

Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö
– spårlinje och stationer
2025-02-17



Titel: Miljökonsekvensbeskrivning Järnvägsplan,
Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö – spårlinje och stationer

Uppdragsledare: Per Reiland, Sweco

Projektledare: Kajsa Nilsson, Förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT)

Bilder och illustrationer: Sweco och FUT om inte annat anges.

Dokumentid: 7100C72-22-00016

Diarienummer: FUT 2024-0983

Utgivningsdatum: 2025-02-17

Distributör: Region Stockholm, Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 454 36, 104 31 Stockholm. Tel: 08 123 100 00.

E-post: registrator.fut@regionstockholm.se

Innehållsförteckning

Förord/läsanvisning	5
Sammanfattning	6
1 Projektet ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö.....	20
1.1 Bakgrund - motiven till utbyggd tunnelbana.....	20
1.2 Mål för utbyggd tunnelbana	22
1.3 Planlägningsprocessen för tunnelbanan.....	23
1.4 Tidigare utredningar och beslut	25
2 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning	28
2.1 Syfte med miljökonsekvensbeskrivning	28
2.2 Metod.....	28
2.3 Avgränsning.....	31
2.4 Osäkerheter	32
3 Planförslaget samt alternativa lokaliseringar och utformningar.....	34
3.1 Planförslaget.....	34
3.2 Lokaliserings- och utformningsalternativ	59
3.3 Framtida stadsutveckling	68
4 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget	72
4.1 Mark och vatten	73
4.2 Stads- och landskapsbild	87
4.3 Kulturmiljö	101
4.4 Rekreation	110
4.5 Naturmiljö	121
4.6 Buller, stomljud och vibrationer.....	144
4.7 Luftkvalitet inomhus	152
4.8 Luftkvalitet utomhus	155
4.9 Elektromagnetiska fält.....	162
4.10 Klimatanpassning och översvämning.....	164
4.11 Klimat och naturresurshushållning.....	169
4.12 Olycksrisker	174
5 Påverkan under byggskedet.....	179
5.1 Generell beskrivning.....	179
5.2 Genomförande	180
6 Nollalternativet.....	184
6.1 Markanvändning och bostadsbebyggelse	184
6.2 Infrastruktur	185
6.3 Nollalternativets miljöpåverkan	185
7 Samråd.....	188
8 Prövningar som hanteras inom järnvägsplan och detaljplan	190
8.1 Järnvägsplan.....	190
8.2 Detaljplan	194

9	Samlad bedömning	197
9.1	Samlade miljökonsekvenser för drifttiden	197
9.2	Kumulativa effekter	201
9.3	Påverkan på riksintressen.....	201
9.4	Avstämning mot miljömål	205
9.5	Avstämning mot miljö kvalitetsnormer.....	210
9.6	Beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler.....	211
10	Fortsatt arbete samt övriga tillstånd och planer.....	212
10.1	Fortsatt process för järnvägsplanen	212
10.2	Prövningar och planer som behövs	212
11	Miljösäkring och miljöuppföljning	214
12	Ord- och begreppsförklaringar	215
13	Referenser.....	220
14	Bilagor.....	223
14.1	Bilaga 1. Länsstyrelsen i Stockholms beslut om betydande miljöpåverkan	223

Förord/läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning tillhör järnvägsplanen för en ny tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö.

Järnvägsplanen och de detaljplaneändringar som krävs för tunnelbaneutbyggnaden sker med samordnat planförfarande, vilket bland annat innebär att denna miljökonsekvensbeskrivning är gemensam för både järnvägsplan och den detaljplan som tas fram för nya tunnelbanan. Detaljplanen tillgodoräknar sig även järnvägsplanens samråd.

Dokumentet utgör den slutliga miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen, baserat på en slutlig utformning, som lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholms län för godkännande. Dokumentet blir därpå ett beslutsunderlag vid prövning och fastställelse av järnvägsplanen när den går in till Planprövning på Trafikverket.

För utbyggnad av tunnelbanan tas, förutom en järnvägsplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning, även en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt 11 kapitlet miljöbalken fram. Till ansökan om tillstånd tas en separat miljökonsekvensbeskrivning fram och ansökan prövas av mark- och miljödomstolen. Miljökonsekvensbeskrivning kopplat till miljöprövningen hanterar utöver påverkan från grundvattenbortledningen även övergående miljöpåverkan under byggtiden, till exempel byggbuller. Vidare innefattar miljöprövningen även en ny depå där tunnelbanetågen kan parkera, få service, underhåll och städning. Depån kommer att placeras i Älvsjö industriområde och utreds i en separat järnvägsplan, inklusive miljökonsekvensbeskrivning.

Järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning behandlar miljöpåverkan från driften av tunnelbanan, till exempel stomljud från trafikeringen samt påverkan kopplat till det permanenta markanspråket för anläggningen, men också den kvarstående påverkan från de tillfälliga markanspråk som behövs för att bygga anläggningen. Övergående störningar från byggtiden beskrivs kortfattat i kapitel 5 i denna miljökonsekvensbeskrivning. Mer djupgående information om byggtiden finns i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen. Denna handling inleds med en sammanfattning som kortfattat redovisar innehållet. En lista med förklaringar av ord och begrepp som används i texten finns i kapitel 12. Miljöförutsättningar och miljöpåverkan, bedömningar av miljöeffekter och miljökonsekvenser samt förslag till skyddsåtgärder och försiktighetsmått redovisas i kapitel 4. Kapitel 6 tar upp nollalternativet, det vill säga en situation där tunnelbaneutbyggnaden inte sker. I kapitel 9 återfinns en samlad bedömning.

Sammanfattning

Detta dokument är en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) enligt miljöbalken (1998:808) tillhörande järnvägsplan för tunnelbana till Älvsjö. En miljökonsekvensbeskrivning upprättas som en del av planläggningsprocessen enligt lagen (1995:1649) om byggande av järnväg och är en del av miljöbedömningsprocessen för tunnelbanan då tunnelbaneutbyggnaden bedömts medföra betydande miljöpåverkan. Miljöbedömningsprocessen ska påverka planförslagets utformning så att de negativa miljökonsekvenserna begränsas.

Miljöbedömningen innebär att miljöeffekter ska identifieras, beskrivas och miljökonsekvenser bedömas vid planering av och beslut om planer och program eller verksamheter och åtgärder. Tunnelbanan ska bidra till och främja en hållbar utveckling. I processen ingår även att samråda med olika parter om planförslaget, dess utformning och konsekvenser.

Övergripande förutsättningar

Tunnelbana till Älvsjö är en del i en pågående stadsutveckling. Region Stockholm ansvarar för utbyggnaden av tunnelbana och Stockholms stad ansvarar för att bygga 48 500 nya bostäder i tunnelbanans närområde, antingen genom egna projekt eller genom andra markägare eller exploatörer.

Den nya tunnelbanelinjen, Gul linje, kommer att bli strax under åtta kilometer lång och sträcka sig från Kungsholmen i norr till Älvsjö i söder. Längs sträckan blir det sex stationer: Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö, se Figur 1. Ovan mark kommer anläggningen att bestå av framför allt stationsuppgångar och schaktöverbyggnader för ventilation. Vid Fridhemsplan och Liljeholmen ansluter den nya anläggningen till de befintliga tunnelbane-stationerna.

Den nya tunnelbanan kommer att byggas som två enkelspårstunnlar med tvärtunnlar för utrymning och underhåll. Tvärtunnlarna planeras att anläggas med cirka 300 meters mellanrum. Vid Fridhemsplan och Liljeholmen planeras permanenta servicetunnlar som även kommer att användas som arbetstunnlar under byggtiden.

Spårtunnlarna kommer att borraras med tunnelborrmaskin och kläs in med betong för att göras täta. Stationerna Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö planeras att byggas med hjälp av arbetstunnlar. Stationerna Årstafältet och Östbergahöjden planeras att byggas med sänkschaktsmetoden. Vid byggnation med arbetstunnel krävs etableringsytor både vid arbetstunnelns mynning och vid stationsläget. Vid byggnation med sänkschakt krävs enbart en yta vid stationsläget. Ytan blir dock större än om arbetet bedrivs via arbetstunnel.



Figur 1. Planerad dragning av spårlinjen, planerad lokalisering av stationsentréer, ovanmarksanläggningar, tillfälliga markanspråk ovan mark samt servicetunnlar och arbetstunnlar.

Miljö

Denna MKB avser tunnelbanans drifttid samt kvarstående konsekvenser av tillfälliga markanspråk. Miljöpåverkan under byggtiden tas upp i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

Mark och vatten

Grundvatten

Byggande av tunnlar i berg och anläggningar vid markytan i jord kommer att medföra grundvattenavsänkning främst under byggtiden. Under drifttiden kommer grundvattenpåverkan att vara liten och förekomma främst i anslutning till stationerna samt arbetstunnlarna och de permanenta servicetunnlarna.

