

# **PM Byggskede**

Tunnelbana till Nacka och söderort

**Titel:** PM Byggskede

**Uppdragsledare:** Magnus Grandin Sweco/TYPSA

**Projektledare:** Martin Hellgren, FUT

**Bilder & illustrationer:** Sweco/TYPSA och SLL där inget annat anges

**Dokumentid:** 2320-M23-22-00006

**Diarienummer:** FUT 2017-0093

**Utgivningsdatum:** 2017-11-07

**Distributör:** Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

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

# **Läsanvisning**

Denna PM Byggskede utgör en bilaga till *Miljökonsekvensbeskrivning* (MKB) för järnvägsplan för tunnelbana till Nacka och söderort. Här sammanfattas den påverkan och de störningar som kan uppstå under byggskedet. I de handlingar som ingår i tillståndsprovning enligt miljöbalken för tunnelbana till Nacka och söderort redovisas påverkan och störningar som följer av det som betraktas som vattenverksamhet mer utförligt. Ansökan om tillstånd rör den tillståndspliktiga vattenverksamheten, men i enlighet med den praxis som utvecklats vid tillståndsprovning av grundvattenbortledning i samband med större infrastrukturprojekt innehåller ansökan ett underlag för bedömning av övrig påverkan från tunneldrivningen och övriga anläggningsdelar som utförs inom ramen för projektet. Ansökan innehåller villkorsförslag för buller och vibrationer under byggskedet samt konsekvensbedömningar för detta.

Järnvägsplanens *miljökonsekvensbeskrivning* utgör tillsammans med denna PM Byggskede även MKB för de kommunala detaljplanerna för tunnelbaneutbyggnaden.

## Innehållsförteckning

Läsanvisning.....	3
1 Inledning .....	5
2 Syftet med tunnelbaneutbyggnaden.....	6
3 Plan- och tillståndsprocesserna.....	7
4 Byggande av tunnelbana.....	8
4.1 Byggskedet .....	8
4.2 Spårsträckning och stationer .....	8
4.3 Tunneldrivning .....	13
4.4 Arbetstunnlar.....	14
4.5 Servicetunnel .....	15
4.6 Tvärtunnlar/utrymningstunnlar .....	15
4.7 Förberedande arbeten .....	15
4.8 Etableringsytor vid stationer och arbetstunnlar.....	15
4.9 Hantering av massor och uttransporter .....	16
4.10 Arbetstider .....	18
4.11 Tidplan byggskedet .....	18
4.12 Tillfälliga VA-anläggningar.....	18
5 Påverkan – generellt.....	20
5.1 Buller, vibrationer och stomljud .....	21
5.2 Tillgänglighet och framkomlighet.....	29
5.3 Grundvattenpåverkan.....	29
5.4 Landskap.....	30
5.5 Luftkvalitet.....	31
5.6 Riskhantering .....	31
5.7 Förorenad mark.....	32
5.8 Klimat och hushållning.....	32
6 Påverkan – station för station .....	33
6.1 Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen) .....	33
6.2 Station Sofia.....	39
6.3 Station Hammarby Kanal .....	45
6.4 Station Sickla .....	52
6.5 Station Järla.....	59
6.6 Station Nacka Centrum.....	65
6.7 Station Gullmarsplan.....	71
6.8 Ny station i Slakthusområdet .....	77
6.9 Anslutning Sockenplan .....	83
7 Bortvalda alternativ .....	90

# **1 Inledning**

Järnvägsplan för tunnelbana till Nacka och söderort har upprättats av Stockholms läns landsting för att reglera lokalisering och utformning av anläggningen med de skyddsåtgärder som är nödvändiga samt möjliggöra den markåtkomst som behövs för att bygga och driva den nya tunnelbanan.

Detta dokument, PM Byggskede, som tillhör järnvägsplanen har tagits fram i syfte att informera om hur anläggningen är tänkt att byggas och om de störningar som kan väntas uppstå under byggskedet. PM Byggskede var del i samrådet som Förvaltningen för utbyggd tunnelbana (hädanefter benämnd förvaltningen) genomförde i november 2016.

PM Byggskede är en bilaga till järnvägsplanens *Miljökonsekvensbeskrivning* (MKB).

Järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning utgör tillsammans med denna PM Byggskede även MKB för de kommunala detaljplanerna för tunnelbaneutbyggnaden.

## **2 Syftet med tunnelbaneutbyggnaden**

De övergripande syftena med tunnelbaneutbyggnaden är bland annat att:

- Möjliggöra nya bostäder och arbetsplatser i Nacka, Värmdö och Stockholm.
- Binda samman regionen över Strömmen – Mälaren.
- Avlasta tunnelbanans mest belastade sträcka Slussen – T-centralen.
- Öka resandet med kollektivtrafik till och från ostsektorn i Stockholms län och därigenom underlätta för ett bättre fungerande trafiksystem i hela Stockholmsregionen.
- Ge möjligheter till framtida avgreningar och förlängningar.

För mer information om tunnelbaneutbyggnadens syfte, se Järnvägsplanens *Planbeskrivning* och *Miljökonsekvensbeskrivning*.

## **3 Plan- och tillståndsprocesserna**

Exempel på formella handlingar och beslut som tas fram eller krävs är järnvägsplan, detaljplaner och tillstånd för vattenverksamhet. För ytterligare information om planläggningsprocessen samt vilka formella handlingar och beslut som tagits fram till tunnelbaneutbyggnaden, se Järnvägsplanens *Planbeskrivning* och *Miljökonsekvensbeskrivning*.

# **4 *Byggande av tunnelbana***

## **4.1 Byggskedet**

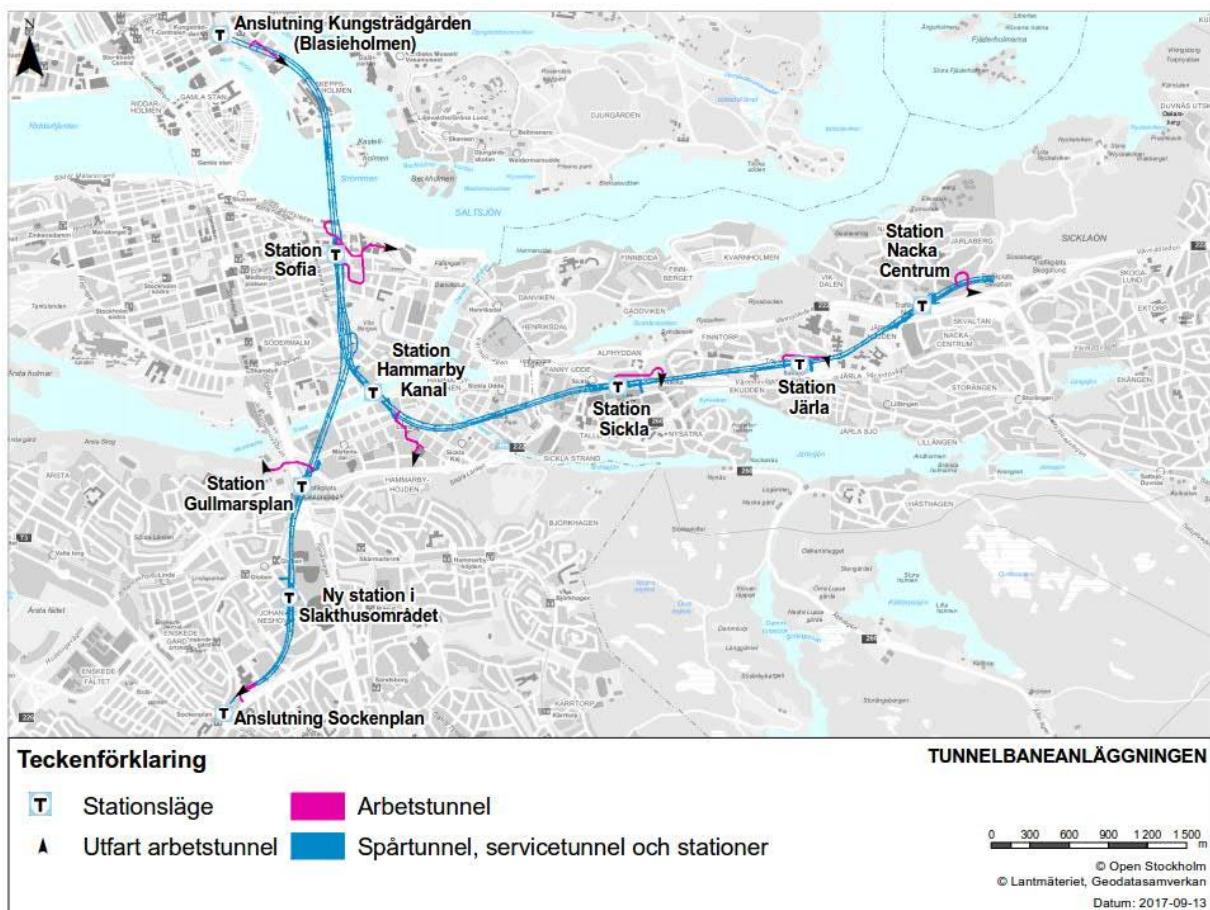
Byggskedet omfattar byggande av arbetstunnlar, servicetunnlar, spårtunnlar, tvärtunnlar och vertikalschakt. Det omfattar också byggnation av stationer med uppgångar, biljetthallar och stationsentréer. Under byggskedet genomförs även arbeten med spårläggning och installation av el- och telesystem för både tåg och stationer, signalsystem för tåg, brandskydd, ventilation och vatten- och avloppsförsörjning för stationerna. Då detta är färdigställt kommer tester av anläggningen att genomföras innan tunnelbanan tas i drift. I slutet av byggskedet återställs den mark som tillfälligt tagits i anspråk under byggtiden för till exempel etableringsytor och omledning av gång- och cykelvägar.

I kommande avsnitt ges en översiktig beskrivning av de delar som ingår i byggandet av den nya tunnelbanan.

## **4.2 Spårsträckning och stationer**

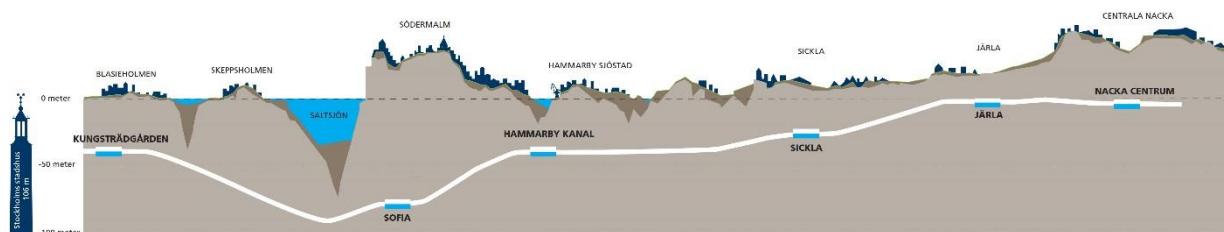
Den nya spårsträckningen för tunnelbanan, se figur 1, kommer att gå från Kungsträdgårdens befintliga tunnelbanestation via en ny station vid Sofia på Södermalm till en ny tunnelbanestation i centrala Nacka. Anläggningen avslutas efter station Nacka Centrum med cirka 300 meter långa uppställningsspår. Spårsträckningen omfattar även utbyggnad av tunnelbanan med en gren från den nya station Sofia via befintlig tunnelbanestation vid Gullmarsplan till befintlig tunnelbana vid Sockenplan. Den planerade dragningen går genom två kommuner, Stockholm och Nacka. Hela sträckan ligger under mark, utom vid anslutning till Sockenplan.

Längs spårsträckningen till Nacka kommer fem nya stationer att byggas: Sofia, Hammarby Kanal, Sickla, Järla och Nacka Centrum. Längs spårsträckningen från Sofia till söderort kommer en ny station i Slakthusområdet att byggas för att ersätta de befintliga stationerna Globen och Enskede gård. En ny plattform kommer även att anläggas i ett djupt läge under befintliga station Gullmarsplan där nya uppgångar till befintlig biljetthall kommer att anläggas.

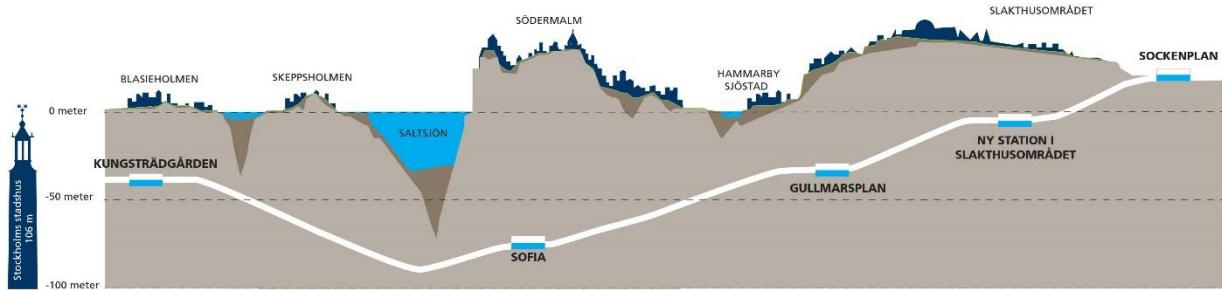


Figur 1. Översiktskarta över spårsträckningen, stationer och arbetstunnlar.

Spårsträckningen kommer till största delen att gå djupt under markytan, se figur 2 och 3. Tunnelbanan kommer att som lägst ligga cirka 90 meter under havsytan vid passagen under Strömmen. Den nya stationen Sofia, som är den djupast liggande stationen, kommer att ligga cirka 100 meter under markytan.



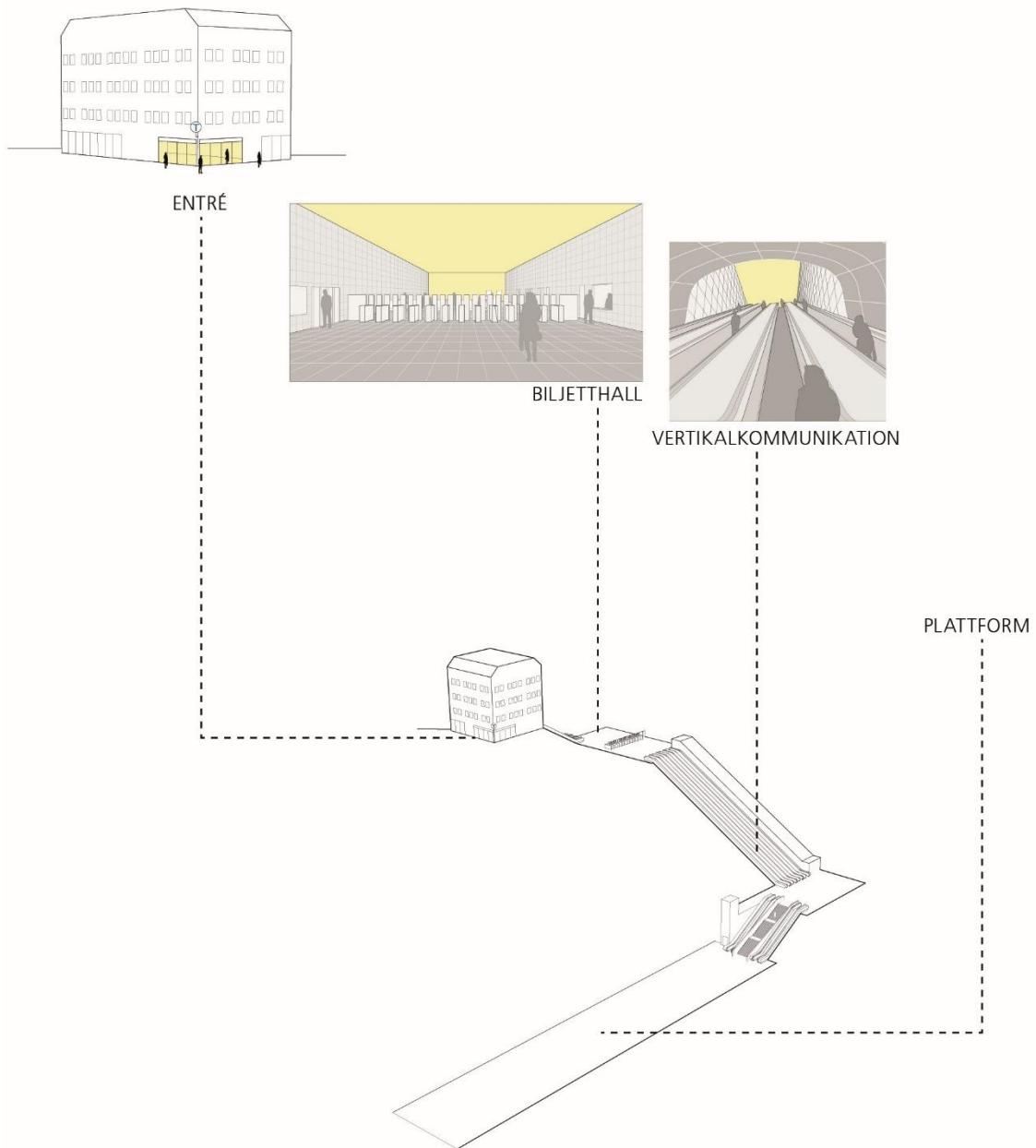
Figur 2. Spårsträckning under markytan från Kungsträdgården (Blasieholmen) till Nacka Centrum.



Figur 3. Spårsträckning under markytan från Kungsträdgården (Blasieholmen) till Sockenplan.

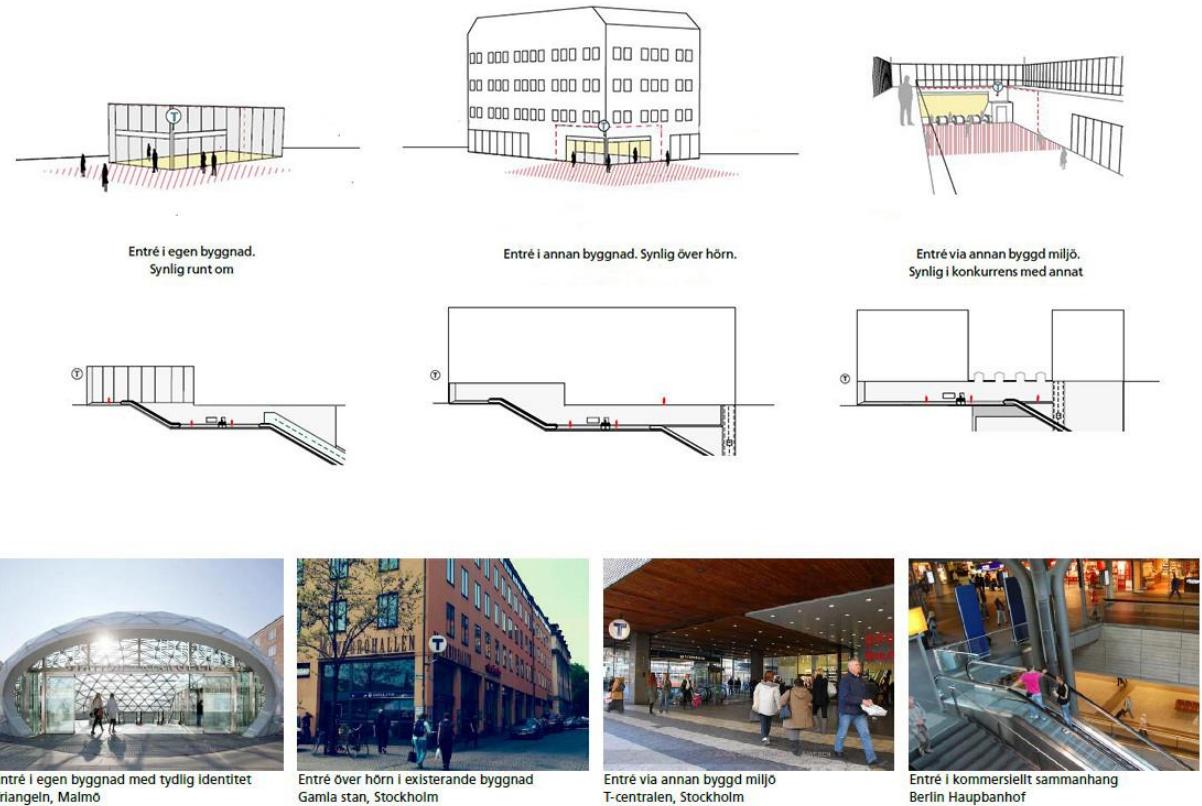
Utgångspunkten för spårtunneldragningen har dels varit befintliga anslutningspunkter vid Kungsträdgården och Sockenplan och dels lokaliseringen av de nya stationerna. En annan viktig faktor har varit att kunna bygga tunnelbanan där det finns bergtäckning. Att kunna gå tillräckligt djupt i berg under Strömmen har varit styrande och detta har medfört att spårsträckningen ligger djupt. Genom att förlägga tunneln i berg undviks arbeten i markytan och därmed störningar och konflikter med andra verksamheter. De nya tunnlarna måste även undvika befintliga anläggningar under jord, såsom andra ledningstunnlar (till exempel el, tele, vatten, avlopp), underjordsgarage, planerade framtida vägtunnlar eller andra bergutrymmen.

Stationerna består av tre huvuddelar: entré/biljetthall, plattformsrum samt uppgång från plattformsrummet till biljetthallen med vertikalkommunikation i form av trappor, hissar och/eller rulltrappor, se figur 4. I figuren visas en lösning med rulltrappor. Vid station Sofia, en av uppgångarna vid station Nacka Centrum samt en av uppgångarna vid station Gullmarsplan kommer enbart hissar att finnas.



Figur 4. Bild över station med entré i markplan, biljetthall och uppgång med vertikalkommunikation.

Biljetthallen kan ligga under mark vilket ger möjlighet till flera olika entréer i marknivå, till exempel på olika sidor av en gata. Biljetthallen kan också ligga i marknivå och är då samtidigt entrén. Entrén kan ligga i en egen byggnad, i en annan byggnad eller i en annan byggd miljö. I figur 5 redovisas exempel på hur detta kan komma att se ut.



Figur 5. Skiss över station med entré i egen byggnad, i annan byggnad eller via annan byggd miljö och foton från motsvarande i Malmö, Stockholm och Berlin. Källa: Rundquist arkitekter.

Huvuddelen av arbetet med byggande av stationerna, såsom plattformsrum och uppgångar kommer att ske från tunnelnivå. Generellt byggs stationsentréerna och biljetthallar genom schakt ovanifrån. Vid vissa stationsentréer kommer det att bli nödvändigt med större öppna schakt, så kallade "cut and cover". Metoden innebär att ett öppet schakt grävs från markytan i läget för den planerade entrén. I det öppna schakten byggs sedan en betongkonstruktion som täckas (täcks) över så att marken åter kan nyttjas. För vissa arbeten kan det vara nödvändigt att borra eller slå ner spont för att stabilisera jorden innan schaktarbetet inleds. Byggnadsarbeten vid stationsentréer är bland annat betongarbeten, tak- och fasadarbeten samt diverse bygg- och installationsarbeten inne i byggnaden.

Plattformsrum skapas genom att ett större bergrum sprängs ut längs spårtunneln. När berget är utsprängt utförs betongarbeten. Transporter sker via arbetstunneln.

Där vertikal hisslösning blir aktuell borras ett hål i schakten med raiseborrning från markytan ner till underliggande tunnel. I borrhålet monteras en borr med ett borrväxel vänt mot ytan. Borrningen sker därefter underifrån från botten på det tänkta hisschakten och uppåt men styrs alltså från markytan. Resten av schakten borras och sprängs uppifrån i 3–5 meter djupa sektioner. Bergmassorna faller ner i raiseborrhålet och utlastas via arbetstunneln. När borrhålet är klart sker brytning av resterande delar av hisschakten som kommer att kunna bli cirka 25 meter gånger 15 meter. Sprängningen sker genom förborrning av hål med efterföljande sprängning. Allt eftersom kommer förstärkning av väggarna i schakten att utföras.

Vertikala schakt för ventilation utförs på motsvarande sätt.

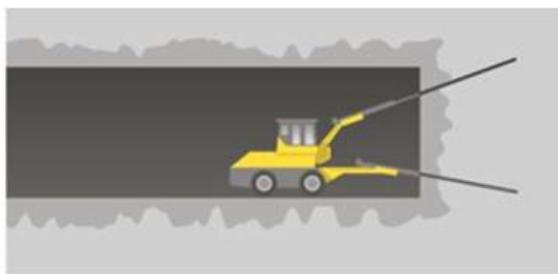
Där rulltrappa byggs kommer berg i rulltrappsschakten att tas ut underifrån från plattformsrummet och upp mot markytan. Arbetet sker genom borrning och sprängning. Utlastning av berg sker via arbetstunnlarna.

## 4.3 Tunneldrivning

Spårtunneln är den tunneldel där tunnelbanetåg kommer att gå. Tunnelbanetågen kommer på vissa sträckor att gå i en gemensam dubbelspårstunnel (med två spår där tågen går åt olika håll) men till största delen i två enkelspårstunnlar.

Generellt kommer alla bergarbeten att utföras med konventionell drift det vill säga borrning och sprängning. Det innebär förinjektering, salvborrning, laddning och sprängning, utlastning, bergrensning, ingenjörsgeologisk kartering, utsättning samt bergförstärkning. I undantagsfall, då bergkvalitet eller risk för omgivningspåverkan kräver det, kan andra uttagsmetoder bli aktuella, såsom vajersågning eller hydraulisk spräckning. Tätning för att förhindra vattenläckage utförs med cementbaserat injekteringsmedel.

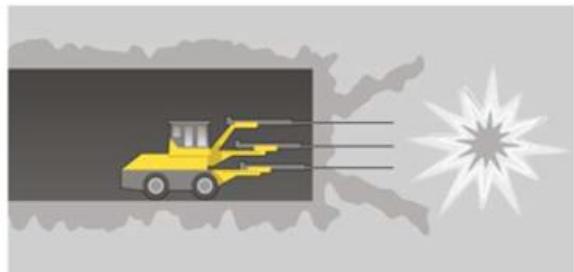
Figur 6 visar hur en tunnel byggs (drivs) vid konventionell drift.



Borrning för injektering: 15-25 meter långa hål borras runt den blivande tunneln.



Förinjektering: Betong sprutas in i borrhålet och i bergsprickor. När betongen stelnat har det bildats en tät ring runt den blivande tunneln. Syftet med förinjektering är att minimera inläckage av vatten.



Salvborrning, laddning och sprängning: 1-5 meter långa hål borras i tunnelfronten och laddas med sprängämne. Sprängningsarbetena anpassas med hänsyn till risker för skador till följd av vibrationer.



Bergrensning: Kvarsittande löst berg i väggar och tak knackas och bryts bort. Vid behov utförs bergförstärkning med sprutbetong och bultar. Bergytan spolas ren med vatten och de utsprängda massorna bevattnas för att reducera dammspridning. Slutligen lastas massorna ut och transporteras bort.

Figur 6. Skiss över hur tunneln byggs med tätning, borrning av hål för sprängning och uttag av bergmassor. Tätning fungerar också som förstärkning av tunneln.

Berget som finns inom de områden där tunnelbanan byggs bedöms för de flesta platser vara av bra kvalitet och endast normala förstärkningsåtgärder väntas krävas. Under arbetstiden kommer löpande kontroll och bedömning av bergkvaliteten att ske. Bergförstärkning kan på så sätt anpassas till verlig bergkvalitet. Samtliga bergsutrymmen kommer att förstärkas med bult och sprutbetong, i varierande omfattning beroende på bergkvaliteten. Vid Mårtensdal kommer spårtunnlarna att passera ett område med en djup svacka i berget som innebär att bergtäckningen blir begränsad till några få meter. Troligen kommer det att bli aktuellt med speciella förstärkningsåtgärder som kompletteras med en betonginklädnad. En detaljerad bergmodell håller på att tas fram och därefter utreds och beslutas om slutlig lösning. Servicetunneln bedöms kunna förläggas djupare för att få bättre bergtäckning.

Vid byggande av den nya tunnelbanesträckningen finns flera avsnitt som är tekniskt utmanande att utföra. Passagen under Strömmen är ett exempel. Det beror både på geologiska och på hydrogeologiska förhållanden då det utmed passagen finns svaghetszoner i berget som även kan vara vattengenomsläppliga. Att säkerställa stabilitet och tätning är tekniskt komplicerade utmaningar. En annan teknisk utmaning är anläggandet av tunnel genom området vid Mårtensdal/Gullmarsplan, där utrymmet under mark utnyttjas mycket av andra tunnlar och där anslutningen till befintlig station vid Gullmarsplan begränsar placeringen av tunnlarna. Detta arbete är tidskrävande och därför kommer framdriften tillfälligt att ta längre tid vid dessa passager. Syftet med en mer aktsam tunneldrivning är att se till att arbetet sker på ett säkert sätt både på arbetsplatsen och för tredje man.

När tunneldrivningen för spårtunnlarna är slutförd sker nedläggning av vatten- och avloppsledningar, kanalisation för kommande ledningsdragning, samt grundläggningsarbeten för spåren.

Tunnelbanespåret kommer att byggas som ett traditionellt spår anlagt på makadam, ett så kallat ballasterat spår. Överbyggnaden i ett sådant spårsystem består av räl, befästning, slipers och makadam.

## 4.4 Arbetstunnlar

Arbetstunnlar används under byggskedet och byggs för att möjliggöra anläggning av spårtunnlar och stationer samt för att kunna driva tunnelsträckningarna mellan stationerna. Arbetstunnlarna drivs från markytan och ner mot stationernas läge under jord. De byggs på samma sätt som en spårtunnel med förinjektering, injektering, borrring, sprängning och utlastning (se kapitel 4.3). Arbetstunnlarna gör det möjligt att bygga spårtunnlar i flera riktningar samtidigt. Huvuddelen av allt bergmaterial som tas loss vid anläggningsarbetet kommer att transportereras ut via arbetstunnlarna och dessa tunnlar anläggs därför först. Genom att anlägga tunnelmynningen på lämpliga platser kan huvuddelen av antalet masstransporter undvikas i de bebyggelsemiljöer som finns vid stationsentréer.

Antalet arbetstunnlar och deras placering påverkar både produktionstakten och färdigställandetiden då fler arbetstunnlar innebär att fler etableringsområden är tillgängliga samtidigt.

När byggskedet är avslutat kommer de flesta av arbetstunnlarna att nyttjas för ventilation eller som servicetunnel för att möjliggöra underhåll, utrymning och för räddningstjänstens insatser.

## 4.5 Servicetunnel

En servicetunnel kommer att byggas längs hela spårtunnelsträckningen för att möjliggöra underhåll, utrymning och räddningstjänstens insatser. Tunnlarna kommer även att användas för vatten- och avloppsledningar och en del tekniska installationer. En servicetunnel byggs på samma sätt som en spårtunnel.

Öster om station Nacka Centrum rymmer spårtunneln tre uppställningsspår som är 300 meter långa och förläggs cirka 200 meter från stationen.

## 4.6 Tvärtunnlar/utrymningstunnlar

Tvärtunnlar som sammanbindar spårtunneln med servicetunneln anläggs med ett avstånd som har anpassats så att det inte någonstans ska vara mer än 150 meter till närmaste tvärtunnel. Det innebär att tvärtunnlar anläggs med ett största avstånd av 300 meter. Syftet är att dessa tvärtunnlar ska användas för utrymning, räddning och underhåll. Tvärtunnel byggs på samma sätt som en spårtunnel.

## 4.7 Förberedande arbeten

Innan själva anläggandet av tunnelbanan kan påbörjas behöver vissa förberedande arbeten genomföras, exempelvis ledningsomläggningar (att flytta befintliga ledningar som kommer i konflikt med den planerade tunnelbanan), rivning av vissa mindre byggnader och installationer för el och media. För sådana arbeten kan schakt och återställning av mark behöva göras.

Etableringsytor kommer att iordningställas vid de planerade stationslägena och i anslutning till arbetstunnlarnas mynningar, se efterföljande kapitel.

Trafikomläggningar kan behövas för att utföra ovanstående förberedande arbeten och kan då komma att påverka alla trafikslag.

De förberedande arbetena är sådana som kan genomföras utan en gällande järnvägsplan eller miljödom. Däremot kan andra tillstånd krävas.

## 4.8 Etableringsytor vid stationer och arbetstunnlar

Under byggskedet kommer mark och utrymmen att behöva tas i anspråk för att användas som etableringsytor vid och i närheten av stationsentréer och tunnelpåslag. Endast de ytor som krävs för projektets genomförande tas i anspråk. Etableringsytorna redovisas i *plankartor för tillfällig nyttjanderätt*. Ytorna är uppdelade i olika kategorier beroende på användning, till exempel byggnation, etablering, arbets- och transportväg med mera. Till plankartorna finns även en bilaga. I bilagan beskrivs vilka funktioner som ska upprätthållas gällande tillgänglighet till fastigheter och framkomlighet på vägar och gång- och cykelvägar. I kapitel 6 i detta dokument visas etableringsytorna för respektive station.

Etableringsytorna kommer där det är nödvändigt att avskärmas mot omgivningen för att störa så lite som möjligt och för att minimera olycksrisken. Inom etableringsytan kommer schaktning att genomföras. Ytor för att tillfälligt ställa upp byggmaterial och arbetsbodar för byggnadsarbetarna kommer att finnas liksom in- och utfart för transporter. Störningar från arbetet vid stationerna kommer främst att uppstå i form av motorljud från maskiner, från trafik till och från området samt från vissa sprängnings-, schaktnings- och spontningsarbeten.

Vid arbetstunnelmynningarna kommer etableringsytorna att vara större än vid stationsentréerna och möjliggöra förvaring av byggmaterial och massor, uppställning av arbetsbodar samt uppställning av fordon under byggtiden. Störningar vid arbetstunnelmynningarna kopplas främst till tunga transporter, men även under vissa perioder sprängningsarbeten. Även här kommer ytorna att avskärmas där det är möjligt.

## 4.9 Hantering av massor och uttransporter

Större delen av anläggningen kommer att vara förlagd i berg, vilket innebär att en stor mängd bergmaterial kommer att behöva schaktas ut under byggandet av tunnelbanan. Mängden bergmassor har beräknats till cirka 2 400 000 tfm<sup>3</sup> (teoretiskt fast berg), vilket motsvarar cirka 7,4 miljoner ton. En schablon för så kallat överberg har arbetats fram och tagits med i beräkningarna. Det innebär att den utsprängda mängden bergmassor kommer att överstiga den teoretiska volymen som är framräknad då det inte kommer att gå att spränga exakt efter konturen på den projekterade tunneln. Det finns en idealisk area för spårtunnlarna som inte får underskridas vid sprängningen, dock är det svårt att spränga perfekt vilket kommer medföra att tunneln på vissa ställen kommer att bli något större än den idealiska arean. Det kommer att generera extra bergmassor som behöver transporteras ut i jämförelse med vad beräkningarna visar.

Vid stationsentréerna kommer viss schaktning att behöva genomföras. Där kan uttransport av jord- och bergmassor behöva ske från schaktplatsen vid markytan. Huvuddelen av bergmassorna kommer att transporteras ut via arbetstunnlarna. Detta gäller bergmassor som uppkommer vid byggande av tunnlar, plattformsrum, och schakt för ventilation, hissar och rulltrappor.

De jordvolymer som behöver schaktas bort väntas bli relativt små (362 000 m<sup>3</sup>) på grund av att tunneln i huvudsak går i berg. Schakt i jord krävs till exempel för entréer och i vissa fall biljetthallar.

Bergmassorna transporteras med lastbil från arbetstunneln och vidare till mottagnings-anläggningar och/eller anläggningsverksamheter såsom väg- eller bostadsbyggen. Antalet fordon per dygn kommer att styras av vilken mängd som kan transporteras per fordon. Generellt blir transporterna färre ju större lastbilar som används. Vilken mängd som kan transporteras per fordon beror även på vägarnas respektive bärighetsklasser. Vilka fordon som väljs beror inte enbart på vägarnas bärighet utan även på entreprenörernas bedömning av de effektivaste sätten att hantera transporter vid olika tidpunkter och platser.

De preliminära volymer bergmassor som kommer att transporteras ut via respektive arbetstunnel och hur många fordon per dygn som behövs för detta redovisas i tabell 1. Antal fordon per dygn gäller transporter vid full drift på flera fronter samtidigt, vilket inte kommer att pågå under hela projektiden. I kapitel 6 anges ungefärliga tidsuppskattningar för respektive arbetstunnel. Observera att tabellen är ett exempel och då arbetstider och transportvägar inte är bestämda kan detta komma att ändras när mer detaljerade produktionsplaner tas fram.

Tabell 1. Beräkningsexempel av antalet uttransporter per dygn (alla veckans dagar) vid full drift vid olika etableringsområden tillhörandes arbetstunnel till stationerna. Beräkningarna har använts för framtagande av tidplan för byggandet av anläggningen (produktionstidplan) och densamma ligger till grund för stapeldiagrammen i kapitel 6. Produktionstidplanen grundar sig på troliga utförandetider vid ett genomförande med "normala" kapaciteter och mängder och utan större riskhändelser. Vid bedömningar och antaganden har hänsyn tagits till kvalitets-, miljö- samt arbetsmiljökrav i enlighet med gällande praxis. I tabellen visas avrundade beräkningar och värden.

<i>Arbetstunnel till station</i>	<i>Ton per vecka</i>	<i>Lastbilskapacitet (ton)</i>	<i>Uttransporter per dygn</i>
Kungsträdgården (Blasieholmen)	4000	12	45
Sofia	10 000	30	50
Hammarby Kanal	7500	30	35
Sickla	6000	30	30
Järla	6500	30	30
Nacka Centrum	7000	30	35
Gullmarsplan	7000	30	35
Sockenplan	6000	30	30

Transporter av massor kommer att gå från etableringsområdena ut på allmänna gator och vägar. På vissa korta sträckor kan transporter även ske på enskild väg innan de når allmän väg. Beroende på trafikbelastningen i vägnätet runt etableringsområdena kan det bli aktuellt att tillfälligt lagra massor i tunneln och sedan lasta dem på fordon som kör ut vid lågtrafik.

För arbetstunnlarna till stationerna Sofia, Hammarby Kanal, Sickla, Järla, Nacka Centrum och Sockenplan, med närheten till Värmdöleden, Stadsgårdsleden och Nynäsvägen, medför byggtransporter endast i begränsad omfattning extra störning i förhållande till befintlig trafik. Detaljerade trafikanalyser har genomförts för respektive arbetsområde för att säkerställa påverkan på befintlig trafikmiljö samt lämpligt ruttnat för byggtrafik. De preliminära analyserna visar att trafiken från arbetstunnlarna inte påverkar det totala trafikflödet eller trängseln på Södra länken och Värmdöleden då den inte utgör så stor andel av den totala trafikmängden.

