

PM Arbets- och servicetunnel vid Fridhemsplan



Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Avdelning Väst

PM
2024-05-22

Diarienummer
FUT 2024-0246

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1. Bakgrund, syfte och avgränsningar.....	5
1.1 Planläggning och miljötillstånd.....	6
1.2 Arbetstunnlar och etableringsområden.....	7
2. Tidigare utredningar	10
3. Alternativredovisning	11
3.1 Beskrivning av alternativen	11
3.1.1 Alternativ Lindhagensplan	12
3.1.2 Alternativ Rålambshovsleden	13
3.2 Transporter	14
3.3 Teknisk komplexitet	15
3.4 Bullerpåverkan.....	16
3.5 Naturmiljö.....	29
3.6 Kulturmiljö	32
3.7 Sociala värden.....	34
3.8 Skyfall.....	36
3.9 Tid och kostnad.....	37
4. Sammanfattning av motiv	38

Sammanfattning

Det är svårt att hitta bra arbetsområden i centrala Stockholm. Området kring Fridhemsplan är komplext, med många boende, olika verksamheter och befintligheter. Projektet har utrett ett tiotal lägen och har efter utvärdering arbetat vidare med två alternativ. Alternativ Lindhagensplan och Alternativ Rålambshovsleden, som båda påverkar omgivningen på olika sätt.

De två alternativen har utretts vidare och bedömts utifrån påverkan på bland annat natur- och kulturmiljö, kostnad och tid, buller, trafikpåverkan och teknisk komplexitet. Efter en sammanvägd bedömning har projektet valt att planera vidare med en arbets- och servicetunnel vid Lindhagensplan utifrån summerat:

- Alternativet ger mindre påverkan på natur och kultur. Det permanenta avtrycket av anläggningen blir mindre.
- Alternativet innebär en lägre totalkostnad.
- Alternativet innebär störningar för ett färre antal boende. Störningar vid känsliga verksamheter, så som sjukhus och skola, bedöms till stor del kunna hanteras genom anpassade byggmetoder

1. Bakgrund, syfte och avgränsningar

I Sverigeförhandlingen beslutades att en tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö ska byggas. Region Stockholm har i uppdrag att planera och bygga tunnelbanan samt efter färdigställande även för drift, underhåll och trafik. En ny, gul linje binder ihop centrala och södra Stockholm. Det gör att 48 500 nya bostäder med hållbara kommunikationer kan byggas. Linjen ger nya resmöjligheter med smidiga bytespunkter till annan kollektivtrafik samtidigt som T-Centralen och röda linjen avlastas.

Att bygga tunnelbana i centrala delar av Stockholm går inte obemärkt förbi. Tunnelbanan går under stadsmiljö med bostäder och verksamheter, under Mälaren och nära befintlig infrastruktur.

Spårtunnlarna byggs med tunnelborrmaskin (TBM) som tunneldrivningsmetod. Tekniken innebär att en stor borr tar sig fram genom berget, en TBM i vardera spårtunnel, samtidigt som en vattentät inklädnad i betong byggs. Tunneln borrar från den södra änden av den nya linjen till den norra.

Stationer och arbetstunnlar byggs med borra- och sprängmetoden. Stationerna byggs via arbetstunnlar eller via ett större schakt (via hisschakten) vid respektive station. Det är nödvändigt att byggnationen sker genom en arbetstunnel vid Fridhemsplan. Delvis för att det inte är möjligt att bygga stationen via ett schakt, eftersom det inte finns tillgängliga ytor vid stationen. Vid Fridhemsplan byggs heller inte stationen med hiss, här nyttjas den befintliga stationens ingångar. Vidare behöver anläggningen en permanent tunnel, en s.k. servicetunnel, som efter byggtiden bl.a. används för att leverera reservdelar, angöra med underhållsfordon och genomföra utrymmeskrävande driftåtgärder.

Det har funnits två förslag på vart en nödvändig arbets- och servicetunnel med tillhörande etableringsområde ska ligga; Alternativ Lindhagensplan och Alternativ Rålambshovsleden. Bra byggytor i centrala Stockholm är svårt att hitta. Fler alternativ har utretts tillsammans med Stockholms stad och avfärdats av olika anledningar.

Att göra ett val av arbets- och servicetunnel för fortsatt planering vid Fridhemsplan är komplext med många faktorer att ta hänsyn till. Region Stockholm har efter samråden 2023 fortsatt att fördjupa utredningarna för att få mer kunskap. Det handlar om bergets kvalitet, närliggande verksamheter, omgivningspåverkan med mera. Denna PM syftar till att beskriva och motivera det förordade alternativet vid Lindhagensplan i jämförelse med det bortvalda alternativet för arbets- och servicetunnel.

Dokumentet utgör underlag för samrådsperioden 22 maj till 19 juni 2024 och bör läsas tillsammans med övriga samrådshandlingar. Synpunkter inkomna vid tidigare samråd samt bemötandet av dem återfinns i tidigare samrådsredogörelser.

1.1 Planläggning och miljötillstånd

För planläggning av tunnelbanan tillämpas lag (1995:1649) om byggande av järnväg. Denna lag reglerar processen för att ta fram en järnvägsplan. Järnvägsplanen fastställs av Trafikverket. Fastställelseprövning innebär att projektet prövas i sin helhet. Projektet arbetar i ett samordnat förfarande med Stockholms stad. Det innebär att Staden kommer att ta fram sina detaljplaner enligt Plan- och bygglagen, utifrån järnvägsplanens handlingar och samråd. Beslut om detaljplaner tas i Stadsbyggnadsnämnden och/eller Kommunfullmäktige. För byggande av tunnelbanan krävs också tillstånd enligt miljöbalken för bortledning av grundvatten. Tillståndsansökan kommer att prövas av mark och miljödomstolen, i en så kallad miljöprövning. Till domstolen inlämnas också underlag för att vid behov kunna pröva de omgivningsstörningar som uppkommer under byggtiden. En mer omfattande beskrivning av plan- och tillståndsprocesserna finns i Preliminär Planbeskrivning, kapitel 1.

För att kunna bygga arbets- och servicetunneln behöver mark och utrymmen tas i anspråk, tillfälligt under byggtiden och permanent under drifttiden. Om en järnvägsplan medför att mark tas i anspråk där särskild rätt till mark föreligger, ska planen utformas så att de fördelar som kan uppnås överväga de olägenheter som planen orsakar enskilda. Därtill behöver markanspråkens utbredning jämte den produktion som pågår inom dessa ytor förhålla sig till den markanvändning som fortsatt ska pågå i närområdet på ett sätt som innebär så liten inverkan och miljöpåverkan som möjligt.

Det ingår också i Region Stockholms ansvar att säkerställa att byggproduktion kan fortlöpa utan allt för stor påverkan på omvärlden.

Grundläggande krav och förutsättningar vid utvärdering av alternativ

När en järnväg byggs ska den enligt lagen om byggande av järnväg ges ett sådant läge och utformas så att ändamålet med järnvägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Hänsyn ska tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden. Arbets- och servicetunneln svarar dels för ett behov under byggtiden, dels under drifttiden. Dessa behov påverkar tunnelns placering, dimensioner och vilken plats den kan byggas på.

För att landa i ett beslut om lokalisering av arbets- och servicetunnel har många aspekter utretts, exempelvis byggteknik, miljö, påverkan på omgivning, byggtid och kostnader. Genom att väga olika faktorer mot varandra har Region Stockholm utifrån samråden och de utredningar som gjorts beslutat att alternativ Lindhagensplan är det förslag som arbetas vidare med och som presenteras i detta samråd.

1.2 Arbetstunnlar och etableringsområden

Arbetstunnlar ansluter till tunnelbanans spårtunnlar och stationer, varifrån tunneldrivning kan utföras i flera riktningar på ett effektivt sätt. Under byggtiden används arbetstunnlar för att bygga stationer och de övriga tunnlar eller bergrum som inte kan byggas med TBM.

Arbeten kommer att pågå under hela byggtiden (cirka 9 år) med olika typer av arbetsmoment. Vid Lindhagensplan finns ett stort och några mindre etableringsområden. Områden som inhägnas med stängsel eller plank för att skydda tredje man från fara och hindra intrång på etableringsområdet. Dessa områden används bland annat för masshantering, materialupplag, maskinuppställning, arbetsbodar, arbetsvägar och omhändertagande av vatten. Placering och storlek på etableringsområden har studerats, precis som själva arbets- och servicetunneln, utifrån flertalet parametrar, exempelvis byggbarhet, befintligheter, närhet till riskobjekt, tekniska förutsättningar samt kostnad och omgivningspåverkan.

Arbetstunneln och stationen vid Fridhemsplan byggs med konventionell metod genom borrhning och sprängning. Området vid påslaget, det vill säga där tunneln ska drivas, kommer först att förberedas. Marken kan behöva utjämnas för att förankra och ställa upp maskiner. Det krävs rivning och nedmontering av befintliga byggnader och konstruktioner, borttagande av buskar och träd samt schakt i jord och berg. Arbetet startar från markytan med förskärning och tunnelpåslag och drivs ner mot stationens läge under blå linjen. Bergmassor transporteras bort från arbetstunnel, station och växelparti. När tunnel och stationsutrymmen är utsprängda sker anläggningsarbeten, då material transporteras till stationsutrymmet via arbetstunneln. Efter avslutat arbete återställs etableringsområden och detta görs om möjligt etappvis, så att markanspråket succesivt minskar.

Bergmassor som genereras vid Fridhemsplan kommer att transporteras ut via arbetstunneln. Bergmassor från tunneldrivning med TBM och övriga stationer längs linjen kommer inte att tas ut via arbetstunneln vid Lindhagensplan. Region Stockholm har sedan flera år tillbaka drivit arbets- och spårtunnlar med borra- och sprängmetod för de befintliga utbyggnadsgrenarna av tunnelbanan. Erfarenheter från pågående utbyggnadsprojekt såsom byggmetoder, möjlighet att minska klimat- och

omgivningspåverkan med mera, kommer att beaktas inför utbyggnationen av tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö.

Längd på arbets- och servicetunnel

En arbets- och servicetunneln ska helst vara så kort som möjligt. Dess längd påverkas främst av marknivå vid tunnelmynning, den maximala tunnellutningen samt om det finns några befintliga undermarksanläggningar längs sträckningen. Längden på tunneln påverkar hur lång tid det tar, hur stor kostnaden blir för att bygga tunneln och hur länge omgivningen påverkas.

Närhet till större trafikleder

Det är önskvärt att transporterna till- och från tunnelmynningen har en nära anslutning till större trafikleder. Tunnelmynningens placering i förhållande till möjliga transportvägar har stor påverkan på närliggande trafikmiljö samt på byggtrafikens framkomlighet. Det behöver säkerställas att såväl den befintliga trafiken samt transporter och leveranser till och från byggarbetsplatsen kan fungera både under bygg- och drifttiden. För att säkerställa byggtrafikens framkomlighet har utredningar gjorts i syfte att analysera byggtrafikens framkomlighet och påverkan på befintlig trafik. I fortsatt arbete utreds vilket behov av omledningsvägar och trafikomläggningar som kan behövas.

