Tunnelbana till Nacka och söderort

MKB tillhörande järnvägsplan

Stockholms läns landsting

Titel: MKB tillhörande järnvägsplan
Uppdragsledare: Magnus Grandin, Sweco/TYPSA
Projektledare: Martin Hellgren, FUT
Bilder & illustrationer: Sweco/TYPSA och SLL där inget annat anges
Dokumentid: 2320-M21-22-00001
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

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning 3
Läshänvisning 5
1 Sammanfattning 6
1.1 Områdesbeskrivning 7
1.2 Mark och vatten 7
1.3 Landskapets värden 8
1.4 Buller, stomljud och vibrationer 10
1.5 Luftkvalitet 10
1.6 Klimat och naturresurser 11
1.7 Olycksrisker 12
1.8 Samlad bedömning 13
2 Bakgrund 14
2.1 Motiv till utbyggd tunnelbana 14
2.2 Mål för utbyggd tunnelbana 15
2.3 Planläggningsprocessen för ny tunnelbana 18
2.4 Tidigare utredningar och beslut 19
3 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning 22
3.1 Syfte 22
3.2 Metod 23
3.3 Avgränsning 25
4 Planförslaget samt alternativa lokaliseringar och utformningar 28
4.1 Planförslaget 28
4.2 Bortvalda lokaliseringsalternativ 63
4.3 Bortvalda utformningsalternativ 65
5 Områdesbeskrivning och framtida stadsutveckling 67
5.1 Områdesbeskrivning 67
5.2 Framtida stadsutveckling 68
6 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget 70
6.1 Mark och vatten 70
6.2 Kulturmiljö 78
6.3 Stads- och landskapsbild 94
6.4 Rekreation 106
6.5 Naturmiljö 116

6.6 Buller, stomljud och vibrationer 131
6.7 Luftkvalitet 140
6.8 Klimatanpassning 147
6.9 Klimatpåverkan och naturresurser 153
6.10 Olycksrisker 155
7 Byggmetoder, övergående störningar och genomförande 164
7.1 Generell beskrivning 164
7.2 Genomförande 166
8 Nollalternativet 168
8.1 Infrastruktur 168
8.2 Stadsutveckling 169
8.3 Påverkan 169
9 Samråd 173
10 Samlad bedömning 175
10.1 Påverkan på riksintressen 177
10.2 Avstämning mot miljömål 181
10.3 Avstämning mot miljökvalitetsnormer 183
10.4 Beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler 184
11 Fortsatt arbete samt övriga tillstånd och planer 186
11.1 Tillståndsprövning enligt miljöbalken 186
11.2 Detaljplaner enligt plan och bygglagen 186
11.3 Biotopskydd 186
11.4 Artskydd 189
11.5 Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov 189
11.6 Miljösäkring i fortsatt arbete 189
12 Referenser 190
12.1 Rapporter 190
12.2 Internet 191
13 Bilagor 193

Läshänvisning

Det här dokumentet utgör en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tillhörande järnvägsplan för ny tunnelbana till Nacka och söderort. Här beskrivs hur miljön påverkas av tunnelbanan. Beskrivningarna är baserade på underlagsrapporter som färdigställts successivt under MKB-processens gång. De har uppdaterats i den utsträckning som har behövts för att vara underlag för att bedöma konsekvenserna av anläggningen.

MKB:n är uppdelad i olika delar som beskriver: bakgrunden till tunnelbaneutbyggnaden, hur MKB:n tagits fram, järnvägsplaneförslaget, nuläget och bedömningar av vilka konsekvenser tunnelbanan kommer att få för en mängd olika miljöaspekter. I MKB:n föreslås skyddsåtgärder där sådana behövs, i järnvägsplanen redovisas vilka av dessa förslag som fastställs och därmed utförs inom ramen för järnvägsplanens genomförande.

MKB:n redovisar även vilka samråd som hållits, en samlad bedömning, påverkan på riksintressen samt avstämning mot miljömål och miljökvalitetsnormer.

För utbyggnad av tunnelbanan har förutom en järnvägsplan även en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt miljöbalkens 11 kapitel tagits fram. Till ansökan finns en separat MKB och ansökan prövas nu av mark- och miljödomstolen. MKB till tillståndsansökan hanterar utöver konsekvenser från grundvattenbortledningen även buller, vibrationer och stomljud med mera under byggskedet.

Föreliggande MKB till järnvägsplanen behandlar miljökonsekvenser av driften och av tunnelbanans markanspråk, både permanenta och tillfälliga under byggskedet. Övergående störningar från byggskedet beskrivs kortfattat i kapitel 7 i denna MKB. Mer djupgående information om byggskedet finns i den MKB som hör till tillståndsansökan samt i bilagan *PM Byggskede*.

Denna MKB används också för de detaljplaner som upprättats av kommunerna för tunnelbanan och som ställs ut för granskning samtidigt som järnvägsplanen.

1 Sammanfattning

Stockholmsregionens snabba tillväxt måste mötas på ett hållbart sätt och de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser tillgodoses. Tillväxten ökar även trängseln i stadens infrastruktur. Genom att bygga ut tunnelbanan skapas utökade möjligheter för ett energieffektivt transportmedel som tar lite yta i anspråk.

För att möta behoven träffades en överenskommelse mellan regeringen, Stockholms stad, Solna stad, Nacka kommun, Järfälla kommun och Stockholms läns landsting om en utbyggnad av tre tunnelbanelinjer och sammanlagt 78 000 bostäder i de fyra kommunerna. De tre aktuella tunnelbaneutbyggnaderna är:

- Utbyggnad av tunnelbana till Nacka och söderort
- Utbyggnad av tunnelbana till Arenastaden via Hagastaden
- Utbyggnad av tunnelbana från Akalla till Barkarby station

I uppdraget ingår också att se till att det finns tillräckligt många tåg, uppställnings- och underhållsplatser till trafikstart.

Detta dokument utgör miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tillhörande järnvägsplan för ny tunnelbanelinje (Blå linje) från Kungsträdgården till Nacka och söderort. Järnvägsplanen och de detaljplaneändringar som krävs för tunnelbaneutbyggnaden sker med samordnat förfarande, vilket bland annat innebär att denna miljökonsekvensbeskrivning är gemensam för järnvägsplan och detaljplan. Detaljplanerna tillgodoräknar sig även järnvägsplanens samråd.

Den här MKB:n har avgränsats i sak med hänsyn till att det inom projektet tas fram två typer av MKB:er beroende på prövningsprocess. För den planerade verksamheten har Stockholms läns landsting lämnat in en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt miljöbalkens 11 kapitel. Till ansökan om tillstånd har en separat MKB tagits fram och ansökan prövas nu av mark- och miljödomstolen. MKB till tillståndsansökan hanterar utöver konsekvenser från grundvattenbortledningen även buller, vibrationer och stomljud under byggskedet med mera.

Utbyggnaden av tunnelbanan från Kungsträdgården omfattar fem nya stationer mot Nacka: Sofia, Hammarby Kanal, Sickla, Järla och Nacka Centrum samt en ny station mot söderort inom Slakthusområdet. Grenen mot söderort kommer också att anslutas till befintlig station Gullmarsplan genom ett nytt våningsplan samt till befintlig tunnelbana (Grön linje) strax norr om station Sockenplan. Hela sträckningen går under mark, undantaget anslutningen till befintlig tunnelbana vid Sockenplan.

Anläggningen omfattar spårtunnlar, stationer och flera tekniska system för drift, som till exempel ventilation och hantering av vatten. Dessa inryms under mark, men stationsentréer, ventilationstorn, brandgasschakt och utrymningsvägar kräver byggnader ovan mark. För ovanjordiska delar av ventilationen används (när inte annat anges) hädanefter begreppet ventilationstorn, oavsett vilken funktion de har.

Länsstyrelsen har bedömt att genomförande av en ny tunnelbana mot Nacka och söderort kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Nacka kommun och Stockholms stad har båda gjort bedömningen att genomförandet av de detaljplaner som krävs för tunnelbanan kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

1.1 Områdesbeskrivning

Aktuellt tunnelbaneprojekt omfattar ny tunnelbanesträckning inom Stockholms stad och Nacka kommun. Området karaktäriseras av Södertörns starkt kuperade topografi och Nackas varierande terräng med en brant strandlinje mot norr. Området vid Kungsträdgården samt mellan Hammarby sjö och Järlasjön utgör undantag med en låglänt och flackare topografi. Även i södra delen vid Sockenplan och Enskededalen är terrängen flackare.

Markanvändningen längs tunnelbanesträckningen består idag framförallt av tät stadsbebyggelse med handels-, kontors- och bostadshus och inslag av grönområden, i form av exempelvis Vitabergsparken på Södermalm, en utlöpare till Nackareservatet i Hammarby sjöstad och Årstaskogen vid Gullmarsplan. I södra delen av söderortsgrenen är bebyggelsen något lägre och glesare, med radhus och villor. Längs Nackagrenen finns relativt mycket obebyggd mark med delvis bristande tillgång till kollektivtrafik. Längs tunnelbanans föreslagna sträckning, inom både Nacka kommun och Stockholms stad, finns ett antal planerade utbyggnadsprojekt och omvandlingsprojekt av industriområden till bostadsbebyggelse och handel.

1.2 Mark och vatten

Tunnelbaneutbyggnaden kommer att medföra inläckage av grundvatten som ger en tillfällig grundvattennivåsänkning under byggskedet.

Tunnlarna utförs med tätning (injektering), vilket är den vedertagna metoden. Under driftskedet förväntas ändå ett visst inläckage av grundvatten att ske, eftersom tunnlarna inte kan tätas helt. Det innebär att en permanent grundvattennivåsänkning kan uppkomma inom vissa områden. Avsänkningen är lokal och påverkar som mest det influensområde som har avgränsats (se vidare kapitel 6.1).

En grundvattennivåsänkning kan leda till skador på byggnader och andra anläggningar men även på vegetation och fornlämningar. Markföroreningar som finns sedan tidigare kan också frigöras och förflyttas. Även brunnar för energiutvinning kan påverkas om grundvattennivån ändras. Konsekvenser av tunnelbaneutbyggnadens grundvattennivåsänkning redovisas i tillståndsansökan enligt miljöbalkens 11 och 9 kapitel och tillhörande MKB. Tillståndsansökan prövas av mark- och miljödomstolen som kan ange villkor till sin dom.

Under driftskede finns behov av att leda bort inläckande grundvatten och en mindre volym vatten från tvättning av tunnlar. Vattnet kan innehålla metaller och oljor, men normalt sett endast i låga halter. Enligt provtagning av utgående vatten från befintlig tunnelbana, som idag leds till dagvattennätet, är halterna i paritet med Stockholms grundvatten. Vattnet från planerad tunnelbana mot Nacka och söderort planeras dock att släppas ut i Strömmen. En VA-station med oljeavskiljare och slamfilter planeras för att säkerställa vattenkvaliteten. Under byggskede kommer inläckande grundvatten tillsammans med det processvatten som används i byggprocessen att ledas till spillvattenätet.

Utbyggnaden av tunnelbanan bedöms inte negativt påverka de kvalitetsfaktorer som ligger till grund för klassificeringen av ekologisk och kemisk status i Strömmen och därmed inte försämra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna.

Grundvattenbortledning kan innebära en risk för påverkan på sättningskänsliga lerlager som i sin tur kan leda till skador på grundvattenkänsliga objekt så som byggnader, anläggningar eller markförlagda ledningar som inte är fast grundlagda. Grundvattennivåerna följs upp genom ett kontrollprogram och åtgärdas vid behov genom infiltration. Konsekvenserna för grundvattenkänsliga objekt bedöms med den skyddsåtgärden som inga till små negativa.

Energibrunnar, och eventuella dricksvattenbrunnar, är beroende av grundvattennivån i berget för att fungera. Det finns därför en risk för försämrad verkningsgrad i de energibrunnar som ligger inom tunnelbanans influensområde.

Eventuella föroreningar i jord kan innebära restriktioner i masshantering vid schaktning i jord för byggande av vissa stationsuppgångar, ventilationstorn och arbetstunnelmynningar. Då schaktmassorna omhändertas i enlighet med gällande restriktioner bedöms positiva konsekvenser uppstå för markmiljön.

1.3 Landskapets värden

Tunnelbaneutbyggnaden kommer att medföra en viss påverkan på det omkringliggande landskapet, vilken sammanfattas nedan. I miljökonsekvensbeskrivningen i övrigt redovisas konsekvenserna för landskapet mer utförligt, uppdelat i aspekterna kulturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation respektive naturmiljö.

Stationerna Sofia och Hammarby Kanal (stationsentrén mot Katarina Bangata) kommer att ligga inom den östra delen av Södermalm. Miljön har höga kulturhistoriska värden kopplade till rutnätsstaden från sent 1800-tal och tidigt 1900-tal och det finns flera exempel på stadens anpassning till det kuperade landskapet på Södermalm. Dessa värden utgör del av grunden till riksintresset för kulturmiljövården, *Stockholms innerstad med Djurgården*.

Stationsuppgången för station Sofia placeras centralt i Stigbergsparken och kommer att beröra en biotopskyddade allé och ett fåtal särskilt skyddsvärda träd. Intrånget i Stigbergsparken kommer att medföra stora konsekvenser för stadsbilds- och landskapsbilds - samt rekreationsvärdena. För Stigbergparkens karaktär som grön park blir denna konsekvens negativ. Samtidigt kan den nya utformningen av Stigbergsparken medför nya stadbildsmässiga kvaliteter. Stationsentrén i Stigbergsparken medför också stor påverkan för kulturmiljövärdena, då stora delar av en tidstypisk parkmiljö från 1930-talet tas i anspråk inom en del av staden där det råder brist på grönytor. Placering av stationsentrén i anslutning till en bergsbrant i norra delen av parken påverkar landskapsbilden och det riksintressanta kulturmiljövärdet ”Stadens anpassning till naturen” och bidar till att konsekvenserna bedöms som måttliga till stora negativa ur kulturmiljösynpunkt. Någon påtaglig skada på riksintresset som helhet bedöms dock inte uppstå.

Stationsentrén för Hammarby Kanal mot Katarina Bangata placeras inom en befintlig byggnad utan höga kulturhistoriska eller stadsbildsmässiga värden. För stadsbilden kring Vintertullstorget kan den nya stationsentrén medföra en förändrad karaktär som skulle kunna ge stora positiva konsekvenser. Stationsentrén bedöms också ge måttliga positiva konsekvenser för rekreationen, då tillgängligheten till bland annat den närbelägna Stora Blecktornsparken ökar genom den nya tunnelbaneförbindelsen. Invid stationsentrén ligger en värdekärna inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*, i form av solitära storgårdskvarter från 1920-talet. Bebyggelsen inom värdekärnan är belägen på en höjd omgiven av gröna gårdar och parkerna Lilla och Stora Blecktornsparken. I den del av parken som berörs finns också flera äldre, rödlistade och särskilt skyddsvärda träd med funktion som spridningslänk för vissa arter. Några av träden tas sannolikt ner under byggskedet och värdena kan inte återställas fullt ut efteråt. Efter att tunnelbanebygget är avslutat kommer parkytorna att återplanteras i samråd med Stockholms stad. Konsekvenserna för naturmiljön i parken bedöms sammantaget som små negativa.

Stationsentrén för Hammarby Kanal mot Lumaparken ligger inom Hammarby sjöstad som är utbyggd med bostadsbebyggelse från 2000-talet i en tät kvartersstruktur med öppna delar i form av huvudgator, torg, parker och kajer. Entrén ligger i södra kanten av Lumaparken. Även om parkmark tas i anspråk bedöms de negativa konsekvenserna för kulturmiljö, stads- och landskapsbild samt rekreation bli små och för naturmiljön inga.

Stationerna Sickla, Järla och Nacka Centrum ligger inom områden som är relativt glest bebyggda och präglas dels av natur och dels av handel och infrastruktur i form av vägar, trafikleder och lokalbana. Områdena kring de tre stationerna planeras att omdanas inom ramen för kommunens planering. Inom Nacka kommun bedöms tunnelbaneutbyggnaden i driftskedet huvudsakligen medföra små negativa konsekvenser för kulturmiljö samt stads- och landskapsbild. Att tillgängligheten till rekreationsområden ökar bedöms medföra små positiva konsekvenser.

Stationsentrén för station Sickla mot Sickla köpkvarter förläggs till befintlig byggnad som har måttligt kulturhistoriskt värde och utformningen är viktig för att undvika negativa effekter. En allé i vilket ett träd utgör naturvärdesträd berörs. Konsekvenserna för kulturmiljön, naturmiljön och landskapets värden i övrigt i Sickla blir sammantaget små negativa.

För naturmiljön innebär ingreppen vid Järla måttliga negativa konsekvenser på grund av intrång i naturmark och vid Nacka centrum måttliga till stora negativa konsekvenser med anledning av intrång i naturmark, bland annat nära Nyckelvikens naturreservat. En del av dessa ytor planeras att tas i anspråk även inom ramen för pågående stadsplanering.

Stationsentréerna och arbetstunnelmynningen för station Nacka Centrum innebär att naturmark med värden för rekreation tas i anspråk. Detta medför små negativa konsekvenser för rekreationen. De områden som berörs är dock sådana som ändå planeras att tas i anspråk inom ramen för kommunens planering. Samtidigt ökar tillgängligheten till Nacka sportcenter och Nyckelvikens naturreservat genom tunnelbanan, vilket innebär en positiv konsekvens regionalt.

Vid station Järla finns Nacka kyrka som skyddas enligt kulturmiljölagen och som kan påverkas av vibrationer under byggskedet. Detta redovisas i tillståndsansökan enligt miljöbalken och tillhörande MKB, genom vilken denna fråga prövas.

Den norra uppgången för station Gullmarsplan berör områden som kommer att omdanas inom ramen för laga kraftvunnen detaljplan. Den södra stationsentrén för Gullmarsplan kommer att inrymmas i befintlig station Gullmarsplan och påverkar inte landskapets värden. Arbetstunnelmynningen kommer, trots att arbetstunneln är tillfällig, att medföra ingrepp med permanent påverkan i ett område med högt naturvärde i närområdet till planerat naturreservat. Det medför måttliga konsekvenser för naturmiljö, stads- och landskapsbild och rekreation.

Ventilationstorn (cirka 5 meter högt) och schakt för elkabel uppförs inom en känslig kulturmiljö med närbelägen fornlämning samt särskilt skyddsvärda träd och rödlistade arter vid Skansbacken, vilket innebär små till måttliga negativa konsekvenser för natur- och kulturmiljön.

I Slakthusområdet finns i delar industrihistoriska värden, men dessa påverkas inte negativt av anläggningarna för den nya tunnelbanan. Konsekvenserna av tunnelbaneutbyggnaden i sig för landskapets värden inom Slakthusområdet bedöms bli inga eller små. För de konsekvenser som är kopplade till stadsbilden bedöms konsekvenserna kunna bli positiva medan de för kulturmiljövärdena blir negativa.

Vid anslutningarna till befintlig tunnelbana vid Kungsträdgården (Blasieholmen) och Sockenplan uppstår endast små konsekvenser för landskapets värden.

1.4 Buller, stomljud och vibrationer

Under driftstiden finns risk för att stomljud från tunnelbanan uppstår. Vilka stomljudsnivåer som uppstår i byggnader beror i huvudsak av djupet på tunneln. Tunnelbanan till Nacka och söderort innebär att det finns en risk att stomljudsnivåer mellan 30 och 45 dB(A) uppstår i stora delar av Nacka kommun och på flera ställen inom Stockholms stad, om inte stomljudsdämpande åtgärder vidtas. I Stockholms stad handlar det om Blasieholmen, Södermalm söder om station Sofia, Hammarby sjöstad och längs stora delar av sträckan mot söderort. 30 dB(A) motsvarar trafikförvaltningen inom landstingets riktvärden för stomljud vid nybyggnation av spårinfrastruktur och tillämpas inom projektet. Riktvärdet motsvarar kraven på maximal ljudnivå för installationer i nybyggda bostäder och stomljud vid denna nivå bör därför inte ge upphov till betydande störningar. Stomljudsdämpande åtgärder kommer att vidtas inom områden där stomljudsnivåerna i befintliga byggnader riskerar att överskrida 30 dB(A) samt inom områden där det planeras för bostäder, skolor, vårdinrättningar eller annan bullerkänslig verksamhet, som riskerar att få stomljudsnivåer över denna nivå. Med genomförda åtgärder bedöms risken för negativa konsekvenser med anledning av stomljud som mycket liten.

Luftburet buller kommer i driftskedet främst att beröra Sockenplan och då i måttliga nivåer. Bullret orsakas av att tunnelbanesträckningen där kommer att gå en kortare sträcka ovan mark. Ingen bostad, skolgård eller gård som är avsedd för lek, rekreation eller pedagogisk verksamhet kommer att exponeras för ljudnivåer över riktvärden för maximal eller ekvivalent ljudnivå, som inte redan idag har motsvarande situation. Eftersom byggande av ny tunnelbana medför tydligare krav på bullerskydd än befintlig, kommer bullerskyddsskärmatt uppföras som säkerställer att minst en uteplats per fastighet klarar riktvärdet för luftburet buller. Det gäller för de fastigheter som kommer att få bullernivåer över riktvärdet, trots att ljudnivåerna inte bedöms öka.

Att tunnelbanan enligt planalternativet försvinner från ytläget på sträckan mellan Gullmarsplan och Sockenplan medför små positiva konsekvenser med avseende på buller.

Ventilationstorn kommer att utformas så att bullernivåerna inte överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för buller från industri. Bullernivån vid tornens mynningar ska därför inte vara högre än att bostäder ska kunna byggas även nära ventilationstornen, utan att riktvärdena för inomhusbuller överskrids. Ljudkrav på ventilationstornet kommer att ställas med hänsyn till befintlig och planerad bebyggelse.

Risken för att höga vibrationsnivåer ska uppstå i driftskedet är låg, då tunnelbanetågen är relativt lätta och har en måttlig hastighet.

1.5 Luftkvalitet

Luftkvalitet avser i det här sammanhanget dels kvaliteten på utomhusluften, som påverkas av de luftföroreningar som ventileras ut från tunnelbaneanläggningen, dels tunnelbanans påverkan på kvaliteten på inomhusluften i tunnelbanestationerna.

Tunnelbanan till Nacka och söderort kan få en positiv allmän påverkan på de regionala luftföroreningarna, då en ökande andel resande med tunnelbanan kan leda till minskade utsläpp från vägtrafiken.

Föroreningar som i driftskedet tar sig från tunnelbanan ut i utomhusluften, förekommer särskilt vid tunnelmynningen, men sprids även genom allmänventilation. Luftkvaliteten utomhus jämförs mot föreskrivna miljökvalitetsnormer. De luftföroreningar som uppkommer består främst av partiklar från slitage av tunnelbananläggningen. Tunnelbanans bidrag av partiklar till utomhusluften antas totalt sett vara små till måttliga.

Den nya tunnelbanan är utformad så att den inte bidrar till ökade partikelhalter på station Kungsträdgården. Den ökade trafikering som den nya tunnelbanan möjliggör kan dock innebära ökade partikelhalter på alla stationer längs blå linje.

Spridningsberäkningar, avseende partiklar (PM_{10}), har genomförts för samtliga ventilationstorn för allmänventilation för tunnelbana till Nacka och söderort. Resultatet visade på ett litet till måttligt haltbidrag där halterna snabbt avtog med avståndet från utsläppspunkten. Bidraget från ventilationstornen för allmänventilation adderades till befintliga haltnivåer för varje stationsområde. Den samlade bedömningen är att miljökvalitetsnormen klaras vid respektive närområde. Vid station Gullmarsplan innebär trafiken på Nynäsvägen att det redan idag finns risk för överskridande och man kan inte utesluta att utsläppen från tunnelbanan vid ogynnsamma väderförhållanden skulle kunna bidra till detta. Risken för det är dock liten och det tillskott som tunnelbanan bidrar med är mycket marginellt.

Spridningsberäkningar har genomförts även vid tunnelmynningen vid Sockenplan. Resultatet visade på förhöjda partikelnivåer jämfört med bakgrundsnivån i mynningens direkta närområde, men halterna avtog snabbt med avståndet. Beräkningar visar att partikelbidraget från tunnelmynningen inte kommer leda till att miljökvalitetsnormen överskrids.

För inomhusluften på plattformarna har förvaltningen satt upp ett inriktningsmål gällande halten partiklar (PM_{10}). Utgångspunkten har varit att vistelsetiden i tunnelbanan inte ska medverka till att den dos partiklar som varje resenär utsätts för innebär att miljökvalitetsnormerna överskrids. PM_{10}-halten, alltså halten av partiklar av en viss storlek, i tunnelbanans plattformsrum bör därför inte överskrida 240 µg/m^3 som timmedelvärde. Detta riktvärde överskrids inte i projektet och luftkvaliteten i tunnelbanan bedöms därför innebära liten risk för negativa konsekvenser för människors hälsa.

1.6 Klimat och naturresurser

Tunnelbaneanläggningen har anpassats utifrån Länsstyrelsen i Stockholms läns rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå om +2,7 meter längs Östersjökusten och Mälaren i Stockholms län. Ingen av stationsentréerna eller de arbetstunnelmynningar som bibehålls för service eller utrymningsväg bedöms därför påverkas av en översvämning från Mälaren eller en förhöjd havsvattennivå.

Tunnelbaneanläggningens stationsentréer och andra öppningar har anpassats i höjd och utformning så att ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 kan ske utan att anläggningen skadas. Det bygger dock på att de områden kring stationerna som är under omdaning också anpassas för att säkerställa detta och att avvattningsvägarna fungerar som avsett.

Några av stationsentréerna och tunnelmynningarna som bibehålls i driftskedet ligger i så kallade lågpunkter där regn- och smältvatten riskerar att ansamlas. Hög risk finns vid station Sickla (entrén mot Alphyddevägen), station Gullmarsplan (entrén mot Mårtensdal) och vid servicetunnelmynningen vid Skönviksvägen (station Nacka Centrum). Måttlig risk finns vid station Järla (båda entréerna), servicetunnelmynningen vid Londonviadukten (station Sofia) och utrymningsvägen vid Järla Östra (station Järla). Om avvattningsvägar inte fungerar vid ett skyfall på dessa platser, innebär det en risk för att tunnelbaneanläggningen skadas. Då många av dessa områden kommer att förändras som en del av stadsutvecklingen är översvämningsrisken till stor del beroende av att framtida detaljplanering sker med hänsyn till översvämningsrisken. Om så sker bedöms konsekvenserna kopplade till översvämning vara små.

Den nya tunnelbanan möjliggör i driftskedet för resenärer att välja ett mer klimatsnålt färdsätt än exempelvis bilen. Det finns en potential för hög överflyttning av resenärer från biltrafik till kollektivtrafik när tunnelbanan är utbyggd. Den direkta påverkan på klimat och naturresurser av tunnelbaneutbyggnaden bör därför anses vara positiv under driftskedet. Samtidigt möjliggör projektet följdexploateringar som kan medföra ökade koldioxidutsläpp och därmed indirekt negativ påverkan. Då klimatpåverkan ska ses i ett globalt perspektiv, blir både de direkta och indirekta konsekvenserna dock små.

De naturresurser som främst kommer användas inom projektet är stål, bergmassor och betong. Beräkningar har gjorts på utsläpp av växthusgaser för byggnation, reinvestering, drift och underhåll av anläggningen. Hur stora utsläpp olika delar av anläggningen genererar beror av platsspecifika förutsättningar. Station Sofia har störst klimatpåverkan då den utformas med en betongkrävande konstruktion där passagerare tar sig till plattformen via hissar. Den station som har lägst klimatpåverkan är Järla. Åtgärder har genomförts för att minska projektets klimatpåverkan.

1.7 Olycksrisker

Olycksrisker avser här sådana som är förknippade med drift av tunnelbanan och som är oförutsedda. De risker som beaktas är olycksrisker med konsekvenser för människors liv och hälsa, naturmiljö samt fysisk miljö. I anslutning till planerad tunnelbana har såväl skyddsvärda objekt som riskkällor identifierats vilka bedöms ha påverkan på planförslagets riskbild.

Utöver generella skyddsvärda objekt som arbetstagare, boende och övriga personer i stadsmiljö har sjukhus och andra vårdinrättningar där särskilt känsliga grupper vistas identifierats specifikt. Detsamma gäller för knutpunkter och andra platser där ett stort antal personer vistas samtidigt.

Tunnelbaneanläggningens lokalisering under mark medför att olycksriskerna mot omgivningen är mycket begränsade under driftskedet. De risker som har identifierats i anläggningen och som kan få påverkan på omgivningen är främst brand och antagonistiska händelser i eller i anslutning till anläggningen. Sannolikheten för en större brand i tunnelbanan är liten, men skulle kunna få stora konsekvenser för omgivningen.

Även påverkan på tunnelbaneanläggningen från olycksriskerna i omgivningen bedöms begränsas av anläggningens lokalisering under mark. Det är framförallt i anslutning till stationsentréer som påverkan på anläggningen kan förväntas. Olycksrisker i omgivningen, som bedöms kunna påverka stationsentréerna, är framförallt kopplade till transportleder för farligt gods eller olyckor i närliggande tillståndspliktiga verksamheter. För vissa av dessa behöver riskreducerande åtgärder vidtas, i form av exempelvis brandskydd i fasad, utformning och placering av entrédörrar. Sannolikheten för att olyckor i omgivningen ska påverka tunnelbaneanläggningen eller för olyckor i anläggningen är liten, men skulle potentiellt kunna få mycket stora negativa konsekvenser. Med de skyddsåtgärder som har projekterats in i anläggningen bedöms olycksriskerna förknippade med planförslaget sammantaget vara små.

1.8 Samlad bedömning

Den största påverkan för mark och vatten uppstår med anledning av grundvattenbortledning som hanteras i tillståndsansökan enligt miljöbalken och tillhörande MKB. Med genomförda skadeförebyggande åtgärder bedöms konsekvenserna för mark och vatten dock bli små negativa.

De största negativa konsekvenserna för kulturmiljövärdena, stadsbilden och rekreationsvärdena uppstår i Stigbergsparken vid station Sofia. För naturmiljön sker de största negativa konsekvenserna vid arbetstunnelmynningen för station Gullmarsplan vid Sundstabacken och vid station Nacka Centrum.

För buller och luft förväntas endast små konsekvenser av tunnelbanan i driftskedet.

Översvämningsrisken är störst vid stationerna Sickla, Gullmarsplan och Nacka Centrum, men hanteras genom utformning av tunnelbaneanläggningen och omgivande mark. Olycksriskerna i övrigt är överlag små och hanteras även de genom en säker utformning av tunnelbanan.

Det finns en möjlighet till positiva konsekvenser för stadsbilden vid anledning av stationerna Hammarby Kanal och inom Slakthusområdet.

2 Bakgrund

Stockholms län växer med drygt 35 000 personer om året och har även en viktig roll i landets ekonomiska tillväxt. Enligt prognoser förväntas den totala befolkningen i Stockholms län öka från dagens 2,1 miljoner till 2,6 miljoner år 2030. Det ligger en utmaning i att möta denna tillväxt på ett hållbart sätt och parallellt tillgodose de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser. Samtidigt ökar även trängseln i stadens infrastruktur, vilket innebär att framkomligheten har blivit en fråga för regionen som kräver lösning.

En nyckelaspekt för att klara utmaningarna är att bygga ut kollektivtrafiken med nya förbindelser och ökad turtäthet. Tunnelbanan är en central utgångspunkt för en långsiktig satsning och utveckling av kollektivtrafiken eftersom dess funktion och struktur är själva navet i Stockholms kollektivtrafiksystem. Befintligt tunnelbanenät är hårt belastat, speciellt i de centrala delarna av Stockholm. Under högtrafik, det vill säga morgon- och eftermiddagstid, nyttjas redan idag tunnelbanans maximala spårkapacitet varför det lätt uppstår störningar.

2.1 Motiv till utbyggd tunnelbana

Tunnelbanans stora betydelse för Stockholmsregionens tillväxt var grunden till att regeringen under 2013 initierade en förhandling i syfte att hitta en överenskommelse för hur en utbyggd tunnelbana skulle kunna finansieras. Uppdraget innebar även att få till stånd en ökad bostadsbebyggelse varvat med största möjliga samhällsekonomiska nytta. De kommuner som ingår i överenskommelsen (Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun) har åtagit sig att tillsammans bygga 78 000 bostäder i tunnelbanans influensområde. Utbyggnaden av tunnelbanan till Nacka och söderort förväntas bidra med cirka 43 000 bostäder inom Stockholms stad och cirka 13 500 i Nacka kommun. Utöver bostadsbebyggelsen omfattar avtalet 19 kilometer ny tunnelbana och elva tunnelbanestationer, se figur 1.

Tre tunnelbaneutbyggnader ingår i förhandlingen:

- Utbyggnad av tunnelbana till Nacka och söderort
- Utbyggnad av tunnelbana till Arenastaden via Hagastaden
- Utbyggnad av tunnelbana från Akalla till Barkarby station

Stockholms läns landsting (hädanefter benämnt landstinget) ansvarar för tunnelbanans utbyggnad. Detta genom att förvaltning för utbyggd tunnelbana (hädanefter benämnt förvaltningen) inrättades den 1 mars 2014. Trafikförvaltningen kommer att ta över driften för den färdiga anläggningen.

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

Figur 1. Karta över framtida tunnelbanenät i Stockholms län efter utbyggnad enligt Stockholmsförhandlingen.

Denna miljökonsekvensbeskrivning tillhör den järnvägsplan som avser utbyggnaden av tunnelbanan till Nacka och söderort och de detaljplaner som följer av järnvägsplanen. Den nya sträckningen utgår från befintlig tunnelbanestation vid Kungsträdgården via Sofia på Södermalm till Nacka centrum, med en gren från Sofia via Gullmarsplan till befintlig tunnelbana vid Sockenplan.

Hela sträckan byggs under mark, utom en kort sträcka vid anslutningen till befintlig tunnelbana norr om Sockenplan. För denna utbyggnad ska elva kilometer spår anläggas, sex stationer tillkomma, en byggas till och Stockholms stad och Nacka kommun ska bygga 56 500 bostäder i anslutning till tunnelbanesträckningen.

2.2 Mål för utbyggd tunnelbana

2.2.1 Övergripande mål

Landstinget har angivit tre övergripande mål som är gemensamma för hela tunnelbaneutbyggnaden. Nedan följer en kortfattad redovisning av dessa mål. De är baserade på både landstingets mål och inriktningen enligt 2013 års Stockholmsförhandling.

1. Attraktiva resor
Tunnelbanan ska vara en del av ett sammanhållet och samordnat kollektivtrafiksystem som uppfyller resenärernas behov. Planeringen av stationernas lägen ska göras samordnat med bebyggelseplaneringen. Stationsmiljöerna ska vara attraktiva och utformade för enkla och effektiva byten. Tillgängligheten till stationerna och tillgängligheten till olika målpunkter med kollektivtrafiken ska vara god.

2. En tillgänglig och sammanhållen region
Utbyggnaden ska stödja ökad täthet och flerkärnighet i regionen samt bidra till en hållbar och sammanhållen utvidgning av arbetsmarknadsregionen. Den nya tunnelbanan ska ha tillräcklig kapacitet och konkurrenskraftiga restider till viktiga målpunkter. Den ska binda samman regionen och minska sårbarheten i trafiksystemet.

Tunnelbanans utbyggnad ska ske i samverkan med bebyggelseplaneringen och utbyggnaden ska ske så att den främjar ny bostadsbebyggelse. Utbyggnaden ska stödja den avtalade bostadsbebyggelsen enligt 2013 års Stockholmsförhandling.

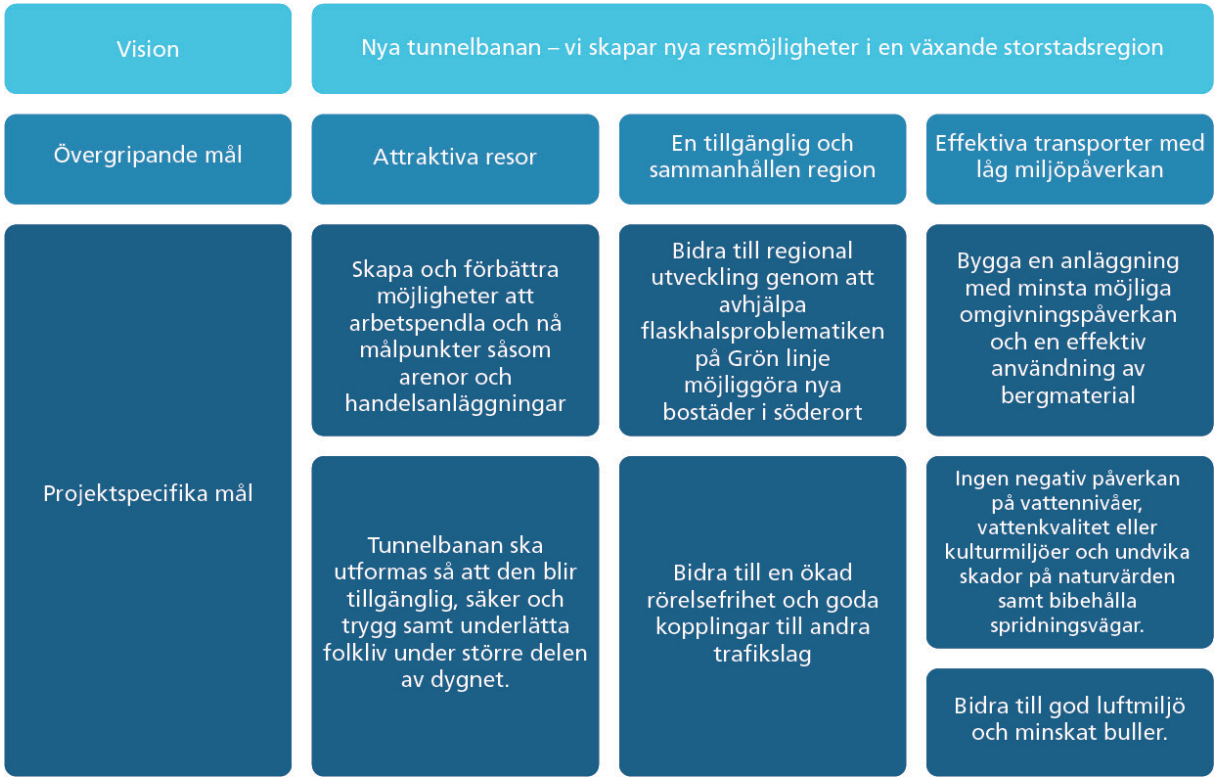
Tunnelbanan ska upplevas som ett attraktivt resalternativ för alla grupper i samhället och ge förutsättningar för social hållbarhet.

3. Effektiva resor med låg miljö- och hälsopåverkan
Utbyggnaden ska bidra till att kollektivtrafikens förbrukning av energi samt påverkan på miljö och hälsa ska minska. Utbyggnaden ska ske så att samhällets resurser används kostnadseffektivt.

Landstingets trafikförsörjningsprogram antogs 2012. Programmet håller på att revideras för att hållas aktuellt och anpassas till förändrade förutsättningar. Målet är en långsiktig och stabil utveckling där alla är delaktiga. Under 2016 genomfördes samrådsmöten med länets kommuner, angränsande län, myndigheter, trafikoperatörer och intresseorganisationer. Förslaget till reviderat trafikförsörjningsprogrammet beräknas vara klart för beslut i landstingsfullmäktige hösten 2017.

2.2.2 Projektspecifika mål

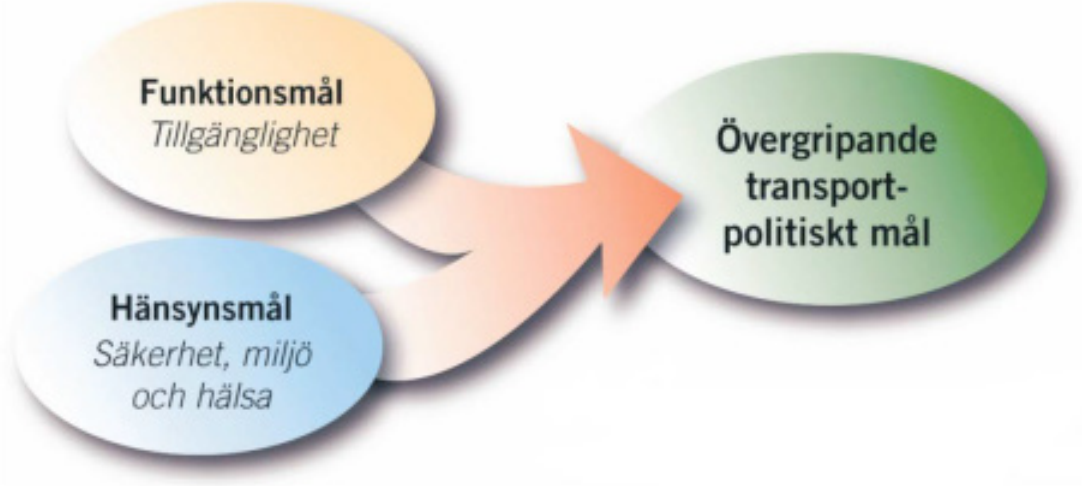
De tre övergripande målen har konkretiserats i projektmål som är specifika för Blå linje till Nacka och söderort. Målen redovisas i sin helhet i Planbeskrivningen och sammanfattas i figur 2.



Figur 2. Övergripande mål för de nya tunnelbaneutbyggnaderna och projektspecifika mål för utbyggnad av Blå linje till Nacka och söderort.

2.2.3 Nationella transportpolitiska mål

En utgångspunkt för alla åtgärder inom transportområdet är de transportpolitiska målen som regering och riksdag har satt upp. Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Under det övergripande målet ligger ett funktionsmål och ett hänsynsmål, se figur 3.



Figur 3. De transportpolitiska målen. Källa: Mål för framtidens resor och transporter. Prop. 2008/09:93.

2.2.4 Nytt trafikförsörjningsprogram

Ett nytt trafikförsörjningsprogram för Stockholm beslutades i oktober 2017. Det inrymmer långsiktiga mål för kollektivtrafiken fram till 2030. Visionen är att skapa en attraktiv kollektivtrafik i ett hållbart transportsystem.

Trafikförsörjningsprogrammet har tre övergripande mål:

Ökat kollektivt resande

Länets befolkning väntas öka från dagens 2,2 miljoner till knappt 2,9 miljoner 2030. Det ställer krav på att kollektivtrafiken kan utvecklas i samma takt och att hela transportsystemet planeras så att kollektivt resande kan främjas framför privatbilism.

Smart kollektivtrafiksystem

Kollektivtrafiken ska utvecklas på ett sätt som hushållar med samhällets resurser. Den ska vara miljöanpassad, säker och resurseffektiv.

Attraktiv region

Kollektivtrafiken ska bidra till ökad jämlikhet och jämställdhet genom att skapa tillgänglighet till arbete, service och fritidsaktiviteter utifrån olika behov och förutsättningar.

De tre målen är kopplade till fokusområden och en eller flera indikatorer med måltal. Syftet är att underlätta uppföljningen av att kollektivtrafiken utvecklas i önskad riktning.

2.3 Planläggningsprocessen för ny tunnelbana

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för att anlägga tunnelbanan tillämpas lag (1995:1649) om byggande av järnväg. Denna lag reglerar processen för att ta fram en järnvägsplan.

En järnvägsplan är inte obligatorisk för att bygga en tunnelbana. Det kan räcka med detaljplaner som regleras av plan- och bygglagen. Förvaltningen har dock i samråd med berörda kommuner bedömt att en järnvägsplan ger övervägande fördelar. Bland annat säkrar den markåtkomst och ger en bättre helhetsbild av utbyggnaden. Det underlättar även för sakägare och allmänheten att sätta sig in i och förstå projektet.

Planläggningsprocessen för ny tunnelbana till Nacka och söderort påbörjades med ett flertal förstudier och lokaliseringsutredningar, se kapitel 2.4, Tidigare utredningar och beslut. På grundval av den förordade lokaliseringen upprättas nu en järnvägsplan.

I arbetet med järnvägsplanen sker samråd med myndigheter, organisationer, allmänheten och särskilt berörda, till exempel fastighetsägare. Länsstyrelsen och de två berörda kommunerna har bedömt att projektets genomförande kan medföra betydande miljöpåverkan. Därmed ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tas fram som en del av järnvägsplanen.

MKB för en järnvägsplan behöver godkännande av länsstyrelsen. Järnvägsplan inklusive godkänd MKB ställs sedan ut för granskning och fastställelseprövas slutligen av Trafikverket.

Parallellt med utarbetandet av järnvägsplanen arbetar Nacka kommun och Stockholms stad med att ta fram de detaljplaner som krävs för att tunnelbanan ska kunna byggas, alternativt ändra befintliga detaljplaner.

Om detaljplanerna omfattar samma åtgärder som järnvägsplanen kan ett samordnat planförfarande användas. Det innebär att järnvägsplanens samråd kan tillgodoräknas i detaljplaneprocessen. Detta samordnade planförfarande används i planläggningen av tunnelbanan till Nacka och söderort.

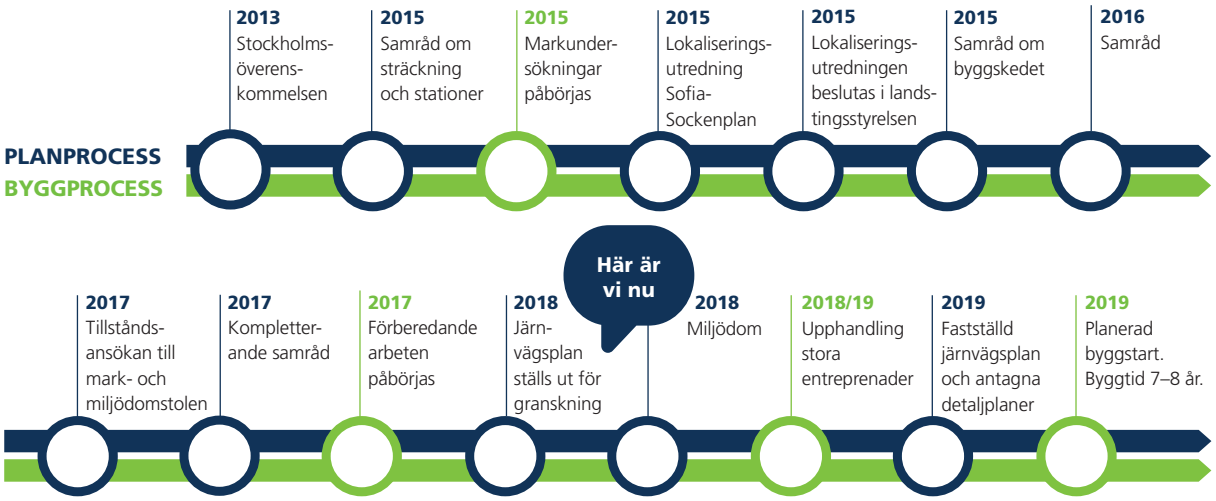
Eftersom detaljplanerna enbart behandlar åtgärder som prövas genom järnvägsplan, behövs inga särskilda detaljplanehandlingar i samrådsskedet och järnvägsplanens samråd kan tillgodoräknas även i detaljplaneärendena. Förvaltningen har, för att möta kraven på detaljplaner i plan- och bygglagen, säkerställt att fastighetsförteckningen och samrådskretsen uppfyller kraven i plan- och bygglagen. Det samordnade förfarandet ger också kommunen möjlighet att nyttja den för järnvägsplanen upprättade MKB:n.

Separata planhandlingar för järnvägsplan respektive detaljplan har upprättats inför granskningsskedet och det ska beslutas om dessa enligt varsin lagstiftning: kommunerna ska efter granskningen besluta att anta detaljplanerna och Trafikverket ska efter granskningen besluta att fastställa järnvägsplanen. Detaljplanerna och järnvägsplanen ställs ut för granskning samtidigt. Denna MKB används, tillsammans med *PM Byggskede*, också som MKB för detaljplanerna.

Bergtunnlar påverkar grundvattnet under såväl byggskedet som driftskedet. För byggande av tunnelbanan krävs därför tillstånd enligt miljöbalkens 11 kapitel. Tillståndsansökan prövas av mark- och miljödomstolen (miljöprövning).

De skyddsåtgärder som järnvägsbyggaren, i det här fallet förvaltningen, åtar sig att genomföra när det gäller den färdiga anläggningen samt de plangränser som fastställs är bindande.

I figur 4 visas en schematisk bild av planläggningsprocessen och miljöprövningen för tunnelbanan till Nacka och söderort.



Figur 4. Schematisk bild på planläggningsprocessen och miljöprövningen för tunnelbanan till Nacka och söderort.

2.4 Tidigare utredningar och beslut

Beslutet om utbyggnad av tunnelbana till Nacka och söderort har föregåtts av flera olika utredningar som syftat till att dels klargöra behoven av ny tunnelbana och dels finna en lämplig lokalisering. För en utförligare redovisning, se Planbeskrivning.

Åtgärdsvalsstudier (2012, 2013)

Storstockholms lokaltrafik, landstinget och berörda kommuner tog 2012 fram en åtgärdsvalsstudie för kollektivtrafik till ostsektorn. Denna visade att befintligt väg- och spårnät inte har kapacitet nog för den befolkningsökning som sker i Stockholm, Nacka och Värmdö. Utbyggnad av tunnelbana ansågs vara det rimliga alternativet eftersom andra alternativ kräver för stora markanspråk. 2013 gjorde Trafikverket i samarbete med landstinget, länsstyrelsen och berörda kommuner en åtgärdsvalsstudie för förbättrad tillgänglighet för Stockholm, Nacka, Värmdö och Lidingö. En av åtgärderna som rekommenderades i studien var en förlängning av tunnelbanans Blå linje från Kungsträdgården till Nacka Forum. Åtgärdsvalsstudierna blev ett beslutsunderlag för Stockholmsöverenskommelsen.

Förstudie Tunnelbana till Nacka (2014)

Alternativa sträckningar för utbyggnad av tunnelbana från Kungsträdgården till Nacka och behov av stationer längs sträckningarna utreddes i en förstudie 2014. Studien resulterade i ett sträckningsalternativ (bergtunnel under Strömmen, vidare sträckning via östra Södermalm och Hammarby sjöstad) som gav den bästa måluppfyllelsen utifrån resenärsnytta, investeringskostnader, samhällsekonomi och miljökonsekvenser. Det är detta alternativ som sedan utretts vidare.

Förstudien har genomförts parallellt med Stockholmsförhandlingen.

Idéstudie för utbyggnad av tunnelbanan till Gullmarsplan/söderort (2012–2014)

Spårkapaciteten i tunnelbanenätet utnyttjas under högtrafik i stort sett maximalt och för att möjliggöra ytterligare bostäder i regionen behövs mer kapacitet i trafiksystemet. I samband med Förstudien för *Tunnelbana till Nacka* påtalade Stockholms stad därför vikten av att inte bygga bort möjligheter för framtida kopplingar mellan den nya planerade tunnelbanan (Blå linje) med den befintliga (Grön linje). En idéstudie för utbyggnad mot Gullmarsplan och söderort genomfördes därför, i vilken olika kopplingsmöjligheter till Grön linje redovisades och samråd genomfördes.

Lokaliseringsutredning Tunnelbana Sofia – Gullmarsplan/söderort (2015)

I lokaliseringsutredningen för Tunnelbana Sofia-Gullmarsplan/söderort presenterades fyra alternativa spårsträckningar mellan Gullmarsplan och Sockenplan. Dessa bedömdes vara relativt likvärdiga när det gäller till exempel miljöpåverkan, resande, restidsvinster, tillgänglighet och sociala aspekter. Det alternativskiljande gällde främst valet av linje på sträckan genom Slakthusområdet.

Inriktningsbeslut

Landstinget tog beslut om inriktning för den fortsatta projekteringen söder om Gullmarsplan under hösten 2015. Det sträckningsalternativ som nu föreligger valdes som det mest lämpliga med hänsyn till de aspekter och faktorer som utretts, bland annat att en centralt placerad station i Slakthusområdet behövs för att stödja omvandlingen till ett nytt bostads- och arbetsplatsområde. Detta medför att den gröna Hagsätralinjen inte kommer att trafikera de nuvarande tunnelbanestationerna Globen och Enskede gård.

2.4.1 Tillåtlighetsprövning

Verksamhet som har betydelse på ett nationellt plan och som generellt bedöms medföra betydande risker för människors hälsa och miljön eller för hushållning med naturresurser eller energi måste prövas av regeringen innan den får komma till stånd. En sådan prövning kallas tillåtlighetsprövning och sker i enlighet med 17 kapitlet 3 § miljöbalken.

Landstinget lämnade den 9 juli 2014 in en skrivelse till regeringen med en underrättelse enligt miljöbalkens 17 kapitel om planerad utbyggnad av tunnelbana i Järfälla, Nacka, Solna och Stockholms kommuner. Den 21 augusti 2014 lämnade landstinget in kompletterande material.

I skrivelsen framför landstinget att man inte anser att tunnelbaneutbyggnaden behöver tillåtlighetsprövas. Motiven till dessa sammanfattas nedan:

- Jämfört med en järnväg för pendeltåg eller fjärrtåg innebär tunnelbanesystemet generellt sett tätare stationslägen. Detta innebär förenklat att det i huvudsak är avgörandet av grova lägen för tunnelbanestationer som också avgör huvudsakliga spårsträckningen eftersom alternativen i sträckningsval mellan stationerna blir relativt begränsade med hänsyn till det korta avståndet mellan stationerna. Landstinget bedömer inte att alternativvalen i respektive delprojekt är av den omfattningen eller att valen får sådana konsekvenser att det motiverar en tillåtlighetsprövning enligt 17 kapitlet miljöbalken.

- Eftersom alla nya utbyggnader av tunnelbanan är planerade att gå under mark är tunnelbanan inte svårförenlig med bevarandeintressen. Tunnelbanans permanenta anläggningar på ytan kommer att ha en begränsad storlek och de kommer att gestaltas för att passa in samt positivt bidra i den miljö där de placeras. Ovanjordsanläggningarna bedöms kunna uppföras utan att innebära påtaglig skada på riksintressen eller andra skyddsvärda områden och objekt.

Den 6 november 2014 meddelade regeringen att den inte funnit skäl att pröva tillåtligheten av den planerade utbyggnaden av tunnelbanan, med bakgrund av ovan nämnda skrivelse.

2.4.2 Beslut om betydande miljöpåverkan

Den 5 december 2013 beslutade Länsstyrelsen i Stockholms län att utbyggnaden av tunnelbanan mot Nacka kan antas medföra betydande miljöpåverkan på grund av byggnationens komplexitet och omfattning (se Bilaga 1). Detta innebär att miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska upprättas och samråd ska ske med de övriga statliga myndigheter samt den allmänhet och de organisationer som kan bli berörda. Länsstyrelsen pekar ut ett antal frågor som särskilt bör belysas i det fortsatta utredningsarbetet. En del av dessa är inte längre aktuella då alternativet att passera Strömmen med en sänktunnel avfärdats. Kvarstående aspekter är berggrund och grundvatten, hantering av bergmassor, riskfrågor, naturmiljöfrågor och tillgänglighet. Aspekterna berggrund och grundvatten samt hantering av bergmassor behandlas främst i den MKB som upprättas för tillståndsansökan enligt miljöbalken. Tillgänglighetsfrågor behandlas i planbeskrivningen. Den 8 februari 2016 fattade Länsstyrelsen i Stockholms län beslutet att även utbyggnaden mot Gullmarsplan och söderort kan antas medföra betydande miljöpåverkan, på samma grunder som grenen mot Nacka (se Bilaga 2).

Nacka kommun har den 21 augusti 2015 gjort en behovsbedömning för de detaljplaner som krävs för utbyggnaden av tunnelbanan (se Bilaga 3). Eftersom länsstyrelsen bedömt att järnvägsplanen innebär en betydande miljöpåverkan, och detaljplanen är en förutsättning för järnvägsplanen, gör Nacka kommun bedömningen att även detaljplaner för tunnelbanan i Nacka kommun innebär en betydande miljöpåverkan. Nacka kommun bedömer att det är byggskedet som medför att betydande miljöpåverkan kan uppkomma.

Stockholms stad har gjort en behovsbedömning för de detaljplaner som krävs för utbyggnaden av tunnelbanan och bedömt att dessa kan antas medföra betydande miljöpåverkan på grundval av påverkan på kulturmiljö, den stora mängden masstransporter, påverkan på omgivningen genom buller, stomljud och vibrationer samt med hänsyn till riskfrågorna (se Bilaga 4).

3 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning

3.1 Syfte

MKB upprättas som en del av planeringsprocessen för tunnelbanan och är ett underlag i processen för järnvägsplanen.

En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är både ett dokument och en process. Dokumentet beskriver vilka miljökonsekvenser ett projekt kan förväntas medföra. Processen syftar till att påverka planförslagets utformning så att de negativa miljökonsekvenserna begränsas. Processen syftar därmed också till att samråda med olika parter om planförslaget, dess utformning och konsekvenser.

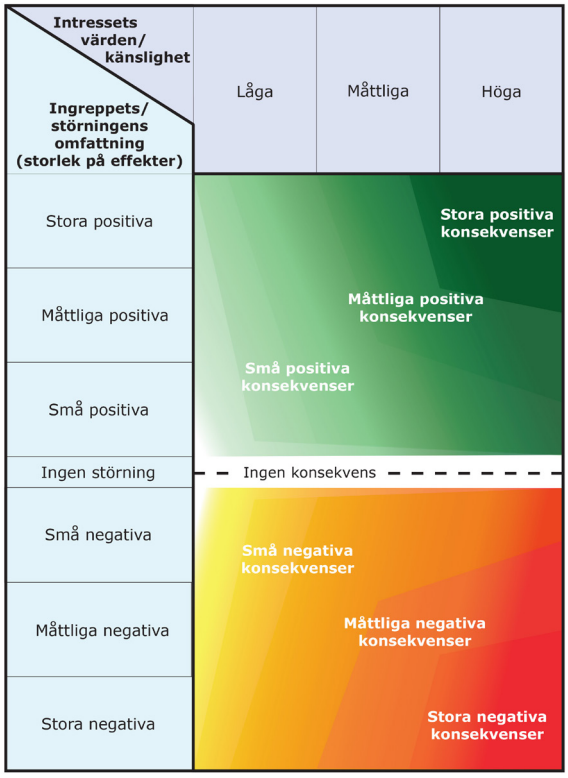
Syfte med en MKB är att:

- Identifiera och beskriva direkta och indirekta effekter som en planerad åtgärd kan medföra dels på människor, djur, växter, mark, vatten och den fysiska miljön i sin helhet, dels på hushållning med material, råvaror och energi.
- Möjliggöra en samlad bedömning av dessa effekter på människors hälsa och på miljön.
- Öka insynen i projektet och planförslaget under processens gång och även möjliggöra miljömässiga förbättringar.

Denna MKB är upprättad för järnvägsplanen. Kommunerna kommer också att nyttja den för sina detaljplaner som behöver ändras för att tillåta tunnelbana.

3.2 Metod

Bedömning av miljökonsekvenser för planförslaget utgår från den berörda platsens förutsättningar och värden i nuläget samt störningens eller ingreppets omfattning, se figur 5. I det fall det finns lagakraftvunna detaljplaner med kvarvarande genomförandetid vilka ännu inte genomförts så ska dessa redovisas som en del av nuläget. Detta nuläge utgör utgångsläget mot vilket påverkan och konsekvenserna av planförslaget bedöms.



Figur 5. Illustration av metodiken för konsekvensbedömning. Bedömningen görs utifrån en sammanvägning av berört värde och ingreppets/störningens omfattning.

Om ett område med högt värde störs i stor omfattning innebär det stora negativa konsekvenser medan små störningar på ett område med lågt värde innebär små negativa konsekvenser. Positiva konsekvenser kan uppstå om inverkan på ett område är positiv. Värdet bedöms utifrån bedömningsgrunder för respektive miljöaspekt. Skalan som används är låga – måttliga – höga värden. För aspekterna buller och vibrationer respektive luftkvalitet används begreppet känslighet i stället för värde.

En bedömning görs av de konsekvenser som planförslaget antas medföra. Skalan som används är stora negativa konsekvenser - måttliga negativa konsekvenser – små negativa konsekvenser – ingen konsekvens – små positiva konsekvenser – måttliga positiva konsekvenser – stora positiva konsekvenser.

Storleken på konsekvenserna bedöms genom en sammanvägning av värdet och omfattningen av ingreppet/störningen, se figur 5. För att få en samlad bedömning av konsekvenserna per miljöaspekt görs en sammanvägning.

För att förklara påverkan från planförslaget vid det tillfälle då tunnelbanan är i full drift, görs också en översiktlig beskrivning av planförslaget i förhållande till den framtida stadsutvecklingen. Det vill säga hur stadsutvecklingen i området översiktligt kan komma att se ut vid målåret. Här inkluderas Stockholmsöverenskommelsen (inklusive nya tunnelbanan), översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner och annan trolig planerad stads- och infrastruktur i planområdet och dess närområde. Om möjligt, och om relevant, görs en sammantagen, kumulativ konsekvensbedömning av framtida utbyggnadsplaner inklusive planförslaget. Nollalternativet med den framtida stadsutvecklingen utan tunnelbana beskrivs i ett eget avsnitt där en översiktlig bedömning görs.

I dagligt tal görs inte alltid en åtskillnad i betydelsen mellan begreppen påverkan, effekt och konsekvens. Effekt och konsekvens används till exempel ofta som synonymer. I MKB används däremot begreppen med skilda betydelser för att göra beskrivningarna så entydiga som möjligt. För att underlätta förståelsen av innehållet i de kommande kapitel om effekter och konsekvenser ges här korta förklaringar till hur begreppen används i denna MKB.

3.2.1 Påverkan

Påverkan är den fysiska förändring som projektet/verksamheten orsakar, till exempel att bilar släpper ut avgaser och alstrar oönskat ljud eller att en ny väg tar en viss markareal i anspråk.

3.2.2 Effekt

Effekten är den förändring av miljökvaliteter som uppstår till följd av projektets/verksamhetens påverkan, till exempel högre omgivningsbuller eller förändrad landskapsbild. Effekter kan ofta, men inte alltid, beskrivas i kvantitativa termer.

3.2.3 Konsekvens

Konsekvensen är effektens, eller flera effekters, betydelse för olika intressen såsom människors hälsa och välbefinnande, landskapets kulturhistoriska värden eller den biologiska mångfalden. Ibland är det inte möjligt att göra en konsekvensbedömning varför endast påverkan och effekter redovisas i dessa fall.

3.2.4 Förslag till åtgärder

Under varje miljöaspekt i kapitel 6 finns rubriken S*kyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått*. Under denna rubrik redovisas de skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder som föreslås för att undvika eller minimera konsekvenserna för aktuell miljöaspekt. De skyddsåtgärder som redovisas i kapitel 6 är uppdelade i tre kategorier och redovisade under följande underrubriker:

- Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen
- Förslag till övriga åtgärder
- Förslag till övriga försiktighetsmått

Under rubriken *Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen* redovisas de skyddsåtgärder som kan, men inte nödvändigtvis kommer att, regleras i järnvägsplan. Skyddsåtgärderna vidtas för att uppfylla krav på en acceptabel anläggning med utgångspunkt i bedömningsgrunder och avser skydd för omgivningen. Under rubriken *Förslag till övriga åtgärder* redovisas eventuella andra åtgärder som krävs för att nå gällande krav/riktvärden men som inte kan regleras med järnvägsplan. Under rubriken *Förslag till övriga försiktighetsmått* redovisas slutligen de försiktighetsmått som skulle medföra ytterligare förbättringar, exempelvis göra anläggningen mer miljöanpassad eller säkrare, men som inte krävs för att klara ett krav/riktvärde. Åtgärder för att undvika negativ påverkan under tunnelbanans byggskede redovisas i bilagan *PM Byggskede*. Dessa åtgärder kan inte regleras i järnvägsplanen.

3.2.5 Konsekvensbedömning

Efter avsnittet Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått följer *Konsekvensbedömning*. Det görs där så är möjligt tre bedömningar:

- Utan skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplan eller övriga åtgärder
- Med skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplan
- Med skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplan och övriga åtgärder

I samtliga konsekvensbedömningar förutsätts att de åtgärder och anpassningar av anläggningen som redovisas i kapitel 4 redan har arbetats in.

För vissa miljöaspekter saknas förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplan och/eller övriga åtgärder, varför inte alla tre bedömningsstegen görs för alla miljöaspekter.

3.2.6 Tillämpning av metoden

Arbetet med att identifiera konsekvenser har pågått parallellt med projekteringen av tunnelbanan. Detta är en fördel då experter inom flera miljöområden, till exempel naturmiljö, kulturmiljö, stads- och landskapsbild, luftkvalitet och buller, men även sociala frågor, fått möjlighet att bidra med kunskap som i större eller mindre utsträckning påverkat utformningen av projektet, så att de negativa konsekvenserna begränsats.

3.3 Avgränsning

3.3.1 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen omfattar det område där effekter och konsekvenser kan förväntas, för de miljöaspekter som konsekvensbedöms. MKB:n fokuserar på konsekvenser under driftskedet och det är således främst miljön kring stationerna som behandlas. För buller bedöms även konsekvenserna av att befintlig tunnelbana mellan Gullmarsplan och Sockenplan inte längre trafikeras. I kapitel 6 preciseras den geografiska avgränsningen för varje miljöaspekt. De indirekta effekterna av en framtida tunnelbana till Nacka och söderort kan beröra ett mycket stort område, då effekter på storskaliga trafikmönster kan ske långt utanför de konsekvenser markanvändningen kan få i tunnelbanans närhet. För påverkan orsakad av grundvattenbortledning har ett influensområde avgränsats, se vidare kapitel 6.1.2.

3.3.2 Avgränsning i sak

Den här MKB:n har avgränsats i sak med hänsyn till att det inom projektet tas fram två typer av MKB:er beroende på prövningsprocess. För den planerade verksamheten har landstinget lämnat in en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt miljöbalkens 11 kapitel. Till ansökan om tillstånd tas en separat MKB fram och ansökan prövas av mark- och miljödomstolen. MKB till tillståndsansökan hanterar utöver konsekvenser från grundvattenbortledningen alla störningar under byggskedet som är tillfälliga. Föreliggande MKB är en del av järnvägsplanen och omfattar konsekvenser av driftskedet samt permanenta konsekvenser av anläggningens byggskede. Påverkan under byggskedet redovisas också översiktligt i *PM Byggskede*. MKB för järnvägsplan, tillsammans med *PM Byggskede,* kommer också att användas som MKB för tillhörande detaljplaner för tunnelbanan.

MKB-dokumenten för tillstånds- respektive planprocess har delvis olika syfte och fokus. I järnvägsplan och detaljplan är det i huvudsak markanvändning som regleras till skillnad från i tillståndsprövningen enligt miljöbalken där det är vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet under byggskedet som prövas.