För arbetstunneln till Kungsträdgården (Blasieholmen) och till Gullmarsplan har sjötransporter utretts som ett alternativ eller komplement till lastbilstransporter. Utredningarna har visat att sjötransporter innebär produktionstekniska svårigheter på grund av att det i nuläget inte finns några mottagningshamnar i Saltsjön för transporter med pråm. De befintliga mottagningshamnarna är belägna på ett sådant avstånd att det krävs större fartyg för att transportera massorna, vilket inte är möjligt på grund av det grunda sjödjupet. Sjötransporter innebär även kostnads-, tidplane- och miljömässiga konsekvenser. På grund av detta har sjötransporter valts bort som transportmedel.

Det berg som tas ut från tunnelbygget kan i princip fylla samma funktioner som berg brutet i bergtäkter. Genom att återanvända berg från tunnelbanebygget i närliggande byggprojekt kan transporter minimeras och behovet av uttaget av berg från andra täkter minska.

## 4.10 Arbetstider

För att utbyggnadstiden ska hållas kort och tunnelbanan så snart som möjligt ska kunna komma i drift behöver bygget drivas rationellt. Detta innebär att byggarbeten kommer att behöva ske dygnet runt, men alla typer av byggarbeten kommer inte att störa omgivningen. Arbeten kommer normalt sett att utföras dag- och kvällstid men kan i vissa undantagsfall genomföras under andra tider på dygnet. Många arbetsmoment i tunnlarna kommer inte att märkas för de som bor intill tunnlarna eller vid något av etableringsområdena. Andra arbeten kommer att märkas så som exempelvis buller vid arbeten på ytan vid tunnelpåslag och schakt för uppgångar och ventilationstorn i form av grävning, spontslagning, pålning och sprängning. Därför har det tagits fram förslag till ramvillkor för vilka riktvärden som ska gälla för buller som uppstår inomhus under dygnets timmar, vardagar dag- och kvällstid respektive nattetid och motsvarande för lördag, söndag och helgdag. Dessa kommer att prövas av Mark- och miljödomstolen vid tillståndsprovningen gällande vattenverksamhet. Riktvärdena utgår från de som kan störas och blir alltså inte generella för hela sträckan. För tunnelbanan till Nacka och söderort är tunneldrivningen under Strömmen en stor del av tunnelsträckan. Där kommer bulleralstrande arbeten att ske dygnet runt. Ibland kan det bli aktuellt att frångå riktvärdena. I sådana fall görs det i samråd med tillsynsmyndigheten.

## 4.11 Tidplan byggskedet

Byggstart för ny tunnelbana till Nacka och söderort planeras till 2018/2019 och beräknas att pågå i 7–8 år. Vissa förberedande arbeten som inte kräver stöd av järnvägsplan eller detaljplan kan komma att påbörjas före byggstarten. Arbeten kommer att utföras etappvis där varje etapp beräknas pågå mellan 3,5 och 5,5 år.

Utgångspunkten är att varje station samt spårtunnelanslutningarna vid Kungsträdgården (Blasieholmen) och Sockenplan (där den nya sträckningen av tunnelbanan länkas samman med befintlig tunnelbana) ska kunna utföras i etapper och dessa kan därför vid behov ha olika tidplaner och inledas vid olika tidpunkter.

I efterföljande kapitel gällande påverkan vid de olika stationerna redovisas en översiktlig uppskattning av hur lång tid de olika arbetsmomenten kommer att ta för varje station och den störning det väntas medföra. Uppskattningen baseras på kända och etablerade byggmetoder. En mer detaljerad tidplan för byggskedet kommer att tas fram i ett senare skede.

## 4.12 Tillfälliga VA-anläggningar

Med tillfälliga VA-anläggningar avses reningsanläggningar för process- och dräneringsvatten (länshållningsvatten) under byggskedet. Under byggskedet kommer länshållningsvattnet ledas till spillvattennätet efter kontroll att det inte innehåller andra föroringar än vad reningsverket kan hantera. Vid behov renas vattnet inom etableringsytorna. Reningsanläggningarna kommer att placeras i anslutning till respektive arbetsstunnel. Länshållningsvattnet som ska renas kommer att pumpas från pumpgröpar till etableringsytorna. Reningsprocessen kan bland annat bestå av en sedimentationsanläggning och oljeavskiljare. Efter rening leds vattnet till det kommunala spillvattennätet via anslutningspunkter som bestäms tillsammans med respektive ledningsägare i Stockholms stad och i Nacka kommun. VA-huvudmännen (Stockholm Vatten och Nacka Vatten) längs tunnelbanesträckningen bestämmer kraven på reningsgrad för processvattnet för att få släppa det till spillvattennätet.

Inom de delar av anläggningen där jordschaktning under grundvattenytan är aktuell kommer troligen länshållning av vatten vara nödvändig. Inläckande grundvatten från jordlagren i jordschakten samt nederbörd, är det vatten som kan behöva länshållas. Detta görs till exempel genom att sänka ner en dränkbar pump i schaktgropens lägst liggande parti. Bortpumpat vatten kan vid behov renas genom till exempel en sedimentationsbassäng (i container) med efterliggande oljeavskiljare innan det återförs till marken, grundvattnet, recipient eller pumpas vidare ut på ledningsnäten. Om vattenkvaliteten är av sådan kvalitet att ytterligare reningssteg krävs ska åtgärder vidtas för att vattnet ska uppnå tillräckligt god status innan utsläpp sker.

## **5 *Påverkan – generellt***

I detta kapitel beskrivs den påverkan som bedöms uppstå under byggskedet generellt och de störningar som det kan väntas medföra. I kapitel 6 beskrivs den påverkan som kan ske under byggskedet på respektive plats. I figur 7 visas en principiell bild över miljökonsekvenser under byggtiden (till vänster) samt hur tunnelbanan kan komma att se ut när den är färdigbyggd (till höger).

Innan störande arbeten påbörjas informerar förvaltningen fastighetsägare, näringsidkare, näroboende och andra berörda om att arbeten ska utföras, var de ska ske samt hur länge de beräknas pågå.

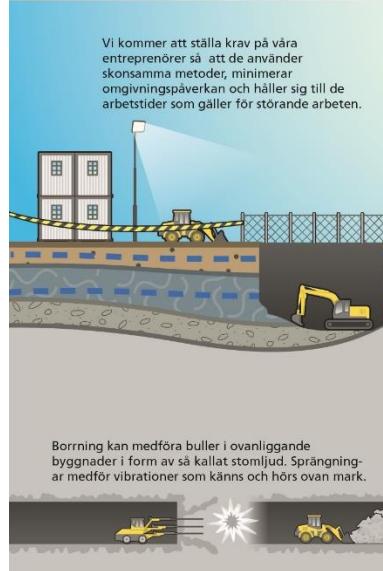
På vissa platser och under delar av byggtiden är det troligt att ljudnivåerna inomhus blir så höga att förvaltningen erbjuder tillfällig vistelse dagtid alternativt ett annat boende dygnet runt under en viss period. Annan omgivningspåverkan kan ske i form av flyttade busshållplatser, avstängda eller avsmalnade vägar och trottoarer samt förändrad sikt och stadsbild på grund av skärmar och stängsel kring etableringsytor.

Befintlig buss- och tunnelbanetrafik kommer att påverkas under längre eller kortare perioder under byggskedet. Exempelvis kan busshållplatser tillfälligt behöva flyttas och busslinjer kan tillfälligt få en annan dragning. Även tunnelbanetrafiken påverkas när den nya linjen ska kopplas på. Detta gäller främst trafiken vid Kungsträdgården, Gullmarsplan och Sockenplan. Även Saltsjöbanan kommer att påverkas under byggtiden. Mer detaljerade utredningar kring tillfälliga förändringar av befintlig kollektivtrafik genomförs innan respektive förändring kommer att ske. När det gäller lösning för busstrafiken kommer flytt av busshållplatser, trafikomläggningar med mera att ske i samråd med trafikförvaltningen, berörda kommuner, väghållare och eventuella fastighetsägare för att säkerställa tillgängligheten.

Gång- och cykelvägar samt vägar kan komma att behöva stängas i etapper i vissa områden under vissa perioder, men strävan är att påverka gång- och cykeltrafik och trafik så lite som möjligt.

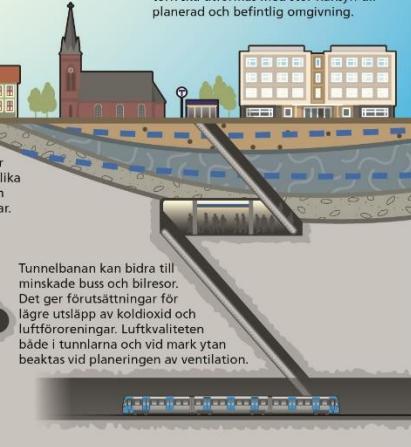
Utöver byggnationen av tunnelbanan pågår andra stora projekt inom samma område. Samarbete och samordning pågår med dessa projekt för att säkerställa tillgänglighet och framkomlighet under bygpperioden.

## Miljökonsekvenser under byggtiden



## Miljökonsekvenser när tunnelbanan är byggd

Uppgångarna ger en något förändrad stadsbild och rörelsemönster i staden. Stationsuppgångar och ventilations torn ska utformas med stor hänsyn till planerad och befintlig omgivning.



Figur 7. Miljökonsekvenser under byggtiden och färdigbyggd tunnelbana.

## 5.1 Buller, vibrationer och stomljud

Buller, vibrationer och stomljud orsakas av ljudvågor i luft, berg eller jord. Buller är oönskat ljud, oavsett hur det sprids. Ljudutbredning i luften benämns i denna skrift konsekvent som ”buller” för att underlätta för läsaren. Med ”vibrationer” avses lågfrekventa vibrationer i undergrunden och byggnader som uppfattas som skakningar. Stomljud och vibrationer fortplantas i marken. Stomljud uppstår till följd av vibrationer från till exempel borrning i marken som sprider sig till stommen i en byggnad. Vibrationerna i stommen ger upphov till ljud i byggnaden, så kallat stomljud. Höga vibrationsnivåer kan även uppstå vid hög hastighet på mjuka jordar, i synnerhet lera. Då det finns byggnader som är grundlagda på samma jord nära järnvägen, riskerar dessa att påverkas av stomljud och vibrationer.

Förvaltningen kommer att eftersträva arbetsmetoder och arbetsstider som minimerar bullerstörning så långt det är möjligt. För att minska risken för störningar arbetar förvaltningen med att utreda förväntade bullernivåer, samråda med myndigheter, ställa krav på entreprenörernas arbete med byggande av tunnelbana och upprätta kontrollprogram för buller under byggtiden.

Förvaltningen har i ansökan till mark- och miljödomstolen föreslagit ramvillkor för buller inomhus, där Naturvårdsverkets riktvärden för buller och stomljud från byggarbetsplatser utgör en utgångspunkt. Förslaget innebär att riktvärdarna för dagtid även ska gälla kvällstid under vardagar. Ramvillkoren i ansökan är formulerade så att flexibilitet och undantag möjliggörs. Särskilda skäl kan medföra att avsteg behöver göras från de angivna riktvärdarna. Behovet av avsteg sker utifrån en samlad bedömning av de tekniska, ekonomiska och miljömässiga konsekvenser som en produktionsmetod kan ge upphov till på specifika platser.

För närboende där en acceptabel ljudmiljö inte kan åstadkommas inomhus kommer tillfälligt boende att erbjudas.

## Buller

Luftburet buller kommer att uppstå vid byggande av stationsentréerna och arbetstunnlarna.

Arbetsmoment som är bullrande är:

- Spontning som borras, vibreras alternativt slås ner.
- Borrning nära markytan.
- Sprängning nära markytan.
- På- och avlastning av byggmaterial.
- Schaktning med grävmaskin.
- Ventilation.
- Lastning av berg vid arbeten med stationsentréerna.
- Rivning av tillfälliga konstruktioner.
- Andra maskiner och fordon som till exempel backsignaler.
- Pålning.

Buller kommer också att uppstå vid transporter av bergmassor från arbetstunnelmynningarna. Då dessa är placerade nära trafikerade vägar kommer buller från berghanterna inte att orsaka påtagligt ökade bullernivåer sett över dygnet. För att åstadkomma en ljudökning av ekvivalenta ljudnivåer med 1 dB från den totala trafiken på en väg krävs att den tunga trafiken ökar med 20 procent. Den tillkommande mängden tung trafik bedöms generellt vara mindre än så. Då maximala ljudnivåer är beroende av det mest bullrande fordonet, och inte mängden fordon, ökar inte den beräknade maximala ljudnivån vid vägar där det idag går tung trafik. På Blasieholmen där transporterna berör mindre trafikerade gator kan bullernivåerna komma att öka marginellt.

I tabell 2 redovisas Naturvårdsverkets riktvärden för buller från byggarbetssplatser. Riktvärdena ger information om vilka bullernivåer som kan påverka människor som bor och arbetar nära tunnelbanebygget, men särskilda ramvillkor för vilka riktvärden för buller som ska gälla kommer att tas fram (se vidare kapitel 4.10). Bullersituationen vid varje stationsentré och arbetstunnelmynning redovisas i kapitel 6 och kan med fördel läsas tillsammans med tabell 2. Beräkningarna är utförda för att ge en översiktlig bild av var buller från byggande av tunnelbanan kan komma att upplevas. I beräkningarna har antagits att varje etableringsyta har en kontinuerlig arbetscykel som antas belasta hela etableringsytan lika mycket. Ljudutbredningen ska tolkas med stor försiktighet i etableringsytornas omedelbara närhet.

Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller som överskrider, minskar.

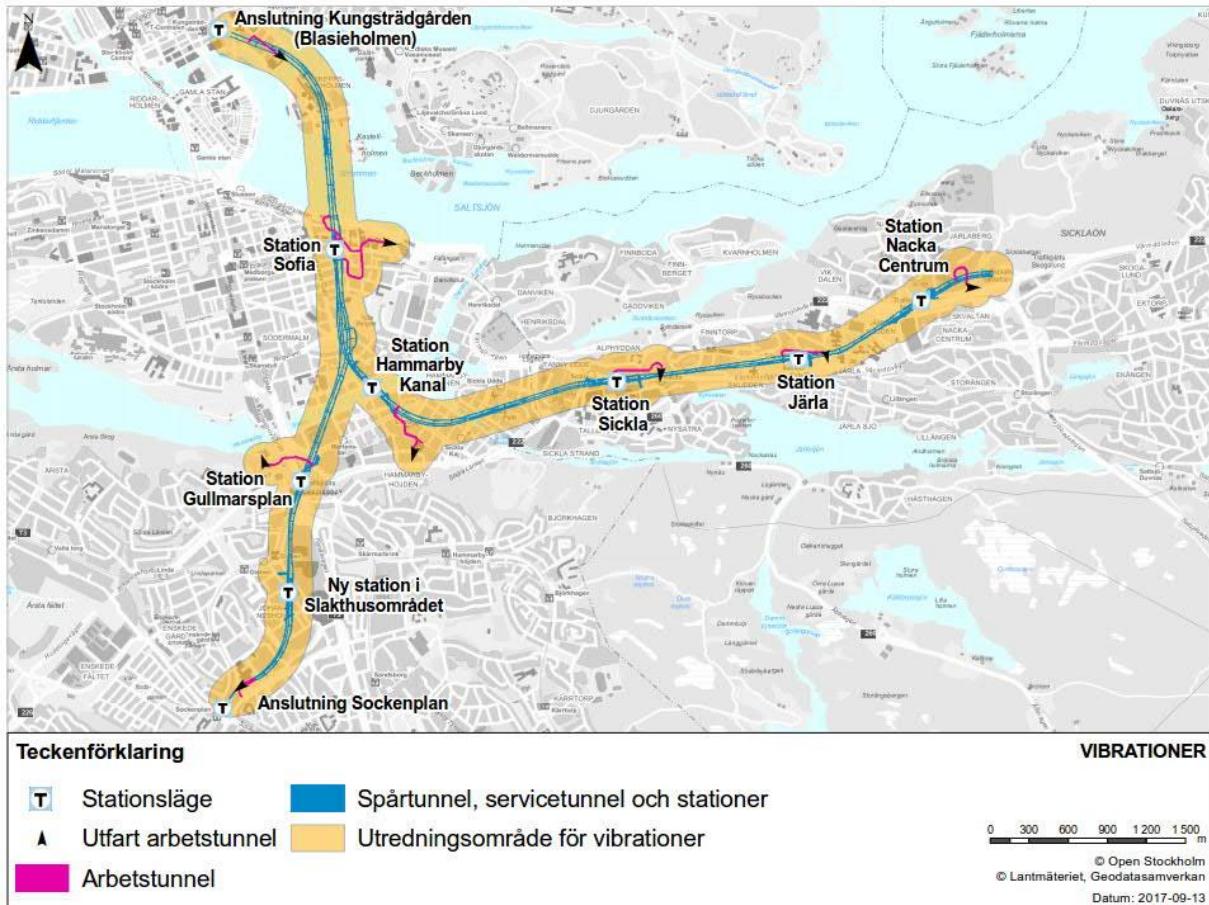
Tabell 2. Riktvärden för buller från byggplatser i Naturvårdverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15).  $L_{Aeq}$  = dyrnsekvivalent bullernivå utomhus, frifältsvärdet vid fasad. För buller nattetid ska den maximala nivån inte överskrida 55 dB(A). (Källa: Naturvårdsverket, rapport 6538, Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller).

Område	<i>Helgfri m8-fre</i>		<i>Lö, sö och helgdag</i>		<i>Samtliga dagar</i>	
	<i>Dag 07–19</i>	<i>Kväll 19–22</i>	<i>Dag 07–19</i>	<i>Kväll 19–22</i>	<i>Natt 22–07</i>	
	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{AFmax}$
<b>Bostäder för permanent boende och fritidshus</b>						
Utomhus	60	50	50	45	45	70
Inomhus	45	35	35	30	30	45
<b>Vårdlokaler</b>						
Utomhus	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
<b>Undervisningslokaler</b>						
Utomhus	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
<b>Arbetslokaler för tyst verksamhet</b>						
Utomhus	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

## Vibrationer

Vibrationer i marknivå uppkommer vid sprängning av berg för att bygga spårtunnel, arbetstunnlar och stationsuppgångar. Vibrationer uppkommer även vid spontning och pålning. Sådana vibrationer är normalt mindre än vid sprängning. Vibrationer kan upplevas som störande för boende, men eftersom vibrationen från en sprängning uppstår under så kort tid, är de problem som kan uppkomma på grund av vibrationer främst kopplade till risk för skador på byggnader och anläggningar eller påverkan på vibrationskänslig utrustning. Denna typ av skador inträffar sällan eftersom det vidtas en rad försiktighetsmått både före och under sprängningsarbeten.

En riskanalys kommer att göras för byggnader inom cirka 150 meter från planerade sprängningsarbeten (se figur 8), för att ta reda på vilka byggnader som kräver särskilda åtgärder för att minska risken för skada från vibrationer. Riktvärden gällande vibrationer räknas fram för varje byggnad i enlighet med svensk standard SS 4604866:2 011 - *Riktvärden för sprängnings-inducerade vibrationer i byggnader*. Riktvärdet sätts så att byggnadsskador ska undvikas och baseras på grundläggningförhållanden, byggnadens konstruktion och användning samt avstånd till tunneln. Vissa kulturhistoriskt värdefulla byggnader innehåller irreparabla kulturvärden som kan vara särskilt känsliga för vibrationer. För dessa byggnader sätts särskilda vibrationsvärden i enlighet med det kontrollprogram som tas fram, se tillståndsansökan. Alla byggnader som ligger inom riskområdet vid sprängning kommer att genomgå en besiktning både före och efter sprängningsarbetet för att se om några skador orsakats.



Figur 8. Karta med områden inom vilket vibrationer kommer att utredas.

Vibrationsmätare kommer att monteras på de byggnader och anläggningar som riskeras att påverkas och som ligger inom påverkansområde för planerad sprängning. Mätarna kommer att flyttas vartefter sprängningen förflyttas för att monteras på de byggnader och anläggningar som ligger inom det nya påverkansområdet och som riskeras att påverkas. Vibrationsmätaren mäter storleken på vibrationen och läses av efter sprängning. Om vibrationsmätaren visar att sprängningen orsakat vibrationer över det specifika riktvärde för en byggnad eller anläggning justeras kommande sprängsalva.

## Stomljud

Stomljud uppstår i en byggnad vid byggande i berg, framförallt då man borrar i berget för att skapa borrhål för sprängsalvor, bergförstärkning med bultar och injektering. Andra arbeten som alstrar stomljud är drivning av vertikala schakt för ventilation och hissar samt skrotning (bergrensning) av bergväggar och tak. Påverkan blir störst då avståndet till byggnaderna är som minst vilket normalt är vid påslaget till arbetstunnlar, stationsuppgångar eller vertikala schakt.

I byggnader som är anlagda på berg eller som har pålar som vilar på berg dämpas stomljudet mindre än om grundläggningen vilar på morän eller andra jordarter. Det medför att risken för störningar är störst i byggnader som är grundlagda direkt på berg.

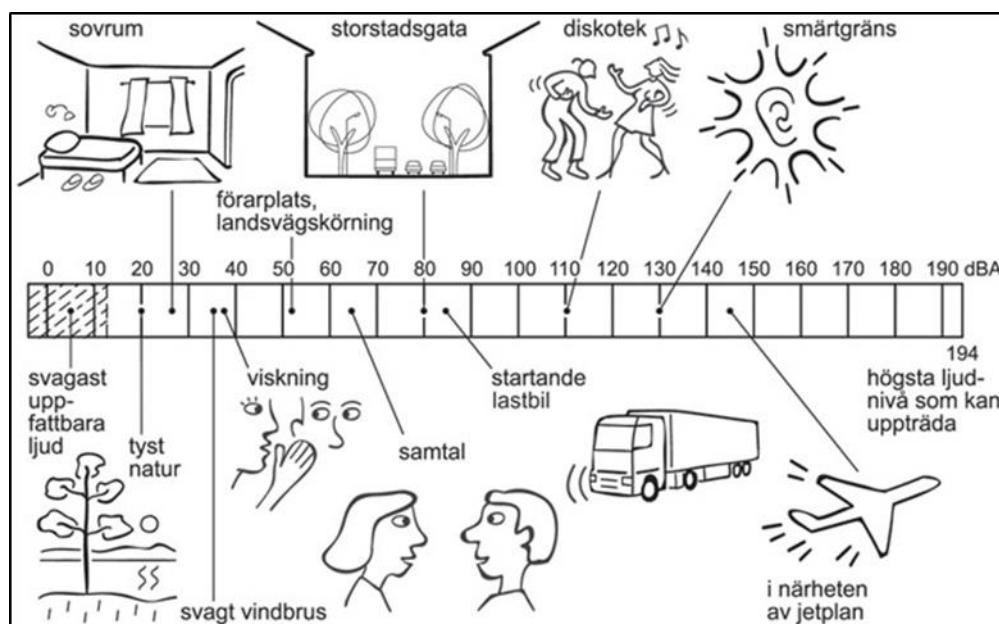
Delar av spårtunneln ligger så djupt att avståndsdämpningen medför att stomljuden inte kommer att upplevas som störande ens i byggnader som är anlagda på berg. Figur 9 illustrerar hur högt stomljud kan förväntas upplevas med hävvisning till hur mycket vardagliga aktiviteter låter. Figur 11 redovisar förväntade stomljuds nivåer som uppkommer från tunneldrivningen.

Stomljuden avtar med ökande avstånd, som visas i figur 12, vilket innebär att påverkan är som störst vid bergschakt nära markytan, till exempel vid byggande av stationsuppgångar, ventilationsschakt och tunnelpåslag. Denna påverkan redovisas under avsnitt *Vibrationer och Stomljud* för respektive station i kapitel 6. Beräkningarna är utförda för att ge en översiktig bild av var stomljud från byggande av tunnelbanan kan komma att upplevas.

Drivningen av spårtunnlar och servicetunnel orsakar mest stomljud då tunnelfronten är rakt under en byggnad för att sedan avta när tunnelfronten drivs bort från byggnaden. Avståndet från tunneln inom vilket störningar på grund av stomljud från tunneldrivningen kan uppkomma under någon del av byggskedet redovisas i karta i figur 13. Där tunnlarna ligger djupt syns ingen utbredning i figuren då de beräknade nivåerna blir under 35 dB(A).

För byggnader grundlagda på berg väntas stomljudsnivån bli under 45 dB(A), om avståndet från tunnelfronten till byggnaden överstiger 45 meter. 45 dB(A) motsvarar Naturvårdsverkets riktvärde för stomljud helgfria vardagar (klockan 07:00 – 19:00). Om avståndet överstiger 85 meter väntas stomljudsnivån bli under 35 dB(A). 35 dB(A) motsvarar Naturvårdsverkets riktvärde för stomljud helgfria vardagar (klockan 19:00 – 22:00) och helger eller helgdagar (klockan 07:00 – 19:00).

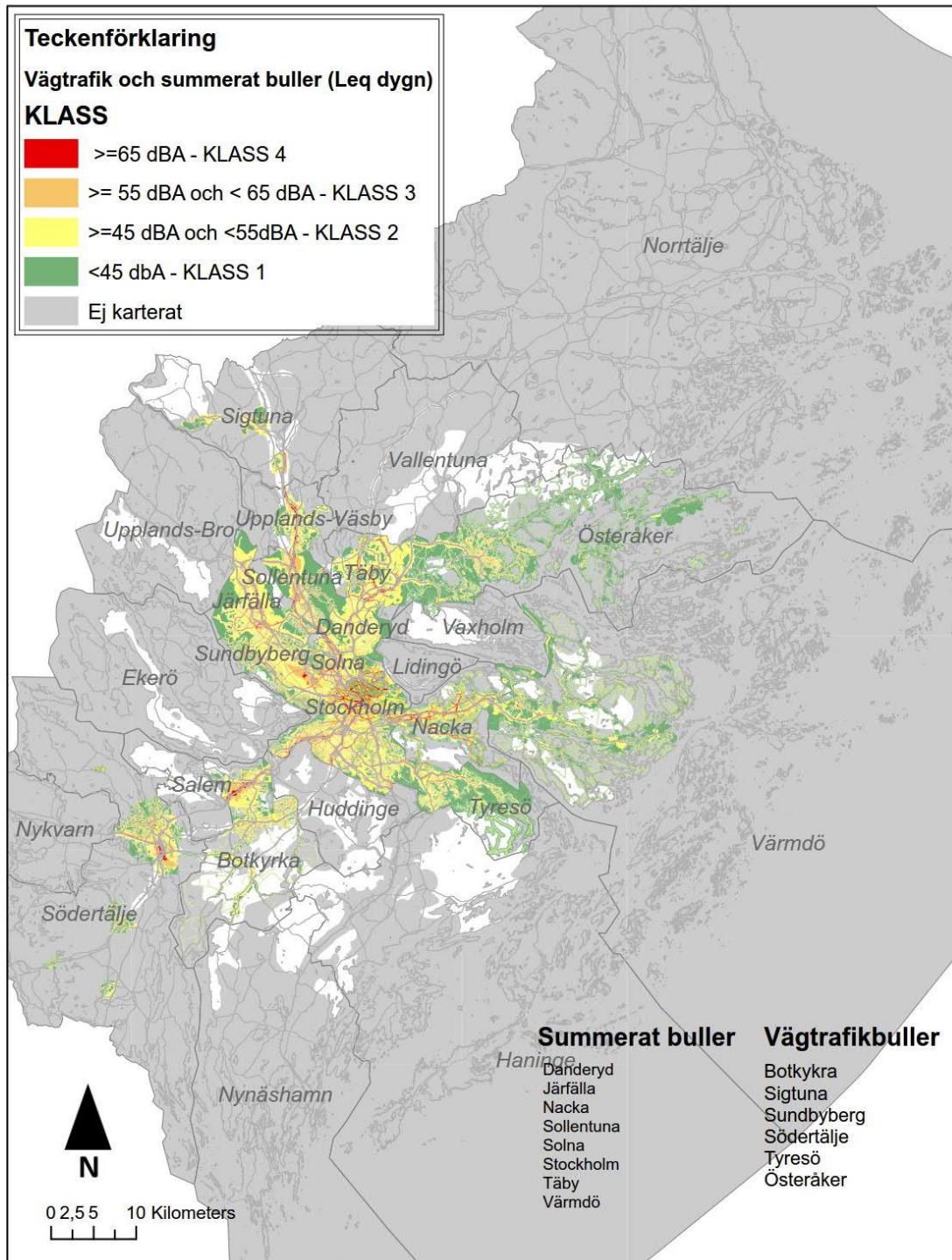
Stomljudet kan variera i olika delar av huset, som visas i figur 12. Generellt utgår stomljuden från källarvåning/bottenplan och avtar därefter cirka 2 decibeltal per våningsplan. Stomljudet kan därför upplevas starkare på källarvåningen än vad det upplevs på våningsplan högre upp i huset.



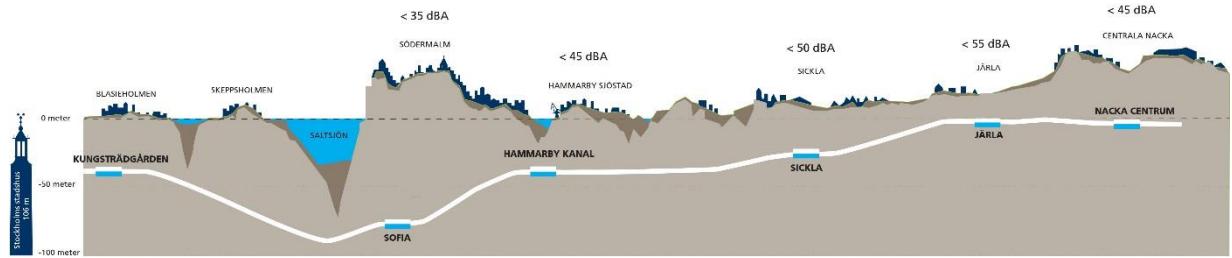
Figur 9. Illustration av ljudnivåer (Boverket).

# Vägtrafik och summerat buller

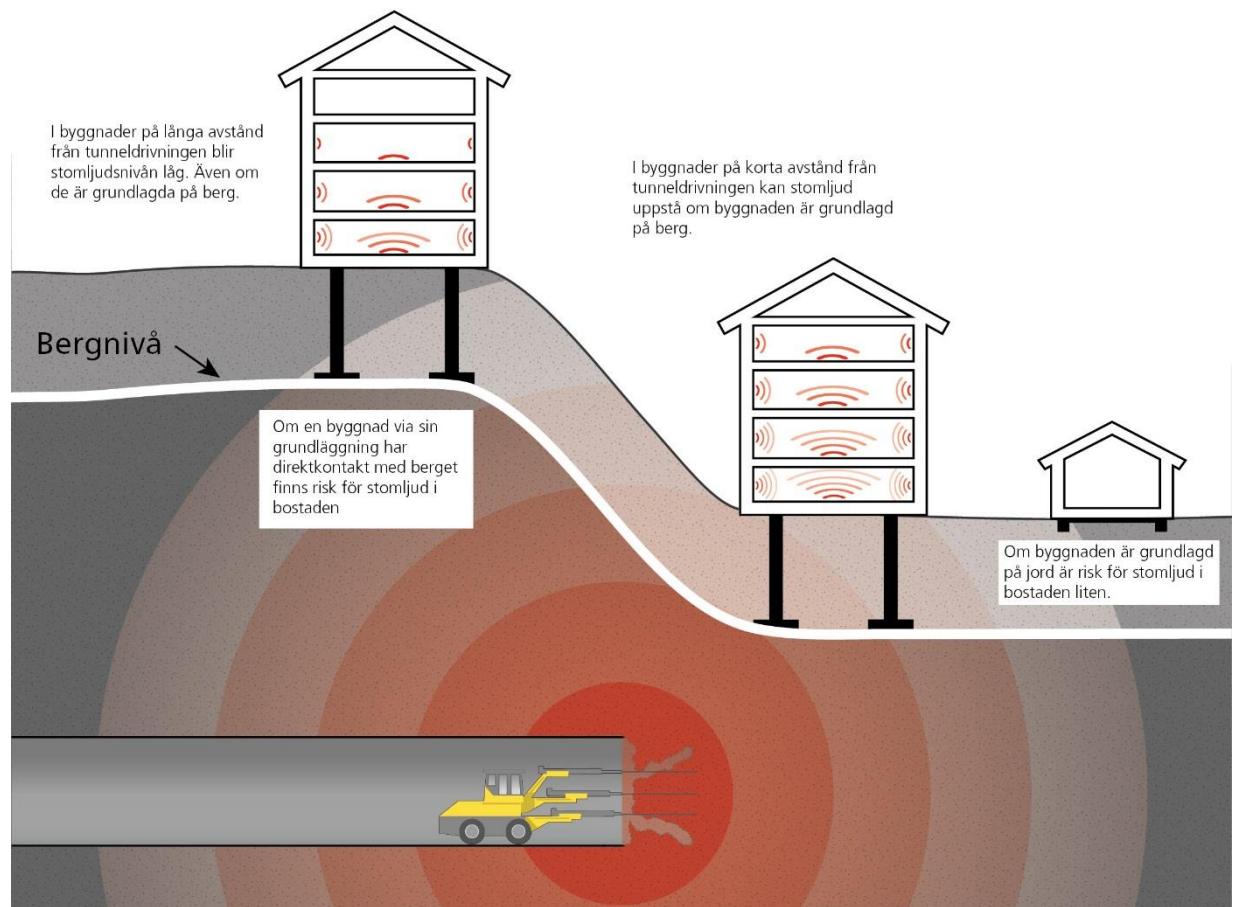
## Bullerkarta Stockholms Län



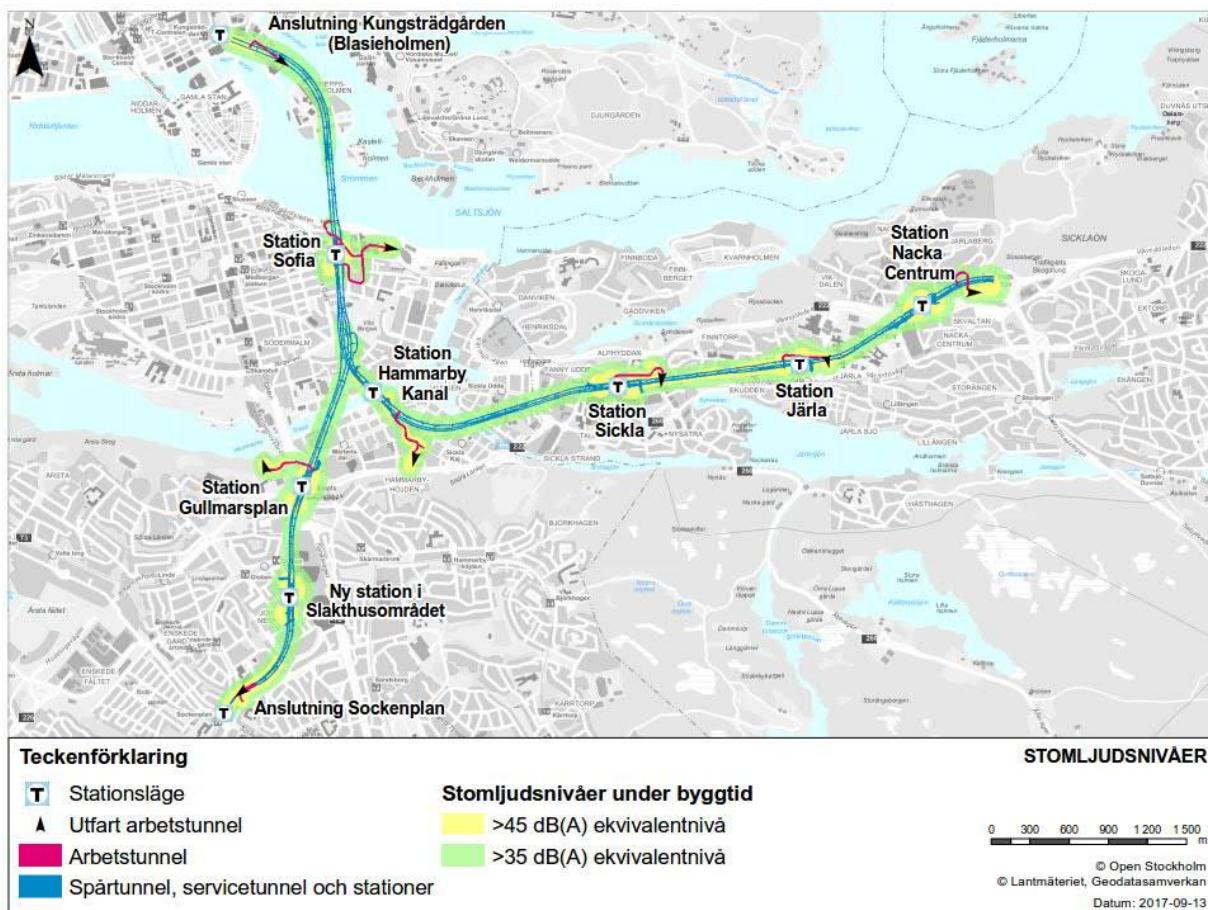
Figur 10. Redovisat bakgrundsbuller för vägtrafik och summerat buller. Källa: Bullernätverket.



Figur 11. Exempel på hur den ekvivalenta stomljuddsnivån vid byggande av tunnel varierar med avståndet mellan tunneln och markytan. Angivna nivåer visar att risken för att uppleva stomljud från tunneldrivningen ökar ju ytligare tunneln ligger. Stomljud från arbetstunnlar och vertikala schakt är inte med i figuren. Ekvivalent ljudnivå är ett mått på medelljundnivån under en tidsperiod. I samband med anläggningsarbeten är tidsperioden en arbetscykel. Arbetscykeln kan variera i anläggningsprojekt. Det kan till exempel vara den tid det tar för att vid bergborrning göra påhugget, borra ett fem meter djupt borrhål och sedan flytta bommen med borrhammaren till påhugget för nästa borrhål.



Figur 12. Stomljudets spridning i berg och påverkan på bebyggelse där byggnadens grundläggning har direktkontakt med berg eller är grundlagd på jord.



Figur 13. Karta med utbredning av riskområde för stomljud från spår- och arbetsstunnlar vid tunneldrivning och från stationsuppgångar.

Upplevelse av stomljudnivåer från bergarbetena beror på styrkan hos ljudet samt på dess varaktighet, vilken i sin tur styrs av tunneldjup och framdrifthastighet. Framdriften för spår- och arbetsstunnlarna är 5–25 meter per vecka och djupet på spårtunnlarna kommer att variera från 25 meter till 100 meter.

Som ett exempel innebär det att de som bor eller arbetar rakt ovanför en tunnel som ligger cirka 30 meter under marknivå och som drivas fram med en hastighet av 15 meter per vecka kan uppleva stomljud först ganska lågt i cirka fem veckor, därefter starkare i cirka tio veckor och därefter avtagande under ytterligare fem veckor. Därefter kommer stomljuden att vara låga. Denna tidfördelning avser varje enskilt tunnelrör.

Tidsrymden kan bli längre i de fall då man bor ovanför fler än ett tillkommande tunnelrör eller vid en längsammare framdrift av tunnelarbete eller bli kortare vid snabbare framdrift eller/och större tunneldjup.