Grundvattenavsänkning kan innebära skador på objekt (byggnader, ledningar med mera) i sättningskänsliga områden samt ge en försämrad verkningsgrad för energibrunnar inom påverkansområdet. Tunneldrivningsmetoden TBM gör att spårtunnlarna blir täta. Övriga anläggningsdelar som utförs med borra-sprängmetoden, till exempel stationer och arbetstunnlar, kommer att tätas för att minska grundvattenavsänkningen.

För byggnader, ledningar och andra anläggningar som riskerar skadas av en marksättning orsakat av en grundvattenpåverkan bedöms konsekvenserna som inga upp till måttligt negativa under bygg- eller drifttiden med förutsättningen att skyddsinfiltration vidtas i områden där sådan skyddsåtgärd bedömts nödvändig. Trots infiltration som skyddsåtgärd finns det en risk att avsänkta vattennivåer i bergborrade brunnar kvarstår. För bergborrade energi- eller vattenbrunnar där en permanent påverkan uppkommer bedöms konsekvensen som måttligt negativ. Vidare arbete med kompensation eller ersättning för skada på energibrunnar hanteras i miljöprövningsprocessen.

En detaljerad redovisning av tunnelbanans påverkan på grundvattennivåer samt skyddsåtgärder för att undvika negativa konsekvenser kommer att hanteras i tillståndsansökan för vattenverksamhet med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Villkor för att undvika negativ påverkan kommer att ställas i miljödomen.

Ytvatten

Under drifttiden bildas tunnelvatten vilket avleds genom långsgående VA-ledningar i tunnlar till en VA-station där vattnet renas. Reningsstegen i VA-stationen kommer bestå av slamavskiljning, så kallad sedimentation, oljeavskiljning och tungmetallavskiljare, vid behov kan ytterligare reningssteg implementeras. Tunnelvattnet består framför allt av inläckande grundvatten, men även spolvatten från rengöring i tunnlar. Utöver tunnelvattnen som uppstår vid normaldrift av tunnelbanan finns det risk för brand i tunnelbanan där släckvatten från brandbekämpning uppstår. Från VA-stationen kommer det renade tunnelvattnet att avledas eller pumpas till recipienten Mälaren-Riddarfjärden via dagvattenledningsnätet efter erforderlig rening.

Mälaren-Riddarfjärden är en vattenförekomst som har beslutade miljökvalitetsnormer. Vattenförekomsten ekologiska status är klassad som *Otillfredsställande* och dess kemiska status är klassad som *Uppnår ej god*. Inga åtgärder får genomföras inom vattenförekomsten som riskerar att försämma kemisk eller ekologisk status. Miljökvalitetsnormerna är beslutande till *Måttlig ekologisk status* år 2027 samt *God kemisk status* år 2027, med undantag för polybromerade difenyletrar och kvicksilver.

Utan skyddsåtgärder, det vill säga utan VA-station som renar tunnelvattnet samt ett kontrollprogram för att följa upp att krav på halter av utgående vatten uppfylls, bedöms utgående halter till Mälaren-Riddarfjärden vara högre än med nuvarande situation vilket skulle kunna

innebära ett äventyrande av miljökvalitetsnormer. Ett äventyrande av miljökvalitetsnormer innebär att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna försvåras med anledning av tunnelbanan. Därmed bedöms tunnelbanan utan skyddsåtgärder medföra måttliga negativa konsekvenser för recipient Mälaren-Riddarfjärden.

Med VA-station som kommer fastställas som skyddsåtgärd i järnvägsplanen under drifttiden samt kontrollprogram bedöms tunnelvattnet inte försämra den kemiska eller ekologiska statusen för vattenförekomsten eller försvåra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna. Utsläpp av tunnelvattnet bedöms därmed medföra små negativa konsekvenser för Mälaren-Riddarfjärden.

Risk för brand är liten men om det inträffar och släckvatten släpps ut direkt till recipient bedöms det få omfattande negativa konsekvenser för recipienten. I och med att släckvattnet planeras att tas om hand separat vid händelse av brand medför det inga negativa konsekvenser för Mälaren-Riddarfjärden.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Tunnelbanan till Älvsjö innebär i sig inte något tillskott av markföroreningar.