Den här MKB:n tar upp de miljöaspekter där en risk för betydande miljöpåverkan föreligger. Avgränsningen är gjord utifrån en bedömning av påverkan i driftskede och omfattar:

- Mark och vatten
- Kulturmiljö
- Stads- och landskapsbild
- Rekreation
- Naturmiljö
- Buller, stomljud och vibrationer
- Luftkvalitet
- Klimatanpassning
- Klimatpåverkan och naturresurser
- Olycksrisker

Nedanstående miljöaspekter bedöms inte leda till risk för betydande miljöpåverkan och hanteras därför inte ytterligare i MKB:n.

Elektromagnetiska fält

I omgivningen till varje elektrisk ledare eller komponent som är strömförande uppkommer elektromagnetiska fält. Elektromagnetiska fält består av två olika fält, dels elektriska fält och dels magnetiska fält. Ur hälsosynpunkt och även påverkan på annan elektrisk utrustning är det framförallt magnetfälten som är av intresse i detta dokument.

Är strömmen en likström bildas ett statiskt magnetfält, är det en växelström bildas ett växlande magnetfält. Människan är anpassad till att leva i jordens statiska magnetfält och det har inte gått att påvisa skadliga effekter av statiska magnetfält som människor normalt kommer i kontakt med. Diskussionen om negativ hälsopåverkan från magnetfält handlar enbart om växlande magnetfält.

Elektromagnetiska fält uppkommer i tunnelbanan från högspänningsnät, likriktarstationer, strömskenan, nätstationer och lågspänningsställverk. Tunnelbanetågen i sig drivs med likström som ger upphov till i huvudsak statiska magnetfält (från likriktarstationen och strömskenor). Övriga anläggningar skapar växlande magnetfält.

Enligt Socialstyrelsen har forskning visat att det inte går att se någon ökad risk för sjukdom för den som utsätts för elektromagnetiska fält med ett årsmedelvärde under 0,4 μT. Gällande normer anger dock ett betydligt högre gränsvärde för det högsta tillåtna magnetfältet under kortare tid (200 μT).

Landstinget har upprättat *PM Elektromagnetiska fält orsakade av ny tunnelbana* (2015- 05-01) och den har tillämpats för tunnelbanan mot Nacka och söderort genom underlagsrapport *Elektromagnetiska fält*. För de anläggningar som hör till planerad tunnelbana bedöms inte de elektromagnetiska fälten anta nivåer över 0,4 μT på platser där människor vistas under förutsättning att likriktarstationer och nätstationer placeras i bergrum på samma nivå som plattformarna. Vid placering på mark eller nära marknivå behöver omgivande verksamhet beaktas och anpassningar respektive avskärmningar kan bli aktuella.

Då likriktarstationer och nätstationer placeras i bergrum på samma nivå som plattformarna i aktuell tunnelbaneutbyggnad har elektromagnetiska fält avgränsats bort.

Radon

I underjordiska miljöer förekommer radon i luften. Enligt Boverkets byggregler är kravet för bostäder maximalt 200 Bq/m^3. Detta värde bedöms klaras i tunnelbanans stationer med den ventilation som projekteras. Kunskapen om radonhalterna i den befintliga tunnelbanan är bristfälliga. Mätningar finns gjorda på Blå linje där resultatet visar på nivåer under gällande krav (medelkoncentrationen av radon var 134 Bq/m^3). Radon behandlas därför inte vidare i MKB:n.

3.3.3 Avgränsning i tid

Arbetet med att bygga tunnelbanan till Nacka och söderort beräknas vara under 7–8 år. Vissa förberedande arbeten som inte kräver stöd av järnvägsplan eller detaljplan kan komma att påbörjas före järnvägsplanens fastställelse. År 2030 antas tunnelbanan vara i full drift och merparten av den förväntade miljöpåverkan bedöms har uppkommit. Det är också målåret för Stockholmsöverenskommelsen. Beskrivningen av miljöpåverkan i MKB:n utgår därför från år 2030. Ett antal miljöaspekter har en betydligt längre tidshorisont, så som klimatanpassning som har en tidsmässig avgränsning på ungefär ett sekel.

3.3.4 Osäkerheter

Osäkerheter kopplade till de olika miljöaspekterna finns redovisade i de enskilda kapitlen under rubriken *Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter*. Med järnvägsplanen styrs markanspråk för tunnelbanan, men inte detaljutformning av till exempel stationsentréer och ventilationstorn. Det finns därför en osäkerhet i bedömningen av konsekvenser som är beroende av hur anläggningen gestaltas.

I bedömningen av framtida stadsutveckling i kapitel 5 och nollalternativet i kapitel 8 finns osäkerheter. Utgångspunkten för bedömningen av framtida stadsutveckling om tunnelbanan kommer till stånd har varit Stockholmsöverenskommelsen. För bedömning av förväntad utveckling av transportinfrastrukturen i nollalternativet har underlaget varit utredningar om transportinfrastrukturen framtagna av Stockholms lokaltrafik (SL), Trafikverket och trafikförvaltningen. Stadsutvecklingen i nollalternativet har bedömts med hjälp av översiktsplaner och strukturplaner för Nacka kommun respektive Stockholms stad. Då dessa dokument anger viljeinriktningar och inte är juridiskt bindande finns en osäkerhet när det gäller deras genomförande.

4 Planförslaget samt alternativa lokaliseringar och utformningar

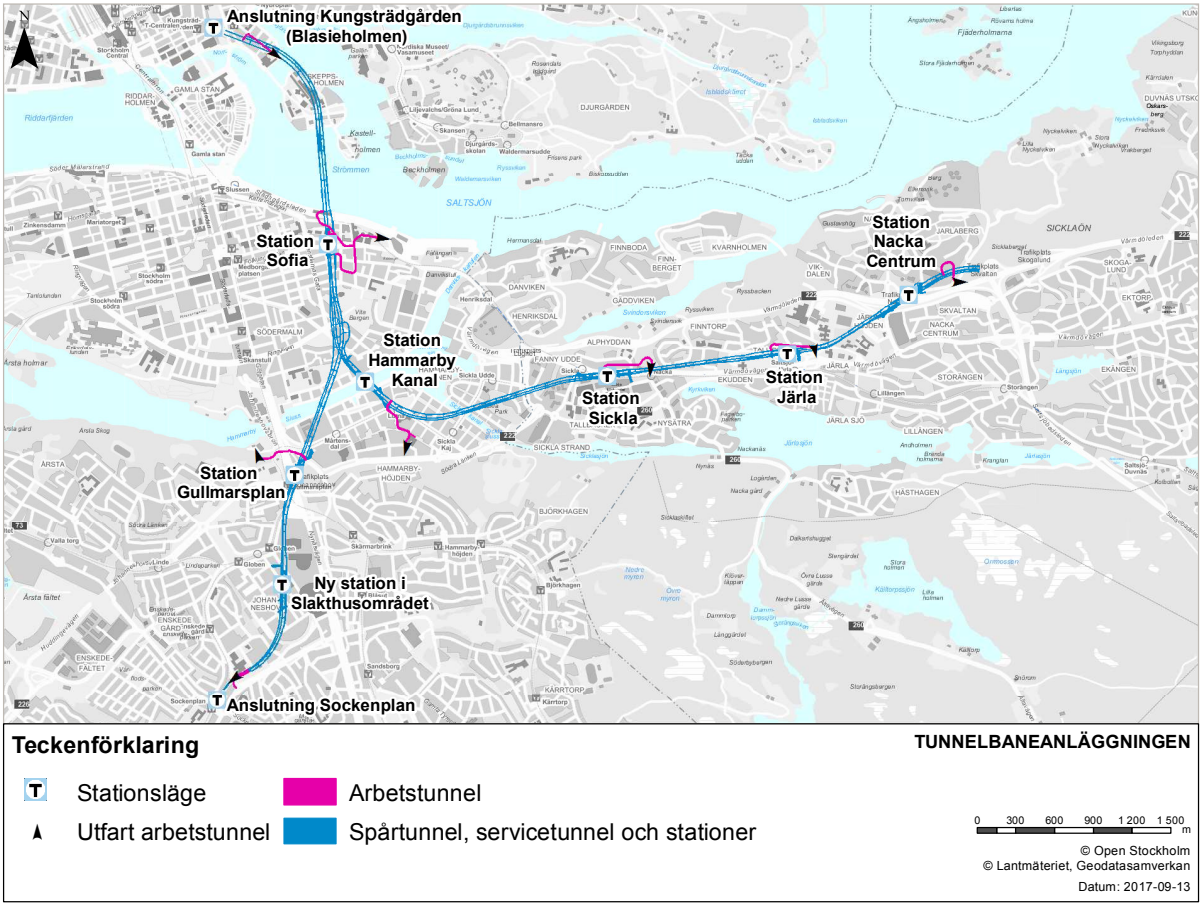
4.1 Planförslaget

4.1.1 Översiktlig beskrivning av planförslaget

Den nya spårsträckningen för tunnelbanan kommer att gå från befintlig tunnelbanestation vid Kungsträdgården via ny station vid Sofia på Södermalm till en ny tunnelbanestation vid Nacka centrum, se figur 6. Den 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 sträckningen kommer att gå genom två kommuner, Stockholm och Nacka. Hela sträckningen ligger under mark, utom vid anslutning till Sockenplan.

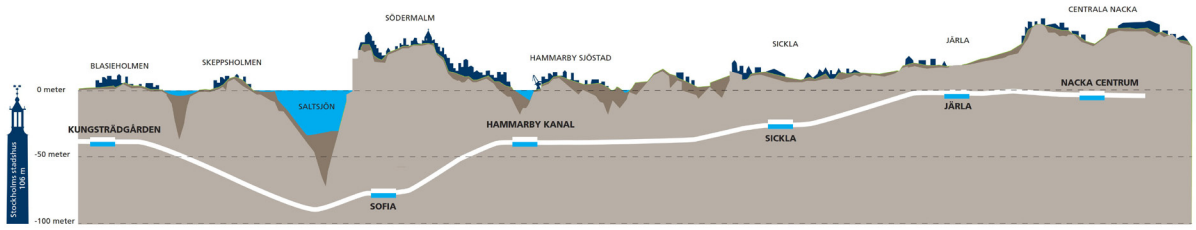
Längs spårsträckningen till Nacka kommer fem nya stationer att byggas: Sofia, Hammarby Kanal, Sickla, Järla och Nacka Centrum.

Längs spårsträckningen till söderort kommer en ny plattform att anläggas i ett djupt läge under den befintliga station Gullmarsplan, samt även nya uppgångar till befintlig biljetthall. En ny station i Slakthusområdet kommer att byggas längs spårsträckningen till söderort. Den nya stationen innebär att de befintliga stationerna Globen och Enskede gård inte längre kommer att trafikeras av den gröna Hagsätralinjen.

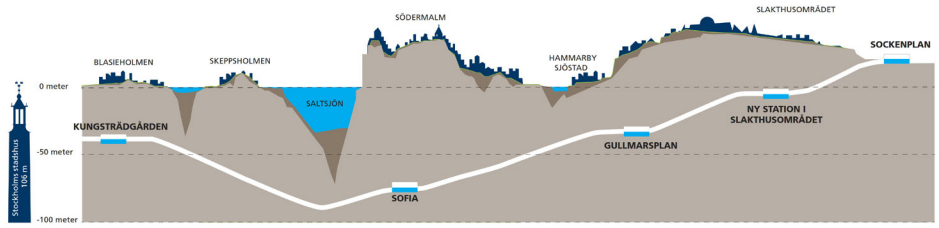


Figur 6. Översiktskarta över spårsträckningen samt stationer. I figuren visas även arbetstunnlarna under byggskedet som i flera fall kommer att få permanenta funktioner.

Spårsträckningen kommer att gå djupt under markytan, se figur 7 och figur 8. Med den tillgängliga informationen som finns om bergnivåer kommer tunnelbanan att ligga som lägst cirka 90 meter under havsytan vid passagen under Strömmen. Den nya station Sofia, som är den djupast liggande stationen, kommer att ligga cirka 100 meter under markytan.



Figur 7. Spårsträckning under markytan från Kungsträdgården (Blasieholmen) till Nacka centrum. (För att ge en uppfattning om djupet visas även Stockholms stadshus torn som är 106 meter högt.)



Figur 8. Spårsträckning under markytan från Kungsträdgården (Blasieholmen) till Sockenplan. (För att ge en uppfattning om djupet visas även Stockholms stadshus torn som är 106 meter högt.)

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

Under byggskedet kommer markområden att tillfälligt tas i anspråk vid stationsentréer, ventilationstorn, arbetstunnelmynningar och vid tunnelpåslag.

4.1.2 Tunnlar

Spårtunneln är den tunnel där tunnelbanetågen kommer att gå. För den nya tunnelbane-utbyggnaden till Nacka och söderort kommer 11 kilometer nya tunnlar att byggas. 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 (med ett spår i vardera tunneln).

På sträckan mellan anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen) och station Hammarby Kanal på Nackagrenen respektive station Gullmarsplan på söderortsgrenen är det enbart enkelspårstunnlar. På resten av sträckorna är det omväxlande enkel- och dubbelspårstunnlar. Alla stationer har en mitt-plattform, vilket gör att enkelspårstunnlar krävs närmast stationerna. Efter varje station kommer spåren där det är tekniskt och funktionellt möjligt att gå samman i en dubbelspårstunnel igen. Var övergången sker beror exempelvis på bergkvalitet, avstånd mellan stationerna samt behovet av växlar och uppställningsspår. På vissa sträckor med dubbelspårstunnlar placeras växelförbindelser som kan medge en övergång mellan spåren samt möjlighet att vända tågen för att åka i motsatt riktning.

En servicetunnel kommer att byggas längs hela spårtunnelsträckningen för att möjliggöra underhåll, utrymning och räddningstjänstens insatser. Tunneln kommer även att användas för vatten- och avloppsledningar samt en del tekniska installationer.

Tvärtunnlar som sammanbinder spårtunnlarna med servicetunneln anläggs med ett avstånd som har anpassats så att det normalt sett inte ska vara mer än 150 meter till närmaste tvärtunnel. Det innebär att tvärtunnlar planeras med ett största avstånd av 300 meter. Syftet med dessa tvärtunnlar är att de ska användas för utrymning, räddning och underhåll.

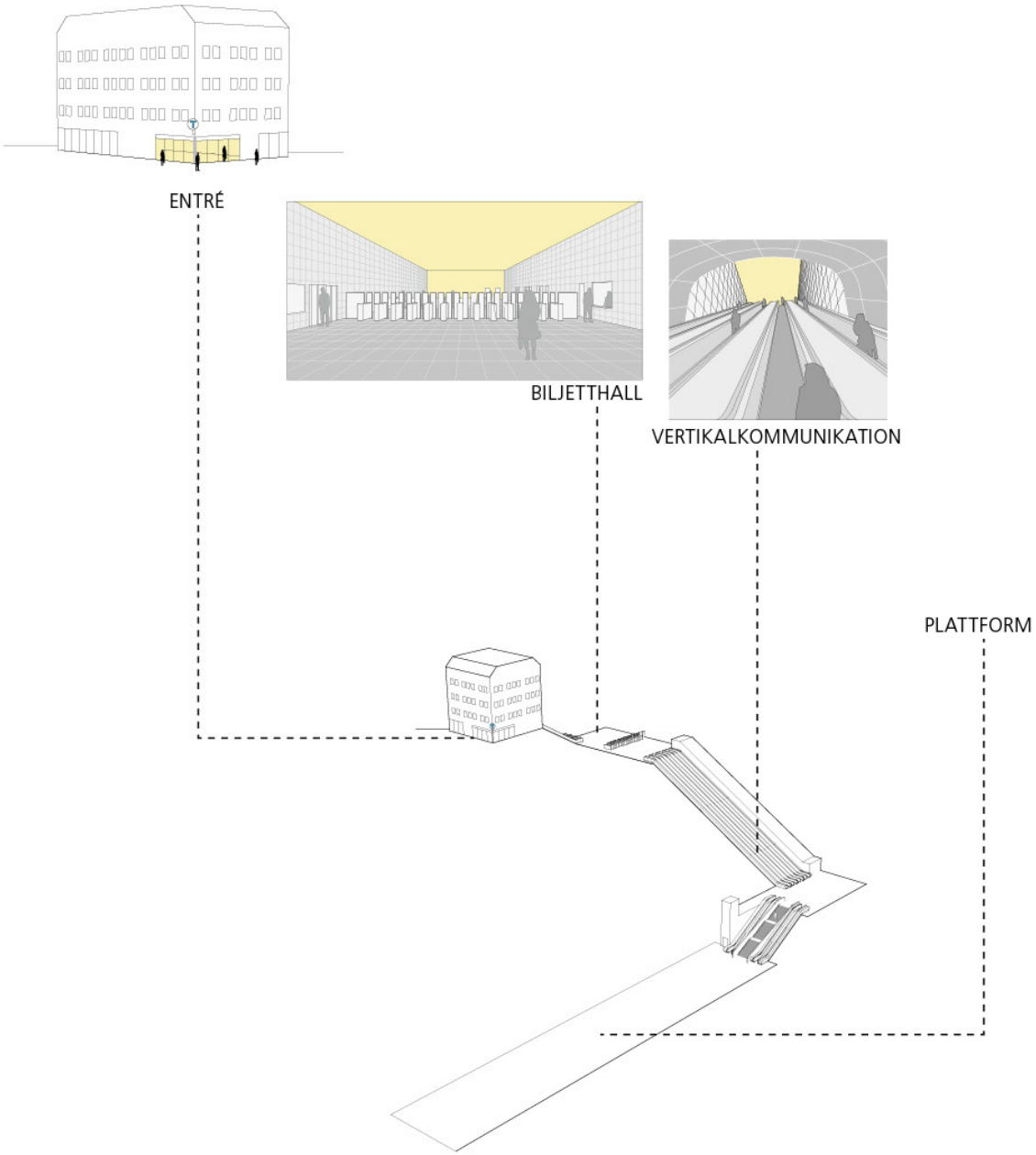
Öster om station Nacka Centrum rymmer spårtunneln tre uppställningsspår som är 300 meter långa och som förläggs 200 meter från stationen.

Spåröverbyggnaden är projekterad som ballasterad, vilket innebär ett system bestående av räl, befästning, slipers och makadam. Det är samma utformning som för den befintliga tunnelbanan.

För byggande av stationerna kommer arbetstunnlar att anläggas. Arbetstunnlarna vid Nacka Centrum, Sockenplan och Londonviadukten (station Sofia) kommer efter byggskedet att övergå till att användas som servicetunnlar. Arbetstunneln vid Järla kommer att användas som utrymningsväg i driftskedet. Samtliga arbetstunnlar kommer att, antingen i sin helhet eller delvis, nyttjas för ventilation. Tunnelmynningarna för arbetstunnlarna vid Kungsträdgården (Blasieholmen) och Hammarby Kanal kommer att läggas igen efter byggskedet, men delar av tunnlarna kommer att anslutas till ventilationstorn och användas för ventilation.

4.1.3 Stationer

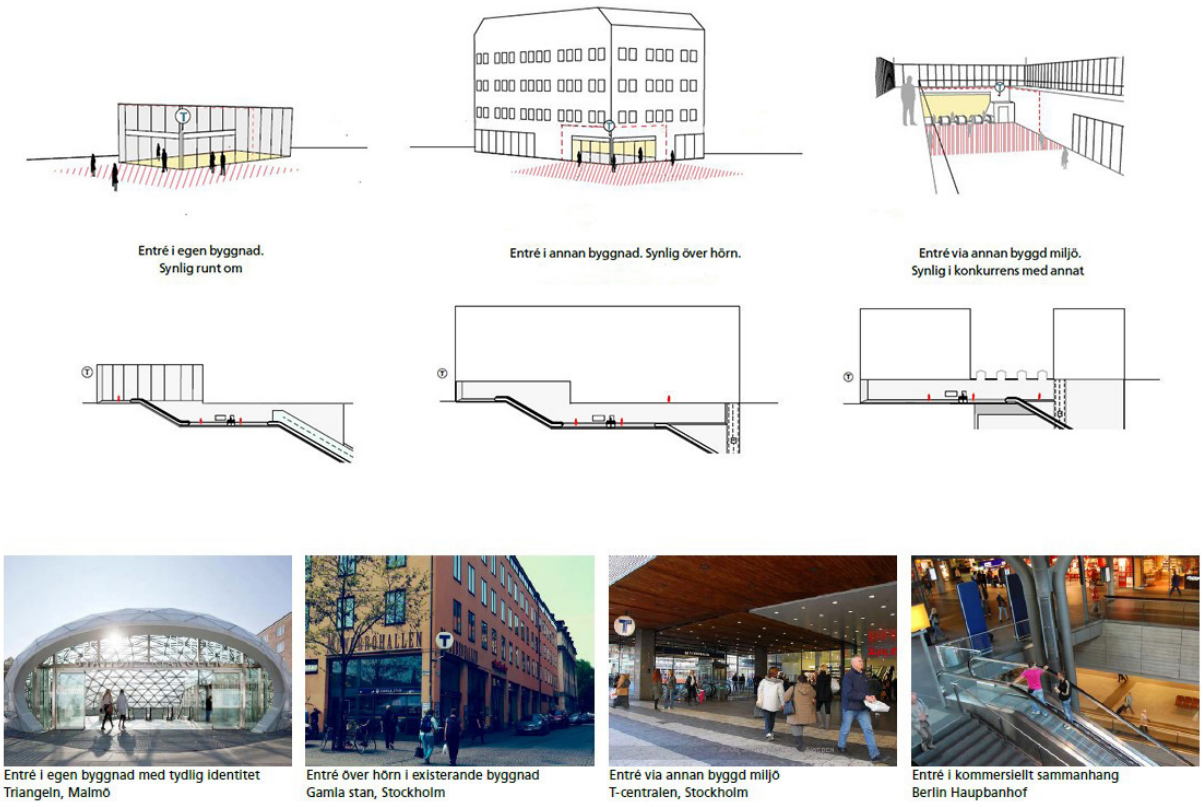
Stationerna har tre huvuddelar: entré/biljetthall, uppgång med vertikalkommunikation (rulltrappor och hissar) och plattformsrum. I figur 9 redovisas en skiss på hur en station kan komma att se ut. I figuren visas en lösning med rulltrappor. Några av stationerna har dock en uppgång som endast kommer att ha hissar.



Figur 9. Stationens olika delar. 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.

Majoriteten av de nya stationerna kommer att ligga djupt eller mycket djupt under mark. Det ställer särskilda krav på gestaltningen av plattformsrummen och uppgångarna för att de ska upplevas som trygga och komfortabla.

Stationsentréerna förläggs antingen i en ny egen byggnad, i en annan byggnad (befintlig eller ny som även rymmer andra funktioner) eller via annan byggd miljö. I figur 10 redovisas exempel på hur detta kan komma att se ut.



Figur 10. Skiss över station med entré i egen byggnad, i annan byggnad eller via annan byggd miljö med tillhörande foton från motsvarande befintliga lösningar i Malmö, Stockholm och Berlin. Källa: Rundquist arkitekter.

Biljetthallen kan ligga under mark vilket ger möjlighet till att binda ihop flera olika entréer i marknivå, till exempel på olika sidor av en gata. Biljetthallen kan också ligga i marknivå och är då samtidigt entrén.

Ventilationstorn upp till marknivå kommer att behövas vid stationerna för frånluft och brandgasevakuering. Utrymningsvägar kommer också att finnas. Där så är möjligt har dessa integrerats i stationsentréer eller samlokaliseras ovan mark, så att de upplevs som väl integrerade i befintligt eller kommande stadslandskap.

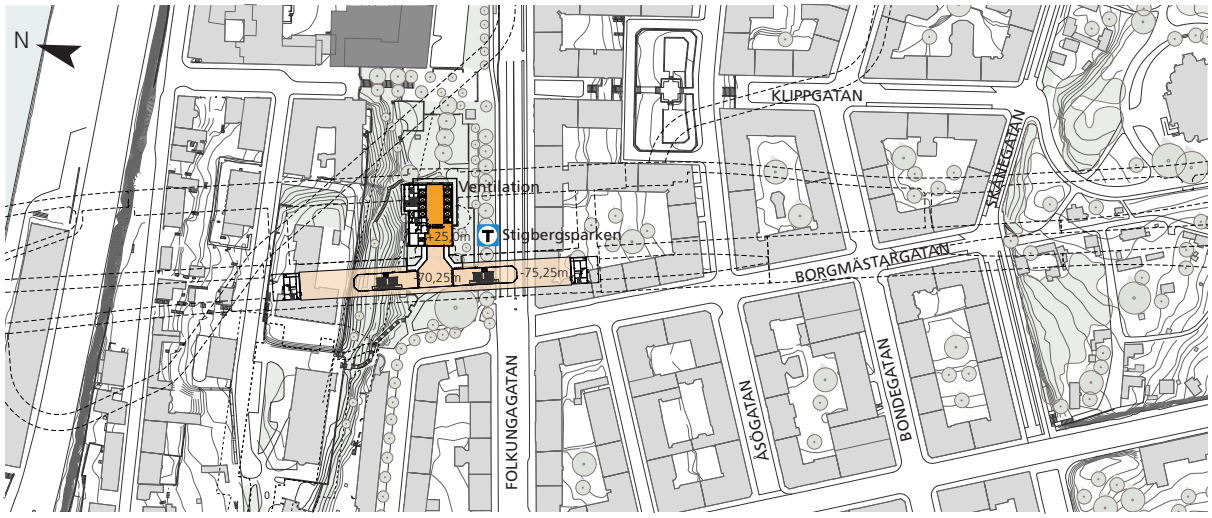
Under byggskedet kommer etableringsytor att krävas kring alla stationsentréer, ventilationstorn och arbetstunnelmynningar.

Station Sofia

Station Sofia är belägen i ett område i östra delen av Södermalm inom Stockholms stad och plattformen lokaliseras cirka 100 meter under gatuplan. Stationen har en uppgång i Stigbergsparken med en biljetthall ovan mark och förses med rymliga och snabba högkapacitetshissar för transporten mellan biljetthall och mellanplan. Ventilation är integrerad i entrébyggnaden.

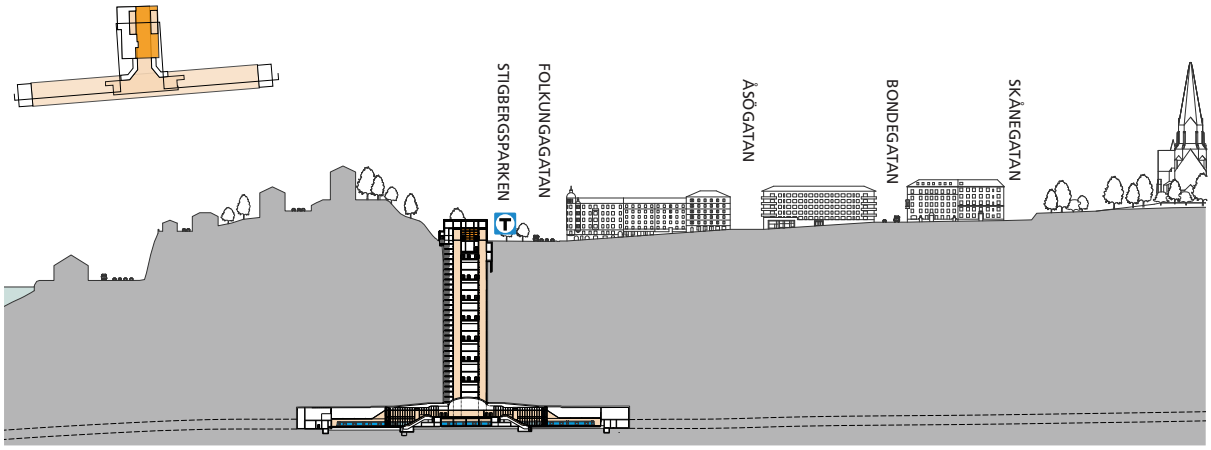
Två nätstationer i Stigbergsparken kommer att flyttas till andra lägen i parken för att ge plats för stationsentrén. I samband med byggandet av station Sofias uppgång i parken sker en omdaning av befintlig park i Stockholms stads regi. Stigbergsparken får härmed en ny betydelse som kommunikationsnod och målpunkt för såväl närboende som resenärer.

En arbetstunnel med mynning vid Londonviadukten kommer att anläggas och i driftskedet användas som servicetunnel och för ventilation.



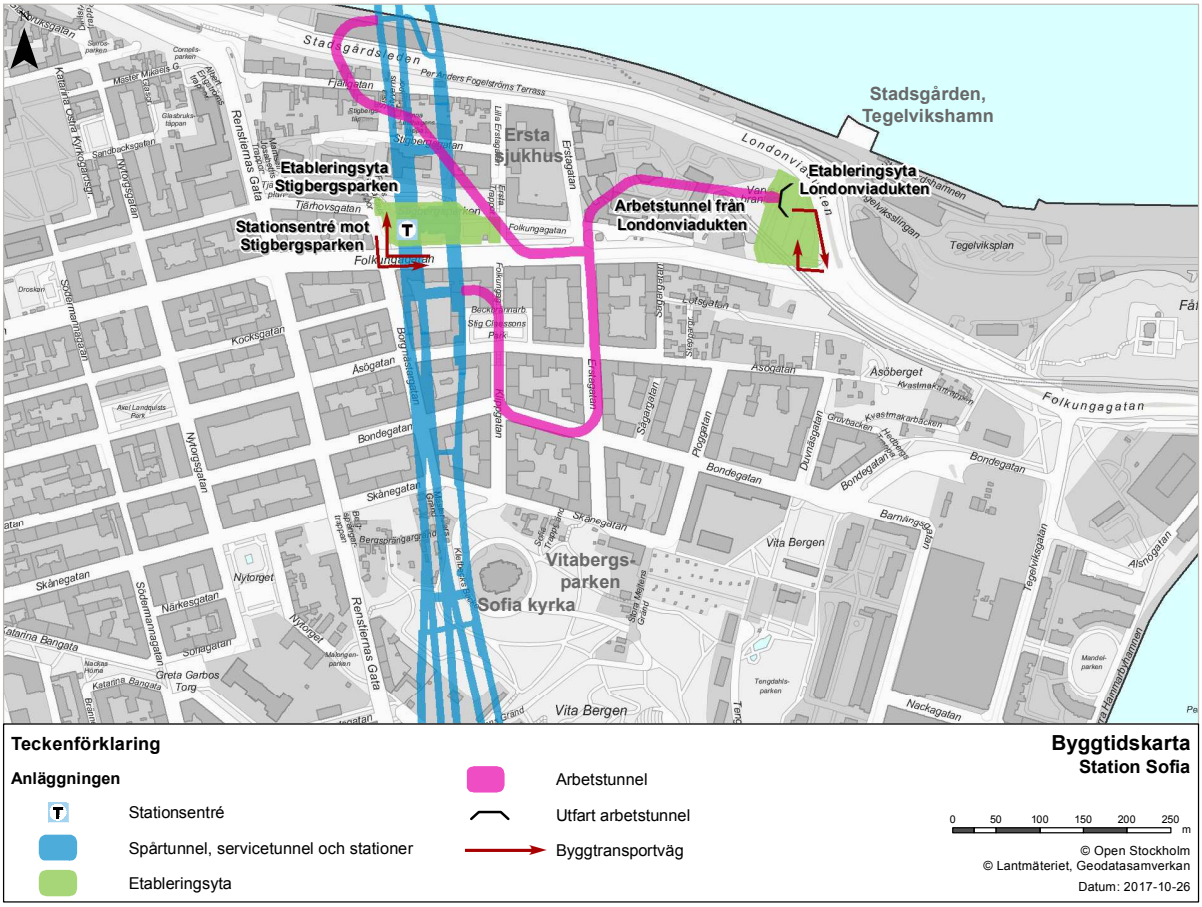
Figur 11 a. Station Sofia, situationsplan, som visar den planerade stationen i befintlig parkanläggning

Figur 11 b Station Sofia, situationsplan, som visar den planerade stationen och planerad omdaning av Stigbergsparken.



Figur 12. Längdsektion genom station Sofia.

Figur 13. Skiss över stationsentré i Stigbergsparken. Utformningen är inte avgjord i detta skede.
Bilden visar endast principiellt hur entrén kan komma att se ut.



Figur 14. Etableringar för station Sofia.

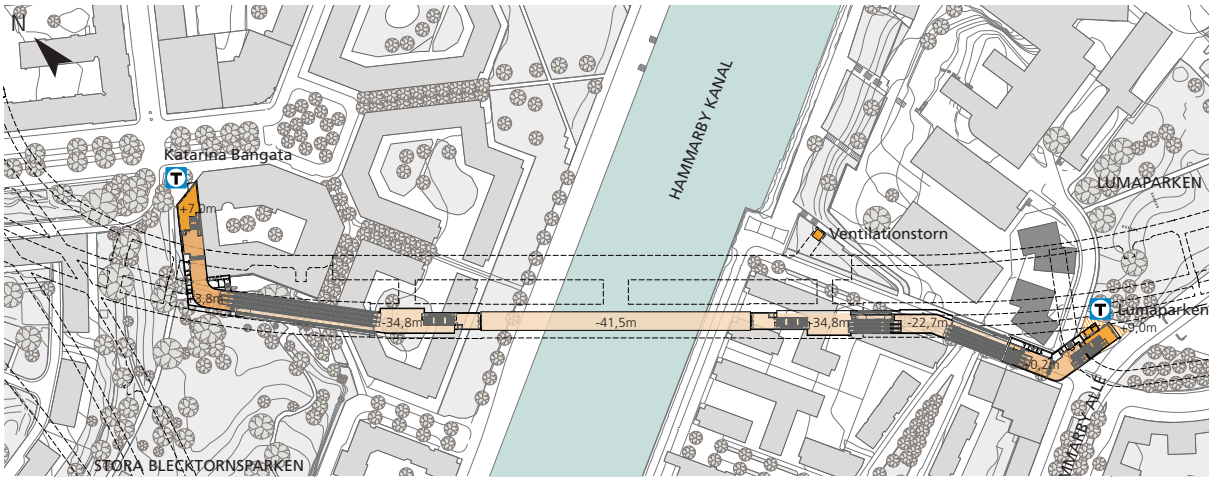
Station Hammarby Kanal

Stationen är placerad mellan Hammarby sjöstad och Södermalm inom Stockholms stad, med plattformen cirka 40 meter under havsnivå i berget rakt under Hammarby kanal. Stationen har en uppgång på varje sida av kanalen och blir en ny fysisk länk mellan Hammarby sjöstad och Södermalm. Biljett krävs för passage mellan uppgångarna.

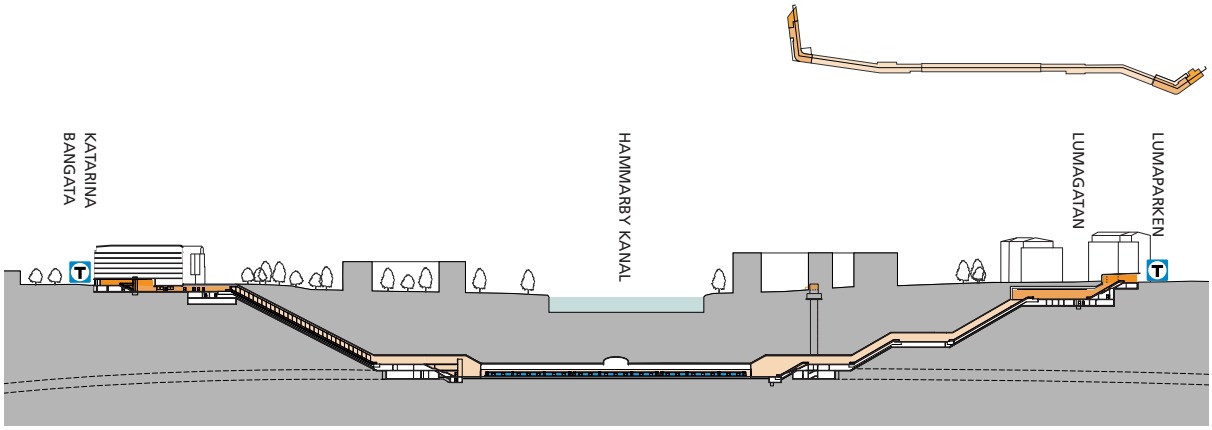
Uppgångarna har en entré vardera. Uppgången på Södermalm ligger i en befintlig byggnad i nordöstra delen av Stora Blecktornsparken och har sin entré mot Katarina Bangata, medan biljetthallen ligger under mark. Uppgången i Hammarby sjöstad ligger i en ny, fristående byggnad, i hörnet där Hammarby allé och Lumagatan möts, och har sin entré mot Lumagatan. Biljetthallen ligger under mark. En koppling till tvärbanan skapas här.

Ett ventilationstorn (3 meter högt) för brandgasevakuering, frånluft från spårtunnlar samt avgas från reservkraft kommer upp vid Lumagatan i Hammarby sjöstad. Två ventilationstorn för friskluftsintag (0,5 meter höga) kommer upp vid Heliosgången, i närheten av arbetstunnelns mynning.

En arbetstunnel anläggs med mynning mot Hammarby Fabriksväg. Då platsen ska bebyggas kommer arbetstunnelmynningen att läggas igen efter byggskedets slut.



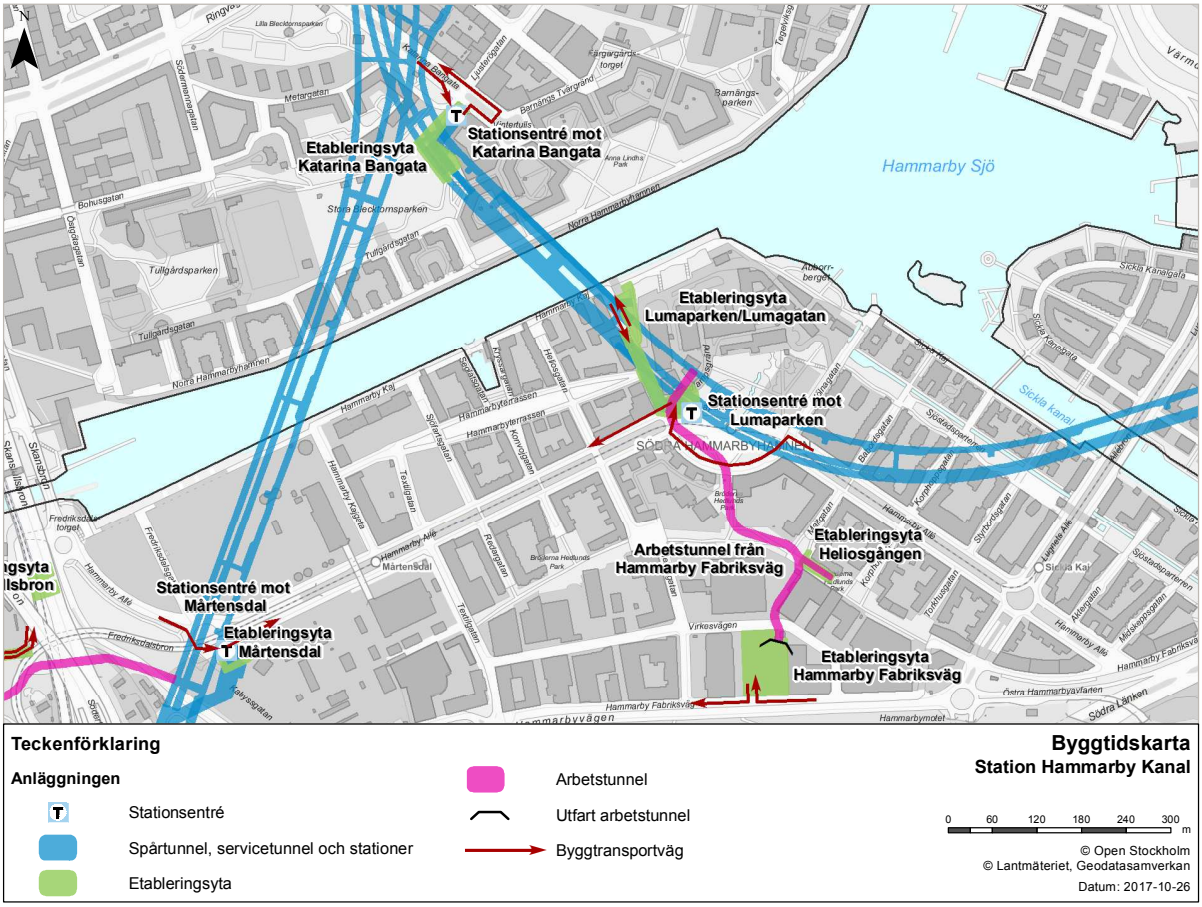
Figur 15. Station Hammarby Kanal, situationsplan.



Figur 16. Längdsektion genom station Hammarby Kanal.

Figur 17. Skiss över stationsentré mot Katarina Bangata. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén kan komma att se ut.

Figur 18. Skiss över stationsentré mot Lumaparken. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén kan komma att se ut.



Figur 19. Etableringar för station Hammarby Kanal.

Station Sickla

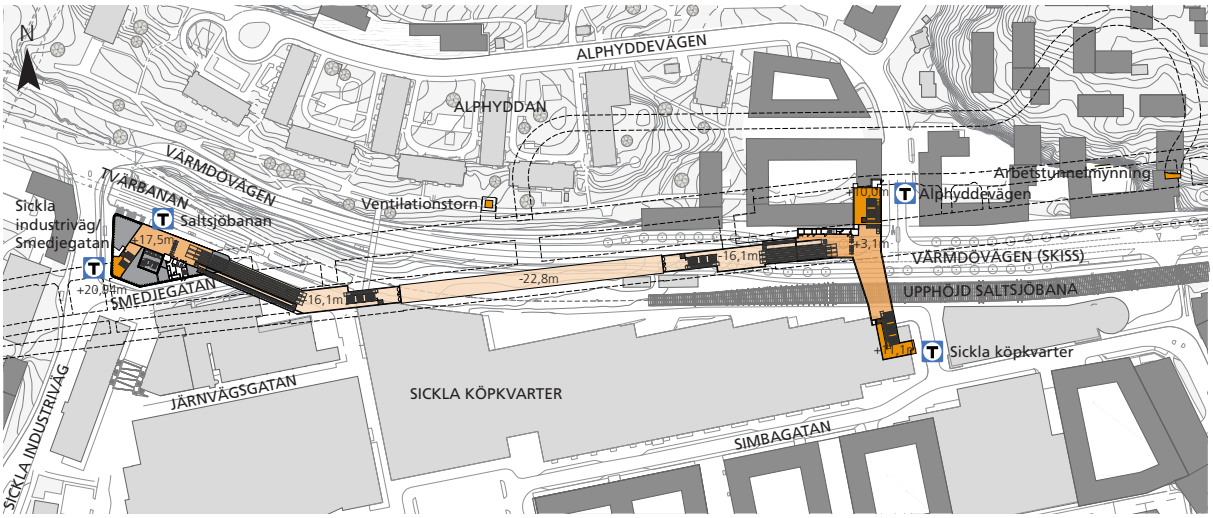
Stationen är placerad norr om Sickla köpkvarter i Nacka kommun, parallellt med Saltsjöbanan och Värmdövägen. Plattformen ligger cirka 40 meter under mark och är centralt placerad i stationen. Stationen kommer att ha två uppgångar, en i väster samt en i öster.

Vid uppgången i väster ligger biljetthallen i markplan i ett planerat stations- och kontorshus med direkt anslutning till tvärbanan, Saltsjöbanan och bussar på Sickla industriväg. Samordning med andra planerade byggprojekt kommer att ske. Det finns två separata entréer på olika nivåer i anslutning till biljetthallen. Entrén åt norr på den nedre nivån, ansluter mot Saltsjöbanan och tvärbanan och entrén åt sydväst, på den övre nivån, ansluter till bussar på Sickla industriväg.

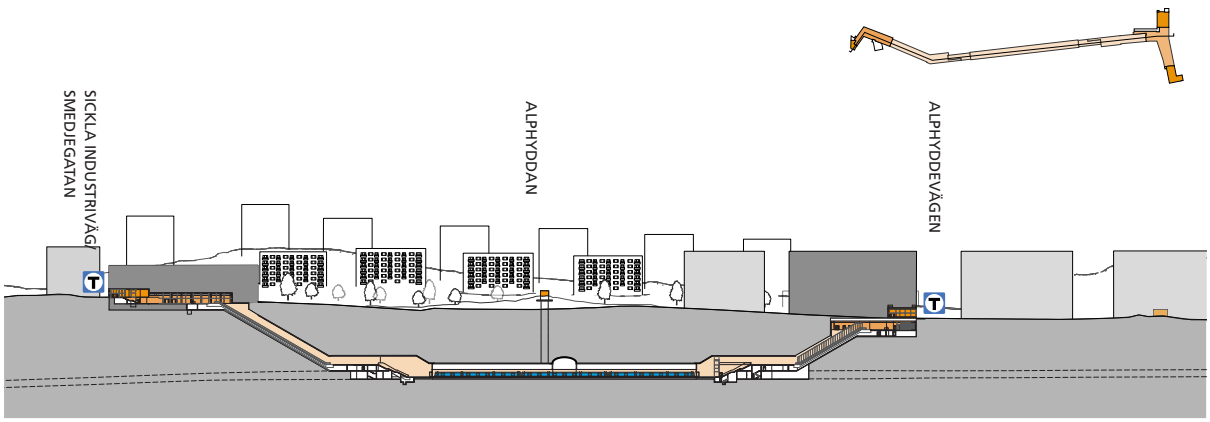
Den östra biljetthallen, som ligger under mark, har även den två entréer. Den södra entrén placeras söder om Saltsjöbanan inom gallerian Sickla köpkvarter. Den norra entrén ligger mot Alphyddevägen direkt norr om Värmdövägen. Samordning med andra planerade byggprojekt kommer att ske.

Ett ventilationstorn (3 meter högt) för brandgasevakuering, frånluft från spårtunnlar samt avgas från reservkraft kommer upp norr om Värmdövägen, i en grönyta söder om Alphyddans bostadsområde.

En arbetstunnel med mynning vid Värmdövägen anläggs och kommer efter byggskedet att användas för ventilation.



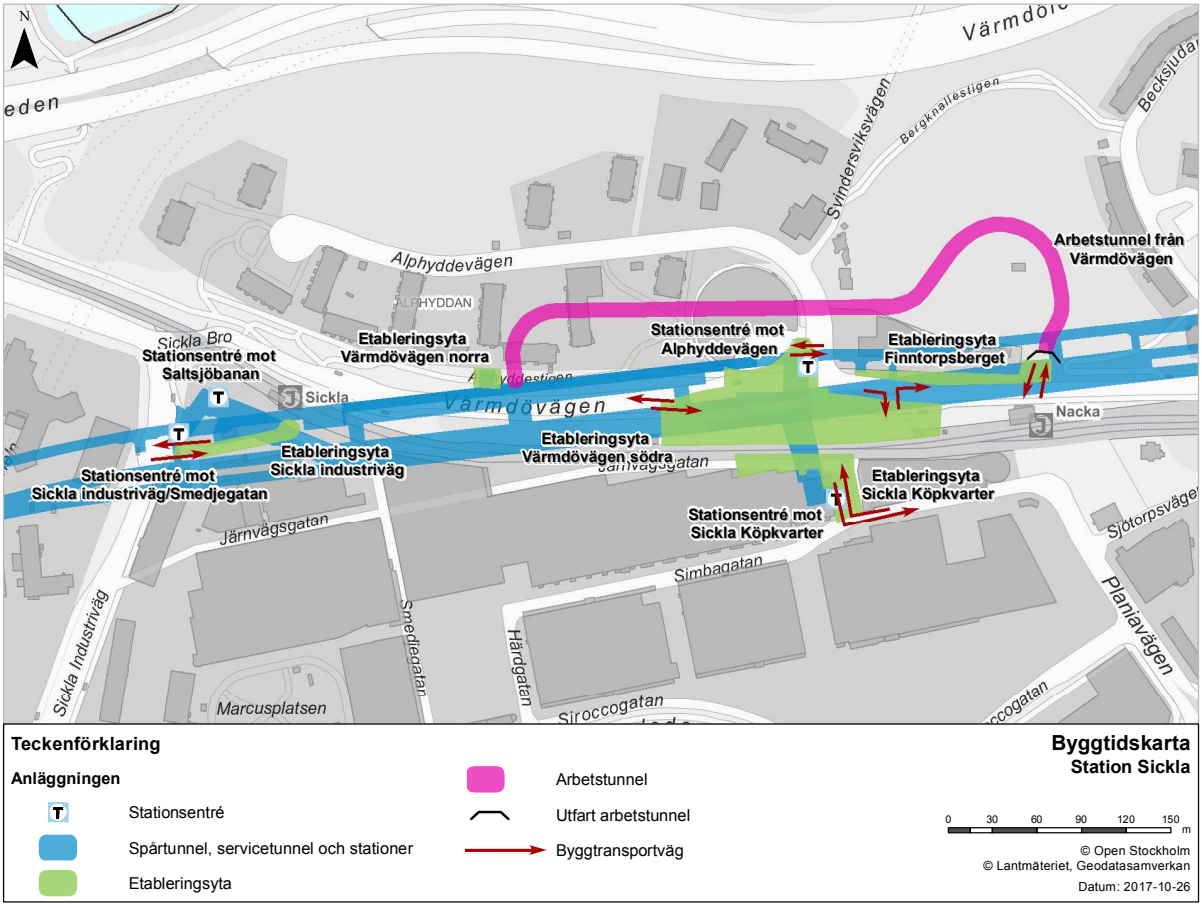
Figur 20. Station Sickla, situationsplan.



Figur 21. Längdsektion genom station Sickla.

Figur 22. Skiss över stationsentré mot Saltsjöbanan. Utformningen är inte avgjord i detta skede.
Bilden visar endast principiellt hur entrén, byggnaderna och gaturummet kan komma att se ut.

Figur 23. Skiss över stationsentré mot Alphyddevägen. Utformningen är inte avgjord i detta skede.
Bilden visar endast principiellt hur entrén, byggnaderna och gaturummet kan komma att se ut.



Figur 24. Etableringar för station Sickla.

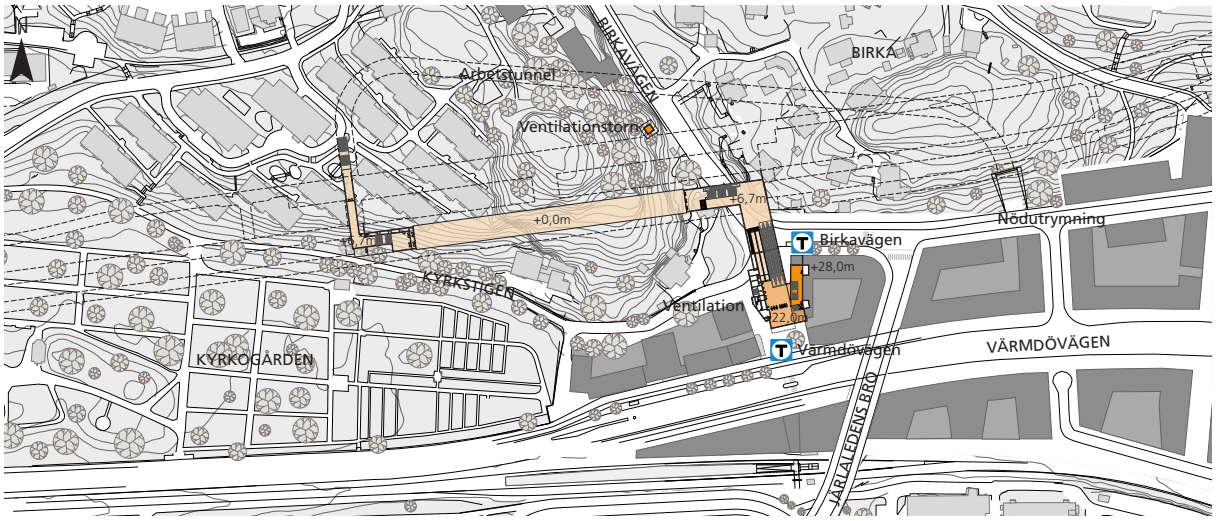
Station Järla

Station Järla ligger inom Nacka kommun och är den av de nya stationerna som bedöms få minst resandeunderlag, men kommunen planerar för en stadsomvandling i området. Spårlinjen planeras att gå under och norr om Nacka kyrka och kyrkogård, förbi Järla, för att sedan gå vidare norrut mot Nacka centrum. Plattformen ligger mellan cirka 22 meter och cirka 28 meter under mark då markytan lutar. Plattformens läge innebär en något utdragen bytespunkt, det vill säga med relativt långt avstånd mellan tunnelbanan, Saltsjöbanan och hållplatser för bussar i öster. Station Järla kan inte byggas helt färdig förrän den planerade nya bebyggelsen kommer till stånd. Entrén mot Värmdövägen kan byggas med befintliga förhållanden medan entrén mot Birkavägen kommer att hanteras i detaljplanen för planerad bebyggelse.

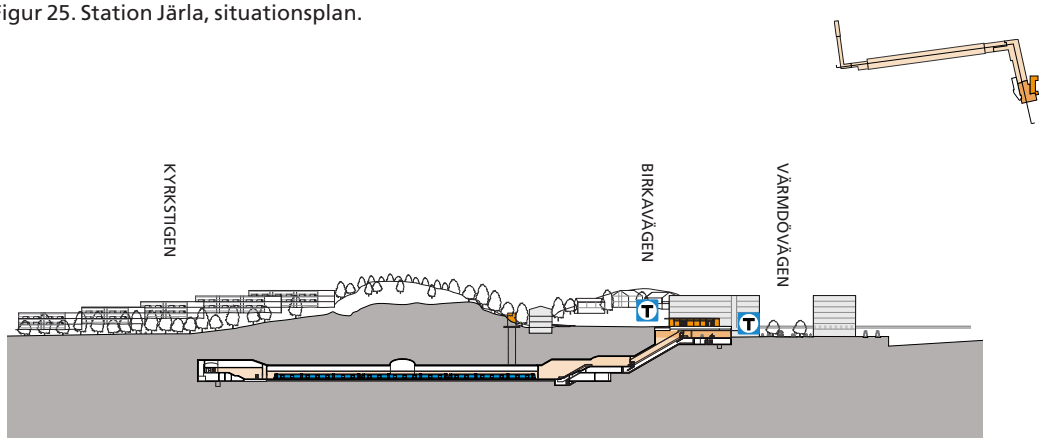
Stationen har en uppgång med två entréer, en söderut mot Värmdövägen och en norrut mot Birkavägen. Biljetthallen kommer att ansluta i markplan till ett nytt torg norr om Värmdövägen, ett torg som ingår i planerad stadsutveckling. Samordning med andra planerade byggprojekt kommer att ske.

Ventilationstorn (3 meter högt) för brandgasevakuering, frånluft från spårtunnlar samt avgas från reservkraft kommer upp vid Birkavägen.

Den arbetstunnel som används under byggskedet kommer att behållas även efter byggskedet som utrymningsväg från den västra delen av plattformen. Den kommer också att användas för ventilation. En portar för utrymningen anordnas i tunnelmynningen. Tunneln mynnar öster om stationen på Järla Östra skolväg efter kommande omdragning av Birkavägen.

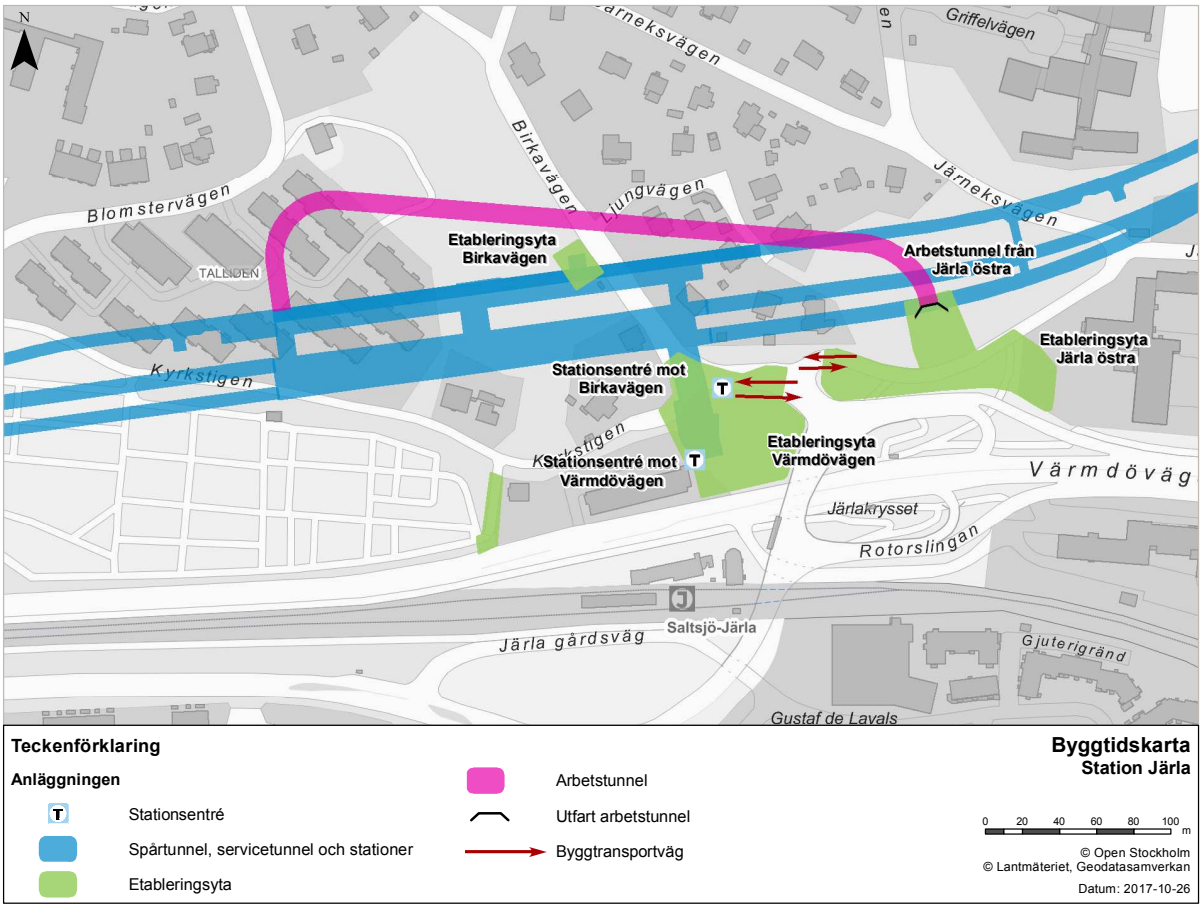


Figur 25. Station Järla, situationsplan.



Figur 26. Längdsektion genom station Järla.

Figur 27. Skiss över stationsentré mot Värmdövägen. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén, byggnaderna och gaturummet kan komma att se ut.



Figur 28. Etableringar för station Järla.

Station Nacka Centrum

Station Nacka Centrum i Nacka kommun blir ändstation för utbyggnad av Blå linje österut. Plattformen ligger orienterad i nordostlig riktning diagonalt under Värmdöleden. Plattformen ligger cirka 45 meter under befintlig marknivå i väster respektive 50 meter i öster. Värmdöleden planeras att flyttas och däckas över på en sträcka av 300 meter och en ny bussterminal planeras i anslutning till den västra uppgången.

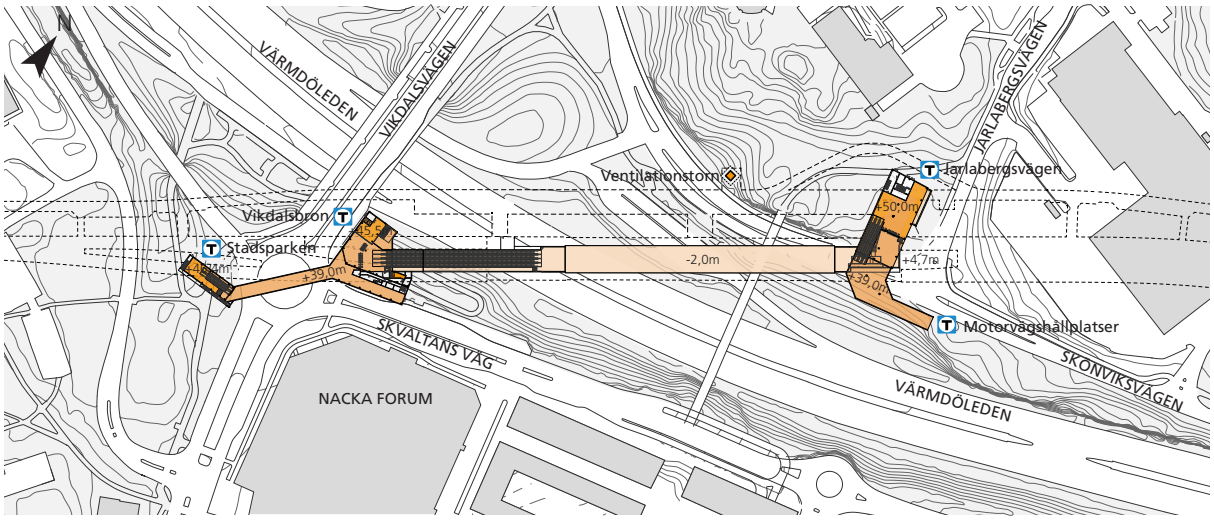
Station Nacka Centrum kan inte byggas helt färdig förrän den nya bussterminalen och den planerade nya bebyggelsen kommer till stånd. De delar som inte ingår i järnvägsplanen kommer att hanteras i kommande detaljplan. Anläggningen är utformad så att tunnelbanan ska uppfylla krav och kunna tas i drift oaktat projekt i tunnelbanans omgivning.

Stationen har två uppgångar, en på vardera sida om Värmdöleden. Den västra uppgången, som är placerad söder om Värmdöleden, har två entréer. Från västra entrén planeras för en direkt koppling till den planerade bussterminalen. Entrén mot den planerade stadsparken, sydväst om korsningen Skvaltans väg/Vikdalsvägen, integreras i en planerad byggnad och utformas med en planskild passage under korsningen. Via parken når man stadshuset, flera skolor och idrottsanläggningar. Biljetthallen ligger under mark. Biljetthallens markanspråk skiljer sig åt mellan den anläggning som järnvägsplanen hanterar och den framtida anläggningen som förutsätter en ny bebyggelsestruktur, se figur 29 och 30.

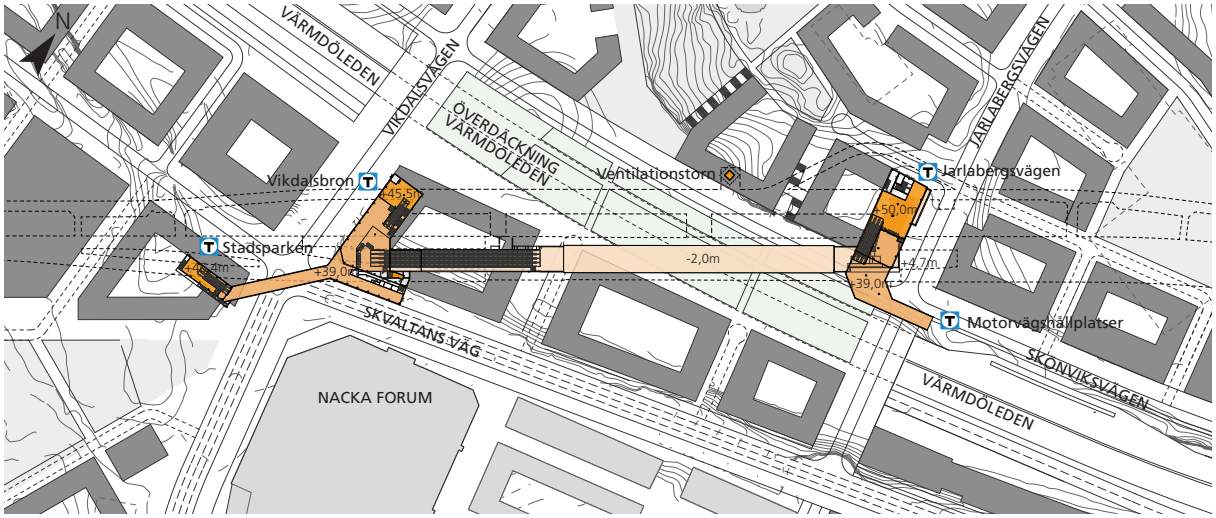
Den östra uppgången är placerad i nivå med Värmdöleden och har två entréer. Den ena ligger mot Jarlabergsvägen med både biljetthall och entré integrerade i ett planerat bostadskvarter. Entrén blir en stadsdelsentré och den närmsta entrén från Jarlaberg och Nacka Strand. Transporten ner till plattform sker längs merparten av sträckan med hiss. Den andra entrén till den östra uppgången ligger vid Värmdöleden nedanför Skönviksvägen, i anslutning till en planerad hållplats för motorvägsbussar mellan Värmdö och Slussen. En passage under Skönviksvägen, till biljetthallen, ingår i järnvägsplanen men inte själva entrén som kan byggas först när läget för den framtida busshållplatsen är bestämt. Denna entré kommer hanteras i detaljplan. Från biljetthallen, som ligger under mark, nås tunnelbanans plattform via hissar.

En arbetstunnel mynnar i en idag skogbevuxen yta alldeles norr om Värmdöleden, mellan Skönviksvägen och trafikplats Skvaltan. Tunneln kommer efter byggskedet att behållas som servicetunnel och för ventilation.

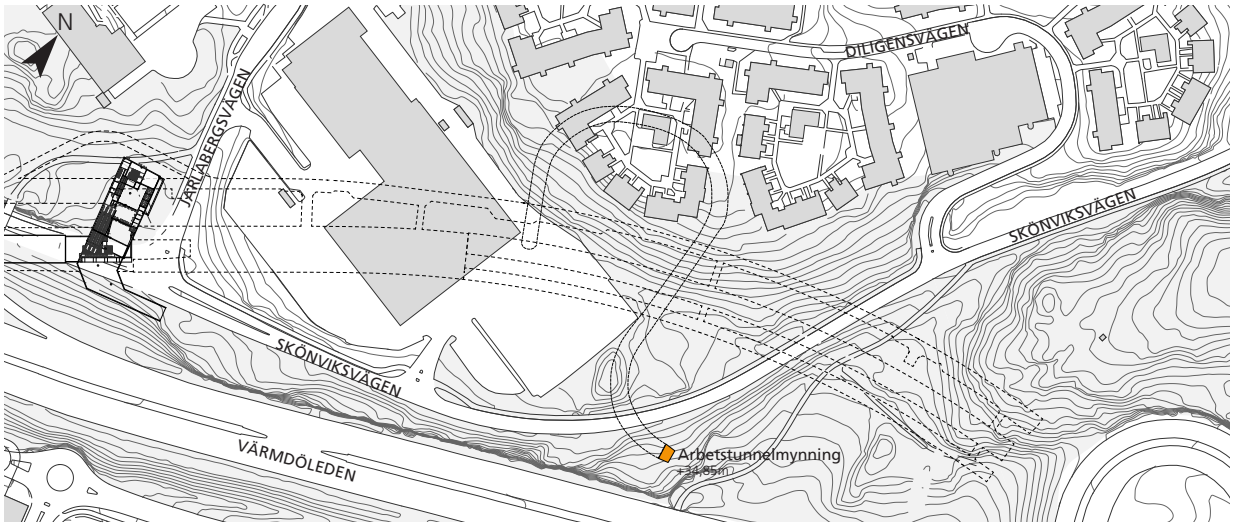
Ett ventilationstorn (3 meter högt) för brandgasevakuering, frånluft från spårtunnlar samt avgas från reservkraft kommer upp vid Skönviksvägen. Öster om station Nacka Centrum planeras cirka 300 meter långa uppställningsspår cirka 200 meter från stationen.