Riktvärdena ger en information om vilka stomljudsnivåer som kan påverka människor som bor och arbetar nära tunnelbanebygget, men kommer inte att tillämpas rakt av. Särskilda ramvillkor för vilka riktvärden för buller som ska gälla kommer att tas fram (se vidare kapitel 4.10). I starten av arbetet då arbetena med arbetsstunnlarna sker närmast markytan är påverkan som störst.

## 5.2 Tillgänglighet och framkomlighet

Under byggskedet är framkomlighet och tillgänglighet en förutsättning för att vardagen ska fungera för människor som ska passera de planerade etableringsområdena. Framkomlighet för fotgängare, cyklister, kollektivtrafik, varutransporter och biltrafik kommer att säkerställas på varje berörd plats så långt som möjligt. Dock kommer störningar i framkomligheten periodvis att uppstå under byggskedet. Utredning av etableringsytor pågår för att minimera negativ påverkan på framkomlighet och tillgänglighet. Tillfälliga omledningar och avstängningar ska göras säkra, trygga och framkomliga. Strävan är att prioritera gång- och cykeltrafik, räddningstjänst och kollektivtrafik före biltrafik vad gäller framkomlighet och tillgänglighet under byggtiden. Huvudvägar och andra större vägar kommer att vara passerbara för fordonstrafik under hela byggtiden.

De allmänna ytor som gränsar till etableringsytor som behöver tas i anspråk under byggskedet, så som hållplatser och gångbanor, ska så långt som möjligt utifrån platsens förutsättningar, vara tillgängliga för personer med funktionsnedsättningar.

Innan tillfälliga ytor tas i anspråk eller omledningar av olika typer av trafik ordnas måste det ansökas om tillstånd från gällande väghållare. Detta sker exempelvis i form av trafikanordningsplaner (TA-Plan). Inför byggskedet kommer inventeringen av skolvägar kompletteras och uppdateras för att möjliggöra så bra planering som möjligt av kommande trafikomläggningar.

Angöring av insamlingsfordon, tömning av avfallsutrymmen med mera kommer att möjliggöras.

Hur barn och unga påverkas avseende tillgänglighet och framkomlighet har undersökts och redovisas i PM Barn och unga. Generellt så har strävan varit att så få omläggningar som möjligt av gång- och cykelvägar ska genomföras för att minska påverkan på barn och unga i områdena kring stationerna. I samband med byggskedet kommer information med avseende på eventuella nya skolverksamheter och skolvägar att uppdateras.

Under byggskedet kan räddningstjänstens, akutsjukvårdens samt polisens möjligheter till insats komma att begränsas. För att räddningsinsatser ska kunna nå fram till berörd plats förs det en dialog med de berörda blåljusorganisationerna för att tillsammans komma fram till en strategi för hur framkomligheten kan säkras under hela byggtiden. Etableringsytornas anspråk på ytan kan också komma att påverka utrymningsmöjligheterna från intilliggande byggnader. Även detta hanteras genom dialog med berörda verksamheter och underlag tas fram under projekteringen.

## 5.3 Grundvattenpåverkan

Trots noggrann tätning av berget runt spårtunnlar och stationer kommer det inte att bli helt tätt, utan ett visst inläckage av grundvattnet kommer att ske. Om inläckaget ger upphov till sänkta grundvattennivåer beror på jord- och berggrundens förmåga att leda, släppa igenom och lagra grundvatten. Störst sänkning beräknas ske närmast tunnlarna och avsänkningen beräknas minska med ökande avstånd till tunnlarna. Grundvattennivån påverkas också av hur mycket grundvatten som kan nybildas inom området genom att det infiltrerar i marken och fyller på grundvattenmagasinen. Den påverkas även av hur stor del av nederbördens som inte tas upp av vegetationen eller avleds från hårdgjord yta, som till exempel tak, asfalt och dylikt. Skyddsfiltration genomförs vid behov under bygg- och drifttid. Med skyddsfiltration vid känsliga områden kommer det att bli inga eller små negativa konsekvenser.

För en djupare inblick i hur grundvattnet påverkas, se tillståndsansökans *Miljökonsekvensbeskrivning* och järnvägsplanens *Miljökonsekvensbeskrivning*.

## 5.4 Landskap

Detta kapitel beskriver miljövärden kopplade till det landskap som berörs av tunnelbaneutbyggnaden utifrån kulturmiljö-, stads- och landskapsbilds-, naturmiljö- och rekreativa värden.

### Kulturmiljö

Kulturmiljön kan komma att påverkas under byggskedet av etableringsytor, arbetsvägar med mera och upplevelsevärdena i kulturmiljön av bullerstörningar och visuella förändringar som upplag, byggplank med mera. Etableringsytor och arbetsstunnlar har så långt som möjligt förlagts till lägen där risken för skador på kulturmiljön minimeras. Påverkan på kulturmiljön under byggskedet är endast tillfällig och efter byggskedets slut kommer hänsyn att tas till de kulturhistoriska värdena vid återställandet av etableringsytor. Den kvarstående påverkan på kulturmiljön av byggskedet redovisas i järnvägsplanens *Miljökonsekvensbeskrivning*. Idag kända fornlämningar av organiskt material kan påverkas genom grundvattensänkning eller vibration. Risk finns för idag okända fornlämningar framförallt på Södermalm.

### Stads- och landskapsbild

Stads- och landskapsbilden påverkas under byggskedet genom att upplevelsevärdena i staden och landskapet påverkas av till exempel uppförandet av etableringsytor.

Ett successivt arbete med olika lösningar kommer att bedrivas för att minimera störningar. Ett exempel kan vara inhägnader och etableringsytor. På vilket sätt inhägnader av etableringsytor är utförda är viktiga för upplevelsen av stadsbilden under den period som byggnationerna beräknas pågå. Detta ska uppfylla de krav på säkerhet och bullerdämpning som ställs ges de en hög nivå gestaltningsmässigt. Det innebär att omsorg läggs på materialval och färgsättning men också på att etableringsytorna får god belysning och hålls städade.

### Naturmiljö och rekreation

Naturvärden påverkas under byggskedet genom att naturmark på vissa platser tas i anspråk och bebyggs samt att miljön störs genom buller, ingrepp eller förändrade grundvattenförhållanden.

Rekreationsytor varierar i attraktivitet och användbarhet beroende på faktorer som storlek och tillgänglighet, innehåll och karaktär samt upplevelsevärden. Under byggskedet kan dessa faktorer komma att påverkas genom att ytor tas i anspråk eller blir mindre attraktiva på grund av exempelvis buller, damm och ökad trafik.

## 5.5 Luftkvalitet

### Luftföroreningar i samband med transporter

När det gäller transporternas bidrag vid vägar, som redan i dagsläget har mycket trafik och där miljökvalitetsnormerna idag överskrids, antas bidraget från transporter som litet. I projektet finns en strävan att minimera utsläpp av luftföroreningar. Höga krav kommer att ställas ur utsläppssynpunkt på lastbilar och arbetsmaskiner. Val av transportvägar och aktiviteter vid arbetstunnlar bör optimeras ur luftföreningssynpunkt.

### Spränggaser vid tunnelmynningar

Ventilation krävs för att förse arbetsplatserna i tunnlarna med frisk luft och vädra ut spränggaser. Tunnelmynningarna kommer att förses med ventilationskanaler som leder ned uteluft i tunneln och trycker ut den förorenade luften. Vid sprängning i tunneln kan spränggaserna medföra förhöjda halter av kvävedioxid i luften inom en radie av omkring 50 meter från tunnelmynningarna och cirka en timme per sprängtillfälle, enligt erfarenheter från tidigare byggprojekt i Stockholm och Göteborg (Banverket, 2007; Göteborgs Miljöförvaltning 2002). Vid sprängning bildas i huvudsak kväveoxid och en mindre andel kvävedioxid. Kväveoxiden omvandlas successivt till kvävedioxid. Hur snabbt och på vilket avstånd detta sker från tunnelmynningen är mycket svårt att uppskatta, då det bland annat beror på tillgången till ozon och av en mängd andra parametrar. Halterna i utomhuslften kommer att variera beroende på sprängningsteknik och ventilationsförhållande vid tunnelmynningarna. De högsta halterna vid tunnelmynningarna uppkommer generellt vid svag vind, medan spränggaserna sprids och blandas snabbt när det blåser.

Det finns risk för dålig lukt i samband med utvädring av spränggaser från tunneln. En lukt av spränggaser kommer att känna efter varje sprängning och utvädringen kan upplevas störande om ventilationen mynnar i direkt anslutning till områden där människor vistas.

Påverkan på luftkvaliteten beskrivs under respektive station i kapitel 6 *Påverkan – Station för station*.

## 5.6 Riskhantering

Utbyggnaden av Stockholms tunnelbana är ett omfattande och komplicerat projekt och under byggskedet kan risksituationer för omgivningen uppstå, både för tredjeman och för den fysiska miljön. Byggnationen kommer till stor del att ske i en tätbebyggd stadsmiljö och i exploateringsområden där entreprenörerna måste samspela och visa hänsyn till exempelvis stadstrafik, oskyddade trafikanter, närliggande byggnader samt natur- och kulturmiljö.

Exempel på risker som bedöms vara särskilt viktiga att identifiera och ta hänsyn till under byggskedet är:

- Trafikolyckor och olyckor i samband med transporter till och från etableringsytorna.
- Bränder.
- Olyckor som sker i samband med att obehöriga tar sig in på byggarbetsplatserna.
- Skred och ras vid till exempel översvämning och bräddning av vatten i byggroparna i händelse av skyfall.

Förvaltningen arbetar med att minimera dessa risker genom proaktiv och systematisk riskidentifiering och riskhantering. Omgivningen kan därmed värnas genom förebyggande

åtgärder såsom områdesskydd, trafikplanering samt upphandling av utbildade och erfarna entreprenörer.

## 5.7 Förorenad mark

Byggande av tunnelbanan väntas inte i sig orsaka markföroringar. För att undvika att byggandet bidrar till att sprida befintliga markföroringar i och med schaktning, hantering av massor eller vid förändring av grundvattennivån är det viktigt att utreda var markföroringar finns. En sammanställning av miljöfarliga verksamheter i närområdet av tunnelbanesträckningen, stationsentréer och arbetstunnelmynningsarna har gjorts för att kunna bedöma risken vid markarbeten i närhet till eventuellt förorenade områden. Identifiering av riskområden har gjorts och provtagningar av eventuellt förorenade massor pågår.

För att säkerställa en god hantering av eventuella förorenade massor kommer provtagning av jord att utföras och analyseras längs sträckningen för den nya tunnelbanan. Utifrån resultatet klassificeras jordmassorna enligt Naturvårdsverkets riktvärden för förurenad mark avseende känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Vid schakt i områden med föroring grävs förorenad jord bort. För att verifiera att förurenad jord tagits bort tas prover för kemisk analys i schaktvägg, schaktbotten och eventuellt i schaktvattnet. Förurenade massor transportereras till godkänd mottagare för deponering eller behandling.

## 5.8 Klimat och hushållning

Klimatpåverkan orsakas av växthusgaser, som bland annat skapas genom olika mänskliga aktiviteter, till exempel när vi äter, reser, tillverkar eller konsumrerar produkter. Koldioxid (CO<sub>2</sub>) är den vanligaste av dessa växthusgaser, men det finns också andra gaser som påverkar klimatet. Klimatpåverkan från andra växthusgaser kan räknas om till koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e).

I projektet med ny tunnelbana pågår ett arbete för att minska klimatpåverkan, det vill säga att minska utsläppen av CO<sub>2</sub> (eller CO<sub>2</sub>e) som projektet orsakar. Det handlar till exempel om hur transporter optimeras/minimeras, vilka tekniker som väljs under byggskedet, vilka material som väljs och hur utformning och tekniska lösningar skapas för tunnlar och stationer. På motsvarande sätt pågår ett arbete för att nå god resurshushållning i projektet, vilket bland annat omfattar hantering av spräng- och schaktmassor, materialval och avfallshantering.

# **6 *Påverkan – station för station***

I delkapitlen nedan beskrivs påverkan av arbeten med arbetstunnlar och stationsentréer. Påverkan redovisas via stapeldiagram under respektive avsnitt *Byggprojektet* för respektive station.

Diagrammen för stationerna har utgått från den uppgång och entré som ger störst påverkan på omgivningen, men representerar samtliga entréers påverkan. Det kommer att pågå ett kontinuerligt arbete för byggnationen av stationen. Arbetet kommer att ske på olika platser inom området under olika perioder, vilket gör att hela området inte kommer att påverkas likadant under hela byggtiden. I stapeldiagrammen visas störningen från år noll, vilket motsvarar tidpunkten för när arbetet påbörjas vid just den platsen. Hur lång tid en etableringsyta kommer att användas framgår av bilagan till plankartorna för tillfälligt nyttjande. Arbetet med olika stationer kommer att påbörjas vid olika tider.

Diagrammen visar en ungefärlig tidsmässig avgränsning av olika moment som kan medföra störning. Olika arbetsmoment som innebär likartad störning har sammanförts i staplar för att ge en överskådlig bild. Det gör att det är svårt att rakt av jämföra diagrammen med plankartorna för tillfälligt nyttjande med tillhörande bilaga. Även antalet transporter är en ungefärlig uppskattning. En mer detaljerad planering av transporter och arbetsmoment kommer att göras inför byggskedet.

Schakt för ventilationstorn utförs genom raiseborrning och beräknas pågå i cirka 20 veckor, detta framgår inte i stapeldiagrammen utan redovisas i buller- och stomljudskartorna.

Störning som följer av tunneldrivningen och dess framdrift (inklusive stationsrummet) framgår av kapitel 5.1 Stomljud och inte av stapeldiagrammen i detta kapitel.

## **6.1 Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)**

Vid Kungsträdgården (Blasieholmen) i Stockholms stad, kommer ingen ny tunnelbanestation att byggas. Den nya tunnelbanesträckningen kommer att anslutas till den befintliga stationen på Kungsträdgården.

Tunneln kommer att drivas under Strömmen från både norr och söder. För att kunna driva tunneln från norr nyttjas en befintlig arbetstunnel som ligger på Blasieholmen.

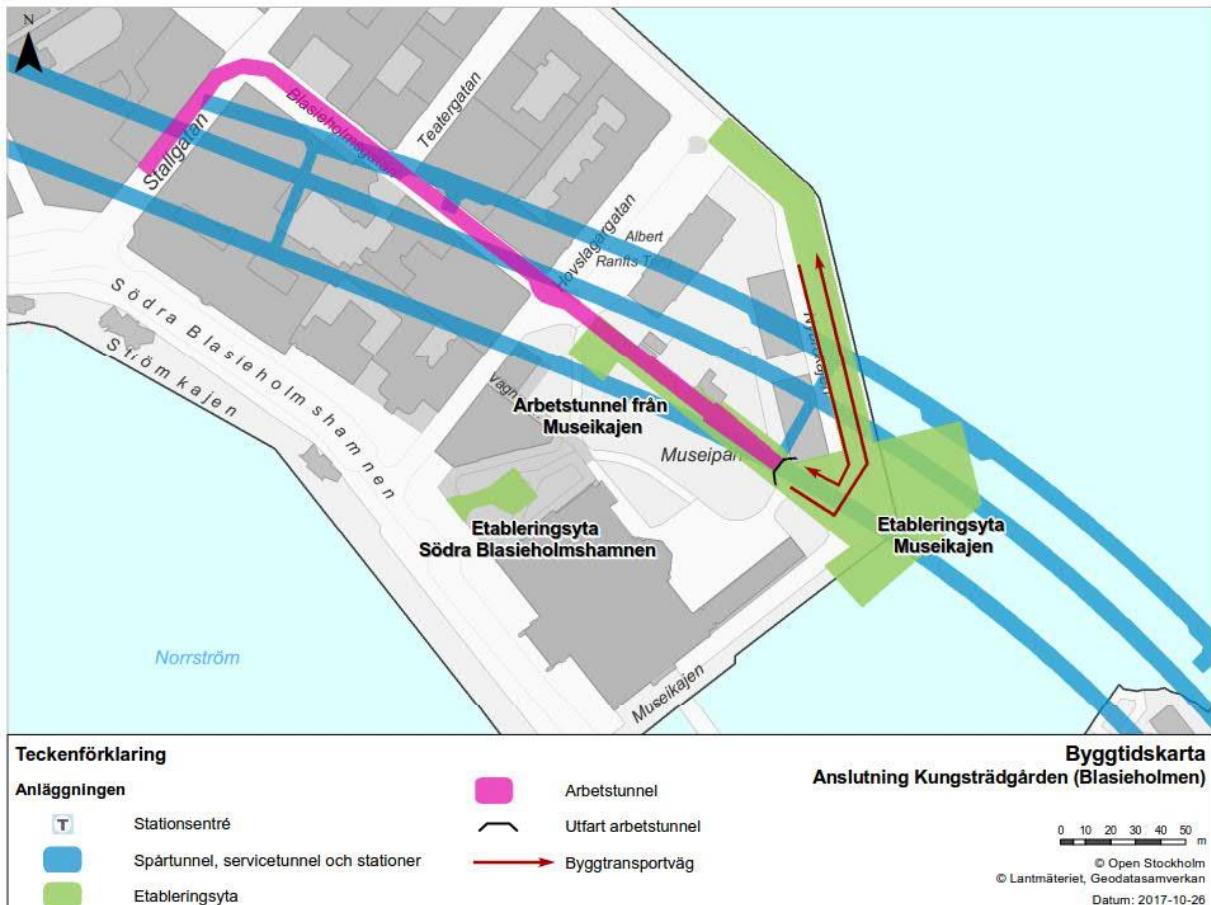
Arbetstunnelmynningen för den befintliga tunneln är idag igenfyllt och kommer att behöva schaktas ut. För att detta ska vara möjligt kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Museikajen*, att anläggas öster om Nationalmuseum och söder om den planerade platsen för Nobel Center. På grund av att området är en känslig miljö kommer etableringsytan att utformas på ett sådant sätt så att intrången blir så små som möjligt. Tunnelbaneutbyggnaden kommer att samordnas med projekt Nobel Center.

En servicetunnel kommer att byggas parallellt med spåren, på norra sidan av spårtunneln. Härifrån kommer en ny utrymningsväg att anordnas, införlivad i nya Nobel Center, varpå befintlig utrymningsväg upp till Hovslagaregatan tas bort. Om Nobel Center inte är byggt vid tunnelbanans färdigställande kommer befintlig utrymningsväg att användas.

Ventilation i marknivå kommer att anläggas i Hovslagargatan, utanför Nationalmuseum, invid ett befintligt gångstråk i Museiparken.

I området finns ett befintligt schakt för ventilation som mynnar vid statyn ”Bältesspännarna” nordväst om Nationalmuseum. Detta kommer i driftskedet att nyttjas för ventilation även för den nya tunnelbanedragningen. Under byggskedet kommer friskluftsintag ske med hjälp av fläktar. Under driftskedet kommer luftutbytet ske utan fläktar, genom självdrag. Ett plank kommer att

sättas upp runt statyn ”Bältesspänna” för att dämpa buller från ventilationen under byggskedet. Snötippning i området kommer inte att begränsas. Fartygsförtöjning och transporter till och från fartyg kommer inte att begränsas. Vändmöjligheter för transporter till varuintag för Nationalmuseum kommer att finnas.

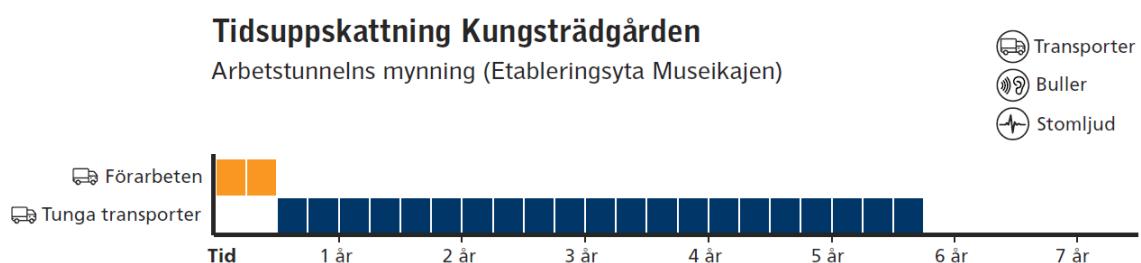


Figur 14. Karta över anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen).

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

Figur 15 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 15. Dominerande störningar som kan uppkomma vid arbetstunnelns mynning av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbetena inleds med förberedande arbeten som omfattar rivningsarbeten och omläggning av el- och telekablar samt iordningställande av etableringsytan (gul stapel). Befintlig arbetstunnel öppnas därefter upp och schaktas ur. Påverkan vid tunnelmynningen kommer fortsättningsvis från detta skede att orsakas av tunga transporter in och ut från arbetstunneln (blå stapel) när arbetet påbörjas med spår- och servicetunneln. Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden.

Under kortare perioder kommer befintlig trafik på tunnelbanans Blå linje att påverkas.

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 4 000 ton bergmassor per vecka komma att transportereras från byggnationen av tunnelbanan via arbetstunneln. Detta motsvarar cirka 45 uttransporter per dygn med lastbilar. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 *Hantering av massor och uttransporter*.

Då strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt, kommer stor hänsyn att tas till närmiljön samt att eventuellt framtida byggtransporter till Nobel Center kommer att följa Stockholm stads lokala bestämmelser om tung trafik. På grund av detta har olika alternativ för byggtransporter utretts. Byggtransporter lämnar etableringsytan och kör via Nybrokajen mot Strandvägen, Oxenstiernsgatan, Lindarängsvägen, Tegeluddsvägen och fortsätter norrut mot Norra Länken och Roslagsvägen (E18). Den föreslagna rutten minskar tiden på mindre lämpliga vägar i centrala Stockholm och nyttjar utpekade transportleder för tunga fordon i största möjliga utsträckning. I dagsläget trafikeras Strandvägen vid Nybroplan av cirka 25 000 fordon per dygn varav cirka 2 500 tunga fordon.

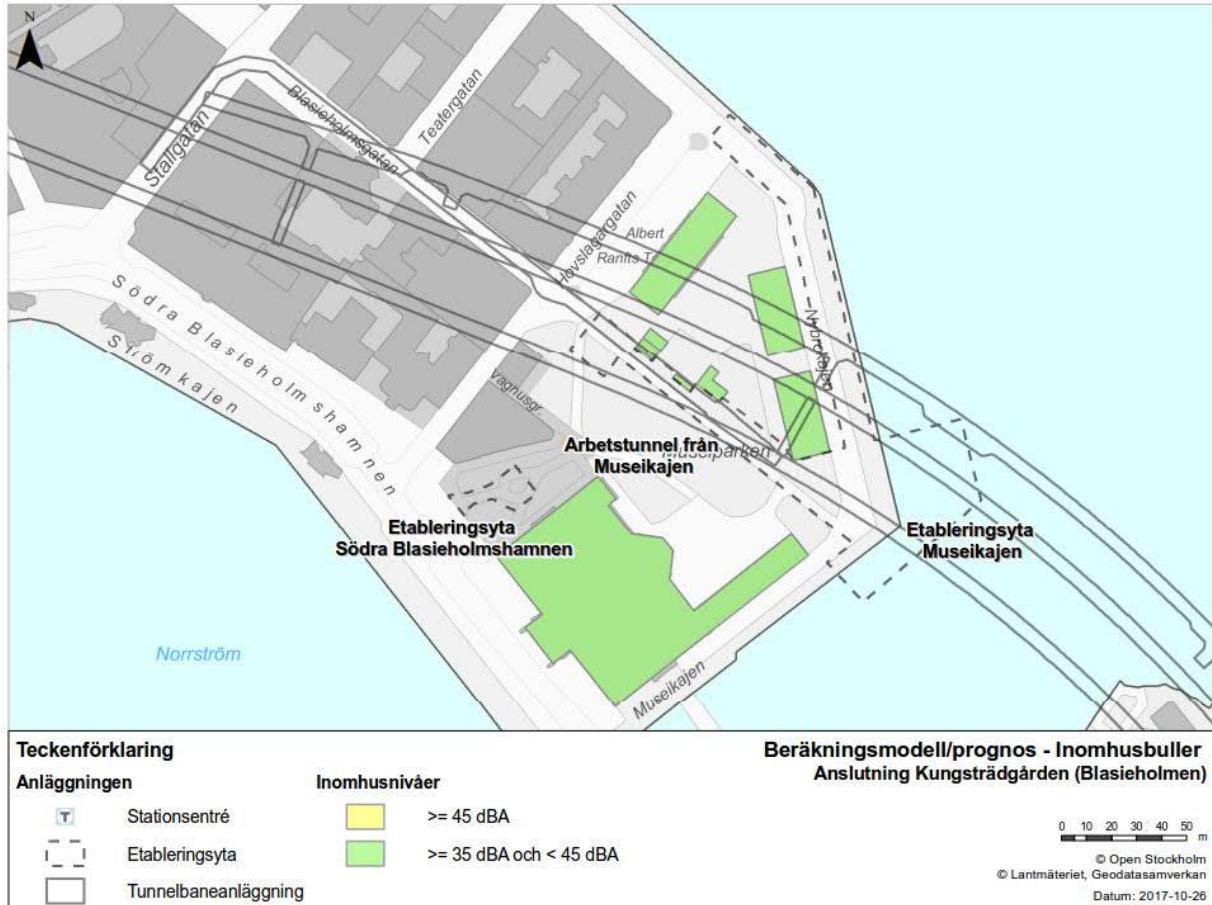
Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 14 då trafikmängderna antas vara försumbara.

## Buller, vibrationer och stomljud

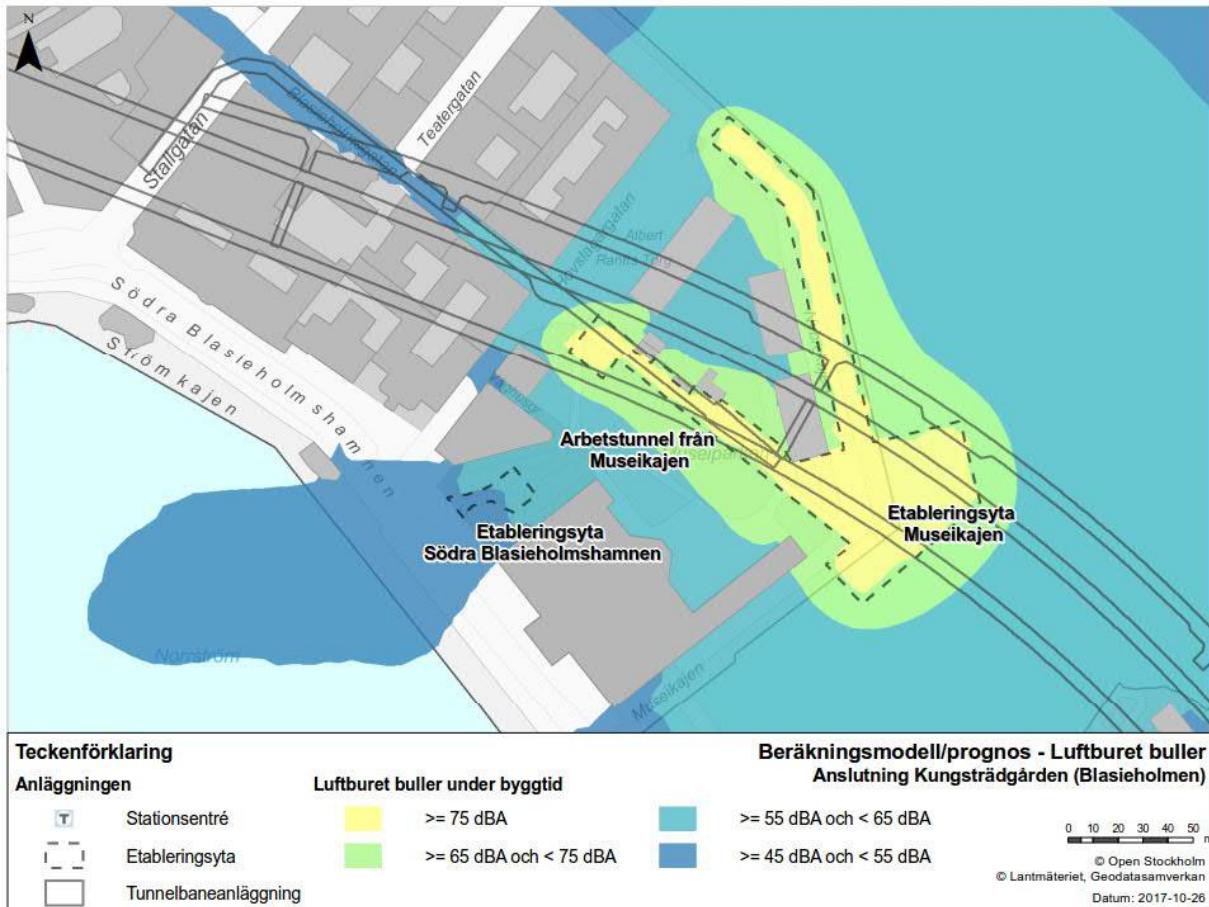
### **Buller**

Bullrande verksamhet kommer att pågå när arbetstunneln på Blasieholmen ska öppnas och därefter genom transporter för att frakta bort bergmassor. Blasieholmen påverkas redan idag i viss mån av buller från omgivande vägar. Buller som uppkommer av de cirka 45 uttransporter per dygn som orsakas av byggande av tunnelbanan kommer därför inte att orsaka någon påtaglig förändring av ljudmiljön sett över dygnet. Vissa arbetsmoment kommer att ge höga bullernivåer kortvarigt. Vid Blasieholmen orsakas det främst av att eventuell spontning som kan komma att borras alternativt slås ner samt pålning, se figur 16–17 för beräknad ljudutbredning. Arbetsmoment som kan orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.

Befintliga bullernivåer på Blasieholmen i närhet till etableringsytan är generellt under 45 dB(A) och inom vissa områden ungefärligen mellan 45 och 55 dB(A). Längs Södra Blasieholmshamnen är nivåerna högre, kring 65 dB(A).



Figur 16. Inomhusbuller till följd av luftlyd från byggandet av anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen). Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



Figur 17. Luftburet buller från byggandet av anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen). Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

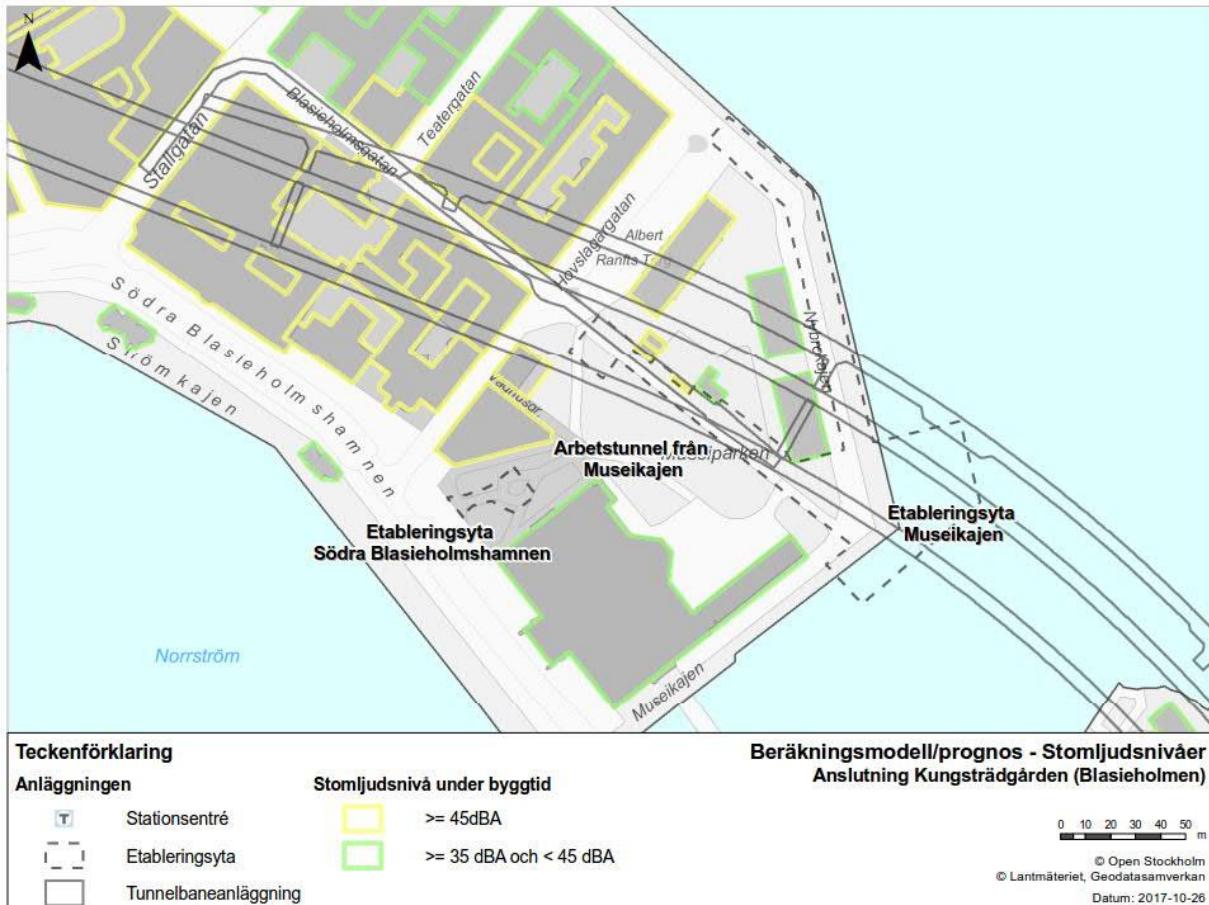
Figur 16–17 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggtiden uppstå till följd av arbeten med spontning, borrhning eller pålning. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrids, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 15.

Nattetid förekommer ett fåtal bullrande moment som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln inom etableringsytan. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten.

## Vibrationer och stomljud

Figur 18 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Vibrationer och stomljud kommer för Blasieholmen nästan enbart att vara kopplat till tunneldrivningen under marken, se kapitel 5.1.

Tunneldrivningen förväntas alstra stomljuds nivåer som överskrider 35 dB(A) i byggnader inom ett 200 meter brett område utmed tunnelns sträckning och inom ett 90 meter brett område kommer stomljuds nivåerna komma att överstiga 45 dB(A).



Figur 18. Stomljud från byggandet av anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen). Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet med marginal. Risken för överskridande bedöms som mycket liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för partiklar avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet. Risken för överskridande bedöms som liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

Det finns flera byggnader med höga kulturhistoriska värden i anslutning till etableringsytan. Kulturhistoriskt intressanta byggnader som riskerar att skadas på grund av grundvattennivåförändringar har utretts för att bedöma behov av skyddsfiltration och undvika skador. Vibrationer och grundvattennivåförändringar kommer att kontrolleras och följas upp under hela byggskedet för att minimera risk för skador på bebyggelse.

Rekreationsvärden kan komma att påverkas negativt under byggtiden genom att kajstråkets kontinuitet bryts och dess funktion som ett längre sammanhängande stråk blockeras samt genom störningar längs denna sträcka i form av exempelvis buller från transporter.

Inga höga naturvärden finns noterade inom det område som tas i anspråk för bygget.

## 6.2 Station Sofia

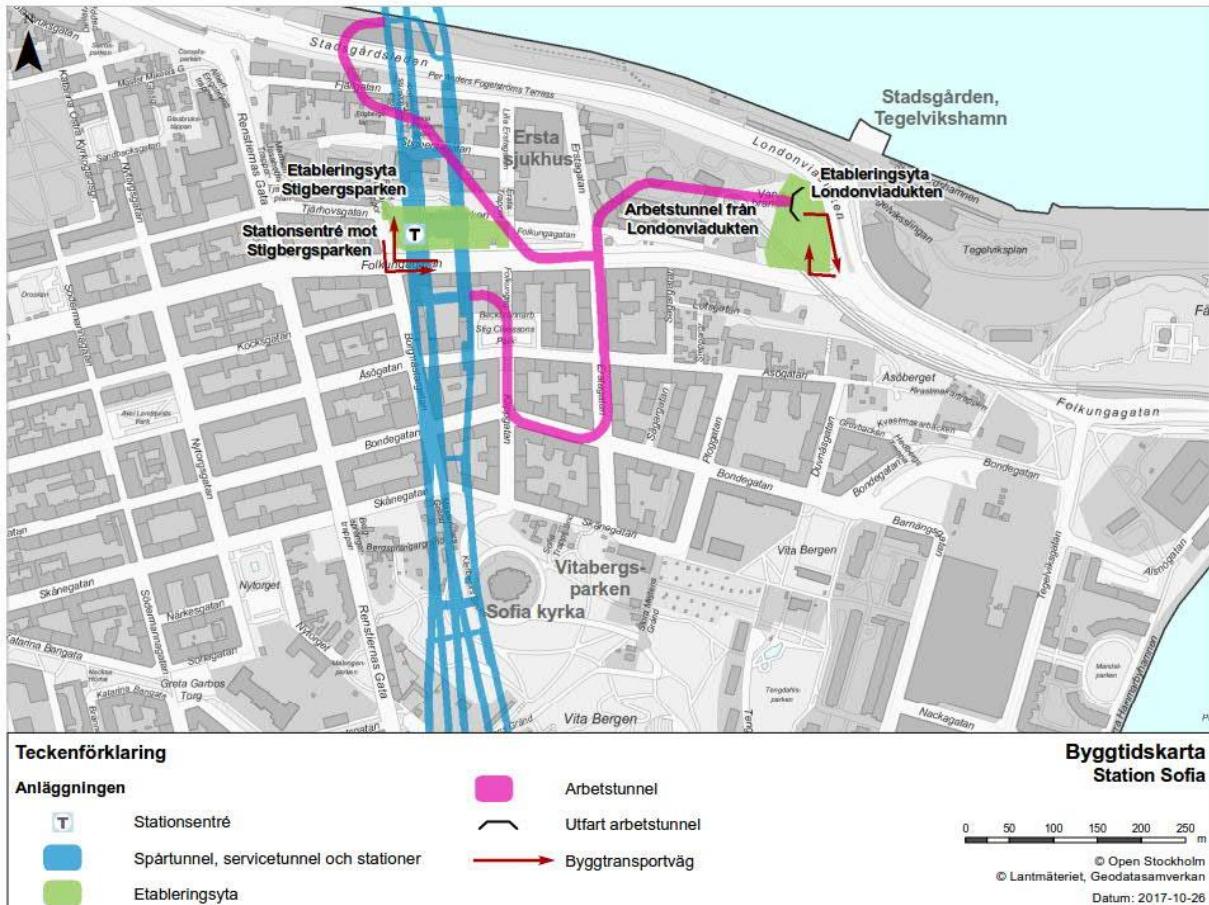
Station Sofia kommer att vara belägen på östra Södermalm i Stockholms stad, se figur 19. Stationen kommer att lokaliseras cirka 100 meter ner i berget och kommer att bli Stockholms djupaste station. Stationen kommer att ha en uppgång i Stigbergsparken. För att bygga stationsuppgången kommer en etableringsyta att anläggas, *Etableringsyta Stigbergsparken*. Inom den sker bland annat drivandet av ett hisschakt som ska förbinda plattformen nere i berget med biljetthallen ovan jord. Hissarna kommer att vara rymliga högkapacitetshissar från mellanplan till gatunivå för att göra transporten så snabb som förutsättningarna tillåter.