Bergkvalitet och geoteknik

Geotekniska och geologiska förhållanden behöver vara tillräckligt goda för att tunneln och eventuella konstruktioner i jord ska kunna byggas. För att minimera risker och kostnader eftersträvas tillräcklig bergtäckning, tillräcklig god bergkvalitet och tillräckligt avstånd till befintliga undermarksanläggningar. I de fall som berget ligger under ett lager av löst material (jord) behövs geotekniska stödkonstruktioner, såsom spont, som håller tillbaka marken när man gräver ner mot berget. Bergkvalitet och geotekniska förutsättningar för de två alternativen har undersökts genom att studera information från befintliga berganläggningar, geologiska kartor och tidigare utredningar. Vidare har sprickor i bergytan studerats och borrhov (i jord och berg) analyserats.

Byggtiden

Arbets- och servicetunnelns placering och förhållande till närområdet påverkar produktionstakten. En så kort produktionstid som möjligt är fördelaktigt med avseende på kostnader samtidigt som det ger en mindre omgivningspåverkan under byggtiden. Produktionstiden för arbets- och servicetunneln vid Lindhagensplan är avgörande för hela utbyggnadens tidplan. Tunneln behöver vara färdig i tid så att efterföljande arbeten, som är beroende av arbets- och servicetunneln, kan påbörjas.

Omgivningspåverkan och miljö

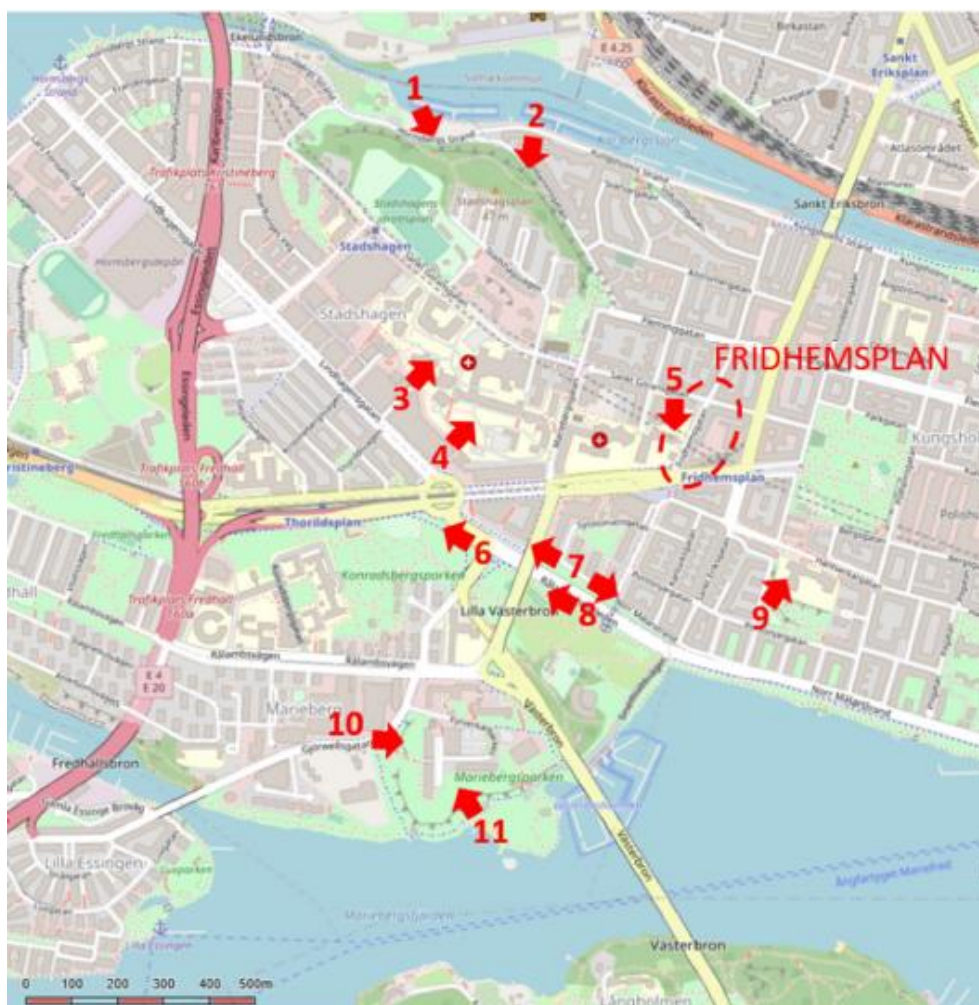
Var tunnelmynningen, arbetstunneln under mark och etableringsområdet placeras i förhållande till närområdet påverkar miljön. Buller kan spridas genom luften (luftljud) men också genom att vibrationer i marken, vid exempelvis borrhning i berg, alstrar ljud i byggnader (stomljud). Vibrationer kan även störa miljön genom skakningar och orsaka störningseffekter, så kallade komfortstörningar, för dem som bor eller vistas i byggnader i närheten. Även skador på byggnader, anläggningar eller vibrationskänslig utrustning (skadedrivande vibrationer) behöver beaktas.

Vid anläggande av tunnlar under mark läcker grundvatten in i anläggningen under byggskedet och till viss del även under driftskedet. Inläckage till tunneln riskerar att medföra att grundvattennivåerna i omkringliggande grundvattenmagasin sänks. Projektets omgivningspåverkan kommer att prövas av Mark- och miljödomstolen som fastställer villkor och försiktighetsmått. Villkor reglerar bland annat grundvattenpåverkan och ska säkerställa att grundvattenkänsliga byggnader/anläggningar inte påverkas.

Vid lokalisering av etableringsområde och tunnel behöver hänsyn tas till hur byggarbete och tunnel kan påverka närområdet och de som vistas här. Varje plats är unik och behöver beaktas och hanteras utifrån platsens specifika förutsättningar. För mer information om miljöpåverkan från inläckage av grundvatten och övriga störningar under byggskedet, se Preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovning.

2. Tidigare utredningar

Under arbetet med lokaliseringsutredningen tog Region Stockholm fram elva förslag till arbetstunnel för station Fridhemsplan fram. Förslagen visas i Figur 1. Efter en sammanvägd bedömning valdes Alternativ Lindhagensplan och Alternativ Råambshovsleden som alternativ att arbeta vidare med.



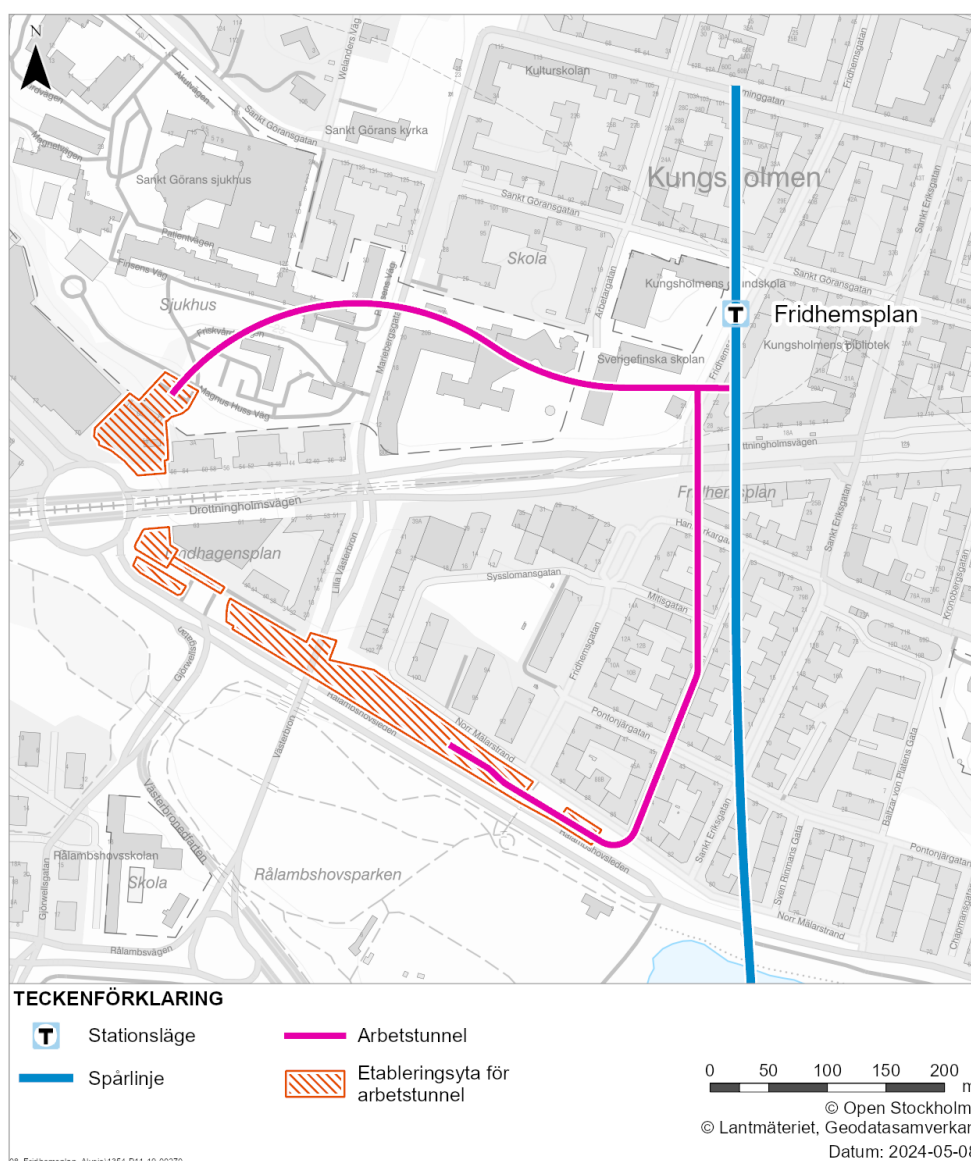
Figur 1 - Påslagsläge för arbetstunnlar med ungefärligt stationsläge för station Fridhemsplan inringat i rött.

Alternativ Lindhagensplan och Alternativ Råambshovsleden redovisades vid samråd i februari till-mars 2023 tillsammans med övriga alternativ till arbetstunnlar för de andra stationerna. Till samråd i november-december 2023 skrevs en första version av "PM arbets- och servicetunnel Fridhemsplan" som gav en samlad beskrivning av de förutsättningar som identifierats och fortfarande utreddes gällande en arbets-och servicetunnel vid Fridhemsplan.

3. Alternativredovisning

3.1 Beskrivning av alternativen

Alternativ Lindhagensplan och Alternativ Rålambshovsleden visas översiktligt i Figur 2. Båda alternativen tar sin början väster om Gula linjens framtida spår och station Fridhemsplan. Tunnlarna börjar från respektive etableringsområde och går sedan nedåt i berget innan de slutligen ansluter mot Gula linjens framtida station Fridhemsplan.