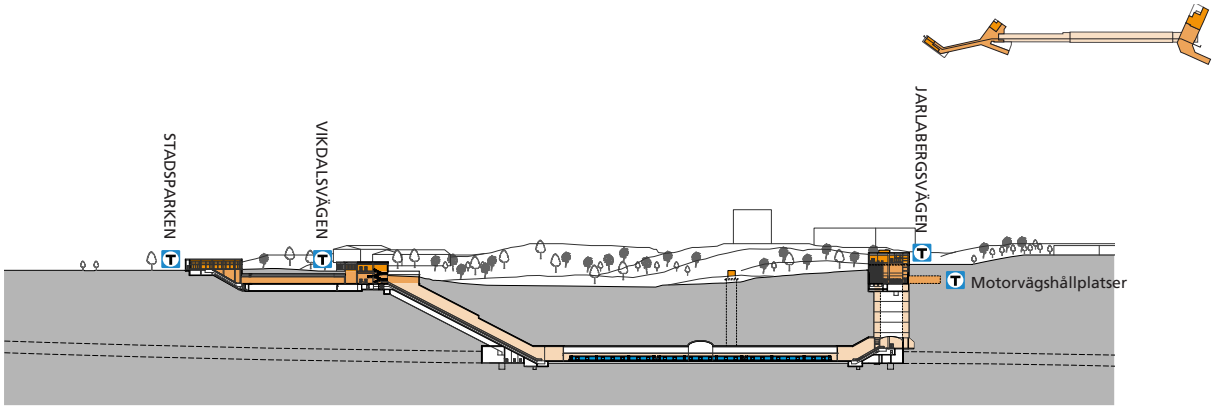
Figur 29. Station Nacka Centrum, situationsplan för planförslaget utifrån dagens förhållanden.



Figur 30a. Station Nacka Centrum, situationsplan för tunnelbaneutbyggnaden med genomförd stadsomvandling. Stadsomvandlingen regleras genom kommunens detaljplanering.



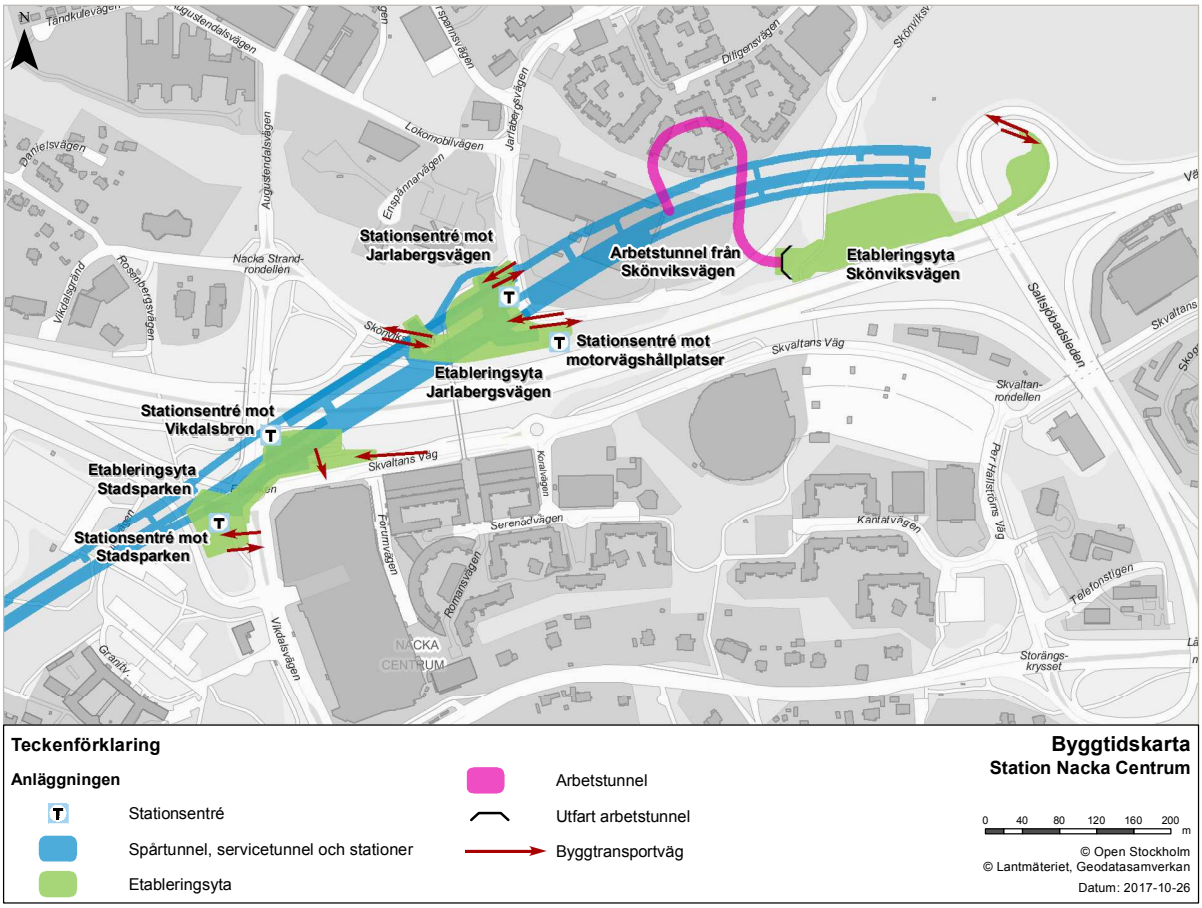
Figur 30b. Station Nacka Centrum, situationsplan för arbetstunnel.



Figur 31. Längdsektion genom station Nacka Centrum.

Figur 32. Skiss över stationsentré mot Vikdalsbron. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén, byggnaderna och gaturummet kan komma att se ut.

Figur 33. Skiss över stationsentré mot Jarlabergsvägen. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén, byggnaderna och gaturummet kan komma att se ut.



Figur 34. Etableringar för station Nacka Centrum.

Station Gullmarsplan

Gullmarsplans station ligger inom Stockholms stad och utgör idag ett resecentrum med angöring mellan buss och spårbunden trafik. I framtiden ska även den Blå tunnelbanelinjen ansluta till Gullmarsplan.

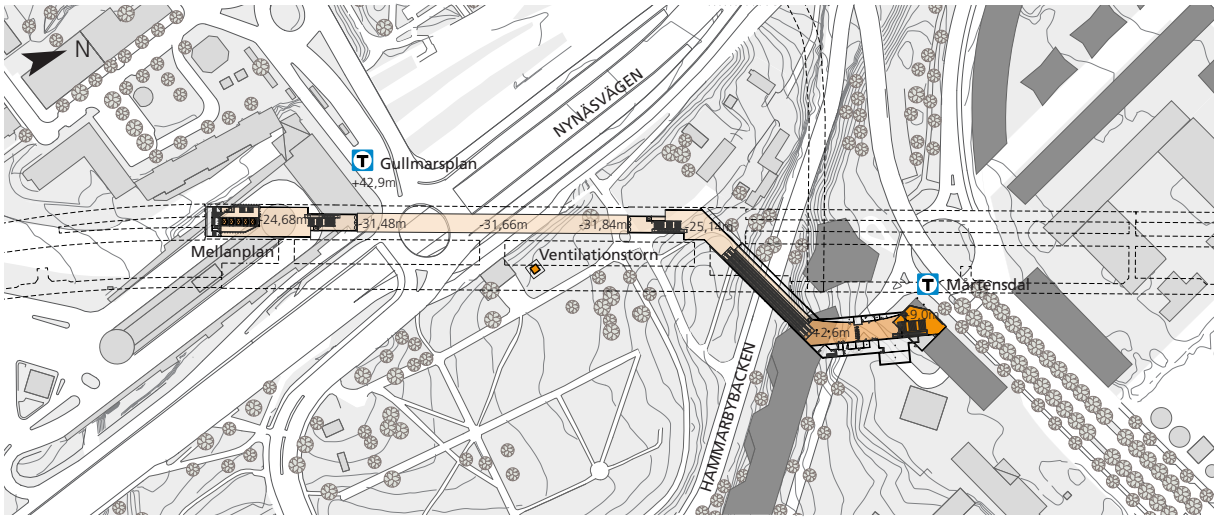
Tunnelbaneutbyggnaden innebär att den nya plattformen anläggs delvis under den nuvarande stationen. Station Gullmarsplan får en uppgång i Mårtensdal intill Hammarby allé med en entré samt en uppgång med en entré i den befintliga terminalbyggnaden. Plattformen ligger relativt centrerat mellan de två stationsentréerna. Mellan entréerna stiger marken kraftigt, vilket innebär att stationen ligger cirka 40 meter under mark vid Mårtensdal, medan den vid Gullmarsplan befinner sig 70 meter under marknivå.

Den norra stationsentrén mot Mårtensdal kommer att inrymmas i en ny kontors- och hotellbyggnad som är planerad vid Hammarby allé. Biljetthallen ligger under mark.

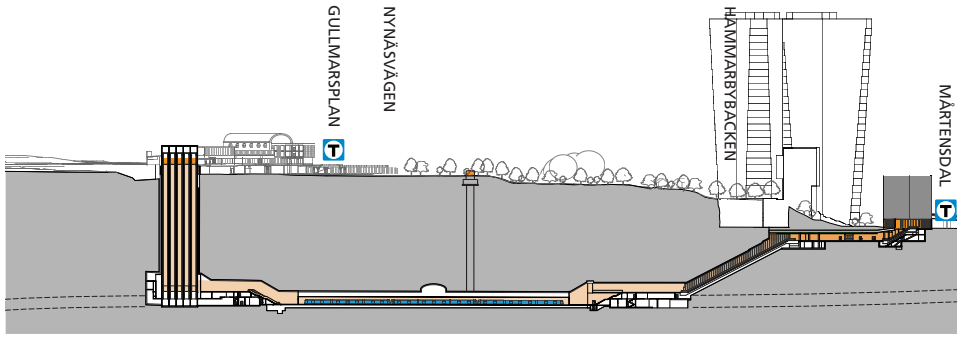
Den södra stationsentrén kommer att ligga inom befintlig station Gullmarsplan. Då plattformen kommer att ligga mycket djupt, förses denna entré med högkapacitetshissar för transporten mellan biljetthall och mellanplan. Rulltrappor leder sedan vidare från mellanplanet till plattformen.

Ett ventilationstorn (cirka 7 meter högt) för brandgasevakuering, frånluft från spårtunnlar samt avgas från reservkraft kommer upp i ett grönområde vid Skansbacken. Ett schakt för elkabel anläggs i närheten av Nynäsvägen under byggskedet, men marken återställs i driftskedet.

En arbetstunnel från Sundstabacken kommer att användas under byggskedet och därefter behållas för ventilation.

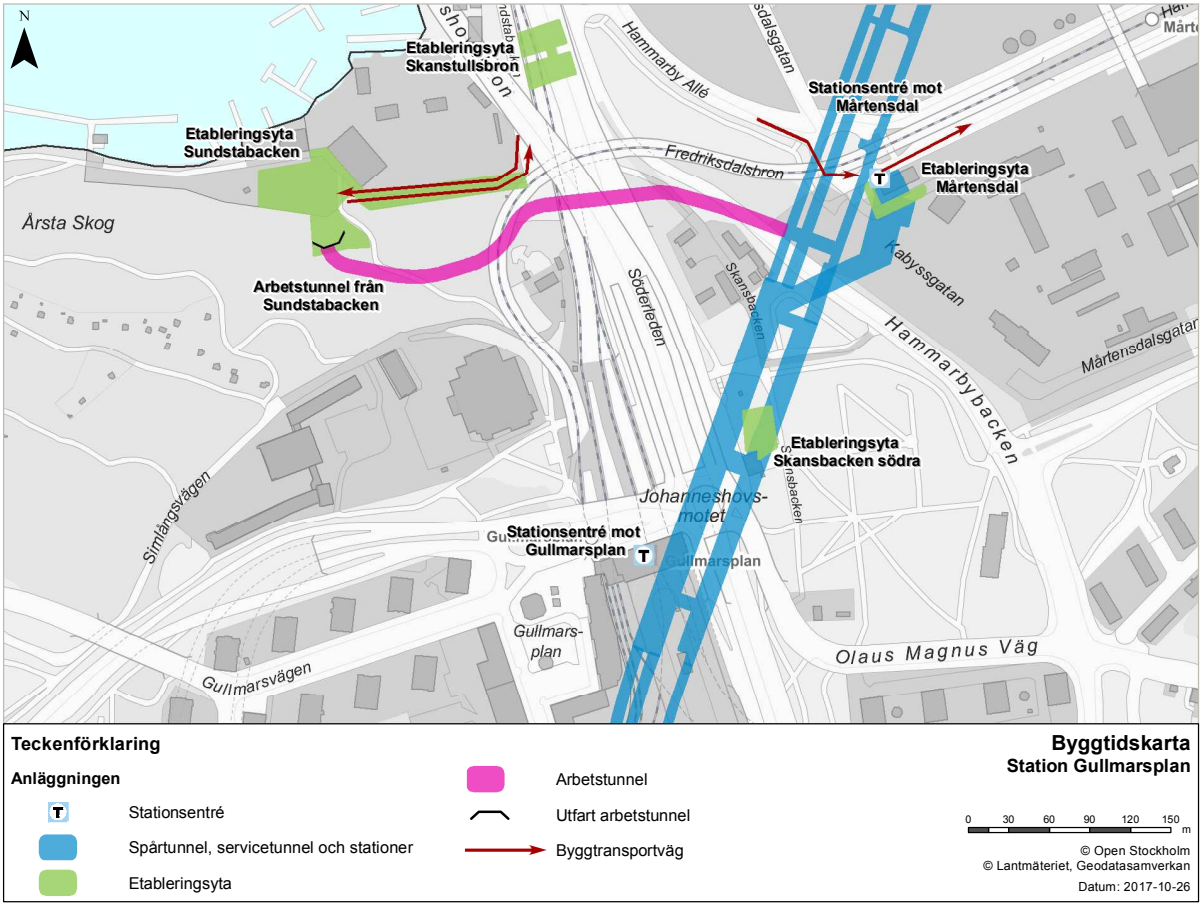


Figur 35. Situationsplan station Gullmarsplan, med entrén mot Mårtensdal i norr och entrén i söder i befintlig station Gullmarsplan.



Figur 36. Längdsektion genom station Gullmarsplan.

Figur 37. Skiss stationsentré mot Mårtensdal. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén kan komma att se ut.



Figur 38. Etableringar för station Gullmarsplan.

Ny station i Slakthusområdet

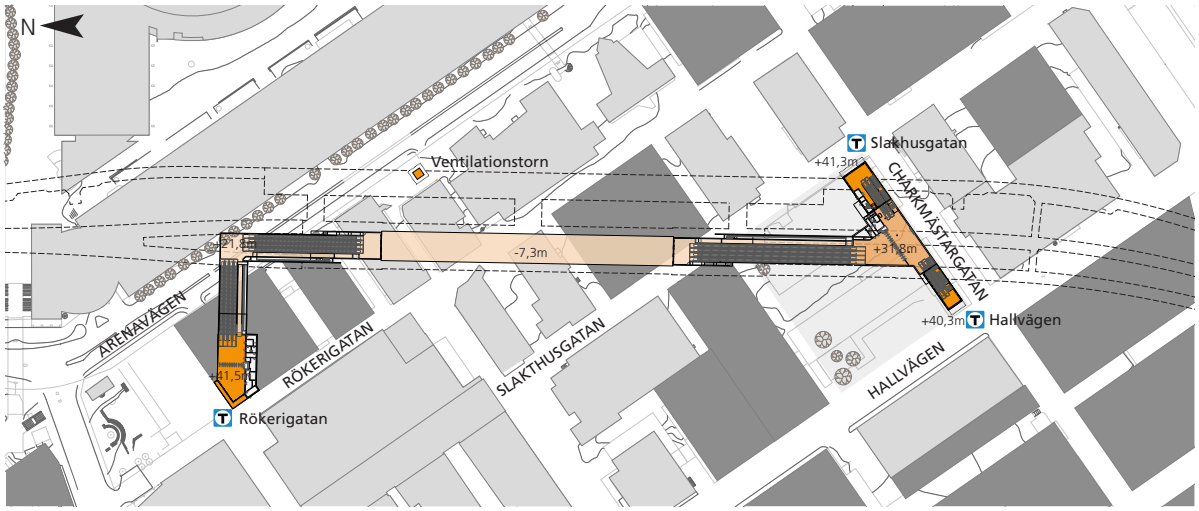
Med den utbyggda nya tunnelbanan blir den gröna Hagsätralinjen Blå, och stationerna Globen och Enskede gård kommer inte längre att trafikeras av Hagsätralinjen. Den nya stationen i Slakthusområdet inom Stockholms stad ska ersätta dem samtidigt som placeringen ska möjliggöra att Slakthusområdet kan utvecklas till en ny attraktiv stadsdel. Genom att sprida uppgångarna och därmed skapa ett stort upptagningsområde kompenserar man för de två nedlagda stationerna. Plattformen kommer att ligga på cirka 50 meters djup.

I norr integreras tunnelbaneuppgången i ett nytt planerat kvarter som avgränsar Norra entrétorget i söder och sträcker sig mellan Rökerigatan och Arenavägen. Biljetthallen ligger i gatuplan och entrén ligger mot Rökerigatan.

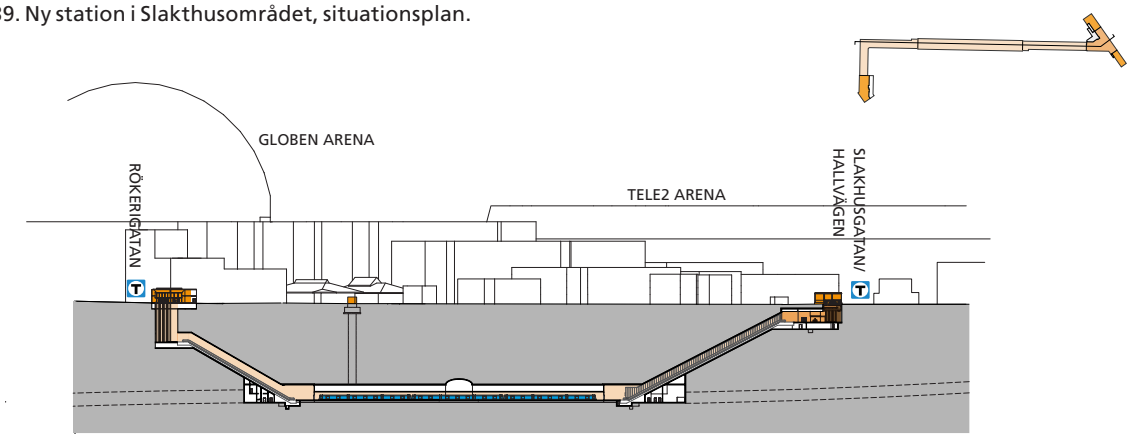
Den södra uppgången kommer upp i läget för en planerad kvarterspark, och har två entréer, en i hörnet av parken mot Hallvägen och en mot Charkmästargatan och Slakthusgatan i parkens sydostligaste del. Biljetthallen ligger under mark. För att undvika att plattformen på stationen överbelastas vid arenaevenemang utformas entrén så att resenärsströmmarna kan kontrolleras. En följd av detta kan vara att köbildningar uppstår utanför stationen vilket behöver tas hänsyn till i utformningen av utrymmet i stadsmiljön kring stationen.

Ett ventilationstorn (3 meter högt) för brandgasevakuering, frånluft från spårtunnlar samt avgas från reservkraft kommer upp vid Arenavägen.

Som arbetstunnel för att bygga den nya stationen i Slakthusområdet kommer spårtunnel och servicetunnel vid Sockenplan att användas.



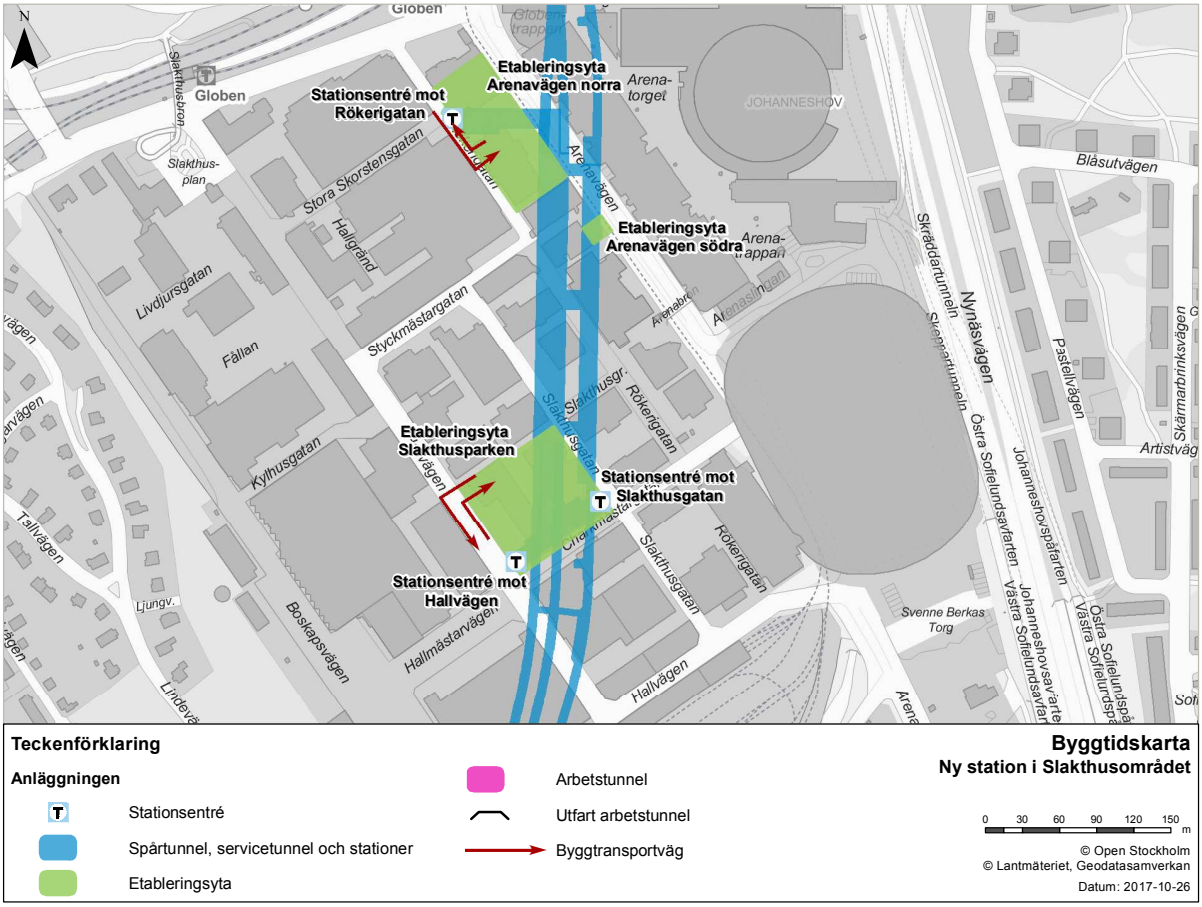
Figur 39. Ny station i Slakthusområdet, situationsplan.



Figur 40. Längdsektion genom ny station i Slakthusområdet.

Figur 41. Skiss över stationsentré mot Slakthusgatan. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén kan komma att se ut.

Figur 42. Skiss över stationsentré mot Hallvägen. Utformningen är inte avgjord i detta skede. Bilden visar endast principiellt hur entrén kan komma att se ut.



Figur 43. Etableringar för ny station i Slakthusområdet.

4.1.4 Övriga markanspråk

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

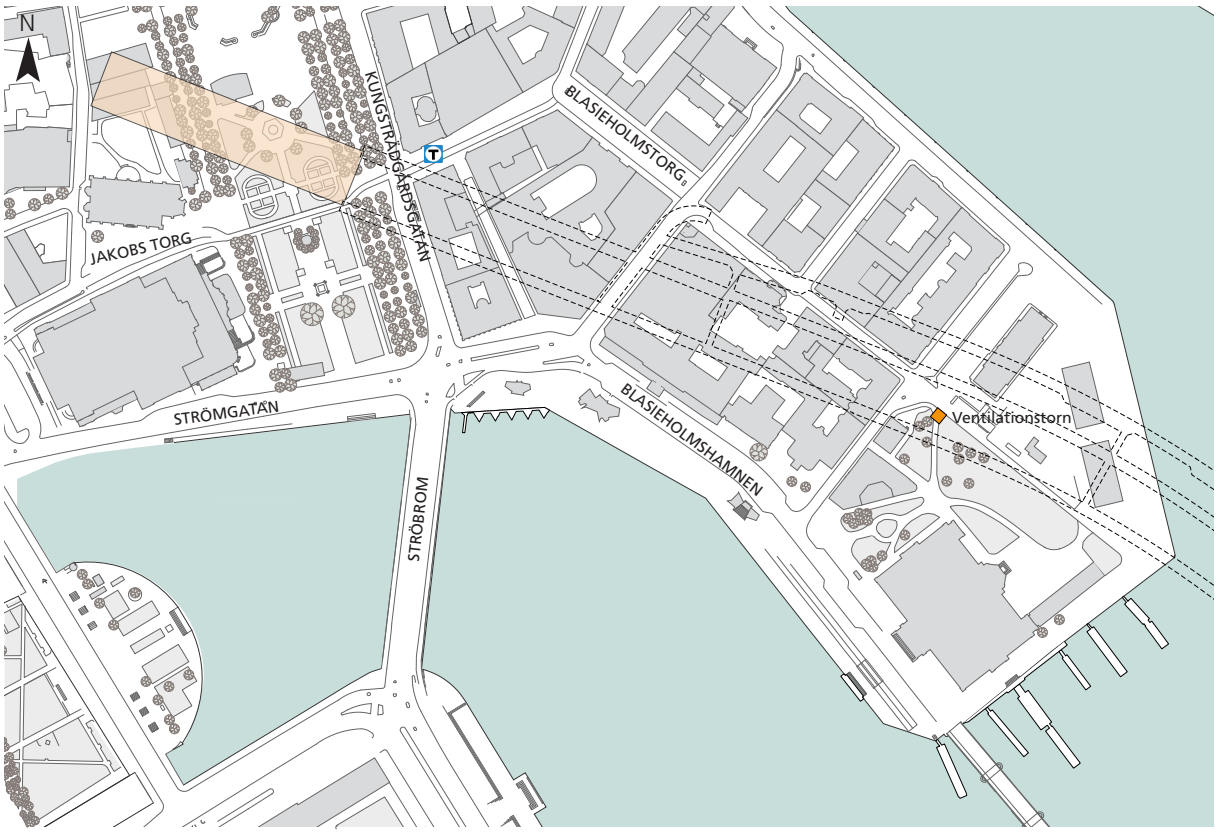
Tunnelbanan ansluts till den befintliga stationen Kungsträdgården inom Stockholms stad och för utbyggnaden schaktas en kvarvarande arbetstunnel, med igenfylld nedfart, fram. I och med det kommer en etableringsyta att anläggas under byggskedet intill mynningen vid Museikajen, öster om Nationalmuseet och söder om det planerade Nobel Center.

Anslutningen till befintliga spår sker där Kungsträdgårdens plattform avslutas i öster, vilket i markplan motsvarar ett läge under sydöstra delen av Kungsträdgården. De nya spåren kommer att gå i en ny bergtunnel hela vägen fram till Kungsträdgårdens plattform. Strax söder om anslutningen börjar de sjunka kraftigt för att gå under Strömmen mot station Sofia på Södermalm.

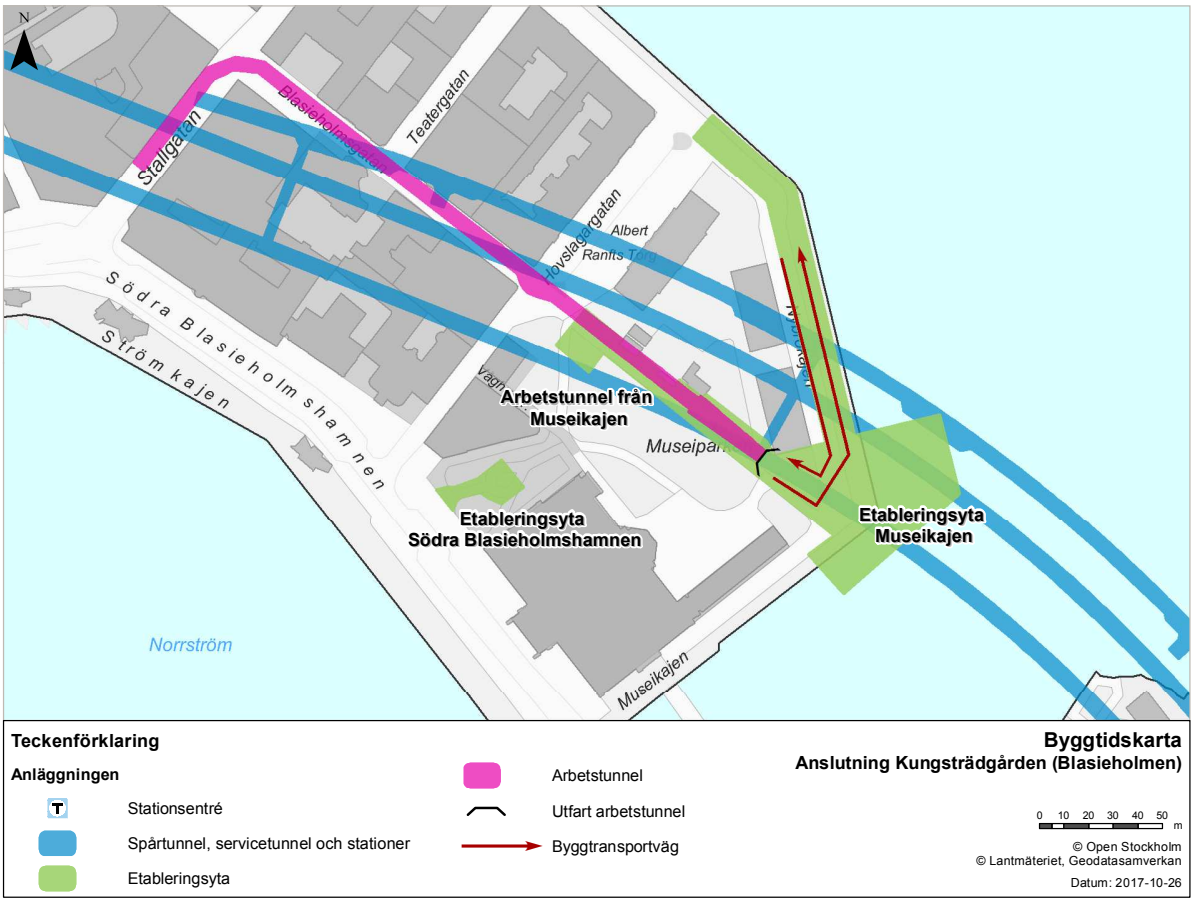
Från servicetunneln, som löper parallellt med spåren, kommer en ny utrymningsväg att anordnas införlivad i nya Nobel Center, varpå befintlig utrymningsväg upp till Hovslagaregatan kan tas bort. Separat nödutrymning anordnas om Nobel Center inte är byggt då tunnelbanan färdigställs.

Befintlig arbetstunnel kommer i driftskedet att användas för uteluftventilation för servicetunneln, med en öppning i marknivå vid Hovslagaregatan. Ett befintligt schakt för uteluftventilation som mynnar under statyn ”Bältesspännarna” nordväst om Nationalmuseum kommer också att nyttjas för uteluftventilation i nya tunnelbanan.

Etableringsområdet som redovisas i figur 45 omfattar en yta över vatten för att möjliggöra pråmanläggning som kan användas under byggskedet. Entreprenören kommer att ansvara för de tillstånd som krävs för pråmanläggning.



Figur 44. Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen), situationsplan.



Figur 45. Etableringar för anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen).

Anslutning Sockenplan

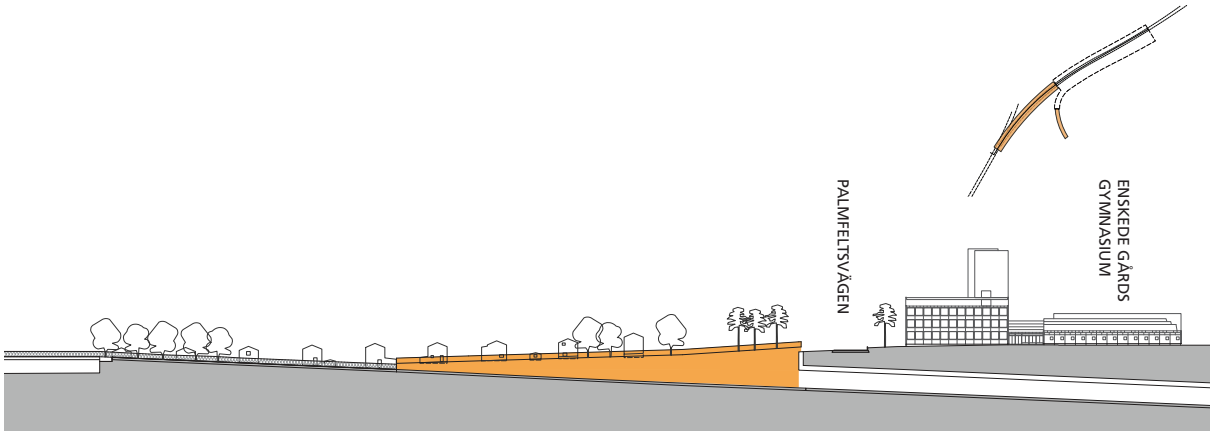
Från ny station i Slakthusområdet börjar tunnelbanans stigning upp mot en anslutning norr om befintlig station Sockenplan inom Stockholms stad. Spåret går i bergtunneln till söder om Enskede gårds gymnasium och övergår sedan till en betongtunnel mot tunnelmynningen, strax väster om den befintliga Palmfelts-vägen. Från tunnelmynningen behöver avskärmningar mot spåren anordnas, vilket kan göras genom staket, murar eller eventuellt fortsatt överdäckning av sträckan norr om Björneborgsvägen.

Palmfeltsvägen kommer under byggskedet att flyttas österut och få en ny permanent sträckning. Detta regleras i detaljplan för området vid Sockenplan.

Den nya spårdragningen kommer att innebära att befintliga tekniska byggnader intill spåren kommer att behöva flyttas, först temporärt under byggskedet och sedan till en ny permanent placering.

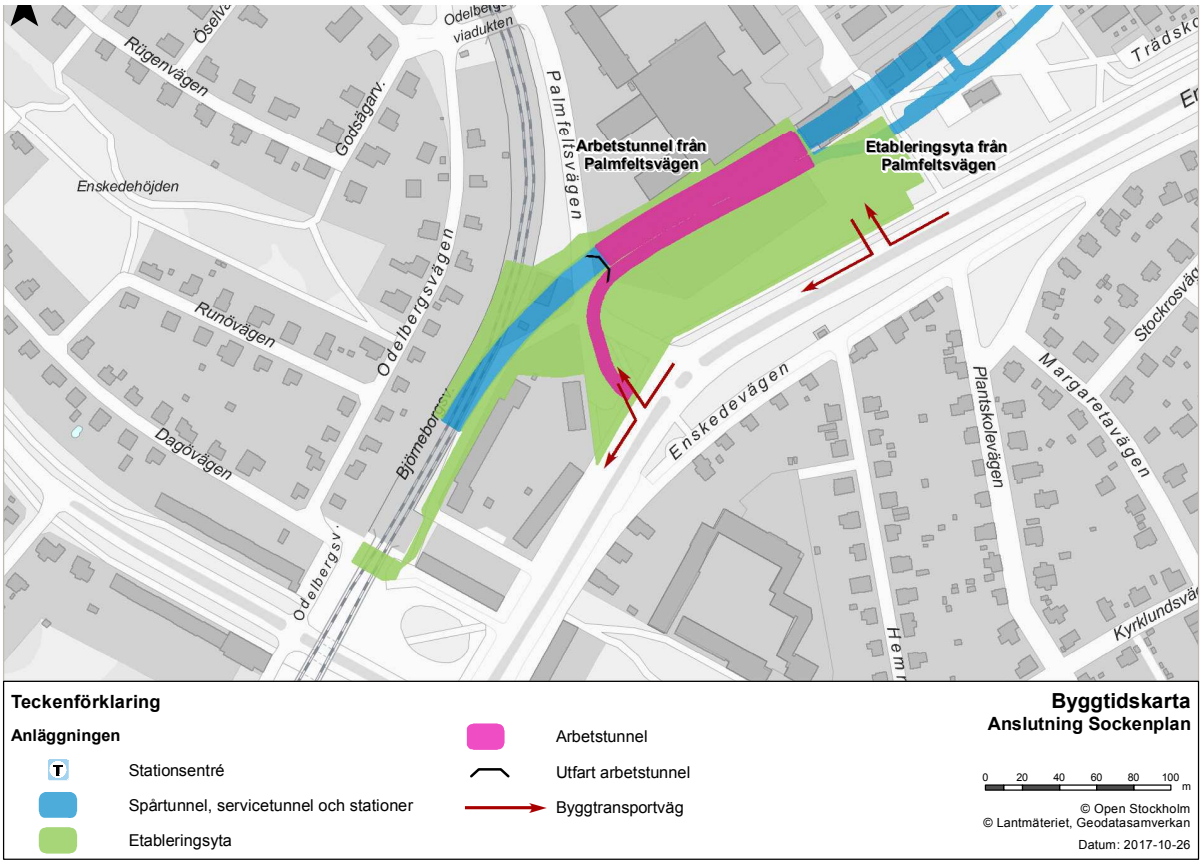
Servicetunneln som går parallellt med spårtunneln kommer att ha sin mynning mot Enskedevägen, nära spårtunnelmynningen. Under byggskedet kommer servicetunneln och spårtunneln från Sockenplan att användas som arbetstunnel för ny station i Slakthusområdet. Ett galler för ventilation kommer att ordnas i tunnelmynningen.

Figur 46. Anslutning Sockenplan, situationsplan.



Figur 47. Ländsektion anslutning Sockenplan.

Figur 48. Skiss över anslutning Sockenplan, mot norr från korsningen mellan Palmfeltsvägen och Enskedevägen. Bilden visar endast principiellt hur platsen för tunnelmynningen kan komma att se ut.



Figur 49. Etableringar för anslutning Sockenplan. Palmfeltsvägen kommer att hållas öppen under byggskedet.

Befintligt spår för Grön linje

Hur marken där dagens spår och stationerna Globen och Enskede gård ligger (mellan Gullmarsplan och anslutningen av ny Blå linje norr om Sockenplan) ska användas är inte klarlagt.

VA-station och utlopp till Strömmen

Vatten kommer under driftskedet att behöva ledas bort från tunnlarna. Vattnet förväntas huvudsakligen bestå av inläckande grundvatten (dränvatten). Till detta kommer spolvatten från tvätt av tunnlarna. Tunnelväggar och tunneltak i befintlig tunnelbana spolas i dagsläget med vatten en gång per år eller mer sällan. Då spolning av tunnlarna görs sällan blir volymen spol- och tvättvatten liten jämfört med volym inkommande dränvatten. Dagvatten bedöms förekomma i ringa omfattning i tunnlarna.

De permanenta anläggningarna för vatten och avlopp (VA) i tunneln utgörs av pumpstationer och en VA-station för rening av drän- och spolvatten. I dräneringssystemet samlas inläckande grundvatten samt eventuellt spolvatten upp. Det uppsamlade vattnet benämns som avloppsvatten. Avloppsvattnet pumpas från lågpunkter vidare till VA-stationen för rening genom slam- och oljeavskiljning. Från VA-stationen pumpas det renade vattnet vidare upp till Londonviadukten, för att därifrån släppas till Strömmen. Tryckavloppsledningssystemet kommer att vara utrustat med backventiler, vilket förhindrar att vatten från Strömmen rinner in i tunneln.

Övrigt vatten, exempelvis spoltvätt eller golvtvätt från biljetthallar, uppgångar, plattformar och övriga utrymmen på och under plattformsnivå, avleds till pumpgropar, vidare via självfallssystem i biljetthallsbyggnad och ledningar till det allmänna spillvattennätet.

Både VA-stationen och pumpstationerna utformas i enlighet med de typlösningar som tas fram för hela nya tunnelbanan. Den kommer att byggas under mark, och ha en yta om cirka 175 m^2.

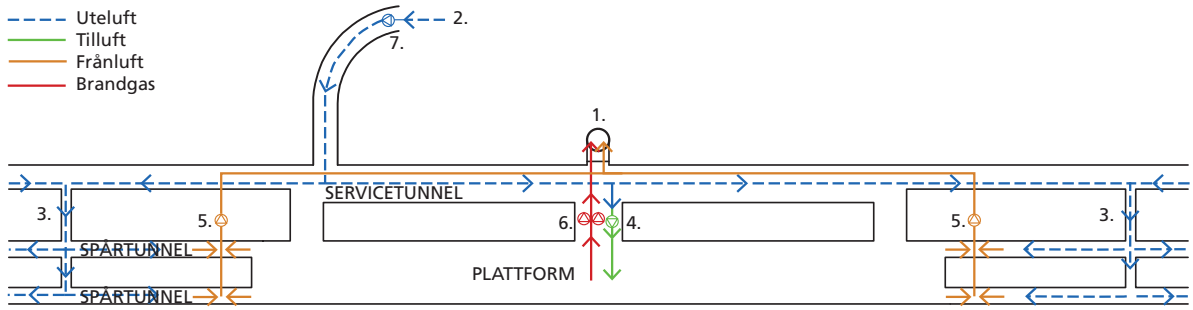
VA-stationens placering vid Sofia innebär fördelen att den ligger mitt på tunnelbanesträckningen och blir en knutpunkt för hanteringen av avloppsvattnet från både Nackagrenen och söderortsgrenen av tunnelbanan. Pumpstationer placeras i lågpunkter längs linjen samt vid stationerna.

Utöver pumpstationer och VA-station kommer också mätanordningar för inläckande dräneringsvatten att byggas.

Under byggskedet kommer länshållningsvattnet ledas till spillvattennätet efter kontroll att det inte innehåller andra föroreningar än vad reningsverket kan hantera. Vid behov renas vattnet inom etableringsytorna.

Ventilationsanläggningar

Det ventilationssystem som anläggs är mekanisk/aktiv ventilation och ska säkerställa att varken inriktningsmålet (timmedelvärde för PM_{10} på 240 µg/m^3) för luftkvalitet i stationernas plattformsrum eller miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet överskrids. Ventilationssystemet kan delas upp i följande huvudsystem: ventilation av plattformsrum, ventilation av spårtunnel, brandgasventilation för dessa delar samt ventilation av servicetunnel. I bilaga 6 återfinns en utförligare beskrivning av ventilationen och motivation till val av ventilationslösning samt i figur 50.



Figur 50. Principflödesschema Ventilation. Förklaringar: 1. Schakt för brandgas och frånluft, 2. Uteluftsintag (galler), 3. Tvärtunnel för uteluft till spårtunnlar, 4. Tilluftsfläkt för plattformsrum, 5. Frånluftsfläkt för spårtunnel, 6. Brandgasfläktar för plattformsrum, 7. Fläkt för ventilation och övertrycksättning av servicetunnel.

Allmänventilation stationer

Ventilationssystemen för stationernas plattformsrum är utformade för att säkerställa ett bra inomhusklimat och för att föroreningar, så som partiklar från spårtunnlarna, inte når hälsovådliga halter där människor vistas.

Plattformsrummet ventileras genom att tilluft tillförs vid tak över plattformen och frånluft förs ut via spårtunnlarna. Ventilationssystemet bygger på att fläktar placerade på plattformsnivå styr luftflödena. Uteluften kommer in via servicetunnlarna och frånluften förs via spårtunnlarna ut till det kombinerade frånlufts- och brandgasschaktet.

Brandgasventilation

Som stöd vid en eventuell utrymning och räddningstjänstens insatser kommer brandgaser från plattformsrummet att sugas ut och ledas via kanaler till de kombinerade frånlufts- och brandgasschakt som mynnar ovan mark. Även vid en eventuell brand i spårtunneln kommer denna ventilation att användas.

Tunnelventilation spårtunnel och servicetunnel

Frånluft från spårtunnlar tas om hand i anslutning till stationerna och ventileras ut via de kombinerade frånlufts- och brandgasschakten. Ersättningsluft (tilluft) tillförs spårtunnlar från servicetunneln via tvärtunnlar placerade mellan stationerna.

För att minska de tryckförändringar som ankommande och avgående tåg ger upphov till, finns tvärtunnlar mellan de två spårtunnlarna före och efter plattform. Tvärtunnlar gör också att kraven för lufthastighet inte överskrids på plattform och i uppgångar.

Ventilationsanläggningar ovan mark

Ovanstående beskrivna system resulterar i markanspråk ovan jord för ventilationstorn för stationer samt till- och frånluftsöppning för servicetunnel.

Ventilationstorn för stationer består av funktioner för brandgasventilation för plattform och frånluftsventilation för spårtunnel. Tvärsnittsarean för själva schakten är cirka 12 m². Höjden på tornen avgörs av behovet att få en bra spridning av den förorenade luften från spårtunnlarna. Till grund för detta finns spridningsberäkningar. Den totala höjden på tornen är generellt 3 meter ovan mark. Vid Gullmarsplan blir ventilationstornet 5 meter högt på grund av närheten till trafikerad väg med höga partikelhalter.

För att säkerställa uteluften via servicetunneln och ventilationen för denna, anläggs ett kombinerat galler för till- och frånluft i portalerna till arbetstunnlarna. Galler placeras med underkant cirka 3 meter ovan mark och gallerarean brutto blir cirka 38 m². Detta gäller alla arbetstunnlar utom de mot Museikajen på Blasieholmen och mot Hammarby Fabriksväg vid Hammarby Kanal. Dessa tunnelmynningar läggs igen efter byggskedet och tilluft kommer här istället att tas via separata tilluftschakt.

4.1.5 Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan

Säkerhets- och insatskonceptet

Förvaltningen har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som övergripande beskriver inriktningen för landstingets säkerhetsarbete avseende personsäkerhet. Detta har utgjort underlag för projektering och MKB. Konceptet har baserat sig på tidigare arbeten med tunnelbanan till Nacka, krav från trafikförvaltningen, erfarenheter från järnvägsprojekt i tunnlar, etcetera. Säkerhetsarbetet innefattar bland annat att ta fram funktionskrav för de tekniska systemen och ta fram lösningar för hur tunnelbaneanläggningarna ska utformas. I detta skede har fokus varit på att belysa strategiska möjligheter för utrymning och räddningsinsats då järnvägsplanen låser utformningen på ett övergripande plan. Fortsatt arbete fokuserar på att precisera kraven på de tekniska systemen men också på att utforma åtgärds- och insatsplaner samt beskriva hur drift-organisationen ska ges möjlighet att vara en del i säkerhetsarbetet. Detta redovisas mer utförligt i *PM säkerhetskoncept* och *PM insatskoncept*.

Utrymnings- och insatskoncept

Tunnelbanan ska utformas för att möjliggöra självutrymning. Självutrymning innebär att resenärer ges förutsättningar att själva lämna ett brinnande tåg och ta sig till en säker plats utan att exponeras för sådana förhållanden, orsakade av branden, att de riskerar att omkomma. Den huvudsakliga strategin är att tåg körs till närmaste station för att sedan utrymmas där. Skälet till detta är bland annat att stationer är en känd miljö som är anpassad för resenärer och att insats av personal och räddningstjänst underlättas. Sannolikheten för att tåg kan köras till station, så att utrymning kan genomföras där, är stor. Sannolikheten för att utrymning behöver genomföras i tunnel är dock inte försumbar, varför det även anordnas utrymningsmöjligheter från dessa.

Utrymning och insats vid stationer

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

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

Utrymning och insats i spårtunnel
Vid utrymning i tunnel utrymmer passagerarna tåget genom att ta sig ner till hårdgjorda gångbanor i spårnivå. Gångbanorna leder till utrymningsvägar som ansluter till en servicetunnel, ramper som leder upp till plattformen på en station eller till ett separat schakt direkt till ytan. Gångbanorna är generellt 1,2 meter breda och löper längs med spåren utmed de nya spårtunnlarnas hela sträckning. Utrymningsvägar i tunnlarna finns normalt med maximalt 300 meters avstånd.

Insats i spårtunnlar sker i första hand genom att räddningstjänsten transporterar sig ner i service-tunneln, via schakt från ytan eller via annan enkelspårstunnel, och påbörjar insats från lämplig utrymningsväg. Det finns också möjligheter att ta sig från plattformen till spårtunnlarna. Avståndet mellan utrymningsvägarna medför att räddningstjänsten inte behöver göra insatser länge än 150 meter in i tunneln. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radio-kommunikationssystem och tillgång till brandvatten för räddningstjänsten. Brandgasventilation på närliggande stationer samt system för allmänventilation kan även användas i viss mån för att styra brandgaser i tunnlarna.

Projektspecifika aspekter av säkerhets- och insatskonceptet

Utrymning från en station sker i de flesta fall via ordinarie uppgångar i vardera änden av plattformen. Uppgångarna består då av en kombination av trappor, rulltrappor och hissar.
I samband med utbyggnaden av tunnelbanan kommer antalet resenärer och antalet tågrörelser vid station Kungsträdgården att öka. Kapaciteten för utrymning av stationen kommer att anpassas genom ytterligare nödutrymningsväg för att säkerställa säker utrymning även då den nya tunnel-banan är i drift.

För station Gullmarsplan och station Nacka Centrum kommer en av uppgångarna att utgöras av hissar med tillhörande utrymningstrapphus. För station Järla finns enbart ordinarie uppgång i den östra änden, i den västra änden utformas därför arbetstunneln som en separat utrymningsväg. Station Sofia kommer att ha en centralt placerad uppgång med hissar och utrymningstrapphus. Inom uppgången kommer det att skapas två av varandra oberoende utrymningsvägar från plattformsnivå hela vägen ut till det fria.

Servicetunneln löper parallellt med spårtunnlarna längs hela sträckningen och utrymningsvägar planeras med 300 meters mellanrum. Infarter till servicetunneln finns vid Londonviadukten, Sockenplan och Skönviksvägen. Sträckan mellan Londonviadukten och Blasieholmen utformas med tätare avstånd mellan mötesplatser för att underlätta trafiksituationen vid en räddningsinsats, eftersom utfart vid Blasieholmen saknas.

Uppfyllande av föreskrifter/motiv till valt säkerhetskoncept

Sannolikheten för en allvarlig brand i anläggningen är liten men kan inte sägas vara försumbar vilket också har föranlett det säkerhetskoncept som förvaltningen har tagit fram. Utformningen ger skydd mot majoriteten av olyckorna genom att i första hand åtgärder för att minska sannolikheten för att en olycka ska uppstå har vidtagits och i andra hand att om en olycka uppstår så reduceras konsekvenserna så långt det är praktiskt och ekonomiskt rimligt och möjligt. Att en olycka inträffar kan dock aldrig undvikas helt.

Transportstyrelsen har mandat att utge föreskrifter för tunnelbana och en remiss för detta har utgivits. I ett särskilt brev till Stockholms läns landsting har Transportstyrelsen tidigare förtydligat sin inriktning för föreskriftsarbetet. Transportstyrelsen anger i detta brev att de anser att Boverkets byggregler inte, till alla delar, är avvägda och fullt tillämpbara för plattformsrummet eller anslutande tillträdes- eller utrymningsvägar, men att avsikten är att tillämpa lämpliga principer enligt Boverkets byggregler i plattformsrummet och anslutande tillträdes- eller utrymningsvägar. För att få en väl avvägd säkerhetsnivå kommer Transportstyrelsen inhämta kunskap från nya järnvägs- och tunnelbanesystem. Exempel på referensobjekt för de kommande föreskrifterna är Citybanan i Stockholm, Citytunneln i Malmö och Västlänken i Göteborg. Det remissförslag på föreskrifter som Transporstyrelsen gett ut har Stockholms läns landsting tagit del av och kommenterat. Då slutliga föreskrifter finns på plats kommer Stockholm läns landsting säkerställa att dessa uppfylls.

Utrymning vid station är det mest sannolika scenariot och dit riktas också de mesta säkerhetsåtgärderna. Utrymning på stationer dimensioneras enligt liknande principer som föreskrivs i Boverkets byggregler vilket också överensstämmer med hur det har gjorts i ovanstående referensobjekt. Detta baseras på att utrymning av samtliga personer ska kunna ske när en värsta tänkbar brand uppstår samtidigt som ett maximalt förväntat personantal befinner sig på stationen.

Utrymning i tunnlarna baseras på att risknivån ska vara liknande som för andra järnvägstunnlar. Detta innebär också att möjligheterna till utrymning anpassas efter de bedömda riskerna i systemet, det vill säga personantal på tågen, brinnande material etcetera. Avstånd mellan utrymningsvägar och utformning av gångbanor blir därmed också en avvägning mot den bedömda risken att omkomma i anläggningen.

Lagar och föreskrifter är generellt inte tydliga avseende vilken förmåga som förväntas av räddningstjänsten för att göra insats och vilka krav som ställs vid uppförande av byggnadsverk för att möjliggöra räddningsinsatser. I tunnelbanan inriktas möjligheterna i första hand till stationer där sannolikheten för att insats behöver göras är störst. I tunnlarna är insats mer komplex men sannolikheten för att insats behöver göras är också lägre. Behov av avstånd mellan utrymningsvägarna är samma som räddningstjänsten bedöms kunna ha förmåga att göra insats för. Med tillgång till säker plats vid närmsta utrymningsväg har också möjligheten till räddningsinsats beaktats. Räddningsinsatser inriktas i första hand mot livräddande insatser om behov finns och i andra hand mot att rädda anläggningen. Ytterligare åtgärder för att stödja räddningsinsatser är självklart att föredra men behöver också i varje enskilt fall vägas mot sannolikheten för att insats behöver göras och kostnaden för åtgärden.

Avsaknaden av fastställda föreskrifter medför att osäkerheter finns om anläggningen uppfyller gällande lagstiftning. Baserat på ovan nämnda brev från Transportstyrelsen samt den remiss som har utkommit görs bedömningen att säkerhetskonceptet kan antas uppfylla kommande föreskrifter. Ytterligare säkerhetshöjande åtgärder har övervägts men inte bedömts vara rimliga med hänsyn till sannolikheten för att en olycka ska uppstå och kraven på att bygga en kostnadseffektiv anläggning.

4.2 Bortvalda lokaliseringsalternativ

För utförligare information om bortvalda lokaliseringsalternativ, se *Planbeskrivning*.

4.2.1 Kungsträdgården och Nacka

För spårsträckningen mellan Kungsträdgården och Nacka genomfördes förstudien Tunnelbana till Nacka (2014) som ett tidigt steg i planeringen. I studien undersöktes sju sträckningsalternativ, som samtliga utgick från befintlig tunnelbanestation vid Kungsträdgården och gick till Nacka centrum. Till varje alternativ linjesträckning fanns också förslag på ett antal stationslägen, bland annat på Djurgården, i Finnboda och i Henriksdal. Förstudiens slutsats var att det sträckningsalternativ som ger bäst måluppfyllelse utifrån resenärsnytta, investeringskostnader, samhällsekonomi och miljökonsekvenser är en sträckning via östra Södermalm och Hammarby sjöstad.

Under utarbetandet av järnvägsplanen har spårlinjen justerats, beroende på att det planerade läget närmare Saltsjöbanan efter provborrningar visade sig ha både lågt liggande och uppkrossat berg. Linjen flyttades därför norrut på sträckan mellan Sickla och Nacka centrum.

4.2.2 Sofia och Gullmarsplan/söderort

För spårsträckningen mellan Sofia och Gullmarsplan/söderort har en lokaliseringsutredning (2015) genomförts. I denna studerades fyra alternativa sträckningar mellan Gullmarsplan och Sockenplan. Alternativ Blå följde befintlig sträckning men stationerna vid Globen och Enskede gård förlades under mark. Alternativ Svart, Rosa och Grön gick via Slakthusområdet där en ny station förlades under mark.

Lokaliseringsutredningens slutsats var att de alternativa sträckningarnas effekter inom ett flertal områden och på en övergripande nivå är relativt likvärdiga, till exempel avseende miljö, resande och restidsvinster, tillgänglighet (täckning) och sociala aspekter. Skillnaden mellan alternativ Blå och övriga handlade till stor del om vilken typ av resenärer (boende, sysselsatta, evenemangs- och handelsbesökare) som gynnades mest. Alternativ Svart hade lägst investerings- och driftkostnad tätt följt av alternativ Rosa och Grön. Alternativ Blå var cirka en miljard dyrare i investeringskostnad och hade dubbelt så dyra driftkostnader som övriga alternativ. Alternativ Svart bedömdes som bästa alternativet och blev utgångspunkt för den vidare planeringen.

En utredning gjordes också av Blå linjes koppling till Farsta-, Skarpnäck respektive Hagsätragrenen som visade att en anslutning till Hagsätragrenen sammantaget gav bäst effekt och minst påverkan på skyddsvärda miljöer.

Alternativa placeringar av stationsuppgångar och entréer har studerats längs spårsträckningen för alternativ Svart.

4.2.3 Stationsentréer

Arbetet med stationsentréerna har bland annat utgått från de synpunkter och förslag som har inkommit vid samrådet 2015 från allmänheten, Stockholms stad och Nacka kommun. Många alternativa placeringar har studerats. Vissa alternativ har avfärdats snabbt, då de inte har kunnat uppfylla lägsta nivå för krav som kan ställas på en entré. Detta kan till exempel vara bristande tillgänglighet, avsaknad av målpunkter i närheten, påverkan på kulturmiljövärden, att det saknas möjliga eller lämpliga etablerings- och arbetsområden under byggskedet, med mera.

För station Sofia studerades i ett inledande skede av järnvägsplanearbetet en lösning med två uppgångar, en i norr i Stigbergsparken och en i söder vid Skånegatan. Uppgången vid Skånegatan valdes sedan bort av kostnadsskäl samt för att det skulle bli komplicerat att bygga en uppgång med hisschakt i den täta stadsmiljön.

I järnvägsplanens samrådshandlingar hösten 2016 redovisades två stationsentréer för station Sofia i Stigbergsparken. Det visade sig vid närmare utredning av en svaghetszon i berget i detta område att schaktarbetena skulle medföra stora arbetsmiljörisker och höga byggkostnader. Svaghetszonen hade även medfört ett försvårande tekniskt arbete med risk för ett uppskjutande av tidplan, risk för störningar i driftskedet då bergsprängningar i zonen kan öka med tiden och ett ökat behov av underhåll och kompletterande bergförstärkning. Med nytt val av stationsentréläge i Stigbergsparken har hänsyn tagits till detta. Det har också tagit hänsyn till trygghet och säkerhet i och med att hissarna kan landa i marknivå.

För utförligare information om bortvalda stationsentréer, se Planbeskrivning, kapitel 4.4.2.2.

4.2.4 Bortvalda arbetstunnlar

När det gäller bortvalda arbetstunnlar har ett stort antal alternativ studerats. De avfärdade alternativen valdes bort bland annat på grund av bristande tillgång till etablerings- och arbetsområde under byggtid, bristande tillgänglighet, otillräcklig bergtäckning, undvikande av kollision med befintliga undermarksanläggningar, arbetstunnelns längd, tunnelns lutning och linjeföring, placering i förhållande till anslutande vägar samt placering i förhållande till omgivningen (för nära skola/sjukhus/bostäder/med mera).

För några av arbetstunnlarna har sjötransporter utretts som ett alternativ eller komplement till lastbilstransporter. De platser där sjötransporter skulle kunna vara aktuellt är vid arbetstunnlarna för anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen) och för station Gullmarsplan vid Skanstulls marina. Utredningarna har visat att sjötransporter inte är aktuellt av kostnadsmässiga, tidplanemässiga och lokala miljömässiga skäl.

4.3 Bortvalda utformningsalternativ

För utförligare information om bortvalda utformningsalternativ, se Planbeskrivning.

4.3.1 Spårtunnelutformning

Det har funnits ett flertal förslag på utformning av tunnelbanan.

Två principiella tekniska lösningar för passage av Strömmen har utretts: sänktunnel som läggs på havsbotten och borrad tunnel i berget under vattnet. Sänktunnel har avfärdats på grund av den stora påverkan som muddring av bottensediment skulle ge för fisk och bottenfauna samt risk för föroreningsspridning.

Ett alternativ till konventionell tunneldrivning, alltså med borrning och sprängning, har studerats i form av tunnelborrmaskin (TBM). Det prioriterades ner av miljöskäl, kostnadsskäl samt befarade logistikproblem och tekniska risker vid passagen under Strömmen.

Då det finns osäkerheter kring bergtäckningen vid station Nacka Centrum har en lösning med cut and cover (det vill säga då anläggningen byggs inuti en utgrävning som täcks över med återfyllningsmaterial när konstruktionen är klar) under Värmdöleden utretts. Alternativet har avfärdats då det skulle bli mycket dyrt, ge stora störningar under byggskedet samt kräva ett djupt öppet schakt.

Att ytförlägga tunnelbanan från Järla och österut skulle medföra bullerstörningar och barriäreffekter samt ta i anspråk värdefull mark som nyttjas bättre till annat. Alternativet har därför avfärdats.

Spårutformningen i tunnlarna är en kombination av enkelspårs- och dubbelspårstunnlar. Utformning med genomgående enkelspårstunnlar valdes bort av kostnadsskäl. Enkelspårtunnlar har trots det valts på delar av sträckningen av bergtekniska skäl.

Ett alternativ till spårläggning på ballast är att ha ballastfritt spår. Detta innebär att sektionshöjden kan minskas eftersom ballast med slipers ersätts med en betongplatta. Även underhållskostnaden minskar. Alternativet är dock dyrare att anlägga och det innebär högre stomljudsnivåer när tunnelbanetåg passerar. Projekteringsinriktningen för närvarande är att bygga konventionellt med ballast och slipers, vilket också utgjort grund för beräkningar av stomljud och luftutsläpp.

4.3.2 Stationsutformning

Inför Stockholmsöverenskommelsen utreddes möjligheterna att införa plattformsavskiljande väggar (PFA) på den nya tunnelbanan. PFA är en åtgärd med helhöga och täta väggar som sätts upp i plattformskant. Åtgärden bidrar till suicidprevention och förbättrad luftkvalitet. I de tidiga utredningarna konstaterades tekniska svårigheter med ett införande då de skulle kräva att samtliga tåg har dörrarna placerade på samma avstånd. Befintlig fordonsflotta består av olika tåg och vagnar som inte har dörrarna placerade på samma ställe. Åtgärden kan därför inte med enkelhet införas i den befintliga tunnelbanan. I de tidiga studierna inför Stockholmsöverenskommelsen framkom att kostnaderna för att införa PFA är mycket höga. Parterna valde således att inte inkludera dessa kostnader i Stockholmsöverenskommelsen. Inga specifika åtgärder utöver att inte omöjliggöra ett införande av PFA i ett kommande skede görs.

Landstinget har genom trafikförvaltningen studerat möjliga lösningar för suicidprevention där PFA har varit en. Andra möjliga åtgärder som studerats är barriärer, det vill säga halvhöga väggar, eller olika system för larm om att personer befinner sig på spår. I den nya tunnelbanan säkerställs att det inte är omöjligt att i ett kommande skede införa barriärer på plattformen. Möjliga åtgärder för att förhindra självmord och personpåkörning kommer att utredas vidare inom projektet.

4.3.3 Bortvalda alternativ för vatten- och avlopp

Med ballastfritt spår kan systemet för vatten och avlopp läggas upp på ett annat sätt, med separata system för avloppsvatten och dränvatten. Avloppsvatten från till exempel tvättning samlas då upp i rännor medan dränvatten leds till ett dränerande lager under betongplattan. Projekteringsinriktningen är att ha ballast och VA-systemet är utformat efter de förutsättningarna.

4.3.4 Bortvalda alternativ för ventilationsanläggningar

Olika lösningar för brandgas- och allmänventilation har studerats. Det system som har valts ska säkerställa att inriktningsmålet för luftkvalitet i stationernas plattformsrum säkerställs och att miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet inte överskrids, se vidare kapitel 4.1.4 och kapitel 6.7.

Olika placeringar har också studerats för att möjliggöra så begränsad omgivningspåverkan som möjligt, särskilt utifrån aspekterna påverkan på luftkvalitet, stads- och landskapsbild, kulturmiljö och naturmiljö. Hänsyn till risk för överskridande av miljökvalitetsnormer för luft har tagits vid val av placeringar.

Om plattformarna förses med helhöga plattformsavskiljande väggar, PFA, skulle trafikanternas exponering för partiklar (PM_{10}) i princip försvinna (se vidare kapitel 6.7). Inför Stockholmsöverenskommelsen utreddes möjligheterna att uppföra plattformsavskiljande väggar, PFA, (täta) på plattformarna, men då det är en ytterst kostsam åtgärd valde parterna i Stockholmsöverenskommelsen att inte inkludera detta.

Schakt för ventilation som ligger längs spårtunnlarna mellan stationerna har valts bort, eftersom dessa lösningar inte är de mest kostnadseffektiva och har en större påverkan på kulturmiljö, stads- och landskapsbild och naturmiljö.

5 Områdesbeskrivning och framtida stadsutveckling

5.1 Områdesbeskrivning

Aktuellt tunnelbaneprojekt omfattar ny tunnelbanesträckning inom Stockholms stad och Nacka kommun. Längs planerad tunnelbanesträckning består markanvändningen idag framförallt av tät stadsbebyggelse med handels-, kontors- och bostadshus med inslag av grönområden, exempelvis Vitabergsparken på Södermalm och en utlöpare till Nackareservatet i Hammarby sjöstad. I södra delen av söderortsgrenen är bebyggelsen något lägre och glesare, med radhus och villor. Längs Nackagrenen finns relativt mycket obebyggd mark med delvis bristande tillgång till kollektivtrafik.

Längs tunnelbanans föreslagna sträckning finns ett antal planerade utbyggnadsprojekt och omvandlingsprojekt av industriområden till bostadsbebyggelse och handel. I de fall lagakraftvunna planer finns för den planerade utbyggnaden, ingår genomförandet av dessa som en del av förutsättningarna eftersom de bedöms vara genomförda då utbyggnaden av tunnelbanan startar.

Det finns en lagakraftvunnen detaljplan för ombyggnad av Slussen. Bygget är påbörjat och kommer att pågå fram till 2025. Projektet avser att skapa en ny knutpunkt för de olika kollektivtrafikslagen, och utveckla dagens miljö till en trygg och attraktiv plats som främjar kollektivtrafiken och ökar andelen resande.

Inom Ersta sjukhus finns planer på utbyggnad och förändringar och det finns en lagakraftvunnen detaljplan för dessa.