För byggandet av station Sofia och delar av tunneln under Strömmen kommer en arbetstunnel att anläggas med mynning vid Londonviadukten. Intill mynningen kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Londonviadukten*, att anläggas. Området för den kommande etableringsytan används idag som parkering. I driftskedet kommer arbetstunneln att användas som servicetunnel för underhållsarbeten och för ventilation.

För station Sofia kommer ventilationen att vara integrerad i den östra delen av stationsbyggnaden där ventilationskanaler löper i hisschaktet.

Under byggskedet kommer gång- och cykelvägen längs Folkungagatan att vara tillgänglig. Frans Schartaus trappor kommer att vara stängda under byggtiden medan Ersta trappor kommer att vara öppna. Gångvägen från Frans Schartaus handelsinstitut till Stigbergsparken kommer att vara öppen. Den befintliga verksamheten Erstagrillen kommer inte påverkas. Inga alléträd kommer att tas ner förutom där schaktarbeten och grundläggning sker för stationsentré mot Stigbergsparken.

På Södermalm pågår under byggtiden för tunnelbanan även ombyggnaden av Slussen. Det gör att Folkungagatan, som angränsar till projektet, blir känslig för störningar under byggtiden.

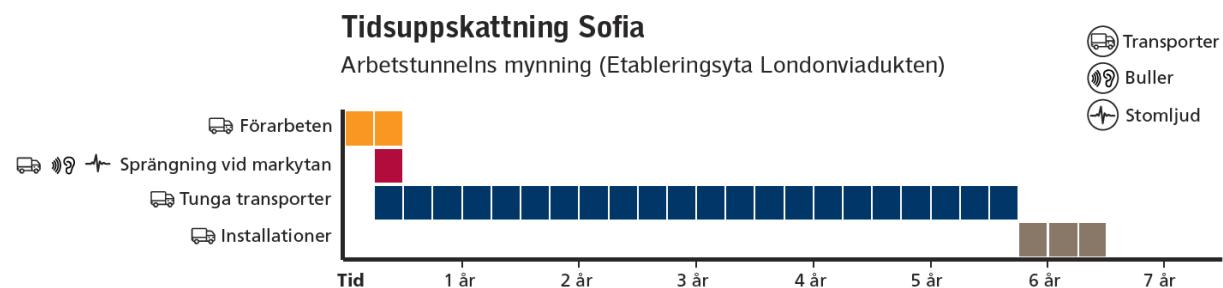


Figur 19. Karta över station Sofia.

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

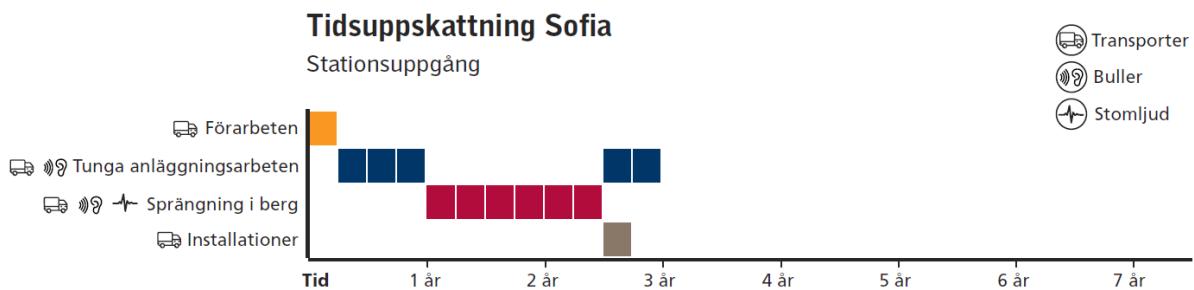
Figur 20–21 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominanterande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 20. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende vid arbetstunnels mynning av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbetena inleds med mindre ledningsomläggningar, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). Därefter påbörjas arbetet med arbetstunneln. Den störning som uppstår av luftburen buller från borrhning och sprängning kommer att avta vartefter tunnelfronten förflyttas in i berget (röd stapel). Därefter kommer påverkan vid arbetstunnelmynningen främst att orsakas av transporter med tunga fordon (blå stapel). Störning via vibrationer och stomljud

kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta under resten av anläggningstiden (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.



Figur 21. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende av de olika planerade arbetena för byggande av en stationsuppgång. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

När arbetstunneln drivits fram till stationsläget påbörjas borrnings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbete med spårtunnlar fortgår, se kapitel 5.1 Stomljud. Hisschakt borras ovanifrån och massorna transportereras ut via arbetstunneln (röd stapel). Arbete med biljetthall och entréer görs från ovan mark (blå och röd stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.

Enligt preliminära beräkningar kan i storleksordningen cirka 10 000 ton bergmassor per vecka komma att transportereras från byggnationen av tunnelbanan (röd och blå stapel, figur 20). Detta motsvarar cirka 50 uttransporter per dygn. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information angående uttransporterna, se kapitel 4.9 *Hantering av massor och uttransporter*.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra byggtransporter till lågtrafik. För arbetstunneln utreds byggtransporter via Londonviadukten och vidare österut mot väg 222 Värmdöleden eller söderut mot väg 73 Nynäsvägen via Värmdövägen, väg 260 och Södra länken. Hur utfart mot Londonviadukten anordnas studeras vidare i dialog med Stockholms stad. För stationsuppgången utreds byggtransporter via Folkungagatan till väg 222. Transporter kopplat till byggandet av tunnelbanan ska i så stor utsträckning som möjligt samordnas med ombyggnationen av Slussen. Nuvarande trafikintensitet i närområdet är cirka 28 000 fordon per dygn vid Londonviadukten och cirka 14 000 fordon per dygn på Folkungagatan vid norra stationsuppgången.

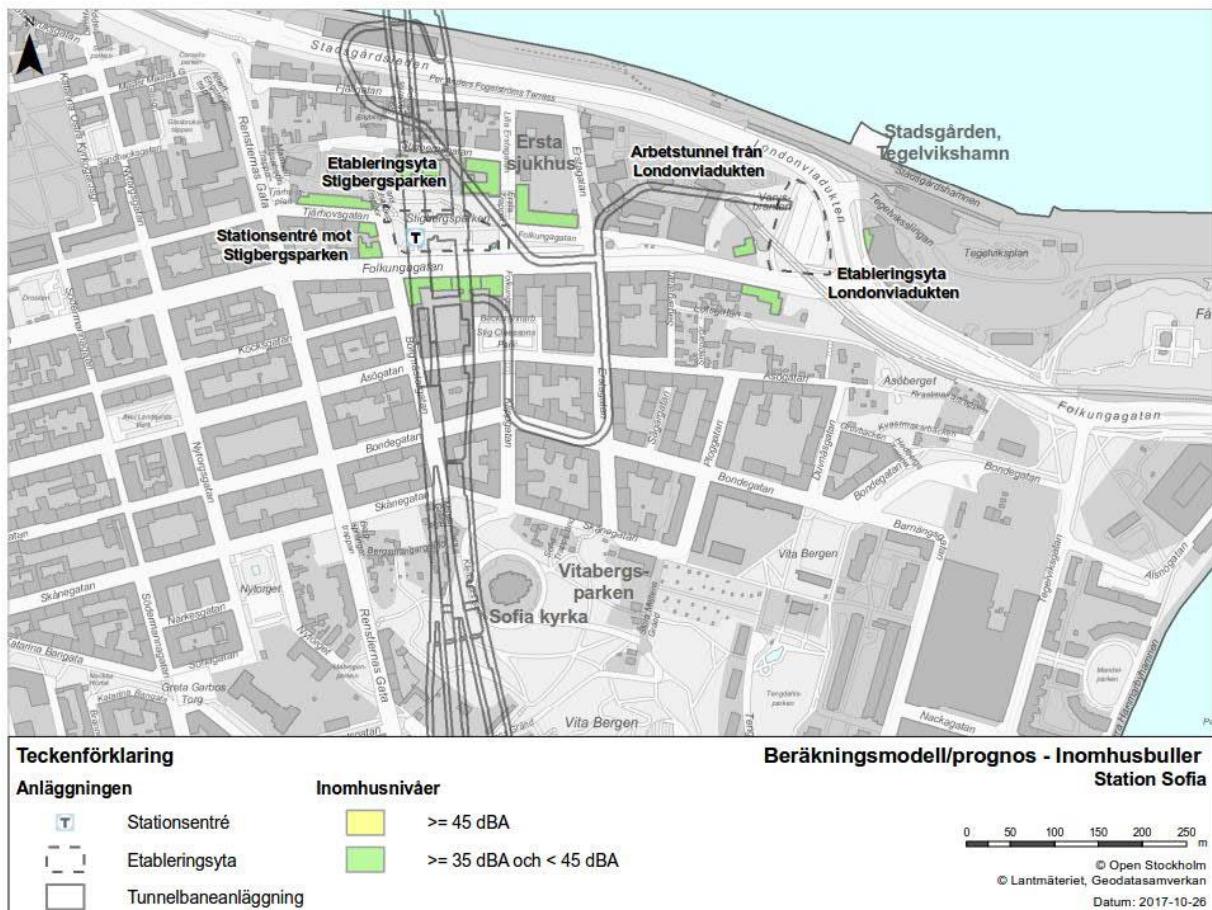
Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 19 då trafikmängderna antas vara försumbara.

## Buller, vibrationer och stomljud

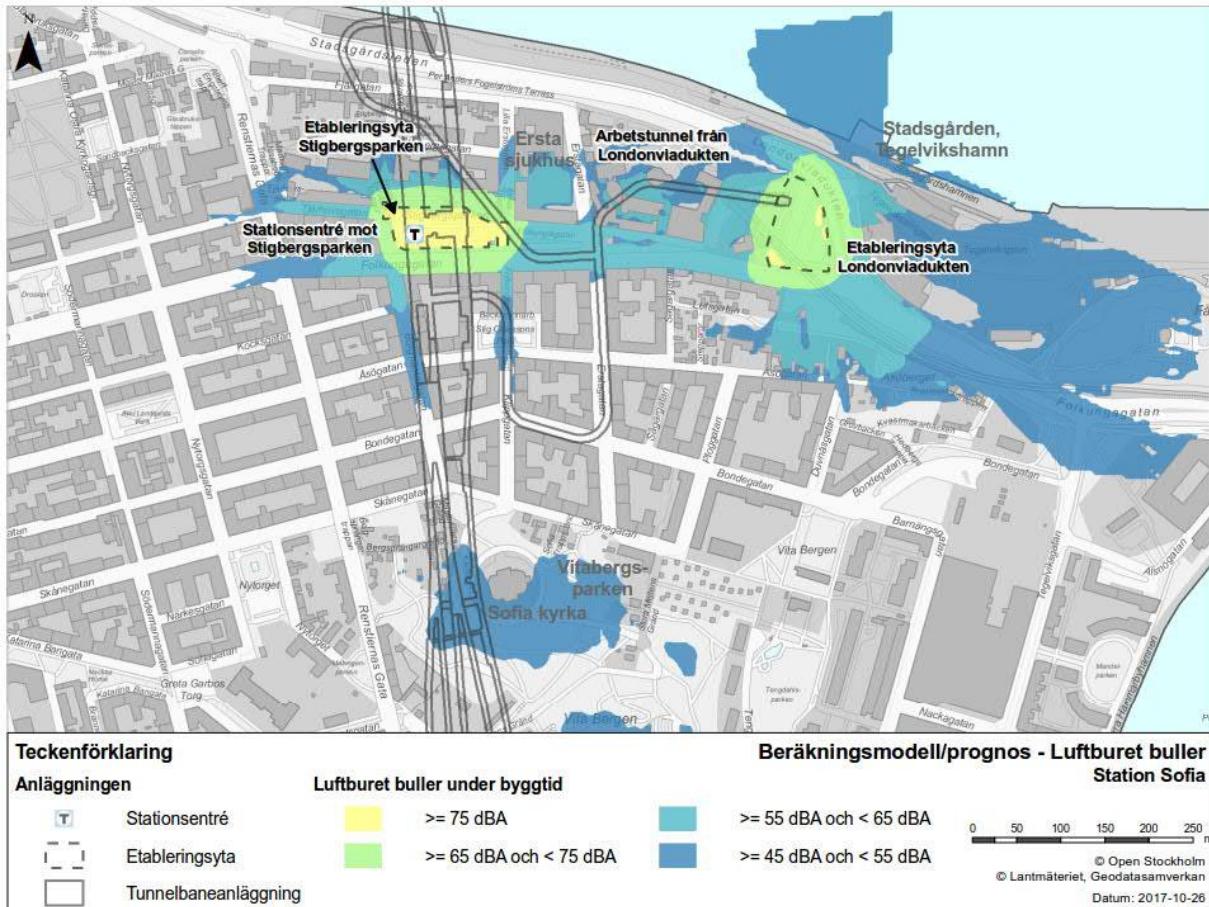
### Buller

Byggandet av stationsuppgången vid Sofia och arbetstunneln från Londonviadukten medför borrnning och sprängning av hisschakt samt spontning och pålning i tätbebyggd miljö. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrnning, pålning och spontning medför också höga bullernivåer, men under längre sammanhangande perioder. Arbetsmoment som kommer att förekomma i övrigt vid etableringsytorna och som kan orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.

Platsen för arbetstunnelmynningen vid Londonviadukten är redan idag påverkad av buller från omgivande vägar på upp till 65 dB(A). I området runt Stigbergsparken är befintliga nivåer något lägre men vid de större gatorna är de ungefärliga bullernivåerna mellan 55 och 65 dB(A).



Figur 22. Inomhusbullen till följd av luftljud för byggandet av station Sofia. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



Figur 23. Luftburet buller från byggandet av station Sofia. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 22–23 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dagtid och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period under byggtiden uppstå till följd av arbeten med spontning, pålning, borrning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrids, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga tidsutbredning kan utläsas av figur 20–21.

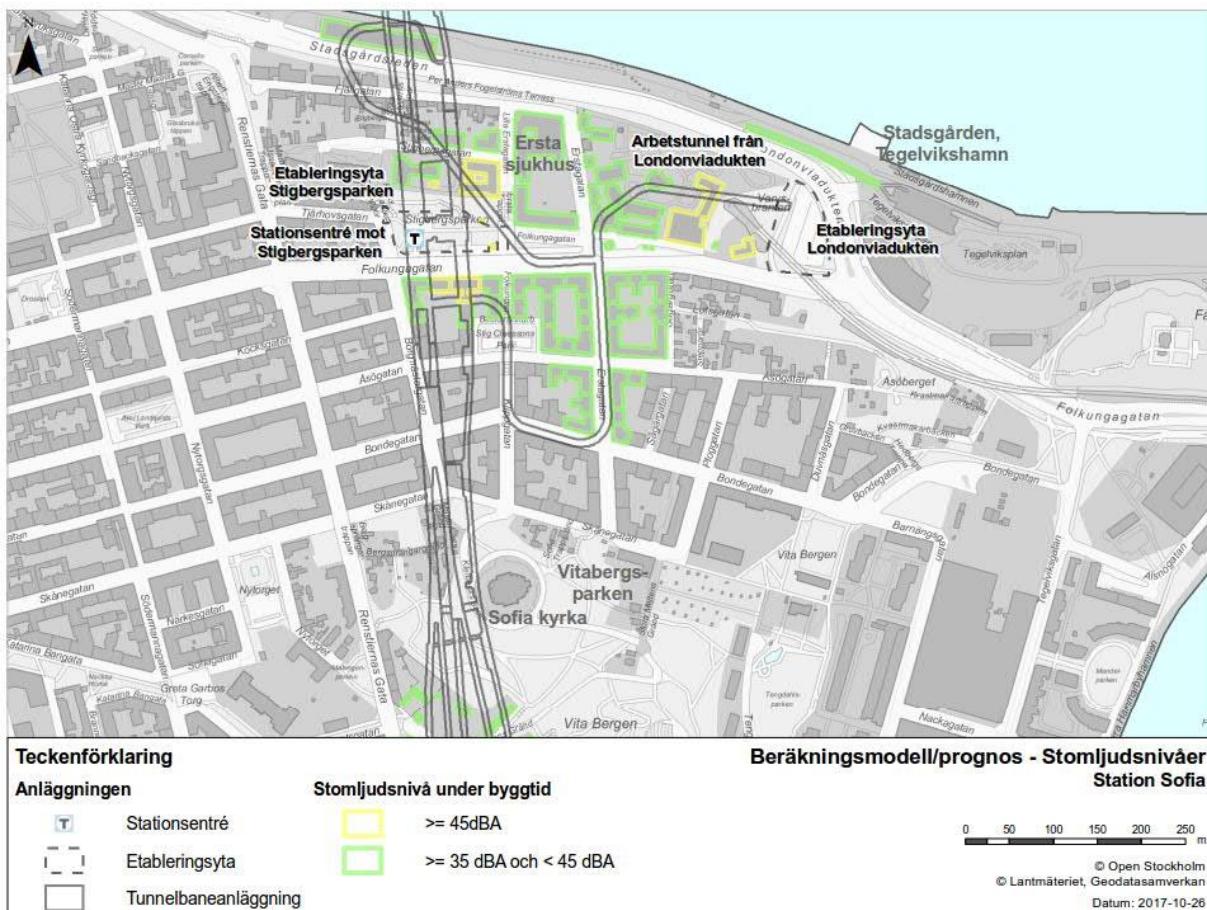
Platsen för arbetstunnelmynningen vid Londonviadukten påverkas redan idag av buller från omgivande vägar. Nattetid kommer ett fåtal bullrande arbetsmoment att förekomma som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln. Det buller som uppkommer från de 50 uttransporterna per dygn bedöms inte orsaka någon större förändring av ljudmiljön. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten eller helt uteblif.

## Vibrationer och stomljud

Figur 24 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrning för att driva fram arbetstunnlar samt vid byggande av stationsuppgången i Stigbergsparken där stomljud uppstår vid byggande av vertikalt schakt för hissar. Då tunnelbanan ligger cirka 100 meter ner i berget vid station Sofia kommer stomljudet från att driva fram tunnelbanetunnlarna inte att vara märkbart vid markytan, se vidare kapitel 5.1. Borrning för arbetstunneln och för vertikalt schakt

kommer däremot att alstra stömljudsnivåer som är högre än 35 dB(A) respektive 45 dB(A) i det område som visas i figur 24.

Ersta sjukhus ligger ovanför arbetstunneln från Londonviadukten. Under projekteringen har en inledande riskanalys utförts avseende denna verksamhet. Detta kommer att utredas vidare i dialog med sjukhuset. Påverkan på sjukhusets verksamhet kommer under byggtiden att följas upp och störningsminskande åtgärder kommer att vidtas.



Figur 24. Stömljud från byggandet av station Sofia. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### **Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna**

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid rondellen Södra länken–Järlaleden. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreliggande med det tillägg av transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### **Bedömning med avseende på partikelhalterna**

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för partiklar som PM10 avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid rondellen Södra länken–Järlaleden. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör

beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreligga med det tillägg av transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

### **Stationsuppgången**

Stationsuppgången leder upp till en stationsentré i Stigbergsparken. Parken kommer att vara stängd och avskärmad under byggandet av entrén. Då området är visuellt exponerat är det viktigt att avskärmningarna av etableringsytan sker med en god gestaltning.

Parken bedöms inte ha höga naturvärden. Vissa träd inom etableringsytan som är karaktärsgivande och rumsskapande, kan behöva tas ned, medan andra kan bibehållas även om de står inom etableringsytan. Träd som inte behöver tas ner skyddas och när bygget är klart återställs ytorna och träd planteras i samråd med Stockholms stad.

Rekreation genom till exempel lek i parken kommer inte vara möjligt under byggskedet. Gångstråk i parken kommer att stängas av under byggskedet. För de gångstråk som blockeras kommer alternativa lösningar att tas fram.

### **Arbetstunneln**

Området i anslutning till tunnelmynningen vid Londonviadukten är hårdgjort och används idag för parkering. Under byggskedet kommer tunnelmynningen att vara dold bakom avskärmningar. Inga höga natur- eller rekreativt värden finns på platsen.

Arbetstunneln går genom Erstaberget, som har delvis kulturhistoriskt högt klassad bebyggelse. Risker för vibrationsskador och eventuell grundvattennivåförändring kommer följas upp genom mätningar under byggskedet och hanteringen säkerställas genom kontrollprogram.

## 6.3 Station Hammarby Kanal

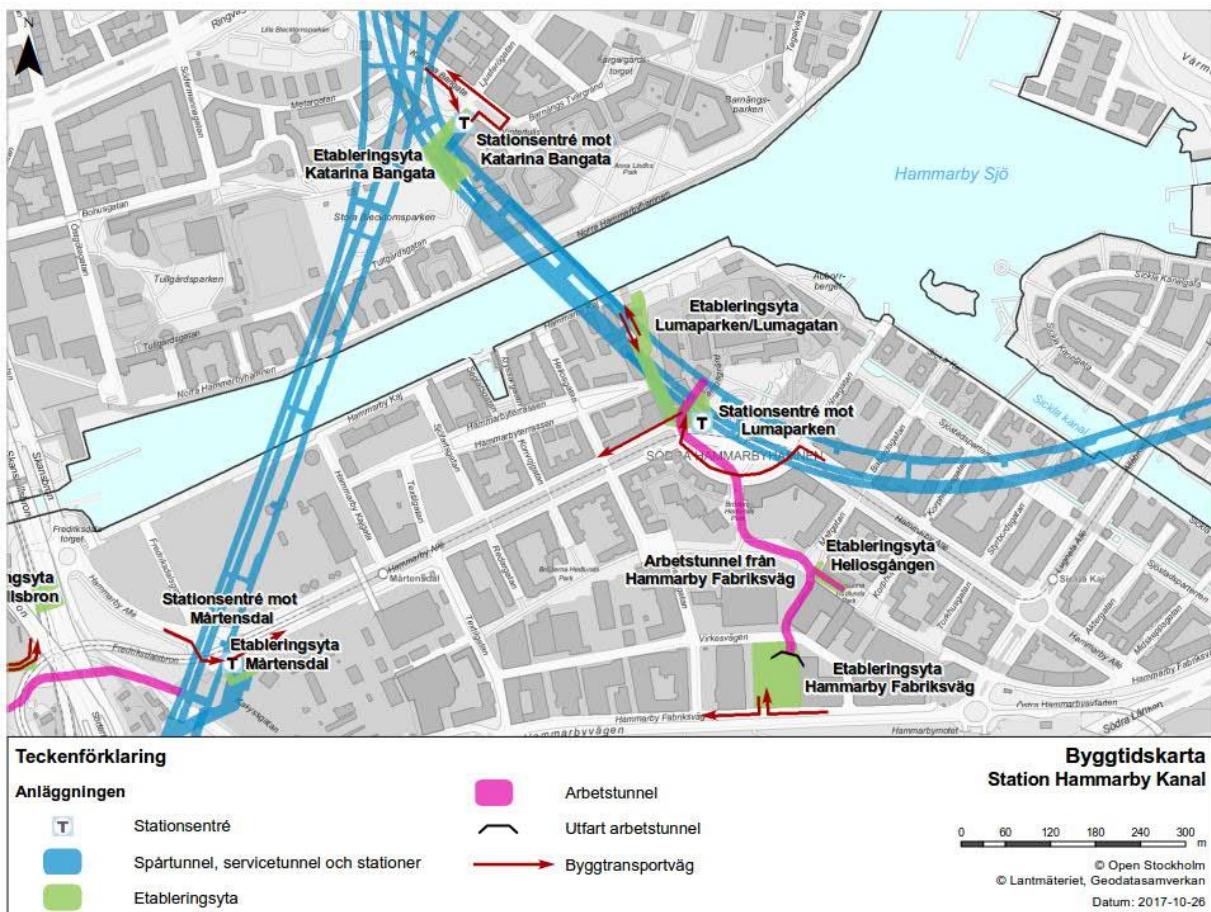
Station Hammarby Kanal kommer att ligga mellan Hammarby sjöstad och Södermalm i Stockholms stad, se figur 25. Stationen kommer att ligga under Hammarby kanal cirka 40 meter under havsnivån. Stationen kommer att ha en uppgång på vardera sidan om kanalen med en stationsentré vid varje uppgång. Den norra uppgången kommer att placeras i en befintlig byggnad med entré mot Katarina Bangata. Den södra uppgången kommer att placeras i västra hörnet av Lumaparken med entré mot Lumaparken. Intill de båda uppgångarna kommer det att anläggas etableringsytor, *Etableringsyta Katarina Bangata* och *Etableringsyta Lumaparken*. För *Etableringsyta Katarina Bangata* kommer ett område i östra delen av parken att vara inhägnad och användas för schakt och etablering under byggtiden. För *Etableringsyta Lumaparken* kommer en mindre del av parken, Lumagatan inklusive kantstensparkeringar och en del av Hammarbyterassen att stängas av och användas för schakt och etablering under byggtiden.

För byggandet av station Hammarby Kanal kommer en arbetstunnel att anläggas med mynning vid Hammarby fabriksväg. Intill mynningen kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Hammarby fabriksväg*, att anläggas. Efter byggtidens slut kommer ytan att bebyggas inom ramen för den planerade stadsutvecklingen.

I området kommer ett ventilationstorn att byggas vid Lumagatan, ner mot kajen i Hammarby Sjöstad. Två ventilationstorn strax ovan marknivå kommer även att byggas vid Heliosgången intill arbetstunnelns mynning.

Katarina Bangata kommer att användas för byggtrafik, men framkomligheten för andra trafikanter kommer att säkerställas. Gång- och cykelvägen till Stora Blecktornsparken från Katarina Bangata kommer att vara framkomlig under byggtiden men läggs om utanför etableringsytan. Trottoaren längs Katarina Bangata och övergångsstället över Katarina Bangata kommer att vara tillgängligt. Gång- och cykelvägen längs med Katarina Bangata kommer att vara tillgänglig och tillgängligheten till Hamnvakten 7 kommer att säkerställas.

Lumaparksvägen/Glödlampsgränd kommer att vara tillgänglig under byggtiden, men kan komma att läggas om under vissa perioder. Större delar av Lumagatan kommer att vara avstängd för allmän biltrafik, dock kommer tillgänglighet för färdtjänst att säkerställas. Tillgänglighet till soprum längs Lumagatan kommer att lösas tillfälligt. Tillgänglighet till parkeringsgaraget med utfart mot Lumagatan kommer att lösas, dock med vissa tidsbegränsningar under dagtid. Gångbanan längs Lumagatan mellan Hammarbyterassen och kajen kommer att vara tillgänglig närmast byggnaderna. Framkomligheten för räddningstjänst kommer att möjliggöras över etableringsytan från Hammarbyterassen. Efter byggtiden kommer Lumagatan och Hammarbyterassen att åter öppna för trafik som idag. Målsättningen är att trafiken på tvärbanan ska kunna ske som vanligt under byggtiden. Gång och cykelvägen längs Heliosgången kommer att vara framkomlig under byggtiden.

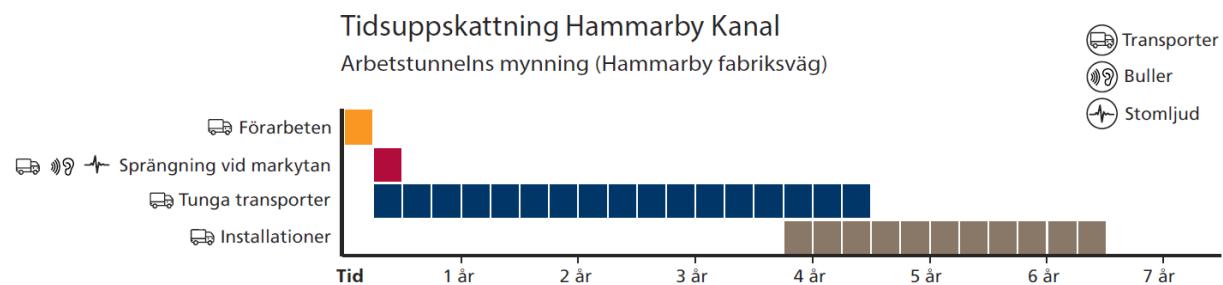


Figur 25. Karta över station Hammarby Kanal. Det som visas i kartan längst ned till vänster tillhör station Gullmarsplan.

# Byggprojektet

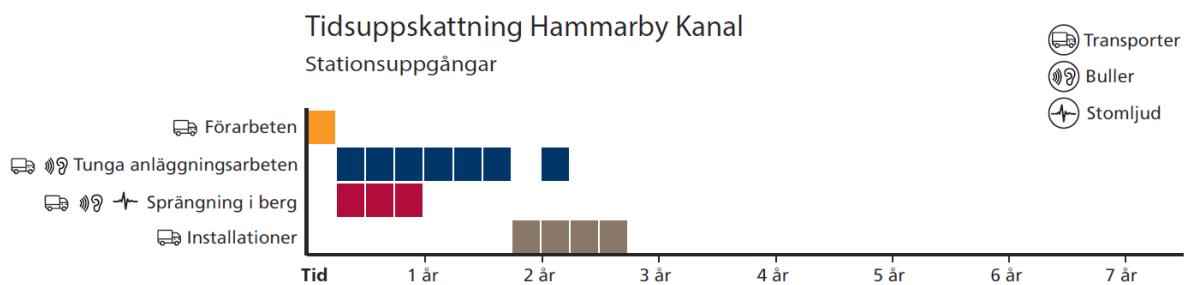
## Tunnlar och stationsuppgångar

Figur 26–27 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 26. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende vid arbetstunnelns mynning av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

De förberedande arbetena för arbetstunneln omfattar mindre ledningsomläggningar, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). Därefter påbörjas arbetet med själva arbetstunneln. Den störning som uppstår av luftburet buller från borrning och sprängning kommer att avta vartefter tunnelfronten förflyttas in i berget (röd stapel). Därefter kommer påverkan vid arbetstunnelmynningen främst att orsakas av transporter med tunga fordon (blå stapel). Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.



Figur 27. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende av de olika planerade arbetena för byggande av en stationsuppgång. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare. Figuren gäller för samtliga stationsuppgångar för station Hammarby Kanal, men den utgår från den entrén med mest omfattade arbeten, entré mot Lumaparken.

När arbetstunneln drivs fram till stationsläget påbörjas borrnings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbete med spårtunnlar fortgår, se kapitel 5.1 Stomljud. Rulltrappsschakt byggs underifrån och massorna transporteras ut via arbetstunneln. Arbete med biljetthall och entréer görs från ovan mark och ansluts till rulltrappsschakt (blå och röd stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera (grå stapel).

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 7 500 ton bergmassor per vecka komma att transporteras från byggnationen av tunnelbanan via arbetstunneln. Detta motsvarar cirka 35

uttransporter per dygn. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 *Hantering av massor och uttransporter*.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra byggtransporter till lågtrafik. För norra stationsuppgången utreds byggtransporter via Katarina Bangata, Ringvägen, Götgatan, och Skanstullsbron vidare till väg 73 Nynäsvägen. För södra stationsuppgången utreds byggtransporter via Hammarby Allé och Lugnets Allé till Södra länken. För arbetstunneln vid Hammarby Fabriksväg kan byggtransporterna gå från Hammarby Fabriksväg via Hammarbyvägen vidare österut eller söderut via Södra länken. Omvänt kan byggtransporterna gå till etableringsområdet via Södra länken, Lugnets Allé och Hammarby Fabriksväg.

Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 25 då trafikmängderna antas vara försumbara.

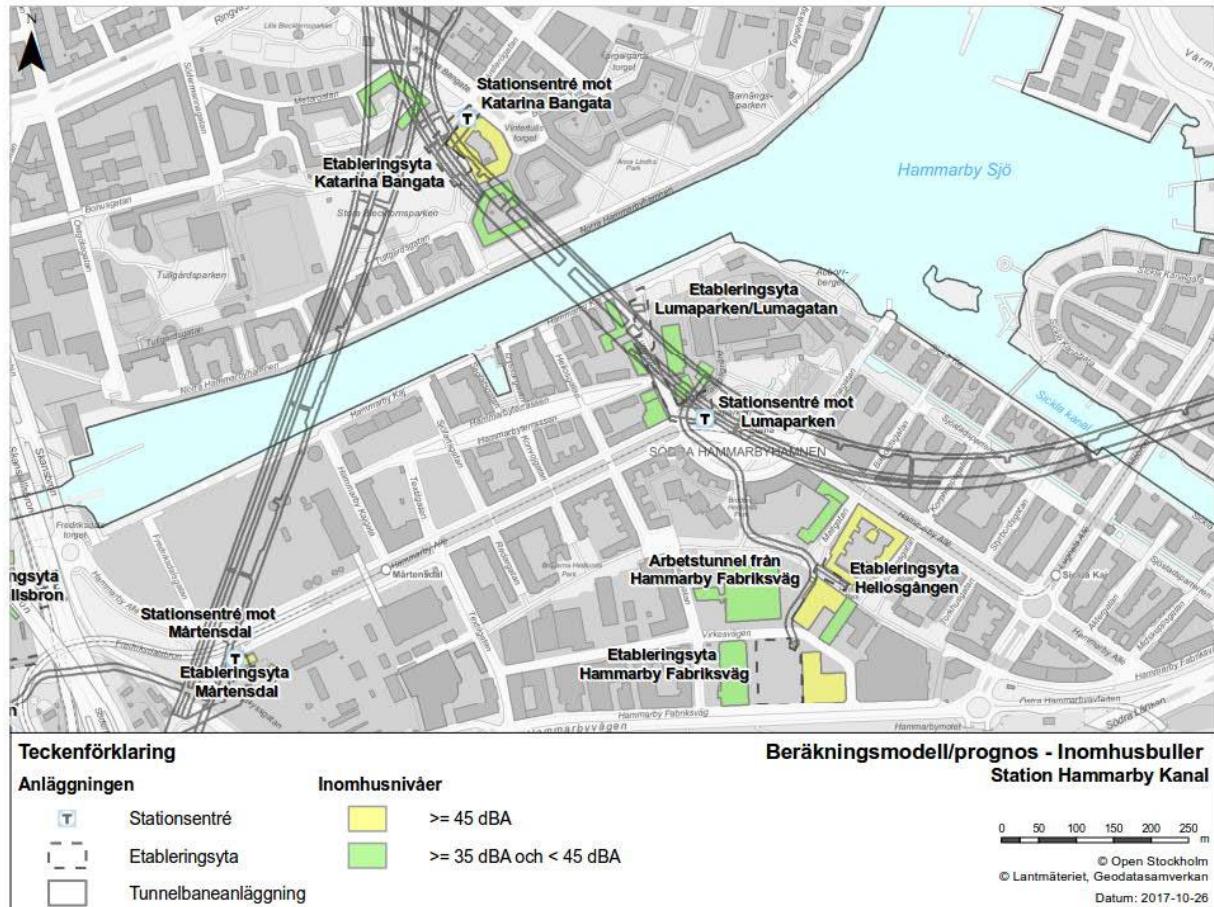
Befintlig trafikintensitet på Hammarbyvägen är cirka 13 000 fordon per dygn. Vid Lumaparken (södra stationsuppgången) passerar i dagsläget cirka 5 000 fordon per dygn. Katarina Bangata (norra stationsuppgången) trafikeras av cirka 6 200 fordon per dygn.

## Buller, vibrationer och stomljud

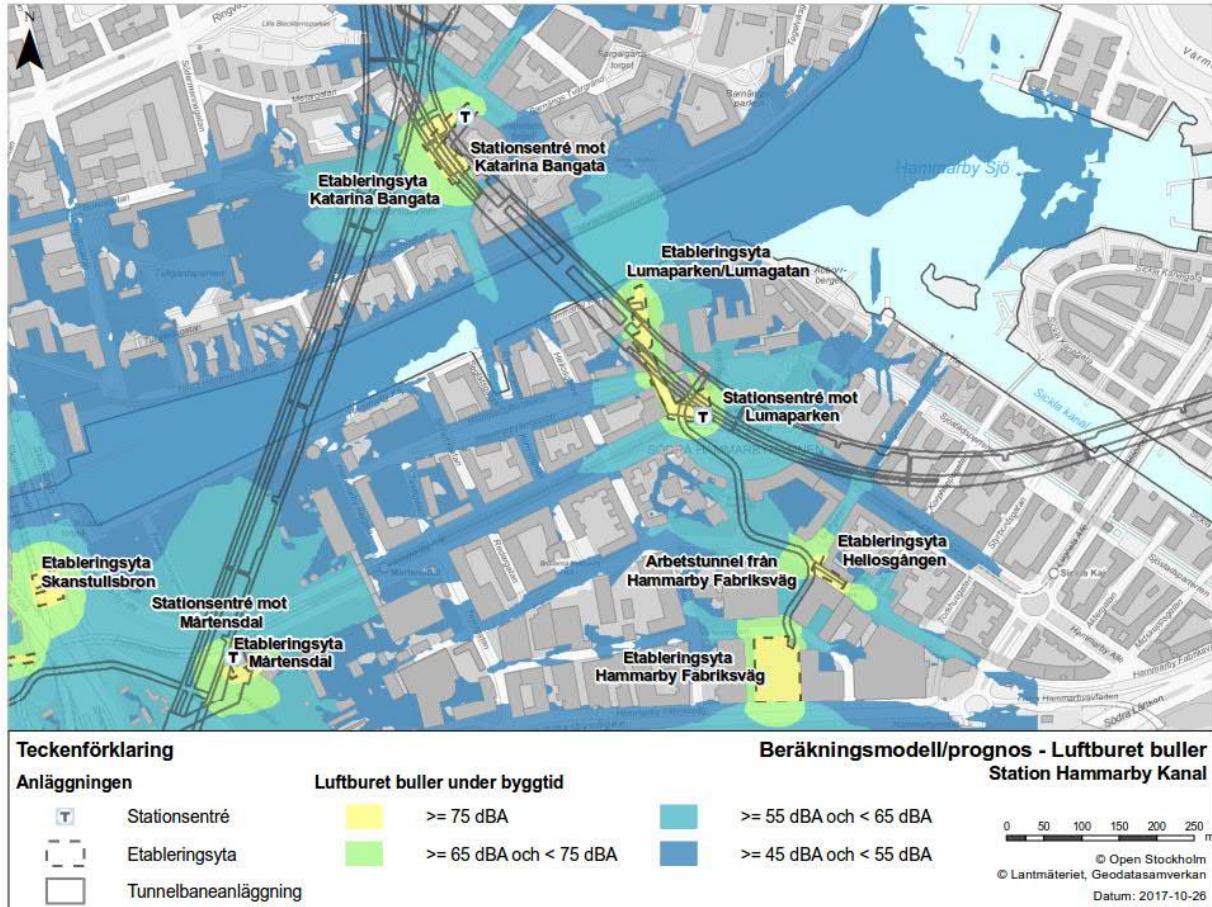
### **Buller**

Byggande av stationsuppgångarna och arbetstunneln vid station Hammarby Kanal innehåller borrhning och sprängning av arbetstunnel och stationsuppgångar samt spontnring och pålning i tätbebyggd miljö. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrhning och spontnring ger också höga bullernivåer, men under längre sammanhangande perioder. Det kan periodvis innehålla besvärande störningar för de som bor eller arbetar i närheten, se figur 28–29 för beräknad ljudutbredning. Arbetsmoment i övrigt som kommer att förekomma vid etableringsytorna och som kan orsaka störning redovisas i kapitel 5.1

Befintligt luftburet buller i området kring planerad station uppgår till 55 dB(A).