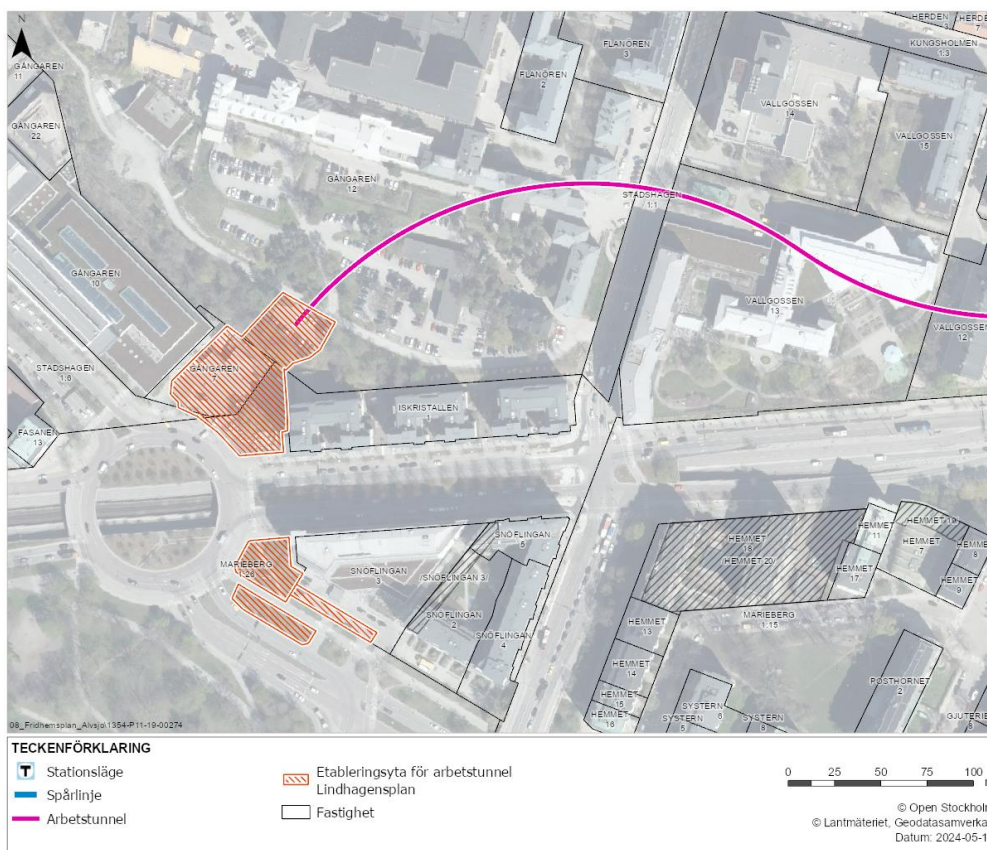


Figur 2 - Översiktskarta för de två utredda alternativen för arbets- och servicetunnel.

3.1.1 Alternativ Lindhagensplan

Arbets- och servicetunneln börjar vid Lindhagensplan och går succesivt djupare under mark till dess att den når station Fridhemsplan. Alternativet startar med en ca 40 meter lång ramp inom fastigheten Gångaren 7 (där en bensinstation är lokaliserad idag). Tunneln, som blir närmare 480 meter lång, passerar under känslig vård- och omsorgsverksamhet inom S:t Görans sjukhus och Stockholms sjukhem. Tunneldrivningen ger upphov till stomljud som kan uppfattas som störande för boende och känsliga verksamheter. Se kapitel 3.4 för mer information om bullerpåverkan och för beskrivning av de känsliga verksamheter inom S:t Görans sjukhus och Stockholms sjukhem som riskerar att påverkas.

Under byggnationen av station Fridhemsplan behövs etableringsområden i nära anslutning till arbetstunneln för att kunna genomföra arbeten på ett effektivt sätt. Etableringsområdenas storlek uppgår till cirka 5700 kvadratmeter, och visas i Figur 3.



Figur 3 - Arbetsområde och sträckning för arbetstunneln under de känsliga verksamheterna vid Alternativ Lindhagensplan.

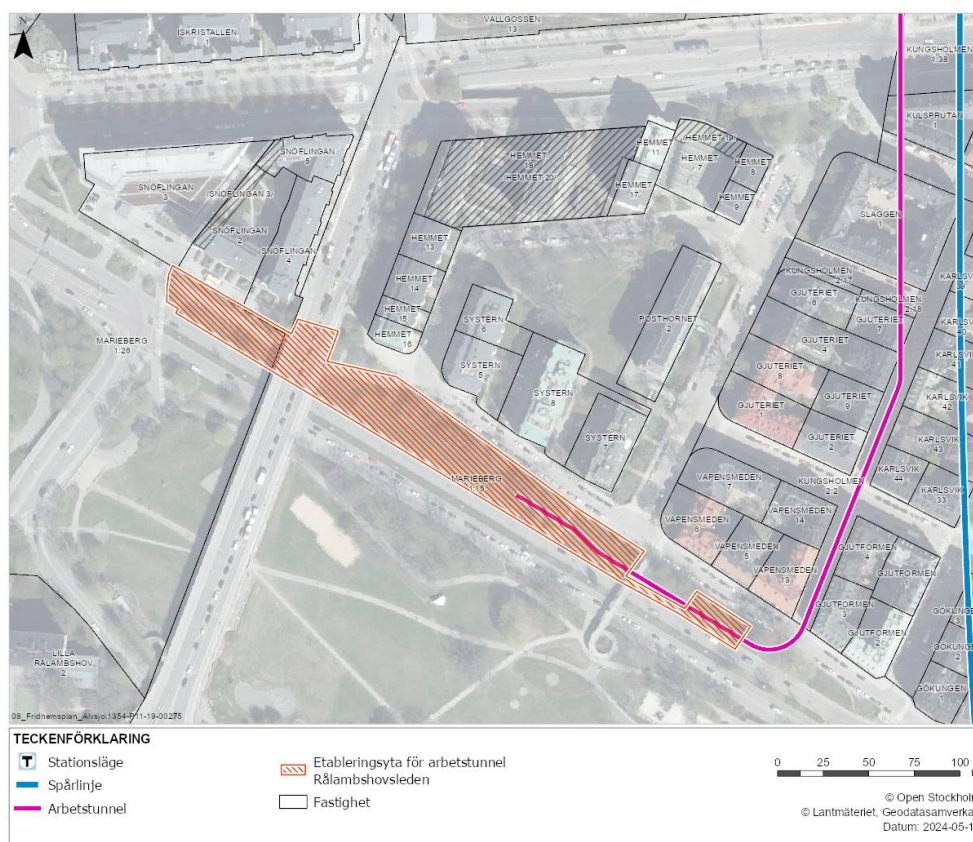
3.1.2 Alternativ Rålambshovsleden

Alternativ Rålambshovsleden har en cirka 150 meter lång, östergående ramp i kantzonen mot Rålambshovsparken, eftersom lerdjupet på platsen inte medger ett tunnelpåslag i markplan. Förslaget innebär att rampen kan överdäckas när byggnationen är klar. En permanent infart till tunneln byggs, vilket illustreras i Figur 4.



Figur 4 - Alternativ Rålambshovsleden i permanent utformning.

Bergtunneln i förslaget är cirka 570 meter lång. Alternativet innebär främst bullerstörningar från stomljud och luftburet buller för boende i närheten. Se kapitel 3.4 för mer information om bullerstörningarnas beräknade utbredning. Figur 5 visar en möjlig dragning av Alternativ Rålambshovsleden inklusive etableringsområde.



Figur 5 - En möjlig dragning av Alternativ Rålambshovsleden

Etableringsområdet omfattar cirka 7700 m² inom allmän platsmark för park och gata. Samtliga parkeringar och större delen av parkytan, exklusive den byggnad ovan jord som behöver finnas kvar för permanent nedfart till tunneln, kan återställas och återlämnas efter genomförd byggnation.

3.2 Transporter

Alternativ Lindhagensplan

Transporter till och från etableringsområdet sker genom in- och utfart i den befintliga cirkulationsplatsen, vilken idag är högt trafikerad. Från cirkulationsplatsen når man E4 norrut via Lindhagensgatan och E4 Söderut via Drottningholmsvägen. Dessa transportvägar bedöms som godtagbara.

En trafikanalys har genomförts angående vilken påverkan som byggtransporterna kan innebära för befintlig trafik samt en bedömning av framkomligheten för transporter till och från byggarbetsplatsen. Det är trängsel i vägnätet redan idag och framkomligheten för transporter till och från byggarbetsplatsen kommer att vara begränsad under maxtimmen. Det kan vara svårt för lastbilar från etableringsområdet vid Lindhagensplan att hitta en lucka för att ta sig ut i cirkulationsplatsen vid Lindhagensplan och

det finns risk för att transporter som ska in till etableringsområdet kan blockera cirkulationen om det inte finns plats för dem att köra in direkt till etableringsområdet. I dagsläget bedöms det som sannolikt att såväl gång-, cykel- och biltrafik i någon mån kommer att påverkas av byggtrafiken samt av tillfälliga trafikomläggningar.

Alternativ Rålambshovs leden

Transporter till och från etableringsområdet sker genom in- och utfart i anslutning till den befintliga infarten vid kvarteret Snöflingan till Rålambshovsleden. Från Rålambshovsleden vidare till cirkulationsplatsen vid Lindhagensplan når man E4 norrut via Lindhagensgatan och E4 söderut via Drottningholmsvägen. Dessa transportvägar bedöms som godtagbara, men precis som för alternativ Lindhagensplan, kommer transporter att passera på vägar som idag är högt trafikerade.

En trafikanalys har genomförts angående vilken påverkan som byggtransporterna kan innebära för befintlig trafik samt en bedömning av framkomligheten för transporter till och från byggarbetsplatsen. Det är trängsel i vägnätet redan idag och framkomligheten för transporter till och från byggarbetsplatsen kommer att vara begränsad under maxtimmen. För alternativ Rålambshovsleden skapas det, till skillnad från cirkulationsplatsen vid alternativ Lindhagensplan, naturliga luckor i trafiken på grund av trafiksignalen i korsningen Rålambshovsleden/Gjörwellsgatan vilket möjliggör att byggtrafiken från etableringsområdet kommer ut i vägnätet. I dagsläget bedöms det som sannolikt att såväl gång-, cykel- och biltrafik i någon mån kommer att påverkas av byggtrafiken samt av tillfälliga trafikomläggningar.

Jämförelse mellan alternativen

Den lilla mängd tillkommande trafik som alternativen genererar ger i sig inte någon signifikant påverkan på trafiken. Transporter som lämnar etableringsområdet vid Lindhagensplan på väg söderut kan få svårigheter att hitta en lucka in i cirkulationen, vilket inte är fallet vid Rålambshovsleden. Därmed är alternativ Rålambshovsleden att föredra ur ett trafikperspektiv.