I kvarteret Persikan på östra Södermalm, på platsen för SL:s bussdepå (som ska flyttas), planeras en utbyggnad av lägenheter, två förskolor och park. Planen innehåller drygt 1000 lägenheter och antogs i mars 2017. Planen antas vara genomförd år 2030.

För Mårtensdal finns en detaljplan för bostäder, kontorsverksamheter och handel som vunnit laga kraft. Den innefattar bland annat ett höghus för kontor i anslutning till norra uppgången för tunnelbana vid Gullmarsplan. En utbyggnad enligt denna plan utgör en förutsättning för tunnelbaneprojektet.

Tvärbanan har nyligen byggts ut till station Sickla och utgör en förutsättning för tunnelbaneutbyggnaden.

En ny bro över Skurusundet och ombyggnad av trafikplatserna Skuru och Björknäs planeras och vägplanen har vunnit laga kraft. Byggstart är planerad till 2018–2019.

För ombyggnad av trafikplatsen Kvarnholmen med ramper i väster finns en lagakraftvunnen vägplan och byggstart är planerad till hösten 2017.

5.2 Framtida stadsutveckling

Eftersom tunnelbaneutbyggnaden är en del i Stockholmsöverenskommelsen, som även inkluderar ett stort antal nya bostäder, väntas en mer eller mindre omfattande omvandling av flera områden runtomkring den nya tunnelbanan till år 2030, som är målåret för överenskommelsen. Stadsutveckling och utbyggnad av tunnelbanans Blå linje återspeglas också i Stockholms stads översiktsplan ”Promenadstaden” och i Nacka kommuns översiktsplan.

Stockholms stad

I Stockholmsöverenskommelsen har Stockholms stad ansvar för att cirka 40 000 bostäder uppförs i den existerande tunnelbanans influensområde från Gullmarsplan till Hagsätra, Farsta strand och Skarpnäck. Stockholms stad har vidare ansvar för att cirka 2 000 bostäder uppförs i Hammarby sjöstad och cirka 900 bostäder på Södermalm i den utbyggda tunnelbanans influensområde.

Nobel Center, en byggnad för utställningar, seminarier med mera som är kopplade till Nobelpriset, planeras att byggas på Blasieholmen. Detaljplan för den planerade byggnaden har antagits under 2016, men har överklagats. Byggnaden förväntas dock vara färdigställd 2019.

Vid Slussen planeras för en ny bussterminal i Katarinaberget och framtagande av detaljplan pågår. Bussterminalen bedöms vara byggd år 2030.

Utbyggnaden av Hammarby sjöstad pågår sedan drygt 20 år tillbaka med både bostäder och arbetsplatser. Stockholms stad planerar nu för bostäder i områdets centrala och östra delar samt arbetsplatser i de västra delarna. Hammarby sjöstad antas vara utbyggd år 2030.

Ett naturreservat är under inrättande vid Årstaskogen. Naturreservatet antas ha inrättats år 2030.

Söderstaden, som är ett av Stockholms stads större utvecklingsområden, består av Globenområdet, Slakthusområdet, Södra Skanstull och Gullmarsplan/Nynäsvägen. Ambitionen är att skapa en tätare, mer funktionell stadsmiljö som länkar samman omkringliggande stadsdelar. En väl fungerande kollektivtrafik är en förutsättning för områdets utveckling. Utveckling av Gullmarsplan som bytespunkt planeras. Slakthusområdet, som ingår i Söderstaden, planeras att omvandlas från ett renodlat verksamhetsområde till en blandad stadsdel med bostäder och verksamheter. 2500–3000 nya bostäder med varierande utseende och upplåtelseformer planeras. Slakthusområdets kulturhistoriskt värdefulla byggnader ska enligt startpromemorian för detaljplanen bevaras. Det är oklart vilka verksamheter som kommer att etableras. Planen är i programskedet och området förväntas vara utbyggt år 2030.

Det pågår detaljplanering vid Sockenplan mellan Enskedevägen, Palmfeltsvägen och Enskede Gårds gymnasium för att möjliggöra uppförandet av sju nya bostadshus (cirka 135 lägenheter) i form av lamellhus. Planen var ute på samråd våren 2013 varefter planläggningen avstannat med anledning av planerna på tunnelbaneutbyggnad. Planen antas vara genomförd år 2030.

Planerad starkströmsförbindelse (City Link) och avloppsvattentunnel från Bromma reningsverk till Henriksdals reningsverk (SFAR), för vilka det pågår tillståndsprövning, antas båda vara utbyggda.

Nacka kommun

I Stockholmsöverenskommelsen ingår en utbyggnad av 13 500 bostäder inom västra Sicklaön, varav en stor del i anslutning till de planerade tunnelbanestationerna. I anslutning till bostadsbebyggelsen planeras också för handel, skolor, idrottsanläggningar med mera. Denna utbyggnad antas vara genomförd år 2030.

För Sickla innebär detta nya kontor och bostäder både norr och söder om Värmdövägen, samt i områdena väster om Sickla industriväg. Sickla blir en ny knutpunkt med bytesmöjligheter mellan buss, tvärbanan, Saltsjöbanan och tunnelbanan. En gemensam stationsbyggnad för tunnelbanan och tvärbanan planeras i anslutning till Sickla köpkvarter. En upprustning och höjning av Saltsjöbanan planeras för att tillåta högre turtäthet och för att skapa en koppling mellan områdena söder och norr om spåret. En bieffekt är att mark under banan blir tillgänglig för exempelvis handel.

I Järla planeras ny bebyggelse på ömse sidor om Värmdövägen som kommer att knyta området till kommunens allt tydligare centrum vid stadshuset och Nacka Forum. I området planeras både bostäder och verksamheter. Vid Järla skapas ytterligare en bytespunkt mellan tunnelbanan och Saltsjöbanan.

En åtgärdsvalsstudie har genomförts för väg 222 där det föreslås att trafikplats Kvarnholmen och trafikplats Skvaltan byggs ut samt att trafikplats Skogalund enbart används för kollektivtrafik och trafikplats Nacka tas bort. För ombyggnad av delar av trafikplats Kvarnholmen finns en lagakraftvunnen vägplan, se kapitel 5.1, medan övriga delar i åtgärdsvalsstudien är i planeringsfasen.

Enligt detaljplaneprogrammet för Centrala Nacka ska här byggas bland annat cirka 4 600 nya bostäder, cirka 7 000 nya arbetsplatser samt skolor. Nacka Centrum ska etableras som den naturliga centrumpunkten för hela Nacka. Värmdöleden ska däckas över på en sträcka av 300 meter och en ny bussterminal ska byggas.

Utvecklingsområdet Bergs gård, öster om Nacka Strand, planeras för cirka 2 000 bostäder samt skolor, förskolor och service, när den nuvarande verksamheten, Bergs oljehamn, har avvecklats. Det finns även utvecklingsplaner inom Boo, Älta, Ektorp och Saltsjöbaden. På Sicklaön i övrigt planeras för ytterligare utveckling av Kvarnholmen, Nacka Strand och Henriksdal.

6 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget

Detta kapitel beskriver nuläget och bedömningar av vilka konsekvenser tunnelbanan kommer att få för relevanta miljöaspekter. För varje aspekt föreslås även skyddsåtgärder där sådana behövs. För en sammanfattande bedömning *per aspekt* hänvisas till sammanfattningen i kapitel 1, medan en samlad bedömning *per station* redovisas i kapitel 10.

6.1 Mark och vatten

Mark och vatten kommer, då tunnelbanan är i drift, främst att påverkas genom grundvattenbortledning. Det område som kan komma att påverkas kallas influensområde. Eftersom konsekvenser av grundvattenbortledningen redovisas i tillståndsansökan för vattenverksamhet (enligt miljöbalken) och tillhörande MKB finns mer detaljerad information om förutsättningar och påverkan på vatten där.

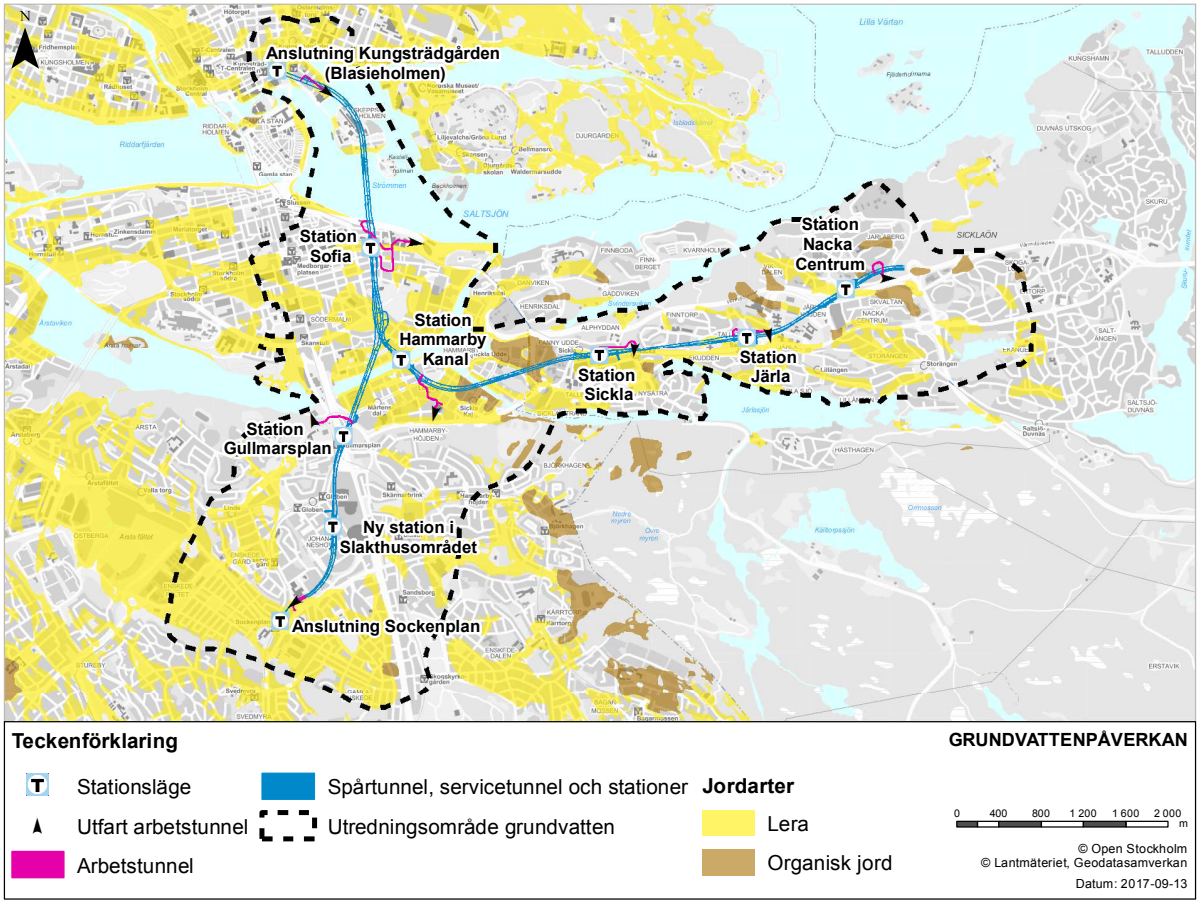
6.1.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

Området för tunnelbanan mot Nacka och söderort karaktäriseras av Södertörns starkt kuperade topografi med markanta förkastningsbranter längs Stadsgårdskajen och Årsta-Hammarbyhöjden samt av Nackas varierande terräng med en brant strandlinje mot norr. Området vid Kungsträdgården samt mellan Hammarby sjö och Järlasjön utgör undantag med en låglänt och flackare topografi. Även i södra delen vid Sockenplan och Enskededalen är terrängen flackare.

Tunnelbanans spår- och servicetunnel byggs i sin helhet i berg. Inom Södermalm passerar tunnelbanesträckningen de högsta marknivåerna vid Stigberget. Söder därom sluttar terrängen mot Hammarbysjön. Vita bergens höjdområde utgör ett undantag. Söder om en förkastningsbrant längs Årsta-Hammarbyhöjden, på sträckan från Sofia mot söderort, når terrängen sin högsta nivå strax söder om Gullmarsplan, och sluttar därefter söderut mot Enskededalen. På sträckan mot Nacka stiger terrängen öster om station Sickla successivt fram till tunnelbanans avslut nordost om station Nacka Centrum.

Jordartsförhållandena framgår av karta, se figur 51. I området för tunnelbanans sträckning från Kungsträdgården till Hammarby Kanal utgörs marken huvudsakligen av berg i dagen och lera. Från Hammarby Kanal till Sickla utgörs marken i huvudsak av marknära berg med tunt ovanliggande jordtäcke och av lera. Mellan Sickla och Nacka utgörs marken mest av lera och berg i dagen, samt några enstaka moränområden. Stora delar av området för tunnelbanans sträckning har fyllningsjord ovanpå de naturliga förhållandena med berg eller lerjord.

En utförligare beskrivning av geologi- och grundvattenförhållandena längs med sträckan ges i tillståndsansökan för vattenverksamhet, inklusive bilagor.



Figur 51. Områden med lerjord eller organisk jord (torv, dy och gyttja) inom utredningsområde för tunnelbanans grundvattenpåverkan. Inom utredningsområdet har ett influensområde avgränsats, inom vilket grundvattenpåverkan kan komma att uppstå.

Ytvatten

De ytvattenförekomster som kan komma att beröras är framför allt Strömmen med Hammarby sjö, Mälaren-Årstaviken och Sicklasjön. Statusklassning avseende ekologi och kvalitet har gjorts och används för att bedöma möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormerna för ytvatten. Strömmens ekologiska status har bedömts som otillfredsställande på grund av bottenfaunans status samt förhöjda fosfor- och kvävehalter sommartid. Inte heller den kemiska statusen är god. Den bristande kvaliteten är kopplad till övergödning (främst på grund av jordbruksmark och reningsverk), fysisk påverkan och miljö-gifter. Med fysisk påverkan avses hamnen och dess verksamheter. Miljögifterna består främst av kvicksilver, tributyltenn, bromerad difenyleter, bly och antracen. Gifterna bedöms komma från framförallt tillståndsklassade verksamheter och reningsverk i Strömmens avrinningsområde.

Mälaren-Årstaviken har god ekologisk status men uppnår inte god kemisk ytvattenstatus på grund av förekomst av miljögifter (främst kvicksilver och bromerad difenyleter). Det bedöms som omöjligt att sänka miljögifterna till nivåer som motsvarar god kemisk status. Även avseende tributyltenn, bly, kadmium och antracen överskrids miljökvalitetsnormen. Årstaviken är klassificerad som ekologiskt särskilt känslig.

Sicklasjöns ekologiska status bedöms som måttlig, på grund av övergödning och morfologiska förändringar, det vill säga att en stor del av den sjönära marken är brukad eller anlagd. Överskridandet av ammoniak i vattnet är också ett skäl till statusbedömningen.

Sicklasjön uppnår inte god kemisk status på grund av förhöjda halter av kvicksilver, bromerad difenyleter, bly, kadmium och antracen.

Det har inte gjorts någon separat statusklassning av Järlasjön. Enligt SMHI betraktas Järlasjön som en vattenyta tillhörande vattenförekomsten Sicklasjön och det är endast vattenförekomsterna som statusklassas. Enligt undersökningar är Järlasjön påverkad av övergödning men inte av försurning. Ljusförhållandena har bedömts som måttliga och det finns vandringshinder i färre än hälften av anslutande vattendrag.

Grundvatten

Grundvatten förekommer i grundvattenmagasin i jord och i sprickor i berg och avgränsas av solitt berg och täta jordar. När en dränering av grundvatten sker till en tunnel i berg är det berggrundvattnets trycknivå i spricksystemen som avsänks, vilket kan få en påverkan på grundvattennivåer i ovanliggande jord.

Stockholmsåsens isälvsavlagring med sten, grus och sand sträcker sig i nord-sydlig riktning genom Stockholmsområdet. Längs denna är risken för att tunnlarna medför en grundvattenpåverkan mindre än inom områden som är överlagrade med lerjord där grundvattenmagasinen i jord är mindre. Större områden med potentiellt sättningsbenägen lerjord finns vid Norrmalm, inom centrala och södra delen av Södermalm, inom Hammarby sjöstad och Sickla udde. I söderort förekommer större lermäktigheter i området söder om Årstaberget och Hammarbyhöjdens bergshöjder.

Brunnarna inom influensområdet för tunnelbaneutbyggnaden till Nacka och söderort utgörs huvudsakligen av energibrunnar. De största ansamlingarna finns i villaområdena i Enskede, Nysätra, Lillängen, Storängen och Skogalund. Det finns även ett antal energibrunnar för hyreshus och bostadsrättsföreningar samt för större kommersiella verksamheter inom Norrmalm, Södermalm och Hammarby sjöstad.

Ett naturområde intill Svindersvik är det område inom influensområdet med biotoper som skulle kunna påverkas av en grundvattennivåsänkning, då vegetationen där kan vara grundvattenberoende. I övrigt finns inga grundvattenberoende biotoper inom tunnelbanans influensområde.

Mark- och grundvattenföroreningar

Det finns och har funnits ett stort antal miljöfarliga verksamheter som under historiens gång har medfört föroreningar inom influensområdet.

Planerade arbeten för utbyggnaden av tunnelbana till Nacka och söderort innebär att jord, både fyllningsjord och naturlig jord, kommer att schaktas ur. Under byggskedet kommer även länshållningsvatten att behöva hanteras.

Det har gjorts en övergripande inventering av potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet, baserat på länsstyrelsens MIFO-databas (Metodik för Inventering av Förorenade Områden). Inventeringen har också baserats på data från länsstyrelsernas och kommunernas databaser över före detta och befintliga miljöfarliga verksamheter. Ett stort antal områden och verksamheter har identifierats inom tunnelbanans influensområde för grundvattenpåverkan varav ett fåtal berörs av schakt. Provtagningspunkter för jord och grundvatten har därför placerats inom de ytor som omfattas av anläggningsarbetet kring samtliga stationsentréer och arbetstunnelpåslag. Detta har gjorts för att kunna underlätta hanteringen av framtida schaktmassor och eventuellt länshållningsvatten i området och för att i ett tidigt skede erhålla information om eventuella föroreningar i jord och/eller grundvatten.

Miljöteknisk provtagning har utförts på ungefär 70 jordprover. Jordproverna har analyserats på ackrediterat laboratorium med avseende främst på metaller och organiska ämnen (alifater, aromater, BTEX och PAH). Vissa prover har också analyserats med avseende på klorerade alifater och cyanid. Mindre än en tiondel av dessa analyser var påverkade av föroreningar i halter över riktvärdena för så kallad ”känslig markanvändning”.

Grundvattnets kvalitet längs med tunnelbanans planerade sträckning har undersökts genom provtagning. Vissa föroreningar kopplade till vägtrafik har identifierats.

För en komplett förteckning av provtagningsplatser och identifierade potentiellt miljöfarliga verksamheter, se underlag till tillståndsansökan samt underlagsrapport *Miljögeoteknik*.

6.1.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Miljökvalitetsnormer

År 2000 trädde det så kallade Vattendirektivet, EU:s gemensamma ramdirektiv för vatten, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Alla sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten omfattas av vattendirektivet. För att klassas som vattenförekomst ska det vara en sjö större än 1,0 km^2, ett vattendrag med avrinningsområde över 10 km^2 eller grundvatten med magasin med uttag över 10 m^3/dygn eller med uttag för dricksvatten för fler än 50 personer.

År 2016 fastställde Sveriges vattenmyndigheter miljökvalitetsnormer (MKN) för landets samtliga vattenförekomster. Dessa MKN är juridiskt bindande. Bestämmelser gällande MKN går att finna i 5 kapitlet i miljöbalken med tillhörande förordningar. Målet är att alla Sveriges vattenförekomster ska ha uppnått minst god vattenstatus år 2021 och att statusen inte ska försämras. I de fall detta inte är möjligt kan undantag medges och tiden för när MKN uppnås kan förskjutas, dock som längst till år 2027.

Miljökvalitetsnormerna omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms enligt en femgradig skala: *hög, god, måttlig, otillfredsställande* och *dålig* medan den kemiska ytvattenstatusen har två klasser: *god* och *uppnår ej god*. För statusklassning, se kapitel 6.1.1.

Villkor för utsläpp till recipient (det vill säga det vattenområde som tar emot utsläppet) kan komma att ställas inom ramen för tillståndsprövningen för vattenverksamhet. Anläggningen utformas så att varken den status eller de kvalitetsfaktorer som utgör grunden för statusbedömningen försämras.

Utsläpp på spillvattennätet

Vatten kommer att ledas till spillvattennätet under både byggskede (se vidare kapitel 4.1.4) och driftskede. Villkoren för att få släppa ut vatten till spillvattennätet ställs av Stockholm respektive Nacka Vatten. I driftskedet när kvävehalten sjunkit (efter något år) kommer vattnet ledas via VA-stationen vidare till recipient (se vidare 4.1.4).

Grundvattennivåkänsliga objekt

Inom utredningsområdet har grundläggningsinventering genomförts. Särskilt fokus har lagts på byggnader belägna i leromården, då dessa byggnader riskerar att få sättningsskador vid en grundvattenavsänkning. Inom tunnlarnas närområde har ledningsinventering genomförts för att erhålla ett övergripande underlag för var potentiellt känsliga ledningar förekommer. Före byggstart kommer ledningsägarna kontaktas för att utarbeta kontrollåtgärder och eventuella skyddsföreskrifter. Skaderisken är störst för styva ledningar som vatten- och avloppsledningar samt fjärrkyla-, fjärrvärme- och gasledningar. Även uppgifter om brunnar har sammanställts.

Efter sammanställning av alla uppgifter kommer de objekt som bedöms kunna orsakas skada av tunnelbaneutbyggnadens inverkan på grundvattennivån att benämnas som känsliga objekt. För varje känsligt objekt specificeras hur dessa ska hanteras för att motverka risk för skada.

Förorenade områden

För bedömning av förorenad mark används Naturvårdsverkets ” Riktvärden för förorenad mark” (rapport 5976). I ett senare skede, när eventuella markföroreningar tas om hand, kan platsspecifika värden komma att tas fram om det bedöms relevant.

Metodik

Utredningsområdet för grundvatten utgör ett väl tilltaget område där det i ett tidigt skede bedömdes att grundvattnet möjligen kunde påverkas. Inom utredningsområdet har ett influensområde avgränsats. Influensområdet är det område som kan påverkas av grundvattensänkning om inga skyddsåtgärder genomförs. Den geografiska avgränsningen för utredningsområdet för ytvatten innefattar de ytvattenområden som kan komma att bli recipienter för vatten från tunneln. Nedan listas den övergripande metodiken för identifiering av influensområdet för yt- och grundvattenpåverkan:

- Avgränsning av ytvattendelare och grundvattendelare har gjorts utifrån höjddata, indelning och beskrivning av olika grundvattenmagasin, avrinningsvägar etcetera.
- Genomgång av befintlig geologisk och hydrologisk information och identifierade potentiella skadeobjekt.
- Sammanställning och redovisning av hydrogeologisk konceptuell modell för ovan identifierade delområden.
- Genomförande av kompletterande fältundersökningar gällande främst grundvatten.
- Genomförande av grundvattenbalansberäkningar.
- Slutlig påverkan på grundvatten och ytvatten bedöms och åtgärder för att hindra oacceptabla konsekvenser föreslås. Det område inom vilket grundvattenpåverkan kan uppkomma till följd av vattenverksamheten definieras som *influensområde*.

Osäkerheter

Information om byggnaders grundläggning har hämtats från Stockholms stad och Nacka kommun. Det finns en osäkerhet i inventeringen eftersom det för många fastigheter saknas information om grundläggningen. Byggnader med okänd grundläggning har hanterats som om de hade känslig grundläggning för att minimera risken för skador. Sättningskontroller kommer under och efter byggskedet att utföras inom leromräden där det finns sättningskänsliga objekt.

Uppgifter om brunnar har insamlats från brunnsarkivet vid Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och från berörda kommuner. Det finns en viss osäkerhet i insamlingsmetoden då det kan finnas brunnar som inte är registrerade. Även berörda fastighetsägare har kontaktats för insamling av information.

Antagandena om vattenkvaliteten på det vatten som kommer att släppas ut från tunnelbanan bygger på mätningar från dagens tunnelbana. För att kontrollera vattenkvaliteten före utsläpp till recipient föreslås i tillståndsansökan för grundvattenbortledning att ett kontrollprogram ska upprättas.

6.1.3 Planförslagets miljöpåverkan samt kvarstående påverkan från byggskedet

Ytvatten

Spår- och servicetunnelns passage under Strömmen och Hammarby sjö väntas i sig inte ge någon påverkan på dessa ytvattenförekomster, men när anläggningen är färdig finns behov av att leda bort inläckande grundvatten och en mindre volym vatten från tvättning av tunnlar. Vattnet kan innehålla metaller och oljor, men normalt sett i låga halter. Det kommer att finnas en VA-station i närheten av station Sofia, där vattnet går igenom slam- och oljeavskiljare för att sedan släppas ut till Strömmen.

Provtagningar av utgående vatten har utförts i anslutning till befintlig tunnelbana, i syfte att bedöma troliga föroreningsmängder i driftskedet för blivande tunnelbana. Halterna har varit i paritet med Stockholms grundvatten. Det är därför rimligt att bedöma att vatten från den nya tunnelbanan inte försämrar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna gällande Strömmen. Hänsyn kommer dock att tas för hela linjen.

Grundvatten

Planförslagets huvudsakliga påverkan på grundvatten bedöms uppstå till följd av byggandet av tunnlar och av schakt för stationsentréer och ventilation, vilket skulle kunna påverka grundvattennivån. Majoriteten av de effekter och konsekvenser som är kopplade till grundvatten uppkommer och hanteras under byggskedet (se kapitel 7 och bilaga *PM Byggskede*). En del av de effekter och konsekvenser som uppstår då kan dock kvarstå under driftskedet.

Tunnlarna kommer att tätas genom injektering. Injekteringen anpassas efter platsens förutsättningar i syfte att minimera inläckage. Trots tätningen kommer ett visst inläckage av vatten att ske i tunnlarna under driftskedet. Detta inläckage kan variera längs med tunneln beroende på hur tätt berget är och om sprick- eller krosszoner passeras. Inläckande vatten, så kallat dränvatten, kan resultera i en permanent grundvattennivåsänkning. En eventuell påverkan av grundvattennivån beror på hur mycket vatten som läcker in i tunneln, grundvattenmagasinets- och grundvattenbildningens storlek, och om infiltration görs för att kompensera grundvattenbortledningen. En ökad dränering av ett grundvattenmagasin med begränsad nybildning av grundvatten leder till en grundvattennivåsänkning om inte infiltration samtidigt sker. Erfarenheten från tidigare byggande under mark visar att grundvattennivåsänkning normalt inte innebär någon skada i sig men att det under vissa förutsättningar kan orsaka skada på grundvattenberoende anläggningar eller natur.

Grundvattennivåkänsliga objekt

Grundvattenbortledning kan under vissa förutsättningar innebära en risk för påverkan på grundvattennivåerna som i sättningskänsliga lerlager i sin tur skulle kunna leda till skador på byggnader, anläggningar och markförlagda ledningar som inte är förankrade i berg. Byggnader som är grundlagda på lermark med en platta, på rustbädd av trä eller med träpålar har grundvattennivåkänslig grundläggning.

Energibrunnar, och eventuella dricksvattenbrunnar, är beroende av grundvattennivån i berget för att fungera. Grundvattenbortledning kan påverka vattentillgången i bergets spricksystem och därmed påverka möjligheten till uttag av vatten och energi i brunnar. Det finns därför en risk för försämrad verkningsgrad i de brunnar som ligger inom tunnelbanans influensområde.

Olika naturtyper är olika känsliga för grundvattennivåsänkningar. Om grundvattensänkningen medför en förändring av den växttillgängliga vattenvolymen kan det leda till en förändrad tillväxt, en förändrad konkurrenssituation mellan arter eller att vissa arter gynnas medan andra försvinner. Längs aktuell sträcka har ett naturområde identifierats som riskerar att påverkas av en eventuell grundvattennivåsänkning. Påverkan redovisas mer utförligt i MKB för tillståndsansökan.

Fornlämningar kan påverkas av grundvattenbortledning främst genom sättningar. En sänkt grundvattenyta kan också medföra att eventuella lämningar med organiskt material kan utsättas för en ökad nedbrytning av trämaterialet.

Mark- och grundvattenföroreningar

Markföroreningar som inte direkt berörs av schakt kan mobiliseras vid förändringar i grundvattennivåerna. För att bedöma riskerna för detta och de konsekvenser det kan medföra delas riskobjekten in i tre olika föroreningstyper avseende farlighet och spridningsbenägenhet. Föroreningstyperna är: metaller, oljor respektive klorerade kolväten. Förutsättningarna för transport av föroreningar beror också på vilka jordlager som förekommer och avståndet till de tunnlar som orsakar grundvattenförändringen. Risker och konsekvenser kopplade till föroreningsspridning orsakad av förändrade grundvattennivåer studeras fördjupat i tillståndsansökan för vattenverksamhet.

6.1.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

- VA-systemet förses med en VA-station i lågpunkten av tunneln. Denna bör utrustas med sedimentering/slamavskiljning i kombination med oljeavskiljare och eventuellt filter eller annan typ av rening som säkerställer vattenkvaliteten för möjliggörande av vidare transport till recipient.

Förslag till övriga åtgärder

- Vid risk för en permanent skadlig grundvattennivåsänkning i grundvattenmagasin längs tunnelbanesträckningen bör skyddsinfiltration av vatten tillämpas för att upprätthålla grundvattennivåerna. Behov av infiltration som skyddsåtgärd beskrivs i tillståndsansökan för grundvattenbortledning.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det bedöms inte finnas något förslag till övriga försiktighetsmått.

6.1.5 Konsekvensbedömning

Ytvatten

Vattnet som i dagsläget släpps från befintlig tunnelbana till dagvattennätet genomgår ingen rening. Medianhalterna av ingående föroreningar understiger föreslagna riktvärden[1], både för utsläpp till ytvattenrecipient och för infiltration till grundvattnet och är i paritet med Stockholms grundvatten.

[1] Det finns idag inga nationellt fastställda riktvärden för dagvatten. I Stockholms län har Regionplane- och trafikkontoret, Länsstyrelsen och Kommunförbundet i Stockholms län satsat på ett regionalt dagvattennätverk. En arbetsgrupp inom dagvattennätverket har tagit fram förslag till riktvärden för utsläpp av dagvatten till recipient. Riktvärdena är inte beslutade men används ofta som ett stöd av kommuner för att bedöma tillåtna utsläppshalter.

Länshållningsvattnet som leds bort från tunnelbanan förväntas ha samma kvalitet som grundvatten i Stockholm generellt. Bortledande av länshållningsvatten för den nya tunnelbanan och utsläpp av det till recipienten Strömmen, via VA-stationen, bedöms varken påverka Strömmens ekologiska status eller statusen på dess underliggande kvalitetsfaktorer. Det bedöms därför inte vara troligt att tunnelbaneutbyggnaden medför sådan påverkan att statusen för något av de prioriterade ämnen, som ligger till grund för den kemiska statusen, försämras över en klassgräns. Sammantaget bedöms således planförslaget inte försämra möjligheten att uppnå MKN för recipienten Strömmen.

Om VA-systemet inte förses med VA-stationen eller om dess reningsfunktion inte fungerar fullgott bedöms utsläpp av förorenat drän- och spolvatten från spårtunnlarna medföra små negativa konsekvenser för det ytvatten dit det släpps.

Grundvattennivåkänsliga objekt

Större och tyngre bebyggelse är normalt grundlagd på sådant sätt att skador orsakade av sättningar, på grund av grundvattennivåsänkning, inte uppstår. Det gäller även större och känsliga ledningar. Det är därför företrädesvis mindre och lättare bebyggelse samt svagare ledningar som har grundläggning som kan vara känslig för grundvattenpåverkan. Konsekvenserna för byggnader och ledningar på grund av grundvattenbortledning bedöms med infiltration, där det enligt tillståndsansökan anses nödvändigt som skyddsåtgärd, som inga eller små under både bygg- och driftskedet. Utan skyddsinfiltration bedöms konsekvenserna kunna variera från inga till stora negativa, beroende på vilket område som berörs.

Påverkan på grundvattennivåkänsliga fornlämningar redovisas i kapitel 6.2.3.

Då ingen naturmiljö med höga värden bedöms påverkas negativt av grundvattenbortledning, bedöms det inte uppstå några konsekvenser för naturmiljön.

Energibrunnar medger en viss avsänkning utan att effektuttaget minskar nämnvärt. De flesta energibrunnar kommer således inte att påverkas av utbyggnaden av tunnelbanan, men vissa kan påverkas genom att enskilda sprickor i berget dräneras. Det är inte möjligt att i förhand förutse vilka brunnar som kommer att påverkas och hur mycket, men utgångspunkten är att fastighetsägare med brunnar ska kompenseras för den påverkan som utbyggnaden av tunnelbana har på individuella energibrunnar.

Mark- och grundvattenföroreningar

Föroreningar i jord kan innebära restriktioner i masshantering vid schaktning i jord för byggande av vissa stationsuppgångar och entréer. Då schaktmassorna tas bort och omhändertas i enlighet med gällande restriktioner bedöms positiva konsekvenser uppstå för markmiljön.

Baserat på den provtagning som utförts och övrigt kunskapsunderlag bedöms inte dräneringen av grundvatten i berg och av grundvattenmagasin i jord orsaka någon ökad spridning av föroreningar inom påverkansområdet eller försämrad möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna med avseende på kvalitativ status. Konsekvenser av tunnelbaneutbyggnadens grundvattenbortledning redovisas i detalj i tillståndsansökan enligt miljöbalken och tillhörande MKB. Villkor för grundvattenbortledning kommer att ställas i domen.

6.2 Kulturmiljö

Begreppet kulturmiljö innebär den fysiska miljö som människan påverkat och som utgör ett både historiskt och geografiskt sammanhang. Kulturmiljöer kan vara bebyggelse, stads- och jordbruks-landskap, fornlämningar, skog, väg- och järnvägsnät, infrastruktur eller till exempel industrier. Gemensamt för miljöer som benämns som ”kulturmiljöer” är att de har kulturhistoriska värden. Kulturhistoriskt värdefulla miljöer erbjuder också upplevelsevärden i form av till exempel estetiska och sociala värden, vilket är en viktig resurs för rekreation, friluftsliv och turism.

6.2.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

I södra delen av Kungsträdgården samt på Blasieholmen och Blasieholmsudden finns miljöer med mycket höga kulturhistoriska värden som till exempel Jacobs Kyrka, Operan, flera före detta privat-palats och bankbyggnader liksom byggnadsminnet Nationalmuseum. Höga kulturhistoriska värden återfinns även på Skeppsholmen och Kastellholmen som från 1600-talet fram till 1960-talet var en betydande flottbas. Hela området omfattas av riksintresset *Stockholms innerstad med Djur-gården* och ligger inom fornlämning RAÄ Stockholm 103:1 med kulturlager från medeltiden fram till i dag. Vattenområdet öster om Blasieholmen liksom Skeppsholmen och Kastellholmen ingår i riksintresset *Nationalstadsparken Ulriksdal–Haga–Brunnsviken–Djurgården*.

Station Sofia

Nordöstra Södermalm har höga kulturhistoriska värden och ingår i riksintresset *Stockholms inner-stad med Djurgården*, se figur 54. Området karaktäriseras av kuperad terräng där enklare 1700- och 1800-talsbebyggelse återfinns på svårbebyggda bergshöjder med bevarade bergsbranter, medan 1800-talets stenstad i rutnätskvarter och Stigbergsparken återfinns i något lägre liggande miljöer. Områdets bebyggelse speglar stadens successiva utbyggnad med bebyggelse från olika tidsepoker och för olika samhällsklasser och bebyggelse och gator har anpassats till den kuperade terrängen. Alldeles norr om Stigbergsparken finns värdekärnan Fjällgatan och Stigbergsgatan, belägen på Stigberget, med bebyggelse från bland annat 1700- och 1800-talet som speglar ett folkligt byggande. Stigbergs-parken har tillkommit genom en successiv utbyggnadsprocess med start runt sekelskiftet 1900 och är ett uttryck för ökande sociala ambitioner kopplade till parkerna under 1900-talet.

I närheten av Stigbergsparken finns flera byggnader som klassas som synnerligen kulturhistoriskt värdefulla (blåklassade, se förklaring i kapitel 6.2.2), såsom Ersta kyrka och sjukhusområde.

På nordöstra Södermalm finns uttryck för flera riksintressanta så kallade stockholmska särdrag såsom ”Stadens anpassning till naturen”, ”1800-talets stadsplanestruktur och esplanader”, ”Stadens årsringar” och ”Vyer från viktiga utsiktspunkter, blickfång och kontakten med vattnet”.

Söder om station Sofia finns också värdekärnorna Vita bergen och Åsöberget med träbebyggelse för de lägre samhällsskikten. Sofia kyrka inom värdekärnan Vitabergsparken framträder i vyer i gatu-rum mot söder.

Station Hammarby Kanal

Sydöstra Södermalm ingår i riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*, med värde-kärnan ”Storgårdskvarteren Draget och Ryssjan”. Kulturmiljövärdena här består av de välbevarade och representativa storgårdskvarteren från 1920-talet med gröna gårdar som är väl anpassade till den kuperade terrängen. Blecktornsområdet upplevs som en egen enklav i staden med tydlig identitet i och med att kvarteret ligger medvetet placerat på en höjd omgiven av parker i form av Lilla respektive Stora Blecktornsparken och ett trädbevuxet stråk utmed Katarina Bangata.

Värdekärnan speglar 1920- och 30-talets stadsplaneideal där parker gavs stor betydelse ur ett folkhälsoperspektiv. Byggnaderna är blåklassade (se kapitel 6.2.2) och helhetsmiljön inklusive parkerna bedöms ha ett högt kulturhistoriskt värde. Parkerna, liksom de äldsta träden, är rester från den tid då dessa områden utgjorde odlingsmark till malmgårdarna Stora och Lilla Blecktornet, vars huvudbyggnader finns kvar än idag. Höga kulturhistoriska värden finns även i området runt Vintertullen och Katarina Bangata, där många äldre hus och äldre namnsättningar finns bevarade.

I Hammarby sjöstad återfinns de kulturhistoriska värdena främst kring den blåklassade Lumafabriken som är ett av Sveriges tidigaste exempel på en industrianläggning uppförd enligt funktionalismens principer. En karaktäristisk industrikran finns i anslutning till kajen och vittnar, tillsammans med Lumafabriken och stenskodda kajer kring Hammarby sjö, om områdets industri- och hamnhistoria.

Station Sickla

I Sickla återfinns flera miljöer med industrihistoriska värden. Sickla köpkvarter inryms i Atlas Copcos före detta industribyggnader. Bostadsbebyggelsen i Finntorp från 1950-talet och Alphyddan från 1960-talet representerar olika årsringar av stadsbyggnadsidéer från en period då svenskt stadsbyggande hade höga sociala ambitioner. Både Finntorp och Alphyddan är goda representanter för 1950 och 60-talets arkitektur, se figur 52. Målet var att ge hela befolkningen goda bostadsförhållanden. Bebyggelsetyperna är inte ovanliga ur ett regionalt eller nationellt perspektiv, men de enda i sin omfattning i Nacka kommun.

Saltsjöbanan var en förutsättning vid uppförandet av Saltsjöbadens villaområde och har ett högt kulturhistoriskt värde som en förklaring till hur bebyggelsen inom Nacka kommun vuxit fram. I närområdet ligger Setterwallska villan, som skyddas som byggnadsminne och visar på det sena 1800-talets estetiska ideal och borgerskapets tendens att söka sig utanför staden. Där ligger även Villan Fanny Udde, som i Nacka kommuns kulturmiljöprogram är utpekad som den enda bevarade byggnaden från den tid när området var en lantlig oas utanför Stockholm.

Figur 52. Värmdövägen vid station Sickla med 1960-talsområdet Alphyddan i bakgrunden.

Station Järla

I Järla är den historiska utvecklingen särskilt avläsbar då här finns förhistoriska fornlämningar, en historisk gård, industrier från sekelskiftet 1900 och tillhörande bostäder. Industribebyggelsen från de Laval har tidstypisk utformning från sekelskiftet 1900 och ett arkitekturhistoriskt värde. Industriområdet hör samman med Birkavägens trävillor som upprättats av och för fabrikernas arbetare. Nacka kyrka, med tillhörande byggnader och anläggningar, skyddas som kyrkligt kulturminne genom kulturmiljölagen. Kyrkstigen som går längs kyrkogårdens norra sida är, liksom Järla Östra skolväg, den gamla landsvägen i Nacka med månghundraåriga anor. Saltsjöbanan med dess stationer, trävillorna längs Birkavägen och Järla industriområde har alla pekats ut som intressanta i Nackas kulturmiljöprogram.

Station Nacka Centrum

Området vid Nacka centrum saknar höga kulturhistoriska värden. Två riksintressen för kulturmiljövården finns dock i direkt anslutning till området. Riksintresset *Norra Boo - Vaxholm - Oxdjupet – Lindalssundet (Stockholms inlopp)* norr om Värmdöleden speglar bland annat utvecklingen inom transportteknik, stockholmarnas rekreationsliv och hur stränderna successivt blev attraktiva och togs i anspråk för industrier. *Storängens villasamhälle*, alldeles söder om Nacka Forum, är av riksintresse med anledning av att det speglar tidstypisk planering och arkitektur i anslutning till spårbunden kollektivtrafik vid 1900-talets början.

Station Gullmarsplan

Området kring Skanstull, Johanneshov och Gullmarsplan ligger där Stockholmsåsen möter en förkastningsbrant utmed Årstaviken, vilket har gjort platsen strategisk ur kommunikationssynpunkt. Stockholmsåsen utgör en landtunga som historiskt förband fastlandet med Södermalm. Skanstull utgjorde enda landvägen mellan Stockholm och Sörmland fram till 1600-talet. Även ur försvarssynpunkt har platsen varit strategiskt viktig. Det återspeglas i bebyggelse och lämningar och området bedöms ha höga kulturhistoriska värden. Viktiga historiska element återfinns i form av Sundsta gård, Skanskvarnen (se figur 53), rester efter en skansanläggning, helhetsmiljön vid Skansbacken med en kolerakyrkogård och dödgrävarbostad samt den gamla vägsträckningen från Stockholm söderut med mycket gamla anor. Stockholmsåsen är tydligt avläsbar sedd från omgivningen, vilket utgör ett kulturhistoriskt värde. Ett antal blåklassade fastigheter finns inom området, såsom skansanläggningen. Kolerakyrkogården utgör en fornlämning.

Figur 53. Skanstullsbron och Skanskvarnen från söder. Foto: Stockholmskällan

Ny station i Slakthusområdet

Slakthusområdet är ett exempel på en enhetlig industrimiljö från förra seklets början med höga kulturhistoriska värden och ett antal blåklassade fastigheter. Området utgjorde en mönsteranläggning för slakt i början av 1900-talet. Det kringliggande områdets struktur med villabebyggelse, sport- och evenemangsanläggningar vid Globen, tillsammans med slakthusområdets industrimiljö, visar på 1900-talets ambitioner kring samhällsbyggande och hygienisk matproduktion. Befintlig sträckning av tunnelbanan mellan Sockenplan och station Globen, genom Enskede gård, har kulturhistoriska värden ur ett planhistoriskt perspektiv. Slakthusområdet angränsar söderut till riksintresset *Gamla Enskede*.

I nordöstra delen av området återfinns många av de mest kulturhistoriskt värdefulla byggnaderna inom Slakthusområdet från den första utbyggnadsepoken samt öppna gaturum i rutnätsmönster.
Anslutning Sockenplan

Anslutning Sockenplan

Efter tillkomsten av trädgårdsstäderna i Gamla Enskede och Enskede Gård, under de första decennierna på 1900-talet, uppfördes småhusbebyggelse samt mindre inslag av hyreshus under 1930-talet i området kring nuvarande Sockenplan. I området runt Sockenplan finns höga kulturhistoriska värden i form av flera blåklassade fastigheter och riksintresseområdet *Gamla Enskede*. Här återfinns även de värdefulla kulturmiljöerna Enskede Gård och bostadsområdet öster om Sockenplan. Enskede gårds gymnasium utgör tidstypiska skolbyggnader från 1960-talet.

6.2.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Kulturhistoriskt värdefulla miljöer som permanent kan påverkas av intrång i driftskedet är bebyggelsemiljöer, byggnader, landskap, parker eller fornlämningar. Indirekt påverkan på kulturmiljö rör upplevelsevärdena såsom visuell påverkan, barriäreffekter och säkerhetsaspekter.

Påverkan på kulturmiljön har utretts inom det område som fysiskt eller visuellt påverkas av varje stationsentré eller av tunnelmynningar.

Lagskyddade och officiellt definierade kulturmiljöer har identifierats och platsbesök har gjorts.

Risk för påverkan på kulturhistoriskt värdefulla byggnader och fornlämningar av vibrationer under byggtiden och av grundvattennivåsänkningar med anledning av tunnelbanan redovisas inte främst i denna MKB utan i MKB för tillståndsprövningen.

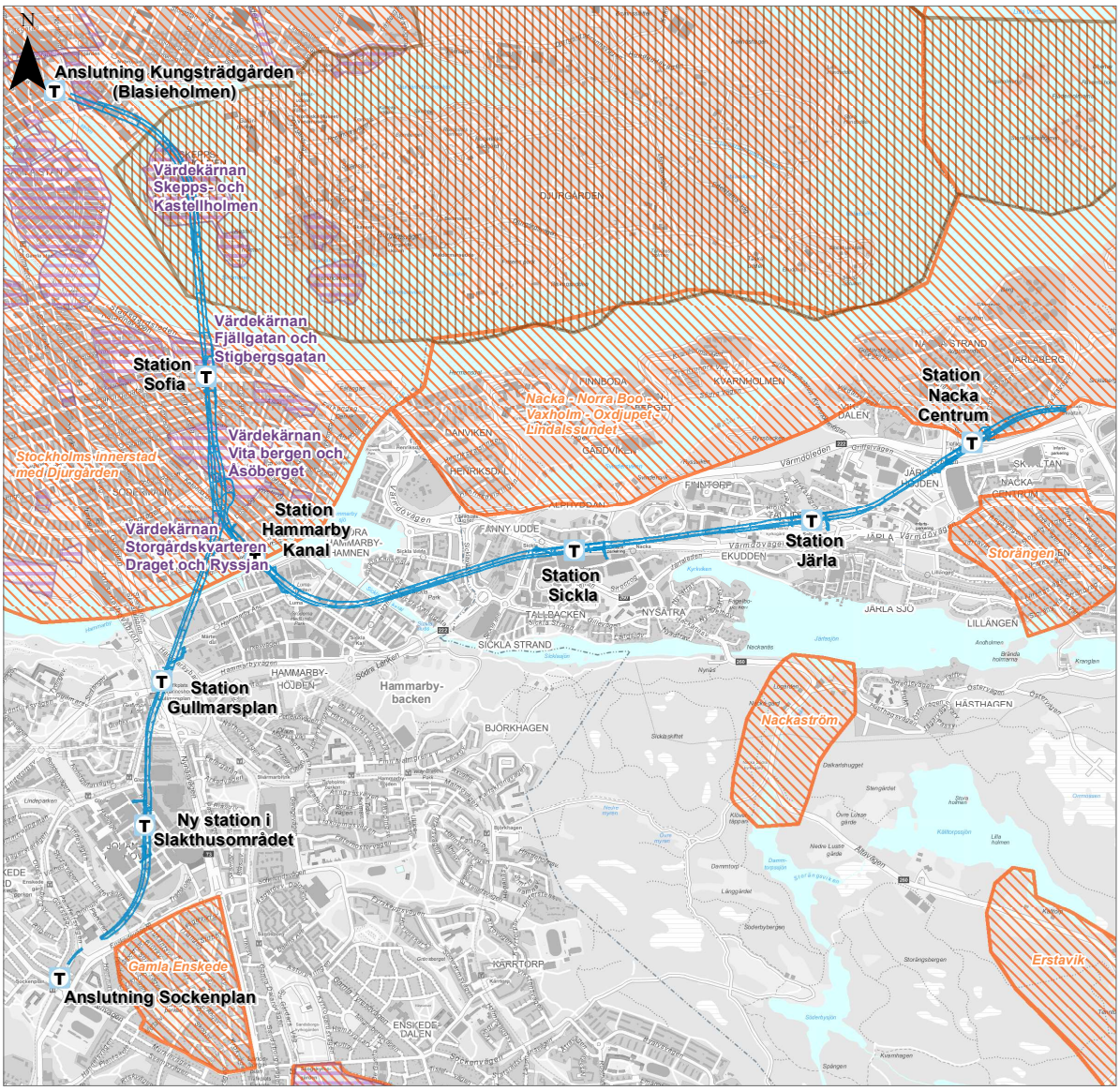
Metodik för bedömning av områdenas förutsättningar, påverkan, effekter och konsekvenser redovisas i avsnitt 3.2. För en mer utförlig beskrivning av använd metodik, se underlagsrapport *Kulturmiljö*.

Skyddad kulturmiljö

Riksintresse för kulturmiljövården regleras genom miljöbalkens 3 kapitel 6 §. Riksintressen i anslutning till tunnelbaneutbyggnaden är:

- Stockholms innerstad med Djurgården
- Norra Boo-Vaxholm-Oxdjupet-Lindalssundet (Stockholms inlopp)
- Gamla Enskede
- Storängen

Inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården* finns värdekärnor som särskilt väl representerar riksintressets värden. Stationsentréerna ligger nära några olika värdekärnor: ”Fjällgatan och Stigbergsgatan”, storgårdskvarteren ”Draget och Ryssjan” samt ”1800-talets stadsplanestruktur och esplanader”.



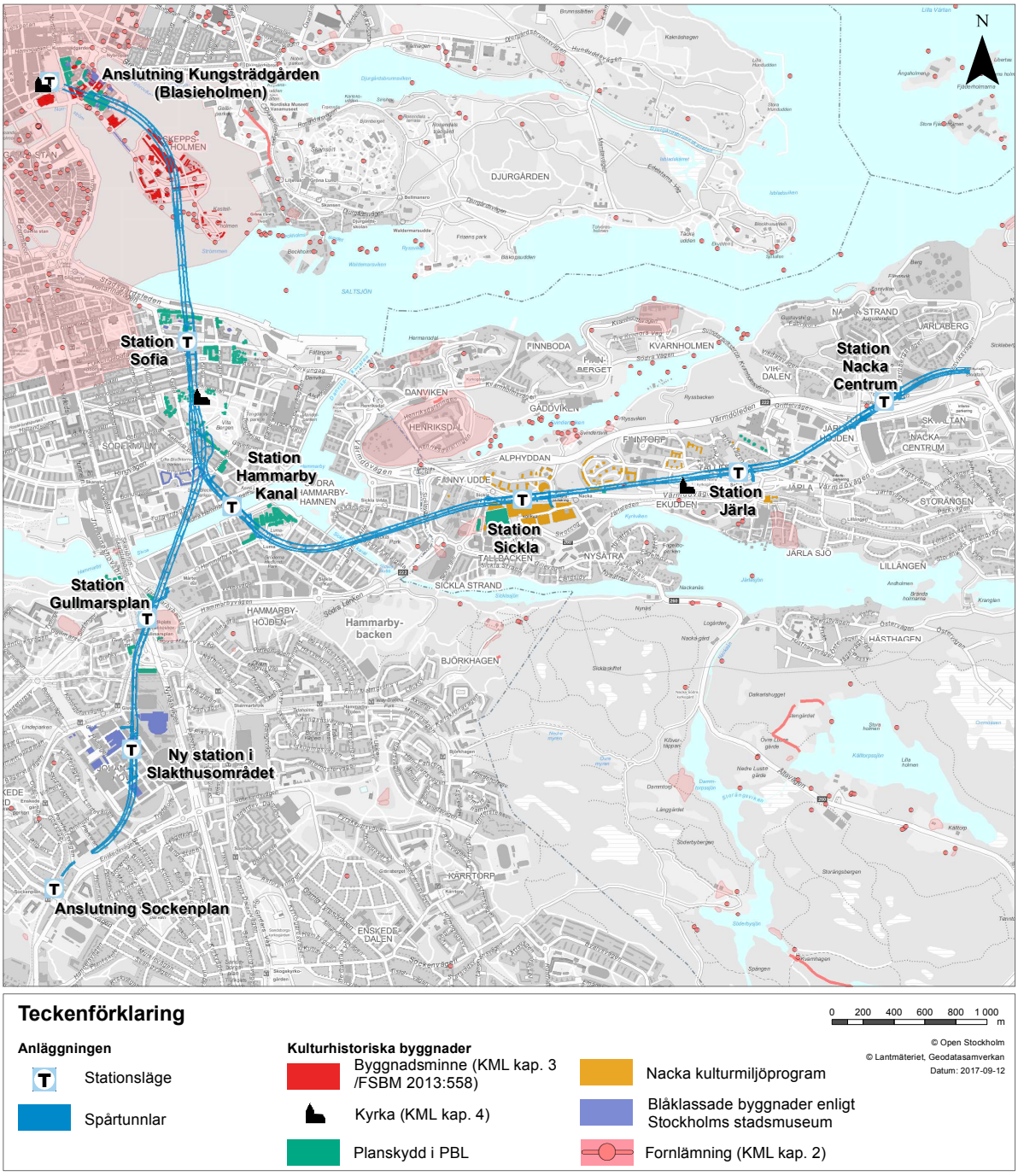
Figur 54. Karta över riksintressen och värdekärnor. Riksintressena för kulturmiljö är Stockholms innerstad med Djurgården, Norra Boo-Vaxholm-Oxdjupet-Lindalssundet (Stockholms inlopp), Gamla Enskede och Storängen.

Riksintressets värden kommer också till uttryck genom flera *Stockholmska särdrag:*

- Stadens anpassning till naturen
- Stadens årsringar
- Fronten mot vattnet
- Stadens silhuett
- Vyerna från viktiga utsiktspunkter, blickfång och kontakten med vattnet.

Området *Ulriksdal–Haga–Brunnsviken–Djurgården* utgör nationalstadspark enligt miljöbalkens 4 kapitel 7 §. Syftet är att skydda de natur- och kulturvärden som återfinns i det historiska landskapet.

I kulturmiljölagen finns bestämmelser om fornlämningar, byggnadsminnen, kyrkliga kulturminnen, kulturföremål och ortnamn. Statligt ägda byggnadsminnen regleras i Förordningen om statliga byggnadsminnen.



Figur 55. Karta över kända fornlämningar samt kulturhistoriskt värdefulla byggnader inom 150 meter från spårlinjen.

En fornlämning är enligt kulturmiljölagen en lämning efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergiven. En fornlämning skyddas enligt 2 kapitlet i kulturmiljölagen (SFS 1988:950). Alla åtgärder som innebär övertäckande, grävning, flytt eller annan ändring av fornlämningen kräver tillståndsprövning. Prövningen görs av länsstyrelsen.

En övrig kulturhistorisk lämning är en lämning som inte har ett automatiskt skydd i enlighet med kulturmiljölagen. Här krävs ett samråd med Länsstyrelsen för en bedömning av just denna lämning, om den av särskilda skäl bör fastställas som fast fornlämning eller om bedömningen övrig kulturhistorisk lämning kan kvarstå.

Skyddet av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse regleras förutom i kulturmiljölagen även i plan- och bygglagen. Vid all planläggning och bygglovshantering ska hänsyn tas till kulturvärdena. I plan- och bygglagen finns både allmänna och särskilda hänsynsregler för kulturmiljön. Ändringar av befintliga byggnader ska alltid göras varsamt så att de kulturhistoriska värdena bevaras och byggnader som är särskilt värdefulla får inte förvanskas. I den juridiskt bindande detaljplanen fastställs rätten att bygga och skyldigheten att bevara särskilt värdefulla bebyggelseområden, byggnader, bygglovspliktiga anläggningar eller tomter kan också fastställas genom plan-bestämmelser. Särskilt värdefulla byggnader kan även skyddas genom rivningsförbud. I kulturmiljölagen kan byggnader skyddas som byggnadsminnen.

Kunskapsunderlag

Stockholms stadsmuseum har pekat ut och klassificerat kulturhistoriskt värdefulla byggnader inom Stockholms stad. Klassificeringen är ett kunskapsunderlag som används vid detaljplanering och bygglovsprövning. Klassificeringen utgår från en tregradig skala:

- *Blå* är den högsta och omfattar synnerligen kulturhistoriskt värdefull bebyggelse, vilken motsvarar fordringarna för byggnadsminnen i kulturmiljölagen.
- *Grön* omfattar bebyggelse med ett högt kulturhistoriskt värde och innebär att bebyggelsen är särskilt värdefull utifrån historisk, kulturhistorisk, miljömässig eller konstnärlig synpunkt.
- *Gul* är den lägsta och omfattar bebyggelse som har positiv betydelse för stadsbilden och/eller ett visst kulturhistoriskt värde.

Nacka kommun har tagit fram ett kulturmiljöprogram där värdefulla kulturmiljöer redovisas, i syfte att utgöra kunskapsunderlag vid plan- och bygglovsärenden. Utpekandet i sig innebär inte något juridiskt skydd, men många av miljöerna omfattas av skydd i detaljplaner eller som byggnadsminnen. I vissa fall är de också utpekade som riksintressen.

Grundläggningsinventering av alla byggnader (bland annat kulturbyggnader) inom tunnelbanans influensområde har genomförts.

Osäkerheter

Information om fornlämningar har hämtats ur fornminnesregistret. Det finns dock alltid en risk då man schaktar att stöta på fornlämningar som inte är kända sedan tidigare. Risken är speciellt stor på Södermalm där också lämningar i form av kulturlager kan finnas som är känsliga för grundvattennivåsänkning och vibrationer.

Det finns också en osäkerhet kring kulturbyggnaders känslighet för vibrationer. En åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader kommer att upprättas inför byggskedet. Denna ger en detaljerad beskrivning av hur projektet arbetar med riskanalys, skadeförebyggande åtgärder och kontroll av vibrationsalstrande arbete såsom exempelvis tunnelsprängning och dess effekter.

Villkor för tunnelbanans grundvattenpåverkan kommer att beslutas av mark- och miljödomstolen.

Slutsatserna om stationsentréernas och ventilationstornens påverkan och konsekvenser för omgivande kulturmiljöer är starkt beroende av utformningen, som fortfarande pågår. I miljökonsekvensbeskrivningen har utgångspunkten därför varit ett ”värsta scenario” samt behovet av anpassningar genom ”övriga försiktighetsmått” (se vidare kapitel 6.2.4).

6.2.3 Planförslagets miljöpåverkan

Påverkan på kulturmiljön i driftskedet uppstår genom fysiska intrång, upplevelsemässigt förändrade kulturmiljöer och genom kvarstående påverkan av vibrationer och grundvattenförändringar från byggskedet.

Kulturbyggnader

Inga ingrepp kommer att ske i byggnader skyddade enligt KML eller i blå- eller grönklassade byggnader.

Kulturbyggnader kan påverkas av grundvattenbortledning främst genom sättningar. En sänkt grundvattennivå kan medföra att kulturhistoriskt viktiga byggnader, som grundlagts på träpålar eller innehåller andra underjordiska byggdelar med trä, kan utsättas för en ökad nedbrytning av trämaterialet (se vidare kapitel 6.1.3).

Tunnelbanan medför även en ökad tillgänglighet till kulturhistoriska miljöer.

Fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar

Intrång i arkeologiska lämningar innebär ofta att de grävs ut och tas bort. Det innebär en förlust av kulturhistoriska spår, men också en ökad kunskap om kulturhistorien. Fysisk påverkan på fornlämningar kan bedömas först efter det att förekomst och omfattning av fornlämning har fastställts.

Utöver fysiska intrång kan fornlämningar i form av kulturlager skadas av grundvattennivåsänkning och vibrationer. För de områden/jordlager där fornlämningar är belägna bedöms ingen grundvattennivåpåverkan uppstå till följd av grundvattenbortledning varken under bygg- som drifttiden.

De fornlämningar som kan komma att beröras av ingrepp är RAÄ Stockholm 103:1 på Blasieholmen och Kolerakyrkogården vid Gullmarsplan. Ingrepp inom eller i anslutning till dessa att föregås av utredningar i enlighet med kulturminneslagen.

En inventering av fornlämningar har gjorts och det har inte framkommit någon lämning som kan påverkas av grundvattenbortledning.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Arbetstunneln är en befintlig tunnel som schaktas fram och återanvänds. Påverkan på fornlämningar genom fysiska intrång bör därför kunna undvikas. Permanent påverkan på fornlämningar, i form av kulturlager eller organiskt material, kan uppstå genom vibration eller grundvattennivåsänkning. Under byggskedet skulle träd inom Nationalmuseums angränsande park kunna skadas genom påverkan på rotsystemen, vilket skulle kunna medföra en permanent påverkan.

Under byggtiden behöver en ventilationsanläggning placeras i tunneln under befintlig ventilation i fundamentet till statyn ”Bältesspännarna” som ligger inom Nationalmuseums park, planeras att anpassas och användas. Skador på statyn med omgivningar väntas inte uppstå.

Ventilation i marknivå i Hovslagaregatan ligger utanför byggnadsminnet för Nationalmuseum (som även omfattar Museiparken), invid ett befintligt gångstråk i Museiparken. Platsen planeras att omdanas inom ramen för detaljplan för Nobel Center.

Påverkan på kulturmiljövärdena på Blasieholmen bedöms bli liten.

Station Sofia

Stora delar av Stigbergsparken berörs av tillfälliga eller permanenta markanspråk. Genom föreslagen byggnad för entré kommer Stigbergsparken att förändras i hög utsträckning. Spår från olika historiska skeenden som vittnar om successiv utbyggnad och ökande sociala ambitioner kopplade till parkerna under 1900-talet kommer att försvinna eller förändras. Sådana spår är till exempel allétträd och tidstypiska murar. Byggskedet kommer att medföra att flera befintliga karaktärsgivande äldre träd försvinner. Dagens tydliga parkkaraktär, med en gestaltad sekvens av entréplatser och parkrum, kommer att ersättas med en mer bebyggd karaktär och parkarealen minskar. Bergsbranten i norra delen av parken utgör ett uttryck för särdraget ”Stadens anpassning till naturen”. Nedre delen av bergssluttningen, som idag utgör fondmotiv i parken, byggs delvis för och upplevelsen av den blir mindre tydlig.

I och med stationsentréns placering i parkens centrala delar delas den kvarvarande parkarean upp och övergår i delar till kommunikationsytor för tillträde till stationsentrén och byten till buss. Siktstråket för Tjärhovsgatans forna sträckning utmed bergsbranten, i förlängningen av nuvarande Tjärhovsgatan, kommer att försvinna. Bergsformationer kommer att otydliggöras på en plats med exponerat läge i Stigbergsparken, där bergssidan utgjort ett tydligt gestaltningsmotiv sedan 1930-talet. Stationsentrén innebär påverkan på det riksintressanta särdraget ”Stadens anpassning till naturen” där svårbebyggda bergstomter lämnades.

Allétträd längs Folkungagatan kommer att kunna bevaras, medan allétträd i parkens centrala delar tas ner.

En permanent tunnelmynning för servicetunneln i berget invid Londonviadukten blir synlig från Stadsgårdsleden i öster. De bevarade bergssidorna uttrycker det stockholmska särdraget ”Stadens anpassning till naturen” inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*. I viss mån kommer tunnelmynningen också att vara synlig från utsiktsplats Fåfängan, men påverkan från denna vypunkt bedöms som mindre påtaglig då man där befinner sig på en högre nivå. En terminalanläggning med inbyggda gångbroar kommer att skymma tunnelmynningen från sjösidan.

Station Hammarby Kanal

Stationsentrén mot Katarina Bangata inryms i en befintlig byggnad utan höga kulturhistoriska värden och bedöms inte medföra negativ påverkan på den riksintressanta miljön inom värdekärnan Storgårdskvarteren Draget och Ryssjan.

Då industrimiljön vid Lumafabriken är storskalig och funktionell till sin karaktär bedöms inte föreslagen stationsentré och ventilationstorn (3 meter högt) på södra sidan av Hammarby kanal innebära någon betydande påverkan på den kulturhistoriska helhetsmiljön.

Station Sickla

Stationsentréerna mot Sickla industriväg och Alphyddevägen inryms i planerade byggnader och bedöms i sig inte ha någon påverkan på kulturmiljön. Varken kulturmiljöerna Alphyddan, Sickla industriområde eller Saltsjöbanan bedöms påverkas av entréerna.

Entrén mot Sickla köpkvarter förläggs till en befintlig byggnad med måttligt kulturhistoriskt värde som omfattas av varsamhetsbestämmelser i gällande detaljplan. Att förlägga en entré till tunnelbanan här kommer att innebära att nya dörrar och fönster behöver tas upp i fasaden samt att byggnaden måste byggas om interiört. Ändringar av byggnaden förväntas kunna genomföras inom ramen för detaljplanens varsamhetskrav. Stationsentrén mot Alphyddevägen bedöms inte påverka kulturmiljövärdena påtagligt.

Ventilationstornet norr om Värmdövägen påverkar de arkitektoniska värdena i bostadsområdet Alphyddan som blir något mindre visuellt tydliga från Värmdövägen.

Station Järla

Den planerade byggnad som kommer att inrymma stationsentrén ligger i direkt anslutning till den kulturhistoriska miljön med bevarade trävillor vid Birkavägen som finns utpekad i Nacka kommuns kulturmiljöprogram. Ventilationstornet längs Birkavägen (3 meter högt) innebär mindre ingrepp. I övrigt påverkas inte miljön fysiskt, men möjligheten att förstå byggnadernas placering och koppling till industrin söder om Värmdövägen minskar.

Arbetstunnelns öppning, norr om Järla Östra skolväg, innebär ett permanent ingrepp i miljön längs den gamla vägsträckningen.

Station Nacka Centrum

Området för stationsentrén mot Jarlabergsvägen ingår i riksintresseområdet *Norra Boo - Vaxholm - Oxdjupet – Lindalssundet (Stockholms inlopp)* men saknar uttryck för kulturvärdena. Ingen betydande påverkan på kulturmiljön bedöms uppstå. Riksintresseområdet *Storängen* söder om Nacka centrum bedöms inte påverkas.

Station Gullmarsplan

Stationsentréerna för station Gullmarsplan bedöms inte påverka kulturhistoriska värden. Ventilationstornet vid Skansbacken (cirka 5 meter högt) påverkar helhetsmiljön kring området, med historisk vägdragning, gammal trähusbebyggelse, blåklassade byggnader och begravningsplats, negativt. Den småskaliga miljön är sårbar för förändringar. Fornlämningsområdet för den fornlämningsskyddade Kolerakyrkogården kan komma att beröras av intrång, då avgränsningen av den är osäker. Sannolikheten för att påträffa idag okända fornlämningar i området är stor. Samråd med länsstyrelsen genomförs.