Figur 28. Inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av station Hammarby Kanal. Det som visas i kartan längst ned till vänster tillhör station Gullmarsplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



Figur 29. Luftburet buller från byggandet av station Hammarby Kanal. Det som visas i kartan längst ned till vänster tillhör station Gullmarsplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 28–29 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggsedet uppstå från arbeten med spontning, borrhning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrider, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 26–27.

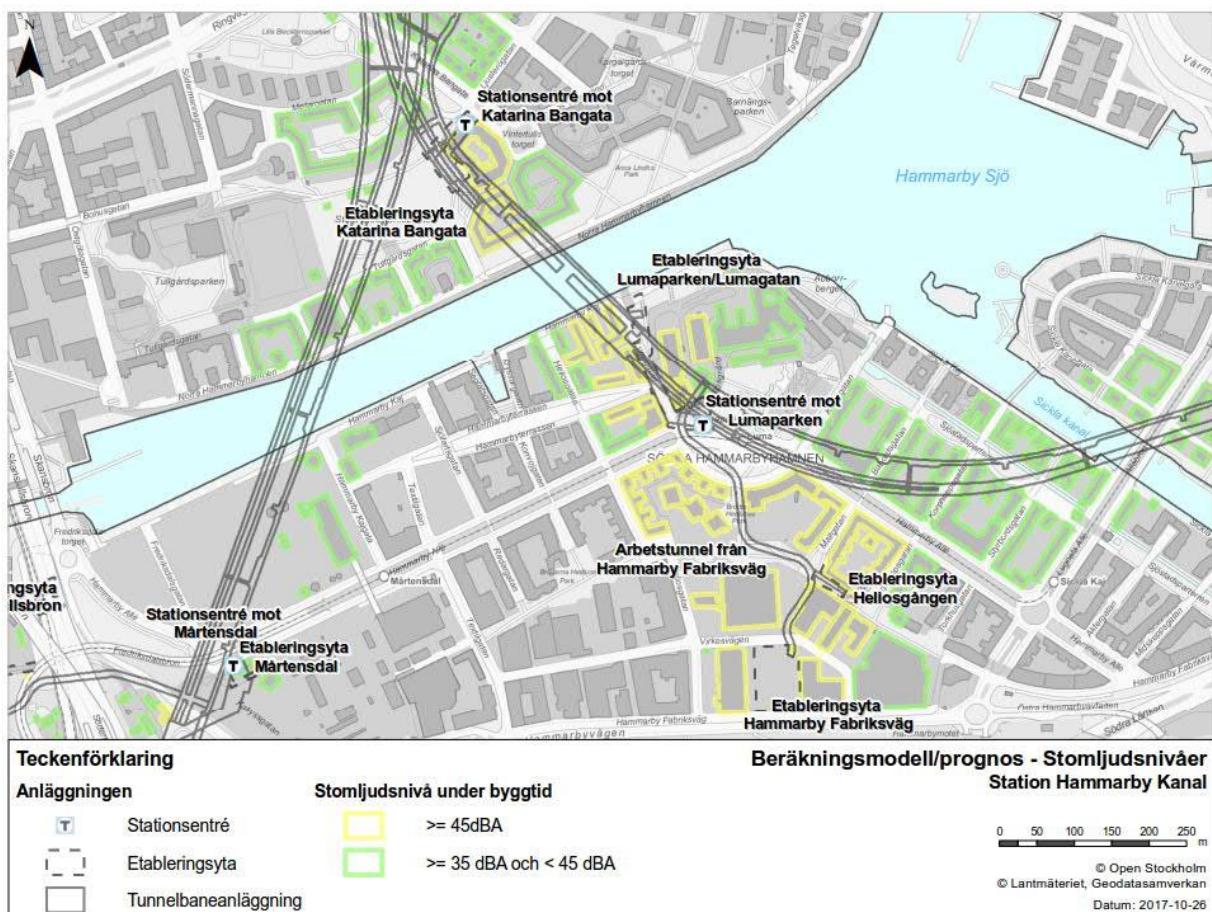
Nattetid kommer ett fåtal bullrande arbetsmoment att förekomma som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln på etableringsytan. Det buller som uppkommer från de 35 uttransporterna per dygn bedöms inte orsaka någon större förändring av ljudmiljön. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten eller helt utebliv.

## Vibrationer och stomljud

Figur 30 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrhning för att driva fram arbetstunnlar och tunnelbanans spårtunnlar och för att tillskapa rulltrappsschakt för stationsuppgångarna.

Arbetet med spår- och servicetunnlar förväntas alstra stomljudsintensiteter i intervallet 35 dB(A) till 45 dB(A) i byggnader inom ett 180 meter brett område i höjd med *Etableringsyta Lumaparken*, se

vidare kapitel 5.1. Borrning för arbetstunneln och stationsuppgångarna kommer däremot att alstra stömljudsnivåer högre än 45 dB(A) i ett antal fastigheter så som visas i figur 30.



Figur 30. Stömljud från byggandet av station Hammarby Kanal. Det som visas i kartan längst ned till vänster tillhör station Gullmarsplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### **Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna**

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid rondellen Södra länken–Järlandleden. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreligga med det tillägg av transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### **Bedömning med avseende på partikelhalterna**

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för partiklar som PM10 avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid rondellen Södra länken–Järlandleden. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreligga med det tillägg av transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

### **Norra stationsuppgången**

Upplevelse- och rekreativvärdena i Stora Blecktornsparken kommer att minska under byggtiden genom buller, minskad parkyta och avskärmningar. Träd som inte behöver tas ned skyddas och när bygget är färdigställt återställs ytorna. Framkomligheten och tillgängligheten för parkbesökare till Stora Blecktornsparken kommer att säkerställas under byggtiden.

### **Södra stationsuppgången**

Etableringsytan kommer vara avskärmad mot omgivande gatumiljö. Det innebär att siktlinjer längs Lumagatan och Hammarbyterrassen bryts under byggtiden och att gångstråk i och genom parken blockeras, vilket begränsar framkomligheten för människor i området. För de gångstråk som blockeras kommer alternativa lösningar att tas fram. Träd som inte behöver tas ner skyddas och när bygget är klart återställs ytorna och träd planteras i samråd med Stockholms stad.

När Lumaparken minskar till yta försämras parkens funktioner för rekreation något. Visuella intryck kommer i möjligaste mån att försöka stängas ute för att minska påverkan på parken.

### **Arbetstunneln**

Etableringsytan vid Hammarby Fabriksväg har inga särskilda natur-, kultur eller stadsbildsvärden som påverkas under byggtiden.

## 6.4 Station Sickla

Station Sickla kommer att vara belägen i Sickla, norr om Sickla köpkvarter parallellt med Saltsjöbanan och Värmdövägen i Nacka kommun, se figur 31. Hela området kring Sickla station är under omdaning inom ramen för Nacka kommuns stadsplanering. Stationen kommer att lokaliseras cirka 40 meter under markytan. Stationen kommer att ha två uppgångar, en i väster med två entréer och en i öster med två entréer. Den västra uppgången kommer att integreras i ett planerat stations- och kontorshus i anslutning till den nya tvärbanestationen Sickla. Den ena entrén kommer att placeras mot Saltsjöbanan och tvärbanan och den andra kommer att placeras med entré mot Sickla industriväg och Smedjegatan. Den östra uppgången kommer att placeras under Värmdövägen med en entré mot Alphyddevägen och en entré mot Sickla köpkvarter.

Intill de båda uppgångarna kommer det att anläggas etableringsytor, *Etableringsyta Sickla industriväg*, *Etableringsyta Värmdövägen södra* och *Etableringsyta Sickla köpkvarter*. Arbetet kring den östra uppgången planeras att ske i olika etapper. Då flera projekt (inklusive eventuell upphöjning av Saltsjöbanan) pågår samtidigt i området så kommer byggnationen att anpassas och etableringsytorna kommer att samutnyttjas. Vilka delar av etableringsytan som kommer användas under respektive etapp och under hur lång tid framgår av bilagan till plankartorna för tillfälligt nyttjande.

I första etappen flyttas Värmdövägen norr om dagens läge. Värmdövägen får under byggtiden två körfält, ett i vardera riktningen. Busshållplatserna flyttas och placeras utanför etableringsområdena.

I andra etappen flyttas östra delen av Järnvägsgatan i en båge runt etableringsytans norra sida. Den tillfälliga vägen korsar dagens spår för Saltsjöbanan. Denna del av Järnvägsgatan behövs för varutransporter till och från köpkvarteret.

Etableringsyta Värmdövägen som påbörjas i etapp ett utökas och omfattar i etapp två området runt stationsentré Sickla köpkvarter.

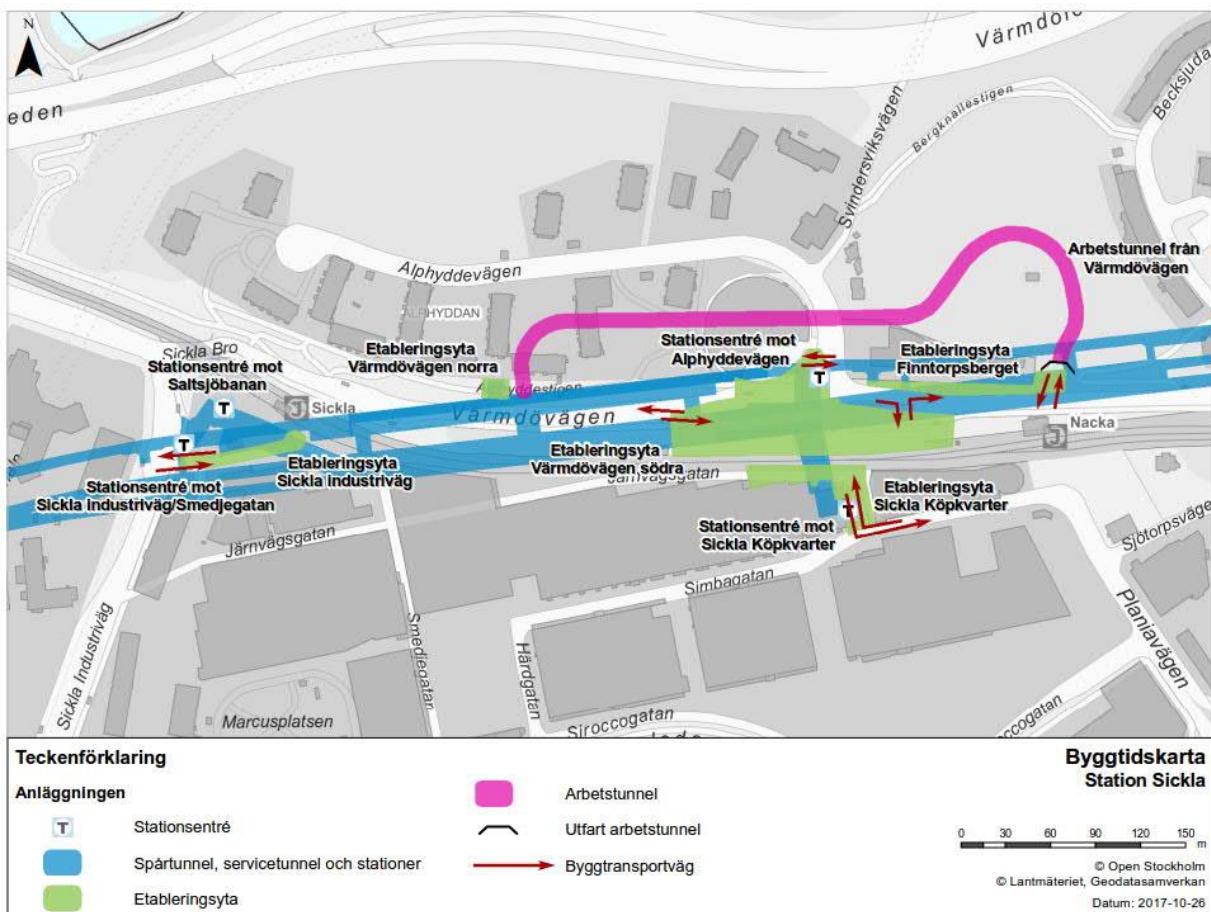
I tredje etappen kommer etableringsyta Värmdövägen som utökas ytterligare, och omfattar i etapp tre området runt stationsentré Alphyddevägen. De ytor som ianspråktas för etablering är i huvudsak hårdgjorda ytor som används för till exempel parkering.

För byggandet av station Sickla kommer en arbetstunnel att anläggas med mynning vid Värmdövägen. Intill mynningen kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Finntorpsberget*, att anläggas. Efter byggtiden kommer tunneln att användas för ventilation.

I området kommer ett ventilationstorn att anläggas norr om Värmdövägen, i en grönyta söder om Alphyddans bostadsområde.

Biljetthallen som byggs intill Värmdövägen vid stationsentré mot Alphyddevägen innehåller att vägen tas i anspråk och att gång- och cykelbanan intill Värmdövägen, Alphyddans busshållplats samt Nacka stations busshållplats behöver flyttas väster- respektive österut utanför etableringsområdet under byggtiden. Det kommer även att påverka skolvägen för eleverna på Maestroskolan. Det kommer även finnas möjlighet för gående att korsa etableringsytan på vägen från tvärbanan/Saltsjöbanan och vidare österut. Gång- och cykelvägen intill Alphyddestigen vid bostadsområdet Alphyddan kommer att ledas om under byggtiden. Alphyddestigen kommer att vara framkomlig för sopbilar. Saltsjöbanan kommer att stängas under begränsade tider under byggtiden. Även gångbanan under Värmdövägen kommer att stängas av under olika perioder.

Varutransporter till Sickla köpkvarter kommer att vara möjliga under byggtiden. Vägen kan dock komma att ledas om. Längs Värmdövägen passerar ett regionalt cykelstråk och ett huvudcykelstråk längs Sickla industriväg som kommer att hållas öppen under byggtiden, men kan komma att ledas om tillsammans med Värmdövägen. Gång- och cykelvägar mellan Sickla industriväg och parkeringshus, samt Saltsjöbanan och tvärbanan ska vara tillgängliga. Tillgänglighet till Nacka Energis byggnader kommer att säkerställas.

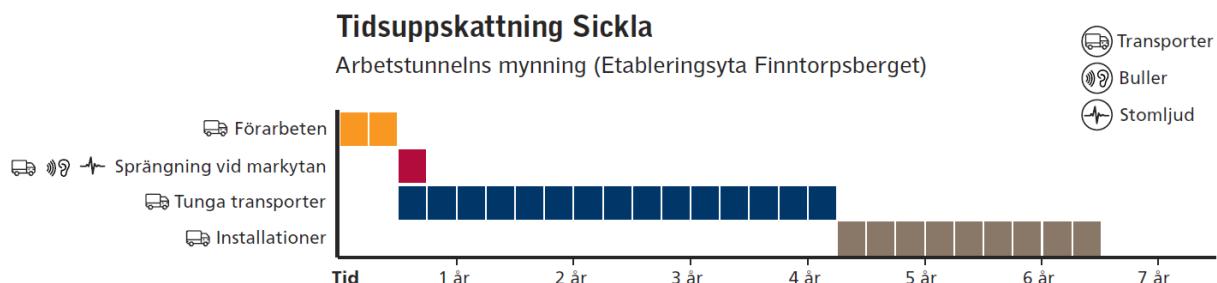


Figur 31. Karta över station Sickla. Hela etableringsytan kommer inte att nyttjas samtidigt utan arbetet sker i etapper.

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

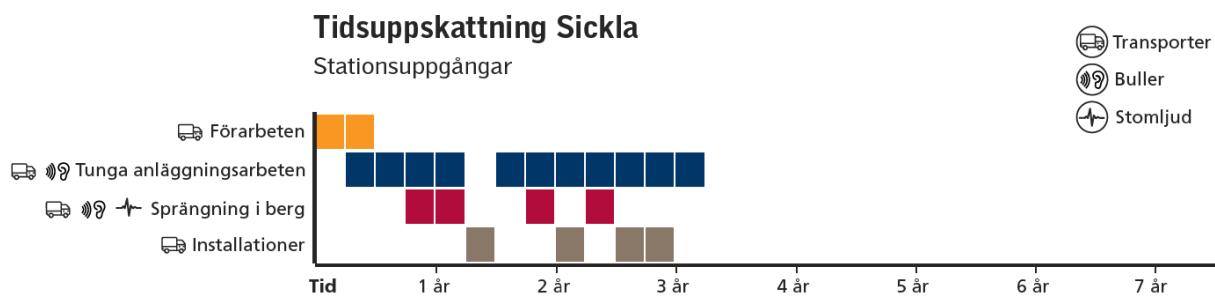
Figur 32–33 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 32. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende vid arbetsstunnelns mynning av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbetena inleds med mindre ledningsomläggningar, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). Tillgängligheten till och skyddsåtgärder för befintligt VA-tunnelpåslag och spillvattenledning inom etableringsytan ska säkerställas. Därefter påbörjas arbetet med själva

arbetstunneln. Den störning som uppstår av luftburet buller från borrhning och sprängning kommer att avta vartefter tunnelfronten förflyttas in i berget (rød stapel). Därefter kommer påverkan vid arbetstunnelmynningen främst att orsakas av transporter med tunga fordon (blå stapel). Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.



Figur 33. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende av de olika planerade arbetena för byggande av en stationsuppgång. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare. Figuren gäller för samtliga stationsuppgångar för station Sickla, men den utgår från den entrén med mest omfattade arbeten, entré Sickla köpkvarter.

När arbetstunneln drivits fram till stationsläget påbörjas borrhings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbete med spårtunnlar fortgår, se kapitel 5.1 Stomljud. Rulltrappsschakt byggs underifrån och massorna transporteras ut via arbetstunneln. Byggnadsarbetena kommer att ske i etapper som innebär att delar av Värmdövägen kommer att ledas om. Arbete med biljetthall och entréer sker ovan mark och ansluts till rulltrappsschakt (rød och blå stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera (grå stapel).

Värmdövägen tillhör ett viktigt omledningsvägnät för Värmdöleden och därav måste Värmdövägens framkomlighet alltid upprätthållas. Vägen kommer därmed att hållas öppen under hela byggtiden.

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 6 000 ton bergmassor per vecka komma att transporteras från byggnationen av tunnelbanan via arbetstunneln. Detta motsvarar cirka 30 uttransporter per dygn. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 Hantering av massor och uttransporter.

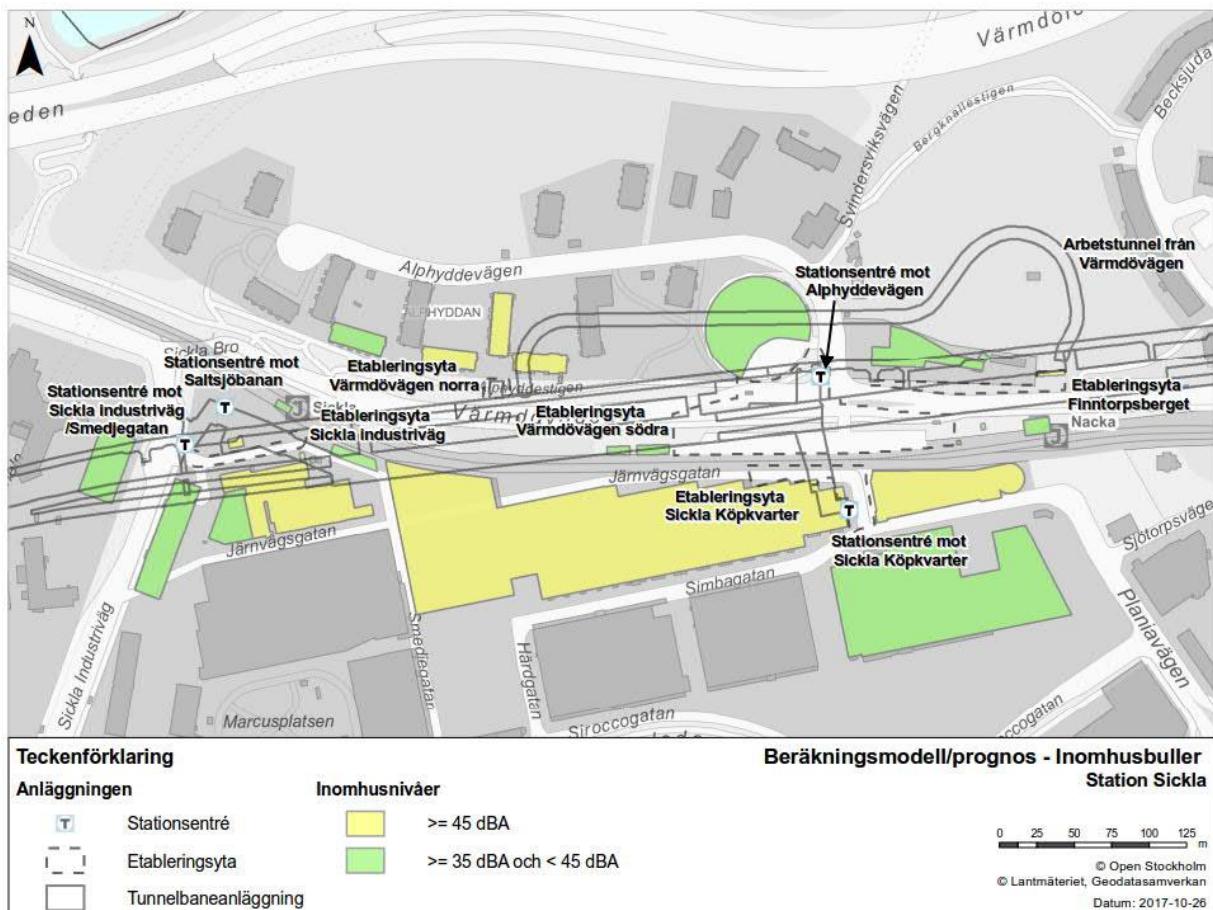
Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra transporter till lågtrafik. Vägar för byggtransporter kommer att utredas tillsammans med Nacka kommun. Nuvarande trafikflöden i närområdet är: Sickla industriväg cirka 7 000 fordon per dygn, Värmdövägen (väster om anslutning till Sickla industriväg) cirka 5 200 fordon per dygn, Värmdövägen (öster om anslutning till Sickla industriväg) cirka 6 500 fordon per dygn.

Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 31 då trafikmängderna antas vara försumbara.

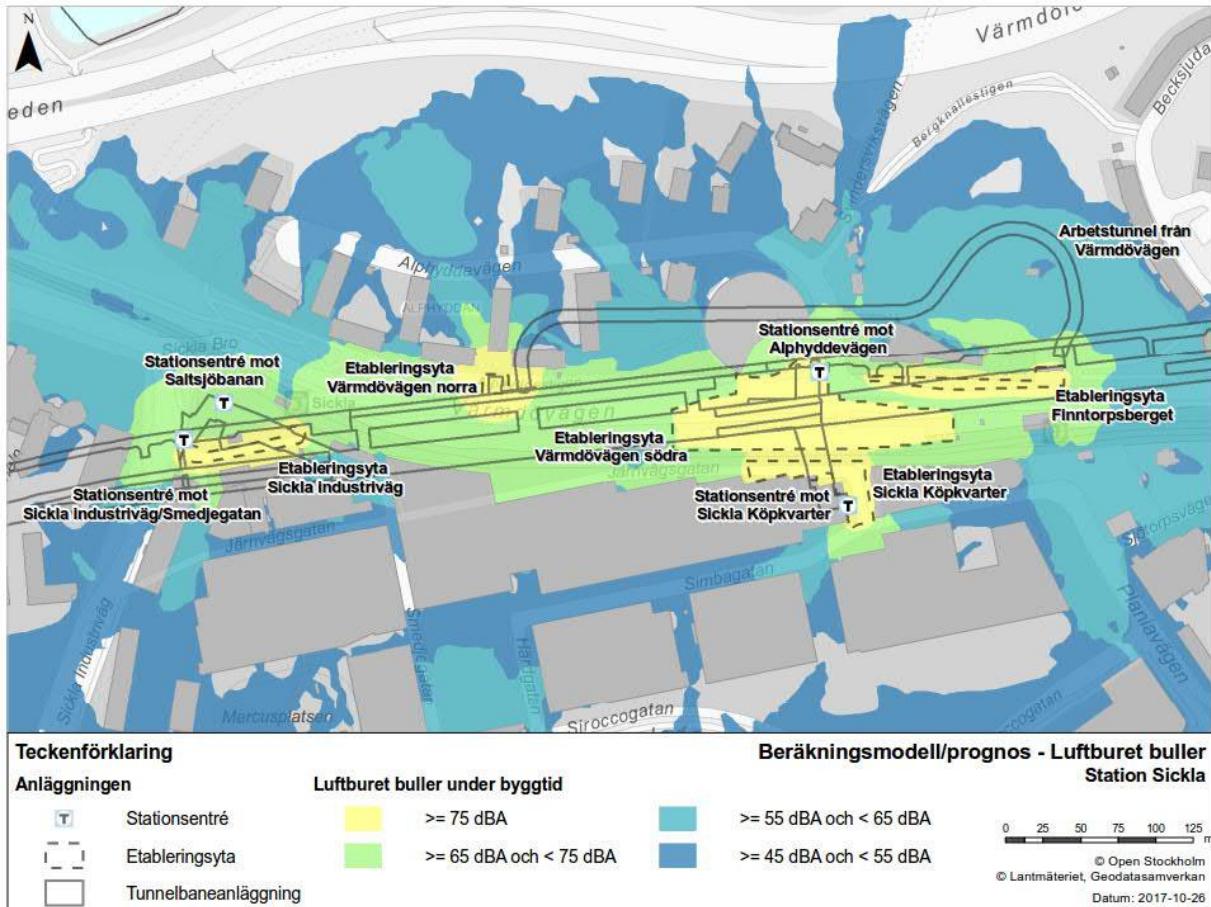
# Buller, vibrationer och stomljud

## Buller

Byggande av stationsuppgångarna och arbetstunneln vid station Sickla innebär borrning och sprängning av arbetstunnel och stationsuppgångar samt eventuellt spontning och pålning. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrning, pålning och spontning ger också höga bullernivåer, men under längre sammanhangande perioder. Det kan periodvis innebära besvärande störningar för de som bor eller arbetar i närheten, se figur 34–35 för beräknad ljudutbredning. Arbetsmoment i övrigt som kommer förekomma vid etableringsytorna och som kan komma att orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.



Figur 34. Inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av station Sickla. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



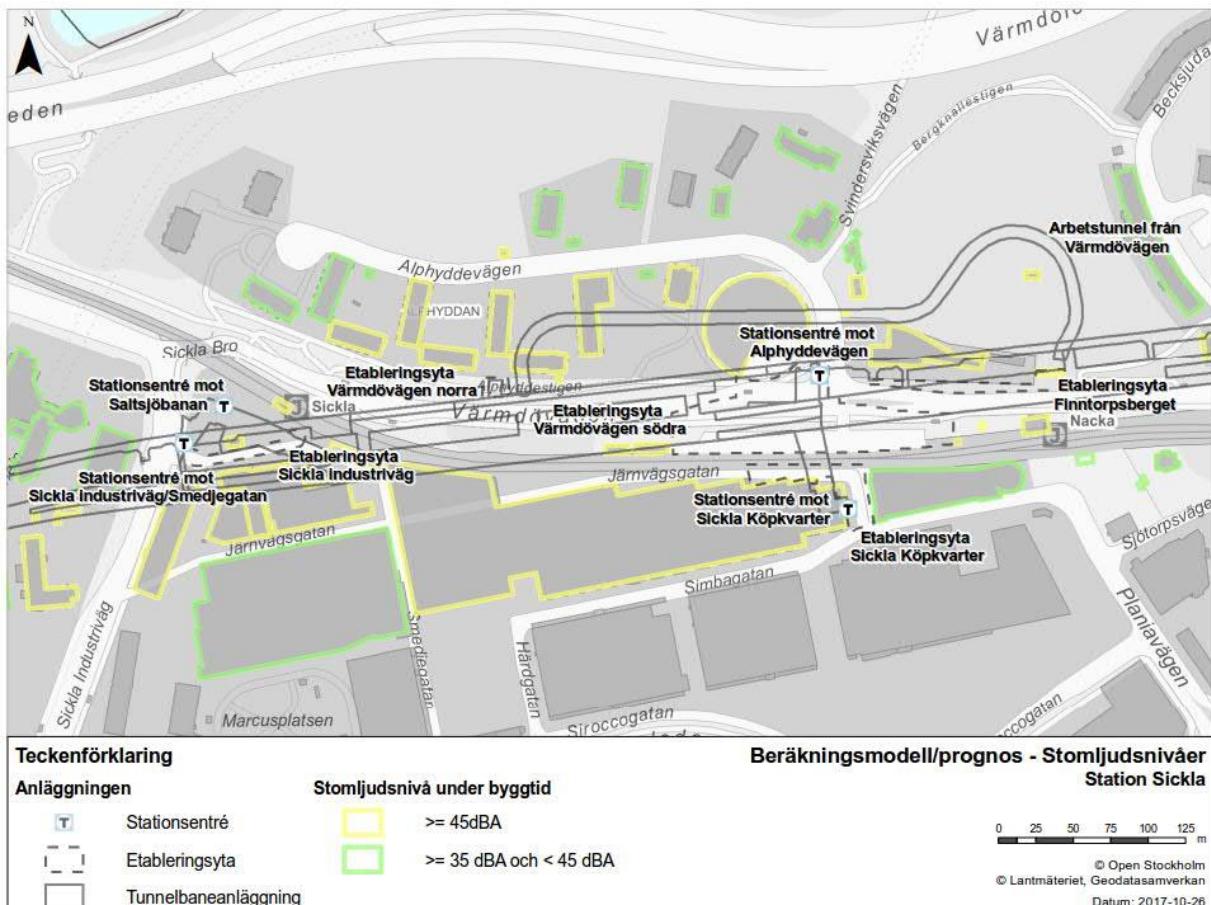
Figur 35. Luftburet buller från byggandet av station Sickla. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 34–35 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB(A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period under byggskedet uppstå till följd av buller från arbeten med spontning, borrning, pålning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrids, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 32–33.

Nattetid kommer ett fåtal bullrande arbetsmoment att förekomma som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln på etableringsytan. Det buller som uppkommer från de 30 uttransporterna per dygn bedöms inte orsaka någon större förändring av ljudmiljön. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten eller helt utebliv.

## Vibrationer och stomljud

Figur 36 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrning för att driva fram arbetstunnlar och tunnelbanans spårtunnlar och för att tillskapa rulltrappsschakt för stationsuppgångarna. Arbetet med spår- och servicetunnlar förväntas alstra stomljudsintensiteter som överskrider 35 dB(A) i byggnader inom ett 160 meter brett område i höjd med station Sickla och inom ett 40 meter brett område kommer stomljudsintensiteter kunna överskrida 45 dB(A), se vidare kapitel 5.1. Borrning för arbetstunneln och stationsuppgångarna kommer att alstra stomljudsintensiteter högre än 45 dB(A) i ett antal fastigheter såsom visas i figur 36.



Figur 36. Stomljud från byggandet av station Sickla. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid rondellen Södra länken – Järlaleden och vid Södra länken - Hammarby Fabriksväg. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreliggande med tillägg för det transportarbetet som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för partiklar som PM10 avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid rondellen Södra länken – Järlaleden och vid Södra länken - Hammarby Fabriksväg. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för

miljökvalitetsnormen bedöms föreligga med tillägg för det transportarbetet som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

Området för stationsuppgångarna har inga natur-, kultur-, rekreations eller stadsbildsvärden som påverkas särskilt under byggtiden. Den påverkan som blir är permanent och redovisas i MKB.

## Arbetstunneln

Arbetstunneln mynnar i ett befintligt bergrum. Etableringsytan utgörs av en hårdgjord yta. En cykelpassage förbi etableringsytan kommer att anordnas för att det ska vara möjligt att använda det regionala cykelstråket längs Värmdövägen under hela byggskedet.

## 6.5 Station Järla

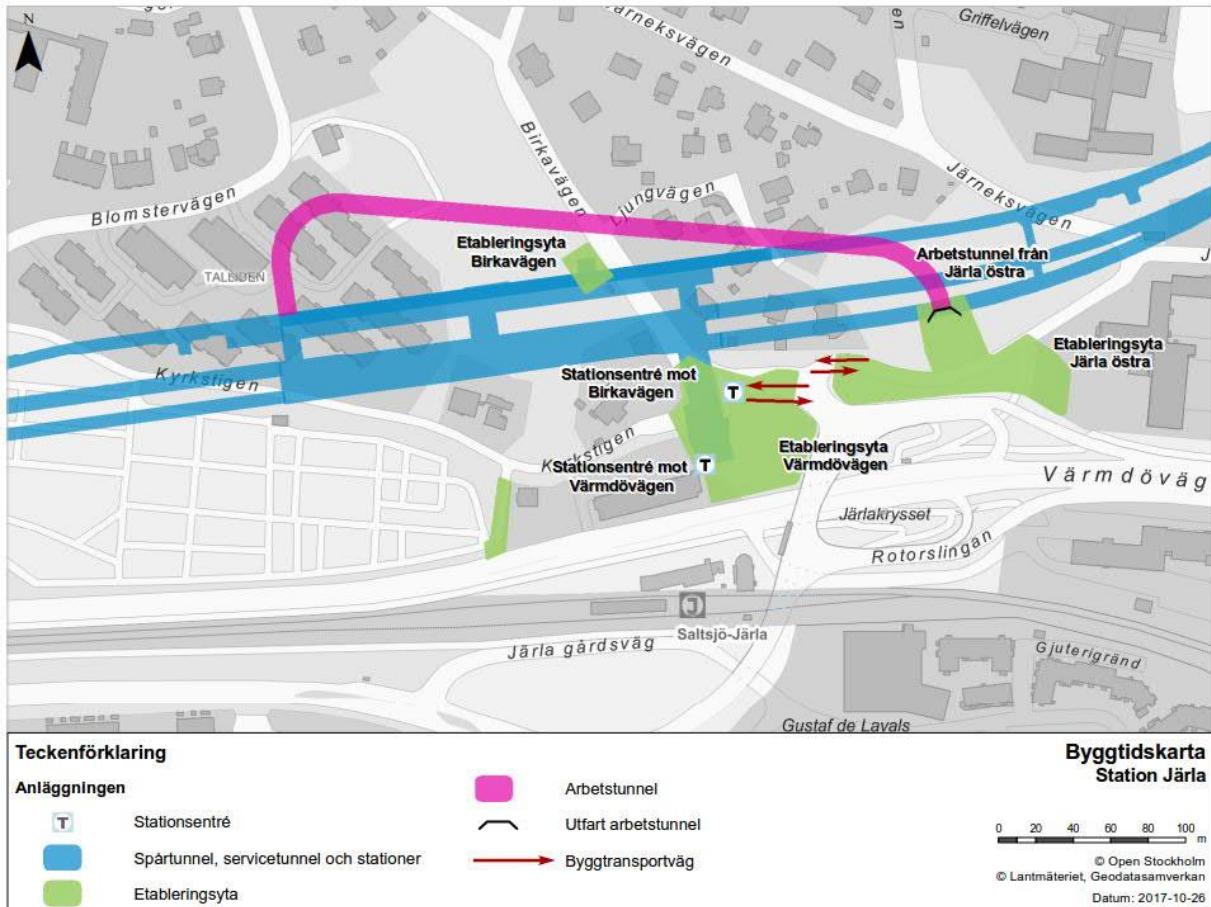
Station Järla kommer att vara belägen i Järla där tunnelbanans sträckning följer kollektivtrafikstråken Värmdövägen och Saltsjöbanan i Nacka kommun, se figur 37. Spårlinjen kommer att gå under och norr om Nacka kyrkogård förbi Järla och vidare mot Nacka Centrum. Stationen kommer att lokaliseras cirka 25 meter under mark.

Stationen kommer att ha en uppgång med två entréer, en i söder som kommer att ansluta till ett nytt torg mot Värmdövägen, och en i norr med anslutning mot Birkavägen. Entrén mot Birkavägen kommer att hanteras i detaljplanen för den nya bebyggelsen där entrén är placerad. Tillhörande uppgången kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Värmdövägen*, att anläggas. Planering av etableringsytan har skett mot bakgrund av kommunala planerna på stadsomvandling i området.

För byggandet av station Järla kommer en arbetstunnel att anläggas med mynning norr om Järla Östra skolväg. Intill mynningen kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Järla östra*, att anläggas. Arbetstunneln kommer att behållas även efter byggskedet som utrymningsväg från den västra delen av plattformen. Den kommer även att användas för ventilation.

I området kommer ett ventilationstorn att byggas vid Birkavägen norra.

Birkavägen kommer att stängas av för fordonstrafik och omledning kommer att ske. Tillgänglighet till kringliggande fastigheter kommer att säkerställas. Gång- och cykeltrafik kommer att vara möjlig längs Birkavägen under byggtiden. Gång- och cykelvägen vid *Etableringsyta Järla östra* kommer att ledas om utanför ytan. Parkeringsplatser för brandstationen kommer att flyttas i det förberedande arbetet.

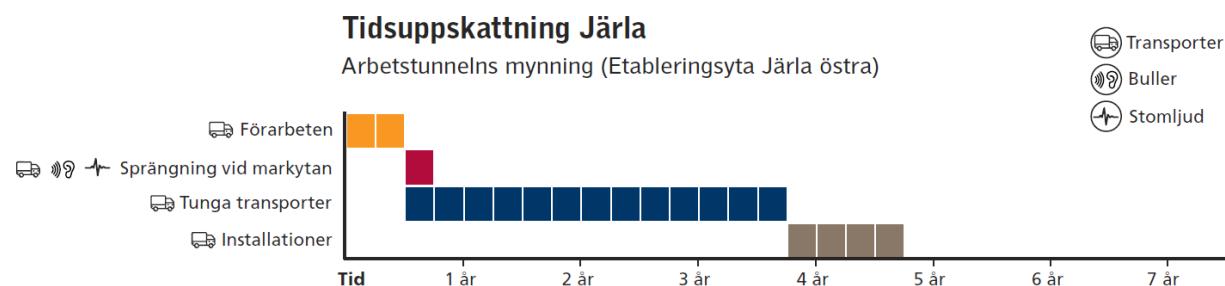


Figur 37. Karta över station Järla (gatan söder om arbetstunnelmynningen är Järla Östra skolväg). Observera att järnvägsplanen inte innehåller stationsentrén mot Birkavägen.