Ytjord kommer att schaktas bort och förorenad jord kommer att omhändertas under byggtiden. Effekten bli således att föroreningshalten inom aktuellt schaktområde blir lägre än innan under drifttiden och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och även till grundvattnet blir mindre än i nuläget. Konsekvenserna bedöms bli positiva för markmiljön.

Inläckage av förorenat grundvatten kan ske till anläggningen, främst under byggtiden då mest inläckage sker men även under drifttiden. En VA-station kommer att rena det inläckande grundvattnet under drifttiden. En grundvattennivåsänkning kan innebära att markföroreningar som finns sedan tidigare frigörs och sprids till nya områden. Spridningen av föroreningar beror på en rad olika förutsättningar såsom föroreningarnas mobilitet, geologiska förutsättningar och avstånd till anläggningen.

För en provpunkt i Liljeholmen uppmättes en förhöjd halt av bensen i grundvatten, vilket överstiger riktvärdet för ånginträngning i byggnader. Spårtunnlarna blir i princip täta under drifttiden och medför ingen väsentlig ändring av grundvattenströmningen. Stationsbyggnaden vid Liljeholmen blir relativt tät och ligger på ett större avstånd från provpunkten. Risken att bensen mobiliseras bedöms därmed som mycket liten under drifttiden. Då uppmätta halter i övriga provpunkter understiger riktvärdet för ånginträngning i byggnader och då grundvattenströmningen inte kommer att ändras väsentligt med skyddsåtgärder bedöms den sammantagna risken för påverkan på människors hälsa som mycket liten.

Därmed bedöms grundvattennivåsänkningens effekt på föroreningsspridningen som obetydlig och konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden.

Stads- och landskapsbild

Vid Fridhemsplan kommer brandgasschaktet på Fridhemsgatan att påverka stadsbilden. Tre lindar avverkas och en hög schaktöverbyggnad tillkommer, vilket minskar grönytan på platsen. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms som måttligt negativa. Även servicetunnelmynningen vid Lindhagensplan bedöms innebära måttligt negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden.

Den teknikbyggnad som placeras på Långholmen blir synlig för gående i promenadstråket på ön, från Långholmsbron samt uppifrån Västerbron, potentiellt även från Söder Mälarstrand. Byggnaden bedöms få små negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden. Byggnadens skala och gestaltning har anpassats till sammanhanget.

Station Liljeholmens nya stationsbyggnad med entré mot parken bidrar till öppnare fasader och mer rörelse på allmänna platser som idag kan upplevas som baksidor. Tillfälliga intrång görs i Trekantsparken under byggtiden men det finns goda möjligheter att återställa parken. Sammantaget bedöms små positiva konsekvenser uppstå i stads- och landskapsbilden.

Den nya stationsbyggnaden i Årstaberg kommer att påverka stadsbilden ur i princip alla väderstreck, då en idag obebyggd och därmed väl synlig yta bebyggs. En ny stark målpunkt tillskapas som bedöms bli ett positivt tillägg i stadsbilden. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms som stora positiva.

En ny stationsbyggnad på Årstafältet kommer att påverka stads- och landskapsbilden. En ny stark målpunkt tillskapas och därmed förändras flödena på platsen. Nytillskottet kommer att stärka Årstafältet som urbant rum och bedöms bli ett attraktivt tillägg i stadsbilden. Sammantaget bedöms måttliga positiva konsekvenser uppstå för stads- och landskapsbilden. Stationsentrén planeras att förläggas i bottenvåningen på ett nytt kvarter som är planerat för bostäder, och omkringliggande område kommer också att bebyggas, vilket ytterligare kommer att förändra stadsbilden i stort i området.

I Östberga kommer stadsbilden att förändras av ny bebyggelse, som ger området en ny karaktär. Tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet i stadsdelen. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bli måttligt positiva. Stationsentrén är planerad i bottenvåningen av ett nytt kvarter som är planerat för bostäder, vilket tillsammans med den övriga nya bebyggelsen kommer ge området en mer urban prägel.

I Älvsjö påverkas stads- och landskapsbilden av att stor del av befintlig grönyta med äldre träd tas i anspråk av stationsbyggnaden med tillhörande tillfälligt markanspråk. Träden kommer att behöva avverkas och nivåförhållandena ändras, vilket innebär att stads- och landskapsbilden påverkas permanent. Placeringen nära befintligt resecentrum gör att målpunkterna är samlade vilket är en fördel för resenärerna genom att det bidrar till tydlighet i stadsbilden kring kollektivtrafikens entréer. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms bli små positiva.