3.3 Teknisk komplexitet

Alternativ Lindhagensplan

Vid Lindhagensplan kan påslaget för tunneln förläggas direkt i berg. Påslaget behöver en rampanslutning och en längre förskärning och ligger därför inom sjukhusområdet, så att en tillräcklig bergtäckning erhålls ovanpå tunnelmynningen. Tunneln passerar en svaghetszon i berget och i närheten av befintliga undermarksanläggningar såsom bergtunnlar och energibrunnar. Här finns även ett flertal känsliga verksamheter (sjukhus,

sjukhem, förskolor och skolor) vilket bedöms ha inverkan på byggmetoder och framdriften vid tunneldrivningen. Trafikomläggningar krävs i anslutning till etableringsområdet.

Alternativ Rålambshovsleden

Vid Rålambshovsleden behöver en ramp anläggas för att komma ner till berg. Rampen förutsätter en geoteknisk konstruktion och spontning. Även här passerar tunneln en svaghetszon och i närheten av befintliga undermarksanläggningar (bergtunnlar och energibrunnar). Det finns osäkerheter kring bergtäckning vid påslaget. Trafikomläggningar krävs i anslutning till etableringsområdet och en omfattande ledningsomläggning krävs av VA-ledning inom området. Ledningsomläggningar är mer omfattande vid Alternativ Rålambshovsleden än vid Alternativ Lindhagensplan.

Jämförelse mellan alternativen

Alternativen har olika utmaningar och teknisk komplexitet. Den stora geokonstruktion och osäkerheter kring bergtäckning gör att Alternativ Rålambshovsleden bedöms vara mer teknisk komplext.

Ledningsomläggningar är också mer omfattande vid Alternativ Rålambshovsleden än vid Alternativ Lindhagensplan.

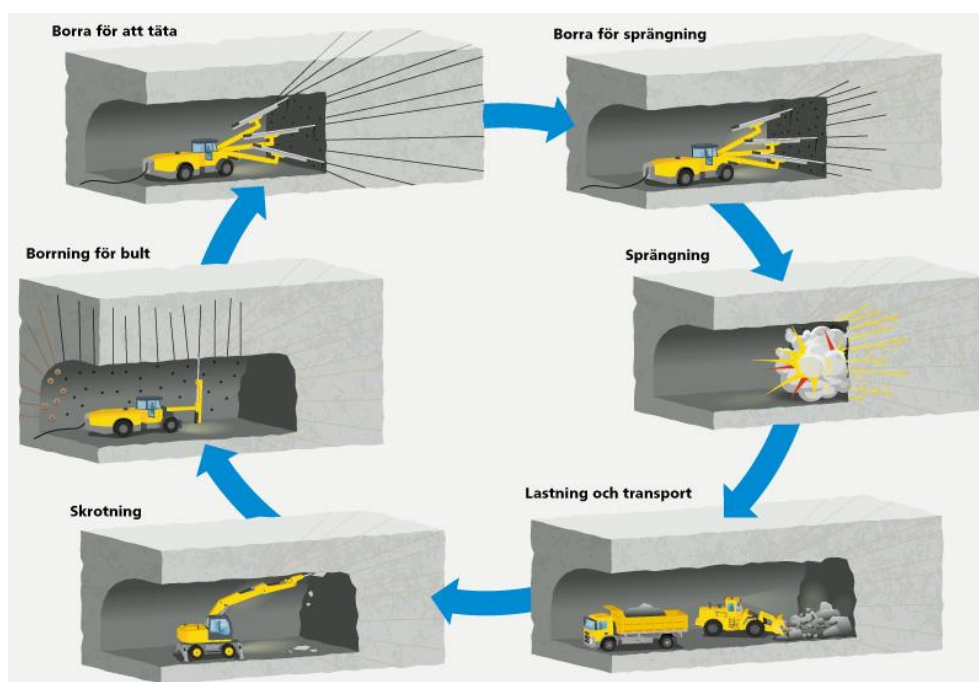
3.4 Bullerpåverkan

För en allmän beskrivning av buller och stomljud, se Preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovning, kap 7.1.

Beräkningar av bullernivåer och utbredning av buller/stomljud redovisas i detta kapitel utifrån att inga åtgärder genomförs för att minska ljudnivåerna. För luftburet buller visas de nivåer som beräknas uppkomma vid arbeten på markytan. Arbeten på markytan sker generellt tidigt i byggskedet och under en begränsad tid. Spontning, som ger de högsta bullernivåerna bedöms pågå cirka 2–4 veckor, och masshantering på markytan i cirka två månader. Därefter kommer arbeten succesivt ske under markytan, vilket avskärmar från luftburet buller.

När arbets- och servicetunneln drivs fram i berget med borra och sprängmetoden sker det i en cykel, som illustreras i Figur 6. Först borrar hål för att kunna täta berget. Efter tätningen borrar nya hål för sprängning och berget som sprängts bort lastas och transporteras bort. Det berg som sitter löst, men som inte fallit ut, tas sedan bort genom så kallad skrotning. Därefter borrar för så kallade bergbultar som används för att förstärka berget. Till sist sker förstärkning. Bergförstärkning utförs i normalfallet med sprutbetong och bultar, men vid exempelvis liten bergtäckning kan andra typer av bergförstärkning behövas. Sedan börjar cykeln om.

Under drivningscykeln är det flera moment som ger upphov till stomljud; borrar, sprängning och skrotning. Samt flera moment som inte ger upphov till stomljud; tätning av berget, laddning inför sprängning samt lastning och borttransport av bergmassorna. Senare i kapitlet redovisas de åtgärder som kan minska stomljud från dessa moment. För mer information om drivningscykeln, se Preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövning, kap 4.2.1.2.



Figur 6 - Drivningscykeln för borra och spräng-metoden.

Riktvärden för bullerpåverkan

För bedömning av byggbuller använder Regionen som utgångspunkt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). De värden som används i bedömningarna nedan är för buller inomhus och de värden som visas i figurer anger värde på fasad för luftburet buller. För att få fram värdet inomhus görs ett schablonavdrag från det beräknade utomhusvärdet på 30 dBA för dämpning från fasaden. För stomljud används endast inomhusvärdet, då bullret uppkommer genom stommen och inte hörs utomhus. Bygget av tunnelbanan kommer efter prövning få villkor och försiktighetsmått i en miljödom som reglerar vilken påverkan på omgivningen som accepteras. För mer information om tillståndsansökan enligt miljöbalken, se Preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövning.

Figuren nedan visar riktvärden i form av en ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} och en maximal ljudnivå L_{Fmax} , som inte bör överskridas vid respektive arbetsmoment. Riktvärdet för maximal ljudnivå avser enbart nattperioden

kl. 22-07. Figur 7 visar Naturvårdsverkets riktvärden för ljudnivå från byggplatser. Värdena används som riktvärden för både stomljud och luftburet buller. För tillfälliga arbeten, som spontning, kan värden på 5 dBA över riktvärden tillåtas under den begränsade tid som arbetena genomförs.

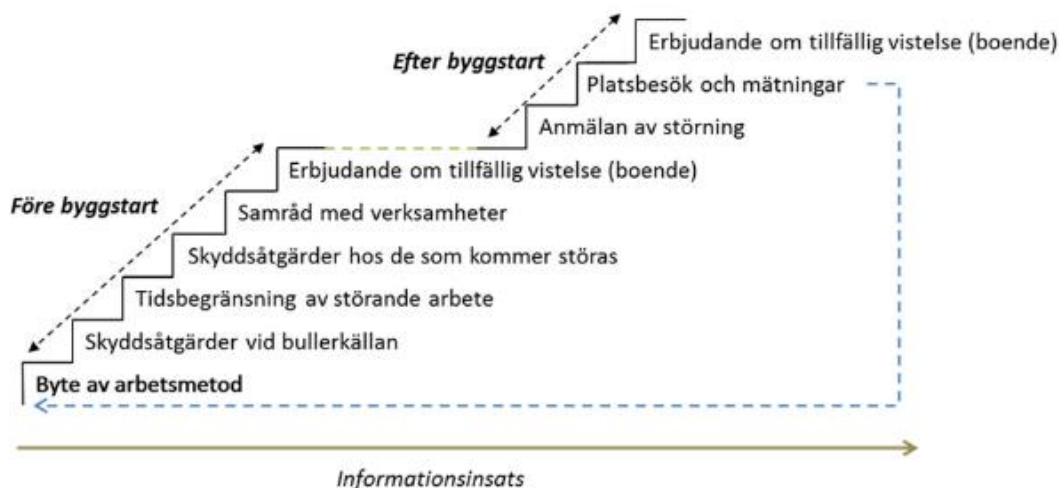
Om det visar sig att en byggnad riskerar att få stomljudsnivåer över Naturvårdsverkets riktvärden kan det innebära restriktioner i arbetstid för den tid då riktvärdena överskrids. Anpassade produktionsmetoder kan också bli aktuella, se kap 7.1.3 i Preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovning.

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07-19 L _{Aeq}	Kväll 19-22 L _{Aeq}	Dag 07-19 L _{Aeq}	Kväll 19-22 L _{Aeq}	Natt 22-07 L _{Aeq}	Natt 22-07 L _{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	70 dBA
Inomhus (bostadsrum)	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	50 dBA	50 dBA	45 dBA	45 dBA	-
Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
Utomhus (vid fasad)	70 dBA	-	-	-	-	-
Inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

Figur 7 - Naturvårdsverkets riktvärden för ljudnivå från byggplatser.

Region Stockholms arbete med åtgärder för bullerstörningar

Normalt använder Regionen den nedan beskrivna så kallade störningstrappan för att hantera de bullerstörningar som uppkommer under byggtiden, se Figur 8. Mer information om skyddsåtgärder återfinns i Preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovning.



Figur 8 - Störningstrappan visar hur Region Stockholm hanterar bullerstörningar.

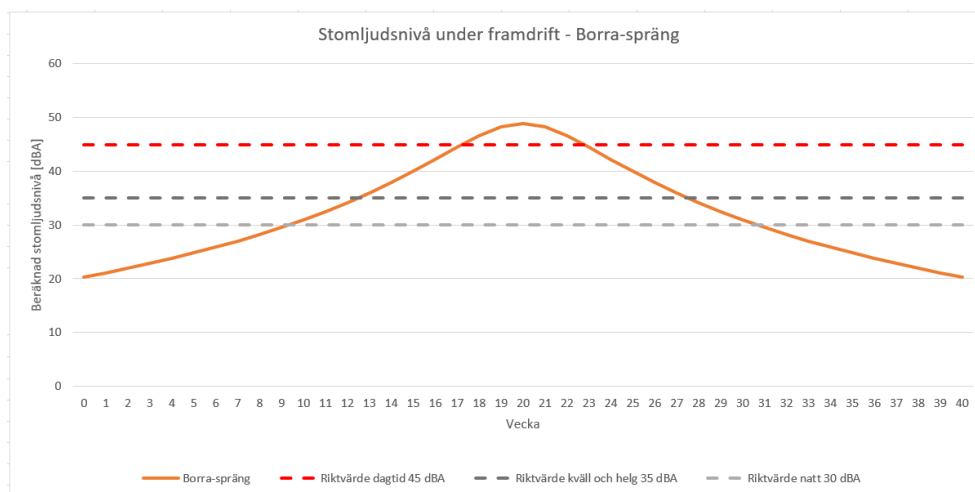
Normalt undviks känslig verksamhet och samhällsviktiga funktioner när en arbetstunnel/servicetunnel planeras. Vid Fridhemsplan har ett stort antal alternativ utvärderats. Fridhemsplans komplexitet, geologi och befintligheter under jord, har resulterat i ett alternativ som passerar känslig verksamhet. Generellt går det inte att åtgärda stomljud med stomljuddämpande skyddsåtgärder, eftersom ljudet transporteras genom berget och husstommar. Det är dock ibland möjligt att minska stomljud genom anpassade produktionsmetoder. Det här tar generellt längre tid, är mer kostsamt och blir enbart aktuellt när känslig verksamhet och samhällsviktiga funktioner påverkas.