Planerad arbetstunnel vid Sundstabacken bedöms medföra en bestående påverkan då mycket gamla lövträd kopplade till Sundsta gård går förlorade. Det tar lång tid att erhålla träd med motsvarande värden. Upplevelsen vid Sundsta gård bedöms inte påverkas i driftskedet.

Ny station i Slakthusområdet

Stationsentrén mot Rökerigatan uppförs i en planerad byggnad vid ett planerat torg. Inga byggnader med höga kulturhistoriska värden berörs av direkta intrång.

Figur 56. Den äldre delen av Slakhusområdet kring stationsentrén mot Rökerigatan.

Området för stationsentréerna inom Slakthusparken samt ventilationstornet vid Arenavägen (3 meter högt) ligger inom en mindre kulturhistoriskt känslig del av Slakthusområdet.

Att befintlig tunnelbanesträckning mellan stationerna Globen och Sockenplan inte längre trafikeras innebär att möjligheterna till historisk förståelse för tillkomsten av bostadsområdet Enskede gård minskar. Spårvagnsdragningen som senare ersattes med tunnelbana var en bärande grundbult i den tidiga utbyggnaden.

Värdena inom riksintresset *Gamla Enskede* bedöms inte påverkas.

Anslutning Sockenplan

Den nya tunnelbanan kommer efter byggskedet inte att vara synlig i området framför Enskede gårds gymnasium, då den överdäckas. Den permanenta påverkan på kulturhistoriskt värdefulla miljöer bedöms bestå i förlust av ett par gamla tallar, som vittnar om den forna gränsen mellan inägo- och utmark.

Området kring Enskedevägen och Palmfeltsvägen kommer att omdanas genom tillkomst av ramp för servicetunnel vid Enskedevägen och tråg under Palmfeltsvägen. Den gestaltade miljön utmed Enskedevägen med träd, som angränsar till riksintresset Gamla Enskede, kommer att påverkas av rampen för servicetunnel.

6.2.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Vid risk för en permanent skadlig grundvattennivåsänkning i ett eller flera grundvattenmagasin längs tunnelsträckningen bör skyddsinfiltration av vatten tillämpas för att upprätthålla grundvattennivåerna. Behovet av skyddsinfiltration för att undvika negativa konsekvenser kopplade till grundvatten redovisas i tillståndsansökan för vattenverksamhet med tillhörande MKB. Kulturhistoriska byggnader kommer att hanteras i processen med kontrollprogram för grundvatten, i likhet med all annan bebyggelse.

Åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader kommer att upprättas inför byggskedet. Inventering av vibrationskänsligheten för kulturvärden i kulturbyggnaderna kommer att vara utgångspunkt för behov av anpassning av byggmetoder under byggskedet.

Villkor för tunnelbanans grundvattenpåverkan kommer att beslutas av mark- och miljödomstolen.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Återställning av natur och parkmiljö och återplantering av träd och buskar för att underlätta naturmiljöns möjlighet till återhämtning kommer att ske efter byggtiden. På platser som kommer att omvandlas efter tunnelbanans färdigställande kommer återställning att planeras tillsammans med berörd kommun.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

- Rotzonen för träd inom Museiparken bör skyddas mot skada under byggtiden.

Station Sofia

- Arbetet med att ge Stigbergsparken en ny gestaltning sker samordnat med utformning av ny stationsbyggnad där stor vikt läggas vid att uppnå ett möte mellan stationsbyggnad, parkrum, Folkungagatan och Stigberget. Färgsättning och materialval för entrébyggnad i Stigbergsparken bör ske med anpassning till parkmiljöns kulturhistoriska värden.
- Delar av befintlig vegetation tas bort och ersätts av ett större antal nya träd och markgrönska.
- Äldre träd i Stigbergsparken bör bevaras i största möjliga omfattning.

Station Hammarby Kanal
- Färgsättning och materialval för ventilationstornet vid Lumafabriken bör ske så att vyerna av industrikranen på Hammarbykajen och av Sofia kyrka påverkas så lite som möjligt.

Station Sickla
- Färgsättning och materialval för ventilationstorn norr om Värmdövägen bör väljas med omsorg om platsens värden.
- Färgsättning, detaljutformning och materialval för entrén i Sickla köpkvarter ska ske med hänsyn till gällande detaljplans varsamhetsbestämmelse.

Station Järla
- Ventilationstornet vid Birkavägen bör utformas i materialval och färgsättning så att det smälter in i omgivande miljö.

Station Gullmarsplan
- Färgsättning och materialval för ventilationstorn vid Skansbacken bör ske med stor hänsyn till kulturmiljövärdena i den befintliga miljön.

Anslutning Sockenplan
- Färgsättning och materialval för servicetunnelns ramp bör anpassas till kulturmiljöns värden.
- Träd bör återplanteras i gränsen mellan inägo- och utmark efter byggskedet.

6.2.5 Konsekvensbedömning

Den grundvattenbortledning som tunnelbanan medför bedöms inte ge några konsekvenser för fornlämningar.

Med åtgärder, exempelvis skyddsinfiltration, kan negativa konsekvenser även på grundvattennivåkänsliga kulturhistoriskt viktiga byggnader undvikas. Utan skyddsinfiltration bedöms konsekvenserna för grundvattenberoende kulturhistoriskt värdefulla byggnader bli måttligt negativa. Det kommer att upprättas kontrollprogram för grundvatten för att minimera risken för skador på byggnader. Risken för att det uppstår skador bedöms som liten men om de likväl uppstår kommer de så långt som möjligt begränsas och åtgärdas. Vissa kulturhistoriska värden går dock inte att återskapa varför bestående skador efter byggskedet inte helt kan uteslutas.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Områdets höga kulturhistoriska värden i form av riksintresse och statliga byggnadsminnen gör det känsligt för påverkan. Skador på exempelvis stora träd eller fornlämningar skulle kunna medföra måttliga eller stora negativa konsekvenser. Om skador inte uppstår bedöms inga negativa konsekvenser för kulturmiljön uppkomma.

Station Sofia

Den medvetna utformningen från 1930-talet och framåt, där den naturliga bergsbranten och murarna i norra delen av parken utgjorde fondmotiv, kommer att otydliggöras och siktlinjen längs Stigbergets fot kommer att raderas. Både siktlinjer och äldre träd som bidrar till att förmedla parkens historiska utveckling tas bort.

Sammantaget bedöms påverkan i Stigbergsparken medföra måttliga till stora negativa konsekvenser för kulturmiljövärden i parken. De värden som kommer att försvinna utgör uttryck för riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*, men förlusten bedöms inte vara så omfattande att den innebär påtaglig skada på riksintresset som helhet. Det föreligger risk för att resterande delar av parken därför inte fullt ut kommer kunna ha kvar varken sin nuvarande funktion eller karaktär av 1930-talspark.

Tunnelmynningen för arbetstunneln vid Londonviadukten utgör ett litet ingrepp i bergväggen på grund av bergväggens stora yta. Bergets funktion i staden kommer att vara fortsatt möjlig att förstå. Stora ytor av exponerat urberg bevaras. Mynningens placering innebär små negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Station Hammarby Kanal

Föreslagen stationsentré i befintligt kvarter Hamnvakten bedöms inte medföra några negativa konsekvenser för den riksintressanta miljön inom värdekärnan kvarteret Ryssjan eller övriga kulturmiljövärden i närmiljön. Hur den ombyggda fasaden och stationsentrén utformas är dock känsligt med hänsyn till närheten till kvarter Ryssjan och entrén mot Katarina Bangata.

De negativa konsekvenserna av stationsentré och ventilationstorn vid Lumagatan bedöms som små, då miljön är mindre känslig för denna typ av anläggningar.

Station Sickla

Att förlägga en stationsentré inom Sickla köpkvarter bedöms medföra konsekvenser för byggnadens kulturvärden. Konsekvensernas omfattning beror av detaljutformningen, men bedöms som små.

Ventilationstorn norr om Värmdövägen innebär små negativa konsekvenser för kulturmiljön, då de arkitektoniska värdena i bostadsmiljön blir något mindre visuellt tydliga från Värmdövägen.

Station Järla

Ventilationstornet vid Birkavägen innebär små tillkommande ingrepp och en begränsad påverkan på kulturmiljöns upplevelsemässiga värden. Planförslaget medför sammantaget små negativa konsekvenser för kulturhistoriska värden.

Arbetstunneln norr om Järla Östra skolväg är ett permanent ingrepp som gör det svårare att utläsa vägens traditionella placering invid bergsfoten och medför små negativa konsekvenser för platsens kulturhistoriska värden.

Station Nacka Centrum

Området kring station Nacka Centrum är inte känsligt för förändring utifrån ett kulturmiljöperspektiv. Inga konsekvenser kopplade till kringliggande riksintressen uppstår.

Station Gullmarsplan

Ventilationstornet vid Skansbacken ligger i en kulturhistoriskt känslig helhetsmiljö och intrång i fornlämning kan bli aktuellt. Detta bedöms sammantaget medföra en risk för måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljön.

Bestående påverkan av arbetstunnelmynningen och etableringsytan under byggskedet vid Sundstabacken bedöms sammantaget medföra små eller måttliga negativa konsekvenser. Detta beroende på förlusten av mycket gamla lövträd som är kopplade till Sundsta gård och att områdets tydliga naturkaraktär med exponerade klippor försvagas.

Ny station i Slakthusområdet

Historiskt har Slakthusområdet en tydlig huvudentré i norr, så föreslaget läge av ny entrébyggnad i nordöstra hörnet av Slakthusområdet, invid ett planerat torg, kommer därför i viss mån att ha historisk förankring. Konsekvenserna av stationsentréerna inom Slakthuset är avhängigt utformningen av entréerna samt omvandlingen av Slakthusområdet inom ramen för stadsomvandlingen. Inga eller små negativa konsekvenser bedöms uppstå av tunnelbaneutbyggnaden i sig.

Anslutning Sockenplan

Den permanenta tunnelmynningen kommer att innebära att karaktären längs Enskedevägen förändras eftersom tunneln kommer att ha en avvikande karaktär. Den permanenta påverkan på kulturhistoriskt värdefulla miljöer vid Sockenplan bedöms motsvara små negativa konsekvenser. Den riksintressanta miljön Gamla Enskede påverkas inte fysiskt men i någon mån visuellt. Några konsekvenser för riksintresset bedöms inte uppstå.

6.3 Stads- och landskapsbild

Den europeiska landskapskonventionen definierar landskap som ”ett område sådant det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av samspelet mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer”. Landskapet är ett resultat av såväl historisk prägling som dagens markanvändning och brukande.

6.3.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

Övergripande stads- och landskapsbild

Det aktuella utredningsområdet består av östra Södermalm och västra Nacka och delar av söderort, som karaktäriseras av ett sprickdalslandskap. Sprickdalarna har ofta en tydlig nordsydlig riktning med mindre korsande sprickdalar från öster till väster. Österut mot Saltsjön tar ett mer småbrutet skärgårdslandskap vid. Inom utredningsområdet återfinns också delar av den nord-sydliga rullstensåsen, Stockholmsåsen. Landskapets förkastningsbranter, berg och vattenstråk är karaktäristiska delar av landskapsbilden. Särskilt uttalade landformer utgör Stadsgårdsberget, Åsöberget, Vita bergen, Henrikdalsberget och Jarlaberg. Stränderna och deras utformning är viktiga för stadsbilden.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Blasieholmen har en varierad bebyggelse, tät och storskalig i norr och glesare och mellanskalig i söder. Området i sin helhet präglas av tidigt 1600-tal i kvarterstrukturen. I området finns byggnader som Grand Hotel och Nationalmuseum med sin museipark, med för platsen karaktäristiska träd. Längs vattenlinjen löper gator och viktiga gångstråk och hela udden har stenskodda kajpromenader. Platsen har en tydlig stenstadsfront mot vattnet och en karaktäristisk stadssiluett. Längst ut på udden leder en bro över till Skeppsholmen där bebyggelsen ligger relativt glest med bevarad topografi och naturmark och karaktären är mer småskalig. Skeppsholmskyrkan utgör ett tydligt landmärke.

Platsens tydliga kvarters- och gatustruktur, karaktär, långa historiska kontinuitet och institutionsbyggnader gör området känsligt för förändringar. Området innehåller miljöer med höga värden för stadsbilden.

Station Sofia

Östra Södermalm präglas av en sammanhållen och tät stadsstruktur, värdefulla parker, varierad topografi, tydliga siktlinjer och flera landmärken och utsiktspunkter. Området innehåller miljöer med höga värden för stadsbilden vilket gör det känsligt för förändring

Området kring station Sofia karaktäriseras bebyggelsemässigt av en mellanskalig, tät och sammanhängande kvartersstadsstruktur. Vid Stadsgårdsberget, Vita bergen och Åsöberget återfinns en småskalig bebyggelsestruktur med flera äldre trähus, följsamt inpassade utifrån de naturgeografiska förutsättningarna. Den småskaliga bebyggelsetypen, de topografiska försättningarna och befintlig park- och grön-struktur bidrar i hög grad till områdets särprägel. Stadsgårdsberget söder om Stadsgårdsleden har ett högt värde för landskapsbilden.

Grönstrukturen på östra Södermalm är varierad och består av bergsparken Vita bergen, promenadalléer som Katarina Bangata, naturparker vid Åsö- och Stadsgårdsberget och kvartersparker såsom Stigbergsparken och Tengdahlsparken.

I den täta stenstaden utgör parkerna viktiga stadsbyggnadselement som kompletterar den hårdgjorda miljön. Stigbergsparken ligger vid foten av Stigberget i direkt anslutning till Folkungagatan, med visuellt relativt avskilt från gatan. I parken finns storvuxna träd, gräsytor och en mindre lekpark.

Station Hammarby Kanal

Sydöstra Södermalm domineras av olikåldrig mellanskalig bebyggelse med olika typer av kvarterstrukturer och höjder på byggnader. En förkastningsbrant dominerar Blecktornsområdet och tillsammans med delar av Vita bergen bidrar det till en höjdmässigt varierad topografi. Även grönstrukturen är varierad och består av aktivitetsparkerna Stora och Lilla Blecktornsparken samt kvartersparkerna Anna Lindhs park, Barnängsparken och Tullgårdsparken. Den centralt placerade allén längs Katarina Bangata bildar ett grönt sammanhängande stråk.

Hammarby sjöstad karaktäriseras av en kombination av tät sammanhållen bebyggelse med traditionella slutna kvarter och öppna delar med huvudgator, platser, parker och strandzoner. De centrala delarna består av mellanskalig bostadsbebyggelse med verksamheter i bottenvåningarna. Västerut blir karaktären allt mer storskalig i de delar där industribebyggelse och omvandlingsområden dominerar. Bebyggelsen genomkorsas av den trädkantade esplanaden Hammarby allé. Grönstrukturen i Hammarby sjöstad utgörs av relativt nyanlagda parker även om uppvuxna träd har varit en värdefull stomme vid anläggandet. Lumaparken är den mest centrala parken och är uppdelad i tre delar genom ett hårdgjort torg, en parkdel på Lumabyggnadens södra sida och en hårdgjord vattennära del.

Runt området, såväl på Södermalmssidan som på Hammarbysidan, löper anlagda kajer från tidigare industriepoker som nu utvecklats till att även innefatta parker och promenadstråk.

Området rymmer en variation i bebyggelsetyper och grönstruktur och med starka rumsbildningar i gatustrukturen och längs vattnet. Bebyggelsen har tydliga fronter mot vattnet och Lumafabriken utgör ett tydligt landmärke på Hammarby sjöstadssidan. Hammarby kanal utgör en fysisk barriär. Områdets flexibla kvartersstruktur har en god tålighet för förändringar samtidigt som befintliga siktlinjer, utblickar och rumsbildningar bör värnas.

Området för arbetstunnelmynningen mot Hammarby Fabriksväg utgörs idag av industribebyggelse utan särskilda värden för stadsbilden.

Station Sickla

Området är tydligt delat av Värmdövägen och Saltsjöbanan som skär tvärs igenom det i öst-västlig riktning. Tillsammans med Järlaleden och Sickla industriväg utgör de tydliga barriärer, både fysiskt och visuellt.

Figur 57. Området kring station Sickla är tvådelat av Värmdövägen.

Handelsområdet Sickla köpkvarter ligger centralt i området och utgör ett dominerande inslag i stadsbilden. De högsta punkterna i området utgörs av naturmark, exempelvis de karaktäristiska gröna höjderna norr om Värmdövägen. Även bostadsområdet Alphyddan ligger på en höjd. Bostadshusen utgörs av storskaliga flerbostadshus som fungerar som landmärken i området. Siktlinjer finns främst längs trafiklederna.

I områdets södra del finns Sicklasjön med gång- och parkstråk efter stranden samt ett område med småskaliga villakvarter i väster. I områdets nordvästra del, norr om Värmdöleden, ligger Svindersviken dold bakom berg.

Söder om Värmdövägen bedöms landskapsbilden ha låga värden och området är tåligt för förändringar. Området norr om Värmdövägen bedöms ha måttliga landskapsbildsvärden, kopplade till den karaktäristiska naturmarken och topografin. Det bedöms vara relativt känsligt för förändringar.

Station Järla

Centralt i Järla ligger gamla industribyggnader som ger en tydlig karaktär av äldre industri. Byggnaderna hyser idag annan verksamhet. Industribyggnaderna omgärdas av mellanskalig bostadsbebyggelse. I sydlig riktning ligger Järlasjön som också omgärdas av mellanskalig bostadsbebyggelse med långa siktlinjer över sjön. Området delas av både Saltsjöbanan och Värmdövägen, vilka utgör mycket tydliga barriärer och sammanfaller i knutpunkten Järla-krysset. Saltsjöbanan har en egen karaktär och ger infrastrukturen en särprägel. Trafik-lederna fungerar som siktlinjer i området.

Figur 58. Området kring station Järla delas av Saltsjöbanan och Värmdövägen.

I området är höjdskillnaderna påtagliga och grönska återfinns främst på höjderna norr om Värmdö-vägen. Dessa skapar gränser mellan de olika karaktärsområdena. Kyrkogården kring Nacka kyrka bildar ett grönskande parkrum med storvuxna träd som syns på håll och ger karaktär även åt gatu-rummet utanför.

Sammantaget är området splittrat och höjdskillnaderna gör det svårt att orientera sig. Variationen i både skala och nivå gör platsen tålig för förändring. Området har få landmärken men flera tydliga siktlinjer, noder och målpunkter. Landskapsbilden bedöms ha måttliga värden.

Station Nacka Centrum

Nacka centrum är ett varierat och kontrastrikt område med småskalig villabebyggelse intill storskaliga verksamheter. Landskapet delas i två av Värmdöleden som går i östvästlig riktning genom området.

Söder om Värmdöleden ligger köpcentret Nacka Forum som omges av vägar och parkeringsytor. Intill det storskaliga köpcentret finns bostadsområdet Storängen som är av mellanskalig karaktär och söderut finns småskaliga villaområden. Norr om Värmdöleden finns storskalig bebyggelse för verksamheter och bostadsbebyggelse av såväl mellanskalig som småskalig karaktär. Naturmark knyter ihop de bebyggda områdena och avgränsar områdena från varandra.

Den breda och nedsänkta Värmdöleden skapar en kraftig barriär, men även ett eget landskapsrum med starka siktlinjer. Området upplevs i första hand vara anpassat till biltrafik, med breda vägar och parkeringsytor.

Området är tåligt för förändring och bedöms ha måttliga värden för stads- och landskapsbilden.

Figur 59. Värmdöleden utgör en kraftig barriär vid planerad station Nacka Centrum.

Station Gullmarsplan

I området finns stora höjdskillnader och en till största delen skogbeklädd bergsbrant löper i öst-västlig riktning. Stockholmsåsen, i nordsydlig riktning, förstärker siktlinjerna längs med Skanstullsbron och skapar stora kontraster mot de lågpunkter som bildas vid brofästena. Bebyggelsestrukturen är varierad. I de västliga delarna av Hammarby sjöstad finns storskaliga områden med industrikaraktär. Mot Årsta är kvartersstrukturen uppbruten och bebyggelsen omväxlande låga trevåningshus och högre flervåningshus i punktform. Vid Årstaviken återfinns Årstaskogen, ett naturskogsområde som angränsar mot vattnet. Längs vattnet går ett mycket populärt promenadstråk.

Områdets karaktär präglas starkt av trafiklandskapet. Flera stora infrastrukturstråk i olika nivåer möts vid Gullmarsplan och utgör kraftiga barriärer. Infrastrukturen i kombination med tydliga höjdskillnader gör området splittrat och svårorienterat. Marken och grönstrukturen i de centrala delarna utgör skyddszoner för trafikmiljön och är relativt lågt utnyttjad.

Station Gullmarsplan utgör en viktig knutpunkt för både spårtrafik och busstrafik och flera målpunkter finns i närheten. Platsen utgör en viktig länk mellan Södermalm och söderort. Området bedöms ha måttliga stads- och landskapsbildsvärden.

Ny station i Slakthusområdet

Området är kontrastrikt och innehåller storskalig bebyggelse i form av Globenområdet med arenor, shopping och nöjen. Själva Slakthusområdet har en stark industrikaraktär medan närliggande Enskede Gård har småskalig bebyggelse. Grönstruktur finns främst i områdets västra del, Enskede Gård, exempelvis i form av Enskedeparken och Lindeparken. De olika områdena är tydligt avgränsade från varandra.

Globenområdet domineras av två tydliga landmärken: Globen och Tele2 Arena. Intill dessa storskaliga byggnader finns kontors- och shoppingkvarter med torgytor. I norr binds Globenområdet ihop med Gullmarsplan. Arenavägen och Nynäsvägen, tillsammans med tunnelbanespåren, utgör tydliga barriärer i området.

Slakthusområdet har tydlig industrikaraktär med många aktiva industriella verksamheter. Gatustrukturen är uppbyggd som ett rutnät och är helt anpassad efter bil- och lastbilstrafik. I närliggande villakvarter i Enskede gård och Gamla Enskede hänvisas fotgängare och cyklister till bilvägar och trottoarer.

De mest livaktiga rörelse- och vistelsestråken är koncentrade till Globen köpcentrum, Hovet och Globens arenor som samtliga är belägna cirka 10 meter över Arenavägen och Slakthusområdet. På denna nivå finns även en gångbro över Nynäsvägen till Skärmarbrink och ytterligare en i västlig riktning över dagens tunnelbana till bostadsområdet på Bildhuggarvägen.

Sammantaget kan området sägas ha måttliga stads- och landskapsbildsvärden kopplade till dess industrikaraktär, tydliga landmärken, flera viktiga målpunkter och tydliga siktlinjer.

Anslutning Sockenplan

Området hyser villakvarter med småskalig trädgårdsstadskaraktär och mellanskaliga bostadsområden med främst trevåningshus. Byggnadskvarteren är öppna och sammanvävda med omgivande park- och naturstråk. Topografiskt är området relativt flackt. De större vägarna Sockenvägen och Enskedevägen möts vid Sockenplan och omges av flerfamiljshus. Sockenplan utgör ett centralt torg i området och de befintliga tunnelbanespåren korsar Sockenvägen på en bro väster om Sockenplan.

Grönstrukturen är sammanvävd med bebyggelsen i form av parker, naturmark och övriga grönytor. De största grönområdena utgörs av Vårflodsparken, Enskedehöjden och naturmarksområdet Hemskogen. Dessutom finns bostadsgårdar med grönskande parkkaraktär, mindre parker och stråk i områdena med småhusbebyggelse samt gröna småytor i anslutning till vägar och cirkulationsplatser. Sockenvägen är trädkantad och har även en grön remsa i mitten som är planterad. Långa siktlinjer finns längs Sockenvägen och Enskedevägen. Längs den sistnämnda syns landmärket Globen på långt håll.

6.3.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

För stadsbildens och landskapets värden finns inga specifika lagar, riktlinjer eller allmänna råd. Analysen av stads- och landskapsbilden har främst skett genom platsbesök och yrkesmässig erfarenhet, sammanvägt med kartstudier och inhämtning av tidigare utredningar från berörda kommuner. Vid beskrivningen av områdenas förutsättningar och värden har en vedertagen metod för stadsbildsanalys använts (Kevin Lynch, ”The image of the city”, 1960), som utgår från ett fotgängarperspektiv och begränsas till de fysiska elementen i staden. Karaktären av en plats har beskrivits för att ge en uppfattning av hur platsen upplevs, där begrepp som skala, konstrast, synbarhet och dominans är viktiga parametrar.

Utredningsområdet för stads- och landskapsbilden har varit hela sträckan för den nya tunnelbanesträckningen och kring varje plats där nya stationslägen föreslås har influensområdet avgränsats och beskrivits. Utgångspunkten har varit det område som påverkas visuellt. Olika områden är mer eller mindre tåliga för förändringar i stads- och landskapsbilden, vilket i möjligaste mån har beaktats vid placering och utformning av anläggningar hörande till tunnelbanan ovan mark (exempelvis stationsentréer och ventilationstorn).

Metodik för bedömning av områdenas förutsättningar, påverkan, effekter och konsekvenser redovisas i avsnitt 3.2.

Osäkerheter

Det finns osäkerheter i den informationsinhämtning och i de slutsatser som dragits om påverkan och konsekvenser för stads- och landskapsbild.

Slutsatserna om stationsentréernas och ventilationstornens påverkan och konsekvenser för omgivande landskap är starkt beroende av utformningen. Slutsatser om konsekvenserna för stads- och landskapsbilden kan därför dras fullt ut först då utformningen är klar.

6.3.3 Planförslagets miljöpåverkan

Allmänt

Tunnelbaneanläggningen påverkar landskaps- och stadsbilden främst genom stationsuppgångarnas entréer, ventilationstorn, nödutgångar och tunnelpåslag. Noder för spårbunden kollektivtrafik är lokalt viktiga orienteringspunkter i staden. Entréernas relation till platsens visuella förutsättningar, så som siktlinjer och landskapsrum, indikerar hur lätt eller svårt det kan vara att uppfatta stationen från håll. Placeringen kan antingen förstärka eller begränsa denna orienterande funktion. Omvänt kan placeringen ge viss vägledning till hur resenärer kan komma att orientera sig då de lämnar stationen och vilka landmärken och siktlinjer i stadsstrukturen som då går att uppfatta. Entréernas placering kan även innebära att siktlinjer skyms eller landskapsrum splittras.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Ingen påtaglig påverkan på stadsbilden sker i driftskedet. Eventuella skador under byggskedet på träd inom Museiparken kan påverka stadsbilden på platsen. Risken för påverkan bedöms sammantaget bli liten.

Station Sofia

Grönområden på östra Södermalm utgör en liten yta i förhållande till bebyggd miljö och stadsdelen har därmed en låg andel grönstruktur per person. Stationsentrén i Stigbergsparkens centrala delar minskar den totala parkytan, och bidrar till uppdelning av parkrummet. Karaktären i parken kommer att förändras från en plats för vistelse till att i större utsträckning präglas av entrén till tunnelbanan.

I samband med lokalisering av ny stationsbyggnad för tunnelbanestation Sofia i Stigbergsparken, sker en omdaning av befintlig park. Stigbergsparken får härmed en ny betydelse som kommunikationsnod och målpunkt för såväl närboende som resenärer.

Förkastningsbranten i norr påverkas av entrébyggnaden. Äldre träd, viktiga som karaktärsgivande, rumsskapande element, tas bort och ytor kommer att hårdgöras för passage till och från tunnelbanan. Gångstråk i och genom parken förändras. Den befintliga stadsstrukturen påverkas inte.

Arbetet med att ge Stigbergsparken en ny gestaltning sker samordnat med utformning av ny stationsbyggnad där stor vikt läggs vid att uppnå ett möte mellan stationsbyggnad, parkrum, Folkungagatan och Stigberget.

Station Hammarby Kanal

Den norra stationsentrén inryms i en befintlig byggnad utan höga visuella värden. Påverkan på visuella samband blir därför marginell. Genom god utformning kan påverkan på Vintertullstorget och entrén till Stora Blecktornsparken bli positiv.

Genom den nya stationens norra och södra entréer möjliggörs en koppling för kollektivtrafikresenärer under Hammarby kanal mellan Hammarby sjöstad och östra Södermalm.

Den södra stationsentrén mot Lumaparken är lätt överblickbar och placerad utifrån befintliga gångstråk och siktlinjer vilket ger en liten visuell påverkan. Den tar en begränsad del av Lumaparken i anspråk, en del som redan är starkt präglad av omgivande infrastruktur. Ventilationstornet vid Lumagatan (3 meter högt) blir synligt från vattenrummet kring Hammarby kanal, från både Hammarby sjöstadssidan och Södermalmssidan.

Arbetstunnelmynningen vid Hammarby Fabriksväg kommer att sättas igen och tomten bebyggas inom ramen för planerad stadsutveckling. Tunnelmynningen ger därför inte upphov till någon permanent påverkan på stadsbilden.

Station Sickla

Stationsentrén mot Sickla industriväg förläggs i en planerad ny byggnad som är en del av stadsomvandlingen i Sickla och medför i sig ingen påverkan på stadsbilden. Stationsentrén mot Alphyddevägen placeras i ett läge med låga upplevelsevärden. Placeringen av stationsentrén är utifrån befintliga gångstråk och siktlinjer god. Entrén i Sickla köpkvarter placeras inom befintlig byggnad och påverkar landskapsbilden enbart genom att fasaden förändras. Ett ventilationstorn (3 meter högt) planeras norr om Värmdövägen och påverkar vyn mot Alphyddans bostadsområde.

Arbetstunnelmynningen vid Värmdövägen berör en befintlig hårdgjord yta och bedöms inte ge något påtaglig påverkan på landskapsbilden.

Station Järla

För stationsentrén mot Värmdövägen tas skogbevuxen naturmark i anspråk norr om Värmdövägen. Skogens avskärmande funktion försvinner därmed. Platsen planeras att omvandlas inom ramen för den kommunala planeringen och kommer därför inte i första hand att påverkas av utbyggnaden av tunnelbanan. Stationen innebär förändrade och ökade flöden av människor på platsen. För arbetstunnelmynningen kommer naturmark att tas i anspråk permanent då tunneln blir en utrymningsväg under driftskedet. Permanent påverkan uppstår även genom att ytor med naturmark minskar och äldre träd tas ner längs Järla Östra skolväg. Ventilationstornet vid Birkavägen (3 meter högt) bedöms kunna anpassas till planerad stadsutveckling och innebär därför en mindre påverkan på stads- och landskapsbilden.

Station Nacka Centrum

Stationsentrén mot Stadsparken tar parkyta i anspråk och stationsentrén mot Jarlabergsvägen tar stora delar naturmark i anspråk. Båda dessa entréer innebär förändrade och ökade flöden av människor. Ventilationstornet förläggs till grönytor i trafikmiljön utefter Värmdöleden. Platsen som tas i anspråk vid arbetstunnelmynningen kommer att påverkas permanent genom att äldre träd tas ner. Platsen kring station Nacka Centrum saknar högre värden för stads- och landskapsbilden. Området kommer inte i första hand att påverkas av utbyggnaden av tunnelbanan utan av planerad stadsomvandling.

Station Gullmarsplan

Stationsentréerna påverkar i sig inte stads- och landskapsbilden eftersom de inryms i befintliga eller planerade byggnader. Miljön invid Kolerakyrkogården påverkas visuellt och genom att parkmark tas i anspråk av ett ventilationstorn. Landskapsbilden vid arbetstunnelmynningen påverkas permanent då äldre träd tas ner.

Ny station i Slakthusområdet

Stationsentrén mot Rökerigatan placeras inom en planerad byggnad och påverkar i sig därför inte landskapsbilden. Stationsentréerna mot Slakthusgatan och Hallvägen är båda placerade i en planerad park. Ventilationstorn integreras i den befintliga gatustrukturen. Slakthusområdet kommer att förändras genom stadsomvandling men påverkan av stationsentréerna och ventilationstornet i sig är liten.

Anslutning Sockenplan

Då anslutningen av den nya tunnelbanesträckningen till befintligt spår överdäckas öster om Palmfeltsvägen blir påverkan på stads- och landskapsbildens värden liten.

6.3.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Det bedöms inte finnas några förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

- Rotzonen för träd inom Museiparken bör skyddas mot skada under byggtiden.

Station Sofia

- Gestaltning av Stigbergsparken sker samordnat med utformning av ny stationsbyggnad för att åstadkomma en attraktiv helhetsmiljö. Färgsättning och materialval för entrébyggnaden anpassas till detta.
- Delar av befintlig vegetation tas bort i Stigbergsparken, bland annat en del allétträd som ersätts av ett större antal nya träd och markgrönska. Parken planeras även att ges ny belysning, möblering och cykelparkering.
- Mynningen för arbetstunneln vid Londonviadukten bör ges en omsorgsfull gestaltning avseende detaljutformning och materialval.

Station Hammarby Kanal

- Bedömning av behovet av plantering av buskar och träd kring ventilationstornet vid Lumagatan bör ske efter byggskedet.

Station Sickla

- Ventilationstornet norr om Värmdövägen bör ges en medveten färgsättning och val av material bör ske med omsorg, då tornet ligger visuellt exponerat.

Station Järla

- Färgsättning och materialval för ventilationstornet vid Birkavägen bör ske med hänsyn till den intilliggande äldre trähusbebyggelsen och gatumiljön.
- Arbetstunnelmynningen bör ges en omsorgsfull gestaltning avseende detaljutformning och materialval. Återplantering av vegetation bör ske.

Station Gullmarsplan

- Stor omsorg bör ges vid färgsättning och materialval för ventilationstornet vid Skansbacken.
- Arbetstunnelmynningen bör ges en omsorgsfull gestaltning avseende detaljutformning och materialval, anpassad till omgivande naturmiljö, och vegetation och träd återplanteras.

Ny station i Slakthusområdet

- Färgsättning och materialval för ventilationstornet bör ske med stor omsorg.

Anslutning Sockenplan

- Färgsättning och materialval för ramp för servicetunnel bör anpassas för god gestaltning.

6.3.5 Konsekvensbedömning

Allmänt

En ny tunnelbanestation påverkar en plats karaktär i sig, men kan på sikt också innebära förändringar i stationens närområde. Förändringarna kan bestå av exempelvis ökade och ändrade rörelseflöden, förändrat serviceutbud eller förtätningar. Hur stor påverkan från stationsentréer och ventilationstorn blir beror på slutgiltiga materialval, färgsättning och gestaltning av detaljer som inte styrs av järnvägsplanen. Generellt är det därför svårt att bedöma vilka rumsliga effekter dessa kan få och om konsekvenserna blir positiva eller negativa för stadsbilden.

När stationen är en del av ett större stadsbyggnadsprojekt finns möjligheter att skapa goda rumsliga förutsättningar i den fortsatta planeringen. Detta kan ge stadsmässiga kvaliteter och skapa attraktiva besöksplatser genom väl gestaltade gaturum, parker eller torg. Goda förutsättningar finns också att skapa kontinuerliga och finmaskiga system för gående och cyklister som stärker stationernas funktion som knutpunkter. När förändring sker i redan etablerade områden med tydlig och stark karaktär kan nya inslag i det offentliga rummet ofta vara svårare att integrera. De nya stationsentréerna kan stå i konflikt med nuvarande markanvändning och det kan vara svårare att tillgodose de ökade krav som ställs.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

I driftskedet innebär tunnelbanan inga konsekvenser för stadsbilden, förutsatt att träd inom Museiparken inte skadas. Om skada på träd inom Museiparken uppstår, finns risk för små till måttliga negativa konsekvenser för stadsbilden.

Station Sofia

Stationsentréns placering i Stigbergsparkens centrala delar, mitt i det gångstråk som leder genom parken idag, bedöms medföra att parken blir uppdelad och förlorar sin nuvarande rumslighet. Det innebär även ökade flöden av människor och förändrade rörelsemönster i området. Parkens karaktär ändras från ett parkrum, primärt utformat för vistelse och lek, till en målpunkt och nod för kollektivtrafik. Stationsentrén blir ytkrävande och hög vilket medför begränsningar av siktlinjer. För stads- och landskapsbilden vid Stigbergsparken bedöms ingreppet medföra stora konsekvenser. För Stigbergparkens karaktär som grön park blir denna konsekvens negativ. Samtidigt kan den nya utformningen av Stigbergsparken medför nya stadsbildsmässiga kvaliteter.

Station Hammarby Kanal

Inpassningen av den norra stationsentrén till befintlig stadsstruktur blir god genom placeringen invid torget samt genom närheten till befintliga siktlinjer och det gångstråk som löper utmed Katarina Bangata.

En ny koppling mellan sydöstra Södermalm och Hammarby sjöstad skapas, vilket medför passage för ett ökat antal människor och kan ge förutsättningar för Vintertullstorget att bli en mer livfull plats. Vintertullstorget är väl anpassat till funktionen som nod för kollektivtrafik. För stads- och landskapsbilden bedöms den norra stationsentréns placering innebära en potential för stora positiva konsekvenser.

Den södra entrén placeras inom en yta i Lumaparken som är väl anpassad som nod och knutpunkt för kollektivtrafik. Entréns korta avstånd till tvärbanans hållplats förstärker denna funktion. Ingreppet kommer att påverka parkens ursprungliga gestaltningsidé och den tydliga form som skapats med den omgivande gatustrukturen. Ventilationstornet vid Lumagatan bedöms endast ha lokal påverkan. Stationsentrén mot Lumaparken bedöms medföra små negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden i närmiljön.

Station Sickla

Ventilationstornet norr om Värmdövägen kan komma att bli exponerat och stå i kontrast mot bebyggelsen i Alphyddan. Konsekvenser för stads- och landskapsbilden av de nya stationsentréerna är avhängiga den framtida stadsutvecklingen på platsen. Stationsentréerna i sig bedöms inte ge några konsekvenser för stads- och landskapsbilden.

Arbetstunnelmynningen i bergsbranten vid Värmdövägen bedöms inte heller ge upphov till några konsekvenser för stads- och landskapsbilden.

Station Järla

Naturmarkens avskärmande och rumsskapande funktion går förlorad, men inte i första hand på grund av tunnelbaneutbyggnaden utan beroende av stads-omvandlingen. Ventilationstornet vid Birkavägen inpassas till befintlig gatustruktur och har en liten påverkan på stads- och landskapsbilden. För helheten innebär påverkan på stads- och landskapsbilden små negativa konsekvenser.

Station Nacka Centrum

Placeringen av stationsentrén mot Stadsparken är, utifrån befintliga gångstråk och siktlinjer, god. Den bör kunna uppfattas som tydlig och vara lätt överblickbar. Platsen är väl anpassad som nod och knutpunkt för kollektivtrafik och närheten till Nacka Forum förstärker denna funktion. Båda stationsentréerna och ventilationstornet minskar platsens gröna karaktär genom att ta naturmark i anspråk, men ingreppen bedöms medföra små negativa konsekvenser.

Station Gullmarsplan

Placeringen av stationsentrén mot Mårtensdal bedöms vara väl samplanerad med kommande kvartersutformning och fungera bra med planerade funktioner för handel och kontor. Utifrån befintliga gångstråk och siktlinjer är placeringen av entrén tydlig och det korta avståndet till tvärbanans hållplats stärker platsens funktion som nod- och knutpunkt. God koppling mellan Hammarby sjöstad och den nya bostadsbebyggelsen vid Fredriksdal kan uppnås.

Stationsentrén inom befintlig station Gullmarsplan innebär inga konsekvenser för stads- och landskapsbilden och ventilationstornet medför små negativa konsekvenser.

Arbetstunnelmynningen innebär en permanent påverkan genom en synlig bergskärning och att äldre träd tas ner. Påverkan på stads- och landskapsbilden innebär måttliga negativa konsekvenser.

Ny station i Slakthusområdet

Tunnelbaneutbyggnaden kommer att medföra små förändringar för Slakthusområdet i förhållande till pågående stadsomvandling. Tillgängligheten till Slakthusområdet kommer att öka genom tunnelbaneutbyggnaden. Stationsentrén mot Rökerigatan får en bra placering utifrån områdets struktur och kommer att bli tydlig i anslutning till planerat torg. Bostadsområdet vid Bildhuggarvägen i nordväst och Globenområdet får en sämre tillgänglighet till den nya stationen. Kraftiga barriärer finns i form av Arenavägen, Palmfeltsvägen, spår för tunnel- och tvärbana samt höjdskillnaden mellan Slakthusområdet och dessa områden. Ventilationstornet bedöms kunna inrymmas i den framtida miljön utan att nämnvärt påverka värden för stads- och landskapsbilden.

Stationsentréerna i Slakthusparken kommer att ha en bra placering utifrån siktlinjer längs Charkmästargatan. Detta innebär goda möjligheter att utveckla Charkmästargatan till ett huvudgångstråk och att skapa en bra koppling till Tele2 Arena.

Påverkan på stads- och landskapsbilden inom Slakthuset med anledning av de planerade stationsentréer är i sig liten men ger möjlighet till måttliga positiva konsekvenser.

Anslutning Sockenplan

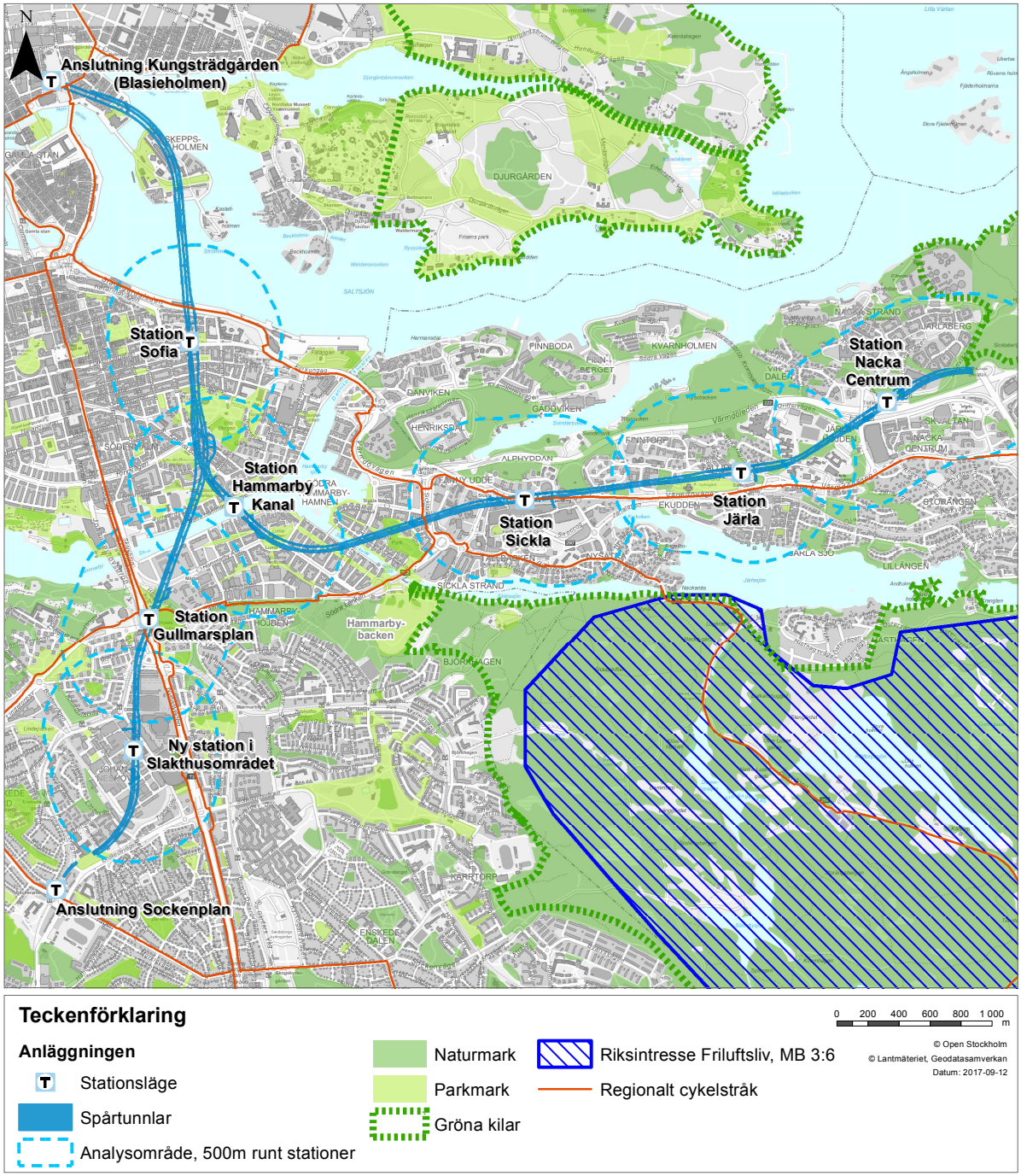
Bostadshusen längs Björneborgsvägen kan få en begränsad entrézon till fastigheterna från gatusidan. Påverkan på stads- och landskapsbilden medför små negativa konsekvenser.

6.4 Rekreation

Rekreation är ett brett och allmänt begrepp som kan ha olika betydelse för olika människor. Generellt kan sägas att det omfattar återhämtande av kraft vid vistelse i avkopplande miljö eller vid utförande av aktiviteter. Rekreation är viktig ur flera aspekter:

- Den psykiska: då rekreation möjliggör lugn och ro, avkoppling och återhämtning från stress.
- Den sociala: genom att rekreation möjliggör möten, relationer och kontakt med omvärlden.
- Den fysiska: eftersom rekreation ger möjligheter till idrott, motion och rörelse.

6.4.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden



Figur 60. Karta rekreation, översikt.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Blasieholmen är centralt belägen i Stockholm och fungerar som en länk mellan Stockholms centrala delar, Skeppsholmen och Kastellholmen och innehåller flera offentliga besöksmål. Områdets rekreationsvärden består främst av Museiparken i anslutning till Nationalmuseum och kajstråket längs vattnet.

Museiparken är av semi-lokal betydelse (se förklaring i kapitel 6.4.2) för rekreationen med lugn atmosfär, möjlighet att promenera och slå sig ner. Parken har stora skönhetsvärden förknippade med kulturhistoria och konstverk, äldre park- och trädgårdsväxter och som en grön oas. Parken har god tillgänglighet, med närhet till spår- och busstrafik.

Kajstråket som löper längs Blasieholmen är en del av ett längre kajstråk som fortsätter längs Skeppsbron och Strandvägen och bedöms vara av kommunal betydelse. Stråket har god tillgänglighet för många målgrupper. Stråkets största upplevelsevärden är möjligheten till längre promenader, den vackra utsikten, vattenkontakten och den kulturhistoriska miljön.

Rekreationsvärdena inom området bedöms som måttliga.

Station Sofia

Området kring station Sofia präglas av en tät kvartersbebyggelse med insprängda parker, som exempelvis Stigbergsparken, och ett fåtal större grönområden, som exempelvis Vitabergsparken.

Fjällgatan och Per-Anders Fogelströms terrass ovanför Stadsgårdskajen är tydliga målpunkter för invånarna i Stockholm och har ett högt besökstryck. Människor tar sig dit för att njuta av utsikten, den kulturhistoriska miljön och för att promenera.

Stigbergsparken är en kvarterspark med gräsytor, varierad vegetation, gångstigar och en lekplats. Den erbjuder plats för sociala aktiviteter, men har idag ett eftersatt underhåll. De största upplevelsevärdena är dock knutna till naturparkskaraktären med uppvuxna träd och grönska.

n har idag ett eftersatt underhåll. De största upplevelsevärdena är dock knutna till naturparks-karaktären med uppvuxna träd och grönska.

Figur 61. Stigbergsparken är en kvarterspark.

I närområdet ligger även Vitabergsparken, en viktig målpunkt som bedöms ha en regional betydelse. Parken erbjuder möjligheter till promenader, idrott och motion men också mötesplatser, lekplatser och naturlek.

Sammantaget bedöms områdets rekreationsvärden som höga, men koncentrerade till få platser.

Station Hammarby Kanal

Den norra sidan av Hammarby kanal har en något glesare stadsstruktur och fler grönområden än den södra som är av tätare karaktär. Längs norra sidan av Hammarby kanal ligger Anna Lindhs park som har karaktär av en kvarterspark. Den är till största delen plan med god tillgänglighet för alla målgrupper, men tillgängligheten till kollektivtrafik är begränsad. De största upplevelsevärdena är grönska, vattenkontakten, möjligheten till lugn och ro samt promenader.

Stationsentrén mot Katarina Bangata kommer att inrymmas i en befintlig fastighet invid Stora Blecktornsparken. Parken är kuperad och tillgängligheten i vissa delar begränsad för funktionshindrade. Parken har karaktären av aktivitetspark och en parklek bedriver verksamhet med bland annat djur. Utrymme finns för aktiviteter som bollspel, lek och picknick. De största rekreationsvärdena är parkens breda utbud av aktiviteter så som lek och kontakt med djur, samt som en mötesplats. Stora upplevelsevärden finns också knutna till inslagen av uppvuxna träd och grönska. Hammarby IP och Skanstullshallen ligger i närområdet.

Figur 62. Entrén till Stora Blecktornsparken från Katarina Bangata.

På den södra sidan om kanalen ligger Lumaparken och Hammarby sjöstad med Heliosparken och en kajpromenad. Lumaparken är delvis kuperad och delad i tre delar. De största upplevelsevärdena utgörs av möjligheterna till lek, de gröna inslagen, vattenkontakten och den gestaltade parkmiljön. Rekreationsvärdet i området kring station Hammarby Kanal bedöms som måttligt.

Station Sickla

Ett par hundra meter norr om Sickla ligger Svindersvikens strandpromenad och den karaktäristiska kulturmiljön vid Svindersvik. Längs Svindersvikens södra strand ligger även urskogen Ryssberget.

I söder finns Sicklasjöns strandpromenad som sträcker sig längs Sicklasjöns stränder västerut till Hammarby sjöstad. I anslutning till Sicklasjön finns även Sickla strandpark, en park med lekplatser, badstrand, bryggor, öppna gräsytor samt bord och grillar.

Alla delområden kring station Sickla är av kommunal betydelse och sammantaget bedöms rekreationsvärdena som måttliga.

Station Järla

Området kring station Järla hyser flera platser och stråk för rekreation.

Norr om Värmdövägen finns ett relativt stort område med naturmark av lokal betydelse. Området störs till viss del av buller från Värmdövägen och landskapet är kuperat vilket begränsar tillgängligheten. Platsens främsta rekreationsupplevelse är knuten till naturen i form av skog och naturlek. I närheten av Nacka gymnasium finns Nacka Sportcentrum, en samlingsplats för flera idrottsanläggningar som möjliggör bollsport, ishall, friidrott, skateboardåkning och gymnastik. I anslutning till Värmdövägen finns även Järla sporthall. Upplevelsevärdena för de olika idrottsanläggningarna inkluderar fysiska och sociala aktiviteter kopplade till idrotten.

Nacka kyrkogård bedöms vara av kommunal betydelse. Platsen erbjuder möjlighet till kontemplation, lugn och ro.

Järlasjöns strandpromenad ligger inom området och bedöms vara av kommunal betydelse för rekreation.

Rekreationsvärdet kring station Järla bedöms vara måttligt.

Station Nacka Centrum

I området bedöms främst rekreationsvärdena kopplade till naturmark påverkas av tunnelbaneutbyggnaden. Norr om Värmdöleden ligger två naturområden som berörs: ett område sydväst om Nyckelvikens naturreservat och ett norr om Skönviksvägen, väster om Jarlabergsvägen. De främsta upplevelsevärdena är kopplade till natur i form av skog och naturlek. Väster om Nacka Forum finns naturmark i en annars hårdgjord miljö. I närheten ligger Nacka Sportcentrum, se avsnitt Station Järla.

Inom området är det endast Nacka Sportcentrum som har kommunal betydelse. I övrigt bedöms betydelsen av rekreationsvärdena i området vara lokal.

Station Gullmarsplan

Grönområdena inom bostadsområdena kring Gullmarsplan består främst av naturmark. Centralt inom området ligger Gullmarsplans torg. Närparker och kvartersparker för fysiska aktiviteter och sociala möten är relativt få inom kort gångavstånd för boende i området.

I närheten av Gullmarsplan finns Årstaskogen, som planeras bli naturreservat och utgör ett större stadsnära friluftsområde med skog och naturstråkskaraktär. Tillgängligheten bedöms vara god med flera kopplingar till andra gångstråk och närhet till bostadsbebyggelse i Årsta samt till Gullmarsplans kollektivtrafiknod.

Årstaskogen inbjuder till fysisk aktivitet med bra promenadstråk, varav den mest karaktäristiska är den 3 kilometer långa strandpromenaden utefter vattnet mellan Gullmarsplan i öster och Marievik i väster. Inom området finns även småbåtshamnar, lekplatser och Årsta idrottsplats.

I närheten av Gullmarsplan finns Enskedehallen, en idrottshall med ett brett utbud och god tillgänglighet. Vid Årstaviken intill Skanstulls marina ligger föreningen Hammarby IF Rodd och båtklubben Dianelund. Andra tydliga målpunkter i området är Sundsta Gård och Skanskvarn som har kulturhistoriska värden.

Öster om Nynäsvägen finns Kolerakyrkogården med parkkaraktär och genom parken löper ett mycket välanvänt gångstråk som sammanfaller med ett regionalt cykelstråk. Inom området ligger även Mårtendalsparken.

Som helhet bedöms området kring Gullmarsplan ha höga rekreativa värden.

Ny station i Slakthusområdet

Slakthusområdet består av bebyggelse med industrikaraktär och grönstrukturen är svag med få inslag av vegetation. Området har svaga kopplingar till omgivande bostadsområden och tillgängligheten till större natur- och friluftsområde är relativt dålig. Sammantaget bedöms områdets rekreationsvärden som låga.

Anslutning Sockenplan

Grönstrukturen i området består av bevarade park- och naturstråk och skogklädda bergspartier som är sammanvävda med bostadskvarter.

Enskede idrottsplats ligger i korsningen av Enskedevägen och Sockenvägen och gränsar till Sockenplan. Idrottsplatsen innehåller flera fotbollsplaner, en friidrottsanläggning samt en naturisbana vintertid.

Nordväst om Sockenplan ligger Enskedeparken som är en stadsdelspark med prydnads- och naturstråkskaraktär. I området finns ett odlingslottsområde och en ridskola. I området finns även Trädskolan, en modern kvarterspark från 1980–90-talet. Parken är en tidigare rest från en av stadens plantskolor.

Rekreationsvärdet i området bedöms som måttligt.

6.4.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Rekreationsvärdena påverkas vid en utbyggnad av tunnelbanan dels genom att mark tas i anspråk i områden som används för rekreation, dels genom att tillgängligheten till rekreationsområden förändras. Analysområdet har avgränsats till en radie inom 500 meter runt stationsentréerna, då detta är det avstånd som förvaltningen definierat som tillgänglig för kollektivtrafik ur ett resenärsperspektiv. Det innebär att man inom detta område ökar tillgängligheten till utflyktsmål och friluftsområden som man kan vilja ta sig till med tunnelbana. Avgränsningen av analysområdena och urval av platser och stråk har gjorts med hjälp av GIS (Geografiska Informationssystem) utifrån digitalt kartmaterial som tillhandahållits av Stockholms stad och Nacka kommun.

Värdering av platsers och stråks status ur rekreationsperspektiv har gjorts för varje inventeringsområde. Rekreationsområdenas storlek, användning, innehåll och tillgänglighet har analyserats för att bedöma rekreationsvärdet. En bedömning har även gjorts om rekreationsvärdet som delas in i fem kategorier:

- *Lokal betydelse:* Områden som är små till ytan och har ett begränsat utbud. De anses inte vara av specifikt intresse för personer som bor eller vistas längre än 50 meter från platsen.
- *Semi-lokal betydelse:* Områden som är minst 0,3 hektar, har ett bredare utbud och fler kvalitativa värden. De anses vara av intresse för de som bor eller vistas inom 200 meter.
- *Kommunal betydelse:* Områden som är minst 10 hektar, har många funktioner och flera kvalitativa värden. De anses vara av intresse för invånare i kommunen eller i delar av kommunen.
- *Regional betydelse:* Områden är stora naturområden (>1000 hektar) och domineras av skog, vattenområden eller ängsmark av naturlig karaktär. Upptagningsområdet bedöms vara 500 meter.
- Nationell betydelse: Områden som är utpekade som riksintresse för naturvård eller friluftsliv.

Se vidare i underlagsrapport *Rekreation*.

Metodiken för bedömning av områdenas förutsättningar, påverkan, effekter och konsekvenser redovisas i avsnitt 3.2.

Osäkerheter

Det finns osäkerheter i den informationsinhämtning och i de slutsatser som dragits om påverkan och konsekvenser för rekreation. Källorna till kunskap om hur områden används för rekreation är få. Det kan därför finnas värden som inte har identifierats.

6.4.3 Planförslagets miljöpåverkan

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Ingen förändring av förutsättningarna för rekreation sker i driftskedet. Om träd inom Museiparken skadas under byggskedet, skulle det kunna påverka de upplevelsemässiga värdena.

Station Sofia

Den nya stationsentrén i Stigbergsparken innebär att parkmark tas i anspråk och att träd tas ner. I och med stationsentréns placering i Stigbergsparkens centrala delar minskar den totala parkytan, och bidrar till uppdelning av parkrummet.

Station Hammarby Kanal

Stationsentrén mot Katarina Bangata i befintlig byggnad bedöms inte påverka områdets rekreationsvärden, men innebär att tillgängligheten till Stora Blecktornsparken, Hammarby IP, Katarina Bangata och Skanstullshallen ökar.

Stationsentrén mot Lumaparken innebär intrång i en del av Lumaparken som har låga rekreativa värden. Då tillgången till parkyta är begränsad i den tättbebyggda miljön i Hammarby sjöstad får intrång i parkmiljö ändå en viss påverkan på rekreationsvärdena.

Ventilationstornet vid Lumagatan (3meter högt) innebär att den totala grönytan minskar något i området.

Station Sickla

Stationsentréer, ventilationstorn och arbetstunnel i Sickla bedöms inte ge någon direkt påverkan på de rekreativa värdena. Tillgängligheten till rekreationsvärdena kring station Sickla förbättras, men marginellt.

Station Järla

För stationsentrén tas skogbevuxen naturmark i anspråk, mark som dock planeras för utbyggnad även i nollalternativet. Stationen innebär att tillgängligheten till Järla sporthall och Nacka Sportcentrum ökar. Arbetstunnelmynningen tar i anspråk ytor av en skogbevuxen, tidigare orörd, bergskulle norr om Järla Östra skolväg, som planeras att i huvudsak bibehållas som naturmark även efter stadsomvandlingen. Ventilationstornet längs Birkavägen (3 meter högt) bedöms inte påverka rekreationsvärdena.

Station Nacka Centrum

Stationsentrén mot Stadsparken förläggs till grönyta och stationsentrén mot Jarlabergsvägen tar skogbevuxen naturmark i anspråk. Stationsentrén mot Vikdalsbron bedöms inte ge någon direkt påverkan på de rekreativa värdena. Arbetstunnelmynningen kommer att ta naturmark som används för rekreation i anspråk och omdanar närområdet till ett befintligt gångstråk mellan Nyckelvikens naturreservat och bostadsområden söder om Värmdöleden.

Station Gullmarsplan

Stationsentréerna mot Gullmarsplan och mot Mårtensdal bedöms inte ge någon direkt påverkan eller effekt på de rekreativa värdena. Ventilationstornet (cirka 5 meter högt) invid den kulturhistoriska Kolerakyrkogården tar parkmark med låga rekreationsvärden i anspråk. Arbetstunnelmynningen vid Sundstabacken kommer att ge en permanent påverkan på en tidigare intakt och skogbevuxen förkastningsbrant, bland annat genom att träd tas ned. Det närbelägna koloniområdet bedöms inte påverkas.

Ny station i Slakthusområdet

Stationsentréerna bedöms inte ge någon påverkan på de rekreativa värdena.

Anslutning Sockenplan

Anslutningen bedöms inte medföra någon påverkan på de rekreativa värdena.

6.4.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Det bedöms inte finnas några förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Återställning av natur och parkmiljö och återplantering av träd och buskar för att underlätta naturmiljöns möjlighet till återhämtning kommer att ske efter byggtiden. På platser som kommer att omvandlas till bebyggelseområden efter tunnelbanans färdigställande kommer återställning att planeras tillsammans med berörd kommun.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

- Rotzonen för träd inom Museiparken bör skyddas mot skada under byggtiden.

Station Sofia

- Gestaltning av Stigbergsparken sker samordnat med utformning av ny stationsbyggnad för att åstadkomma en attraktiv helhetsmiljö. Färgsättning och materialval för entrébyggnaden anpassas till detta. En grönyta och ett parktorg planeras.
- Delar av befintlig vegetation tas bort i Stigbergsparken, bland annat en del allétäd som ersätts av ett större antal nya träd och markgrönska. Parken planeras även att ges ny belysning, möblering och cykelparkering.

Station Hammarby Kanal

- Färgsättning och materialval för ventilationstorn bör anpassas till den omgivande parkmiljön, så att den visuella påverkan begränsas.

Station Järla

- Tunnelmynningen för arbetstunneln bör gestaltas (avseende detaljutformning och materialval) så att den smälter in i naturmiljön. Återplantering av vegetation bör ske.

Station Nacka Centrum

- En attraktiv gestaltning av gång- och cykelväg mellan Nyckelvikens naturreservat och bostadsområden söder om Värmdöleden är viktig för att bibehålla gångstråkets rekreationsvärde.

Station Gullmarsplan

- Tunnelmynningen för arbetstunneln bör få en omsorgsfull utformning, så att den smälter in i naturmiljön. Återplantering av vegetation bör ske.

Anslutning Sockenplan

- I samråd med skolan bör alternativ bollplan ordnas under byggskedet.

6.4.5 Konsekvensbedömning

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Inga bestående konsekvenser bedöms uppstå för områdets rekreationsvärden.

Station Sofia

Den minskade och uppdelade parkytan innebär en risk att Stigbergsparkens funktion som kvarterspark försvagas påtagligt. Rekreationsvärden kopplade till lugn och ro påverkas negativt. Då ingreppet sker i en stadsmiljö med brist på parkmark och att entrébyggnaden placeras mitt i parkens centrala gångstråk bedöms ingreppet lokalt kunna innebära stora negativa konsekvenser för rekreationsvärdena.

Station Hammarby Kanal

Den ökade tillgängligheten till Stora Blecktornsparken, Hammarby IP, Katarina Bangata och Skanstullshallen bedöms det innebära måttliga positiva konsekvenser för rekreationen. Stationsentrén mot Lumaparken innebär en viss försvagning av platsens rekreativa värden. Ventilationstornet bedöms inte påverka några rekreativa värden. För rekreationsvärdena bedöms ingreppet medföra små negativa konsekvenser.

Station Sickla

Den ökade tillgängligheten till rekreationsvärdena kring station Sickla bedöms medföra små positiva konsekvenser för rekreationsvärdena.

Station Järla

Stationsentrén bedöms inte i sig medföra några negativa konsekvenser för rekreationsvärdena. Planerad stadsomvandlingen innebär dock att flera platser kring stationsentrén förändras från naturmark till bebyggelse. Att tillgängligheten till Järla sporthall och Nacka Sportcentrum ökar bedöms ge små positiva konsekvenser.

Arbetstunnelmynningens intrång i tidigare orörda berghällar ger en permanent påverkan. För rekreationsvärdena bedöms ingreppen medföra måttliga negativa konsekvenser.

Station Nacka Centrum

Stationsentrén mot Stadsparken innebär att grönytor tas i anspråk samtidigt som tillgängligheten till målpunkten Nacka Sportcentrum ökar. Ingreppet bedöms medföra små positiva konsekvenser för rekreationsvärdena.

Entrén mot Jarlabergsvägen och arbetstunnelmynningen innebär att naturmark tas i anspråk, att grönytorna minskar och att gång- och cykelvägen till Nyckelvikens naturreservat får en mindre attraktiv omgivning. Möjligheter till upplevelse av skog och naturlek minskar. Förändringen är inte främst kopplad till stationsentrén i sig utan till stadsomvandlingen. Ingreppet för stationsentréerna och arbetstunnelmynningen får små negativa konsekvenser. Tillgänglighet till Nyckelvikens naturreservat regionalt ökar med den nya tunnelbanestationen, vilket medför små till måttliga positiva konsekvenser regionalt.

Station Gullmarsplan

Arbetstunneln medför att platsens värden knutna till natur och orördhet minskar permanent. Ingreppet bedöms få måttliga negativa konsekvenser.

Ny station i Slakthusområdet

Stationsentrén bedöms inte få konsekvenser för rekreationsvärdena.

Anslutning Sockenplan

Anslutningen bedöms inte ge några konsekvenser för områdets rekreationsvärden.

6.5 Naturmiljö

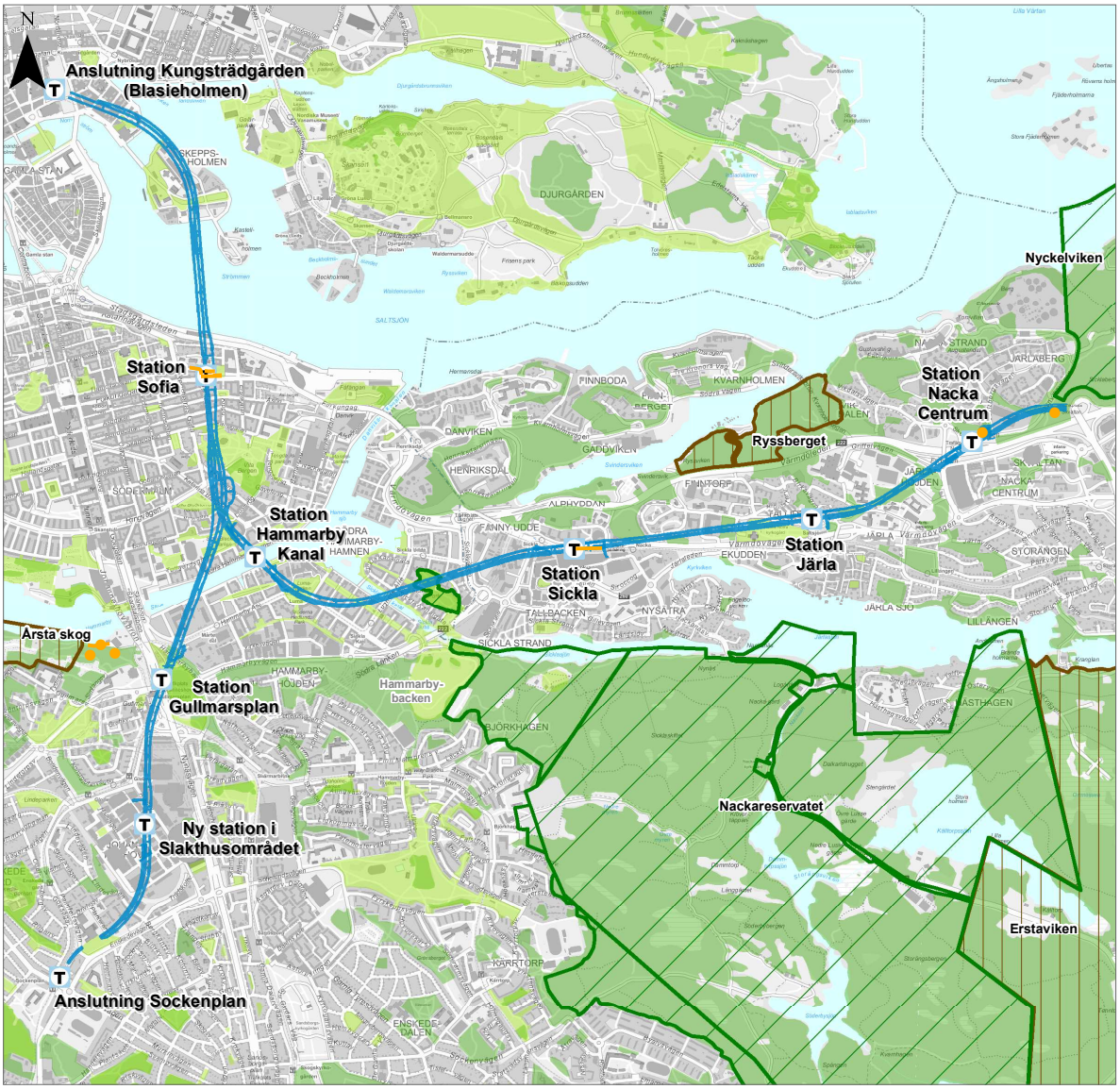
Naturmiljö omfattar i det här sammanhanget all miljö som bär växtlighet. Naturvärdet är kopplat till den natur som bidrar till biologisk mångfald eller fyller en ekologisk funktion.