Kulturmiljö

Samttaget bedöms tunnelbanan till Älvsjö medföra markanspråk och förändringar i den fysiska miljön som riskerar att medföra negativa konsekvenser på kulturmiljövärden.

Sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmen ligger inom ett riksintresse för kulturmiljövården, *Stockholms innerstad med Djurgården*. Eftersom påverkan endast blir lokal, se beskrivningarna nedan, bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för riksintressets värden eller värdekärnor.

Inom riksintresseområdet tillkommer ett luftutbytesschakt med tillhörande tillfälligt markanspråk vid Fleminggatan och ett brandgasschakt vid Fridhemsgatan. Även arbets- och servicetunnelmyningen vid Lindhagensplan ligger inom riksintresset. Sammantaget bedöms konsekvenserna för kulturmiljön vid Fridhemsplan som små negativa, förutsatt att schaktöverbyggnaderna gestaltas med hänsyn till kulturmiljön.

Även teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom riksintresset. Placeringen av teknikbyggnaden, invid Västerbron, är noga avvägd. Miljön utgörs här av större hårdgjorda ytor (båtuppställning och husbilsamping) samt asfalterade promenadstråk i parkmiljö. Därmed bedöms konsekvenserna ur kulturmiljösynpunkt som små negativa, förutsatt att teknikbyggnaden gestaltas med hänsyn till kulturmiljön.

Årsta gamla skola vid Sjöviksbacken är grönklassad (enligt Stockholms stadsmuseums klassificering) och har därmed höga kulturvärden. Med hänsyn till det bör antikvarisk kompetens medverka i gestaltungsprocessen för schaktöverbyggnaden till luftutbytesschaktet på denna plats.

Här tangeras även en fornlämning (L2013:1744, bytomt/gårdstomt) för vilken en ansökan hos länsstyrelsen om ingrepp i fornlämning har inlämnats. Sammantaget bedöms konsekvenserna, förutsatt att schaktöverbyggnaden vid Sjöviksbacken gestaltas varsamt, som små negativa ur kulturmiljösynpunkt. Konsekvenserna kopplade till fornlämning kan i sin helhet först bedömas efter att arkeologiska utredningar har gjorts.

Tillfälligt markanspråk vid station Östbergahöjden ligger nära en fornlämning (L2013:8296, hållristning). Länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområde.

Stationsläget i Älvsjö ligger nära Älvsjö gård med tillhörande parkmiljö som sammantaget har höga kulturmiljövärden. En del av Älvsjö gårds äldre grönstruktur försvinner på grund av de permanenta markanspråken och därmed försvåras en del av den historiska läsbarheten. Konsekvenserna ur kulturmiljösynpunkt bedöms som måttligt negativa.

Region Stockholm har tillsammans med länsstyrelsen tagit fram ett arbetssätt gällande behov av arkeologiska utredningar. När alla etableringsytor och andra markanspråk ovan mark är beslutade tas en kontakt med länsstyrelsen för att i enlighet med arbetssättet utreda behovet av arkeologiska utredningar.

Rekreation

Brandgasschaktet i slänten ovanför Fridhemsgatan innebär en förändring av upplevelsevärden för såväl fotgängare på gångbanan nedanför som för eleverna i Kungsholmens grundskola genom att flera träd tas ner. Utsikten från skolgården förändras även av schaktöverbyggnaden. Generellt får åtgärderna dock små negativa eller inga konsekvenser på rekreativvärden.

Arbets- och servicetunnelmynning vid Lindhagensplan med tillhörande tillfälliga markanspråk norr och söder om cirkulationsplatsen innebär att grönytan intill bostadshuset närmast Lindhagensplan tas i anspråk under byggtiden och att viss vegetation på berget försvinner permanent. För de närboende på Drottningholmsvägen och patienter på S:t Görans sjukhus förändras därmed upplevelsevärdena. Grönytan närmast bostadshuset bedöms dock kunna återställas. Konsekvenserna bedöms som små negativa.

Teknikbyggnaden på Långholmen placeras på en yta som idag används som båtuppställning vintertid och för husbilcamping sommartid. Ytans funktion kommer att vara densamma i driftskedet även om en liten del tas i anspråk permanent. Därmed bedöms inga konsekvenser uppstå för rekreation.