Tunneln kommer att drivas fram med konventionell borra och sprängmetod. Normalt används tre bormaskiner för att borra i berget. Det är möjligt att anpassa produktionsmetoden och använda färre bormaskiner med mindre effekt, vilket kan minska ljudnivåerna med cirka 5 dBA, samtidigt som framdriften då blir långsammare. Projektet bedömer att denna åtgärd ryms inom tidplanen för genomförandet av projektet i sin helhet. En annan metod som kan minska påverkan vid känslig verksamhet innebär att bergtunnelkonturen sågas innan sprängning. Genom att en luftspalt skapas bryts (och minskar) det stomljud som transporteras via berget till husen. Metoden innebär en långsammare och mer kostsam framdrift än den konventionella borra- och sprängmetoden som normalt används av Regionen och är inte tillämpbar generellt.

Skrotning av berg efter sprängningar ger upphov till stomljud på grund av användning av en så kallad hydraulhammare. Det är möjligt att anpassa produktionsmetoden och minska stomljudseffekten genom att skrotningen genomförs skonsammare. Skonsammare skrotning görs utan hydraulhammare och istället används ett så kallat rivjärn och manuell

skrotning. Metoden innebär en marginellt långsammare framdrift än när hydraulhammare används men är en arbetsmässigt sämre metod.

Figur 9 visar hur lång tid en verksamhet kan påverkas av stomljud i en av de byggnader vid S:t Görans sjukhus som bedöms få de högsta stomljudsnivåerna. Vid denna byggnad befinner sig arbetstunneln på ett lägre djup än vid byggnader närmare station Fridhemsplan, då tunneln succesivt går ned djupare i berget. En sänkning av stomljud med 5 dBA enligt den anpassade produktionsmetod som beskrivs ovan (där färre bormaskiner används) bedöms innebära att byggnaden hamnar under riktvärdet för arbete på dagtid.

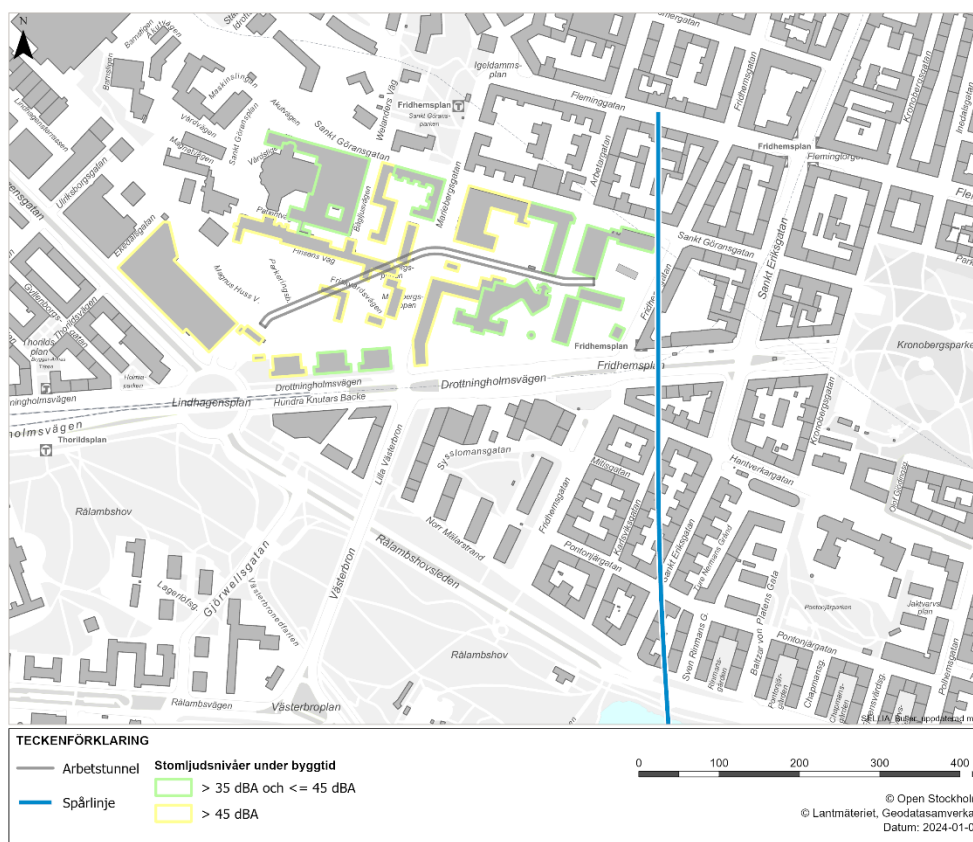


Figur 9 - Illustration av påverkan på en byggnad vid S:t Görans sjukhus, utan åtgärder.

Alternativ Lindhagensplan

Beräkningar har gjorts för påverkan från stomljud och vibrationer för Alternativ Lindhagensplan och utbredningen av dessa visas i Figur 10. Tunneln går under ett antal fastigheter med känsliga verksamheter vid Sankt Görans sjukhus och Stockholms sjukhem (S:t Göransområdet) innehållandes bland annat akutsjukvård, psykiatrisk och palliativ vård som bedrivs dygnet runt. Produktionsanpassningar kommer troligtvis att krävas såsom vibrationsrestriktioner, fasta sprängtider med mera, för att värna känslig verksamhet och utrustning som passeras. I fortsatt dialog med de olika verksamheterna ska förankras och säkerställas att byggskedets störningar kan hanteras. Om känslig verksamhet inte fungerar, trots att gällande riktvärden innehålls, kan det bli aktuellt med omlokalisering av någon del.

Åtgärder eller omlokalisering kan även bli aktuellt vid en förskoleverksamhet intill Lindhagensplan som påverkas av luftljud och stomljud över riktvärden. En mer detaljerad beskrivning av de känsliga verksamheterna redovisas senare i detta avsnitt.



Figur 10 - Beräknad påverkan från stomljud för Alternativ Lindhagensplan.

För Alternativ Lindhagensplan beräknas 18 bostads-, skol- och vårdbyggnader få stomljudsnivåer över riktvärden om anpassade produktionsmetoder ej utförs. Genom att arbetet utförs med en bormaskin kan, enligt utförda beräkningar, riktvärden för arbete dagtid innehållas vid samtliga vårdlokaler. I en av bostadsbyggnaderna inryms en förskoleverksamhet. Tabell 1 visar de byggnader som riskerar att få stomljudsnivåer över riktvärden, utan anpassade produktionsmetoder.

Tabell 1 - Antal byggnader med stomljudsnivåer som kan innebära restriktioner för arbetstider vid Alternativ Lindhagensplan.

Överskrider utan åtgärder	Antal bostadsbyggnader	Antal skolbyggnader	Antal vårdbyggnader
Dagtid vardag	2	4	7
Kvällstid vardag och dagtid helg	5	Ej aktuellt	9
Kvällstid helg och nattetid alla dagar	5	Ej aktuellt	9

Vid Alternativ Lindhagensplan visar utförda beräkningar att två byggnader, en vårdbyggnad och en bostadsbyggnad, får nivåer över riktvärden inomhus till följd av luftburet buller från masshantering, se Figur 11. För bostadsbyggnaden överskrider riktvärdet för arbeten under vardagskväll och helgdag. I bostadsbyggnaden finns även en förskoleverksamhet som beräknas få luftljuds nivåer från masshanteringen som innehåller gällande riktvärden för skolverksamhet. Skolverksamhet antas bara genomföras inomhus på dagtid, varför riktvärdena enbart bedöms aktuella då.

Tabell 2 - Antal byggnader med luftljuds nivåer från masshantering som kan innebära restriktioner för arbetstider vid Alternativ Lindhagensplan.

Överskrider riktvärden utan åtgärder	Antal bostadsbyggnader	Antal skolbyggnader	Antal vårdbyggnader
Dagtid vardag	0	0	0
Kvällstid vardag, dagtid helg	1	Ej aktuellt	0
Kvällstid helg och nattetid alla dagar	1	Ej aktuellt	1



Figur 11 - Utbredning av luftburet buller (masshantering), utomhus för Alternativ Lindhagensplan. Vid bedömning av inomhusvärden dras 30 dBA av för fasaddämpning.

Spontning är ett arbetsmoment som genererar luftburet buller och som sker under en begränsad tid. Utbredningen av luftburet buller från spontning visas i Figur 12. Totalt 16 bostadsbyggnader eller byggnader med känsliga verksamheter beräknas få nivåer över gällande riktvärden på grund av spontning. Samtliga byggnader, förutom en bostadsbyggnad, innehåller riktvärden för arbeten dagtid. I bostadsbyggnaden finns en förskoleverksamhet som beräknas få bullernivåer över riktvärden på grund av spontning.

Tabell 3 - Antal byggnader med luftljudsnivåer från spontning som kan innebära restriktioner för arbetstider vid Alternativ Lindhagensplan.

Överskrider riktvärden utan åtgärder	Antal bostadsbyggnader	Antal skolbyggnader	Antal vårdbyggnader
Dagtid vardag	1	0	0
Kvällstid vardag, dagtid helg	3	0	3
Kvällstid helg och nattetid alla dagar	8	0	8



Figur 12 - Utbredning av luftljudsbuller utomhus vid spontning för Alternativ Lindhagensplan. Vid bedömning av inomhusvärden dras 30 dBA bort för fasaddämpning.

Känsliga verksamheter vid Alternativ Lindhagensplan

Generellt innebär känsliga verksamheter som vård, skola och omsorg större utmaningar i hantering av störande påverkan från buller och annan omgivningspåverkan. Normalt använder Regionen en så kallad störningstrappa för att hantera de bullerstörningar som uppkommer under byggtiden och som ett sista steg erbjuds tillfällig vistelse, se Figur 8. Boende kan erbjudas tillfällig vistelse medan känslig och specialiserad sjukhusverksamhet antingen behöver göra uppehåll i verksamheten eller flyttas mer permanent. Verksamheterna vid S:t Görans sjukhus och Stockholms sjukhem har vid besök kartlagts översiktligt och alternativa produktionsmetoder, som minskar stomljudeffekten, har studerats. Det här görs i syfte att i möjligaste mån minska påverkan på de verksamheter som tunneln passerar.