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

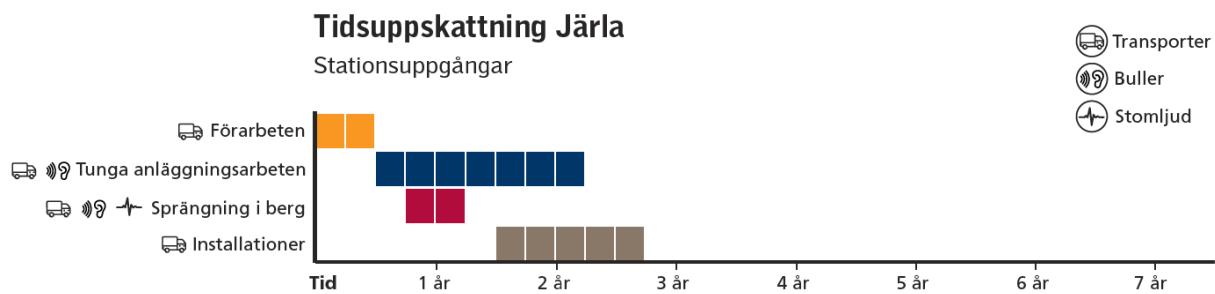
Figur 38–39 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 38. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende vid arbetstunnelns mynning av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbetena inleds med mindre ledningsomläggningar, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). Därefter påbörjas arbetet med själva arbetstunneln. Den störning som uppstår av luftburet buller från borrning och sprängning kommer att avta vartefter tunnelfronten

förflyttas in i berget (rød stapel). Därefter kommer påverkan vid arbetstunnelmynningen främst att orsakas av transporter med tunga fordon (blå stapel). Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.



Figur 39. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroende av de olika planerade arbetea för byggande av en stationsuppgång. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

När arbetstunneln drivits fram till stationsläget påbörjas borrhings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbete med spårtunnlar fortgår, se kapitel 5.1 Stomljud. Rulltrappsschakt byggs underifrån och massorna transporteras ut via arbetstunneln. Arbete med biljetthall och entréer sker ovan mark och ansluts till rulltrappsschakt (röd och blå stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera (grå stapel).

Byggnadsarbetena innebär att Birkavägen kommer att stängas för fordonstrafik under olika perioder av byggskedet. Vägen är viktig och en viss framkomlighet måste upprätthållas. Gång- och cykelvägar kan komma att behöva stängas i etapper, men strävan är att påverka gång- och cykeltrafik så lite som möjligt. Påverkan vid tunnelmynningen kommer fortsättningsvis från detta skede att orsakas av tunga transporter in och ut från arbets- och servicetunneln.

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 6 500 ton bergmassor per vecka komma att transportereras från byggnationen av tunnelbanan via arbetstunneln. Detta motsvarar cirka 30 uttransporter per dygn. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 *Hantering av massor och uttransporter*.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra transporter till lågtrafik. Vägar för byggtransporter kommer att utredas tillsammans med Nacka kommun. I dagsläget passerar cirka 15 000 fordon per dygn på Värmdövägen, öster om Järlaleden.

Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 37 då trafikmängderna antas vara försumbara.

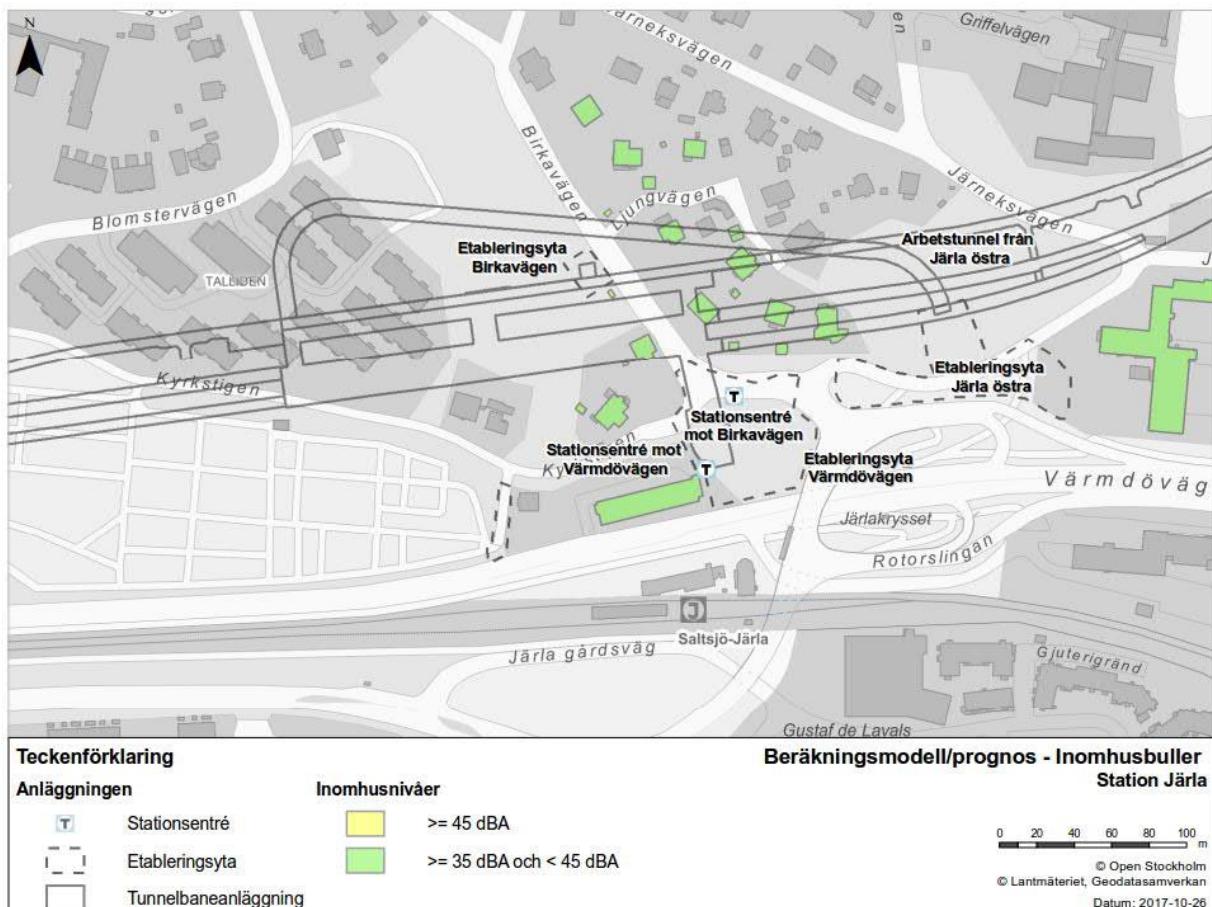
## Buller, vibrationer och stomljud

### Buller

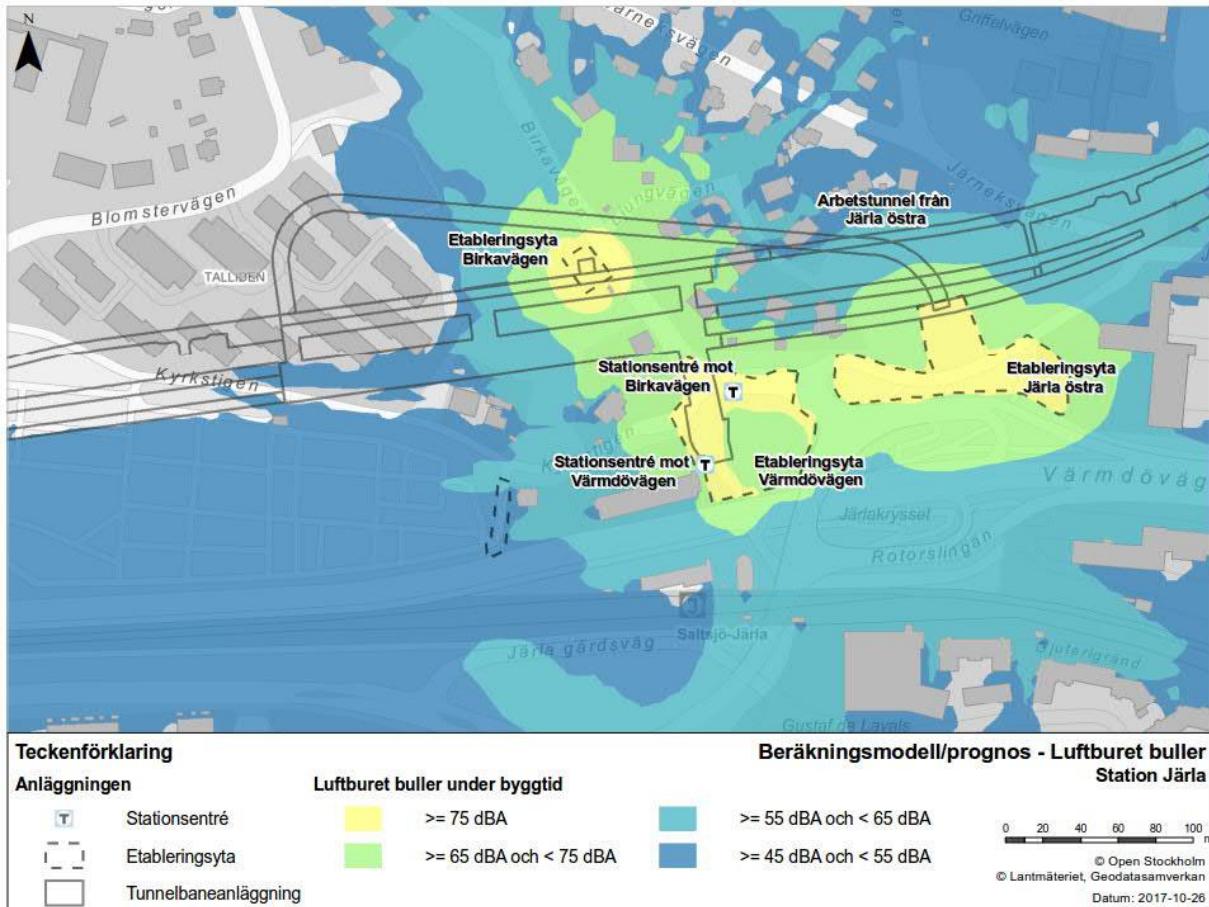
Byggande av stationsuppgången och arbetstunneln vid station Järla innebär borrhning och sprängning av arbetstunnel och stationsuppgångar samt eventuellt spontning och pålning. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrhning, pålning och spontning ger också höga bullernivåer, men under lite längre sammanhangande perioder. Det kan periodvis

innebära besvärande störningar för de som bor eller arbetar i närheten, se figur 40–41 för beräknad ljudutbredning. Arbetsmoment i övrigt som kommer förekomma vid etableringsytorna och som kan komma att orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.

Befintliga bullernivåer i närheten av Värmdövägen är idag ungefär mellan 55 och 65 dB(A).



Figur 40. Inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av station Järla. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



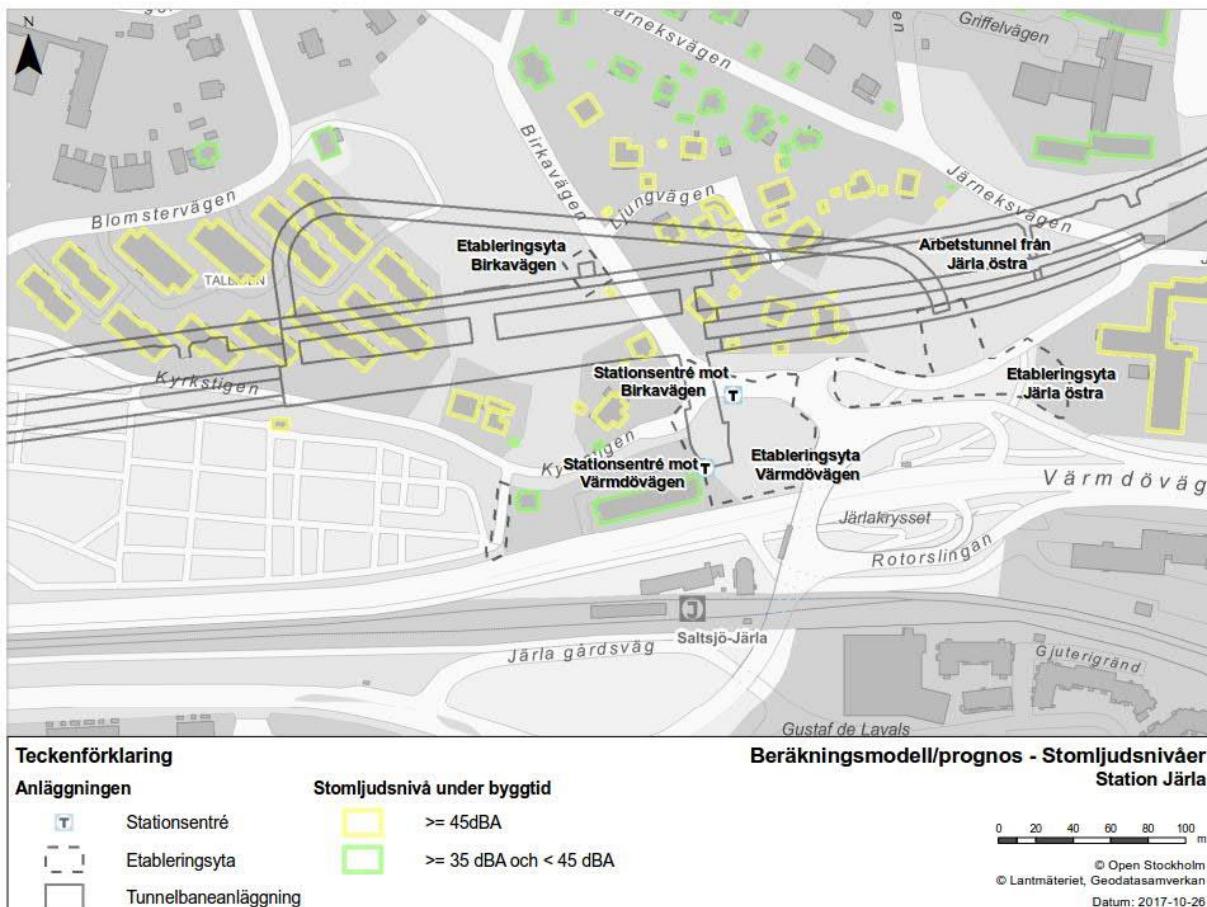
Figur 41. Luftburet buller från byggandet av station Järla. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 40–41 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggtiden uppstå till följd av arbeten med spontning, borrning eller sprängning och pålning. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrider, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 38–39.

Nattetid kommer ett fåtal bullrande arbetsmoment att förekomma som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln på etableringsytan. Det buller som uppkommer från de cirka 30 uttransporterna per dygn bedöms inte orsaka någon större förändring i ljudmiljön. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten eller helt utebliv.

## Vibrationer och stomljud

Figur 42 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrning för att driva fram arbetstunnlar och tunnelbanans spårtunnlar och för att tillskapa rulltrappsschakt för stationsuppgångarna. Arbetet med spår- och servicetunnlar förväntas alstra stomljudsintensiteter som överskrider 35 dB(A) i byggnader inom ett 200 meter brett område i höjd med station Järla och inom 110 meter kommer stomljudsintensiteter att kunna överskrida 45 dB(A), se vidare kapitel 5.1. Vid borrning för arbetstunneln och stationsuppgångarna kommer stomljudsintensiteter högre än 45 dB(A) att förekomma i ett antal fastigheter så som visas i figur 42.



Figur 42. Stomljud från byggandet av station Järla. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalter

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet med marginal. Risken för överskridande bedöms som mycket liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalter

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för partiklar avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet. Risken för överskridande bedöms som liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

### Stationsuppgången

Ytan som kommer att tas i anspråk för etablering vid Värmdövägen består av en dunge med äldre tallar, uppduxna ekar och inslag av hassel som har påtagliga naturvärden. Hela området kring

station Järla är under omdaning och är planerat att bebyggas inom ramen för Nacka kommunens stadsutveckling. Den har därför bedömts vara lämplig att ta i anspråk för etablering.

### **Arbetstunneln**

Norr om etableringsytan finns värdefulla träd i form av gamla, grova tallar och uppvuxna ekar. Etableringsytan förläggs huvudsakligen söder om Järla Östra skolväg då den ytan är planerad att bebyggas inom ramen för Nacka kommunens stadsutveckling.

Etableringsytan vid arbetstunnelmynningen avgränsas så att så lite som möjligt av området norr om Järla Östra skolväg tas i anspråk. Etableringsytan är väl avskärmad, så att skogen kan användas för rekreativsändamål. Transporter kommer att styras främst till lågtrafik. Under byggskedet kommer områdets rekreativvärden att minska på grund av att ytor tas i anspråk och indirekta störningar så som buller. Ytorna kommer att kunna återställas efter byggskedet.

## **6.6 Station Nacka Centrum**

Station Nacka Centrum kommer att vara belägen i centrala Nacka. Det kommer att vara i närheten av köpcentret Nacka Forum i Nacka kommun, se figur 43. Stationen kommer att lokaliseras cirka 50 meter under marken och kommer att vara slutstation för den östra grenen av Blå linje.

Stationen har två uppgångar, en på var sida om Värmdöleden. Den västra uppgången som är placerad söder om Värmdöleden har två entréer, en mot Vikdalsbron och en mot den framtida planerade Stadsparken. Via den västra uppgången kommer det även gå att nå bussterminalen. Den östra uppgången är placerad norr om Värmdöleden och har entré mot Jarlabergsvägen. Det anläggs också en passage under Skönviksvägen som ansluter till en planerad motorvägshållplats för bussar in till Slussen. Entrén mot motorvägshållplatsen kommer att hanteras i detaljplan eftersom det framtida läget för hållplatsen inte är klarlagd ännu. Den västra uppgångens biljetthall är placerad i läget för en planerad ny byggnad. Biljetthallens markanspråk skiljer sig åt mellan den anläggning som beskrivs i järnvägsplanen och den framtida anläggningen som förutsätter en ny bebyggelsestruktur i detaljplan.

Tillhörande uppgångarna kommer etableringsytor, *Etableringsyta Stadsparken* och *Etableringsyta Jarlabergsvägen*, att anläggas.

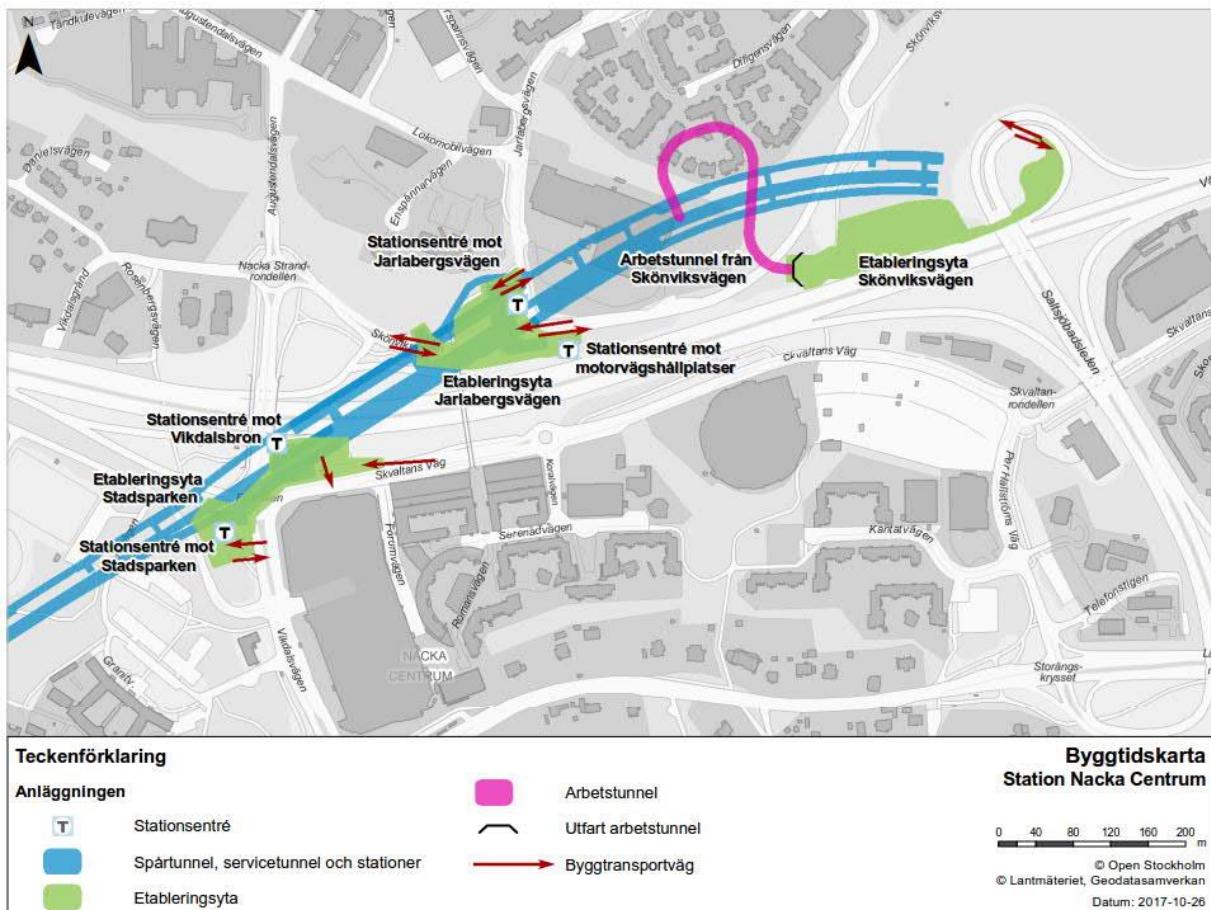
För byggandet av station Nacka Centrum kommer en arbetstunnel att anläggas med mynning mellan Skönviksvägen och trafikplats Skvaltan. Intill mynningen kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Skönviksvägen*, att anläggas. Efter byggtiden kommer tunneln att användas som servicetunnel och för ventilation.

I området kommer ventilationstorn att placeras vid Skönviksvägen västra.

Centrala Nacka är under omvandling inom ramen för kommunens stadsplanering och en ny bussterminal ska byggas i anslutning till tunnelbanans västra biljetthall. En ändring av Värmdöledens (väg 222) läge krävs för att ge plats åt den nya bussterminalen. Mellan Vikdalsbron och Jarlabergsvägen planeras leden att däckas över. Brandstationen vid Värmdövägen är också tänkt att flyttas till ett läge nära Skvaltans trafikplats. Samverkan sker med kommunen kring denna planering.

Skvaltans väg och Vikdalsvägen kommer att vara framkomliga under byggskedet men kan komma att omledas under vissa perioder. Hållplatsläget för Nacka Forum norra på Skvaltans väg kommer att flyttas tillfälligt österut utanför etableringsområdet. Motorvägshållplatserna kommer att vara tillgängliga under hela byggtiden. Gång- och cykeltrafik förbi *Etableringsyta Stadsparken* möjliggörs under hela byggtiden via Griffelvägen. Väg 222 Värmdöleden kommer även att flyttas

och förläggas i tunnel. Gångvägen under kommer att vara tillgänglig under hela byggtiden. Skönviksvägen kommer att vara öppen under byggtiden men kan komma att omledas under vissa perioder. Gång- och cykelvägen intill *Etableringsyta Skönviksvägen* kommer att vara öppen under hela byggtiden förutom under en kort period när planskildhet byggs. Påfartsrampen vid Skvaltans trafikplats kommer att vara öppen hela byggtiden. Etableringsytan kommer inte att inkräkta på kommunens planerade koppling mellan Skönviksvägen och Skvaltans trafikplats. Påfartsrampen vid arbetstunnelmynningen kommer att vara öppen under hela byggtiden.

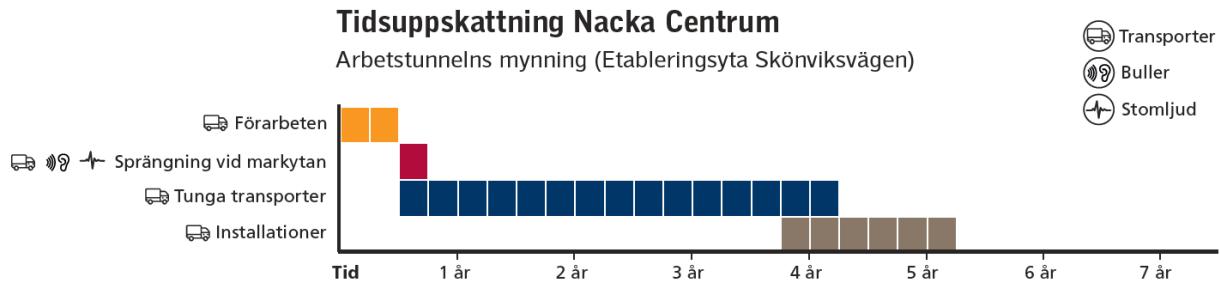


Figur 43. Karta över station Nacka Centrum. Observera att järnvägsplanen inte innehåller stationsentrén mot motorvägshållplatser. Den kan regleras i detaljplan när läget för den är klarlagt.

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

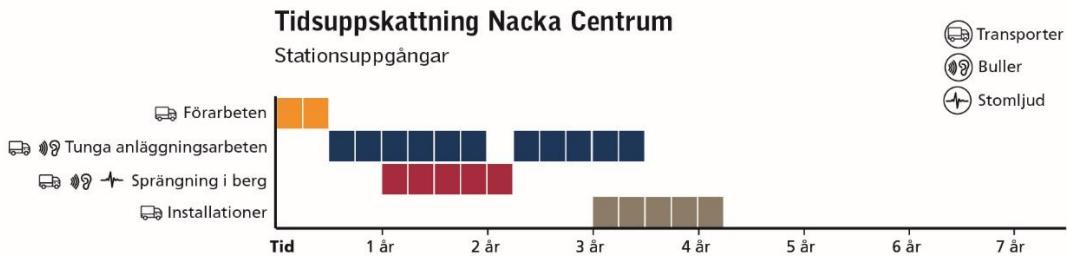
Figur 44–45 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 44. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroende vid arbetstunnelns mynning av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbetena inleds med mindre ledningsomläggning, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). Därefter påbörjas arbetet med arbetstunneln. Den störning som uppstår av luftburet buller från borrning och sprängning kommer att avta vartefter tunnelfronten förflyttas in i berget (röd stapel). Därefter kommer påverkan vid arbetstunnelmynningen främst att orsakas av transporter med tunga fordon (blå stapel). Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.

Tillgängligheten och skyddsåtgärder till befintlig VA- tunnelpåslag och spillvattenledning inom etableringsytan ska säkerställas.



Figur 45. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroende av de olika planerade arbetena för byggande av en stationsuppgång. Arbete med installationer, inredning samt återställning och kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare. Figuren gäller för samtliga stationsuppgångar för station Nacka Centrum, men den utgår från den entrén med mest omfattade arbeten, entré mot Jarlabergsvägen.

När arbetstunneln drivits fram till stationsläget påbörjas borrnings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbete med spårtunnlar fortgår, se kapitel 5.1 Stomljud. Rulltrappsschakt byggs underifrån och massorna transporteras ut via arbetstunneln. Arbete med biljetthall och entréer sker ovan mark och ansluts till rulltrappsschakt (röd och blå stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera och kan pågå tills byggtiden är avslutad (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 7 000 ton bergmassor per vecka komma att transporteras från byggnationen av tunnelbanan via arbetstunneln. Detta motsvarar cirka 35 uttransporter per dygn. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 Hantering av massor och uttransporter.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra byggtransporter till lågtrafik. För arbetstunnelns byggtransporter utreds en anslutning till Skvaltans trafikplats. Befintliga trafikflöden i närområdet är: Vikdalsvägen cirka 10 000 fordon per dygn; Skvaltans väg cirka 15 000 fordon per dygn, Värmdövägen cirka 13 000 fordon per dygn, Per Hallströms väg cirka 10 000 fordon per dygn, Saltsjöbadsleden cirka 18 000 fordon per dygn och Värmdöleden cirka 54 000 fordon per dygn.

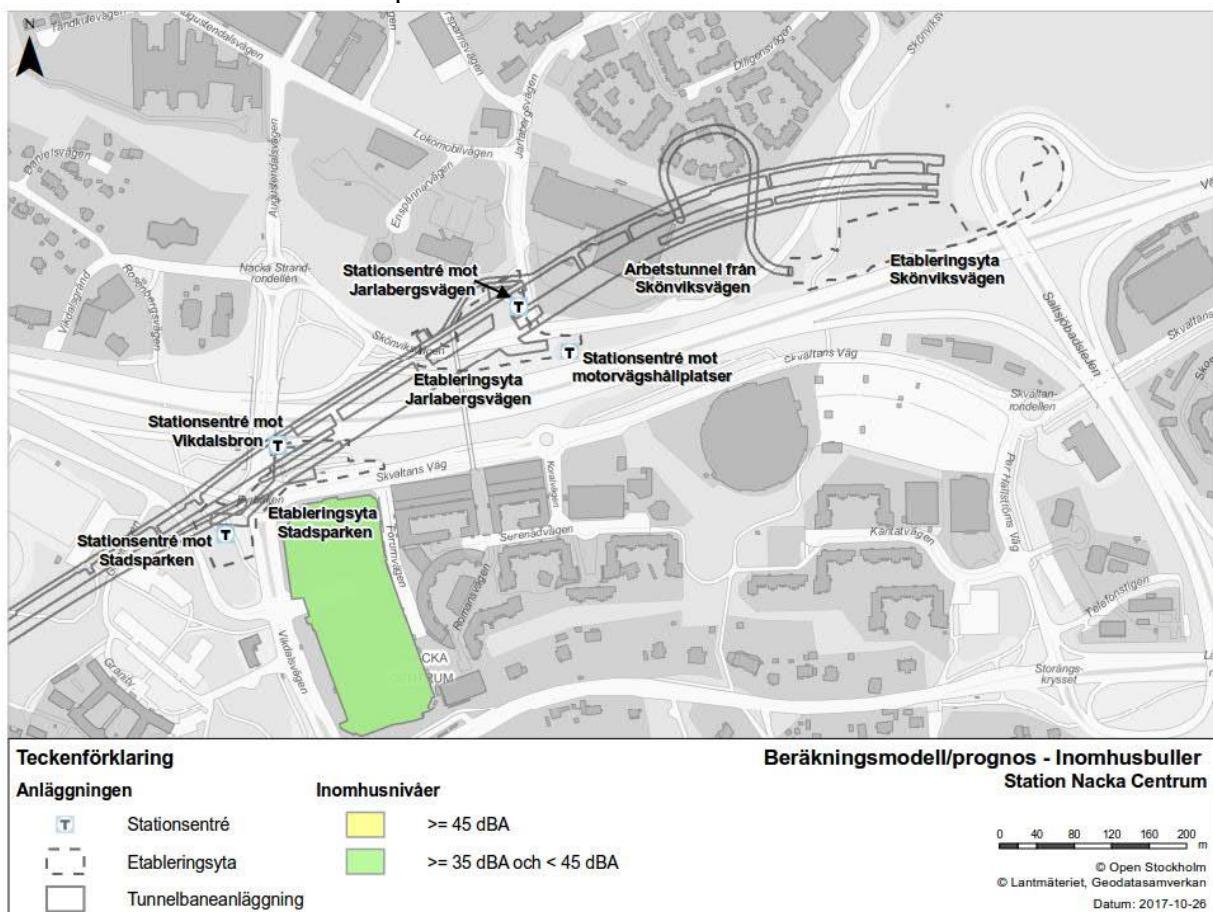
Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 43 då trafikmängderna antas vara försumbara.

## Buller, vibrationer och stomljud

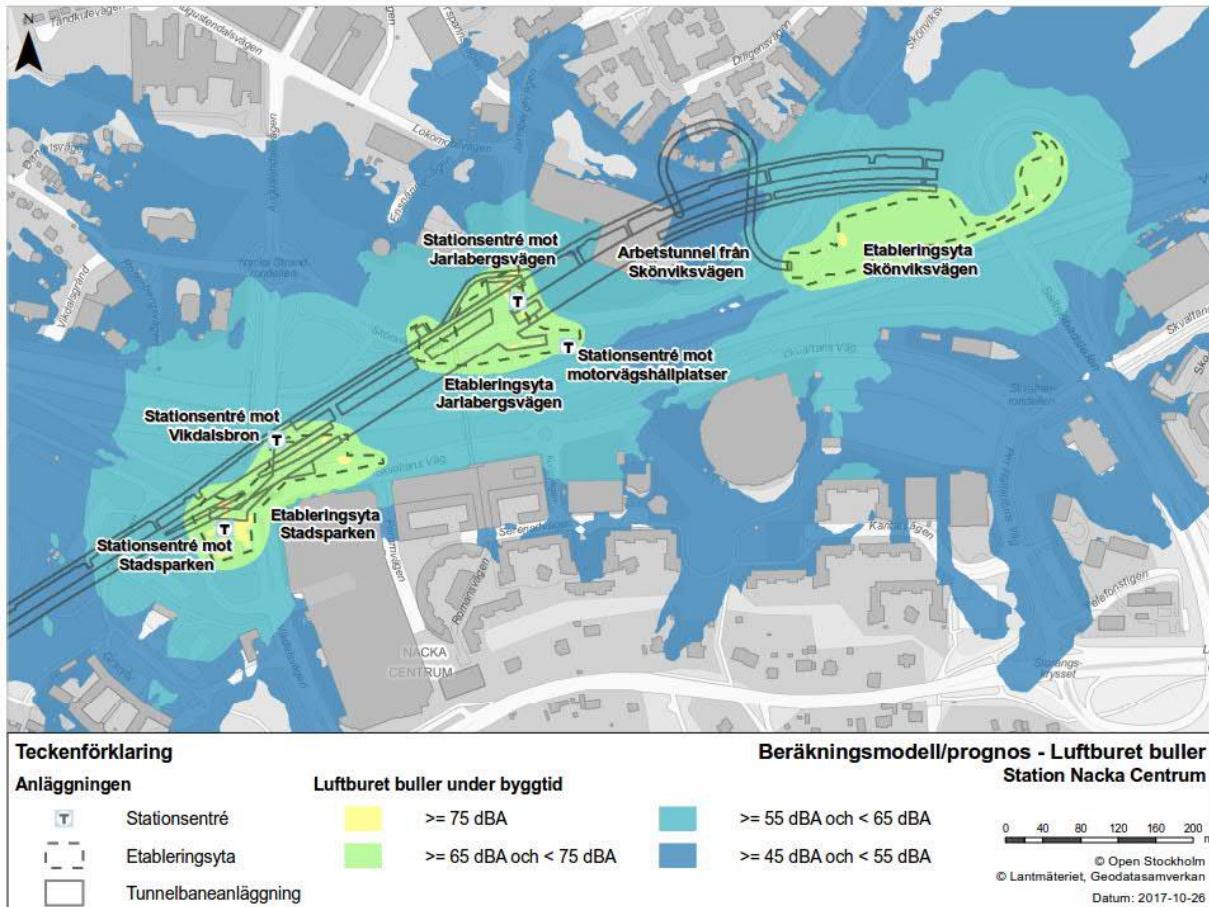
### Buller

Byggande av stationsuppgångarna och arbetstunneln vid station Nacka Centrum innebär borrhning och sprängning av arbetstunnel och stationsuppgångar. Även spontning och pålning kommer att förekomma under byggtiden. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrhning, spontning och pålning ger också höga bullernivåer, men under längre sammanhangande perioder. Det kan periodvis innebära besvärande störningar för de som bor eller arbetar i närheten. Se figur 46–47 för beräknad ljudutbredning.

Platsen är redan idag påtagligt bullerstörd av trafikbuller från väg 222 Värmdöleden med befintliga bullernivåer på ungefär 65 dB(A). Beräkningar av inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av station Nacka Centrum visar att inga byggnader kommer över gränsen för 35 dB(A), vilket är kriteriet för att ritas ut på kartan.



Figur 46. Inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av station Nacka Centrum. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



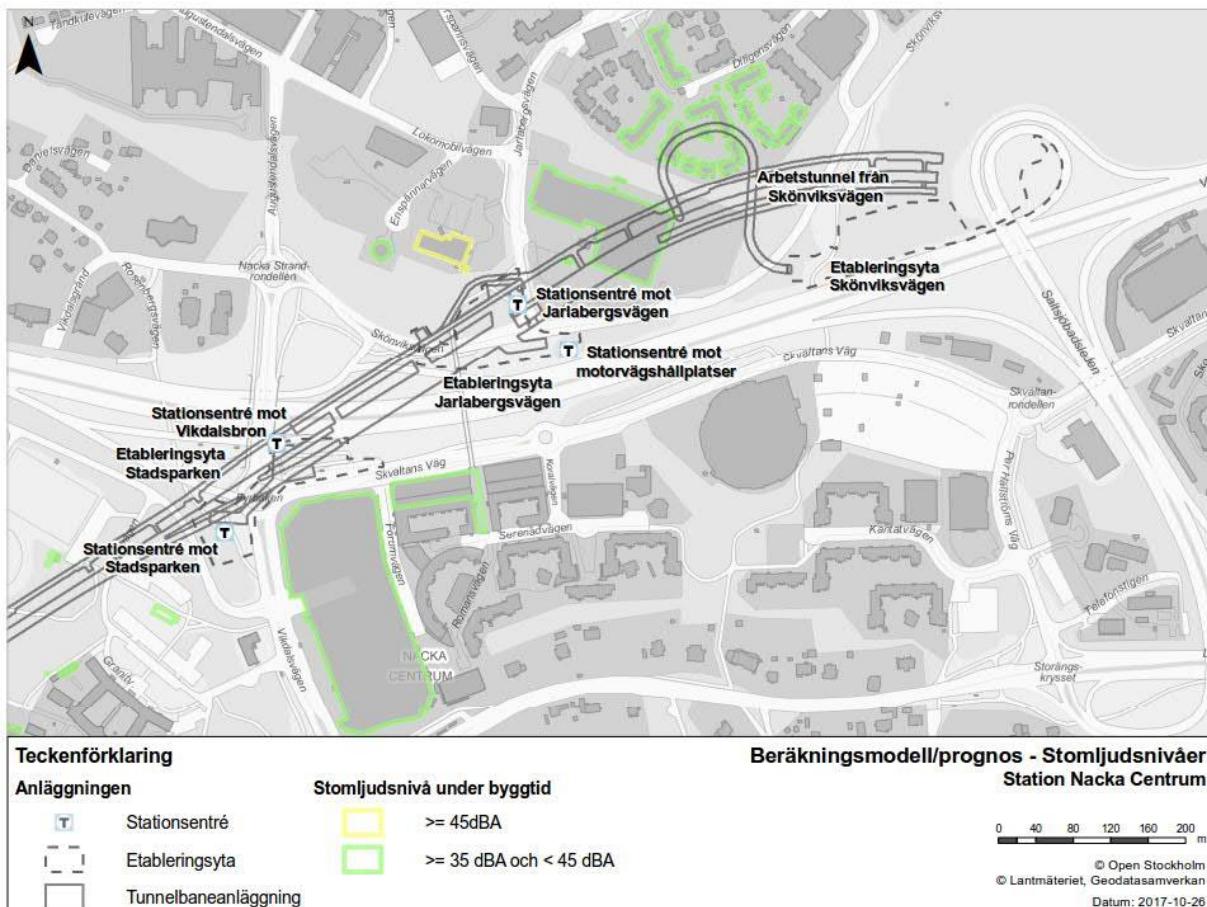
Figur 47. Luftburet buller från byggandet av station Nacka Centrum. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 46–47 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggtiden uppstå till följd av arbeten med spontning, borrhning, pålning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrids, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 44–45.