Den påverkan på naturmiljön som tunnelbaneutbyggnaden innebär är kopplad till ianspråktagande av naturmark och till de grundvattenförändringar som tunneln kan ge upphov till. De områden som berörs utgörs främst av urban stadsmiljö men även ett antal sedan tidigare kända naturområden. Det finns ekologiskt särskilt betydelsefulla områden i form av spridningszoner, särskilt skyddsvärda träd, rödlistade[2] och skyddade arter, värdefulla naturmiljöer samt områden med skyddad natur.

De områden som inventerats framgår av underlagsrapport *Naturmiljö*.

[2] En rödlista innehåller en bedömning av arters risk att dö ut från det område som rödlistan avser. I Sverige tas nationella rödlistor fram av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala.

6.5.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden



Figur 63. Karta naturmiljö, översikt.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Naturmiljön på platsen för planerad arbetstunnelmynning utgörs av en mindre gräsyta med ett antal träd och buskar. Invid ligger Museiparken som en grön oas i ett i övrigt tättbebyggt område. Fyra träd som växer på gränsen till det område som planeras för etablering bedöms vara särskilt skyddsvärda. Platsen ligger i anslutning till *Nationalstadsparken Ulriksdal–Haga–Brunnsviken–Djurgården*.

Naturmiljön som berörs på Blasieholmen bedöms ha ett visst naturvärde men bedöms inte nå upp till naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde, se avsnitt 6.5.2).

Station Sofia

Längs Folkungagatan i Stigbergsparkens södra del ligger en delvis dubbelsidig lindallé längs gångbanan, se figur 64. Längs parkens västra del, mot Tjärhovsgatan, ligger en annan lindallé. Inne i Stigbergsparken, längs en lång gångväg finns ytterligare en allé med tio lindar. De tre alléerna omfattas av biotopskydd. I östra delen finns även två uppvuxna lönnar och en pil. Norra delen av parken utgörs av en bergsbrant med unga lövträd, buskar och örter. I parkens västra del står några uppvuxna lindar, en kaukasisk vingnöt samt en grov ek. Parken som helhet har ett visst naturvärde men naturmiljön bedöms inte nå upp till naturvärdesklass 3.

Sammantaget bedöms naturmiljön kring station Sofia ha lågt naturvärde.

Figur 64. Biotopskyddad lindallé längs Folkungagatan.

Platsen för arbetstunnelmynningen utgörs av en bergsbrant och en parkeringsplats intill London-viadukten. Den etableringsyta som tas i anspråk vid arbetstunnelmynningen består till största delen av hårdgjord yta. I bergsbranten finns några lövträd och buskage. Naturmiljön inom etableringsytan bedöms inte utgöra något naturvärdesobjekt.

Platsen bedöms ha ett lågt naturvärde.

Station Hammarby Kanal

Östra delen av Stora Blecktornsparken smalnar av mot Katarina Bangata och består idag av klippta gräsytor med uppvuxna träd, enstaka buskage och en grusyta. I området finns många särskilt skyddsvärda träd. Naturvärdet består i första hand av ett varierat trädskikt med ett stort antal värdefulla gamla ädellövträd, bland annat de rödlistade arterna alm och ask. De gamla ädellövträden utgör möjlig livsmiljö för en mängd arter av lavar, mossor, svampar, insekter, fladdermöss och fåglar. Det varierade buskskiktet och det faktum att naturmiljön hänger samman med närliggande parker med trädrika miljöer och ädellövträd bidrar också till naturvärdet. Naturvärdet i östra Stora Blecktornsparken tillsammans med trädmiljöerna längs Katarina Bangata bedöms som helhet utgöra klass 3, det vill säga ett påtagligt naturvärde. Om resterande delar av Stora Blecktornsparken, Lilla Blecktornsparken och allén på Katarina Bangata inkluderas i bedömningen skulle värdet eventuellt bli högre, då mycket värdefulla gamla ek- och askmiljöer finns strax utanför inventeringsområdet.

Platsen som tas i anspråk för byggande av stationsentrén bedöms sammantaget ha måttligt naturvärde.

I Lumaparkens västra del finns en liten gräsmatta med unga, planterade körs-bärsträd. Längs Lumagatans nordöstra sida, närmast Hammarby kanal, finns ett mindre grönområde med klippt gräsmatta, buskage och unga pilträd.

Platsen bedöms ha lågt naturvärde.

Station Sickla

Området för station Sickla utgörs till största delen av parkeringsplatser och gatumiljö kring Värmdövägen. Platsen för den västra stationsuppgången saknar naturvärde, men där finns ett skyddsvärt träd. Mellan Värmdövägen och Saltsjöbanan finns en biotopskyddad allé bestående av lind av olika ålder och storlek, samt två grova, rödlistade almar, varav en utgör ett särskilt skyddsvärt träd. De grova ädellövträden i allén har ett visst naturvärde, men inga naturvärdesobjekt bedöms finnas inom etableringsytan.

Platsen för den östra stationsuppgången har sammantaget ett visst men lågt naturvärde.

Platsen för arbetstunnelmynningen utgörs till stor del av ett verksamhetsområde med byggnader, hårdgjord yta och en bergsbrant med hällmarker ovanför. Det finns visst naturvärde, såsom två rödlistade askar och örtrika hällmarker, men området bedöms inte nå upp i nivån för naturvärdesklass 3 inom det område som berörs direkt.

Naturvärdet i området kring station Sickla bedöms sammantaget vara lågt.

Station Järla

Norr om Värmdövägen finns naturmiljö i form av en dunge med äldre tallar, uppvuxna ekar och inslag av hassel. I kanterna finns buskage som skapar en värdefull brynmiljö. Förekomst av död ved, spår av brandpåverkan och håligheter i träden utgör värdefulla element i naturmiljön. Dungen har ett visst värde för fåglar och nyttjas bland annat för födosök av större hackspett. Trots att dungen är kringgärdad av vägar har den goda samband med närliggande naturmiljöer såsom Nacka kyrkogård i väster och naturområden norr- och österut. Den är också en del av en spridningsväg i öst-västlig riktning. Inom området finns ett särskilt skyddsvärt träd och de två rödlistade arterna ask och tallticka. Området bedöms utgöra naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde), då det finns en kontinuitet av skog med gamla träd, hålträd och död ved.

Nära Värmdövägen finns gräsmarker med enstaka buskage och några träd. Platsen för arbetstunnelmynningen norr om Järla Östra skolväg berör naturmiljö som består av ett smalt område med yngre, tät, lövskog av bland annat asp och ek. Där finns också en bergsslänt, ett par uppvuxna ekar och flera andra lövträd. I denna del finns inga särskilt skyddsvärda träd. I norra delen finns värdefulla träd i form av gamla, grova tallar och uppvuxna ekar samt senvuxna ekar och tallar på hällmarker. Längst i öster är området delvis parklikt och här finns hålträd och död ved i olika former. Ett antal särskilt skyddsvärda träd och rödlistade arter har noterats i området. Delar av området bedöms vara av naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde). Bedömningen grundar sig på områdets naturlighet med gamla och senvuxna träd, död ved och hålträd. Ett område söder om Järla Östra skolväg berörs under byggskedet. Där finns ett par särskilt skyddsvärda ekar, med den rödlistade arten ekticka.

En bergsknalle väster om Birkavägen kommer att tas i anspråk för ett ventilationstorn. Bergsbranten har vissa naturvärden såsom gamla ekar och tallar, men bedöms i sig inte utgöra något naturvärdesobjekt. Tillsammans med skogen norr och väster om inventeringsområdet, där bland annat ett stort antal gamla träd samt död ved finns, bedöms området med stor sannolikhet kunna utgöra ett naturvärdesobjekt.

Sammantaget bedöms de naturvärden som berörs av station Järla ha måttliga värden.

Station Nacka Centrum

Stadsparken är i delen närmast Vikdalsvägen en parkyta med klippt gräs, cykelbanor, buskage och mindre träd. Denna del av parken bedöms ha låga naturvärden. Söder om parkytan finns en liten tall- och ekdunge med både unga och äldre ekar samt gamla, grova tallar. Naturvärde i form av rödlistade svampar, död ved och solbelysta tallar med goda förutsättningar för vedlevande insekter noterades vid inventeringen och ytan bedöms utgöra naturvärdes klass 3 (påtagligt naturvärde). Området har vid en tidigare inventering bedömts vara av nyckelbiotopskvalitet och ligger i direkt anslutning till ett värdefullt, större tallområde.

Området kring Vikdalsbron utgörs av gräsbevuxen mark, omgärdad av vägar och bedöms inte hysa något naturvärde.

Norr om Värmdöleden finns områden med högre naturvärde. På platsen för stationsentrén mot Jarlabergsvägen finns tallskog i varierande ålder med ett stort antal gamla tallar, men även ekar och enstaka björk, asp, gran och rönn. Naturvärden finns i form av hålträd, tallar med spår av brandpåverkan, död ved och den rödlistade talltickan. Flera grova tallar är solbelysta, vilket är en förutsättning för vissa sällsynta vedlevande insekter. Spår efter hackspett finns på träden. Området bedöms vara av klass 3 (påtagligt naturvärde). Det ingår i en viktig spridningslänk mellan Ryssbergen och Nyckelviken. Tallskogen fortsätter utanför det inventerade området mot norr och öster. I samband med framtagandet av planprogram för centrala Nacka genomfördes en naturvärdesinventering i hela tallskogen och området bedömdes då som helhet vara av mycket hög klass.

Längre österut, kring platsen för arbetstunnelmynningen finns områden med gammal hällmarkstallskog, blandskog med gamla värdefulla träd av bland annat tall, gran och ek och en mindre sumpskog med klibbal. Området är mycket varierat med flera särskilt skyddsvärda träd, hålträd, senvuxna ekar, förekomst av rödlistade vedlevande svampar och död ved. Bullerstörningar från motorvägen förekommer. Området gränsar till ett stort sammanhängande värdefullt naturområde österut, Nyckelvikens naturreservat, och utgör även här en viktig spridningslänk mellan Nyckelviken och naturområden västerut. Området bedöms vara av klass 3 (påtagligt naturvärde).

Figur 65. Skogsområde i anslutning till servicestunnelmynning vid Skönviksvägen.

Sammantaget bedöms berörda skogsområden ha måttligt till högt naturvärde.

Station Gullmarsplan

Det område som berörs av stationsentrén vid Mårtensdal, ventilationstornet vid Skansbacken och arbetstunnelmynning vid Sundstabacken ingår i ett ekologiskt särskilt betydelsefullt område (ESBO) på grund av dess funktion som spridningszon.

Ventilationstorn planeras till ett område invid Kolerakyrkogården som består av en park med gamla ädellövträd, hålträd, rödlistade arter och många särskilt skyddsvärda träd. Naturvärdet i parken bedöms vara påtagligt (klass 3).

Området vid Sundstabacken intill Årstaviken utgörs av en grusyta samt en lövskogsbrant och ingår i Årstaskogen. Skogen i sin helhet utgör kärnområde för det ekologiskt särskilt betydelsefulla området (ESBO). En biotopskyddad allé med ädellövträd längs Årstaviken ligger på gränsen till det område som berörs av etableringsyta för arbetstunnelmynning. I området vid Sundstabacken finns även flera särskilt skyddsvärda träd samt skyddade arter såsom den rödlistade staren. Årstaskogen utgör en ekologiskt betydelsefull miljö och området planeras skyddas som naturreservat. Här finns rödlistad skogsalm och ask samt andra grova, värdefulla ädellövträd av bland annat lind och lönn samt förekomst av död ved och spår av brandpåverkan. I de delar som berörs av arbetstunnelmynningen finns en intakt förkastningsbrant och delar av området bedöms nå upp till kriterierna för Natura 2000-naturtypen[3] *Ädellövskogsbrant*. Ädellövskogen fortsätter västerut och tillsammans med den angränsande skogen utgör området även en viktig del i den gröna strukturen och är en mycket viktig spridningsväg. Den trädfria delen av grusytan, som på vintern utgör båtuppställningsplats, saknar dock naturvärde.

Naturmiljön i området är varierad med bland annat flerskiktad lövskog och gott om hålträd, vilket medför goda förutsättningar för en art- och individrik fågelfauna. Området har pekats ut som trolig spridningsväg för groddjur.

Natursträckorna längs Årstaviken är klassade som ekologiskt särskilt känsliga enligt 3 kapitel 3 § miljöbalken.

Trafiken på omgivande trafikleder innebär buller under stora delar av dygnet och till följd av luftföroreningarna saknas trädlavfloran i princip helt i området. Bullerstörningarna kan påverka förekomsten av till exempel fladdermöss och fåglar negativt.

Årstaskogen som helhet utgör ett viktigt kärnområde för bevarandet av den biologiska mångfalden i staden och naturvärdet bedöms vara högt, klass 2. Arbete pågår med att skydda stora delar av Årstaskogen i form av ett naturreservat. Gränsen för reservatet är ännu inte beslutad, men arbetstunnelmynningen ligger i anslutning till föreslaget reservatsområde.

Ny station i Slakthusområdet

Slakthusområdet är idag ett industriområde med hårdgjorda ytor och avsaknad av naturmiljöer.

Anslutning Sockenplan

Vid tunnelbanans anslutning till Sockenplan finns grönytor med gräsmattor och lövträd, varav enstaka särskilt skyddsvärda träd i form av hålträd samt en biotopskyddad lindallé längs Enskedevägen. Det bedöms finnas vissa naturvärden inom de ytor som berörs.

[3] Att en naturtyp klassas som Natura 2000-naturtyp innebär inte att den är skyddad som Natura 2000-område.

6.5.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Avgränsningen av utredningsområdet för naturmiljö har i första hand varit de ytor som tas i anspråk genom fysiska ingrepp. En grov analys av påverkan på spridningssamband till och mellan närmast intilliggande grönområden har också gjorts.

Beskrivningen av planområdets naturvärden görs för de ytor som påverkas genom markanspråk och baseras på tidigare artinventeringar samt på naturvärdesinventeringen och andra utredningar som genomförts inom projektet. Inventeringen har genomförts med utgångspunkt i SIS-standarden för naturvärdesinventering (SS 199000:2014) med tillhörande teknisk rapport (SIS-TR 199001:2014).

Identifierade naturvärdesobjekt har klassats i tre naturvärdesklasser där klass 1 har högsta naturvärde, klass 2 har högt naturvärde och klass 3 har påtagligt naturvärde. Klass 1 och 2 bedöms motsvara höga värden, enligt bedömningsskalan för MKB (se vidare kapitel 3.2), och klass 3 bedöms motsvara måttliga värden. Utöver dessa finns områden som har ett visst eller lågt naturvärde. Områden med lågt naturvärde bedöms inte, eller endast i ringa omfattning, bidra till biologisk mångfald. Ett visst eller lågt naturvärde bedöms motsvara låga naturvärden enligt bedömningsskalan för MKB. Som underlag till naturvärdesbedömningen har information om skyddade eller på annat sätt värdefulla naturområden inhämtats från Stockholms stad, Nacka kommun, Länsstyrelsen i Stockholms län och Skogsstyrelsen. Information om kända rödlistade och fridlysta arter kommer från Artdatabanken. Rödlistan samlar arter som på olika sätt är hotade och är ett hjälpmedel för att göra naturvårdsprioriteringar, men har ingen juridisk status. Fridlysningen är till för att skydda en djur- eller växtart som riskerar att försvinna eller utsättas för plundring. Fridlysta arter har lagstöd. Fullständig lista över de underlag som använts finns i underlagsrapport *Naturmiljö*.

Eventuell påverkan på naturmiljön som uppkommer på grund av grundvattenförändringar redovisas i MKB för tillståndsansökan enligt miljöbalken.

Kriterier för naturvärde och naturmiljö finns i underlagsrapport *Naturmiljö*. Kriterierna har legat till grund för bedömningen av berörda områdens naturvärde och beskrivning av projektets konsekvenser för naturmiljön. Metodik för bedömning av områdenas förutsättningar, påverkan, effekter och konsekvenser redovisas i avsnitt 3.2.

Osäkerheter

Det finns osäkerheter i den informationsinhämtning och i de slutsatser som dragits om påverkan och konsekvenser för naturmiljö.

- En osäkerhet som finns i alla övergripande naturinventeringar är att olika arter är synliga under olika delar av säsongen varför arter som inte varit möjliga att se vid inventeringstillfället inte har noterats.
- Det är inte helt fastställt vilka träd som behöver tas ner under byggtiden inom de etableringsytor som tas i anspråk, vilket gör att det finns en osäkerhet i bedömningen av påverkan på naturmiljön.

6.5.3 Planförslagets miljöpåverkan

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

De träd som kommer att tas ner under byggskedet har inte högt naturvärde. Om träd inom Museiparken skadas under byggskedet kan det påverka naturvärdet även under driftskedet.

Station Sofia

Stationsentrén i Stigbergsparken innebär ingrepp i parkmark och en naturlig bergsbrant. Miljön som helhet hyser inget högt naturvärde. Enstaka särskilt skyddsvärda träd samt träd i en biotopskyddad allé utan höga naturvärden i Stigbergsparken kommer att avverkas.

Arbetstunneln vid Londonviadukten bedöms inte påverka någon värdefull naturmiljö.

Station Hammarby Kanal

Stationsentrén mot Katarina Bangata innebär inga intrång i naturmark men medför ökade flöden av människor genom Stora Blecktornsparken, vilket kan påverka fåglar och andra djur. Rödlistade träd, särskilt skyddsvärda träd eller andra värdefulla träd som kan komma att tas ner i byggskedet kommer inte att kunna ersättas under driftskedet.

Stationsentrén mot Lumaparken och det planerade ventilationstornet i anslutning till Lumavägen kommer att ta grönyta med lågt naturvärde i anspråk.

Station Sickla

Den yta som behövs för att bygga station Sickla berör en biotopskyddad allé intill station Sicklas östra stationsentré samt enstaka särskilt skyddsvärda träd. De värden som försvinner när träden behöver tas ner kommer inte att kunna ersättas. Stationsentréerna i Sickla bedöms inte ge någon direkt påverkan på naturvärdet i övrigt. Arbetstunnelmynningen berör inga ytor som hyser naturvärden.

Station Järla

För stationsentrén mot Värmdövägen tas skogbevuxen naturmark i anspråk. Förutom förlust av en värdefull naturmiljö försvagas en spridningsväg. Påverkan här sker dock främst av stadsomvandlingen och inte av stationsentréerna i sig.

Platsen för ventilationstornet vid Birkavägen har tillsammans med omgivande miljö ett naturvärde men bedöms på egen hand inte nå upp till kriterierna för naturvärdesklass 3. Enstaka rödlistade, särskilt skyddsvärda träd och andra uppvuxna träd kommer att avverkas och bestående, mindre ingrepp i en naturlig bergsbrant kommer ske.

Arbetstunnelmynningen tar i anspråk gräsytor samt en delvis skogbevuxen, tidigare orörd, bergskulle norr om Järla Östra skolväg. Enstaka rödlistade och särskilt skyddsvärda träd berörs, bland annat ett par särskilt skyddsvärda ekar med den rödlistade arten ekticka. Värdena kommer inte att kunna återställas efter byggskedet.

Figur 66. Naturmark vid arbetstunnelmynningen vid Järla Östra Skolväg.

Station Nacka Centrum

Stationsentrén mot Stadsparken och mot Vikdalsbron kommer att ta markytor med mestadels lågt naturvärde i anspråk, men även delar av en värdefull tallskog kommer att påverkas. Stationsentrén mot Jarlabergsvägen och etableringsytan för den permanenta arbetstunnelmynningen tar stora delar av skogbevuxen naturmark med påtagligt naturvärde i anspråk. De innebär också intrång i en viktig spridningslänk och förlust av en naturlig buffert mot Nyckelvikens naturreservat. Tillsammans medför stationsentréerna och arbetstunneln att värdefulla naturområden tas i anspråk permanent samtidigt som det sker en betydande påverkan på spridningsvägarna både inom Nacka och mellan viktiga kärnområden. Påverkan sker dock till större del av stadsomvandlingen än av stationsentréerna i sig.

Station Gullmarsplan

Stationsentréerna mot Gullmarsplan och mot Mårtensdal berör inget naturvärde. Det ventilationstorn och schakt för elkabel som planeras mellan stationsentréerna tar parkmark i anspråk och berör rödlistade och särskilt skyddsvärda träd.

För arbetstunnelmynningen tas mark i anspråk under byggskedet. Detta område ligger i en intakt och skogbevuxen förkastningsbrant i Årstaskogen med högt naturvärde. Särskilt skyddsvärda, värdefulla och rödlistade träd samt annan vegetation tas bort och en angöringsväg och tunnelmynning anläggs. Den biotopskyddade allén norr om båtuppställningsplatsen ligger utanför gränsen till etableringsområdet men trädrötterna skulle kunna skadas i byggskedet. Delar av en Natura 2000-naturtyp (ädellövskogsbrant) kommer att avverkas och det blivande naturreservatet kan komma att påverkas indirekt beroende. Påverkan består även i att arbetstunnelmynningen kommer att utgöra en barriär som i någon mån försvagar den spridningslänk som området i nuläget utgör.

I samma område kommer Stockholm Vatten att ha en etableringsyta för byggande av avloppsvattentunnel från Bromma reningsverk till Henriksdals reningsverk. Samordning mellan projekten sker för att minimera påverkan på naturmiljön.

Figur 67. Hällmark vid arbetstunnelmynningen mot Sundstabacken.

Figur 68. Grusplan på Skanstulls Marina, som tas i anspråk som etableringsyta vid arbetstunnelmynningen.

Ny station i Slakthusområdet

Stationsentréerna berör inget naturvärde.

Anslutning Sockenplan

Anslutningen kommer att ta grönyta med visst naturvärde i anspråk. Gamla tallar och andra uppvuxna träd tas ner under byggskedet vilket ger en bestående påverkan. Sammantaget innebär anslutningen att en lokalt viktig livsmiljö och en möjlig spridningsväg påverkas på lång sikt. Allén längs Enskedevägen ligger utanför etableringsområdet och bedöms inte påverkas.

6.5.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Station Gullmarsplan

- Åtgärder bör vidtas vid Sundstabacken för att öka möjligheten för fridlysta fågelarter (i första hand stare) att återkolonisera området. Holkar anpassade för arten kommer att sättas upp.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Återställning av natur och parkmiljö och återplantering av träd och buskar för att underlätta naturmiljöns möjlighet till återhämtning kommer att ske efter byggtiden. På platser som kommer att omvandlas till bebyggelseområden efter tunnelbanans färdigställande kommer återställning att planeras tillsammans med berörd kommun.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

- Rotzonen för träd inom Museiparken bör skyddas mot skada under byggtiden.

Station Sofia

- Nya träd planteras för att ersätta de befintliga alléträd som tas ned i och intill Stigbergsparken. Placering av träden planeras i dialog med Stockholms stad.
- Träd inom Stigbergsparken som inte berörs av schakt bör skyddas.

Station Hammarby Kanal

- Att bibehålla gamla, grova träd och rödlistade arter inom Stora Blecktornsparken samt att återplantera träd och buskage är en viktig förutsättning för biologisk mångfald och betydelsefullt för områdets funktion som spridningsväg. Gamla träd som måste tas ner i byggskedet kan med fördel sparas i en så kallad faunadepå för att gynna insekter och andra vedlevande arter.

Station Nacka Centrum

- Där det är möjligt bör träd, bergsbranten och naturligt markskikt bevaras i de värdefulla naturområden som berörs av stationsentréerna och arbetstunnelmynningen. Gamla, grova träd som måste tas ned och grov död ved som behöver avlägsnas bör placeras i närliggande naturmiljö för att även fortsättningsvis kunna nyttjas som livsmiljö. Åtgärderna bör ske i samråd med tillsynsmyndigheten och kommunbiolog.

Station Gullmarsplan

- Bullerskyddsskärm kring etableringsytan för arbetstunneln vid Sundstabacken bör uppföras under byggtiden för ljuddämpning.
- Åtgärder bör vidtas för att, i så hög utsträckning som möjligt, återställa naturmiljön kring arbetstunnelmynningen vid Sundstabacken. Att bevara och skydda så många värdefulla träd som möjligt i anläggningsskedet är viktigt för områdets möjligheter till återhämtning. Gamla grova träd som måste tas ned och grov död ved som behöver avlägsnas bör placeras i närliggande naturmiljö för att även fortsättningsvis kunna nyttjas som livsmiljö.

6.5.5 Konsekvensbedömning

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Driftskedet medför försumbara konsekvenser för naturmiljön. Om gamla, grova ädellövträd skadas under byggskedet får detta negativa konsekvenser för driftskedet i form av en mycket lång återställningstid. Risken för att gamla träd skadas i rotsystem bedöms dock vara mycket liten, eftersom det är en befintlig tunnel som ska öppnas.

Station Sofia

Då Stigbergsparken har låga naturvärden bedöms ingreppen i parkmiljön medföra små negativa konsekvenser i driftskedet. Alléträd som tagits ner i byggskedet kommer inte att återplanteras men ersättas med nya träd inom parken. Det medför ett permanent avbrott för berörd allé, men små konsekvenser för naturvärdet.

Arbetstunneln vid Londonviadukten bedöms inte medföra några konsekvenser för naturmiljön.

Station Hammarby Kanal

Det ökade flödet av människor vid stationsentré Katarina Bangata bedöms medföra mycket små negativa konsekvenser för djurlivet. Eventuella gamla och grova träd som avverkas under byggskedet kommer inte att kunna ersättas med tillräckligt gamla träd för att de på samma sätt ska kunna bidra till den biologiska mångfalden som idag. Konsekvenserna för naturmiljön bedöms därför under driftskedet att bli små till måttliga negativa beroende på hur många särskilt skyddsvärda träd inom etableringsytan för stationsentrén som i praktiken behöver tas ner.

De områden som berörs av stationsentré Lumaparken och dess ventilationstorn har lågt naturvärde och inga konsekvenser förväntas.

Station Sickla

Konsekvenserna blir att enstaka särskilt skyddsvärda träd, rödlistade träd samt andra uppvuxna alléträd försvinner för gott. Några andra negativa konsekvenser för naturmiljön bedöms inte uppkomma under driftskedet, varken för planerade stationsuppgångar, ventilationstorn eller för arbetstunneln. Totalt sett bedöms konsekvenserna i driftskedet för station Sickla bli små negativa.

Station Järla

Den skogsdunge som tas bort för station Järla kommer inte att återplanteras då området ska bebyggas. Detta försvagar spridningsvägen i öst-västlig riktning. Ingreppet bedöms ge måttliga negativa konsekvenser.

Etableringsytan för arbetstunneln kommer att återställas till naturmiljö, men ingreppet i bergsbranten kommer att få konsekvenser då det kommer att ta lång tid innan naturmiljön återfår samma naturvärde som innan byggnationen. De rödlistade vedsvampar och värdefulla eller särskilt skyddsvärda träd som avverkas i byggskedet kommer inte kunna ersättas under drifttiden. Tillskapandet av tunnelmynningen bedöms medföra små negativa konsekvenser.

Ventilationstornet medför ett ingrepp i en liten del av ett större värdefullt naturområde. Då särskilt skyddsvärda träd avverkas och mindre ingrepp i en naturlig bergbrant backe kommer att ske, bedöms påverkan få små negativa konsekvenser.

Station Nacka Centrum

Stationsentrén mot Jarlabergsvägen påverkar en värdefull tallskog som är en del av en viktig spridningslänk. Stationsentrén vid Stadsparken påverkar delar av en värdefull tallskog. Arbetstunneln blir permanent, vilket medför att det värdefulla skogsområde som avverkas inte kommer att kunna återställas. Spridningslänkarna i området försvagas därmed och en naturlig buffertzon mot Nyckelvikens naturreservat minskar till ytan. Inget av de tre värdefulla skogsområdena kommer att återfå samma naturvärde under tunnelbanans driftskede som de har idag. Områdena ska till stora delar bebyggas. I förlängningen kan barriärerna påverka viktiga ekologiska kärnområden såsom Ryssbergen och Nyckelviken.

Intrången bedöms sammantaget få måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljön. Merparten av dessa negativa konsekvenser bedöms uppstå även i samband med den framtida stadsutvecklingen.

Station Gullmarsplan

Stationsentréerna bedöms inte medföra någon negativ påverkan på naturmiljön.

Den planerade arbetstunneln mot Sundstabacken kommer att medföra negativa konsekvenser i driftskedet eftersom en återställning av naturmiljön är svår och tar mycket lång tid. Konsekvenserna blir att värdefull naturmiljö minskar i omfattning och att en spridningslänk som ingår i flera habitatnätverk försvagas något. Detta kan även medföra påverkan för resten av Årstaskogen och det blivande naturreservatet. Återhämtning till nuvarande kvaliteter kommer inte kunna ske under driftstiden. Flera rödlistade träd avverkas och ett antal särskilt skyddsvärda träd som avverkas i byggskedet kommer inte kunna ersättas under driftskedet. En naturlig bergbrant får bestående skador och delar av en ädellövskogsbrant (Natura 2000-naturtyp) kommer inte kunna återetablera sig under driftskedet. Området som berörs är litet jämfört med Årstaskogen som helhet varför konsekvenserna för naturmiljön av arbetstunnelmynningen bedöms bli måttliga negativa under driftskedet om inga skyddsåtgärder genomförs och små till måttliga om åtgärder för att minimera konsekvenserna vidtas. Konsekvenserna för området som utgör ett ekologiskt särskilt betydelsefullt område (ESBO) bedöms bli måttliga.

Ventilationstorn tar parkmark med rödlistade och särskilt skyddsvärda träd i anspråk. Då endast enstaka särskilt skyddsvärda träd berörs, bedöms intrånget medföra små negativa konsekvenser.

Ny station i Slakthusområdet

Det nya planförslaget bedöms inte medföra några konsekvenser för naturmiljön.

Anslutning Sockenplan

Naturvärdet inom etableringsytan bedöms sammantaget vara lågt även om området har ett visst lokalt värde som livsmiljö och spridningsväg. Ingreppen för anslutningen till Sockenplan där större delen av parkmarken kommer att omvandlas till bebyggelse bedöms medföra små negativa konsekvenser för naturmiljön.

6.6 Buller, stomljud och vibrationer

Oönskat luftburet ljud kallas för buller. Upplevelsen av buller är subjektiv vilket innebär att människor upplever det på olika sätt. Reaktioner kan vara stress, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar samt sömnstörningar.

Störande ljud kan även spridas på andra sätt än genom luften. En byggnad grundlagd på berg kan sättas i svängning av vibrationer som transporteras genom berget från exempelvis tågtrafik i tunnlar. Svängningarna kan genom golv, väggar och tak överföras till svängningar i luften, som vi uppfattar som ljud. Fenomenet att vibrationer i mark överförs till byggnader och genererar hörbart ljud kallas för stomljud. Stomljud såväl som luftburet buller mäts i enheten decibel (dB).

Vibrationer kan störa boendemiljön genom uppfattbara skakningar. De kan orsakas av byggverksamhet, maskiner och under vissa omständigheter av trafik, till exempel tåg. Vibrationsnivån är framförallt beroende av markförhållandena i området samt avståndet till den vibrationsalstrande verksamheten. Vibrationer kan orsaka störningseffekter, så kallade komfortstörningar, för de som bor eller vistas i byggnader i närheten, men också skador på byggnader (skadedrivande vibrationer).

Dessa vibrationer kan uppstå exempelvis när tunga fordon sätter marken i rörelser som sedan fortplantar sig till byggnader. Höga vibrationsnivåer uppstår särskilt vid hög hastighet på mjuka jordar, i synnerhet lera, och då det finns byggnader grundlagda på samma jord nära järnvägen.

Enheten för vibrationer är millimeter per sekund (mm/s).

6.6.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

Med undantag för kortare passager under industrimark i Hammarby sjöstad och Sickla utgörs marken ovan tunneln av områden med hög känslighet. Det betyder att de har tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i stor utsträckning.

Hela sträckan för planerad tunnelbana till Nacka och söderort är i dag exponerad för luftburet buller från vägtrafik. Den ekvivalenta ljudnivån vid byggnader i direkt anslutning till gatumiljö varierar från 55 dB(A) vid de minst trafikerade lokalgatorna till över 70 dB(A) på större genomfartsleder såsom Stadsgårdsleden, Ringvägen, Hammarby allé, Värmdövägen och Värmdöleden. Inom berörd del av Stockholms stad är trafik på lokalgatunätet den ljudkälla som främst påverkar ljudmiljön medan det inom berörd del av Nacka kommun är de större trafiklederna som dominerar.

Spårtrafik i ytläge förekommer idag i Stadsgården, Hammarby sjöstad, Johanneshov och Enskede gård samt längs Värmdövägen. Överflygningar till Bromma påverkar Södermalm och Söderort i begränsad omfattning. En förlängning av tvärbanan från Sickla udde till station Sickla pågår vilket medför att en ny ljudkälla tillkommer i ett område som redan är exponerat för buller från väg- och spårtrafik. Bullersituationen kommer i allt väsentligt att vara oförändrad även när tvärbanan är i drift.

Stomljud från tunnelbanetrafik förekommer inte i nuläget och enligt uppgift från trafikförvaltningen[4] finns inga rapporterade störningar gällande stomljud från tvärbanan. Längst Saltsjöbanan finns stomljudsproblematik i ett mycket begränsat område långt ifrån den planerade tunnelbanan. Inga andra rapporterade störningar gällande stomljud från Saltsjöbanan finns.

[4] Enligt e-postkorrespondens med Maria Röjwall, Trafikförvaltningen, i maj 2016.

Enligt dialog med trafikförvaltningen förekommer inte heller komfortstörande vibrationer i dagsläget. Med anledning av trafikledernas placering, byggnadernas utformning och de geologiska betingelserna bedöms risken för förekomst av komfortstörande vibrationer i dagsläget som liten.

6.6.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Buller, stomljud och vibrationer under byggskedet behandlas företrädelsevis i MKB till tillståndsansökan. Denna MKB behandlar därför buller, stomljud och vibrationer under driftskedet. Trafikförvaltningen är den organisation inom landstinget som kommer att driva anläggningen i driftskedet. Därför tillämpas trafikförvaltningens riktlinjer för stomljud och vibrationer.

Buller och vibrationer behandlas även i bilaga *PM Byggskede*.

Geografisk avgränsning

Principen för hur ljudet från tunnelbanetåg under mark breder ut sig är densamma längs hela sträckan. Stomljudsnivåer för nya tunnelbanan, ner till 25 dB(A) har kartlagts och detta ger avgränsningen av det område som analyseras. Hänsyn har tagits till befintliga bostäder i Stockholm och Nacka. Planerad bebyggelse i enlighet med pågående detalj- och strukturplanering i anslutning till den nya tunnelbanan har inkluderats. Samtliga nya byggnader inom Nacka kommun och Slakthusområdet har hanterats som bostäder.

Bedömning av effekter

Metodik för bedömning av områdenas förutsättningar, påverkan, effekter och konsekvenser redovisas i avsnitt 3.2.

Buller

Tunnelbanan alstrar luftburet ljud där den går ovan mark. Beräkningar av buller från tunnelbanan i driftskedet har gjorts på bansträckan över mark vid Sockenplan och genomförts i enlighet med den samnordiska beräkningsmodellen för spårburen tågtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4935, *Buller från spårbunden trafik - Nordisk beräkningsmodell*. För byggbuller har beräkningar gjorts för alla etableringsytor (se vidare bilaga *PM Byggskede*).

Stomljud och vibrationer

Stomljud och vibrationer har beräknats med hjälp av den modell som beskrivs i underlagsrapport *Buller och stomljud*. Modellen baseras på formler framtagna utifrån teoretisk kunskap om hur stomljud fungerar samt matematiska samband framräknade ur mätdata. Metoden utgår bland annat från en källstyrka i form av vibrationshastighet i tunneln nära spåret, en teoretisk dämpning på grund av avstånd och byggnaders grundläggning. Beräkningen gäller för byggnader med betongstomme som är fast grundlagda på berg och avser vad som skulle kunna mätas i ett rum på byggnadens understa våning. Detta kan betraktas som ett värsta fall för stomljudsspridning.

Modellen och de förenklingar som gjorts, antas leda till att de beräknade värdena är konservativa, vilket betyder att de ligger på den säkra sidan och troligen överstiger de värden som kommer att uppstå i verkligheten.

Känseltröskeln, det vill säga den nivå där man kan känna en vibration, är cirka 0,2–0,3 mm/s (RMS)[5] i frekvensområdet 1–80 Hz, komfortvägd nivå. Känseltröskeln är den enda säkra undre gränsen om man vill undvika störande vibrationer.

Trafikförvaltningens riktlinjer för stomljud från tunnelbana i drift

För projektet gäller riktvärden för buller och vibrationer från tunnelbanetrafiken i enlighet med *Riktlinjer Buller och vibrationer - SL-S-419701 – 2015-07-02*.

Vid nybyggnation av spårinfrastruktur tillämpar trafikförvaltningen inom landstinget de riktvärden för stomljud som redovisas i Tabell 1. Det är även dessa riktvärden som förvaltningen arbetar utifrån rörande stomljud. Enligt trafikförvaltningens riktlinjer bör en marginal med 3–5 dB(A) till riktvärdena i tabellen eftersträvas.

Tabell 1. Riktvärden för högsta stomljud från spåranläggningar. SLOW betyder att ljudenergin integreras över 1 sekund. FAST innebär att ljudet integreras över en 1/8 sekund.

	Maximal ljudnivå dB(A) SLOW	Maximal ljudnivå dB(A) FAST
Bostadsrum	30	-
Lokaler med utrymme för sömn och vila	30	-
Undervisningslokaler	-	45
Vårdlokaler	-	45

Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

Buller från fasta installationer, såsom frånluftsfläktar från spårtunnel och stationer, ska följa riktvärden enligt Naturvårdsverket, se Tabell 2. Om installationer placeras så att stomljud i bostäder kan uppstå ska riktvärden gällande stomljud från installationer i *SL-S-419701, Riktlinjer Buller och vibrationer* inte överskridas.

Tabell 2. Riktlinjer för buller från fasta installationer. Leq = dygnsekvivalent bullernivå utomhus, frifältsvärden vid fasad. För buller nattetid ska den maximala nivån inte överskrida 55 dB(A). (Källa: Naturvårdsverket, rapport 6538, Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller)

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06-18)	Leq natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhets-bedömning vid bostäder, sko-lor, förskolor och vårdlokaler	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)

[5] RMS- Root Mean Square, även kallat effektivvärde, är tidsmedelvärdet av vibrationens energi under det studerade intervallet, Naturvårdverket 1993.

Trafikförvaltningens riktlinjer för komfortvibrationer från tunnelbana i drift

Vibrationer från trafik på SL:s spår regleras i *SL-S-419701, Riktlinjer Buller och vibrationer*. Förvaltningen använder sig av trafikförvaltningens riktlinjer även för komfortvibrationer och luftburet buller. Riktvärdet definieras som komfortvägd vibrationsnivå, se Tabell 3. Luftburet buller redovisas i Tabell 4.

Tabell 3. Riktlinjer för komfortvibrationer från tunnelbana i drift.

	Maximal komfortvägd vibrationsnivå, mm/s RMS
Bostadsrum i permanentbostad	0,4
Kontor för tyst verksamhet	0,4
Undervisningslokaler för tyst verksamhet i skola	0,4
Affärslokaler	0,4

Tabell 4. Riktlinjer för luftburet buller från tunnelbana i drift.

Mål för högsta ljudnivå från luftburet buller i dB(A) vid nybyggnation av spårinfrastruktur		
	Dygnsekvivalent ljudnivå dB(A)	**Maximal ljudnivå dB(A) FAST**
Utomhus (frifältsvärde)		
Uteplats vid fasad	55	70
Rekreationsområden	55	-
Friluftsområden	40	-
Skolor (skolgård)	55	-
Inomhus		
Bostadsrum	30	45
Undervisningslokaler	-	45
Vårdlokaler	-	45
Arbetslokaler för tyst verksamhet	-	60
Hotell	30	45

Utöver ovanstående bör även 60 dB(A) ekvivalentnivå utomhus innehållas invid fasad vid nybyggnation av spårinfrastruktur och åtgärder i befintlig miljö, förutsatt att inte avsteg medges i gällande detaljplan och eventuellt järnvägsplan.

För definitioner och tolkningar gällande Bostadsrum, Uteplats, Bostadsområdet i övrigt, Rekreationsytor i tätort, Friluftsområden, Undervisningslokaler, Arbetslokaler, Hotell och Vårdlokaler se *Riktlinjer Buller och vibrationer*.

Kriterier för hur buller, stomljud och vibrationer har bedömts redovisas i underlagsrapport *Buller och stomljud*. Kriterierna har legat till grund för bedömningen av berörda områdens värden idag samt efterföljande konsekvensbeskrivning.

Osäkerheter

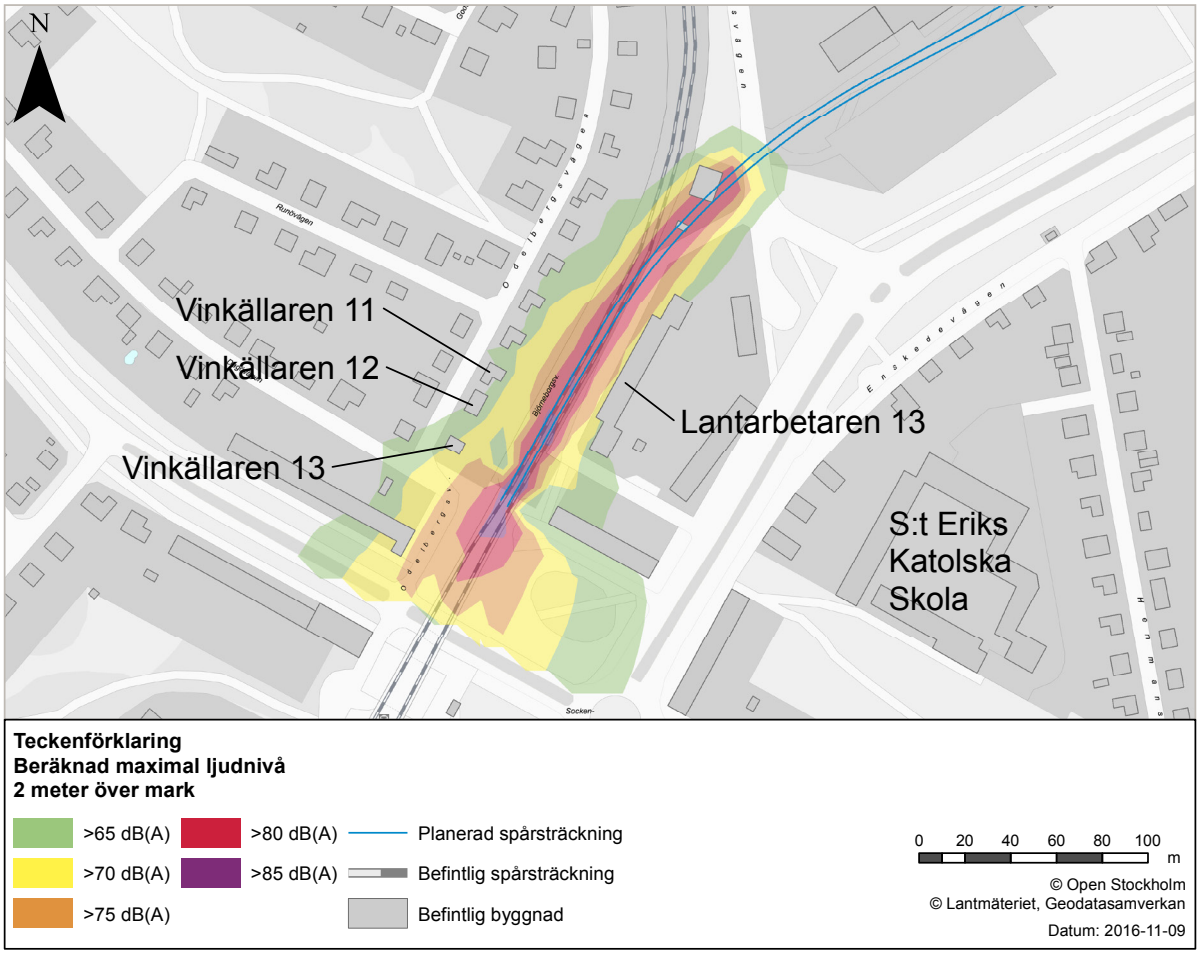
Det finns osäkerheter i den informationsinhämtning och i de slutsatser som dragits om påverkan och konsekvenser för buller och stomljud.

- Bergets kvalitet avgör hur stomljud transporteras genom berget. Ju solidare berg desto bättre transport av stomljudet och således högre stomljudsnivå. I dagsläget är inte bergets kvalitet klarlagd längs hela tunnelsträckningen. I bullerberäkningen har det hanterats så att man utgått ifrån att berget är solitt, vilket innebär att stomljudsnivåerna i verkligheten sannolikt blir lägre än vad beräkningen visar.
- Grundläggningsmetod för byggnader som berörs av stomljud är inte heller helt kartlagd. Stomljud fortplantar sig väsentligt mycket effektivare till byggnader som står i kontakt med berget, genom pålar eller att de står direkt på berg. I bullerberäkningen är utgångspunkten att alla byggnader står i kontakt med berget. I verkligheten kommer färre byggnader än vad som har antagits i beräkningen att få stomljud.

6.6.3 Planförslagets miljöpåverkan

Buller

Luftburet buller väntas i driftskedet främst förekomma vid anslutning Sockenplan, där den nya bansträckningen kommer att gå ovan mark en kort sträcka (se figur 69). Ljudnivåerna vid anslutning Sockenplan blir måttliga och ingen bostad som i dagsläget inte är exponerad för ljudnivåer över riktvärden för maximal eller ekvivalent ljudnivå kommer att bli det när den nya tunnelbanan tagits i drift. Söder om den punkt där det befintliga spåret böjer av mot tunneln blir ljudnivån samma som i nuläget. För de enfamiljshus som ligger väster om spåret, norr om den punkt där det befintliga spåret böjer av mot tunneln, sjunker ljudnivån. Sänkningen varierar från hus till hus. Den norra delen av Lantarbetaren 13 får en ökning av ljudnivån med 1 dB på grund av att avståndet till spåret minskar, dock utan att gällande riktvärden överskrids. Tre enfamiljshus i kvarteret Vinkällaren exponeras för maximala ljudnivåer över riktvärdet för uteplats.



Figur 69. Karta luftburet buller Sockenplan.

Inga skolgårdar väntas exponeras för ljudnivåer över gällande riktvärden. Inte heller ljudnivåer över Boverkets rekommendation om ljudnivå på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

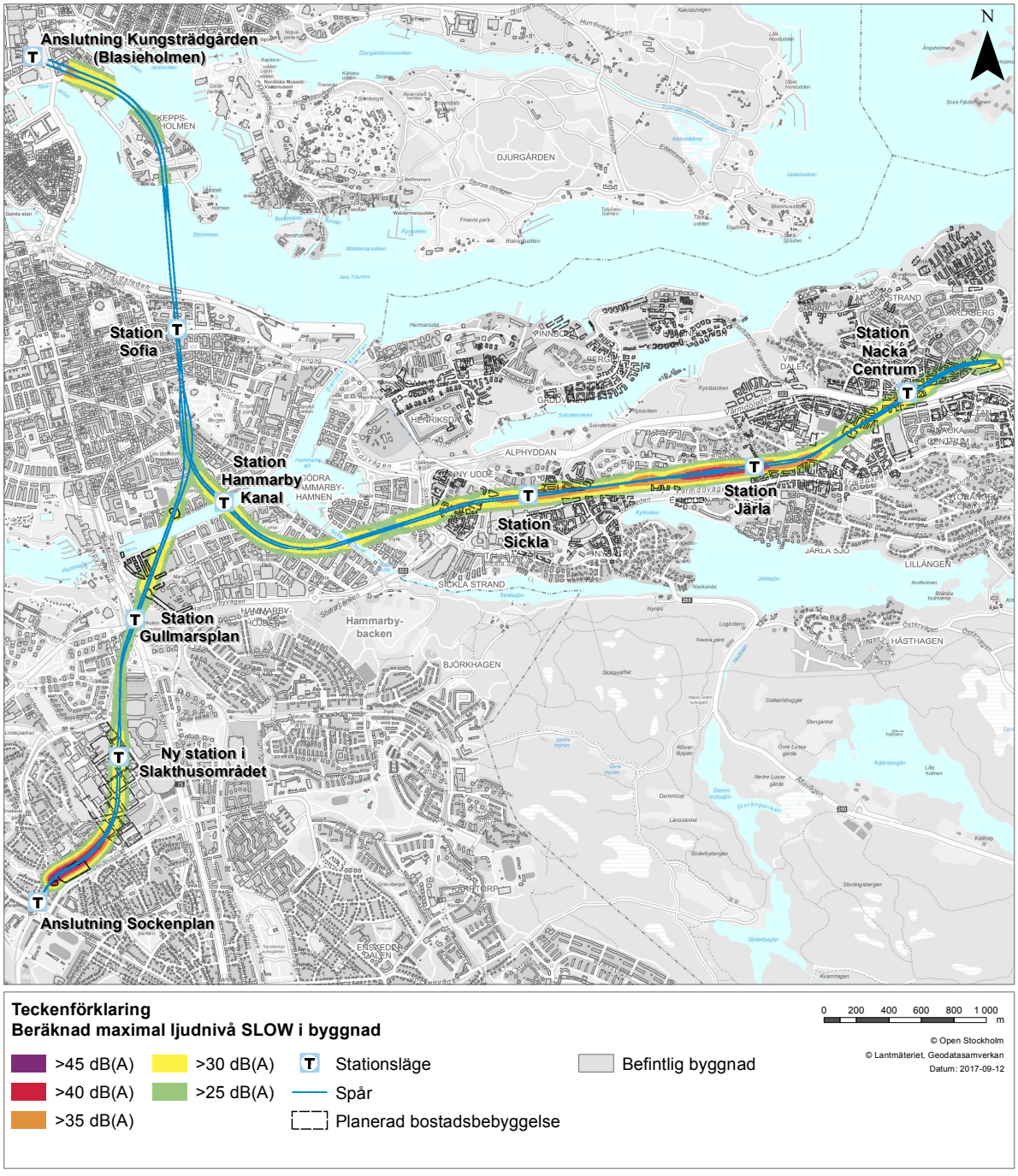
Området kring befintlig tunnelbana mellan Gullmarsplan och Sockenplan är i nuläget starkt bullerexponerat, företrädesvis av vägtrafiken, men även av befintlig tunnelbana som går ovan mark. Ljudnivåerna förändras inte märkbart av att befintlig tunnelbana tas ur drift. Dock kommer boende längs befintlig bana sannolikt att uppleva en förbättring av ljudmiljön då ett trafikslag försvinner.

Ventilationstorn kommer att utformas så att bullernivåerna inte överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för buller från industri. Bullernivån vid tornens mynningar ska därför inte vara högre än att bostäder ska kunna byggas även nära ventilationstornen utan att riktvärdena för inomhusbuller överskrids. Ljudkrav på ventilationstornen kommer att ställas med hänsyn till befintlig och planerad bebyggelse.

Stomljud

För att säkerställa att riktvärden för stomljud inte överskrids krävs åtgärder inom följande områden:

- Blasieholmen i anslutning till station Kungsträdgården
- Södermalm söder om station Sofia
- Hammarby sjöstad
- Hela sträckan genom Nacka kommun då det finns eller planeras bostäder i anslutning till tunneln längs merparten av sträckan.
- Nya bostäder inom nuvarande Slakthusområdet
- Enskede i närheten av tunnelmynningen mot Sockenplan



Figur 70. Karta stomljudsutbredning utan stomljudsdämpning.

Buller och stomljud från arbetsfordon och service av järnvägsanläggningen, exempelvis vid spårunderhåll, ingår inte i beräkningarna. Sådana ljud uppstår vanligen nattetid. Det går inte att utesluta att högre ljudnivåer från service och arbetsfordon uppstår, jämfört med fordon i linjetrafik.

Vibrationer

Tunnelbanetågen är relativt lätta och har en måttlig hastighet. Därför görs bedömningen att risken för att höga vibrationsnivåer ska uppstå är låg. I de avsnitt där tunnelbanan går i berg, vilket är dominerande del av sträckan, gör bergets styvhet att lågfrekventa vibrationer inte uppstår.

Den samlade bedömningen är att risken för vibrationsstörningar under driftskedet inte behöver beaktas ytterligare.

6.6.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan

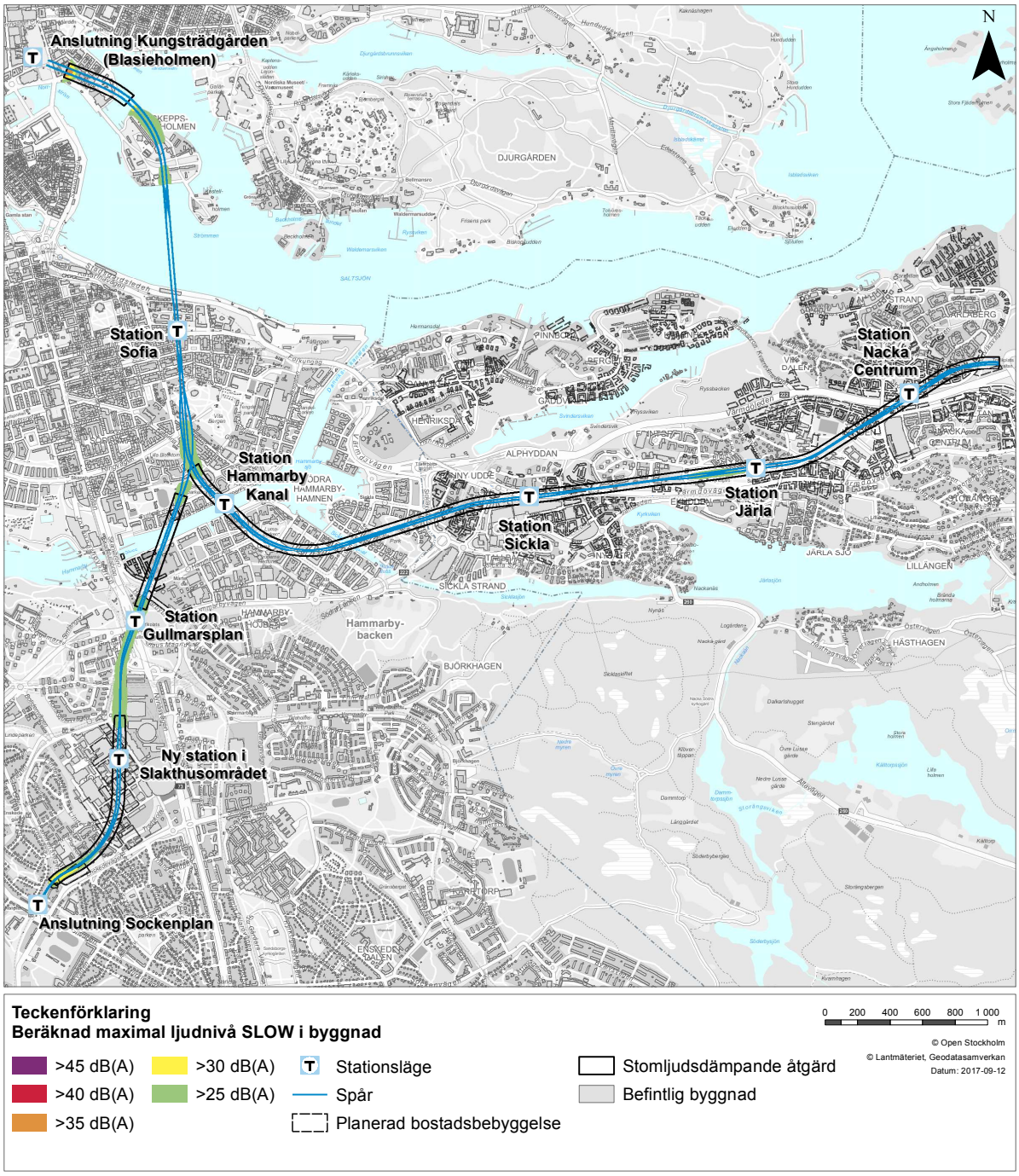
- Åtgärder bör vidtas på sträckor där de beräknade nivåerna i befintliga eller planerade bostäder, skolor, förskolor, och arbetslokaler överskrider 25–27 dB(A) SLOW. Det innebär att åtgärder bör genomföras på Blasieholmen, på Södermalm söder om station Sofia, i Hammarby sjöstad, genom Nacka kommun samt längs stora delar av sträckan mot söderort (se figur 71).
- En spårnära bullerskyddsskärm kommer att uppföras vid anslutningen till Sockenplan som säkerställer att minst en uteplats per fastighet klarar riktvärdet för luftburet buller (70 dB(A) FAST) för de fastigheter som kommer att påverkas av bullernivåer över riktvärdet.

Förslag till övriga åtgärder och försiktighetsmått

Det bedöms inte finnas några förslag till övriga åtgärder eller försiktighetsmått.

6.6.5 Konsekvensbedömning

Utan åtgärder kommer planförslaget att medföra negativa konsekvenser i form av störande stomljud längs delar av tunnelbanesträckningen. Vidtas åtgärder som dämpar stomljudet överskrids inte gällande riktvärden i någon byggnad. Riktvärdet är på samma nivå som kraven på maximal ljudnivå för installationer i nybyggda bostäder och stomljud vid denna nivå bör inte ge upphov till betydande störningar. Eftersom det inte kan uteslutas att hörbara ljudnivåer, men under riktvärdet, uppstår, skulle boende kunna uppleva en störning. Trots detta bedöms planförslaget endast medföra mindre negativa effekter i detta avseende. Det bedöms inte vara någon väsentlig skillnad mellan konsekvenserna av planförslaget och nollalternativet.



Figur 71. Karta Stomljudsutbredning med stomljudsdämpning.

Då tunnelbanan enligt planalternativet försvinner från ytläget på sträckan mellan Gullmarsplan och Sockenplan ger den samlade bedömningen av känslighet och effekt att projektet medför små positiva konsekvenser med avseende på buller. Ljudnivåerna i sig kommer dock inte förändras märkbart, då de även genereras av andra ljudkällor. I anslutning till tunnelmynningen norr om Sockenplan uteblir de positiva konsekvenserna då befintlig tunnelbana ersätts med ny.

Konsekvenserna med anledning av luftburet buller från ventilationstorn bedöms sammantaget bli små negativa.

Inga konsekvenser uppstår med anledning av vibrationer i driftskedet.

6.7 Luftkvalitet

Tunnelbanan kommer under driftstiden att påverka luftkvaliteten utomhus genom utsläpp av luftföroreningar från spårtrafiken. Dessa förekommer särskilt vid tunnelmynningen, men sprids även genom allmänventilation i stationernas allmänventilationstorn.

Emissioner (utsläpp) till luft från spårtrafik består till största delen av metallpartiklar som frigörs vid slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning. Partiklar förekommer i olika storlekar och kan ha olika kemiska sammansättningar (exempelvis metaller, sulfat, nitrat, organiska föreningar och sot). Partiklar definieras oftast efter storleken där partiklarna som är mindre än 10 µm respektive 2,5 µm (PM_{10} respektive $PM_{2,5}$) mäts och bedöms separat. En mängd faktorer påverkar halterna av partiklar inne i tunnlarna såsom tunnellängd, trafikmängd, fordonshastighet, spårunderlag, luftomsättning och eventuella bakgrundshalter som tillförs via ventilationssystemet.

6.7.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

Luftkvalitet i utomhusluft

När det gäller den generella luftkvaliteten i Stockholm finns förhöjda halter av kvävedioxid och partiklar och överskridanden av miljökvalitetsnormer (MKN, se vidare kapitel 6.7.2) föreligger vid de mest trafikerade vägarna. Trots att halterna av både kvävedioxid och partiklar utomhus visar på en svag nedåtgående trend kan det bli svårt att klara miljökvalitetsmålet *Frisk luft innan* år 2020. I underlagsrapport *Luftkvalitet* redovisas beräknade halter för dygnsmedelvärdet av partiklar (PM_{10}) i områdena vid de föreslagna stationerna. Tydligt är att nivåerna är höga längs väl trafikerade vägar, där stationen vid Gullmarsplan utmärker sig med nivåer som överstiger gällande MKN längs Nynäsvägen.

Luftkvalitet i tunnelbanestationer

Luften i tunnelbanetunnlar och på underjordiska tunnelbanestationer påverkas av tågdriften. Det är i huvudsak slitage mellan hjul och räls som får till följd att partiklar sprids till tunnelluften. Därmed exponeras resenärer för förhöjda halter av inandningsbara partiklar, PM_{10} och $PM_{2,5}$, se faktaruta *Luftburna partiklar och deras hälsopåverkan*.

Nattetid används dieseldrivna tåg för servicearbeten. De medför utsläpp av bland annat avgaspartiklar och kväveoxider i tunnelbanan. Dessa föroreningar ventileras snabbt ut ur tunneln och påverkar därmed inte luften dagtid då tunnelbanan är öppen. I MKB:n fokuserar beskrivningen därför på slitagepartiklar, PM_{10}, se även avsnitt 6.7.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter.

Partiklarna i tunnelbanan skiljer sig från partiklar i gatumiljö, både vad gäller kemisk sammansättning och storlek. Partiklarna i tunnelbanan består till största delen av metaller och metalloxider, framförallt järn som utgör cirka 70 procent av partikelmassan[6] . Partiklarna skiljer sig även åt vad gäller hälsopåverkan. Studier av hälsopåverkan på människor i tunnelbanemiljöer är få och de tillåter inga helt säkra slutsatser. En sammanfattande, men osäker, bedömning av befintliga studier indikerar att partiklar i järnvägs- och tunnelbanetunnlar utgör en mindre hälsorisk än partiklar i den allmänna urbana miljön[7].

I de befintliga tunnelbanestationerna varierar de uppmätta halterna av PM_{10} vanligen mellan 100–400 µg/m^3. De högsta halterna förekommer dagtid på vardagar[8].

[6] Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana. Hälsopåverkan av tunnelluft. 2015.
[7] Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana. Hälsopåverkan av tunnelluft. 2015.
[8] Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana. Hälsopåverkan av tunnelluft. 2015.

FAKTARUTA: LUFTBURNA PARTIKLAR OCH DERAS HÄLSOPÅVERKAN

Luftburna partiklar utgörs av små fragment av material i luften. Det vanligaste sättet att redovisa dessa partiklar utgår från deras storlek och för detta används beteckningen PM (Particulate Matter). PM redovisas som partiklarnas totala massa i luften, µg/m^3 (mikro-gram/kubikmeter). Inandningsbara partiklar har i typiska fall en storlek på cirka 10 µm (0,01 millimeter) eller mindre. Luftens innehåll av partiklar med sådana dimensioner betecknas som PM_{10}. $PM_{2,5}$ har en diameter på mindre än 2,5 µm och är därmed ännu mindre partiklar. $PM_{2,5}$ redovisas ofta separata men är även en delmängd av PM_{10}.

Det finns omfattande forskning kring hälsoeffekter av partiklar i urban miljö. Urbana partiklar är av olika ursprung och ser olika ut. Exakt vilka typer av partiklar som orsakar hälsoeffekter är inte fullt klarlagt men partiklars kemiska sammansättning och storlek har betydelse för påverkan på hälsa. Partiklar kan ge både korttidseffekter och långtidseffekter. Korttidseffekter handlar om att en kortvarig hög exponering kan ge en inflammatorisk effekt som kan öka risken för hjärt-kärlsjukdomar, astmautbrott och andra lungsjukdomar. Långtidseffekter handlar om effekten av att dagligen utsättas för partiklar och att det kan bidra till uppkomst av sjukdomar som exempelvis cancer.

Kunskapsläget om hälsoeffekter av exponering av partiklar i tunnelbanan är för-hållandevis begränsat. Ett fåtal studier av exponering för tunnelbaneluft har gjorts. Dessa studier visar att tunnelbanepartiklar har lägre inflammatorisk effekt än partiklar från gatumiljö. Metallers hälsopåverkan beror på vilken kemisk form de har. Arsenik, krom och nickel har vissa former som är cancerogena. I dagsläget är det inte känt vilken form metallerna i tunnelbanan har.

6.7.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Utredningsområdet för luftkvalitet utgörs av de områden anläggningen tar i anspråk under mark och områdena i direkt anslutning till ventilationstorn (det vill säga ventilationstorn för allmänventilation och brandgasevakuering), samt tunnelmynningen vid Sockenplan ovan mark.

Beräkningar av partikelhalter i plattformsrummen med olika ventilationsscenarier har gjorts och jämförts med inriktningsmålet för PM_{10} (för förklaring, se nedan). Konsekvensbedömningen har gjorts genom en sammanvägning av beräknade halter och exponeringstid.

Miljökvalitetsnormer för utomhusluft

Miljökvalitetsnormer (MKN), för luft är gränsvärden för föroreningsnivåer i utomhusluft som inte får överskridas. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för bland annat kvävedioxid, kväveoxid, partiklar, bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, arsenik, bly, kadmium och nickel. I urban miljö är framförallt partiklar (PM_{10}) och kvävedioxid (NO_2) relevanta att undersöka. Dessa redovisas i Tabell 5 och i Tabell 6. Även bensen finns i trafikbelastade miljöer men beräkningar har visat att miljökvalitetsnormen för bensen klaras i hela Stockholmsregionen.

Det är framförallt dygnsmedelvärdena i miljökvalitetsnormerna som är svåra att klara i urban miljö och i MKB:n är det därför detta värde som beskrivs, om inte annat anges. MKN för PM_{10} får överskridas maximalt 35 dagar per år. De värden som beskrivs nedan är således halterna under det 36:e sämsta dygnet. Det innebär att i områden där MKN klaras så kan det finnas dagar då halterna ligger över MKN.

Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer, se Tabell 5.

