis maskiner som utför schaktarbete ovan jord och lastbilar som genomför transporter. Bergssprängning ger upphov till spränggaser (kolmonoxid och kväveoxider) och kvävehaltigt damm. Byggverksamhet ovan mark ger upphov till damning.

Inom etableringsytor och arbetsområden uppkommer luftföroreningar från fordon och arbetsmaskiner. Detta kommer att bidra till försämrad luftkvalitet på lokal nivå. Påverkan på luftkvalitet och risken för störningar bedöms vara liten.

Miljökvalitetsnormer (MKN) för luft anger gränsvärden för föroreningsnivåer som inte får överskridas i utomhusluften. I urban miljö är framförallt miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar relevanta att undersöka. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

4.6 Vatten

4.6.1 Påverkan på grundvatten

Vid byggnation i berg finns risk att grundvatten läcker in vilket kan påverka grundvattennivån. För att undvika negativa konsekvenser till följd av byggande behövs därför åtgärder. Se samrådsunderlag för vattenverksamhet.

4.6.2 Påverkan på ytvatten

Arbetet längs med Bällstaån kommer att ske på land men inom Bällstaåns vattenområde. Se samrådsunderlag för vattenverksamhet.

4.6.3 Länshållningsvatten

Länshållningsvattnet under byggskedet innehåller grumlande partiklar från jordmaterialet i schakten. Vattnet kan också innehålla rester av olja från entreprenadmaskiner. I de partier där berg sprängs eller mellanlagras kommer länshållningsvattnet också att innehålla kväverester från sprängningsarbetet. Under byggskedet kommer vatten från nederbörd och grundvatten att samlas i schaktgropen. Vattnet kommer att genomgå rening innan det leds vidare till recipienten som i det här fallet är spill- eller dagvattennätet. Reningen består minst av oljeavskiljning och sedimentation.

Vad är länshållningsvatten?

Länshållningsvatten kan uppkomma i samband med byggarbeten och vara förorenat av verksamhet som sprängning, borrhning, schaktning och annan verksamhet under byggskedet.

Det kommer att tas fram kontrollprogram som bl.a. beskriver hanteringen av länshållningsvatten som ska godkännas av aktuell miljömyndighet.

4.7 Kemiska produkter och material

Exakt vilka material och produkter som kommer att användas i projektet är, liksom den exakta omfattningen av användningen, inte möjligt att ange i detta skede. Produkter och kemikalier kommer att utvärderas med avseende på risker och miljöpåverkan. Produktvalsprincipen är en grundläggande princip i miljölagstiftningen som kommer att tillämpas vid hantering av kemiska produkter. Den innebär att om det finns flera likvärdiga produkter så ska de produkter som innebär minst risk för människors hälsa och miljö användas.

4.8 Klimatpåverkan

Projektet har upprättat en klimatkalkyl för genomförandet av delen Huvudsta-Duvbo. Klimatkalkylen är ett verktyg som har utvecklats av Trafikverkets för att kunna beräkna den energianvändning och klimatbelastning som transportinfrastrukturen ger upphov till under bygg- och driftskede. Trafikens energianvändning eller utsläpp omfattas inte.

Kalkylen är ett levande beräkningsunderlag, som baseras på mängduppgifter för material- och energiresurser, och som förfinas allt eftersom projektet fortskrider och projekteringen blir mer detaljerad. Resultatet utgör en referens mot vilken projektet ska sänka sina koldioxidutsläpp.

Med hänsyn tagen till de osäkerheter som är kopplade till det skede projektet befinner sig i, bedöms utsläppen av växthusgaser hamna mellan 130 000 och 210 000 ton

koldioxidekvivalenter¹. Resultaten kan ses som en ögonblicksbild baserad på hur kunskapen om genomförande ser ut nu med hänsyn till de osäkerheter som finns. För att sätta siffrorna i perspektiv brukar man säga att en person i Sverige under ett år släpper ut ca 11 ton, inklusive konsumtion². Under 2016 kom även forskning där man beräknat att 1 ton tillsatt CO₂-e i atmosfären smälter 3 kvm is på Arktis³.

Användning av betong och armeringsstål i konstruktionerna utgör dominerande källor till klimatpåverkande emissioner.

4.9 Olycksrisker

Vid byggandet av järnvägen krävs sprängningsarbeten vilket innebär att sprängämnen behöver transporteras till arbetsområdena. Transporten av dessa sprängämnen kommer till viss del att ske inom tätbebyggda områden. Planering av transporterna, som tex vägval, är ett sätt att hantera risken.

Under byggskedet kommer risken för trafikolyckor att öka med anledning av byggtrafiken. Denna risk kommer exempelvis att hanteras genom att trafiken i anslutning till arbetsområden till viss del leds om.

Vid den tillfällig järnvägsanläggning kommer arbete att ske nära trafikerade spår för Mälarbanan. Arbete nära spår medför en påkörningsrisk för personal samt en risk för påverkan på befintliga tågtrafiken.

Under byggskedet är risken för brand förhöjd, eftersom alla tekniska brandåtgärder ännu inte är på plats och utrymningssituationen kan vara problematisk. Detta kommer att hanteras genom att en plan för brandskydd under byggskedet upprättas. Vid de öppna schakten finns det en risk för att räddningstjänstens möjlighet till insats försvåras. Detta hanteras genom att bygget kommer genomföras i olika etapper, där räddningstjänstens insatsmöjligheter beaktas i planeringen av varje etapp. Som en del i arbetet med riskfrågor i projektet hålls samråd med räddningstjänsten.

¹ Klimatpåverkan för det aktuella projekterade alternativet uppgick till ca 170 000 ton CO₂-ekvivalenter.

² Naturvårdsverket. *Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år, 2017.*

³ Notz och Stroeve. *Observed Arctic sea-ice loss directly follows anthropogenic CO₂ emission, 2016.*



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Projekt Mälarbanan, 172 90 Sundbyberg
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00