Tidigare erfarenheter av tunnelarbeten under sjukhus

Det har tidigare bedrivits sprängning och borrarbete under Nya Karolinska sjukhuset (NKS) i samband med Regionens pågående tunnelbaneutbyggnad. Att direkt jämföra NKS och S:t Göransområdet är inte möjligt, då förutsättningarna och verksamheterna skiljer sig åt. Vid sprängning under NKS var känslig utrustning en viktig parameter i större utsträckning än för S:t Göransområdet. På NKS bedrevs vid sprängningarna öppen vård, vilket också görs på S:t Göransområdet. Detta kan hanteras med restriktioner under dagtidsarbetet. S:t Göransområdet skiljer sig från

NKS (i det skede då arbete skedde) i att det även bedrivs sluten, dygnet runt- och tvångsvård inom verksamheterna. Det går därför inte att hantera restriktioner på dagtid och istället arbeta på kvälls- och nattetid som vid NKS. På S:t Göransområdet finns patient- och boendegrupper som är särskilt känsliga; psykiatrisk, palliativ och beroendevård samt demensomsorg. Denna typ av verksamhet fanns inte i närheten av Regionens tunnelarbete och stomljudsstrandarbete vid NKS.

S:t Görans sjukhus

Inom S:t Görans sjukhus bedrivs ovan den aktuella tunnelsträckningen vård i olika former. Här finns särskilt känsliga patientgrupper inom bland annat beroende- och psykvård. Vissa av dem tvångs- eller slutenvårdas inom särskilda avdelningar. För S:t Görans sjukhus är majoriteten av stomljudspåverkan på sådan nivå att tunneldrivning kan tillåtas på dagtid på vardagar utan restriktioner, med undantag för några vårdmottagningar där beräkningarna visar att åtgärder kan behöva genomföras för att innehålla riktvärdena

Stomljuds nivåer över riktvärden för arbeten som utförs kvällstid på vardagar och dagtid på helger, bedöms uppkomma för flera verksamheter varför stomljudsstrandarbete inte planeras under dessa tider.

Stockholms sjukhem

Inom Stockholms sjukhem finns vård och omsorg som är särskilt känslig för påverkan från stomljud. Där finns palliativa (vård i livets slutskede) och geriatriska vårdavdelningar, samt boende för demenssjuka, bland annat unga dementa. Boende inom demensomsorg har mycket begränsad kognitiv och kommunikativ förmåga, varför störningar påverkar dem särskilt negativt.

Beräkningar visar att de flesta byggnaderna vid Stockholms sjukhem innehåller riktvärden för arbete på dagtid på vardagar, med undantag för några vårdmottagningar och våningar med särskilt boende. Här behövs anpassade byggmetoder för att gällande riktvärden ska kunna innehållas. Stomljuds nivåer över riktvärden för arbeten på kvällstid på vardagar och dagtid på helger beräknas överskridas på några delar av byggnaderna, varför stomljudsstrandarbete inte planeras under dessa tider.

Alternativ Rålambshovsleden

Stomljudpåverkan berör främst bostäder, men även en del verksamheter. Ett mindre antal förskolor (räknat i elevplatser) samt ett antal gymnasie- och vuxenutbildningar berörs. En logopedmottagning har identifierats i närområdet. Figur 13 visar den beräknade utbredningen av stomljudsbuller från Alternativ Rålambshovsleden.



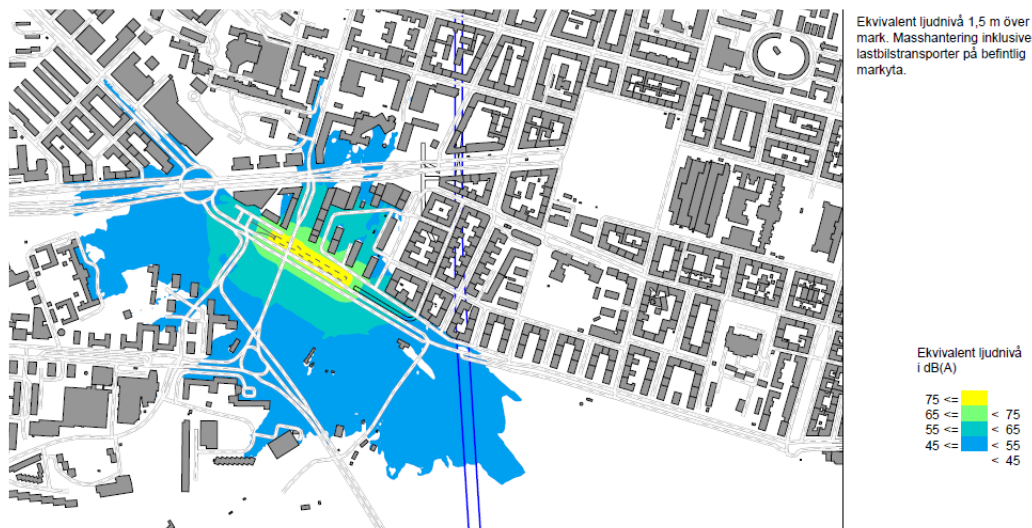
Figur 13 - Beräknad påverkan från stomljudsbuller för Alternativ Rålambshovsleden.

Alternativ Rålambshovsleden berör 52 bostads-, skol- och vårdbyggnader över riktvärden. Två skolbyggnader överstiger riktvärdet för undervisningslokaler på dagtid, vilket kan kräva restriktioner i arbetstider. Strax under hälften av bostadsbyggnaderna beräknas få sådana stomljudsnivåer att åtgärder krävs för att kunna arbeta på dagtid.

Tabell 4 - Antal byggnader med stömljudsnivåer som kan innebära restriktioner för arbetstider vid Alternativ Råambshovsleden.

Överskrider riktvärden utan åtgärder	Antal bostadsbyggnader	Antal skolbyggnader	Antal vårdbyggnader
Dagtid vardag	20	2	0
Kvällstid vardag, dagtid helg	49	0	1
Kvällstid helg och nattetid alla dagar	0	0	0

Alternativ Råambshovsleden beräknas ge nivåer från luftburet buller från masshanteringen, som kan kräva restriktioner för arbete helgkväll och natt för 11 bostadsbyggnader, se Figur 14. Om arbeten skulle behöva ske kvällstid, helger eller nattetid krävs åtgärder. Inga bostadsbyggnader eller känsliga verksamheter överskrider riktvärden för arbeten under dagtid på vardagar.



Figur 14 - Utbredning av luftburet buller (masshantering), utomhus för Alternativ Råambshovsleden. Vid bedömning av inomhusvärden dras 30 dBA av för fasaddämpning.

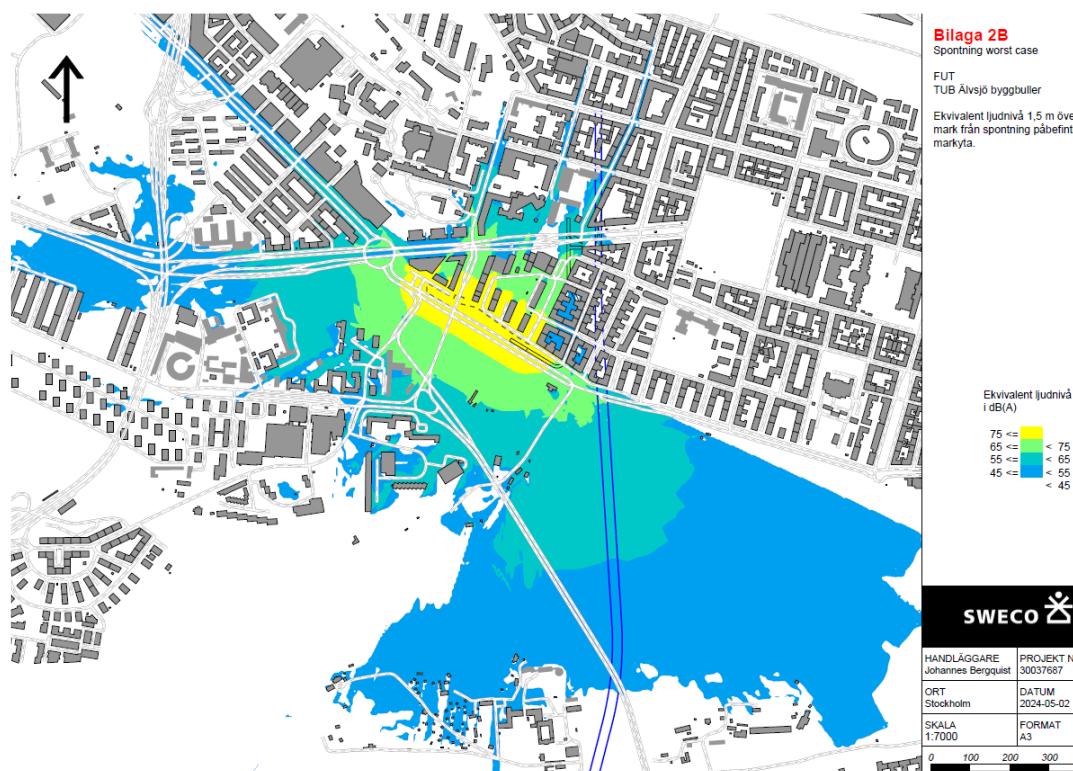
Tabell 5 - Antal byggnader med luftljudsnivåer från masshantering som kan innebära restriktioner för arbetstider vid Alternativ Rålambshovsleden.

Överskrider riktvärden utan åtgärder	Antal bostadsbyggnader	Antal skolbyggnader	Antal vårdbyggnader
Dagtid vardag	0	0	0
Kvällstid vardag, dagtid helg	6	0	0
Kvällstid helg och nattetid alla dagar	5	0	0

Spontning sker under en begränsad tid. Beräkningar visar att 22 bostadsbyggnader får bullernivåer (luftburet buller) vid spontning som innebär att restriktioner för arbeten på vardagskväll och helgdag kan behövas, se Figur 15. Av de 22 bostadsbyggnaderna uppnår åtta byggnader nivåer över riktvärde för arbete under dagtid på vardagar och därmed kan åtgärder behövas även då.

Tabell 6 - Antal byggnader med luftljudsnivåer från spontning som kan innebära restriktioner för arbetstider vid Alternativ Rålambshovsleden.

Överskrider riktvärden utan åtgärder	Antal bostadsbyggnader	Antal skolbyggnader	Antal vårdbyggnader
Dagtid vardag	8	0	0
Kvällstid vardag, dagtid helg	14	0	0
Kvällstid helg och nattetid alla dagar	0	0	0



Figur 15 - Utbredning av luftljudsbuller utomhus vid spontning för Alternativ Rålambshovsleden. Vid bedömning av inomhusvärden dras 30 dBA bort för fasaddämpning.

Jämförelse mellan alternativen

Utifrån påverkan från stomljud berör båda alternativen såväl bostäder som verksamheter. För alternativ Rålambshovsleden är det fler boende som berörs. Alternativ Lindhagensplan berör fler känsliga verksamheter, vilket innebär att produktionsmetoder behöver anpassas.