Tabell 5. Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för partiklar PM_{10} i utomhusluft.

Tid för medelvärde	MKN, µg/m³	Målvärde, µg/m³	Anmärkning
År [1)]	40	15	Värdet får inte överskridas
Dygn [2)]	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 ggr per kalenderår

1) Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.
2) För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM_{10}) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Tabell 6. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO_2.

Tid för medelvärde	MKN, µg/m³	Målvärde, µg/m³	Anmärkning
År	40	20	Värdet får inte överskridas
Dygn	60	-	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
Timme	50 µg/m³	30 µg/m³	Värdet får inte överskridas mer än 35 ggr per kalenderår

Emissioner av kvävedioxid sker inte vid normal, elektrisk tågdrift av tunnelbanan utan enbart från arbetsfordon som används vid reparations- eller underhållsarbeten. Arbetsfordon förekommer så sällan att det antagits ha en försumbar effekt på kvävedioxidhalterna i plattformsrum och utomhusluft och har därför inte tagits med i beräkningarna.

Mätningar och beräkningar av partikelhalt kan göras för olika tidsperioder. Dygnsmedelvärde avser medelvärdet för halter under ett dygn, oftast angett som medel-värdet för alla årets dygn. Veckomedelvärde är medelvärdet av dygnsmedelvärdena under en vecka. Timmedelvärde avser medelhalten under en timme.

Acceptabel partikelhalt i tunnelluft

Det finns inga internationella, nationella eller regionala gräns- eller riktvärden för inomhusluft i järnvägs- och tunnelbanemiljöer.

Förvaltningen har tagit fram en PM som beskriver luftkvalitet ur ett miljömedicinskt perspektiv (se underlagsrapport *PM Hälsopåverkan av tunnelluft*). Där redovisas hur Förvaltningen kommit fram till en acceptabel nivå på mängden partiklar i luften i de tre nya tunnelbanelinjerna. Utgångspunkten i metodiken för att ta fram en nivå på acceptabel luftkvalitet har varit att vistelsetiden i tunnelbanan inte ska medverka till att årsexponeringen enligt miljökvalitetsnormerna överskrids.

Totalt antas en typisk resenär vistas 325 timmar per år i tunnelbanemiljön, 1 timmes restid per dag under vardagar (arbetspendling) samt ytterligare 2 timmar per vecka för fritidsresor. Beräkningar visar att med antagen restid föreligger det inte någon risk för överskridande av MKN för $PM_{2,5}$ och metaller. För att uppnå en acceptabel partikelnivå i tunnelbanan föreslås ett timmedelvärde av PM_{10} om 240 µg/m³. För att uppnå en acceptabel partikelnivå i tunnelbanan föreslås ett tim-medelvärde av PM_{10} om högst 240 µg/m³. Ventilationen i tunnelbanan kommer att styras för att klara detta inriktningsmål.

Inriktningsmålet gäller endast för nya tunnelbanestationer. För befintliga anslutande stationer är inriktningen att luftkvaliteten inte ska försämras jämfört med idag.

Eftersom resenärer vistas kort tid i tunnelbanan är det relevant att redovisa luftkvaliteten med ett timmedelvärde. Ett dygnsmedelvärde säger inte något om den exponering som en resenär får och skulle kunna innebära mycket hög exponering vissa tider. Med ett timmedelvärde kontrolleras halten under högtrafik, då flest personer reser och då högst halter förekommer. Detta bedöms få mindre negativa hälsokonsekvenser än med en styrning för att klara ett dygnsmedelvärde.

I de befintliga underjordiska tunnelbanestationerna varierar de uppmätta halterna av PM_{10} vanligen mellan 100–400 µg/m³. Högre halter förekommer i stora stationer som T-centralen under högtrafik. De högsta halterna förekommer dagtid på vardagar.

Metodik och osäkerheter

Förvaltningen har tagit fram en PM som beskriver åtgärder för luftkvalitet i stationer (se underlagsrapport *PM Åtgärder för luftkvalitet*). I denna PM redovisas bland annat metodik för beräkningar, osäkerheter, jämförelser med liknande anläggningar och motiv till åtgärder. Den största osäkerheten för beräkningar av partikelhalt i stationerna är att definiera vilken mängd partiklar som släpps ut.

Metodiken för att ta fram och definiera en acceptabel nivå på partikelhalter bygger på en rad antaganden, bland annat om resenärers genomsnittliga vistelsetid i tunnelbanan, halten inne i tunnelbanevagnarna och att en del av resandet sker under perioder med lägre halter. Inriktningsmålet baseras på att halten är lika hög i tunnelbanevagnarna som på plattformarna. En studie som gjorts indikerar dock att halten inne i vagnarna är mycket lägre än på plattformarna. Om detta beaktas skulle inriktningsmålet för plattformar bli väsentligt högre. Det finns dock stationer i befintligt system med högre halter som inte omfattas av inriktningsmålet men som bidrar till den sammantagna exponeringen. Samtidigt sker många resor på fritiden då partikelhalterna är lägre. Det finns dessutom osäkerheter gällande tunnelbanepartiklars påverkan på hälsa. Detta beskrivs i P*M Hälsopåverkan av tunnelluft*.

Luftkvaliteten är beroende av omgivande bebyggelse vid utsläppspunkterna eftersom de påverkar de luftvolymer som föroreningarna släpps ut till. Det finns på flera platser osäkerheter kring omfattning och höjd på planerad bebyggelse kring ventilationstornen för tunnelbanan.

Placeringen av friskluftsintag för planerade bostäder är inte kända, vilket gör det svårt att bedöma luftkvaliteten i framtida bostäder.

För att säkerställa att anläggningen uppfyller inriktningsmålet för tunnelbanan bör driftövervakningen av tunnelbanan då den är i trafik inkludera återkommande mätningar av partikelhalten för att verifiera luftkvaliteten och ventilationsstyrning.

Beräkningar av partikelhalter i plattformsrum

Beräkningar av partikelhalter i plattformsrummen med olika ventilationsscenarier har gjorts och dessa har jämförts med föreslaget inriktningsmål för PM_{10}. Konsekvensbedömningen har gjorts genom en sammanvägning av beräknade halter och exponeringstid.

Beräkning av luftkvalitet vid ventilationstorn

Spridningsberäkningar för partiklar (PM_{10}) har utförts med vedertagen metod, se underlagsrapport *Luftkvalitet* för en utförlig metodbeskrivning. I beräkningarna har emissionsdata och luftflöden tagits fram specifikt för varje beräkningspunkt, även dessa redovisas specifikt i underlagsrapporten.

6.7.3 Planförslagets miljöpåverkan

Allmänt

Tunnelbanan till Nacka och söderort bedöms få en positiv, allmän påverkan på luftföroreningssituationen i Stockholm om fler resenärer byter resandesätt och väljer tunnelbana. Detta då en ökande andel resande med tunnelbanan kan leda till minskade utsläpp från vägtrafiken.

Luftföroreningssituation vid ventilationstorn

Den frånluft som kommer från anläggningen ventileras genom ventilationstorn. Ventilationsluften som går ut från mellanplan och biljetthallar är generellt sett renare än luften från plattformsrummen. Strävan är att inte placera ventilationstornen i omedelbar närhet av luftintag till bostäder, skolor eller vårdinrättningar eftersom den luft som ventileras från tunnelbanan innehåller partiklar.

Lokalt vid allmänventilationstornen adderas tillkommande bidrag till redan befintliga nivåer utomhus. Utformningen av ventilationstornen spelar en viktig roll för luftföroreningskoncentrationen. Generellt gäller att ju högre höjd tornet har, desto lägre blir koncentrationen vid marknivå, där människor vistas.

Eftersom ventilationstornen placeras i närhet till stationerna kommer ett antal av dessa placeringar att ligga mer olägligt än andra. Områden av öppen karaktär har generellt en bättre omblandning av luftföroreningar. För varje station bedöms det tillkommande bidraget i förhållande till nuvarande partikelhalt.

För placering av ventilationstorn se kapitel 4.1.3 Stationer samt underlagsrapport *Luftkvalitet*. I underlagsrapporten redovisas även nuvarande partikelhalt samt spridningsberäkningar och figurer.

Station Sofia

Området för station Sofia är relativt stängt vilket försvårar spridning och omblandning av luftföroreningar, särskilt vid ogynnsamma väderförhållanden. Relativt höga halter av partiklar uppmäts på platsen idag i anslutning till väl trafikerade gator. Halterna avtar dock ganska snabbt med avståndet från gatorna och i större delen av området är halterna måttliga. I närområdet av ventilationstornen är halterna måttliga, cirka 25–35 µg/m^3. Partikelbidraget från ventilationstornen beräknas ge ett tillskott på omkring 5–10 µg/m^3.

I driftskedet klaras miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde i området kring ventilationstornet. Vid Londonviadukten i anslutning till etableringsytan för arbetstunneln riskerar MKN att överskridas idag. Med planförslaget blir behovet av buss- och biltrafik vid Londonviadukten mindre än i nollalternativet, vilket kan få en positiv påverkan.

Station Hammarby Kanal

Ventilationstornet placeras i ett relativt välventilerat område, vilket underlättar spridningen och omblandningen av partiklarna. Halterna i närområdet av ventilationstornet är måttliga cirka 22–25 µg/m^3. Partikelbidraget från tunnelbanan beräknas ge ett tillskott på omkring 2–5 µg/m^3.

Under driftskedet klaras miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde, i området kring ventilationstornet.

Station Sickla

Det planerade ventilationstornet för station Sickla är inte beläget i närheten av skolor eller vårdinrättningar, men nära (cirka 20 meter ifrån) bostadshus. Området är av relativt öppen karaktär och halterna i området är måttliga (cirka 25–35 µg/m^3), vilket innebär att ventilationsbidraget av partiklar (PM_{10}) på omkring 2–5 µg/m^3 inte antas utgöra något problem.

Under driftskedet klaras miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde, i området kring ventilationstornet.

Station Järla

Partikelhalterna vid Järla är måttliga (cirka 22–25 µg/m^3) och partikelbidraget från ventilationstornet beräknas ge ett tillskott på omkring 2–5 µg/m^3.

Under driftskedet klaras miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde, i området kring ventilationstornet. Vid eventuell tillkommande bebyggelse i området bör partikelnivåerna beaktas.

Station Nacka Centrum

I och omkring Värmdöleden förekommer relativt höga partikelhalter och inom vägområdet riskerar MKN att överskridas idag. Halterna i närområdet av ventilationstornet är måttliga cirka 25–35 µg/m^3. I driftskedet förväntas partikelhalterna att, i enlighet med prognoser, ha gått ner med anledning av minskad användning av dubbdäck.

Partikelbidraget från ventilationstornet beräknas ge ett tillskott på omkring 2–5 µg/m^3 och det är sannolikt att MKN för dygnsmedelvärde kan underskridas i området kring ventilationstornet. Med planförslaget blir behovet av buss- och biltrafik vid Värmdöleden mindre än i nollalternativet, vilket kan ge en positiv påverkan. Vid tillkommande bebyggelse i området bör partikelnivåerna beaktas.

Station Gullmarsplan

I området vid Gullmarsplan förekommer idag höga partikelhalter utomhus och MKN riskerar att överskridas idag i direkt anslutning till Nynäsvägen. I driftskedet förväntas partikelhalterna att, i enlighet med prognoser och nuvarande nedåtgående trend, ha gått ner med anledning av Stockholms stads partikelreducerande åtgärder samt minskad användning av dubbdäck. Ventilationsbidraget av partiklar på omkring 2–5 µg/m^3 antas inte utgöra något betydande problem men då MKN redan riskerar att överskridas kan man inte utesluta att utsläppen från tunnelbanan vid ogynnsamma väderförhållanden skulle kunna bidra till överskridandet. Risken för detta är dock liten och det tillskott som tunnelbanan bidrar med är mycket marginellt.

Ny station i Slakthusområdet

Området är inte av öppen karaktär, vilket begränsar spridningen och omblandningen av luftföroreningar. Halterna i närområdet av ventilationstornet är måttliga cirka 25–35 µg/m^3. Partikelbidraget från ventilationstornet beräknas ge ett tillskott på omkring 2–5 µg/m^3.

Området inrymmer inga bostäder, skolor eller vårdinrättningar idag, men planeras för bebyggelse med både bostäder och verksamheter. En ytterligare förtätning i området kan försämra ventilationsförhållandena och därmed en ökad påverkan från tunnelbaneluft, vilket bör beaktas.

I driftskedet klaras miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde i området kring ventilationstornet.

Anslutning Sockenplan

Spårtunneln kommer att ligga nedsänkt i förhållande till omgivningen. Det närliggande området kring tunnelmynningen anses relativt öppet och välventilerat. Halterna i närområdet av tunnelmynningen är måttliga cirka 25 µg/m^3.

Det största partikelbidraget (på omkring 5–10 µg/m^3) beräknas ske i mynningens direkta närhet. I driftskedet klaras miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde i området kring tunnelmynningen.

Luftkvalitet i tunnelbanestationerna

En tunnelbaneresenär exponeras för partiklar i de underjordiska stationerna under en kort tid, men halten av partiklar är högre och av annan sammansättning än vad som normalt gäller för urban utomhusluft.

Beräkningar av partikelhalterna för stationerna visar att halterna under årets värsta dygn varierar mellan 40 och 250 µg/m^3. Vid station Sofia i högtrafik är partikelhalterna som högst. De halter som redovisas i underlagsrapport *Luftkvalitet* är beräknade med ventilationen igång.

Den nya tunnelbanan är utformad så att den inte bidrar till ökade partikelhalter på station Kungsträdgården. Den ökade trafikering som den nya tunnelbanan möjliggör kan dock innebära ökade partikelhalter på alla stationer längs blå linje.

Under perioder med lågtrafik genereras lägre partikelhalter eftersom färre tåg trafikerar anläggningen. Det är då möjligt att styra så att ventilationen används mindre och det är rimligt att anta att partikelhalterna stora delar av dygnet kommer att ligga strax under 240 µg/m^3. De flesta resor som görs på fritiden genomförs sannolikt under lågtrafik då partikelhalterna är något lägre.

Biljetthallar, rulltrappor och mellanplan kommer att ha separat ventilation varför de beräknas få väsentligt lägre PM_{10}-halter än plattformsrummen.

6.7.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Åtgärder och anpassningar av ventilationssystemet som arbetats in vid utformning av anläggningen redovisas i avsnitt 4.1.4 Övriga markanspråk.

Planen säkerställer möjligheten att ytor ovan mark avsätts för ventilationsanläggningen.

För att säkerställa kvaliteten på utomhusluften har höjden och placeringen på ventilationstornen anpassats för att partiklarna effektivt ska spädas ut och därmed ge en lägre påverkan på omgivningen.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Det bedöms inte finnas några förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Vid tillkommande bebyggelse i närheten av planerade ventilationstorn bör luftintag placeras bort från tunnelbanans ventilationstorn.

6.7.5 Konsekvensbedömning

Den samlade bedömningen är att miljökvalitetsnormen klaras vid respektive närområde till tunnelbanestationerna. Vid station Gullmarsplan där det, på grund av de höga partikelhalter som dagens trafik redan medför, kan det vid ogynnsamma förhållanden finns risk för överskridande. Risken för detta är dock liten, i synnerhet om hänsyn tas till förväntade minskade partikelhalter och att tunnelbanans bidrag till överskridandet är mycket marginellt.

Plattformarna vid sex av de sju planerade stationerna kommer att ha acceptabel luftkvalitet hela året. Vid station Sofia kan plattformen komma att ha marginellt högre halter under kort tid på vintern. Eftersom de flesta resor som görs på fritiden sannolikt görs under lågtrafik då partikelhalterna är något lägre bedöms den sammantagna exponering som en typisk resenär får i tunnelbanan medföra en acceptabel hälsopåverkan.

Sammantaget bedöms omfattningen av luftföroreningarnas konsekvenser för befolkningens hälsa som likvärdig i planförslaget och i nollalternativet.

6.8 Klimatanpassning

Klimatanpassning innebär att beakta konsekvenser av framtida sannolika klimatförändringar och vidta nödvändiga åtgärder för att anpassa anläggningen till dessa förutsättningar. Det handlar om att säkra och anpassa tunnelbanans utformning och funktion för att fungera i ett framtida förändrat klimat.

Behovet av klimatanpassning av den nya tunnelbanan till Nacka och söderort rör i huvudsak två aspekter: att hantera risken för översvämning på grund av ökad nederbörd och att hantera höjda vattennivåer i Östersjön och Mälaren. Den permanenta höjningen av havsvattennivån är en långsam process med ett långt tidsperspektiv. Ett skyfall kan inträffa plötsligt och sker mer slumpartat i både tid och rum.

6.8.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

Framtidens klimat i Stockholm

Statens meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) har tagit fram klimatunderlag för Stockholms län. Två RCP-scenarier[9] har analyserats: RCP4.5 som beskriver framtidens klimat med begränsade utsläpp och RCP8.5 som beskriver framtidens klimat med höga utsläpp av växthusgaser. Klimatunderlaget jämför observationer under perioden 1961–1990 med beräknade värden för perioden 2069–2098.

[9] RCP- Representative Concentration Pathways. Beskriver klimatförändringar vid olika halter av växthusgaser i atmosfären.

Underlaget visar att länet kommer att få ett varmare klimat. Förändringen kommer att märkas särskilt vintertid med runt 5 grader varmare årsmedeltemperatur, mätt över hela Stockholms län, enligt det högre scenariot. Årsmedelnederbörden ökar med 20–30 procent. Nederbörden ökar mest under vinter och vår. Den kraftiga nederbörden ökar också, maximal dygnsnederbörd kan öka med 20–30 procent och entimmesnederbörden med upp till 30 procent. Flöden i sjöar och vattendrag förändras, med en ökning vintertid. Vad gäller höjningen av havsnivån väntas den globalt sett bli 1 meter år 2100 (jämfört med 1990 års nivå). Se underlagsrapport *Klimatanpassning* för en mer detaljerad klimatbeskrivning.

Kommunen är den myndighet i Sverige som ansvarar för allmän infrastruktur för dagvatten och avlopp. Ofta saknas en utpekad förvaltning inom en kommun som har ett tydligt ansvar att vidta förebyggande åtgärder för att hantera extrem nederbörd, det vill säga regn som är större än vad det allmänna dagvattensystemet är dimensionerat för. Det finns heller ingen lagstiftning eller några normer som tydligt pekar på hur kommunen ska hantera extrema skyfallssituationer.

FAKTARUTA: 100-ÅRSREGN OCH VARAKTIGHET

Med ett 100-årsregn menas ett regn som statistiskt sett inträffar eller överskrids en gång vart 100:e år. Regnvarigheten kan vara mycket snabb, från 5–10 minuter upp till ett dygn. 100-årsregnets volym är därför inte konstant utan varierar och något man måste ta hänsyn till. Regnvolymen på 150 mm som föll under 1,5 timme över Köpenhamn sommaren 2011 motsvarar en återkomsttid på mer än 1500 år (MSB, 2013). Konsekvenserna av det skyfallet blev mycket omfattande.

6.8.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Kommunernas fysiska planering spelar en viktig roll i arbetet med klimatanpassning, bland annat för att den ger möjlighet att ställa krav på anpassning till ett förändrat klimat i samband med planläggning och byggande. Flera nationella och regionala myndigheter har information och underlag kopplat till att planera för ett förändrat klimat. En stor del av ansvaret faller på kommunen, som genom detaljplaneringen kan reglera och ta hänsyn till frågor som rör klimatanpassning. I en detaljplan har kommunen exempelvis möjlighet att bestämma att en skydds- eller säkerhetsåtgärd som säkerställer platsens lämplighet ur ett klimatperspektiv måste vidtas innan bygglov kan ges (Länsstyrelserna, 2012).

Riktlinjer och rekommendationer gällande planering för exempelvis hantering av dagvatten ställs av respektive kommun, det vill säga Stockholms stad och Nacka kommun.

Metodik för bedömning av områdenas förutsättningar, påverkan, effekter och konsekvenser redovisas i avsnitt 3.2.

Krav och riktlinjer

Förvaltningen har ställt ett antal krav som anläggningen ska uppfylla:

Anläggningens öppningar ska höjdsättas eller på annat sätt dimensioneras så att den inte skadas vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2. Med klimatfaktor menas den faktor som regnintensiteten bedöms öka med, till följd av klimatförändringarna.

Anläggningarna ska läggas på minst + 2,7 meter för att ska säkras för en nivå på Mälaren på +2,7 meter (RH2000) (detta följer Länsstyrelsen i Stockholms läns bedömning att samhällsfunktioner av betydande vikt behöver placeras ovan nivån +2,7 meter (Länsstyrelsen, 2015)).

Anläggningarna ska också säkras för en nivå på Östersjön på +2,7 meter (RH2000) (följer Länsstyrelsen i Stockholms läns rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län).

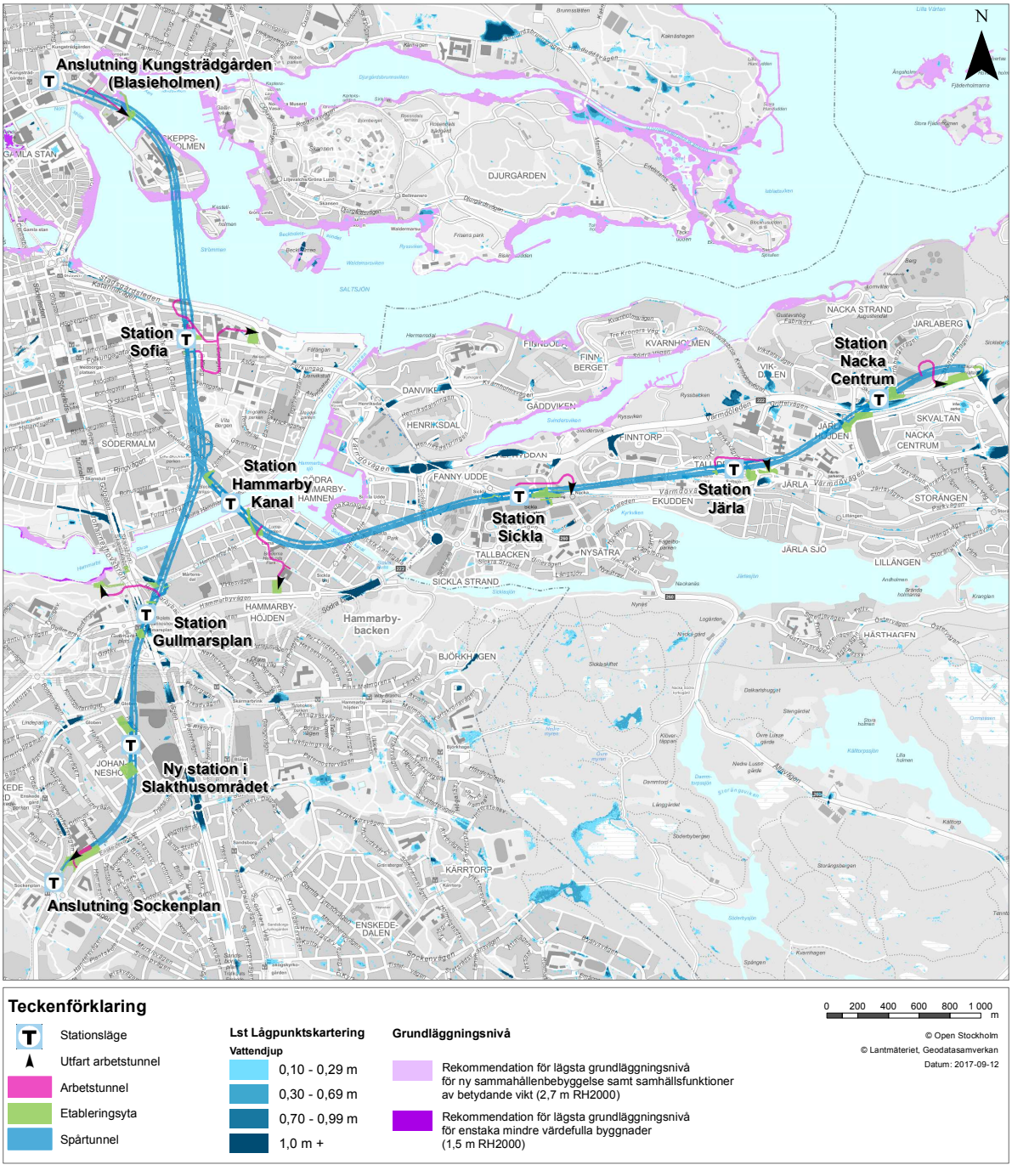
För tunnelbanan är det nivån för stationsentréer, permanenta tunnelmynningar och andra permanenta öppningar som ska uppfylla höjdsättningskraven. Bedömningen har gjorts att projektet inte behöver ta hänsyn till rekommendationen när det gäller tillfälliga etableringsytor och tillfälliga arbetstunnlar.

Analys av riskområden för översvämning

För att avgöra om någon eller några av stationsentréerna ligger i riskområde för översvämning från Östersjön, eller riskerar att hamna i en så kallad lågpunkt har kartmaterial från olika lågpunktskarteringar och skyfallsutredningar studerats. Lågpunkter är ytor som ligger lågt i förhållande till omgivande terräng och bebyggelse, och vid nederbörd finns risk att vatten ansamlas i lågpunkterna.

Lågpunkter har identifierats genom att använda länsstyrelsens lågpunktskartering för översvämningsrisk vid skyfall. Länsstyrelsens kartering är länstäckande och omfattar hela tunnelbanesträckningen. För att ytterligare studera risken för vattenansamlingar har kommunala skyfallsanalyser studerats. För Nacka kommun finns skyfallsanalyser framtagna för Västra Sicklaön och översiktligt för Nacka kommun. Kommunens analyser är mer detaljerade än den länstäckande. Analyserna visar på översvämningsberäkningar vid ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,2. Även för Stockholms stad finns en skyfallskartering (Stockholm Vatten, 2015), som visar översvämningsberäkningar vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Både länsstyrelsens lågpunktskarta och Nacka respektive Stockholms skyfallsanalyser bygger på antagandet att ledningsnätet är fullt (dagvattenledningarnas kapacitet överskrids). I länsstyrelsens analys har ingen hänsyn tagits till hur mycket marken infiltrerar eller vilka åtgärder som gjorts eller planeras i landskapet, exempelvis kulvertar eller vägtrummor. I kommunens analyser har markens infiltrationsförmåga tagits med, men hänsyn har inte tagits till framtida bebyggelse.



Figur 72. Lågpunkter och riskzoner för översvämning.

Osäkerheter

Framtida nederbördsmängder utgår från beräkningar och bedömningar. Skyfallskarteringarna ger därför inte en exakt bild av framtiden utan är ett antagande om ett möjligt scenario. Flera av stationerna ligger inom områden där omfattande stadsutveckling planeras, och förutsättningarna för markens omhändertagande av regnvatten förändras då markanvändningen förändras.

6.8.3 Planförslagets miljöpåverkan

Hur tunnelmynningar, stationsentréer och andra öppningar är lokaliserade i landskapet får en avgörande roll för om risk för översvämning föreligger. I lågpunkter finns en förhöjd risk för vattensamlingar vid skyfall.

Tunnelbanans stationsentréer placeras i stor utsträckning i redan bebyggda områden. Den hantering av dagvatten och de eventuella befintliga problem som finns på platsen idag blir därför till stor del avgörande för om en risk för översvämning föreligger. Tillskotten av dagvatten från ytterligare hårdgöring av ytor, som till exempel nya stationstak, tillför en ökad mängd dagvatten som ska hanteras. I förhållande till kringliggande markanvändning är detta tillskott troligtvis marginellt. För station Järla och station Sickla planeras stora förändringar i omgivande bebyggelse och kommunens planering och höjdsättning samt dagvattenhantering har stor betydelse för den framtida risken för översvämning. Motsvarande gäller även n station i Slakthusområdet och anslutning Sockenplan, om än i något mindre utsträckning.

Ingen av stationsentréerna ligger i närheten av Mälaren eller Östersjön, och bedöms därför inte påverkas av en översvämning från Mälaren eller en förhöjd havsvattennivå. Arbetstunnelmynningen från Museikajen på Blasieholmen ligger på nivå +2,7 meter över havet. Då arbetstunneln är temporär och endast kommer användas under byggskedet bedöms den inte vara aktuell att studera ur klimatanpassningssynpunkt. Arbetstunnelmynningen för station Sofia vid Londonviadukten kommer att bibehållas permanent som servicetunnel. Mynningen ligger på nivån +5,16 meter över havet, vilket är med god marginal över länsstyrelsen rekommendation om nivån +2,7 meter över havet. Arbetstunnelmynningen för station Gullmarsplan från Sundstabacken ligger på nivå +5,44 meter över havet och innebär inte heller någon risk.

Översvämningsriskerna är därmed enbart knutna till skyfall. Risk för vattensamlingar finns vid några stationer samt arbetstunnelmynningar som bibehålls som servicetunnel eller utrymningsväg.

Låg risk för vattensamling finns vid:
- Station Sickla, entrén mot Sickla köpkvarter
- Station Nacka, samtliga entréer
- Ny station i Slakthusområdet, entréerna mot Rökerigatan och Slakthusgatan

Måttlig risk för vattensamling finns vid:
- Servicestunnelmynningen från Londonviadukten vid station Sofia
- Station Järla, entréerna mot Värmdövägen och mot Birkavägen
- Utrymningsväg från Järla Östra vid station Järla

Hög risk för vattensamling finns vid:
- Station Sickla, entrén mot Alphyddevägen
- Servicestunnelmynningen vid Skönviksvägen vid station Nacka centrum
- Station Gullmarsplan, entrén mot Mårtensdal

Vid station Hammarby Kanal (entrén mot Katarina Bangata) finns förutsättningar för översvämning på grund av sekundära avrinningsvägar, det vill säga det vattenflöde som uppstår på grund av höjdskillnad och mängd flödande vatten.

Vid övriga entréer och tunnelmynningar bedöms risken för översvämning som låg eller försumbar.

Ventilationstornen vid Heliosgången kommer att ha en höjd av 0,5 meter. Dessa ligger inte inom någon lågpunkt där det finns en översvämningsrisk över denna nivå. Övriga ventilationstorn kommer att ha en höjd av minst 3 meter. Ventilationstornen innebär därför ingen risk vid översvämning.

6.8.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan

Anläggningen projekteras efter förutsättningarna att samtliga öppningar ska klara ett 100-årsregn med klimatfaktor 1.2 enligt förvaltningens krav och riktlinjer. Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

För att säkerställa att extrema regn eller smältvattenmängder inte orsakar översvämning i tunnelbanan har utformning och höjdsättning av entréer och andra öppningar in till anläggningen varit viktig i projekteringen och är fortsatt viktig i detaljprojekteringen av exempelvis trösklar. Dessutom måste en fungerande dagvattenhantering finnas på platsen. Kommunen har en viktig roll i den fysiska planeringen genom beslut om stadsplanering, höjdsättning, hårdgjorda ytor och system för dagvatten. En fortsatt samverkan mellan förvaltningen och de berörda kommunerna Nacka respektive Stockholms stad är viktig.

- Anslutande detaljplaner behöver anpassas i höjdsättning och i utformning av VA-kapacitet så att vatten från skyfall eller översvämning inte leds ned i tunnelbanan. Förvaltningen kommer för att säkerställa detta genom att fortsätta föra dialog med Stockholms stad och Nacka kommun kring den fysiska planeringen av områdena kring stationsentréerna och tunnelpåslagen. Dagvattensystem ska vara anpassade för ökade nederbördsmängder.
- Höjdsättning av fast golv i byggnader kan regleras i detaljplanen.

Förslag till övriga försiktighetsmått

- VA-omläggningar som kommer att behövas för tunnelbaneutbyggnaden ska samordnas med övriga projekt i Nacka kommun och Stockholms stad för att säkerställa lägena och kapacitetsbehoven.

6.8.5 Konsekvensbedömning

I konsekvensbedömningen förutsätts att anläggningen utformas för att klara de av förvaltningen ställda krav och riktlinjer. Om anslutande detaljplaner anpassas i höjdsättning och i utformning av VA-kapacitet, så att skyfall eller översvämning inte leds ned i tunnelbanan, bedöms de negativa konsekvenserna av planförslaget som små. I de delar av anläggningen som har en förhöjd risk för översvämning är hänsyn till detta vid detaljprojektering av exempelvis trösklar viktig.

Om omgivande detaljplanering inte utformas för att undvika vattensamlingar kan det medföra stora risker för drift och säkerhet i anläggningen. Arbetet med klimatanpassningsåtgärder är därför fortsatt prioriterat i det vidare samarbetet med Nacka kommun och Stockholms stad och i den detaljerade utformningen av tunnelbaneanläggningen.

6.9 Klimatpåverkan och naturresurser

6.9.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

FN:s vetenskapliga klimatpanel (IPCC) konstaterar att utsläpp av växthusgaser till atmosfären bidrar till uppvärmning av klimatsystemet och klimatförändringar med konsekvenser för människor och ekosystem. För att inte förstärka riskerna med klimatförändringarna måste utsläppen av växthusgaser minska. Sveriges utsläpp av växthusgaser följer en nedåtgående trend men inte tillräckligt snabbt för att miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan ska nås till år 2050, utifrån dagens beslutade eller planerade styrmedel. Mot bakgrund av de av IPCC uppskattade konsekvenserna till följd av klimatförändringar, samt dagens utsläppstrend, bedöms klimatsystemet vara fortsatt känsligt för utsläpp av växthusgaser.

6.9.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Känslighet beskriver klimatsystemets förmåga att hantera en nettotillförsel av växthusgaser utan att den globala medeltemperaturen ökar mer än 2 grader Celsius fram till år 2050. Sett till IPCC:s bedömning av klimatsystemets känslighet, dagens utsläppsnivåer och prognostiserade utsläppstrend, bedöms klimatsystemet ha en hög känslighet.

För driftskedet beaktas förutsättningar till minskade utsläpp av klimatgaser till följd av trafiköverflyttning från biltrafik till kollektivtrafik. För byggskedet beaktas tunnelbaneutbyggnadens utsläpp av växthusgaser, eller undande av utsläpp av växthusgaser.

Beräkningarna av klimatgasutsläpp och energianvändning i projektet tunnelbaneutbyggnad till Nacka och söderort har utgått från Trafikverkets verktyg *Klimatkalkyl* version 3.0[10]. Verktyget är baserat på metodik för livscykelanalys (LCA) och använder emissionsfaktorer tillsammans med investeringsprojektets projektspecifika resursanvändning eller typåtgärders resursschabloner för att beräkna energianvändning och klimatbelastning (det vill säga utsläpp av koldioxidekvivalenter). Syftet har varit att optimera anläggningen ur ett klimatperspektiv.

Klimatpåverkan för planförslaget behandlas ur ett globalt perspektiv, vilket gör att den skiljer sig i bedömningen från övriga sakområden som bedöms mer lokalt i MKB:n. I avsaknad av riktvärden för utsläpp av växthusgaser baseras bedömningarna på om planförslaget bidrar till att uppnå uppsatta klimatmål jämfört med nollalternativet.

6.9.3 Planförslagets miljöpåverkan

Den nya tunnelbanan möjliggör i driftskedet för resenärer att välja ett mer klimatsnålt färdsätt än exempelvis bilen. Det finns en potential för hög överflyttning av resenärer från biltrafik till kollektivtrafik eftersom tunnelbanan är ett trafikslag som har hög kapacitet, vilket ger utrymme att omhänderta kraftigt ökade resandemängder från framtida bebyggelsetillskott. Tunnelbanan kan därmed även ta emot resenärer från andra delar av regionen, som matas till stationerna med lokala busslinjer. Den Blå linjen har dessutom, till skillnad från Grön och Röd linje, outnyttjad kapacitet och möjlighet att på sikt ges tätare avgångar.

Tunnelbaneutbyggnaden innebär en klimatpåverkan för att utvinna de naturresurser och producera de material som anläggningen består av. Förvaltningen kommer att sträva efter att reducera klimatpåverkan inom ramen för projektets miljö- och hållbarhetstyrning.

[10] Trafikverket http://www.trafikverket.se/klimatkalkyl/

Klimatpåverkande utsläpp sker i samband med masshanteringen under byggskedet, se vidare MKB för tillståndsansökan och bilaga *PM Byggskede*. Alla delar av tunnelbaneutbyggandet bidrar med klimatpåverkan. Störst klimatpåverkan under byggskedet har de sju stationerna, följt av tunnlarna och därefter bandelarna. Hur stora utsläpp olika delar av anläggningen genererar beror av platsspecifika förutsättningar. Station Sofia har störst klimatpåverkan eftersom den utformas med en betongkrävande konstruktion. Minst klimatpåverkan har station Järla. Åtgärder har genomförts för att minska projektets klimatpåverkan.

De naturresurser som främst kommer att användas för byggandet av tunnelbanan är stål, bergmassor och betong.

6.9.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Det bedöms inte finnas några förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det fortsatta arbetet bör fokusera på att minska utsläppen från betong och stålvaror genom exempelvis krav i kommande entreprenadupphandling.

6.9.5 Konsekvensbedömning

Planförslaget innebär bättre förutsättningar att välja kollektivtrafik framför biltrafik jämfört med nollalternativet. Jämfört med nollalternativet kan därför de direkta konsekvenserna av tunnelbaneutbyggnaden förväntas vara positiva och total sett överväga de negativa konsekvenser som uppstår i byggskedet.

Utbyggnaden av tunnelbanan till Nacka och söderort förväntas samtidigt leda till betydande tillskott av bostäder och andra lokaler i Nacka kommun och söderort, ökad tillgång till arbete och service för fler människor, fortsatt inflyttning och stärkt ekonomisk utveckling i regionen. Det finns ett samband mellan ekonomisk tillväxt och koldioxidutsläpp, särskilt om man tar hänsyn till konsumtion (importerade varor och tjänster). En *indirekt* konsekvens av planförslaget kan därför vara ökade koldioxidutsläpp. Då klimatpåverkan ska ses i ett globalt perspektiv, blir både de direkta och indirekta konsekvenserna dock små.

Utbyggnaden av tunnelbanan bedöms förbättra möjligheterna till en mer energieffektiv och klimatsnål stadsutveckling, och därmed minskad klimatpåverkan från Stockholm och Nacka. I vilken mån dessa önskade och förväntade konsekvenser verkligen kommer nås, beror av insatser på områden som ligger utanför järnvägsplanens influensområde. Nationella och internationella styrmedel som skatter, utsläppsreglering, utsläppshandel, lagar och andra regelverk bedöms ha stor betydelse.

6.10 Olycksrisker

Olycksrisker avser här sådana som är förknippade med drift av tunnelbanan och som är oförutsedda. De risker som beaktas är olycksrisker med konsekvenser för människors liv och hälsa, natur-miljö samt fysisk miljö. Risk för översvämningar beskrivs huvudsakligen i kapitel 6.8, risk för naturvärden hanteras i kapitel 6.5 och risk för kulturvärden i kapitel 6.2. För en mer detaljerad beskrivning se framtagen underlagsrapport *Olycksrisker*. Mer fördjupade riskutredningar kommer genomföras i fortsatt arbete.

6.10.1 Nuvarande förhållanden, berörda värden

I anslutning till planerad tunnelbana har såväl skyddsvärda objekt som riskkällor identifierats vilka bedöms ha påverkan på planförslagets riskbild.

Skyddsvärda objekt

Människor som vistas i närheten av tunnelbanan behöver skyddas från risker som kan uppkomma i anläggningen. Människor som vistas nära kan exempelvis vara resenärer i tunnelbanan eller omgivande trafiksystem, anläggningspersonal, boende i närområdet och personer som arbetar i tunnelbanans närområde.

Eftersom tunnelbanan mot Nacka och söderort anläggs inom en befintlig stadsmiljö där det rör sig mycket människor finns det ett stort antal skyddsvärda objekt med avseende på personers liv och hälsa i anslutning till alla etableringar. Utöver de generella skyddsvärda objekten som arbetstagare, boende och övriga personer i stadsmiljö har sjukhus och andra vårdinrättningar där särskilt känsliga grupper vistats identifierats specifikt. Detsamma gäller för knutpunkter och andra platser där ett stort antal personer vistas samtidigt. De specifika skyddsvärda objekten för liv och hälsa som identifierats inom 150 meter från etableringsytor och stationer redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Sammanställning av skyddsvärda objekt med avseende på människors liv och hälsa.

Skyddsvärda objekt liv & hälsa	Berörd planerad station
Ersta sjukhus	Station Sofia
Sickla Köpkvarter	Station Sickla
Nacka Forum	Station Nacka Centrum
Kollektivtrafikknutpunkt Gullmarsplan	Station Gullmarsplan
Tele2 Arena	Ny station i Slakthusområdet
Globen Arena + Hovet	Ny station i Slakthusområdet

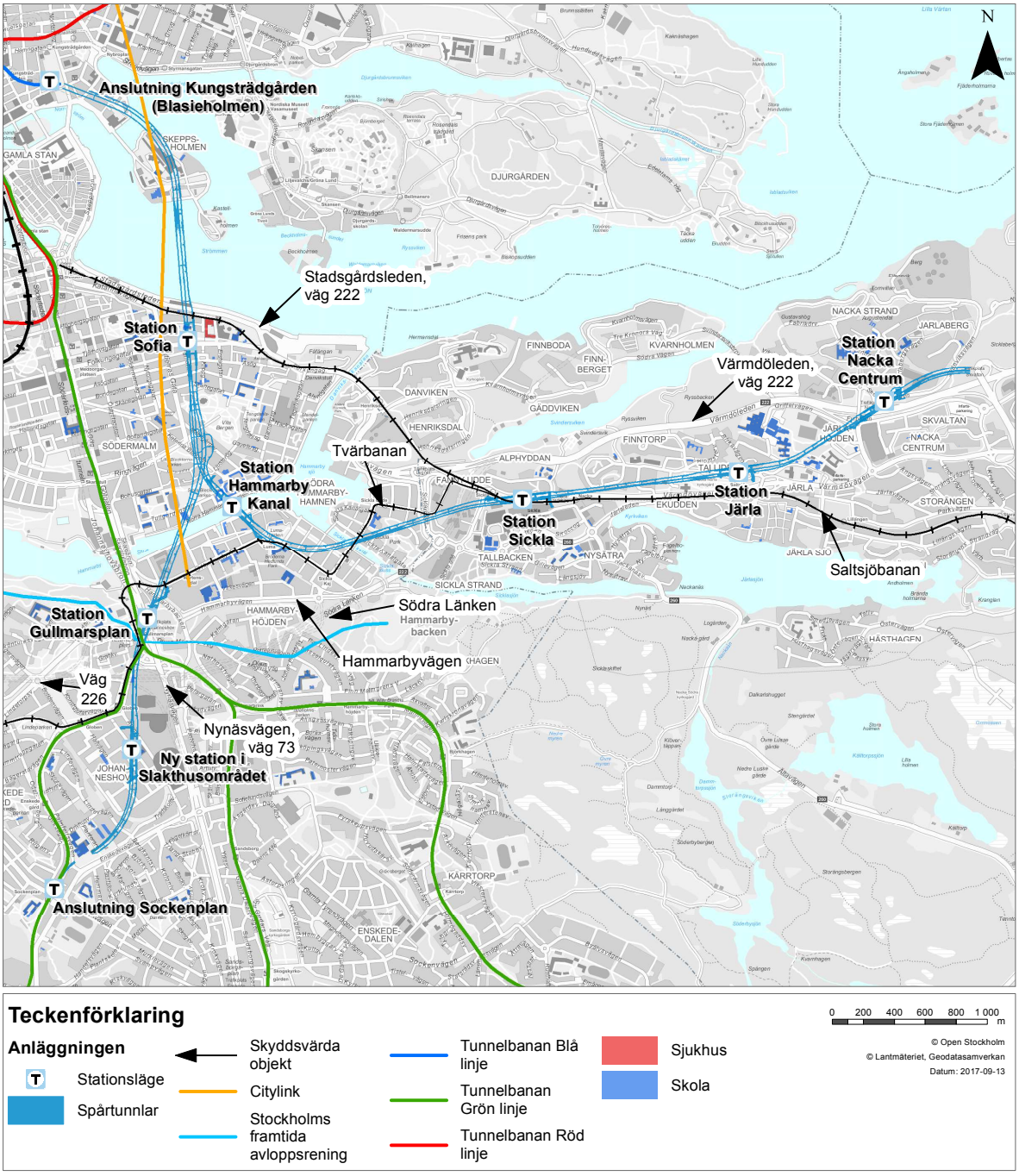
Identifieringen av samhällsviktiga verksamheter har avgränsats till de verksamheter som på kort sikt har mycket stor betydelse för att säkerställa liv och hälsa eller samhälleliga funktioner. Det är anläggningar så som trafikleder, spåranläggningar, befintliga ledningar samt tunnlar för exempelvis gas, el, tele och vatten, vilka redan vid några timmars avstängning/bortfall orsakar stora samhälleliga och/eller ekonomiska konsekvenser. Avseende vägar har enbart länsvägar eller större vägar bedömts vara samhällsviktiga, då dessa oftast har en högre årsmedeldygnstrafik och en avstängning skulle bli mer kännbar än vid avstängning av en lokal väg.

Skyddsvärda objekt avseende samhällsviktig verksamhet på markytan inom 150 meter från stationer och etableringsytor för tunnelbanan har identifierats. Då flera objekt är markförlagda eller berörs av att tunnelbanans anläggningar placeras rakt under dem, har även de objekt som korsar ovan eller under tunnelkonstruktionen identifierats. Identifierade skyddsvärda objekt avseende samhällsviktiga verksamheter redovisas i Tabell 8. Utöver identifierade objekt i tabellen nedan är även den nya tunnelbanan i sig att betrakta som en samhällsviktig verksamhet.

Tabell 8. Sammanställning av skyddsvärda objekt avseende samhällsviktig verksamhet.

Skyddsvärda objekt samhällsviktig verksamhet	Berörd planerad station
Stadsgårdsleden, väg 222	Station Sofia
Tvärbanan	Station Hammarby Kanal
Tvärbanan	Station Sickla
Saltsjöbanan	Station Sickla
Södra Länken, väg 75	Station Sickla
Saltsjöbanan	Station Järla
Värmdöleden, väg 222	Station Nacka Centrum
Tvärbanan	Station Gullmarsplan
Tunnelbanan Grön Linje	Station Gullmarsplan
Nynäsvägen, väg 73	Station Gullmarsplan
Väg 226	Station Gullmarsplan
Södra Länken, väg 75	Ny station i Slakthusområdet
Tunnelbanan Grön Linje	Anslutning Sockenplan
Tunnelbanan Blå Linje	Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

De samhällsviktiga verksamheter som har identifierats redovisas även i figur 73.



Figur 73. Samhällsviktiga verksamheter längs planerad tunnelbaneträckning.

Riskkällor

Riskkällor omfattar objekt eller förutsättningar i omgivningen som kan påverka tunnelbane-anläggningen under bygg- eller driftskede i anslutning till stationer, vid etableringsytor eller vid spår i dagen vid Sockenplan. Riskkällor som har utretts är:

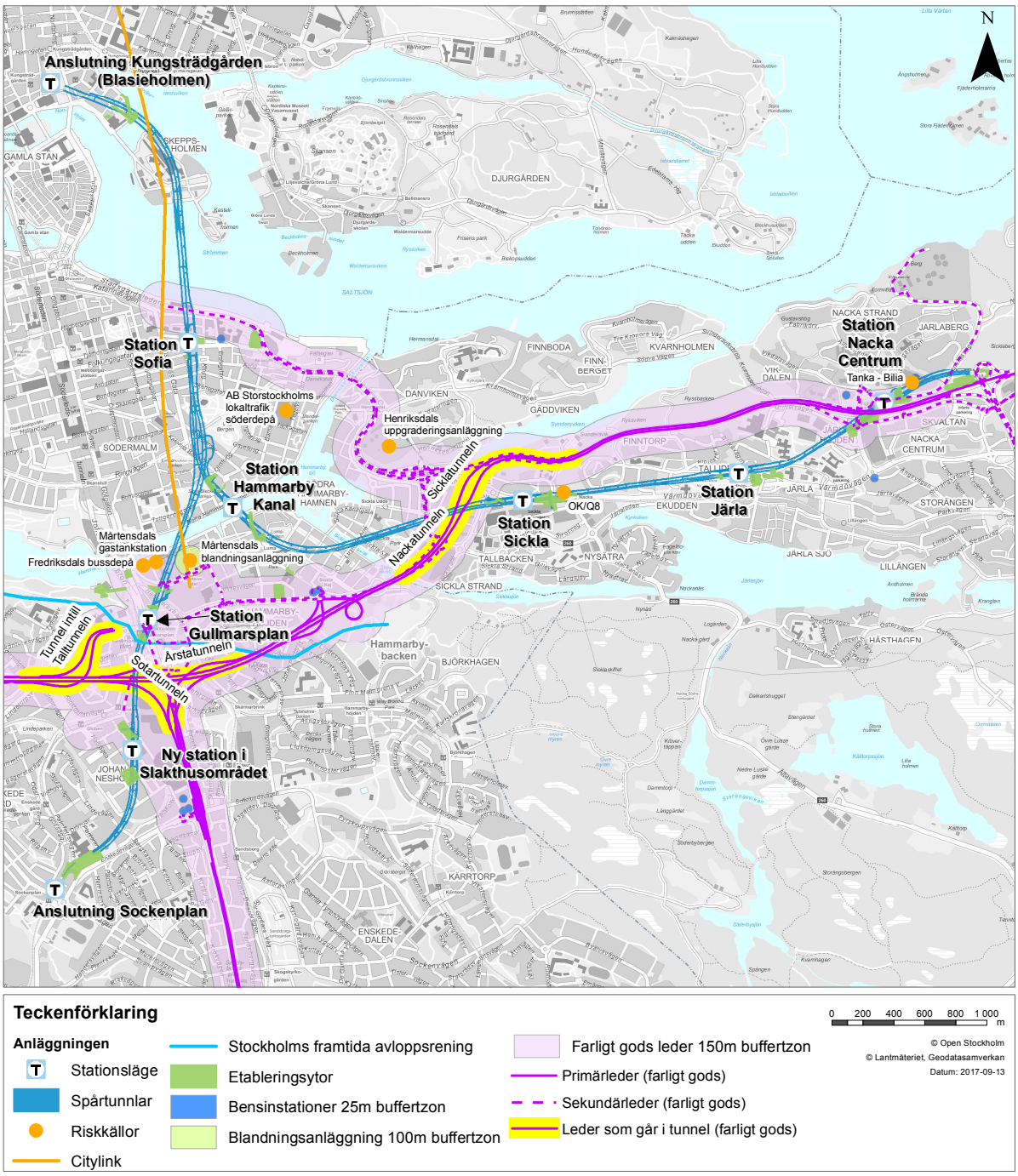
- Tillståndspliktiga verksamheter inom 100 meter,
- Transportleder för farligt gods inom 150 meter,
- Sevesoanläggningar och 2:4-anläggningar[11] inom 1000 meter,
- Lågpunkter och områden som riskerar att översvämmas vid ett 100-års regn,
- Naturolyckor,
- Befintlig infrastruktur i anslutning till etablering eller tunnel.

[11] Seveolagstiftningen syftar till att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor och omfattar anläggningar som innebär risk för allvarliga kemikalieolyckor. 2 kap. 4§ i "lagen om skydd mot olyckor" innebär skyldigheter som rör anläggningar med verksamhet som innebär fara för att en olycka ska orsaka allvarliga skador på människor eller miljö.

De riskkällor som har identifierats redovisas i tabell 9 och figur 74. Bensinstationen i Sickla planeras på sikt att avvecklas.

Tabell 9. Sammanställning av riskkällor.

Riskkälla	Typ av riskkälla	Berörd planerad station
AB Storstockholms lokaltrafik söderdepå	Miljöfarlig verksamhet	Station Sofia
Sjöfartsled i Hammarby Kanal	Befintlig infrastruktur	Station Hammarby Kanal
OKQ8 Värmdövägen 79	Miljöfarlig verksamhet	Station Sickla
Henriksdals uppgraderingsanläggning	Miljöfarlig verksamhet, Seveso	Station Sickla
Lågpunkt - Station Sickla entré mot Alphyddevägen	Lågpunkt	Station Sickla
Tanka, Jarlabergsvägen 2	Miljöfarlig verksamhet	Station Nacka Centrum
Värmdöleden	Transportled farligt gods	Station Nacka Centrum
Skvaltans väg	Transportled farligt gods	Station Nacka Centrum
Skönviksvägen	Transportled farligt gods	Station Nacka Centrum
Vikdalsvägen	Transportled farligt gods	Station Nacka Centrum
Saltsjöbadsleden	Transportled farligt gods	Station Nacka Centrum
Lågpunkt - Station Nacka mynning arbetstunnel från Skönviksvägen	Lågpunkt	Station Nacka
Mårtensdals blandnings-anläggning	Miljöfarlig verksamhet	Station Gullmarsplan
Hammarby allé	Transportled farligt gods	Station Gullmarsplan
Olaus Magnus väg	Transportled farligt gods	Station Gullmarsplan
Nynäsvägen	Transportled farligt gods	Station Gullmarsplan
Väg 226	Transportled farligt gods	Station Gullmarsplan
Fredriksdals bussdepå	Miljöfarlig verksamhet	Station Gullmarsplan
Mårtensdals gastankstation	Miljöfarlig verksamhet	Station Gullmarsplan
Lågpunkt - Station Gullmarsplan entré mot Mårtensdal	Lågpunkt	Station Gullmarsplan
Arenavägen	Transportled farligt gods	Ny station i Slakthusområdet
Sjöfartsled i Saltsjön	Befintlig infrastruktur	Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)
Jordbävning	Naturolycka	Hela sträckningen
Översvämning	Naturolycka	Hela sträckningen
Ras och skred	Naturolycka	Hela sträckningen
Större vattenledningar	Befintlig infrastruktur	Hela sträckningen
Stadsgasnätet	Befintlig infrastruktur	Hela sträckningen
Ställverk för högspänningssystem	Befintlig infrastruktur	Hela sträckningen
City Link alternativt annan större elförsörjningskabel	Befintlig infrastruktur	Hela sträckningen
Fjärrvärmesystem	Befintlig infrastruktur	Hela sträckningen
Avloppssystem	Befintlig infrastruktur	Hela sträckningen



Figur 74. Riskkällor längs planerad tunnelbanesträckning.

6.10.2 Bedömningsgrunder, metodik och osäkerheter

Bedömningsgrunder

I nuläget saknas det nationella standarder kring vilka risknivåer som kan anses acceptabla för tunnelbana. Viss praxis finns vad gäller exempelvis riskhänsyn vid planläggning och projektering av järnvägstunnlar men även här saknas konkreta risknivåer som konsekvent bedöms som acceptabla. Med olycksrisker avses i detta sammanhang en sammanvägning av sannolikheten för att en plötslig händelse ska uppstå och de negativa konsekvenserna av händelsen.

Riskacceptansen och riskvärderingen i samhället vilar på ett antal principer som exempelvis beskrivs i Transportstyrelsens rapport Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana. Dessa principer uttrycks som:

- Principen om berättigande av aktivitet.
- Principen om optimering av skydd.
- Fördelningsprincipen.
- Undvikande av katastrofer.
- Proportionalitetsprincipen.
- Principen om ständiga förbättringar.

Dessa principer ligger till grund för tolkning av resultat och föreslagna åtgärder. Värdering av risk innebär alltid att en avvägning mellan dessa principer behöver göras.

Metodik och osäkerheter

Arbetsmetodiken för riskhanteringen har utgått från den så kallade riskhanteringsprocessen vilken är framtagen i enlighet med de internationella standarder som beaktar riskanalyser i tekniska system, men har anpassats till MKB-processen.

För olycksrisker med påverkan mot omgivningen sträcker sig utredningsområdet några hundra meter från den färdiga tunnelbaneanläggningen. Utredningsområdet för riskpåverkan från omgivningen mot anläggningen är beroende på riskkällans möjliga konsekvensområde och uppgår för transportleder för farligt gods till 150 meter och för drivmedelsstationer till 100 meter.

För att säkerställa ett konsekvent arbetssätt med framtagandet och bedömningen av risker inom ramen för MKB måste tre olika perspektiv belysas:

- Risker från omgivningen som kan resultera i en negativ påverkan på anläggningen
- Risker från anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan på omgivningen
- Risker inom anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan internt inom anläggningen. Dessa risker beskrivs i avsnitt 4.1.5 Säkerhetskonceptet i nya tunnelbanan

Den använda riskhanteringsprocessen består av aktiviteterna riskidentifiering, riskuppskattning, riskvärdering och framtagande av riskreducerande åtgärder. Riskreducerande åtgärder har identifierats för de risker som bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan. Av de tre riskperspektiven är det dock endast skyddsåtgärder mot påverkan på omgivningen som kan fastställas med järnvägsplan.

Inventeringen av samhällsviktiga verksamheter och skyddsvärda objekt är en väsentlig del av riskhanteringsprocessen. En beskrivning av hur denna identifiering har genomförts finns i underlagsrapport *Olycksrisker*.

För station Kungsträdgården, till vilken den nya tunnelbanan ansluts, gäller att nuvarande risksituation inte ska försämras.

Riskbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Exempel på osäkerheter kan vara brister i statistik, osäkerheter i trafikprognoser och hur områden kommer att utvecklas i anslutning till tunnelbanan.

6.10.3 Planförslagets olycksrisker

Planförslagets olycksrisker består i påverkan från anläggningen, påverkan från omgivningen samt påverkan inom anläggningen. Identifierade risker redovisas i sin helhet i underlagsrapport *Olycksrisker* och en kortare sammanfattning ges nedan. Risker inom anläggningen hanteras inom ramen för säkerhetskonceptet, se kapitel 4.1.5 och beskrivs därför inte vidare här.

Påverkan mot omgivningen

Då utbyggnaden av tunnelbanan till största del kommer att förläggas under mark är påverkan på omgivningen i form av olycksrisker under driftskedet mycket begränsad.

De risker som har identifierats som kan få påverkan på omgivningen är brand och antagonistiska händelser i eller i anslutning till anläggningen. Vid brand i tunnelbanan finns risk för spridning av brandgaser till intilliggande byggnader. Detta har beaktats vid val av placering av utsläppspunkter, så att dessa inte placeras för nära till exempel bostadsfasader. Hänsyn har i möjligaste mån även tagits till planerad bebyggelse.

Tunnelbanan planeras inom cirka 10–15 meter från tunneln för Södra länken, men bedöms i driftskedet inte medföra någon risk för påverkan på denna.

Påverkan från omgivningen

Tunnelbanans placering under mark innebär att påverkan från omgivningen är begränsad. Den påverkan från omgivningen som skulle kunna innebära en olycksrisk för tunnelbanan är främst kopplad till olyckor med farligt gods på rekommenderade transportleder eller olyckor i närliggande tillståndspliktiga verksamheter. Det är främst station Nacka Centrum, station Sickla och station Gullmarsplan som berörs av detta.

Vid station Sickla ligger idag en drivmedelsstation (OKQ8 Nacka) som planeras att avvecklas. Något beslut om avveckling finns dock inte och riskerna förknippade med att den finns kvar då tunnelbanan tas i drift måste därför beaktas.

Stationsentrén mot Vikdalsbron inom station Nacka Centrum ligger nära (inom 30 meter) Värmdöleden, som är transportled för farligt gods. De delar av entrén som berörs behöver därför utformas för att minska risken vid en eventuell olycka.

Stationsentrén mot Jarlabergsvägen inom station Nacka Centrum ligger nära (inom 30 meter) Skönviksvägen som idag är transportled för farligt gods kopplat till Bergs oljehamn. Trafikplats Skvaltan planerar att byggas om vilket medför att det är troligt att transporterna av farligt gods kommer att ha letts om i driftskedet för tunnelbanan, om behovet av farligt godstransporter kvarstår då. Eftersom inget lagakraftvunnet beslut om ombyggnad av Skvaltan eller avveckling av Bergs oljehamn finns, behöver riskerna med att transportleden finns kvar då tunnelbanan tas i drift beaktas. De delar av entrén som berörs behöver därför utformas för att minska risken vid en eventuell olycka.

Stationsentrén vid Mårtensdal inom station Gullmarsplan ligger nära farligt gods-leden Hammarby Allé där det förekommer transporter av ammoniak. Detta innebär att ventilationen behöver anpassas för att undvika risk för påverkan vid farligt gods-olycka med ammoniakutsläpp.

Tunnelbanetunnelns placering cirka 10–15 meter från Södra länken bedöms inte medföra någon risk för påverkan. Exempelvis skulle en explosion i Södra länken inte skada tunnelbaneanläggningen.

Bergtunnlarna för tunnelbanan kommer passera under Strömmen men även Hammarby sjö och Sickla kanal. Till skillnad mot ett grundvattenmagasin har ett ytvattendrag ett närmast oändligt vattenmagasin. Skulle en läckageväg finnas mellan ytvattendrag och bergtunnlarna kan konsekvensen ytterst innebära att tunnlarna vattenfylls. Risken för att en läckageväg ska uppstå bedöms dock som mycket liten.

6.10.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Det säkerhetskoncept, se kapitel 4.1.5, som har tagits fram för tunnelbaneutbyggnaden och använts som utgångspunkt för utformningen av tunnelbanan, kan ses som en skyddsåtgärd i sig.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan

Det bedöms inte finnas några förslag till skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan.

Förslag till övriga åtgärder

Det bedöms inte finnas några förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

- Att uppföra plattformsbarriärer (halvhöga, otäta väggar) minskar risk för suicid och olyckshändelse på spårområdet. Utformningen av de nya stationerna omöjliggör inte en eventuell framtida etablering av plattformsbarriärer.

Anslutning Kungsträdgården

Åtgärder för att se till att förutsättningarna för utrymning och insats inte försämras bör vidtas för att säkerställa en acceptabel risknivå. Projektering av möjliga åtgärder genomförs som en del av systemhandlingen och följande åtgärd bedöms vara aktuell för anslutning Kungsträdgården:

- Brandtekniskt klassade glaspartier mellan de båda plattformssidorna

Station Sickla

Under förutsättning att OKQ8 Nacka på Värmdövägen 79 inte avvecklas bör följande åtgärder vidtas för stationsentré mot Alphyddevägen:

- Inom 25 meter bör utföras vägg mot spillzon av obrännbart material och utan ventilationsöppningar eller brandtekniskt oklassade fönster.
- Inom 25 meter från lossningsplatsen/spillzonen bör inga in- och utgångar placeras om inte annan utgång också erbjuds.

Station Nacka Centrum

Längs med Värmdöleden bör följande åtgärder vidtas för att säkerställa en acceptabel risknivå för stationsentré mot Vikdalsbron:

- Fasader, belägna inom 30 meter från vägkant och som vetter mot vägen, bör utföras i brandklassade material.
- Ventilationen bör gå att stänga av.

Under förutsättning att Bergs oljehamn inte avvecklas, eller att farligt gods-transporter inte läggs om bör, följande åtgärder vidtas för stationsentré mot Vikdalsbron, stationsentré mot Stadsparken och stationsentré mot Jarlabergsvägen.

Inom 30 meter från vägkant:

- Fasader, belägna inom 30 meter från vägkant och som vetter mot vägen, bör utföras i brandklassade material.
- Tillgång till utgång bort från vägen bör finnas för att utrymma på ett säkert sätt.

Station Gullmarsplan
Ventilationen för stationsentrén vid Mårtensdal bör anpassas för att undvika risk för påverkan vid farligt gods-olycka med ammoniakutsläpp.

6.10.5 Bedömning

Påverkan mot omgivningen

Anläggningens lokalisering under mark medför att olycksriskerna mot omgivningen generellt sett är mycket små. Då hänsyn tas till identifierade skyddsobjekt i omgivningen och att nödvändiga försiktighetsmått vidtas i utformningen av tunnelbanan bedöms olycksriskerna förknippade med planförslaget vara små.

En större brand i tunnelbanan skulle kunna få stora negativa konsekvenser. Sannolikheten för en sådan händelse är dock liten. Spridning av rökgas från rökgasevakuering till omgivningen ger endast små negativa konsekvenser då röken snabbt sprids och inte heller är het.

Påverkan från omgivningen

Även påverkan på tunnelbaneanläggningen med anledning av olycksriskerna i omgivningen bedöms begränsas av anläggningens lokalisering.

Om bensinstationen vid station Sickla inte avvecklas skulle en brand i bensinstationen kunna få stor negativ påverkan på tunnelbanans funktion och resenärer till/från Sickla. Då föreslagna skyddsåtgärder har projekterats in i tunnelbaneanläggningen bedöms konsekvenserna vara små.

En olycka med farligt gods på närbelägen farligt gods-led skulle utan skyddsåtgärder kunna få stora negativa konsekvenser för tunnelbanans funktion och resenärer vid stationerna Nacka Centrum och Gullmarsplan. Åtgärder för att minska risken för skada vid en olycka bidrar till att minska de negativa konsekvenserna, så att de istället bedöms bli små.

Risker inom anläggningen

Det säkerhetskoncept som har tagits fram ger ett bra skydd mot majoriteten av de risker som identifierats inom anläggningen. En av de största riskerna i anläggningen är personpåkörning och suicid. Införande av plattformsbarriärer skulle minska denna risk. Om fler möjliga platser för självmord tillförs så ökar den totala risken men per station är den sannolikt oförändrad.

7 Byggmetoder, övergående störningar och genomförande

7.1 Generell beskrivning

Järnvägsplanen reglerar de områden som landstinget behöver ta i anspråk permanent samt de områden som tillfälligt får användas under byggtiden. Ytor som tas i anspråk permanent och med tillfällig nyttjanderätt redovisas i järnvägsplanens plankartor.

Val av slutliga metoder för byggnation avgörs av landstinget inför produktionen. Oavsett val av metod kommer det dock att ställas krav på entreprenören så att de använder skonsamma metoder, minimerar omgivningspåverkan och håller sig till de arbetstider som gäller för störande arbeten. Arbetstider och störningar regleras i annan ordning, bland annat inom ramen för ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning (där buller, vibrationer och masshantering tas upp).

Majoriteten av byggarbetena kommer att ske i berg under mark. Spårtunnlarna och stationerna kommer till största del att drivas (tillskapas) med konventionell borrning och sprängning. Vid byggandet av de konstruktioner som ska nå upp till markytan såsom rulltrappsschakt, ventilationsschakt och utrymningsschakt, kommer det dock krävas arbeten i jord.

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

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. Bland det som märks mest och ger upphov till buller är arbeten på ytan såsom grävning, spontslagning, pålning och sprängning. Detta sker vid arbeten för tunnelpåslag och vid schakt för uppgångar och ventilationstorn. Vid tunneldrivningen uppkommer stomljud i samband med borrning och bergrensning (skrotning) av berg. Själva sprängningarna kommer också att märkas.

För de arbeten som kan störa omgivningen kommer miljödomstolen meddela villkor i dom. Dessa villkor kommer att begränsa vad som kan göras när på dygnet. På övrig tid kommer annat arbete som kan ske inom de villkor som meddelas att utföras.