Nattetid kommer ett fåtal bullrande arbetsmoment att förekomma som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln på etableringsytan. Det buller som uppkommer från de 35 uttransporterna per dygn bedöms inte orsaka någon större förändring av ljudmiljön. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten eller helt uteblivit.

## Vibrationer och stomljud

Figur 48 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrhning för att driva fram arbetstunnlar och tunnelbanans spårtunnlar och för att tillskapa rulltrappsschakt för den västra stationsuppgången och hisschakt för den östra. Arbetet med spår- och servicetunnlar förväntas alstra stomljudsintensiteter i intervallet 35 dB(A) till 45 dB(A) i byggnader inom ett 180 meter brett område i höjd med station Nacka Centrum, se vidare kapitel 5.1. Vid borrhning för arbetstunneln och stationsuppgångarna kommer stomljudsintensiteter högre än 45 dB(A) att förekomma i en fastighet så som visas i figur 48.



Figur 48. Stomljud från byggandet av station Nacka Centrum. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet med marginal. Risken för överskridande bedöms som mycket liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för partiklar avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet. Risken för överskridande bedöms som liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna. Inom det aktuella området kan miljökvalitetsnormerna med avseende på partiklar överskridas i närområdet till Värmdöleden.

## Landskap

### Västra stationsuppgången

Vid iordningsställande av etableringsytan väster om Vikdalsvägen, *etableringsyta Stadsparken*, behöver enstaka träd tas ner. Delar av den intilliggande skogen har påtagliga naturvärden och är av nyckelbiotopskvalitet, det vill säga ett område med stor betydelse för djur och växter och som har förutsättningar att hysa hotade och rödlistade arter. Nyckelbiotopen ska inte påverkas av byggandet av tunnelbanan.

Vid iordningsställande av etableringsytan vid Nacka Forum behöver några buskar och mindre träd tas ner, bland annat körsbärsträd och unga tallar. Ytan hyser inga höga naturvärden.

Etableringsytorna påverkar upplevelsen av helhetsmiljön vid Nacka Forum tillfälligt, men platsen är redan i dag starkt präglad av vägar och under omdaning inom ramen för kommunens planering. Gång- och cykelväg från busshållplatser längs Värmdöleden kommer att ledas om under byggtiden.

### Östra stationsuppgången

Området för den östra stationsuppgången består av tallskog med lång kontinuitet, med inslag av lövträd och rödlistad talltacka. Naturvärdet bedöms sammantaget vara påtagligt. Träd som inte behöver tas ner kommer att skyddas.

Genom området går en gång- och cykelväg och det finns spår efter lek i vissa delar. Området är även bullerstört från Värmdöleden.

### Arbetstunneln

En arbetstunnel till station Nacka Centrum kommer att förläggas med mynning intill Skönviksvägen. Området mellan Skönviksvägen och Värmdöleden består av två partier av gammal hällmarkstallskog med många skyddsvärda träd. Gång- och cykelvägen som har förbindelse med områdena söder om Värmdöleden genom en gång- och cykeltunnel kommer att finnas kvar i samma läge, fast med en bro över arbetsvägen.

I nordöst ligger skogsområdet till Nyckelvikens naturreservat, som utgör en grön värdekärna i den regionala grönstrukturen. Etableringsytan ligger utanför men i närheten av naturreservatet. Det innebär att både natur- och rekreativvärden inom reservatet kan påverkas av buller under byggskedet.

## 6.7 Station Gullmarsplan

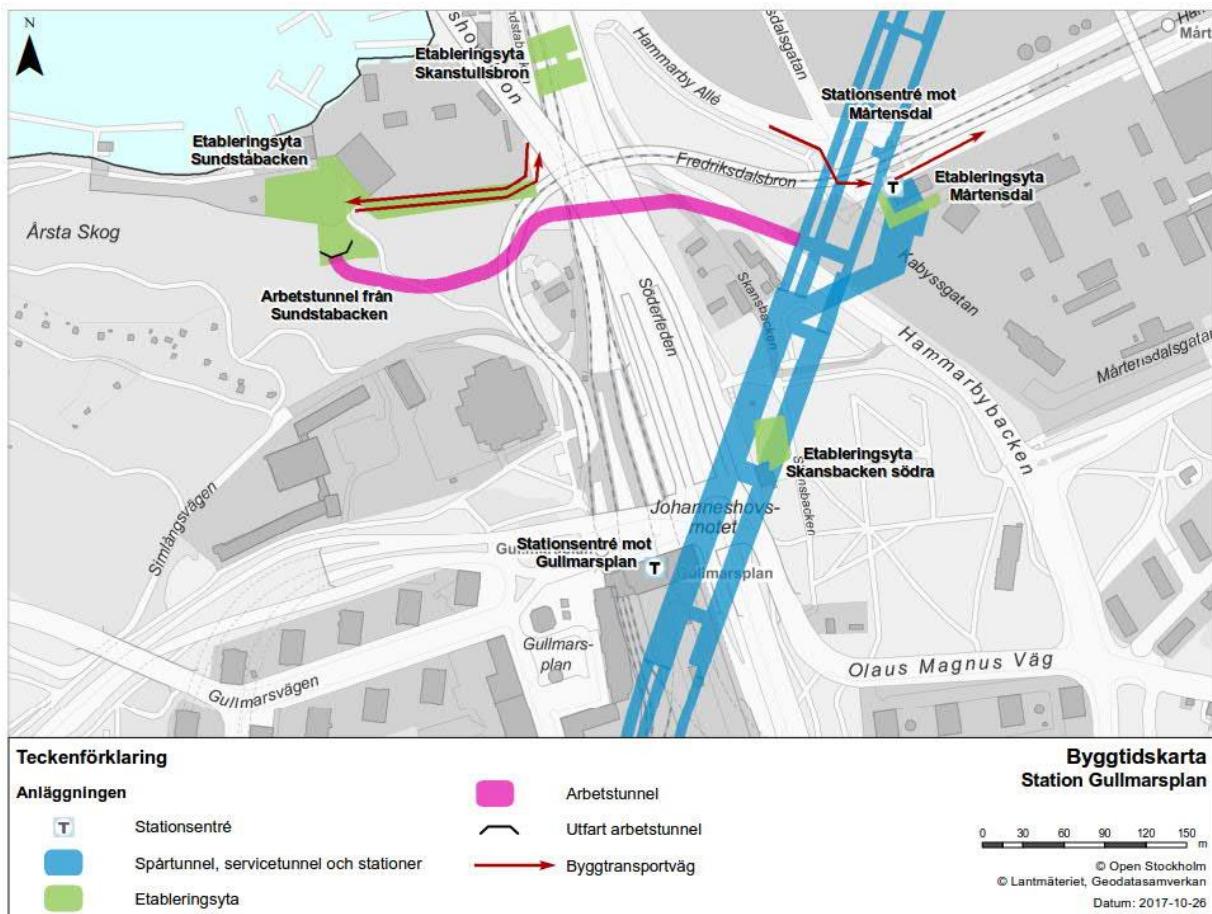
Station Gullmarsplan kommer att vara belägen i stadsdelen Johanneshov i norra delen av söderort i Stockholms stad, se figur 49. Stationen kommer att ha två uppgångar. Den ena uppgången i söder kommer att kopplas ihop med den befintliga station Gullmarsplan och kommer att ligga cirka 70 meter under markytan. Den södra uppgången kommer att få en entré i den befintliga stationen som mynnar mot Gullmarsplan. Den andra uppgången i norr kommer att ligga cirka 40 meter under markytan med en entré som kommer att mynna mot Mårtensdal. Tillhörande uppgångarna kommer etableringsytor, *Etableringsyta Mårtensdal* och *Etableringsyta Gullmarsplan*, att anläggas. Etableringsytan Gullmarsplan kommer att vara uppdelad i tre nivåer. En i markplan vid bussterminalen, en i nivå med biljetthall/mellanplan och en i nivå med spår och plattform.

För byggandet av station Gullmarsplan kommer en arbetstunnel att anläggas med mynning intill Sundstabacken. Intill mynningen kommer en etableringsyta, *Etableringsyta Sundstabacken*, att anläggas. Efter byggtiden kommer tunneln att användas för ventilation.

I området kommer ett ventilationstorn att byggas i grönområdet vid Skansbacken, nordost om Gullmarsplan.

Samordning med andra planerade byggprojekt i området kommer att ske. Förvaltningen tillsammans med trafikförvaltningen arbetar med hur bussterminalen ska drivs i byggskedet och på längre sikt.

Gång- och cykelvägar i området kommer att vara tillgängliga under hela byggskedet, men kan komma att omledas tillfälligt. Inom etableringsytan *Etableringsyta Sundstabacken* kommer större träd att skyddas om det är möjligt. Gång- och cykelvägen genom området kommer att vara tillgänglig under byggtiden. Vägen Skansbacken kommer att vara tillgänglig under hela byggtiden, men kan komma att ledas om under vissa perioder.

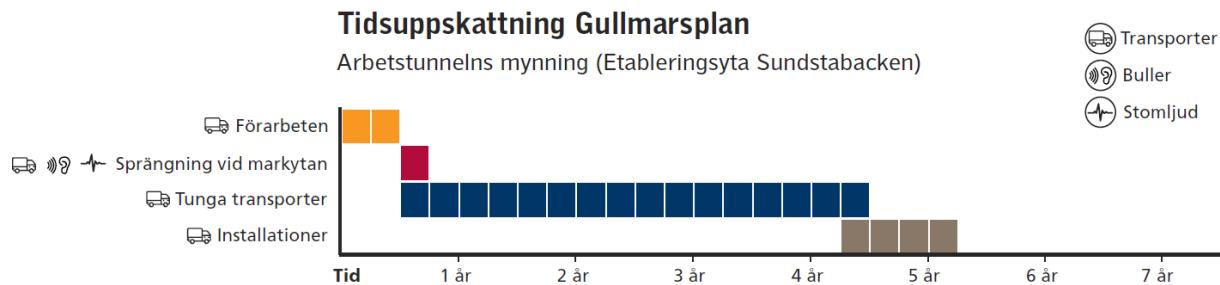


Figur 49. Karta över station Gullmarsplan.

## Byggprojektet

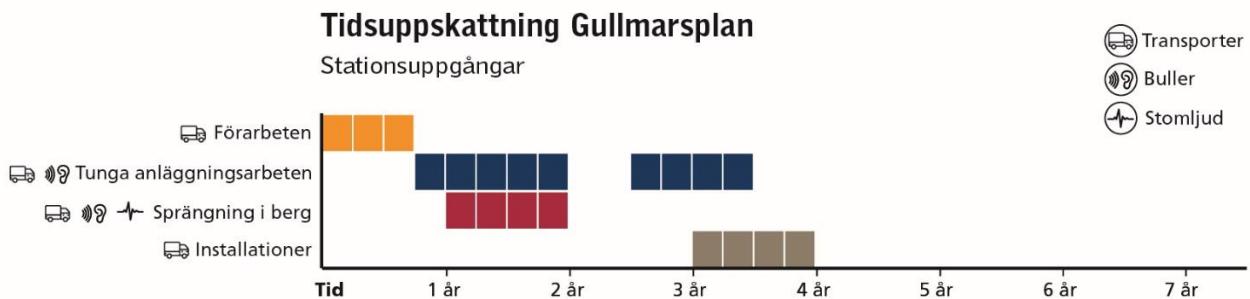
### Tunnlar och stationsuppgångar

Figur 50–51 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 50. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroende vid arbetstunnelns mynning av de olika planerade arbeten. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbeten inleds med mindre ledningsomläggningar, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). Den störning som uppstår av luftburet buller från borring och sprängning kommer att avta vartefter tunnelfronten förflyttas in i berget (röd stapel). Därefter kommer påverkan vid arbetstunnelmynningen främst att orsakas av transporter med tunga fordon (blå stapel). Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.



Figur 51. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroende av de olika planerade arbeten för byggande av en stationsuppgång. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare. Figuren gäller för samtliga stationsuppgångar för station Gullmarsplan, men den utgår från den entrén med mest omfattade arbeten, entré mot Gullmarsplan.

När arbetstunneln drivits fram till stationsläget påbörjas borrnings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbete med spårtunnlar fortgår, se kapitel 5.1 Stomljud. Hisschaktet är placerat mitt i befintlig station Gullmarsplan och borras ovanifrån och massorna transporteras ut via arbetstunneln (röd stapel). Byggandet av hisschaktet för stationsentré mot Gullmarsplan kommer att påverka befintlig knutpunkt Gullmarsplan på flera sätt. Bland annat kommer markarbeten, schakt- och rivningsarbeten att utföras vid markytan (blå stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera (grå stapel).

Under kortare perioder kommer befintlig trafik på tunnelbanans Gröna linje att påverkas. En del av biljetthallens ytor kommer att tas i anspråk och delar av bussterminalsytan kommer att nyttjas för etablering.

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 7 000 ton bergmassor per vecka komma att transportereras från byggnationen av tunnelbanan. Detta motsvarar cirka 35 uttransporter per dygn

via arbetstunneln. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 *Hantering av massor och uttransporter*.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra byggtransporter till lågtrafik. Byggtransporter via Hammarby Allé/Sundstabacken, Hammarbybacken och Olaus Magnus väg till Väg 73 Nynäsvägen är under utredning. Nuvarande trafikflödet på Hammarbybacken är cirka 12 000 fordon per dygn.

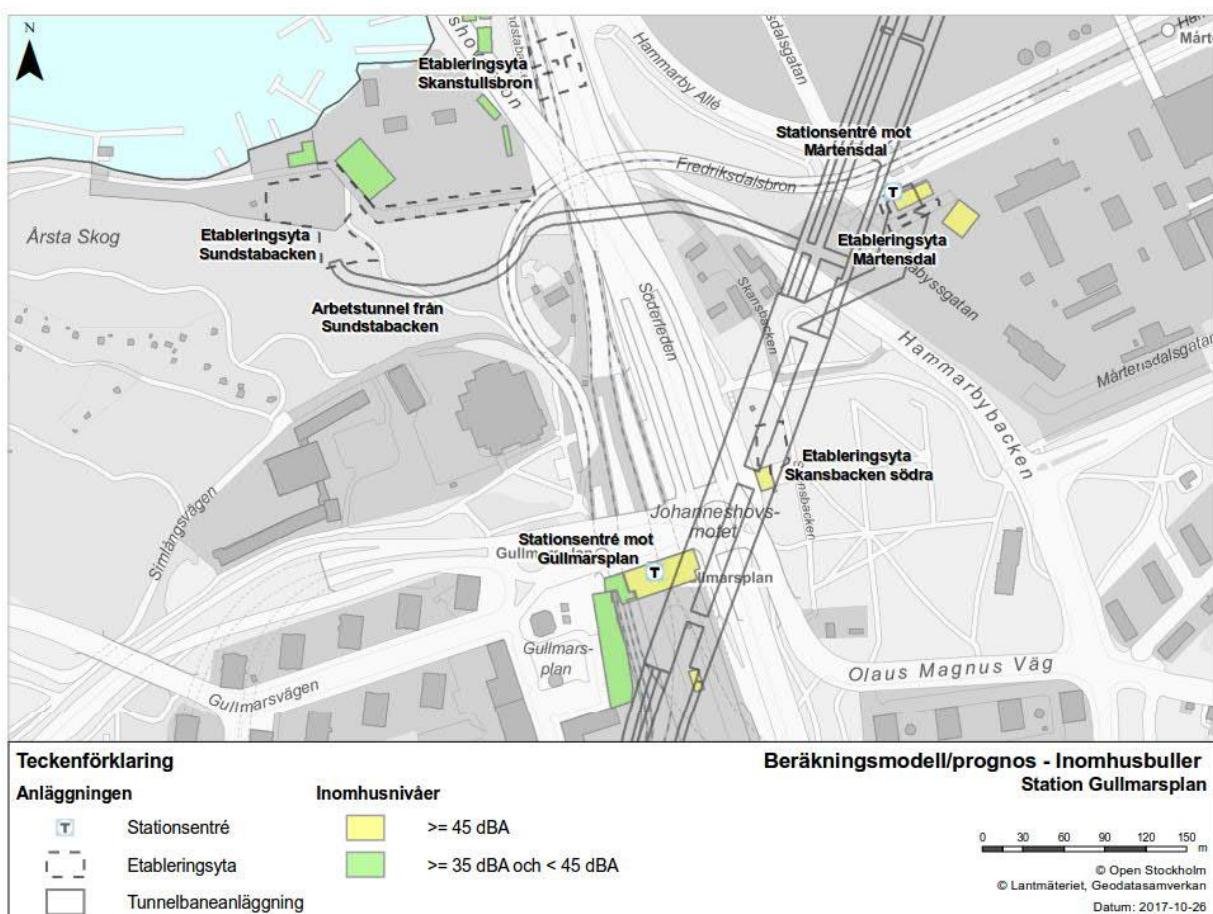
Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 49 då trafikmängderna antas vara försumbara.

## Buller, vibrationer och stomljud

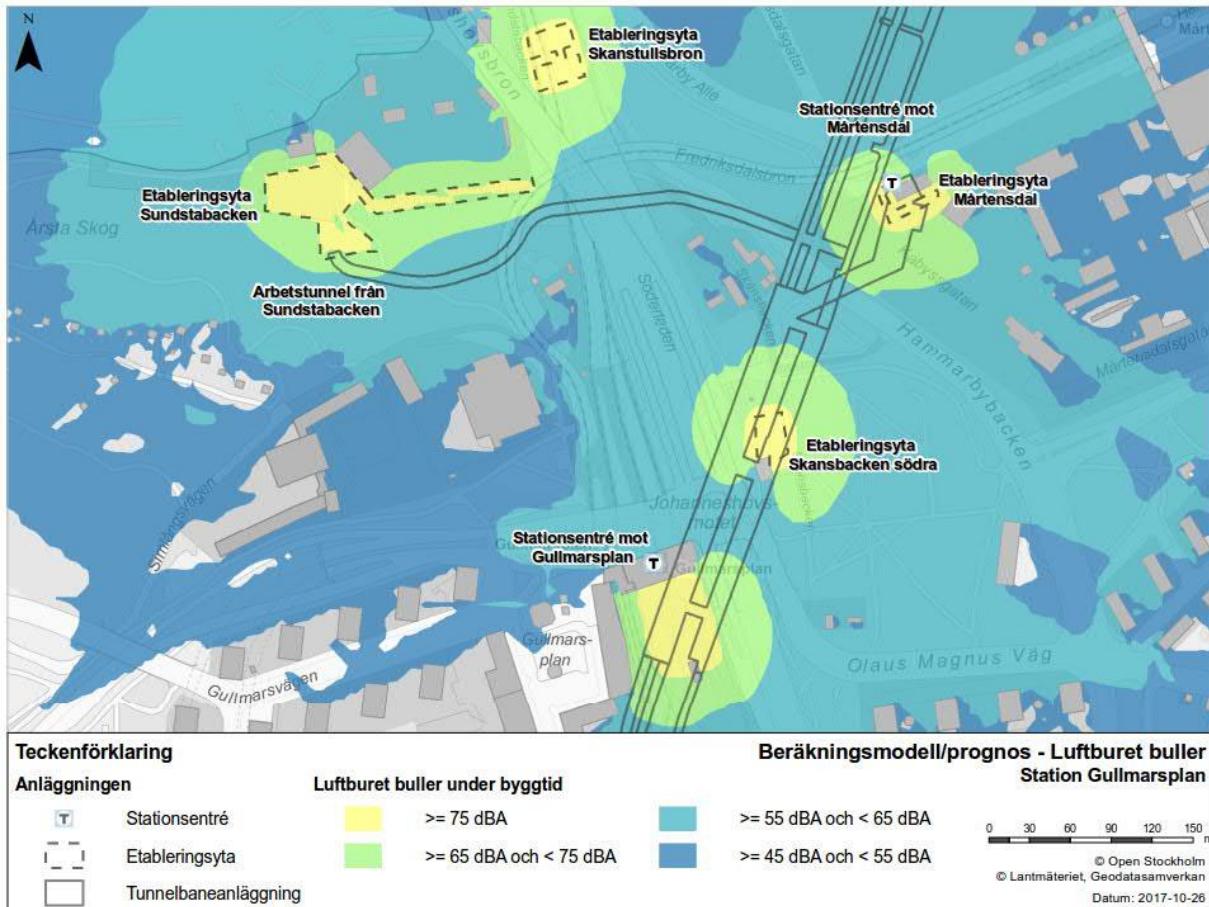
### Buller

Byggande av stationsuppgångarna och arbetstunneln vid station Gullmarsplan innebär borrning, sprängning, pålning och spontning. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrning, spontning och pålning ger också höga bullernivåer, men under längre sammanhangande perioder. Det kan periodvis innehålla besvärande störningar för de som bor eller arbetar i närheten, se figur 52–53 för beräknad ljudutbredning. Arbetsmoment i övrigt som kommer att förekomma vid etableringsytorna och som kan komma att orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.

Området kring Gullmarsplan är idag påverkat av höga bullernivåer från trafikleder, bland annat vid Nynäsvägen där befintliga bullernivåer når över 65 dB(A).



Figur 52. Inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av station Gullmarsplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



Figur 53. Luftburet buller från byggandet av station Gullmarsplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

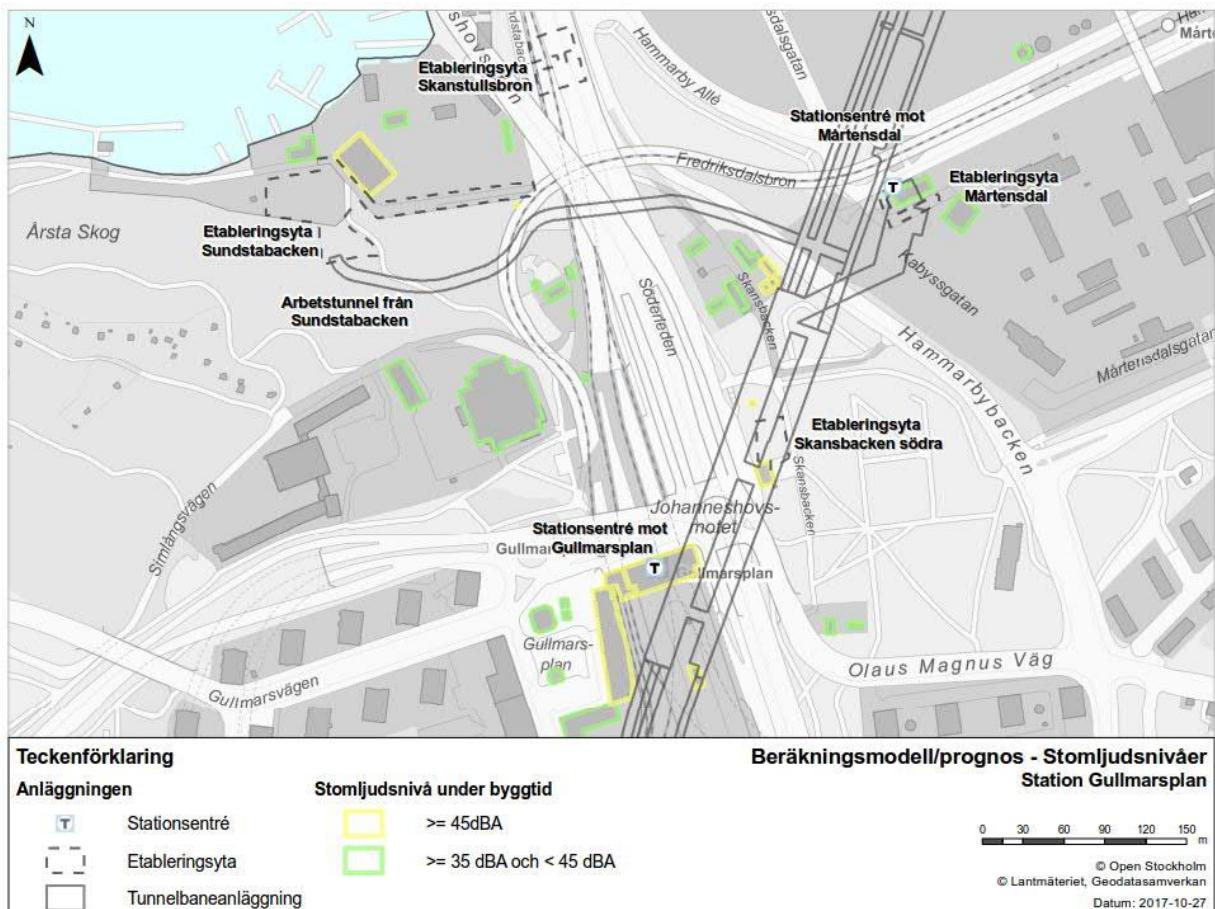
Figur 52–53 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan och som kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A), se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggtiden uppstå till följd av buller från arbeten med spontning, pålning, borrning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrids, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 50–51.

Transporterna från arbetstunnelmynningen kommer att gå via Sundstabacken direkt ut på trafikerade och redan bullerstörda miljöer längs trafikleder. Nattetid förekommer ett fåtal bullrande moment som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln på etableringsytan. Det buller som uppkommer från de cirka 35 uttransporter per dygn bedöms inte orsaka någon större förändring av ljudmiljön. Någon påtaglig förändring av den befintliga ljudmiljön nattetid väntas därför inte.

## Vibrationer och stomljud

Figur 54 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrning för att driva fram arbetstunnlar och tunnelbanans spårtunnlar och för att tillskapa rulltrappsschakt för den norra stationsuppgången och hisschakt för den södra. Arbetet med spår- och servicetunnlar förväntas alstra stomljudsintensiteter i intervallet 35 dB(A) till 45 dB(A) i byggnader inom ett 160 meter brett område i höjd med station Gullmarsplan se vidare kapitel 5.1. Vid borrning för arbetstunneln

och för den södra uppgången kommer högre stomljudsnivåer att förekomma i ett antal fastigheter, så som visas i figur 54.



Figur 54. Stomljud från byggandet av station Gullmarsplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor underskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet med marginal. Risken för överskridande bedöms som mycket liten med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för partiklar som PM<sub>10</sub> avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid väg 73. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreligga med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

### **Norra stationsuppgången**

Stationsuppgången leder upp till en stationsentré mot Mårtensdal. Etableringsområden för ventilationstorn kommer att ligga nära en gammal kolerakyrkogård och historisk vägdragning. Platsen har rekreativa värden och det är viktigt att avskärmningar av etableringsytan för byggande av ventilationstorn. Rekreationsvärdena kan också komma att störas av buller under byggtiden.

### **Södra stationsuppgången**

Den södra stationsuppgången anordnas inom befintlig stationsbyggnad för Gullmarsplan och berör varken kulturmiljö-, eller natur- och rekreativt värde.

### **Arbetstunneln**

Etableringsytan vid tunnelmynningen vid Sundstabacken utgörs främst av en öppen grusyta som används för parkering och båtuppställning. Inom grusytan finns särskilt skyddsvärda träd i form av gamla lindar som tas ner. Ytan ligger inom Årtaskogen, i anslutning till ett blivande naturreservat och utgör i sin helhet kärnområde för ett ekologiskt särskilt känsligt område.

Etableringsytan utformas så att intrång i den värdefulla skogsmarken blir så litet som möjligt och träd som inte behöver tas ner inom etableringsytan skyddas. En avskärmning kring etableringsytan anordnas för att minimera bullerpåverkan, för att påverka fågellivet i Årskogen så lite som möjligt.

Buller och trafik från etableringsytan kommer att påverka området under byggskedet, inklusive Sundsta gård. Risken för skador på grund av vibrationer utreds vidare. Gång- och cykelpassage förbi området kommer att vara möjlig under hela byggskedet. Sammanhängande rekreativstråk kommer inte att brytas, men leds tillfälligt om under byggskedet.

## 6.8 Ny station i Slakthusområdet

Ny station i Slakthusområdet kommer att vara belägen i stadsdelen Slakthusområdet som ligger mitt i den framväxande Söderstaden i Stockholms stad, se figur 55. Stationen kommer att ligga väster om Globen Arena och Tele2 Arena. Stationen kommer att lokaliseras cirka 50 meter under markytan.

Stationen kommer att ha två uppgångar. En i norr med en stationsentré som mynnar mot Rökerigatan, och en i söder som kommer vara placerad i den planerade parken. Den södra uppgången kommer att ha två stationsentréer, en mot Slakthusgatan och en mot Hallvägen. Tillhörande uppgångarna kommer etableringsytan, *Etableringsytan Arenavägen norra* och *Etableringsytan Slakthusparken*, att anläggas. De ytor som planeras tas i anspråk som etableringsytan kommer att omvandlas inom ramen för Stockholms stads planering.

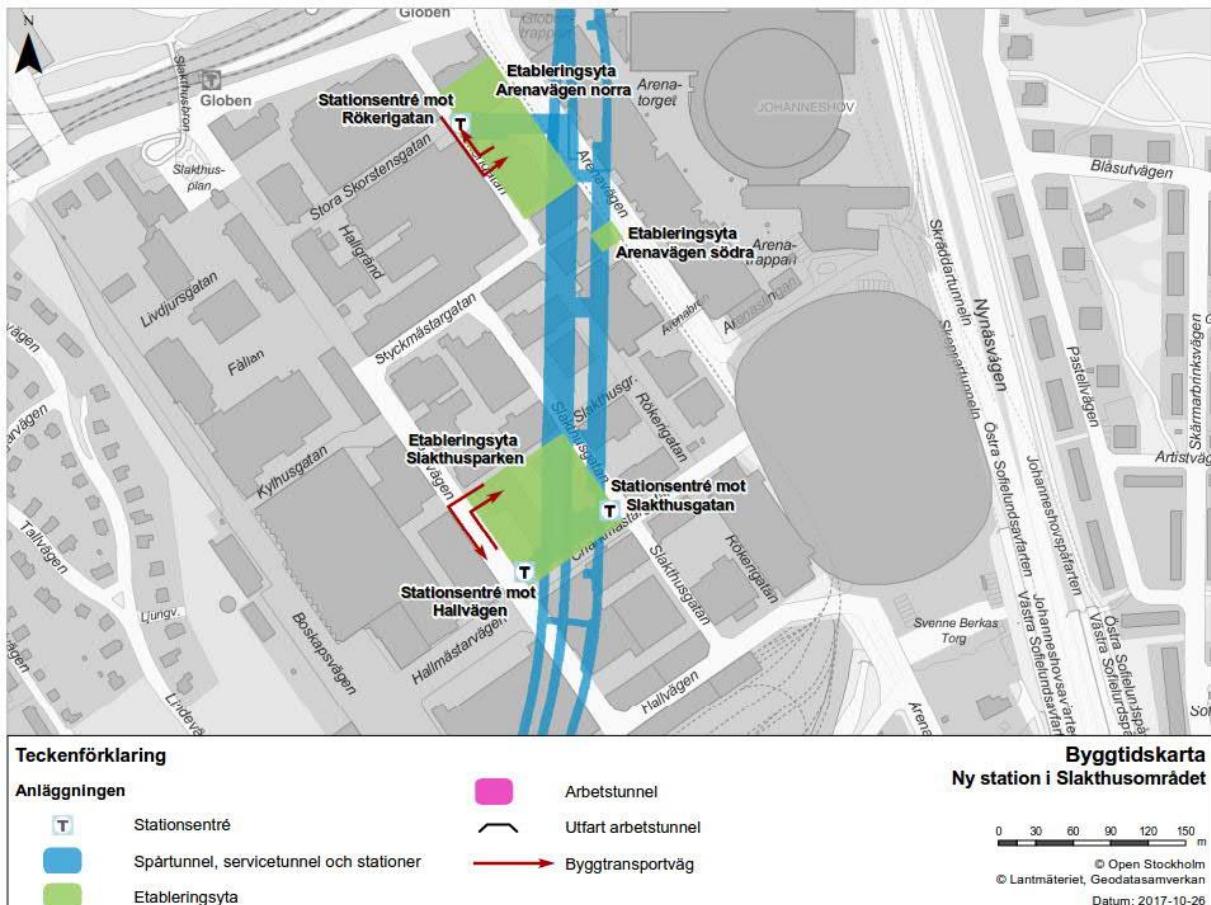
För byggandet av den nya stationen i Slakthusområdet kommer spår- och servicetunnlar som mynnar vid Sockenplan att användas som arbetstunnlar. Därför planeras ingen etableringsytan för arbetstunnel i Slakthusområdet.

I området kommer ett ventilationstorn att byggas vid Arenavägen södra.

Tillgänglighet till de kringliggande fastigheterna och lastkajerna kommer att säkerställas under byggskedet. Rökerigatan kommer att hållas öppen under byggtiden, men kommer endast att ha enkelriktad trafik. Arenavägen kommer att hållas öppen under hela byggtiden med tillhörande

gång- och cykelväg. Inom *Etableringsyta Slakthusparken* kommer Slakthusgatan att ha enkelriktad trafik och uppställning kommer att ske på Charkmästargatan.

När den befintliga Gröna Hagsätralinjen blir Blå, kommer de befintliga stationerna Globen och Enskede gård inte att trafikeras av Hagsätralinjen mer. Linjen kommer att gå via den nya stationen i Slakthusområdet.

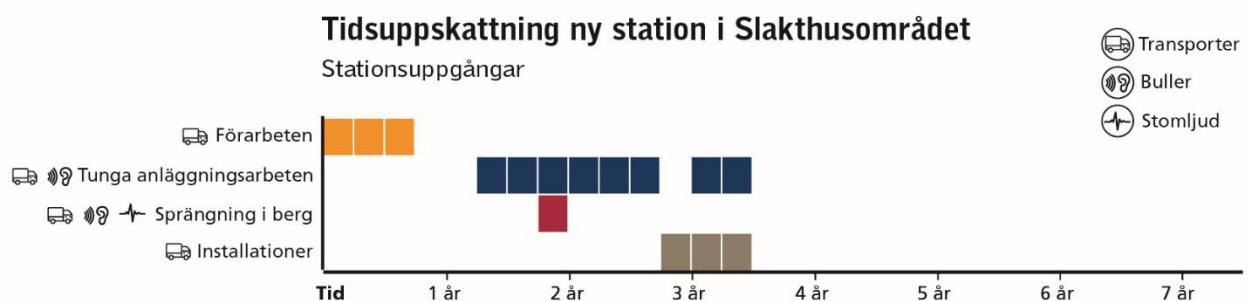


Figur 55. Karta över ny station i Slakthusområdet.

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

Figur 56 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 56. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroende av de olika planerade arbetena från byggande av en stationsuppgång. Under perioden mellan installationer och avetablering sker endast arbeten

under mark som inte påverkar omgivningen. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare. Figuren gäller för samtliga stationsuppgångar för ny station i Slakthusområdet, men den utgår från den entrén med mest omfattade arbeten, entré mot Slakthusgatan.

Arbetena inleds med mindre ledningsomläggningar, trafikomläggningar samt iordningställande av etableringsytor (gul stapel). När spårstunneln från Sockenplan har drivits fram till stationsläget vid Slakthuset påbörjas borrnings- och sprängningsarbeten för plattformsrummet samtidigt som arbetet med spårtunnlar fortgår. Störning via vibrationer och stomljud kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Rulltrappsschakt byggs underifrån och massorna transporteras ut via arbetstunneln. Arbete med biljetthallar och entréer görs från ovan mark och ansluts till rulltrappsschakt (röd och blå stapel). Slutligen utförs installationsarbeten för el, tele, hiss och ventilation med mera (grå stapel). Slutlig avetablering kommer att ske samtidigt på alla platser när hela tunnelbaneutbyggnaden är färdigställd.

För mer information om massorna och uttransporterna från arbetstunneln, se kapitel 6.9 *Anslutning Sockenplan*.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra byggtransporter till lågtrafik. För norra stationsuppgången utreds byggtransporter via Arenavägen, Enskedevägen och väg 73 till Södra länken eller via Arenavägen till väg 73 Nynäsvägen. För de södra stationsuppgångarna utreds byggtransporter via Slakthusgatan, Hallvägen, Arenavägen och Enskedevägen till väg 73 Nynäsvägen. I dagsläget trafikeras Enskedevägen, i näheten av Arenavägen, av cirka 13 000 fordon per dygn.

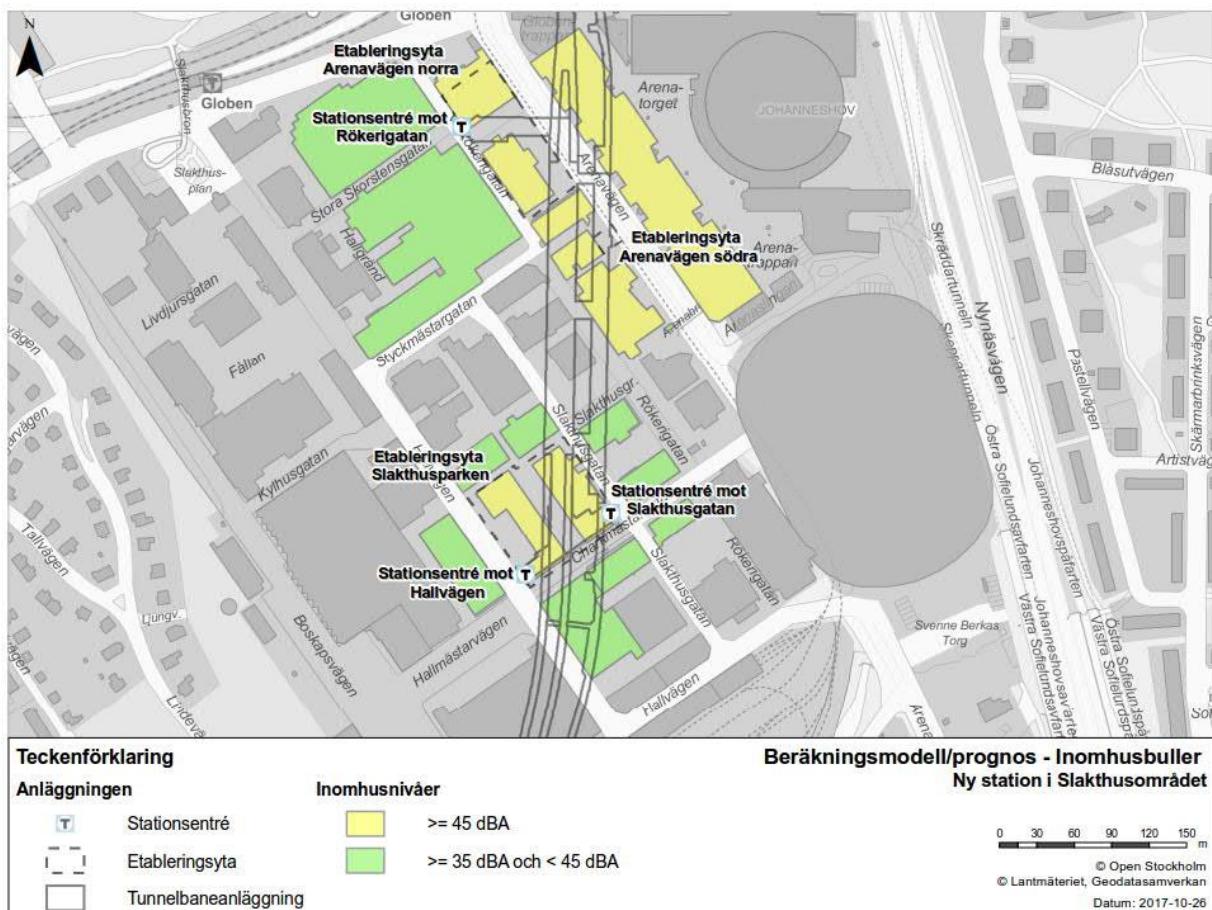
Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 45 då trafikmängderna antas vara försumbara.