Vad gäller luftburet buller berör båda alternativen så väl bostäder som känsliga verksamheter (vård och skola). Antalet påverkade byggnader är större i alternativ Rålambshovsleden, både vad gäller ljudnivåer från masshantering och spontslagning. För alternativ Rålambshovsleden är merparten av påverkade byggnader bostäder.

3.5 Naturmiljö

Miljöaspekten naturmiljö avser naturtyper, livsmiljöer, arter och ekologiska funktioner. Naturvärdet är kopplat till den natur som bidrar till biologisk mångfald eller fyller en ekologisk funktion. Naturvärdesinventering har genomförts enligt Svensk Standard SS 199000:2014.

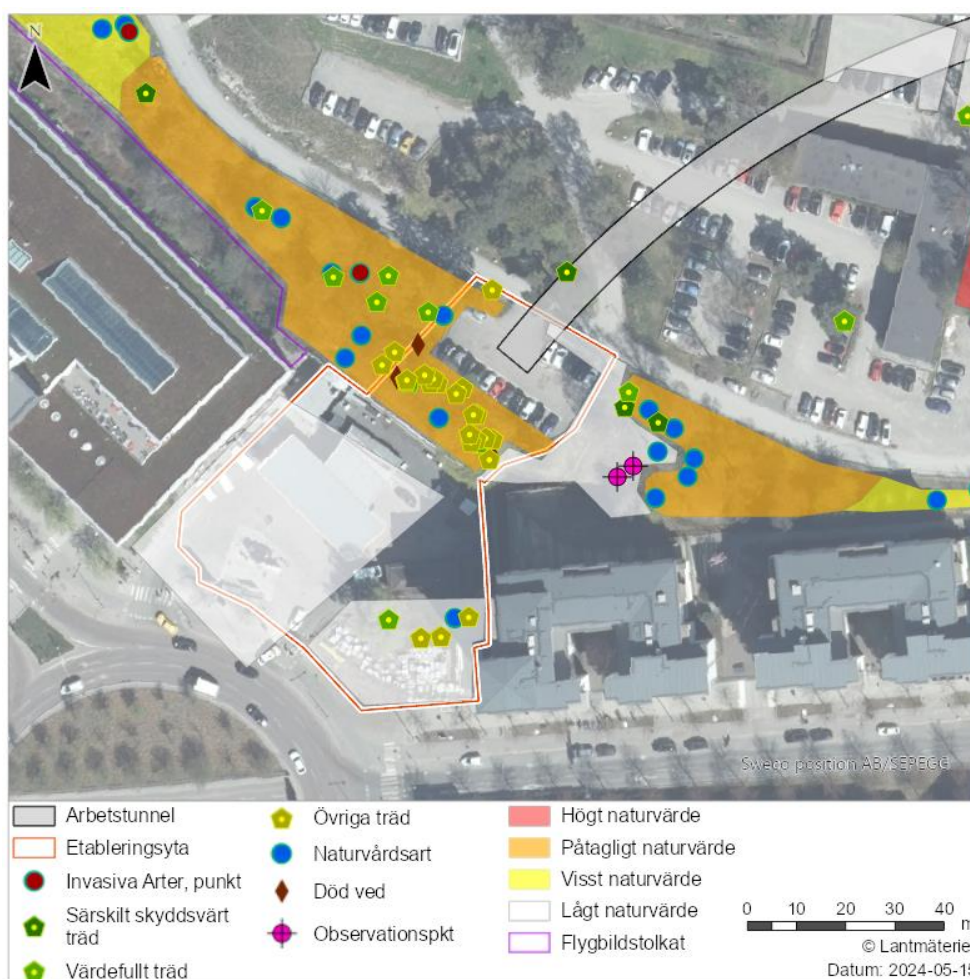
Naturvärdesinventering utfördes på fältnivå med detaljeringsgraden detalj samt tillägg med redovisning av naturvärdesklass 4, generellt biotopskydd,

värdeelement, detaljerad redovisning av artförekomst samt fördjupad artinventering av invasiva arter.

Alternativ Lindhagensplan

Vid Lindhagensplan finns risk för påverkan på 25 träd, varav tre klassats som värdefulla (trestammig ask 65cm, trestammig lönn 65cm och balsampoppel 64cm) samt risk för påverkan på en äldre tall med den rödlistade arten talticka som står mycket nära arbetsområdet.

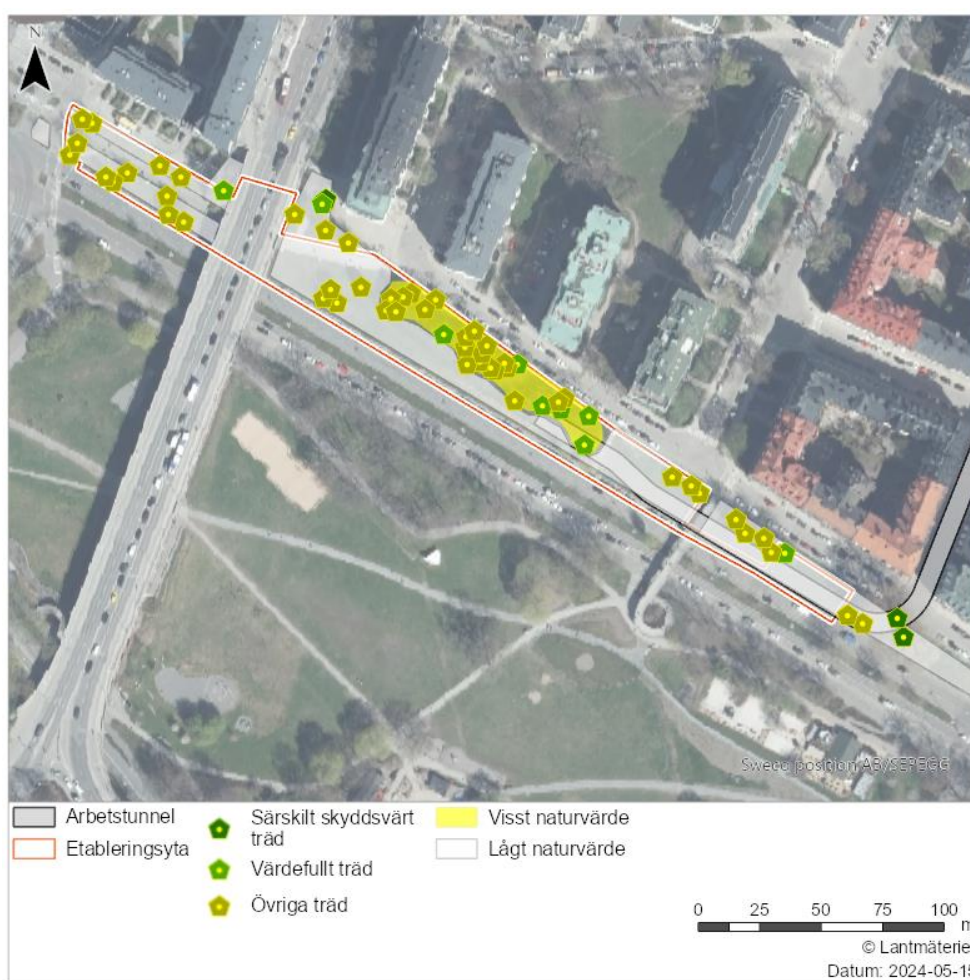
Naturvärden vid alternativ Lindhagensplan illustreras i Figur 16. Totalt påverkas 500 m² ädellövsbiotop av naturvärdesklass 3, påtagligt naturvärde. Alternativet påverkar exemplar av de rödlistade arterna ask och skogsalm. Arterna är vanligt förekommande men är drabbade av svampsjukdomar som gör att de minskar. Enstaka yngre träd kan även avverkas vid grönyrtorna som tas i anspråk sydöst om rondellen vid Lindhagensplan.



Figur 16 - Naturvärden vid alternativ Lindhagensplan.

Alternativ Rålambshovsleden

Vid Rålambshovsleden består påverkan på naturmiljön främst i risk för påverkan på 55 stycken träd, merparten relativt unga och planterade som parkträd, varav åtta av dem klassade som värdefulla. Totalt påverkas en yta om ca 1500 m² av parkmiljö klassad som "Visst naturvärde", naturvärdesklass 4. Övriga delar av arbetsområdet utgörs av gräsmatta och innebär inte någon förlust av naturvärden. Alternativet påverkar exemplar av de rödlistade arterna ask och skogsalm, arterna är vanligt förekommande men är drabbade av svampsjukdomar som gör att de minskar. Naturvärden vid alternativ Rålambshovsleden illustreras i Figur 17.



Figur 17 - Naturvärden vid alternativ Rålambshovsleden.

Jämförelse mellan alternativen

De två platserna är svårjämförbara ur naturmiljösynpunkt. De är två helt olika biotoper, och de skiljer sig även sett till storlek, naturvärdesklass, förekomst av arter och omgivande natur. Lindhagensplan bedöms vara det

alternativ som totalt sett ger minst skada på naturmiljön. Ingreppet är mer avgränsat och omkringliggande naturmark och gröna samband bedöms inte påverkas. Vid Lindhagensplan är den naturvärdesklassade ytan som påverkas mindre, ca 500 m², att jämföra mot 1500 m² vid Rålambshovsleden. Trots att naturvärdet är högre vid Lindhagensplan görs bedömningen att den påverkade ytans storlek och ytans relation till omgivande naturmark, att Lindhagensplan bedöms innebära en mindre påverkan ur naturmiljösynpunkt. Arbetsområdet vid alternativ Rålambshovsleden är betydligt större och den mängd träd som försvinner, utöver själva naturvärdesobjektet (visst naturvärde, klass 4) vilket skapar en lucka i den trädridå som finns utmed Rålambshovsleden.

Ett färre antal träd och värdefulla träd påverkas vid Lindhagensplan än vid Alternativet Rålambshovsleden och helhetsbedömningen är att Alternativ Lindhagensplan innebär en något mindre påverkan på naturmiljön.

3.6 Kulturmiljö

Bedömningsgrunder för kulturmiljövärden och dess tålighet för förändringar är:

- Värdebärande karaktärsdrag
- Befintliga regionala och kommunala värden
- Kulturmiljölagen (1988:950)
- Miljöbalken (1988:808)
- Plan- och bygglagen (2010:900)
- Miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö (nationella mål för kulturmiljöarbetet).

Kulturmiljöklassning av bebyggelse sker av Stadsmuseet utifrån en klassning i tre nivåer. Blått är den högsta klassen och omfattar miljöer som bedöms ha synnerligen höga kulturhistoriska värden. Grön klassning innebär också ett högt kulturhistoriskt värde och betyder att miljön bedöms vara särskilt värdefull från historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt. Gult är den tredje nivån som används vid klassificering och innebär att miljön bedöms ha positiv betydelse för stadsbilden och/eller ha visst kulturhistoriskt värde. Området kring de båda alternativen innehåller byggnader av samtliga klasser, vilket går att se i Figur 18.