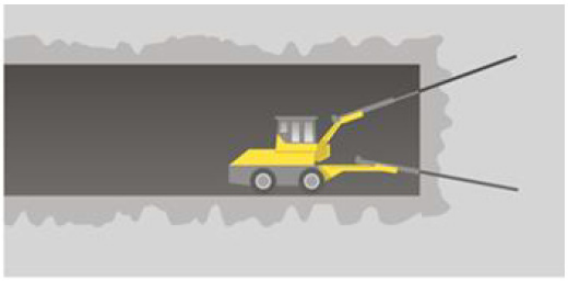
Vid byggnationen av den nya tunnelbanan kommer det att krävas både arbetstunnlar under mark och etableringsytor i ytläge. Eftersom tunnelbanan till övervägande del byggs som tunnel i berg kommer det generellt sett krävas få etableringsytor i ytläge. Från arbetstunnlarna kommer bergmassor att lastas ut. Arbetstunnlarna kan komma att permanentas och blir då tillfartstunnlar till den färdiga anläggningens spår- och servicetunnlar. Fortsättningsvis används termen arbetstunnlar när fokus ligger på byggskedet och termen servicetunnlar när fokus ligger på driftskedet.

Utformningen av tunnelbaneprojektet och förslagen till hur den ska byggas är en avvägning mellan att minimera miljöstörningar, att finna tekniskt genomförbara lösningar och att samtidigt begränsa byggtid och byggkostnader. Likaså är målet att övrig väg-, tåg- och tunnelbanetrafik ska kunna upprätthållas utan väsentliga störningar under byggskedet.

Övergående störningar under byggskedet redovisas närmare i *PM Byggskede*.

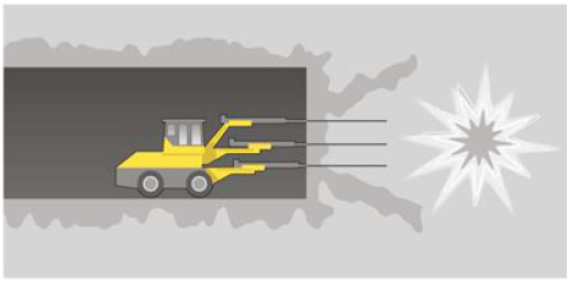
FAKTARUTA: TUNNELDRIVNING I BERG

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



Förinjektering: Betong sprutas in i borrhålen 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. Sprängnings-arbetena 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.

7.2 Genomförande

En arbetstunnel anläggs för varje ny station där bergmassor kommer att lastas ut. Några av arbetstunnlarna blir permanenta tillfartstunnlar till den färdiga anläggningens spår- och servicetunnel. Det gäller arbetstunneln från Londonviadukten, vid Skönviksvägen vid Nacka centrum och vid tunnelpåslaget vid Sockenplan. Arbetstunnlar som inte bibehålls som servicetunnlar eller för utrymningsväg kommer att stängas med en betongplugg i markytan. Betongpluggen förses med en gallerförsedd öppning som kommer att nyttjas för ventilation.

Längs den nya tunnelbanesträckningen finns flera avsnitt som innebär komplicerade tekniska utmaningar att bygga. Passagen under Strömmen är ett sådant exempel. Det beror både på geologiska och hydrogeologiska förhållanden där det utmed passagen finns svaghetszoner som kan vara vattengenomsläppliga. En annan teknisk utmaning är anläggandet av tunnel genom området vid Mårtensdal/Gullmarsplan, där det finns flera befintliga anläggningar under mark och där anslutningen till befintlig station vid Gullmarsplan begränsar möjligheten till placering av tunnlarna. På grund av osäkerheter kan tunneldrivningen ta längre tid än planerat.

När tunneldrivningen för spårtunnlarna är slutförd sker anläggning av vatten- och avloppsledningar, kanalisation för kommande ledningsdragning, grundläggnings-arbeten för spåren, inredning av plattformsrum och biljetthallar samt uppförande av entréer och ventilationstorn. Tunnelbanespåret projekteras som ett traditionellt spår anlagt på makadam, ett så kallat ballasterat spår. Överbyggnaden i ett sådant spårsystem består av räl, befästning, slipers och makadam.

Nedan beskrivs översiktligt byggskedets största påverkan på omgivningen. En mer detaljerad beskrivning av övergående störningar under byggskedet redovisas närmare i bilaga *PM Byggskede*.

Påverkan på grundvatten

Bergtunnelarbeten och schaktarbeten i jord kan medföra inläckage till tunnlar och stationer, trots noggrann tätning av berget. Inläckaget till tunnlarna och stationsutrymmena blir större under byggskedet än då anläggningen är färdig. Cementtätning av berget runt anläggningen är den viktigaste skyddsåtgärden för att minimera grundvattenbortledning, men som komplement kan vatten tillföras via brunnar i områden som är extra känsliga för en grundvattenavsänkning.

Arbetet med arbetstunnelmynningar och stationsentréer görs med öppna schakt med olika tätande och stabiliserande spont- eller förstärkningsåtgärder. Dessa arbetsschakt kommer att ge en lokal grundvattenpåverkan under byggtiden, främst i jordlagren.

Bergvärmebrunnar och eventuella dricksvattenbrunnar kan påverkas av en avsänkning i berggrunden men bara om dessa har kontakt med samma sprickzoner som påverkas av spårtunnlarna. Naturmiljön påverkas normalt inte av grundvattensänkning, om den inte sker inom områden där växternas rotsystem är beroende av grundvattennivån, exempelvis kärr eller sumpskogsområden. Sådana områden berörs inte av aktuell tunnelbaneutbyggnad.

Omfattande undersökningar har gjorts för att kartlägga mark- och grundvattenförhållandena längs sträckan inom ett väl tilltaget utredningsområde. Grundvattenberoende byggnader och anläggningars grundläggning samt bergvärmebrunnar har också inventerats. Arbete med fortlöpande mätningar av grundvattennivåer och rörelser i mark och byggnader har inletts och kommer att ingå i kontrollprogram för att undvika skador på natur och bebyggelse. Skador på grund av grundvattenbortledning vid tunneldrivning är sällsynta.

Buller och stomljud

Byggandet av tunnelbanelinjen kommer att generera stomljud från borrning och sprängning samt buller från byggarbeten i markplan. Luftburet buller uppstår vid byggande av stationsentréer, vid arbeten med tunnelpåslag för arbetstunnelmynningarna och vid masshantering på etableringsplatser. Buller uppstår också vid transporter av bergmassor från arbetstunnelmynningarna. Då dessa är placerade nära trafikerade vägar kommer buller från bergtransporterna på de flesta platser inte att orsaka några påtagligt ökade bullernivåer sett över dygnet. På några platser, såsom Blasieholmen, berör transporterna mindre trafikerade gator. Påverkan på ljudmiljön bedöms bli liten.

Stomljud uppstår vid byggande av tunnelbana framför allt då man borrar i berget för att anlägga stationsuppgångar, arbetstunnlar och spårtunnlar. Störningen blir störst då arbete sker nära markytan och i byggnader som är anlagda på berg eller som har pålar som vilar på berg. För byggnader grundlagda på berg förväntas stomljudsnivån bli under 45 dBA om avståndet från tunneldrivningspunkten till byggnaden är större än 45 meter, vilket motsvarar Naturvårdsverkets riktvärde för stomljud dagtid, och under 35 dBA om avståndet är större än 100 meter, vilket motsvarar Naturvårdsverkets lägre riktvärde för stomljud nattetid.

Framdriften för spår- och arbetstunnlarna är 5–25 meter per vecka. Det innebär att de som bor eller arbetar rakt ovanför tunneln kan uppleva stomljud först ganska lågt i cirka fem veckor, därefter starkare i cirka tio veckor för att sedan avta igen under ytterligare fem veckor. Därefter kommer stomljudsnivåerna att vara låga. Stomljudsnivåer under byggskedet längs hela tunnelbanesträckningen redovisas i bilaga *PM Byggskede*.

Buller och stomljud under byggskedet hanteras främst i tillståndsansökan enligt miljöbalken.

Vibrationer

Vibrationer i marknivå uppkommer främst vid sprängning av berg för att bygga spårtunnlar, arbetstunnlar, servicetunnel och stationsuppgångar. Vibrationer kan upplevas som störande för boende, dock under kort tid. De problem som kan uppkomma på grund av vibrationer är främst kopplade till risk för skador på byggnader. Denna typ av skador inträffar sällan eftersom en rad försiktighetsmått vidtas före sprängning.

Dessa försiktighetsmått innebär bland annat att en riskanalys görs för byggnader inom 150 meter från spårtunnelns väggar och riktvärde gällande vibrationer räknas fram för varje byggnad i enlighet med svensk standard *SS 4604866:2011 - Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader*. Riktvärdet sätts så att byggnadsskador ska undvikas och baseras på grundläggningsförhållanden, byggnadens konstruktion och användning samt avstånd till tunneln. Lagskyddade kulturhistoriska byggnader identifieras särskilt för att bedöma om behov finns av extra varsam sprängning i närheten av dessa eller andra åtgärder för att säkra de kulturhistoriska värdena.

Vibrationer under byggskedet hanteras också i tillståndsansökan enligt miljöbalken.

8 Nollalternativet

En miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla en beskrivning av miljöns sannolika utveckling om den planerade verksamheten inte genomförs. Syftet är att sätta konsekvenserna av planförslaget i relation till konsekvenser som skulle ha uppstått oavsett den aktuella planens genomförande. Nollalternativet innebär en tänkt situation år 2030 utan att tunnelbaneprojektet Nacka och söderort byggs.

Om tunnelbaneutbyggnaden inte sker, kommer troligen inte lika många bostäder att byggas längs sträckningen som planerats i Stockholmsöverenskommelsen. Stadsutveckling pågår dock inom såväl Nacka kommun som Stockholms stad och denna sker i viss utsträckning oberoende av tunnelbane-utbyggnaden. Denna utveckling redovisas i översiktsplaner eller förslag till översiktsplaner, fördjupningar av översiktsplaner, strukturplaner eller detaljplaneprogram.

Det har också genomförts ett flertal utredningar kring kollektivtrafiklösningar inom utrednings-området, där spårväg och buss har studerats. Om inte tunnelbanan byggs ut antas någon av de andra lösningarna realiseras.

8.1 Infrastruktur

Befolkningen i Nacka och Värmdö kommuner bedöms ha vuxit kraftigt till år 2030. Resande-mönstret till och från Nacka och Värmdö innebär en betydligt större utpendling än inpendling och detta väntas inte förändras fram till år 2030 (SL, 2007).

Stora delar av trafiksystemet i Stockholmsregionen är idag hårt utnyttjat. Under högtrafik har kapacitetstaket nåtts i stora delar av både spår- och vägsystemet. Situationen i Ostsektorn är inget undantag. Kapacitetsbristen i vägnätet väntas förvärras till år 2030, enligt prognoser i RUFS 2010, bland annat på grund av den tillväxt som sker i Nacka och Värmdö. Framkomligheten för buss-trafiken är nära sammankopplad med situationen för biltrafiken då de ofta delar vägutrymme (Trafikverket, 2013). Det är också ont om kapacitet i tunnelbanelinjens spår, där Grön linje beräknas vara överbelastad år 2030 (SL, 2007).

De förändringar jämfört med nuläget som antas ske gällande infrastrukturen i nollalternativet listas nedan:

- Upprustning av Saltsjöbanan har skett, med mötesspår för att tillåta högre turtäthet.
- Nytt signalsystem har införts på Röd tunnelbanelinje som innebär en tillräcklig kapacitet på linjen 2030.
- Grön linje väntas vara kraftigt överbelastad.
- Slussen är ombyggd så att kapaciteten för busstrafik är förbättrad.
- Gullmarsplan är upprustad så att kapaciteten för tunnelbana och buss är förbättrad.
- Ny avloppsvattentunnel från Bromma reningsverk till Henriksdals reningsverk är byggd.
- City Link (en starkströmskabel) är byggd i tunnel under Strömmen, Skeppsholmen och Södermalm.
- Ny bro över Skurusundet och ombyggnad av trafikplatserna Skuru och Björknäs har genomförts.

8.2 Stadsutveckling

Inom Stockholms stad väntas utbyggnaden av tunnelbanan få en mindre betydelse för omfattningen av bostadsutbyggnaden till 2030 än i Nacka kommun och den stadsutveckling som beskrivs i kapitel 5.2 för närområdena till tunnelbanans planerade stationer kommer huvudsakligen att genomföras också i nollalternativet. Utbyggnadstakten kan dock komma att bli något långsammare och förutsättningarna för utbyggnad av Slakthusområdet kommer också att vara sämre med nollalternativet jämfört med planförslaget.

I Nacka kommun väntas utvecklingen utanför tunnelbanans upptagningsområde inte påverkas av om tunnelbanan genomförs eller inte. Det innebär att de planer och planprogram som tas fram inom Boo, Älta, Ektorp och Saltsjöbaden genomförs.

Även på västra Sicklaön pågår planarbeten som väntas genomföras i ett nollalternativ. Planeringen för Kvarnholmen kommer att fortsätta och detsamma gäller planområdena i Nacka Strand. För Henriksdal är kommunens bedömning att vissa delar är oberoende av tunnelbanan, men sannolikt blir exploateringsgraden lägre utan tunnelbana.

Inom planprogrammet Centrala Nacka har kommunen nyligen markanvisat området Nya gatan och planarbetet där bedöms fortgå oavsett tunnelbanan. Detsamma gäller vissa delar av planprogrammet för Planiaområdet. Kommunens bedömning är att av de planerade 4600 bostäderna i planprogrammet Centrala Nacka och 1800 i Planiaområdet skulle cirka 1000 lägenheter byggas i ett nollalternativ. Flera områden invid Värmdövägen vid station Sickla och Järla samt kring Nacka centrum, framför allt norr om Värmdöleden, bedöms bebyggas oavsett tunnelbanan.

Utvecklingsområde Bergs gård, öster om Nacka Strand, planeras för cirka 2000 bostäder samt skolor, förskolor och service, då den nuvarande verksamheten har avvecklats. Utvecklingen av området kommer att fortgå även i ett nollalternativ.

Nacka kommuns bedömning är att av de 13 500 bostäder som är grunden för Stockholmsförhandlingen kommer cirka 6 500 färre bostäder att byggas på Västra Sicklaön fram till 2030 utan tunnelbanan.

8.3 Påverkan

8.3.1 Mark och vatten

En viss påverkan på grundvattenbildningen kommer att ske kopplad till den planerade stadsomvandlingen, främst inom Nacka kommun där i huvudsak naturmark tas i anspråk. Stadsomvandlingen innebär att grönytor som idag bidrar till infiltration av dagvatten hårdgörs och att avledning av dagvatten ofta sker till ledningsnätet och många gånger vidare till ytvattenrecipienter. Det medför en viss minskad grundvattenbildning. Påverkan på grundvattennivåerna är dock betydligt mindre än med planförslaget.

Nollalternativet innebär mer trafik ovan mark än planförslaget vilket ökar riskerna för ytvattenföroreningar i form av läckage från farligt gods och bränsletankar, spill vid olyckor och andra föroreningar såsom avgaser och slitageprodukter.

8.3.2 Kulturmiljö

Södermalm och Hammarby sjöstad

Nollalternativet innebär i huvudsak pågående markanvändning för de centrala delarna av Södermalm och Hammarby sjöstad. Kvarteret Persikan på östra Södermalm kommer att bebyggas med sju nya kvarter med lägenheter, förskolor och park. Ingen betydande påverkan uppstår på kulturmiljöns värden.

Sickla, Järla och Nacka

Stadsomvandlingen inom Nacka kommun innebär att befintliga industri- och bostadsmiljöer på ömse sidor om Värmdövägen får en försämrad koppling mellan varandra och att möjligheten att förstå deras sammanhang minskar. Detta bedöms medföra en negativ påverkan på kulturmiljöns värden.

Gullmarsplan

Inga intrång sker i den kulturhistoriskt känsliga miljön vid Kolerakyrkogården.

Slakthusområdet

Omvandlingen av Slakthusområdet enligt Stockholms stads planer innebär att dess värden som helhetsmiljö, med samhällshistoriskt, kommunaltekniskt och arkitektoniskt värde försvinner eller starkt försvagas. Det innebär en negativ påverkan på kulturmiljövärdena. Att kulturhistoriskt värdefull bebyggelse bevaras vid omvandlingen minskar den negativa påverkan.

8.3.3 Stads- och landskapsbild

För de stationer som inte redovisas nedan sker ingen påverkan på stads- och landskapsbilden i nollalternativet.

Station Sickla och station Järla

Den planerade bebyggelsen innebär stora förändringar för stads- och landskapsbilden. Främst norr om Värmdövägen tas naturmark i anspråk. Påverkan är starkt beroende av hur tillkommande bebyggelsemiljöer utformas.

Station Nacka Centrum

Nya bebyggelseområden i befintlig naturmiljö med upplevelsevärden kopplade till natur kommer att få en påtaglig effekt för områdets landskapsbild.

Ny station i Slakthusområdet

Utvecklingen av Slakthusområdet till en blandad stadsdel med bostäder och verksamheter medför förändringar i stads- och landskapsbilden. Förändringen är starkt beroende av hur tillkommande bebyggelsemiljöer utformas.

Anslutning Sockenplan

I parkområdet söder om Enskede Gårds gymnasium finns planer på bostadsbebyggelse i enlighet med ny detaljplan. Det innebär stora förändringar av stads- och landskapsbilden. Förutsättningarna för en god stadsutveckling bedöms som gynnsamma.

8.3.4 Rekreation

För de stationer som inte redovisas nedan sker ingen påverkan på rekreationsvärdena i nollalternativet.

Station Sickla, Järla och Nacka Centrum

Stadsomvandlingen medför att tillgängligheten till naturområden och närhet till vardagsnatur minskar.

Station Gullmarsplan

Området vid Kolerakyrkogården förblir intakt. Inrättandet av naturreservatet i Årstaskogen medför ett skydd, vilket stärker tillgången till Årstaskogens rekreationsvärden även i framtiden.

Ny Station i Slakthusområdet

Den nya planeringen för Slakthusområdet innebär inga intrång i områden med rekreationsvärden. På sikt kan omvandlingen innebära förbättrade möjligheter till rekreation, genom anläggande av parker.

Anslutning Sockenplan

I och med planerna för bebyggelse enligt ny detaljplan försämras möjligheten till rekreation något, genom att gräsytor och bollplaner tas i anspråk.

8.3.5 Naturmiljö

För de stationer som inte redovisas nedan sker ingen påverkan på naturmiljön i nollalternativet.

Anslutning Kungsträdgården (Blasieholmen)

Anläggande av parkyta inom Nobel Centers tomt innebär att naturvärdet kan komma att öka.

Station Sickla

För den planerade bostadsbebyggelsen kommer naturmark att tas i anspråk. Det innebär att rödlistade träd tas ner och att värdefulla allétäd berörs.

Station Järla

Med byggnationen av nya kvarter tas hela tall- och ekdungen norr om Värmdövägen i anspråk. Värdefull livsmiljö försvinner och spridningsvägar försvagas. I de delar som tas i anspråk för ventilation med planförslaget bibehålls naturvärdet i nollalternativet.

Station Nacka Centrum

Stadsomvandlingen kommer att påverka de ekologiska förutsättningarna genom att värdefulla naturmiljöer norr om Värmdöleden och söder om Nyckelvikens naturreservat exploateras. Spridningsvägarna i området norr om Värmdöleden försvagas eller bryts till följd av ny bebyggelse som skapar barriärer.

Ny station i Slakthusområdet

Den planerade omvandlingen av Slakthusområdet från industriområde till bostadsområde kommer inte att påverka naturmiljön. I närheten av de södra stationsentréerna kommer en park att anläggas som på sikt skulle kunna bidra positivt till naturmiljön lokalt.

Anslutning Sockenplan

Omvandlingen av parkområdet söder om Enskede Gårds gymnasium till bebyggelse innebär att grönytor utan högt naturvärde tas i anspråk.

8.3.6 Buller och vibrationer

Nollalternativet innebär att ljudnivån ökar och minskar analogt med att trafikflödena på den befintliga infrastrukturen ökar eller minskar. Bedömningen är att förändringen i trafikmängd, jämfört med nuläget, generellt är så pass begränsad att påverkan på ljudnivån är liten.

Om den nya tunnelbanan inte byggs blir den befintliga tunnelbanan Gullmarsplan-Sockenplan kvar i drift. Den sträckningen går i ytläge vilket betyder att den avger buller till sin omgivning.

8.3.7 Luftkvalitet

Luftkvaliteten avseende partiklar i gatumiljö avgörs främst av biltrafikens avgaser och slitagepartiklar. Bakgrundshalterna väntas minska i Stockholm till år 2030.

Nollalternativet innebär ökad busstrafik och därmed risk för ökade luftföroreningshalter på de gator som trafikeras av busstrafiken jämfört med nuläget och stor risk för ökade luftföroreningshalter jämfört med planförslaget. Med ökad busstrafik försämras möjligheten att klara miljökvalitetsnormerna.

8.3.8 Klimatanpassning

Vid kraftig nederbörd finns risk för att vattensamlingar och översvämningar skapas utmed gator då dagvattennätets kapacitet på vissa håll är för liten för att klara kraftiga regn. Detta kan medföra problem i framkomligheten.

8.3.9 Klimatpåverkan

Nollalternativet innebär att fler resenärer än med planförslaget är hänvisade till transporter med bil och buss, vilket medför en risk för mer utsläpp av klimatpåverkande gaser än tunnelbana.

8.3.10 Olycksrisker

Om utbyggnaden av tunnelbanan till Nacka inte genomförs kommer resenärer att hänvisas till alternativa trafikslag, företrädesvis ovan mark. Transporter ovan mark är mer exponerade för risker orsakade av ogynnsamma väderförhållanden, men också för trafikolyckor med fordon, med och utan farligt gods. Riskerna för personskador vid trafikbyten är också större.

Nollalternativet medför något högre olycksrisker än planförslaget. Olyckor ovan mark väntas däremot inte ge lika stora negativa konsekvenser som en olycka under mark då utrymning ovan mark oftast är mindre komplicerad och polis- och räddningstjänstens insatser är enklare än i en tunnel under mark.

9 Samråd

Samråd sker löpande under hela planeringsperioden och på olika sätt med olika instanser. Samrådet intensifieras dock i perioder där myndigheter, organisationer och föreningar, men även allmänheten, har möjlighet att tycka till och informeras om viktiga skeden och utvecklingssteg. De inkomna synpunkterna sammanställs och bemöts i en så kallad samrådsredogörelse.

För utbyggnaden av tunnelbana till Nacka och söderort genomförs samråd i olika skeden. Hittills har fem samråd genomförts, och samrådsredogörelser har upprättats för respektive samråd:

- Samråd om Förstudien gällande tunnelbana till Nacka, april 2013
- Samråd Lokaliseringsutredning 9 februari – 12 mars 2015.
- Samråd Kompletterande utredningar 13 mars – 4 juni 2015.
- Samråd Byggskedet 5 juni – 2 november 2015.
- Samråd Järnvägsplan och tillståndsansökan enligt miljöbalken och MKB – 9 november – 8 december 2016.
- Kompletterande samråd Station Sofia 8 - 21 maj 2017.

Det första samrådet (2013) behandlade förstudien om att förlänga tunnelbanans Blå linje till Nacka. Inkomna synpunkter handlade om föreslagna sträckningar, olika åsikter kring vilken befintlig tunnelbanelinje som bör förlängas samt miljörelaterade frågor. (Se ”Samråd om Tunnelbana till Nacka, april 2013 – inkomna synpunkter och trafikförvaltningens svar”)

I det andra samrådet (2015) var lokaliseringsutredningen underlaget och det utreddes vilken sträckning som var den mest lämpliga för den nya tunnelbanan. Samrådet omfattade både utbyggnaden av Blå linje i söderort och utbyggnaden av Blå linje i Nacka samt vattenverksamhet. Samrådsmöten hölls i såväl Stockholms stad som i Nacka kommun. Använda enkäter omfattade antingen söderort eller Nacka. Gensvaret var stort, med drygt 2500 svar. Synpunkter inkom kring varje enskild föreslagen station, spårsträckningen, tillgänglighetsfrågor, kapacitet med mera. (Se ”Tunnelbana Nacka och söderort Samrådsredogörelse till lokaliseringsutredning, järnvägsplan och tidigt samråd enligt miljöbalken”)

Det tredje samrådet (2015) behandlade därefter kompletterande utredningar och rekommendationer för val av sträckningar för söderortsgrenen. I detta skede inkom synpunkter från allmänheten kring tillgänglighet och trygghet, att Grön linje blir Blå, önskemål om att befintlig dragning och stationer söder om Gullmarsplan förblir intakta med mera. Ett fåtal yttranden inkom från offentliga instanser, organisationer och företag. Dessa handlade bland annat om placeringen av den nya stationen i Slakthusområdet. (Se ”Samrådsredogörelse – Sammanställning av hittills inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden mellan 13 mars - 4 juni”)

I samrådet om byggskedet (2015) hade sträckningen valts och lokaliseringar för stationer och stationsentréer utreddes. I detta samråd inkom cirka 400 synpunkter från allmänheten och cirka 50 synpunkter från myndigheter och organisationer. Synpunkterna har främst behandlat lokalisering av stationer och stationsentréer, men även påverkan på människor och närområdet i och med byggnationen av tunnelbanan. Flera har varit positiva till utbyggnaden med reservationer för oron över att bo vid en byggarbetsplats under många år. (Se ”Tunnelbana till Nacka och söderort Sammanställning av inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden 7 maj – 2 november 2015, Samrådsredogörelse februari 2016”)

Samråd om järnvägsplan och tillståndsansökan enligt miljöbalken skedde under november-december 2016. Under tiden som gått sedan samrådet om byggskedet avslutades har synpunkter också kommit till förvaltningen efterhand. Sammanlagt har cirka 375 synpunkter från allmänheten och cirka 60 synpunkter från olika myndigheter inkommit sedan samrådet om byggskedet och under samrådstiden för samråd om järnvägsplan och tillståndsansökan. Innehållet i synpunkterna är likartade som de som inkom under samrådet om byggskedet. Oro för buller, tillgänglighet, intrång i natur- och parkområden samt påverkan på grundvattnet under byggtiden har lyfts fram (se ”Tunnelbana till Nacka och söderort Sammanställning av inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden 3 november 2015 – 8 december 2016, Samrådsredogörelse februari 2017”).

Ett kompletterande samråd hölls i maj 2017 om station Sofia inom Stigbergsparken. Det kompletterande samrådet föranleddes av att en svaghetszon i berget hade utretts närmare vilket ledde till att förslaget till placering av uppgång med stationsentré och biljetthall för station Sofia omarbetades. Under samrådet inkom cirka 50 synpunkter från allmänheten. Många uttryckte kritik till intrången i Stigbergsparken och till hisslösningen.

Synpunkterna som inkommit efter 1 juni 2017 och fram till granskningen kommer att sammanställas i ytterligare en samrådsredogörelse, som finns tillgänglig vid granskningen.

Samrådet kan även tillgodoräknas i detaljplaneprocesserna. Det färdiga förslaget på sträckning och stationer, i form av en järnvägsplan, ställs ut för granskning tillsammans med miljökonsekvens-beskrivningen i början av 2018.

10 Samlad bedömning

Konsekvenserna av järnvägsplanens genomförande orsakas i driftskedet dels av påverkan från de intrång anläggningens ovanjordiska delar medför (främst för kulturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation och naturmiljö) och dels störningar med anledning av tunnelbanetrafiken (främst avseende luftkvalitet, buller, stomljud och olycksrisker). De konsekvenser som kan uppkomma genom planförslagets genomförande och som bedömts vara måttliga eller stora beskrivs nedan. Övriga konsekvenser beskrivs inte här utan i kapitel 6.

Station Sofia

Stationsentrén i Stigbergsparken tar parkmark i anspråk i en miljö med ett starkt underskott på parker. Även om parkens upplevelsemässiga värden inte bedöms vara höga innebär den minskade och uppsplittrade ytan i sig stora negativa till måttliga konsekvenser för rekreationsvärdena, stads- och landskapsbilden och kulturmiljövärdena i denna del av Södermalm. Intrång i en biotopskyddad allé utan högt naturvärde kommer att göras.

Måttlig risk för vattensamling finns i anslutning till servicetunnelmynningen vid Londonviadukten. Utformning av området kring tunnelmynningen bör göras med hänsyn till det.

Station Hammarby Kanal

Stationsentrén mot Katarina Bangata i befintlig byggnad ger en potential för stora positiva konsekvenser för stadsbilden kring Vintertullstorget. För rekreationsvärdena bedöms den nya stationsentrén innebära måttliga positiva konsekvenser genom att tillgängligheten till Stora Blecktornsparken ökar. Konsekvenserna för naturmiljön bedöms bli små till måttliga negativa beroende på hur många särskilt skyddsvärda träd inom etableringsytan som i praktiken behöver tas ner.

Station Sickla

Stationsentrén mot Alphyddan ligger i en så kallad lokal lågpunkt, som innebär att det finns en hög risk att vatten ansamlas vid entrén mot Alphyddevägen. Utformning av området kring entréerna bör göras med hänsyn till det. Om avvattningsvägar inte fungerar vid ett skyfall, innebär det en risk för att tunnelbaneanläggningen skadas.

Intrång i en biotopskyddad allé med visst naturvärde kommer att göras, men konsekvenserna blir små.

Station Järla

För station Järla bedöms måttliga negativa konsekvenser för naturmiljön och rekreationen på grund av intrång i naturmark. Stationsentrén ligger nära en lågpunkt i terrängen. Det innebär en måttlig risk att vatten riskerar att ansamlas vid entréerna och vid arbetstunnelmynningen som i driftskedet bibehålls som utrymningsväg. Utformning av området kring entréerna bör göras med hänsyn till det.

Station Nacka Centrum

För stationsentrén mot Jarlabergsvägen och för arbetstunnelmynningen vid Skönviksvägen tas naturmark med höga natur- och rekreationsvärden i anspråk och spridningssamband försämras. Tillgängligheten till områden med höga rekreationsvärden minskar lokalt, men regionalt ökar tillgängligheten till exempelvis Nyckelvikens naturreservat genom tunnelbaneförbindelsen. Delar av den naturmark som tas i anspråk kommer att omvandlas inom ramen för stadsutvecklingen i Nacka och inte i första hand av tunnelbanan i sig. Etableringsytan kring arbetstunnelmynningen vid Skönviksvägen innebär dock att naturmark med höga natur- och rekreationsvärden tas i anspråk nära naturreservatet Nyckelviken, varav vissa ytor inte tas i anspråk i nollalternativet. Rekreationsvärdena kan delvis återskapas efter byggskedet genom åtgärder, men naturvärdet kommer att minska permanent. Konsekvenserna som orsakas av genomförandet av planförslaget bedöms bli måttliga till stora negativa för naturvärdet.

Servicetunnelmynningen ligger vid en så kallad lågpunkt i terrängen som innebär att det finns en hög risk att vatten ansamlas vid mynningen. Utformning av området kring tunnelmynningen bör göras med hänsyn till det. Om avvattningsvägar inte fungerar vid ett skyfall, innebär det en risk för att tunnelbaneanläggningen skadas.

En större brand i tunnelbanan kan få stora negativa konsekvenser då station Nacka Centrum blir en knutpunkt för kollektivtrafiken. Sannolikheten för en sådan händelse är dock liten.

Station Gullmarsplan

Etableringsytan kring arbetstunnelmynningen vid Sundstabacken innebär att naturmark med delvis höga natur- och rekreationsvärden tas i anspråk i anslutning till det område som föreslås bli naturreservatet Årstaskogen. Även om ytan tas i anspråk tillfälligt innebär det permanenta negativa konsekvenser för naturvärdet som bedöms kunna bli måttliga, förutsatt att åtgärder för att minimera konsekvenserna vidtas. Rekreationsvärdena kan i större utsträckning än naturvärdet återskapas efter byggskedet genom åtgärder och de konsekvenser som uppstår blir måttliga. Även för kulturmiljö- samt stads- och landskapsbildsvärdena riskerar måttliga konsekvenser att uppkomma.

Ventilationstornet vid Skansbacken (5 meter högt), i kulturhistoriskt känslig miljö och nära Kolerakyrkogården som är fornlämning, bedöms medföra måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljövärdena.

Stationsentrén mot Mårtensdal ligger i en så kallad lokal lågpunkt, som innebär att det finns en hög risk att vatten ansamlas vid entrén. Utformning av området kring entrén bör göras med hänsyn till det. Om avvattningsvägar inte fungerar vid ett skyfall, innebär det en risk för att tunnelbane-anläggningen skadas.

En större brand i tunnelbanan kan få stora negativa konsekvenser. Sannolikheten för en sådan händelse är liten.

Ny station i Slakthusområdet

Inom Slakthusområdet finns potential att tunnelbaneentréerna kan medföra måttliga positiva konsekvenser för stadsbilden.

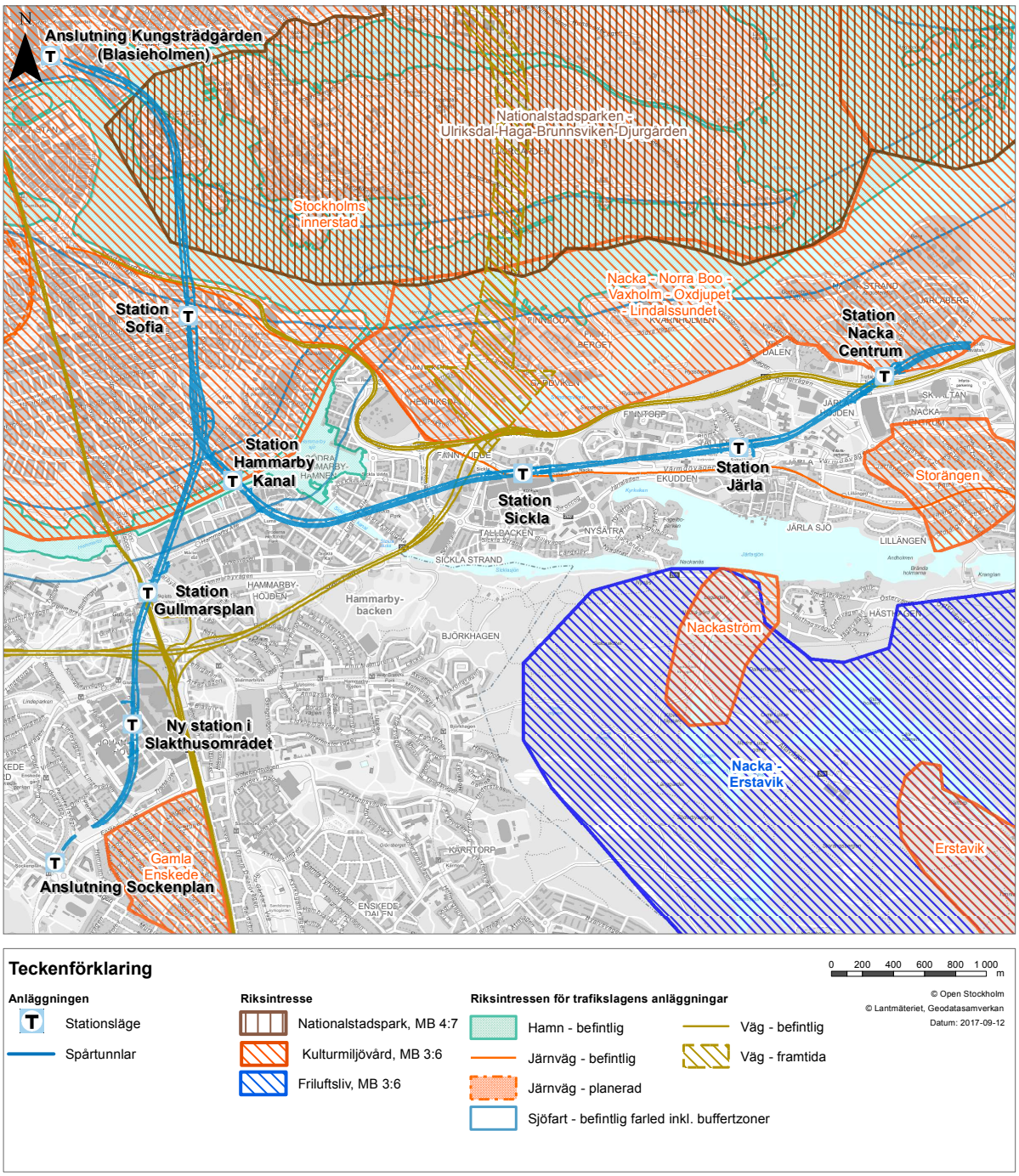
10.1 Påverkan på riksintressen

Riksintressen omfattar geografiska områden som har utpekats därför att de innehåller nationellt viktiga värden och kvaliteter. Områden kan vara av riksintresse för både bevarande och exploatering men också för näringar som exempelvis yrkesfiske. Enligt 3 kapitlet 8 § miljöbalken ska områden som är av riksintresse skyddas mot åtgärder som ”påtagligt kan skada” de värden man vill värna genom riksintresset eller ”påtagligt kan försvåra” tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningarna. Riksintressen ska behandlas och redovisas i sam-hällsplaneringen så att det blir tydligt hur dessa förhåller sig till andra intressen men också för att avvägningar mellan oförenliga riksintressen ska kunna göras.

Tunnelbanan till Nacka och söderort passerar genom, eller i närheten av, flera områden av riksintresse. Det är främst i samband med anläggningar i marknivå som en påverkan från tunnelbanan på riksintressen skulle kunna bli aktuell. Nedan redovisas de riksintresseområden som ligger inom eller nära området för ny tunnelbana. Med ”påverkan på riksintresse” avses här i vilken utsträckning riksintresseområdet kan bibehålla de värden eller funktioner som gör det riksintressant.

10.1.1 Riksintresse för kulturmiljövården

Inom området för den nya tunnelbanan finns fyra kulturmiljöer som är av riksintresse enligt miljöbalken 3 kapitlet 6 §. Dessa får inte utsättas för ”påtaglig skada”. I de fall den föreslagna åtgärden innebär att de riksintressanta uttrycken och karaktärsdragen, eller delar av dessa, förloras eller förvanskas bör skadan bedömas som påtaglig och skall därmed inte genomföras. (NFS 2005:17)



Figur 75. Riksintresseområden i anslutning till planerad tunnelbanesträckning.

Riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården* omfattar stora dela av centrala Stockholm inklusive hela Södermalm. Ingen värdekärna bedöms påverkas på ett betydande sätt. Vid station Sofia kommer särdraget ”Stadens anpassning till naturen” att påverkas något eftersom ett intrång sker i anslutning till den sammanhängande, naturliga bergssidan utmed Stigbergsparken. Stadsbyggnadsprincipen med bevarade, svårbebyggda bergsformationer kommer att bli något mindre tydlig i ett exponerat läge i Stigbergsparken där bergssidan utgjort ett tydligt gestaltnings-motiv sedan 1930-talet.

Sammantaget görs bedömningen att det sker en negativ påverkan på riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården,* men påverkan bedöms inte innebära en påtaglig skada på riksintressets värden.

Riksintresset *Norra Boo - Vaxholm - Oxdjupet – Lindalssundet (Stockholms inlopp)* omfattar platsen för stationsentrén mot Jarlabergsvägen för station Nacka Centrum. Riksintressets värden bedöms inte påverkas.

Riksintresset *Storängen* ligger i anslutning till platsen för station Nacka Centrum. Riksintressets värden bedöms inte påverkas.

Riksintresset *Gamla Enskede* ligger i anslutning till platsen för anslutning till befintlig tunnelbana vid Sockenplan. Riksintressets värden bedöms inte påverkas påtagligt.

10.1.2 Riksintresse Nationalstadsparken

Kungliga nationalstadsparken sträcker sig från Ulriksdal via Haga och Brunnsviken till Djurgården. Nationalstadsparken är ett unikt historiskt landskap av betydelse för det nationella kulturarvet, tätortens ekologi och människors rekreation och som är skyddad enligt miljöbalken 4 kapitlet 7 §. Klassificeringen som nationalstadspark innebär att ny bebyggelse endast får uppföras om det kan ske utan intrång och utan att det historiska landskapets natur- och kulturvärden skadas.

Etableringsområdet på Blasieholmen ligger i anslutning till *Nationalstadsparken Ulriksdal–Haga–Brunnsviken–Djurgården*. Påverkan på området är liten och tunnelbanan bedöms inte skada Nationalstadsparkens utpekade värden.

10.1.3 Riksintresse för kommunikationer

Tunnelbanan passerar infrastruktur av riksintresse på flera ställen:

Farleden från Saltsjön in till Stockholms hamnområde och farleden genom Stockholms hamnområde via Danvikstullskanalen och Årstaviken, utgör riksintressen för sjöfarten. Tunnelbanan passerar under dessa då den korsar Strömmen samt Hammarby kanal.

Mälaren och Saltsjön kring centrala Stockholm ingår i *Stockholms Hamn*. Detta är en allmän hamn som är en del av det transeuropeiska transportnätet och utgör ett riksintresse för hamn. Tunnelbanan passerar under riksintresset.

Saltsjöbanan utgör riksintresse för järnväg. Tunnelbanans sträckning kommer att passera under denna, dels på Södermalms norra sida, dels mellan Hammarby sjöstad och Nacka centrum.

Väg 222, väg E4, väg 73 och väg 75 utgör riksintresse för väg. Tunnelbanans sträckning till Nacka kommer att passera nära och under väg 75 i form av Södra länken samt väg 222 som går från Södermalm via Nacka till Värmdö. Söderortsgrenen kommer att passera under väg 73 och väg 75 i närheten av Gullmarsplan.

Eftersom tunnelbanan kommer att gå i tunnel under ovanstående infrastruktur bedöms tunnelbanan mellan stationslägena inte medföra någon påverkan på riksintressena för kommunikation. Tunnelbanan planeras inom cirka 10–15 meter från tunneln för Södra länken. Det innebär att påverkan med anledning av vibrationer behöver följas upp under byggskedet. Byggande av station Nacka Centrum kommer inte att medföra hinder för ombyggnad och överdäckning av väg 222. En dialog om detta förs med Nacka kommun och Trafikverket för att samordna projekten. Byggtransporterna bedöms inte innebära att framkomligheten på väg 222 försämras påtagligt, även om byggtiden sammanfaller med ombyggnad av Slussen. I underlags-PM *Korsningspunkter Trafikverkets vägar* redovisas de bergtekniska förutsättningarna i korsningspunkterna liksom behov av anpassning av byggmetod.

Östlig förbindelse (en vägförbindelse som binder samman Norra- och Södra länken) är utpekad som riksintresse för framtida väg. Då denna ännu är i ett utredningsskede är det inte möjligt att bedöma tunnelbanans påverkan på riksintresset. En dialog förs mellan förvaltningen och Trafikverket för att säkerställa att tunnelbaneutbyggnaden inte förhindrar Östlig förbindelse.

10.2 Avstämning mot miljömål

10.2.1 Nationella miljömål

Sveriges riksdag har antagit 16 nationella miljökvalitetsmål som beskriver den kvalitet miljön ska ha år 2020. Miljökvalitetsmålen syftar till att främja en hållbar utveckling. Miljökvalitetsmålen listas nedan och de som bedöms beröras av tunnelbaneutbyggnaden är markerade i fetstil.

- **Begränsad klimatpåverkan**
- **Frisk luft**
- **Giftfri miljö**
- **Levande sjöar och vattendrag**
- **Grundvatten av god kvalitet**
- **God bebyggd miljö**
- **Ett rikt växt- och djurliv**
- Bara naturlig försurning
- Skyddande ozonskikt
- Säker strålmiljö
- Hav i balans samt levande kust och skärgård
- Ingen övergödning
- Levande skogar
- Ett rikt odlingslandskap
- Storslagen fjällmiljö
- Myllrande våtmarker

Miljömålen har prioriterats och konkretiserats på såväl regional som lokal nivå, se nedan.

10.2.2 Regionala miljömål

Länsstyrelsen i Stockholms län

För Stockholms län har sex av de 16 nationella miljömålen som ska nås till år 2020 valts ut för prioriterade insatser i länet. Av dessa är följande fem relevanta:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Ingen övergödning
- Giftfri miljö
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Stockholms läns landsting

Landstinget har tagit fram ett miljöprogram för perioden 2017–2021. Där redovisas landstingets klimatåtagande, som innebär att landstingets utsläpp av växthusgaser ska minska med minst 50 procent till år 2021 jämfört med 2011 och med minst 75 procent jämfört med 1990. Landstingets långsiktiga klimatambition är att bidra till att målen i klimatfärdplanen för Stockholmsregionen uppnås. År 2050 ska Stockholms län vara utan nettoutsläpp av växthusgaser. Följande av landstingets miljömål för kollektivtrafiken och övriga transporter har bäring på tunnelbaneutbyggnaden:

- Landstinget arbetar för att kollektivtrafik, gång, cykel och digitala möten ska öka så att övriga motoriserade resor minskar. Kollektivtrafikens andel av de motoriserade resorna har ökat år 2021 i jämförelse med år 2011.
- År 2021 sker landstingets transporter till 95 procent med förnybara drivmedel.
- Energianvändningen för kollektivtrafiken har minskat med 10 procent år 2021 och med 15 procent år 2030, i jämförelse med år 2011.

Att erbjuda en attraktiv kollektivtrafik är en av landstingets största möjligheter att minska miljöpåverkan. Landstingets klimatåtagande bidrar på olika sätt till de nationella miljömålen Begränsad miljöpåverkan, Frisk luft, Giftfri miljö, Ingen övergödning, Grundvatten av god kvalitet och God bebyggd miljö.
Tunnelbaneutbyggnaden bidrar till att uppfylla landstingets miljömål genom att tunnelbana är ett energieffektivt sätt för människor att transportera sig på, som ger upphov till mindre klimatpåverkande utsläpp än andra alternativ och underlättar för människor att välja ett transportsätt med mycket liten klimatpåverkan.

10.2.3 Lokala miljömål

Stockholms stad

Stockholms stad presenterar de lokala miljömålen i Stockholms miljöprogram 2016–2019 som antogs den 4 april 2016. Miljöprogrammet är uppbyggt kring sex övergripande miljömål, se nedan. Dessa utgör en lokal precisering av de nationella miljökvalitetsmål som är mest relevanta för Stockholm.

- Hållbar energianvändning
- Miljöanpassade transporter
- Hållbar mark- och vattenanvändning
- Resurseffektiva kretslopp
- Giftfritt Stockholm
- Sund inomhusmiljö

Tunnelbaneutbyggnaden bidrar till att uppfylla målen Hållbar energianvändning, Miljöanpassade transporter, och Hållbar mark- och vattenanvändning genom att tunnelbana är ett miljövänligt och energieffektivt sätt för människor att transportera sig på och för att den inte tar mark i anspråk som kan användas till annat.

Om schakt för tunnelbaneutbyggnaden sker på platser där markföroreningar finns kommer de att saneras, vilket bidrar till att uppfylla målet Giftfritt Stockholm.

Övriga miljömål av Stockholms stad prioriterade miljömål berörs inte.

Nacka kommun

Nacka kommun arbetar för att uppnå lokala miljökvalitetsmål inom sex områden, med utgångspunkt i de 16 nationella miljömålen.

Målen är:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Giftfri miljö
- Levande sjöar, vattendrag och hav i balans
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

Tunnelbaneutbyggnaden bidrar till att uppfylla målen Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft och God bebyggd miljö genom att det är ett energieffektivt sätt för människor att transportera sig och för att den inte tar mark i anspråk som kan användas till annat. Tunnelbaneutbyggnaden bedöms inte påverka ytvattenförekomster negativt och försämrar därför inte möjligheten att uppnå målet Levande sjöar, vattendrag och hav i balans.

Tunnelbaneutbyggnaden innebär intrång i naturområden som tillsammans med stadsomvandlingsprojekt bidrar till att motverka målet Ett rikt växt- och djurliv. Tunnelbaneutbyggnadens bidrag till att motverka målet bedöms dock vara litet i relation till stadsomvandlingens bidrag.

Om schakt för tunnelbaneutbyggnaden sker på platser där markföroreningar finns kommer de att saneras, vilket bidrar till att uppfylla målet Giftfri miljö.

10.3 Avstämning mot miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) har fastställts av regeringen för att förebygga eller åtgärda miljöproblem. Det finns idag miljökvalitetsnormer för buller, luft och vattenkvalitet. Normerna är styrmedel för att på sikt uppnå miljömålen och de flesta av miljökvalitetsnormerna baseras på krav i olika direktiv inom EU.

Miljökvalitetsnormerna finns reglerade i miljöbalkens femte kapitel. Enligt 6 kapitlet 7 § 2 punkten miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning beskriva hur det ska undvikas att verksamheten eller åtgärden medverkar till att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kapitlet inte följs.

Luft

Miljökvalitetsnormer för luftkvalitet är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett för medlemsstaterna juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och genomföra EU-direktiv. Gränsvärdena för föroreningsnivåerna får antingen inte överskridas alls eller får överskridas endast i viss angiven utsträckning. De gäller på platser där människor uppehåller sig. Den miljökvalitetsnorm som är relevant i samband med drift av tunnelbana gäller partiklar (PM_{10}).

MKN för partiklar i luft överskrids idag på Nynäsvägen, som passerar Gullmarsplan, och det finns risk för överskridande på Stadsgårdsleden. Vid station Gullmarsplan kan därför inte uteslutas en viss risk för att tunnelbanan bidrar till överskridande av MKN vid ogynnsamma väderförhållanden. Risken för detta är dock liten och det tillskott som tunnelbanan bidrar med är mycket marginellt.

Vid Londonviadukten och på Värmdöleden riskerar MKN för luft att överskridas. Med planförslaget blir behovet av buss- och biltrafik mindre än i nollalternativet, bland annat på dessa vägar. Projektet bidrar därför positivt till att uppnå MKN på platser där normerna idag överskrids eller riskerar att överskridas.

Ytvatten

MKN för vattenförekomster utgör kvalitetskrav. För ytvatten betyder vatten-förekomster en avgränsad och betydande förekomst av ytvatten, exempelvis hela eller delar av en sjö, å, älv eller kanal, ett vattenområde i övergångszonen eller ett kustvattenområde. För ytvattenförekomster syftar normerna till att uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast 2021, om de inte omfattas av undantag. Undantag kan meddelas i form av tidsfrist, exempelvis god ekologisk status 2021, eller mindre stränga krav.

Projektets påverkan på ytvatten genom bortledande av länshållningsvatten för den nya tunnelbanan bedöms inte påverka de kvalitetsfaktorer som utgör grunden för klassningen av Strömmens ekologiska och kemiska status och därmed inte försämra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenkvalitet.

Grundvatten

Vattenmyndigheten har inte beslutat om några MKN för grundvattenförekomster inom det aktuella området, och MKN för grundvatten berörs därför inte av projektet.

Buller

MKN för buller gäller omgivningsbuller från vägar, järnvägar, flygplatser och till-ståndspliktiga hamnar. De utgör en målsättningsnorm och anger inte någon särskild nivå som ska följas till en viss tidsangivelse. Normen följs när strävan är att undvika skadliga effekter på människors hälsa av omgivningsbuller. Verksamhetsutövare ska genom sin egenkontroll sträva efter att begränsa bullerstörningar.

Tunnelbaneutbyggnaden bedöms inte medföra någon försämring av miljön när det gäller buller. Detta kommer därför inte motverka att miljökvalitetsnormer för buller uppfylls.

10.4 Beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler

Hänsynsreglerna i miljöbalkens andra kapitel är grundläggande för strävan mot ett hållbart samhälle. Vid alla åtgärder som kan få inverkan på miljön eller på människors hälsa ska de allmänna hänsynsreglerna följas.

Bevisbörderegeln enligt 1 § anger att verksamhetsutövaren måste visa att de allmänna hänsynsreglerna följs. Nedan redovisas kortfattat hur tunnelbaneutbyggnaden till Nacka och söderort förhåller sig till hänsynsreglerna.

Kunskapskravet enligt 2 § anger att verksamhetsutövaren ska skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön. Kunskapskravet bedöms uppfyllas genom att förvaltningen knyter till sig erforderlig expertis, bland annat genom MKB för järnvägsplanen respektive tillståndståndsansökan.

Försiktighetsprincipen enligt 3 § anger att redan risken för negativ påverkan på miljön innebär en skyldighet att vidta skyddsåtgärder och försiktighetsmått. Försiktighetsprincipen kommer att beaktas genom de skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen samt övriga åtgärder och anpassningar.

Produktvalsprincipen enligt 4 § anger att man ska välja de kemiska produkter som är minst skadliga för miljön. Principen följs genom krav på val av kemikalier i byggskedet samt genom krav på kemiska ämnen i byggnadsmaterial. Principen kommer också att beaktas genom landstingets trafikförvaltnings riktlinjer där en utfasningslista ingår.

Hushållnings- och kretsloppsprinciperna enligt 5 § anger att man ska hushålla med råvaror och energi. Principerna beaktas genom att man i projekteringen strävar efter att minska material-användningen och följer upp detta inom ramen för miljösäkringsarbetet.

Lokaliseringsprincipen enligt 6 § anger att man ska välja den plats som är lämpligast för miljön. Lokaliseringsprincipen beaktas i projektet genom genomförda förstudier och lokaliserings-utredningar, samt vidare i MKB-processen där föreslagna lokaliseringar löpande har utvärderats och anpassats utifrån miljöhänsyn.

Rimlighetsavvägning enligt 7 § anger att alla hänsynsregler ska tillämpas efter en avvägning mellan miljönytta och kostnad. Rimlighetsavvägningen beaktas genom de skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen.

Principen om ansvar för skadad miljö enligt 8 § anger att verksamhetsutövaren ska avhjälpa eventuella skador och olägenheter som denne ger upphov till. De skydds-åtgärder som fastställs i järnvägsplanen förebygger att skador och olägenheter uppstår, om så ändå sker ansvarar landstinget för att avhjälpa eller ersätta dessa i enlighet med gällande lagstiftning.

11 Fortsatt arbete samt övriga tillstånd och planer

11.1 Tillståndsprövning enligt miljöbalken

När en tunnel byggs och när den är i drift kommer det inläckande vattnet att behöva ledas bort. Grundvattenbortledning enligt 11 kapitlet miljöbalken prövas i annan ordning. Inom ramen för denna prövning som sker vid mark- och miljödomstolen prövas grundvattenbortledning under byggnation och drift och därtill hörande konsekvenser. Miljöfarlig verksamhet enligt 9 kapitlet ingår i viss utsträckning i tillståndsprövningen. Konsekvenser av byggskedet beskrivs därför huvudsakligen i MKB för tillståndsansökan.

Till tillståndsansökan finns en separat miljökonsekvensbeskrivning. Den beskriver projektets miljöpåverkan i bygg- och driftskedet med anledning av bortledande av grundvatten.

Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken har inlämnats till mark- och miljödomstolen under våren 2017. I ansökan har även ramvillkor, för vilka riktvärden för buller som ska gälla, hanterats. När domstolen bedömt att ansökan är komplett kungörs den av domstolen så att alla som kan bli berörda får möjlighet att yttra sig. Landstinget får därefter möjlighet att besvara de synpunkter som inkommit. När detta är klart kallar domstolen till huvudförhandling. Efter genomförd huvudförhandling meddelar domstolen sin dom.

11.2 Detaljplaner enligt plan och bygglagen

För att järnvägsplanen ska kunna antas får den inte strida mot gällande detaljplaner.

Planläggningsprocessen mellan detaljplan och järnvägsplan sker samordnat vilket innebär att samråd om detaljplaner sker inom ramen för de samråd som genomförs i järnvägsplanen. Antagande av detaljplan sker dock av den kommun där detaljplanen är lokaliserad på specifika planhandlingar.

Denna MKB utgör beslutsunderlag för järnvägsplanen. Den utgör även MKB för de detaljplaner som tas fram för tunnelbanan.

11.3 Biotopskydd

Skyddsbestämmelser och särskilda skäl

Alléer omfattas i regel av biotopskyddsbestämmelser som regleras i 7 kapitel 11 § miljöbalken. I de fall genomförandet av en järnvägsplan medför att en biotopskyddad allé behöver tas ner, helt eller delvis, prövas frågan inom ramen för planprövningen. För att länsstyrelsen ska medge intrång i en biotopskyddad allé krävs särskilda skäl. Tunnelbanans utbyggnad är ett projekt som bidrar till att tillgodose allmänhetens behov av en väl fungerande kollektivtrafik i det växande Stockholm och utgör en förutsättning för ett effektivt markutnyttjande inom Nacka kommun och söderort. Detta bedöms utgöra särskilda skäl för biotopskyddsdispens.

För byggande av stationsentréer för tunnelbanan till Nacka och söderort kommer två alléer att behöva tas ner, helt eller delvis. En av alléerna finns i Stigbergparken och berörs av byggande av stationsentrén för station Sofia. Den andra allén berörs av byggande av stationsentréerna vid station Sicklas östra uppgång.

Berörda träd redovisas i figur 76 och figur 77.

Station Sofia

I Stigbergsparken, längs en gångväg, finns en allé med tio lindar med en stamdiameter om cirka 40 cm. Allén omfattas av biotopskydd och kommer att avverkas för att bygga station Sofia.

I Stigbergsparkens södra del ligger en delvis dubbelradig lindallé, där träden närmast gatan har en diameter om cirka 35 cm medan träden närmast intill gångvägen är yngre. Längs parkens västra del, ligger en annan lindallé med träd av varierande storlek. De två senare alléerna kommer inte att beröras av intrång.

I den berörda allén finns inga riktigt grova eller gamla träd, men i stort sett alla träd är uppvuxna och deras värden tar lång tid att ersätta. De träd som går att spara, skyddas mot rotskador eller skador på stammar. Dom fyra träden längst öster ut i allén, kommer inte beröras av intrång. Efter byggskedets avslutande kommer Stigbergsparken att omdanas. Återplantering av (allé)träd inom parken utreds vidare i dialog med Stockholm stad.

Se vidare kapitel 6.5.1 och underlagsrapport *Naturmiljö*.

Figur 76. Berörda alléträd för byggande av station Sofia.

Station Sickla

För byggande av station Sickla behöver en allé söder om Värmdövägen tas ner i sin helhet. Allén består av två grova almar, varav en utgör ett särskilt skyddsvärt träd, samt lind i olika ålder och storlek. Alm är en akut hotad art (EN i rödlistan). Då allén ligger inom en yta som behöver schaktas för anläggandet av biljetthall, kommer träd i allén inte att kunna sparas. Ytan kommer att bli en del i en ny kvartersstruktur och träden avses därför inte återplanteras på samma plats.

Se vidare kapitel 6.5.1 och underlagsrapport *Naturmiljö*.

Figur 77. Berörda alléträd för byggande av station Sickla.

Bedömning

Två alléer kommer, helt eller delvis, att avverkas vilket innebär att gröna korridorer som utgör spridningsvägar förvinner. I vissa fall berörs även särskilt skyddsvärda träd. Sammantaget bedöms ingreppen i berörda alléer dock medföra små negativa konsekvenser för naturmiljön.

Kompensation

Den grova döda veden från de två almarna som tas ner vid station Sickla kan användas för att och göra en faunadepå i närområdet till station Sickla. Det bör planteras träd som en ny allé eller spridningslänk där det finns ett behov.

Det bör planteras lika många träd som tas ner på lämplig plats i form av parkträd i Stigbergsparken. Placering bör väljas i samråd med Stockholms stad och Nacka kommun.

11.4 Artskydd

Behovet av att söka dispens från artskyddsförordningens bestämmelser har utretts med anledning av arbetstunnelmynningen vid Sundstabacken. Länsstyrelsen i Stockholms län har den 24 augusti 2016 lämnat besked att de inte bedömer att dispens från artskyddsbestämmelserna krävs för detta intrång.

11.5 Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov

Det finns andra typer tillstånd och dispenser som krävs för att bygga tunnelbanan, men som inte regleras i järnvägsplanen eller i tillståndsprövningen enligt miljöbalken. Dessa behöver sökas separat i annan ordning.

Med den kunskap som finns i dagsläget kan nedanstående tillstånd som har bäring på miljön komma att bli aktuella:

- Bygglov, rivningslov och marklov ska sökas hos respektive kommun.
- Samråd ska genomföras med länsstyrelsen (2 kapitlet 12 § kulturmiljölagen) för att inhämta information om eventuella fornlämningar.
- Tillstånd till intrång i fornlämning (2 kapitlet 12 § kulturmiljölagen) ska sökas hos länsstyrelsen om sådan berörs.
- Anmälan om förorenade områden (10 kapitlet 11§ miljöbalken) ska göras till kommunen om schakt kommer att ske inom ett potentiellt förorenat område eller om en markförorening upptäcks.
- Tillstånd för transport av farligt avfall behöver sökas av de entreprenörer som transporterar jord- och bergmassor från anläggningen.
- Anmälan om utsläpp av förorenat vatten från tunneldrivningen samt sanitärt avlopp från byggbodar med mera ska göras till kommunen.
- För vissa störande arbeten finns begränsningar vad avser arbetstider och störningsfrekvens och särskilda tillstånd krävs.

Utöver dessa kräver arbetet med tunnelbanan flera tillstånd kopplade till trafik. Dessa redovisas i planbeskrivningen (kapitel 11).

Senare i planeringsprocessen kan ytterligare tillstånd eller dispenser visa sig bli nödvändiga.

11.6 Miljösäkring i fortsatt arbete

Landstinget arbetar systematiskt med att föra in de miljökrav och miljöskyddsåtgärder som identifieras under planläggnings- och projekteringsarbetet. Dessa följs sedan upp av projekten och ligger till grund för kommande miljö- och hållbarhetsstyrning i produktionen.

Kontrollprogram tas fram utifrån tillståndsansökans villkor och dom. Utöver detta finns en rad andra parametrar som ska följas upp för den påverkan som kan uppkomma i omgivningen. Kontrollprogrammen beskriver vilka kontroller som ska utföras, när åtgärder ska vidtas och hur resultat ska redovisas och kommuniceras med tillsynsmyndigheterna.

Förvaltningen kommer fortsätta föra en aktiv dialog med Nacka kommun respektive Stockholms stad gällande kommande stadsutvecklingsprojekt och nya detaljplaner som kan påverka förutsättningarna för anläggningen, med särskild hänsyn till risk för översvämning.

12 Referenser

12.1 Rapporter

Underlagsrapporter, Sweco:

- Buller och stomljud - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Klimatanpassning – Tunnelbana till Nacka och söderort
- Kulturmiljö – Tunnelbana till Nacka och söderort
- Luftkvalitet - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Miljögeoteknik - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Naturmiljö - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Olycksrisker - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Rekreation - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Stads och landskapsbild - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Elektromagnetiska fält - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Korsningspunkter Trafikverkets vägar – Tunnelbana till Nacka och söderort

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *Elektromagnetiska fält orsakade av tunnelbana - Delprojektövergripande underlag till MKB*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *Lokaliseringsutredning, Tunnelbana Sofia- Gullmarsplan/söderort*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *PM Insatskoncept*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *PM Säkerhetskoncept*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *PM Åtgärder för luftkvalitet*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *Samrådsredogörelse Sammanställning av hittills inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden mellan 13 mars - 4 juni*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2015. *Tunnelbana till Nacka och söderort Samrådsredogörelse till lokaliseringsutredning, järnvägsplan och tidigt samråd enligt miljöbalken*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2016. *PM hälsopåverkan av tunnelluft*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2016. *Tunnelbana till Nacka och söderort- Sammanställning av inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden 7 maj – 2 november 2015, Samrådsredogörelse februari 2016*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2017. *Tunnelbana till Nacka och söderort- Sammanställning av inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden 9 november – 8 december 2016, Samrådsredogörelse mars 2017*

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2016. *Tunnelbana till Nacka och söderort- Sammanställning av inkomna synpunkter i samrådsprocessen under perioden 7 maj – 21 maj 2017 kompletterande samråd, Samrådsredogörelse september 2017*

Länsstyrelserna Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland, 2015. *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren – med hänsyn till risken för översvämning. Faktablad 2015.03.05*.

Naturvårdsverket, 2009. *Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976*

Naturvårdsverket, Naturvårdsverkets författningssamling, 2015. *NFS 2005:17, ISSN 1403–8234*.

Stockholms Lokaltrafik med flera, 2007. *Kapacitetsstark kollektivtrafik i ostsektorn – en idéstudie. Slutkoncept augusti 2007*

Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting, 2013. *Samråd om Tunnelbana till Nacka, april 2013 – inkomna synpunkter och trafikförvaltningens svar. Rapport TN2013-0477.*

Trafikverket, 2013. *Åtgärdsvalsstudie - Tillgänglighet för Stockholm, Nacka, Värmdö och Lidingö, TRV 2013/15692.*

12.2 Internet

Boende och miljö, Nacka kommun. http://www.nacka.se/web/bo_bygga/miljo/lokala_mal/Sidor/default.aspx (2016-02-12)

Lathund för omvandling mellan olika vibrationsstorheter, Statens naturvårdsverk. http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/buller/vagar-och-jarnvagar/buller-vagar-jarnvagar-lathund-omfandling-vibrationer-19930219.pdf

Miljöbarometern, vattenprogram för Stockholm 2000, Stockholms stad, 2016. Faktablad Saltsjön. Uppdaterad 2016-07-01. http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/kustvatten/strommen/saltsjon/

Miljömål, Länsstyrelsen i Stockholm. http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/sv/miljo-och-klimat/miljomal/Pages/default.aspx (2016-02-12)

Klimatanpassning i fysisk planering - Vägledning från länsstyrelserna. http://www.lansstyrelsen.se/kronoberg/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/Klimatanpassning/Klimatanpassning-fysiska-planeringen.pdf (2012)

Sammanställning- Statliga och mellankommunala intressen av betydelse för kommunernas planering, Länsstyrelsen i Stockholm. http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/samhallsplanering-och-kulturmiljo/planfragor/planeringsunderlag/Sammanst%C3%A4llningen.pdf (2016-04-12)

Miljöpolitiskt program, Stockholms läns landsting. http://www.sll.se/om-landstinget/miljo/Miljopolitiskt-program/ (2016-02-12)

Förstudie Tunnelbanan till Nacka, Trafikförvaltningen. https://www.sll.se/Global/Verksamhet/Kollektivtrafik/Aktuella%20projekt/Nya%20tunnelbanan/Kungstradgarden-Nacka/forstudie-tunnelbana-till-nacka.pdf

Miljöprogrammet, Stockholms stad. http://www.stockholm.se/miljoprogrammethttp://miljobarometern.stockholm.se/default.asp?mp=MP15 (2016-082-192)

Skyfallskartering för Stockholms Stad – Simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2010), Stockholm Vatten AB (2015). http://dataportalen.stockholm.se (juni 2016)

13 Bilagor

- Bilaga 1: Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan för delen Kungsträdgården -Nacka
- Bilaga 2: Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan för delen Sofia – Gullmarsplan/söderort
- Bilaga 3: Behovsbedömning Nacka kommun
- Bilaga 4: Behovsbedömning Stockholms stad
- Bilaga 5: PM Byggskede - Tunnelbana till Nacka och söderort
- Bilaga 6: Ventilationslösning
- Bilaga 7: Uppföljning av betydande miljöpåverkan

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.

Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Stockholms läns landsting
Box 225 50, 104 22 Stockholm
Telefon: 08-737 25 00

Stockholms läns landsting