## Buller, vibrationer och stomljud

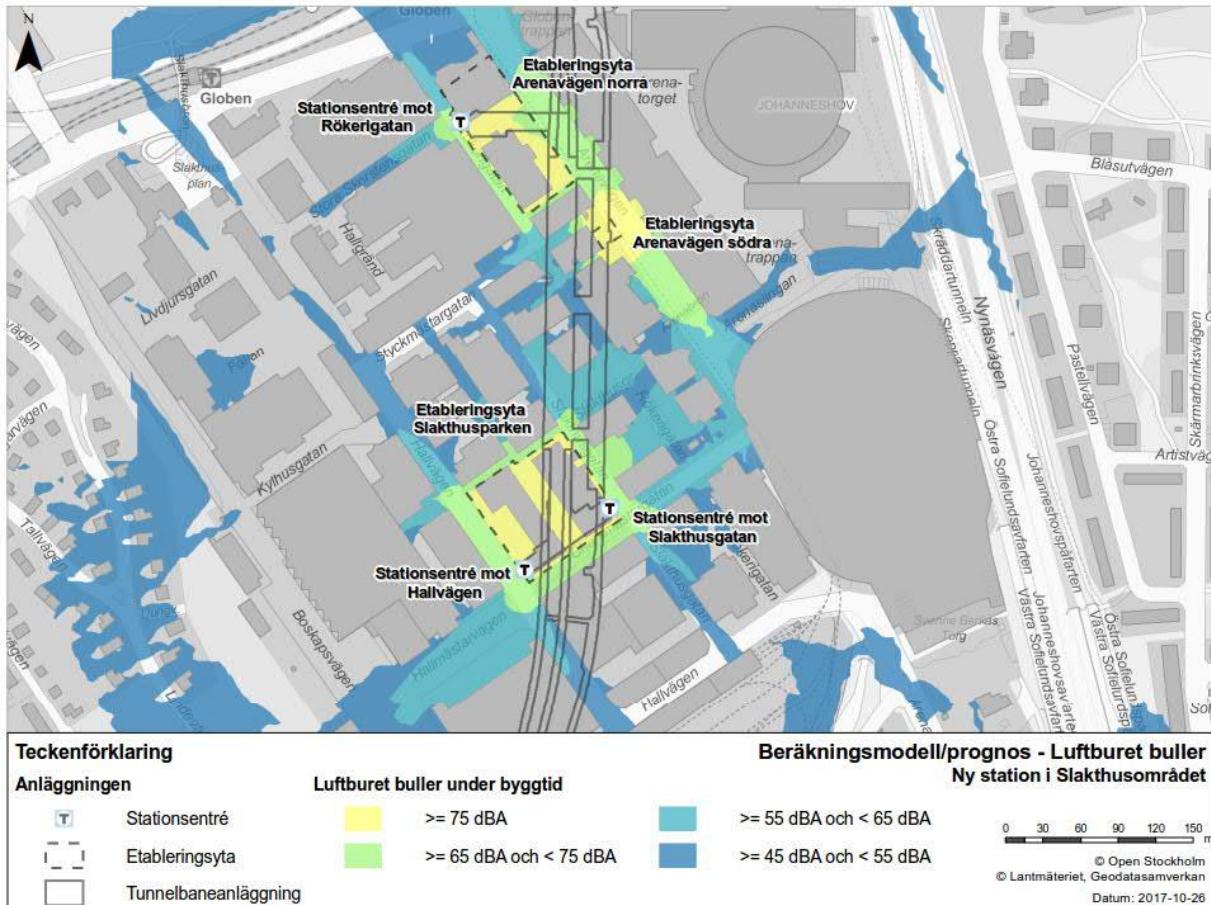
### **Buller**

Byggande av stationsuppgångarna inom Slakthusområdet innebär borrning och sprängning av stationsuppgångar samt spontning och pålning. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrning, spontning och pålning ger också höga bullernivåer, men under längre sammanhangande perioder. Det kan periodvis innebära besvärande störningar för de som bor eller arbetar i näheten, se figur 57–58 för redovisning av beräknade ljudnivåer. Arbetsmoment i övrigt som kommer förekomma vid etableringsytorna och som kan komma att orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.

Befintliga bullernivåer i området kring planerad station är ungefär mellan 45 och 55 dB(A). Vid de större vägarna uppgår nivåerna till 65 dB(A).



Figur 57. Inomhusbuller till följd av luftlyd från byggandet av ny station i Slakthusområdet. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



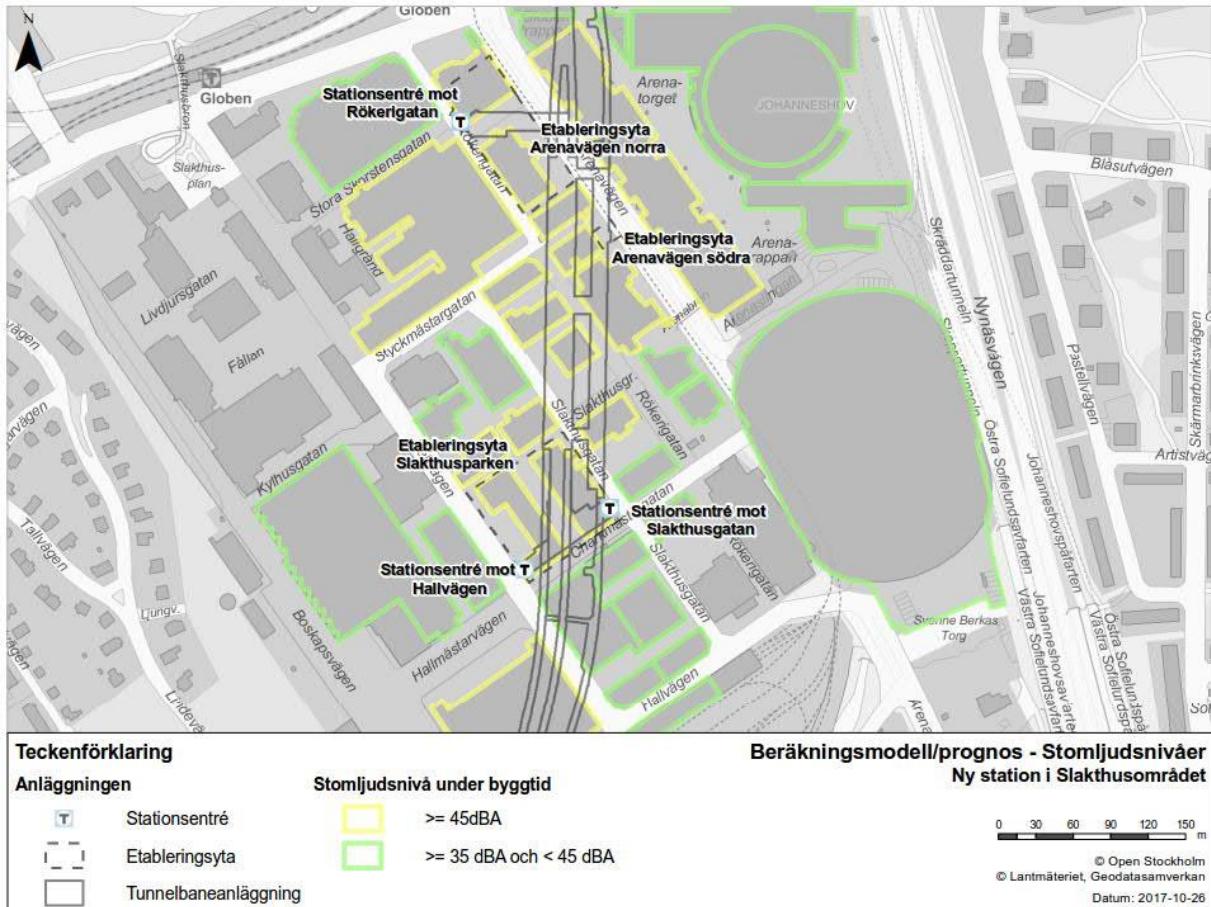
Figur 58. Luftburet buller från byggandet av ny station i Slakthusområdet. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 57–58 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A) utomhus vid fasad, se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggtiden uppstå till följd av arbeten med spontning, pållning, borrning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusnivåerna för buller överskrids, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 56.

Under nattetid sker inga bullrande moment på etableringsytorna, utöver eventuell ventilation från stationsuppgången. Det finns heller inga boende i området idag som kan störas av nattbuller.

## Vibrationer och stomljud

Figur 59 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrning för att driva fram tunnelbanans spårtunnlar och för att tillskapa rulltrappsschakt för stationsuppgångarna. Arbetet med spår- och servicetunnlar förväntas alstra stomljudsintensiteter i intervallet 35 dB(A) till 45 dB(A) i byggnader inom ett 160 meter brett område i höjd med ny station i Slakthusområdet, se vidare kapitel 5.1. Vid borrning för rulltrappsschakt och ventilationsschakt kommer stomljudsintensiteter högre än 45 dB(A) att förekomma i ett antal fastigheter, så som visas i figur 59.



Figur 59. Stomljud från byggandet av ny station i Slakthusområdet. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid väg 73. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreliggande med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalterna

Inom det aktuella området och planerade körsträckor överskrider miljökvalitetsnormen för partiklar som PM10 avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet vid väg 73. Överskridandet bedöms i huvudsak ligga inom trafikområde där normen inte bör beaktas. En ökad risk för överskridande av värdet för miljökvalitetsnormen bedöms föreliggande med tillägg för det transportarbete som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

### Norra stationsuppgången

Etableringsytorna för ventilationstorn kommer att vara inom ny planerad bebyggelse, men i anslutning till äldre byggnader som har högt kulturhistoriskt värde, så kallade blåklassade byggnader. Risk finns för skador genom vibrationer och direkta skador på byggnaden eller dess grundläggning vilket kommer att kontrolleras och följas upp under hela byggskedet.

### Södra stationsuppgången

Området för den södra stationsuppgången saknar höga natur-, kultur- och rekreationsvärden och har heller inga höga visuella värden.

### Arbetstunneln

För ny station i Slakthusområdet kommer ingen ny arbetstunnel att byggas, utan spårtunneln från Sockenplan kommer att användas som arbetstunnel, se kapitel 6.9 Landskap.

## 6.9 Anslutning Sockenplan

Vid Sockenplan i Stockholms stad kommer ingen ny tunnelbanestation att byggas, utan tunnelbanan kommer att anslutas till befintligt spår norr om station Sockenplan, se figur 60.

Spårtunneln slutar vid Enskede gårds gymnasium och övergår där till ett betongträg som ansluter till befintlig bana i markplan vid Björneborgsvägen. Spår- och servicetunneln kommer att användas som arbetstunnlar. En etableringsyta *Etableringsyta Palmfeltsvägen* vid tunnelmynningen kommer att tas i anspråk på den plats där det nu är en parkering och en fotbollsplan söder om Enskede gårds gymnasium. Palmfeltsvägen, som går igenom etableringsytan, kommer att hållas öppen under hela byggskedet, men kommer att ledas om och få ett nytt permanent läge.

Arbetet kommer att ske i etapper. Först kommer sprängning av berg och schakt av jord att ske mellan Enskede gårds gymnasium och Enskedevägen för tunnel och träg. Byggropen kommer att spontas. Massorna från schakten kommer att tas ut via Enskedevägen.

Efter detta kommer tunnel att gjutas för tunnelbanan. Därefter kommer Palmfeltsvägen att flyttas österut och få en ny permanent sträckning ovanpå tunneln. En ny korsning skapas med Enskedevägen.

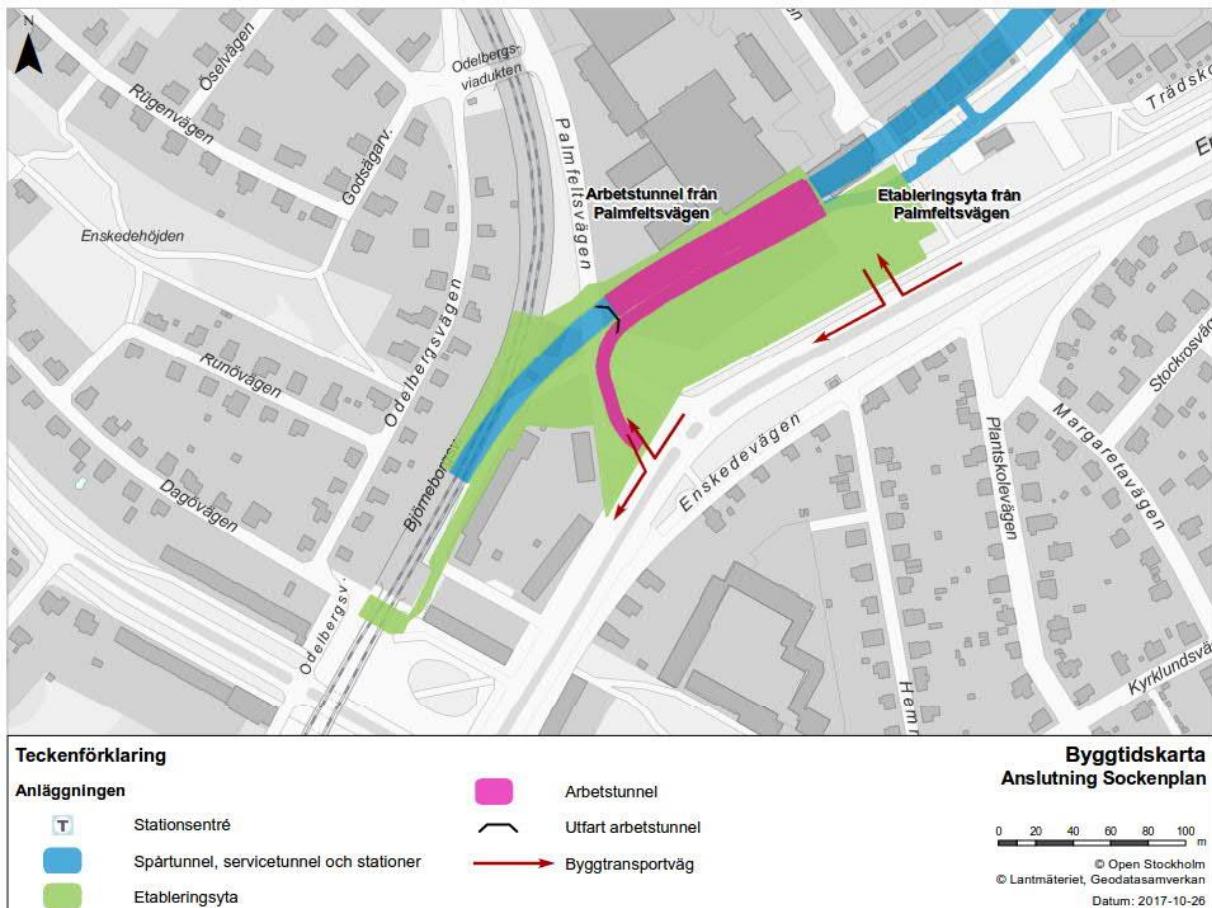
I nästa fas schaktas och sprängs området väster om nya läget för Palmfeltsvägen och fram till befintlig bana. Ett träg gjuts för tunnelbanespåren. Björneborgsvägen läggs om permanent och kopplas till nya läget för Palmfeltsvägen.

I slutfasen ansluts den nya tunnelbanan till befintliga spår. I detta skede kommer Björneborgsvägen att vara periodvis stängd längs med den befintliga banan och området närmast fastigheten Lantarbetaren 13 vid Björneborgsvägen kommer då att användas för att säkerställa tillgängligheten till fastigheten från östra sidan av tunnelbanespåret.

Etableringsytan kommer att vara avskärmad. Gång- och cykeltrafik på banor som inte kan hållas öppna under byggtiden kommer att ledas om. Det är viktigt att minimera störningar för näroboende, skola och dagcenter genom val av arbetstider för olika arbetsmoment och säkerställande av åtkomst till fastigheterna under hela byggskedet. Sophämtningen i området kommer inte att påverkas.

Gångpassagen längs Enskede gårds gymnasium kommer att vara tillgänglig under hela byggtiden. Palmfeltsvägen, som nu går igenom etableringsytan, kommer att hållas öppen under hela byggskedet i ett omlagt läge, som också blir vägens nya permanenta dragning.

Tunnelbanetrafiken kommer att påverkas när den nya linjen ska kopplas på. Mer detaljerad utredning kring tillfällig förändring av befintlig kollektivtrafik pågår.

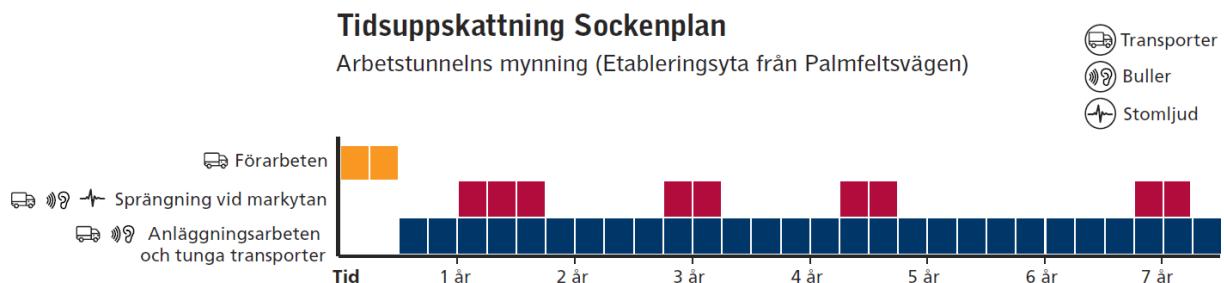


Figur 60. Karta över anslutning Sockenplan.

## Byggprojektet

### Tunnlar och stationsuppgångar

Figur 61 visar de huvudsakliga typerna av störande arbete som är dominerande under det tidsintervall som anges, och inte hur länge ett visst arbetsmoment pågår.



Figur 61. Dominerande störningar som kan uppkomma hos näroboende av de olika planerade arbetena. Arbete med installationer, inredning samt återställning kan pågå tills byggtiden är avslutad. Avetablering kan komma att ske tidigare.

Arbetena inleds med förberedande arbeten som omfattar ledningsomläggning, kabelomläggning för el och medieförsörjning, trafikomläggningar samt iordningställande av etablering (gul stapel).

Därefter påbörjas ett arbete med schakt för att nå ner till berg för tunnelpåslag. För att nå ner till rätt nivå kommer även sprängning att krävas. Arbetet med spårtunneln från Sockenplan till Slakthusområdet påbörjas därefter. När spårtunneln drivs fram till stationsläget vid Slakthusområdet påbörjas arbetet med servicetunnel, samt betongtunnel och spår vid Sockenplan.

Stomljud och vibrationer kommer att följa sprängningsfronten och påverkar olika områden under olika perioder av arbetet, för mer information se kapitel 5.1.

Påverkan vid Sockenplan kommer att orsakas av tunga transporter till och från arbetsområdet samt från markarbeten, sprängning och spontning för betongtunneln och anslutningen till befintlig bana (röd och blå stapel).

Både spår- och servicetunneln från Sockenplan kommer att användas som arbetstunnel för transporter för ny station i Slakthusområdet. Den störning som uppstår av luftburet buller från borrhning och sprängning i tunneln kommer att avta vartefter tunnelfronten förflyttas in i berget. Störning via vibrationer och stomljud från arbete med spår- och servicetunnel kommer att följa sprängningsfronten, för mer information se kapitel 5.1 Stomljud. Transporter för installationsarbeten kommer att fortsätta resten av anläggningstiden (grå stapel).

Enligt preliminära beräkningar kan cirka 6 000 ton bergmassor per vecka komma att transporteras från byggnationen av tunnelbanan (röd och blå stapel). Detta motsvarar cirka 30 uttransporter per dygn. Beräkningarna är preliminära och uppgifterna kan komma att ändras. För mer information, se kapitel 4.9 *Hantering av massor och uttransporter*.

Etableringsytan behövs för tunnelbaneutbyggnaden under hela projekttiden, även under den tid då befintliga spår ovan mark ska tas bort. Borttagande av spår på sträckan Sockenplan - Gullmarsplan hanteras inte inom uppdraget. I samband med anslutning till befintligt spår behöver det tas bort innan inkopplingen av nya spåren sker. Exakt planering av inkopplingen är ännu inte utförd.

Strävan är att påverka kollektivtrafik och övrig trafik så lite som möjligt exempelvis genom att försöka styra byggtransporter till lågtrafik. Byggtransporter via Enskedevägen till väg 73 Nynäsvägen utredes. Befintliga trafikflöden i närområdet är: Palmfeltsvägen cirka 8 000 fordon per dygn, Enskedevägen (vid Arenavägen) cirka 13 000 fordon per dygn.

Det kommer under vissa skeden under byggtiden finnas andra in- och utfarter till etableringsytorna och som inte redovisas i figur 60 då trafikmängderna antas vara försumbara.

Det nya tunnelbanespåret passerar i sprängd bergtunnel under dagcentret vid Planteravägen. Direkt väster om denna byggnad kommer spåret att gå över till att ligga i en betongtunnel. Betongtunneln byggs i en öppen berg- och jordschakt söder om Enskede gårds gymnasium.

För dagcentret innebär detta att området direkt söder om och väster om centret kommer att plankas in och användas som yta för byggnationen. Entrén i norr kommer inte att påverkas.

För Enskede Gårds gymnasium innebär detta att arbetsområdet för byggnationen av betongtunneln kommer att följa längs med fasaden mot söder. Den öppna byggopen kommer att avgränsas med en tillfällig stödkonstruktion. Stödkonstruktionen kommer att ligga mycket nära skolans fasad. För att möjliggöra utrymning söderut från skolan och passage längs med fasaden samt ge möjlighet att hålla entrén öppen planeras en gångbro att byggas ovanpå stödkonstruktionen. Gångbron plankas in mot byggopen.

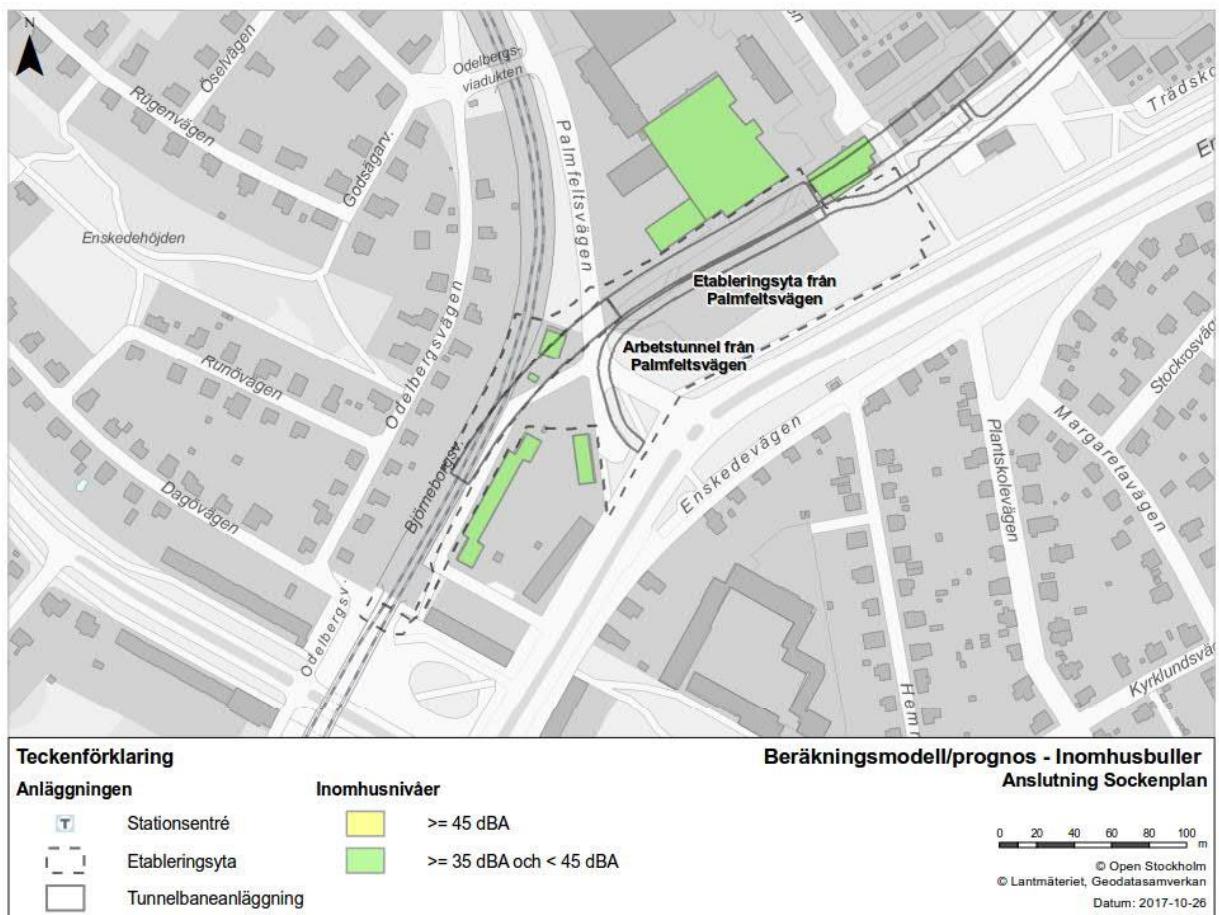
Området kring gymnasiet och dagcentret kan återställas så som det ser ut idag med skillnaden att Palmfeltsvägen kommer att få ett nytt läge.

## Buller, vibrationer och stomljud

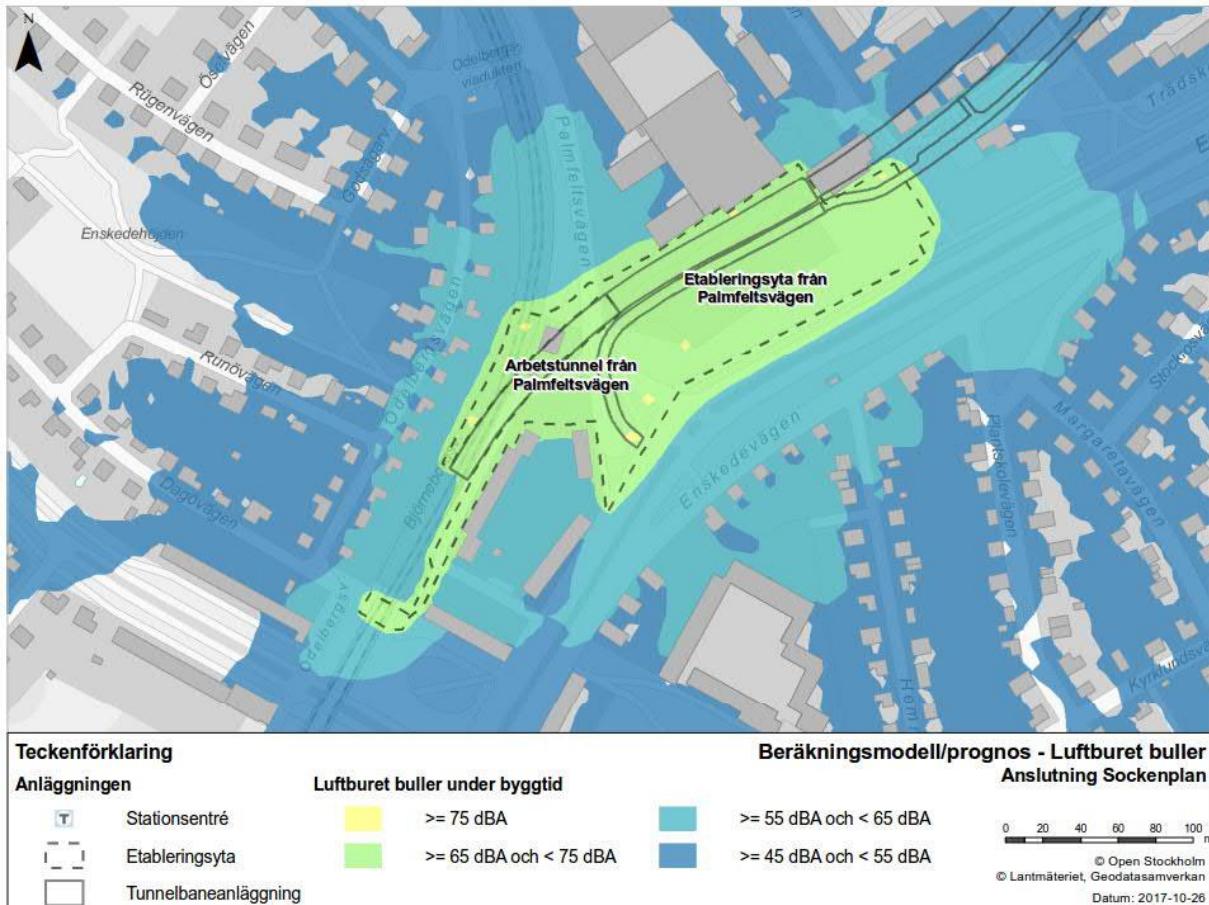
### **Buller**

Byggande av tunnelbana vid Sockenplan innebär borrning och sprängning samt spontning och pålning för att bygga ett tråg för övergången mellan underjordiska tunnlar och tunnelbana ovan jord. Sprängning ger höga bullernivåer, men mycket kortvariga. Borrning, pålning och spontning ger också höga bullernivåer, men under längre sammanhängande perioder. Bullrande verksamhet kommer även att pågå genom schaktning, lastning och transporter för att transportera bort massor.

Det kan periodvis innebära besvärande störningar för de som bor eller arbetar i närheten, se figur 62–63 för beräknad ljudutbredning. Arbetsmoment i övrigt som kommer förekomma vid etableringsytorna och som kan komma att orsaka störning redovisas i kapitel 5.1.



Figur 62. Inomhusbuller till följd av luftljud från byggandet av anslutning Sockenplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.



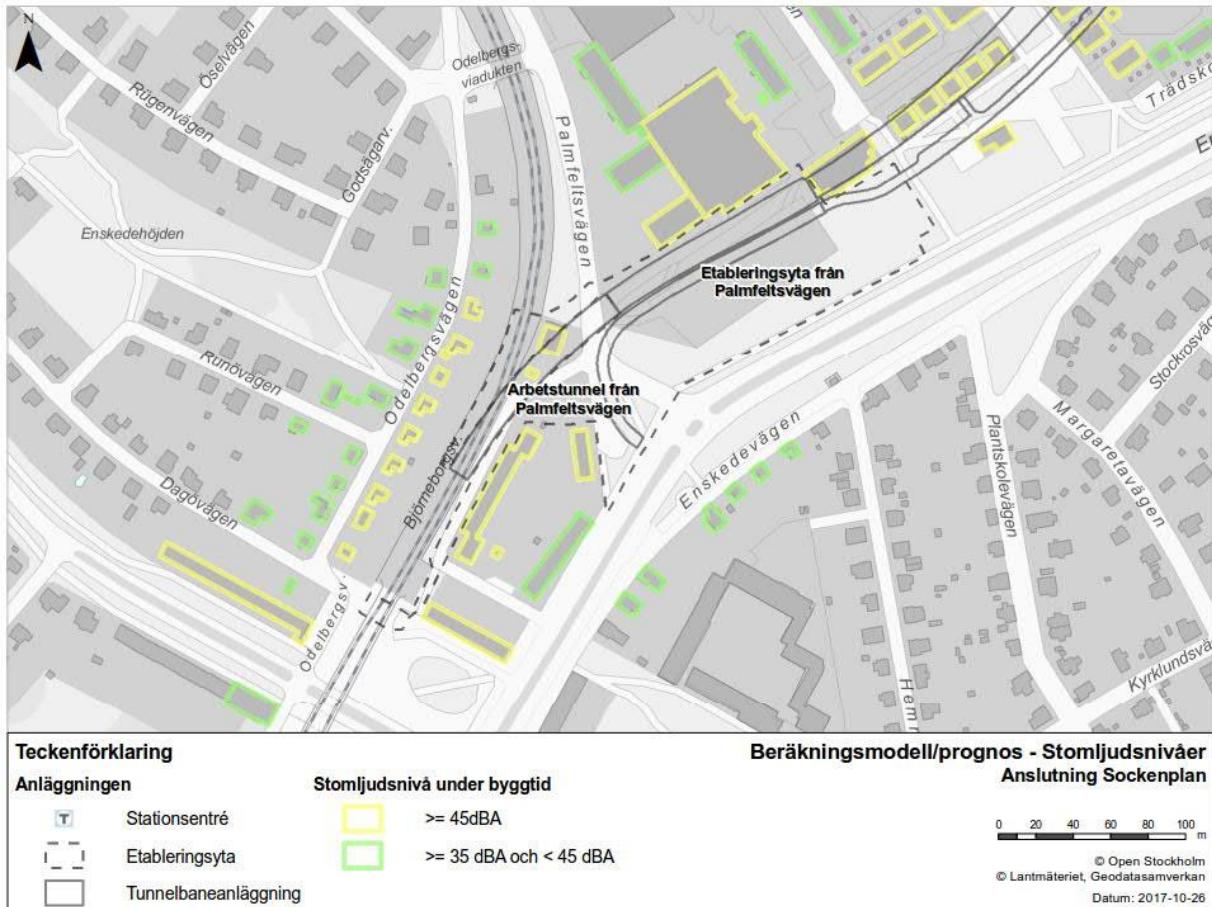
Figur 63. Luftburet buller från byggandet av anslutning Sockenplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

Figur 62–63 visar det område inom vilket buller som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis vardagar under dag- och kvällstid. Färgskalan redovisar ljudnivåer från arbeten med schakt, på- och avlastning eller transporter. Naturvårdsverkets riktlinjer för buller från byggarbetsplatser under dagtid är 60 dB (A), se vidare kapitel 5.1. Högre ljudnivåer än så kan under någon period av byggtiden uppstå till följd av arbeten med spontning, pålning, borrning eller sprängning nära mark. Dock ska arbetena utföras så att risken för att inomhusvärdena för buller överskrider, minskar. De olika arbetsmomentens ungefärliga längd kan utläsas av figur 61.

Transporterna från arbetstunnelmynningen kommer att gå mer eller mindre direkt ut på Enskedevägen som är en trafikerad och bullerstörd miljö redan idag. Nattetid kommer ett fåtal bullrande arbetsmoment att förekomma som exempelvis transporter av massor från arbetstunneln på etableringsytan. Det buller som uppkommer från de 30 uttransporterna per dygn bedöms inte att orsaka någon större förändring av ljudmiljön. Påverkan på ljudmiljön nattetid bedöms bli liten eller helt uteblif.

## Vibrationer och stomljud

Figur 64 visar det område inom vilket stomljud som orsakas av byggandet av tunnelbanan kan upplevas periodvis under dag- och kvällstid. Stomljud uppstår främst vid borrning för att öppna och driva fram arbetstunnlar och tunnelbanans spårtunnlar från tunnelpåslaget. Eftersom tunnelbanan här går upp i dagen kommer stomljudet att gå ihop med det luftburna ljudet då arbetet med att öppna tunneln påbörjas, se vidare kapitel 5.1.



Figur 64. Stomljud från byggandet av anslutning Sockenplan. Beräkningarna är ekvivalenta nivåer, för dessa riktvärden, se tabell 2.

## Luftföroreningar i samband med transporter

### Bedömning med avseende på kvävedioxidhalterna

Inom det aktuella området underskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid avseende 98-percentilvärdet (98 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet med marginal. Risken för överskridande bedöms som liten med tillägg för det av transportarbetet som planeras med arbetsmaskinerna.

### Bedömning med avseende på partikelhalterna

Inom det aktuella området underskrider miljökvalitetsnormen för partiklar avseende 90-percentilvärdet (90 procent av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde) för dygnsmedelvärdet. Risken för överskridande bedöms som liten med tillägg för det transportarbetet som planeras med arbetsmaskinerna.

## Landskap

Tallar i slutningen vid Enskede Gårds gymnasium och utmed högare delar av Palmfeltsvägen beskriver gränsen mellan utägomark och inägomark. Tallarna kommer att behöva tas ner för att bygga tunnelbanan.

En gång- och cykelväg finns på östra sidan om etableringsytan som kommer hållas tillgänglig.

Gångstråk genom området, Björneborgsvägen samt tillfartsvägar till gymnasieskolan blockeras genom etableringsytan och barriärefsekterna blir betydande. Gångstråk kommer att ledas om.

## **7 *Bortvalda alternativ***

När det gäller stationsentréer och arbetstunnlar har ett stort antal alternativ studerats. Vissa har avfärdats snabbt då de inte har kunnat uppfylla lägsta nivå för de krav som ställs. Andra alternativ har avfärdats under projektets gång av olika anledningar.

Gällande sjötransporter har detta utretts för flera delar av sträckan. Detta har dock avfärdats på grund av att det bland annat inte finns några tillgängliga mottagningshamnar. Andra argument är att bergmassorna inte kan krossas i tunnlarna för att kunna transporteras via band till båtarna som ska frakta massorna. Detta innebär att fler omlastningsplatser och område för kross av massorna måste etableras vilket kommer att påverka omgivningen negativt.

För en djupare insikt i vilka alternativ som valts bort och varför, se järnvägsplanens *Planbeskrivning*, *Miljökonsekvensbeskrivning* och *Tillståndsansökan*.



Vårt uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och övriga åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling. Det innebär planering, projektering och byggnation av ny tunnelbana och nya stationer på fyra olika sträckor. För att kunna genomföra utbyggnaden behöver också depåkapaciteten ökas och nya tåg köpas in.

Byggstarten för utbyggnad av tunnelbana till Nacka och söderort planeras 2018/2019 och byggtiden beräknas pågå cirka 7–8 år.