Vissa platser eller områden i Sverige bedöms vara så viktiga för att förstå och utläsa hur samhället utvecklats kulturhistoriskt, att de utpekade som riksintresse för kulturmiljövården. Ett riksintresse för kulturmiljövården är knutet till ett fysiskt uttryck i landskapet, så som en forntida boplatz eller en förortsmiljö från efterkrigstiden. Riksintressen föreslås av länsstyrelsen och utpekade av Riksantikvarieämbetet.



Figur 18 - Kulturmiljöklassade byggnader nära de båda alternativen.

Alternativ Lindhagensplan

Området är beläget inom riksintresse för kulturmiljövård, Stockholm innerstad med Djurgården (AB 115). Uttryck för riksintresset är bland annat omvandlingen till storstad med nya typer av offentliga byggnader. I närheten av etableringsområdet finns främst moderna, storskaliga flerbostadshus och kontorsbyggnader, få med kulturvärdesklassning. Arbetstunnelns mynning och en stor av etableringsområdena här är placerade relativt dolt vid en bensinmack utan höga kulturvärden. Trots långa siktlinjer bedöms platsen tåla nya tillägg genom sin karaktär av storskalig infrastruktur.

Alternativ Rålambshovsleden

Området är beläget inom riksintresse för kulturmiljövård. Utpekade värden är bostadsområden i tidig modernistisk stil med karaktär av "hus-i-park"

samt öppna gatu- och tomtstrukturer. Även sammanhängande modernistiska parkanläggningar i Stockholmsskolans stil med koppling till landskap och natur utgör uttryck för riksintresset. Genomgående grönklassade byggnader finns i direkt närhet till parken, med enstaka blåklassade byggnader i närheten, se Figur 18. Arbetstunnelns mynning och etableringsområden är placerade visuellt exponerade. Det finns en visuell koppling och kulturhistorisk kontext mellan park, byggnadshus norr om parken och sammankopplande grönska däremellan, med Rålambshovsleden som barriär.

Jämförelse mellan alternativen

De båda platserna är belägna inom samma riksintresseområde för kulturmiljövård, och i båda fallen kommer eventuell tunnel att innebära risk för vibrationspåverkan från sprängning på kvarter med grön- och blåklassade byggnader. Risken bedöms som låg med hänsyn till de skadeförebyggande åtgärder som genomförs vid sprängning.

Alternativ Rålambshovsleden innebär en visuellt exponerad placering av arbetstunnelmynning och etableringsområden, till skillnad från Alternativ Lindhagensplan. I driftskedet innebär det en byggnad i form av en nedfart till arbetstunneln. Resten av tunneln planeras att däckas över och ytan kan återställas till parkmark. Alternativ Rålambshovsleden har även ett större antal kulturklassade byggnader i direkt närhet, med allmänt högre klassning än Alternativ Lindhagensplan. Alternativ Lindhagensplan karaktär med storskalig infrastruktur bedöms generellt som tålig för nya tillägg.

3.7 Sociala värden

Alternativ Lindhagensplan

I Alternativ Lindhagensplan påverkas sjukvårdsbyggnader, skolor, förskolor och närboende, av stomljud och luftburet buller. Byggetableringen kan komma att utgöra en barriär mellan Lindhagensgatan och Fridhemsplan. Bullernivåer över riktvärden påverkar färre boende än i Alternativ Rålambshovsleden. Istället kommer stomljudsbuller att påverka känsliga verksamheter vid Stockholms sjukhem och S:t Görans sjukhus, där känsliga vårdgrupper och utrustning finns. Likaså riskerar en förskola i kvarteret Iskristallen att få bullernivåer över riktvärden (se Figur 19) på grund av närheten till etableringsområde och tunnelpåslag vid Lindhagensplan.



Figur 19 - Detaljerad översikt över fastigheten Gångaren 7 med tilltänkt etableringsområde och tunnel, samt Iskristallen 1 med förskola.

Cirkulationsplatsen vid Lindhagensplan är redan idag komplex, med bland annat regionala cykelstråket från Tranebergsbron som passerar, där många trafikanter och trafikslag ska samsas. Tunga transporter och infart på etableringsområdet direkt från cirkulationsplatsen kräver en säker trafiklösning under byggskedet. De få grönytor med rekreativ värde och estetiskt värde som finns, riskerar att påverkas negativt under byggtiden.

Alternativ Råambshovsleden

I Alternativ Råambshovsleden är det främst närboende och besökare till parken som kan komma att påverkas. Boende i fastigheter på Norr Mälarstrand kan komma att påverkas av buller från byggetablering och minskad tillgänglighet till Råambshovsparken. Antalet potentiellt bullerpåverkade boende är fler än i alternativ Lindhagensplan, men färre antal elever i förskolor eller skolor bedöms utsatta för buller över riktvärden. Besökare i parken kan påverkas negativt genom att se och höra byggarbeten och byggtransporter. Med hänsyn till att Råambshovsparken redan idag är utsatt av buller från passerande fordonstrafik (bussar/lastbilar) och inflygning till Bromma flygplats, blir upplevelsen av tillkommande byggtrafik troligtvis inte lika påtaglig för besökare i parken. Parkytan och dess funktionalitet påverkas inte av alternativ Råambshovsleden, men något ökade bullernivåer och barriäreffekter kan påverka upplevelsen av parken och dess attraktivitet. Siktlinjer bryts mot

Fridhemsplan och omledning av gång- och cykeltrafik kräver en säker trafiklösning under byggtiden.

Jämförelse mellan alternativen

Att tydligt förorda det ena eller andra förslaget utifrån sociala aspekter är svårt utifrån att så vitt skilda grupper och miljöer påverkas under byggtiden på respektive plats. I aspekten att minimera påverkan på befintliga sociala målpunkter och mötesplatser i stadsmiljön bedöms en arbetstunnel vid Lindhagensplan som bättre. I aspekten att minimera påverkan på samhällsviktiga funktioner och utsatta målgrupper bedöms arbetstunnel vid Rålambshovsleden som bättre.

3.8 Skyfall

En övergripande skyfallsanalys har genomförts för alternativen och visar på låg-mellan risk för översvämning vid 100-årsregn. Ett 100-årsregn motsvarar den regnintensitet som i genomsnitt inträffar en gång på hundra år. Den framtida nederbörden bedöms öka med 20–30 procent tills slutet av seklet, vilket ligger till grund för den givna så kallade klimatfaktorn 1,2. Detta innebär en nederbördsökning om 20 procent.

Vidare har en känslighetsanalys gjorts för att få en riskbild över påföljden av mer extrema förhållande vid 300- och 500-årsregn.

Vid en bedömning för ”mellan” och ”hög” risk rekommenderar den övergripande analysen att en fördjupad analys görs, vilket kommer att göras för det valda alternativet.

Alternativ Lindhagensplan

För Lindhagensplan utgör lågpunkten i väst en risk vid ett 300-årsregn. Risken bedöms som ”mellan” i den ovan nämnda skalan, vilket innebär att åtgärder för att minska risken för översvämning bör studeras vidare.

Alternativ Rålambshovsleden

För Alternativ Rålambshovsleden uppkommer små flödesvägar från Rålambshovsleden i norr, men det totala flödet är litet. Vattenansamling sker på Rålambshovsleden. Risken bedöms som låg och har inte bedömts behöva studeras vidare.

Jämförelse mellan alternativen

Risken för översvämning vid skyfall är något högre vid alternativ Lindhagensplan än vid alternativ Rålambshovsleden. Eventuella behov av skyddsåtgärder bedöms dock vara genomförbara.

3.9 Tid och kostnad

Alternativ Lindhagensplan

Alternativ Lindhagensplan beräknas kosta 366 MSEK, vilket inkluderar anläggningskostnad, byggherrekostnad, inlösenkostnad för bensinstation och åtgärds kostnader för omgivningspåverkan. Det beräknas ta ca 4 månader för förberedande arbeten och ca 16 månader för byggnation av arbetstunneln. Detta innefattar även en bedömd förlängning med två månader, med anledning av vibrationsrestriktioner och andra produktionsanpassningar som kan krävas. En ytterligare förlängning av byggtiden kan dock behövas vid närmare inventering av åtgärdsbehov. Till detta kommer tid för utförande av betongtunnel och andra permanenta konstruktionsarbeten, återfyllning och återställning som beräknas till fyra månader.

Alternativ Rålambshovsleden

Alternativ Rålambshovsleden beräknas kosta 437 MSEK, vilket inkluderar anläggningskostnad, byggherrekostnad och åtgärds kostnader för omgivningspåverkan. Det beräknas ta ca 8 månader för förberedande arbeten och 14,5 månad för byggnation av arbetstunneln. Till detta kommer tid för utförande av betongtunnel och andra permanenta konstruktionsarbeten, återfyllning och återställning som beräknas till åtta månader.

Jämförelse mellan alternativen

Alternativ Lindhagensplan bedöms ta kortare tid än Alternativ Rålambshovsleden att genomföra. Kostnadsmässigt bedöms alternativet vara 70 Mkr lägre än alternativet vid Rålambshovsleden.

4. Sammanfattning av motiv

Resultaten av de utredningar som genomförts visar på två alternativ som har påverkan på omgivningen, båda på olika sätt. Sammanfattningsvis förordas en lokalisering av arbets- och servicetunnel till Lindhagensplan då följande vägs samman:

- Det permanenta avtrycket är mindre. Platsen är rumsligt avgränsad och de gröna sambanden i naturmiljön bibehålls.
- Kulturmiljön och stadsbilden är mindre känslig för förändringar då platsen idag har en karaktär av storskalig infrastruktur.
- Alternativ Lindhagensplan har även ett mindre antal kulturklassade byggnader i direkt närhet, med allmänt lägre klassning än Alternativ Rålambshovsleden.
- Den totala investeringskostnaden bedöms bli 70 Mkr lägre än i alternativa placeringen och totala tidsåtgången blir lägre.
- Riktvärden för stomljud i S:t Göransområdets byggnader bedöms kunna innehållas och störningstiden är begränsad.
- Platsen bedöms leda till en mindre påverkan på omgivningen till följd av luftburet buller än vid Rålambshovsleden.

I tabell 7 sammanställs alternativjämförelse för samtliga aspekter som utvärderats.

Tabell 7 - Summering av jämförelsen mellan Alternativ Lindhagensplan och Alternativ Rålambshovsleden.

	Lindhagensplan	Rålambshovsleden
Känsliga verksamheter	Fler verksamheter	Färre verksamheter
Omgivningspåverkan	Färre störda boende, fler störda verksamheter	Fler störda boende
Miljöpåverkan, kultur- och naturmiljö	Mindre påverkan	Mer påverkan
Social värden	Svårbedömt då det är olika intressen som påverkas	Svårbedömt då det är olika intressen som påverkas
Skyfall	Något större risk, åtgärder bedöms som genomförbara	Mindre risk
Tid och kostnad	Tar något kortare tid, uppskattad byggtid, ca 20 månader. Kostnad ca 366 MSEK	Tar något längre tid, uppskattad byggtid: 22,5 månader. Kostnad ca 437 MSEK
Trafik	Något större problem med framkomlighet	Något mindre problem med framkomlighet på grund av naturliga luckor vid trafiksignaler