Delar av Trekantsparken i Liljeholmen tas i anspråk under byggtiden. Bedömningen är att parkens rekreativvärden kan återställas efter byggtiden samt att tillgänglighet och upplevelsevärden kan öka i och med en bättre koppling mellan torgnivån och parken. Sammantaget bedöms konsekvenserna här som små positiva för rekreation.

Stationsläget i Årstaberg bedöms inte påverka rekreativvärden. Luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken med tillhörande tillfälligt markanspråk bedöms ge små negativa konsekvenser för rekreation i och med ingreppen i befintlig vegetation av skogskaraktär intill Årsta gamla skola.

Stationsläget på Årstafältet bedöms inte påverka rekreativvärden, då marken inte används för rekreation i dagsläget.

Stationsläget Östbergahöjden bedöms på sikt stärka de rekreativa värdena genom bättre kopplingar mellan Östberga och parkerna på Årstafältet. Sammantaget bedöms konsekvenserna för rekreation som små positiva.

I Älvsjö tas en stor del av befintlig grönyta med äldre träd i anspråk av stationsbyggnaden med tillhörande tillfälligt markanspråk. De rekreativa värdena i området mellan Älvsjö gård och den

befintliga Stockholmsmässan kan dock på sikt stärkas av stationsläget, som blir en ny grön platsbildning. Parkmiljön runt Älvsjö gård och längs med mässbyggnaden integreras i stråket mellan Älvsjö torg, pendeltågsstationen och tunnelbanan med en trappförbindelse mellan Älvsjö Broväg och Mässvägen. Bedömningen är att parkmiljöns lek- och rekreationsvärden kommer att kunna återställas. Sammantaget bedöms inga konsekvenserna uppstå för rekreation.

Naturmiljö

Stationsområdena består i huvudsak av urban miljö med inslag av skogsområden, urbana grönytor och öppen mark. I norr vid Fridhemsplan är den urbana prägeln stark. Söderut från Årstafältet och mot Älvsjö ökar andelen natur. Tunnelbanan till Älvsjö berör inga naturreservat, Natura-2000 områden, nationalparker eller riksintresseområden för naturvård.

Inom några markanspråk finns alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken där hela allén tas ned på två ställen och enstaka träd tas ned för fem alléer. Alléerna som berörs är enkelsidiga och stamdiametrarna på de flesta träden varierar mellan 20-50 centimeter, utöver det finns enstaka träd med stamdiameter upp till 70 centimeter. Avverkningen av hela och delar av alléerna kommer ha en negativ effekt på det generella biotopskyddets syfte. Plantering av nya träd i de alléer som påverkas föreslås, förutom för en allé vid Årstaberg där markanspråket är permanent. Nedtagning av allén bedöms dock inte strida mot det generella biotopskyddets syfte.

Markanspråk för Långholmen och Liljeholmen berör strandskyddade områden men bedöms inte motverka strandskyddets syften.

Stockholms stad har pekat ut områden i Stockholm som är viktigt för den biologiska mångfalden, så kallade Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO-områden). Vidare har staden utpekade habitatnätverk för groddjur, barrskog och ädellöv. Tunnelbanans markanspråk berör habitatnätverk för ädellöv och barrskog vid Långholmen, Liljeholmen, Östberga och Älvsjö samt ett ESBO-område vid Liljeholmen. Konsekvenserna för ESBO-området bedöms bli små negativa medan konsekvenserna för habitatnätverken bedöms bli måttligt negativa på lokal nivå och små negativa utifrån hela habitatnätverken.

Utförd fladdermusinventering visar att fladdermöss, som är fridlysta enligt 4 a § artskyddsförordningen, förekommer vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga. Fladdermöss är känsliga för artificiellt ljus. En skyddsåtgärd för att begränsa exponeringen av artificiellt ljus för fladdermöss är att under byggtiden begränsa ljusexponeringen mot naturmiljöer vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga.

Alla vilda fåglar är fridlysta enligt artskyddsförordningen (2007:845). Ingen riktad fågelinventering har utförts inom arbetet med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen, men projektet utgår från att det inom projektets markanspråk finns arter som är vanligt förekommande i stadsmiljöer. En skyddsåtgärd för att undvika skada på fåglar under byggtiden är att nedtagning av träd och buskar undviks under fåglarnas häckningsperiod (1 april – 31 juli). Om nedtagning av träd och buskar ändå behöver utföras under fåglarnas häckningstid kommer en ekologisk kunnig specialist kontrollera platsen och säkerställa att inga fåglar, bon eller ägg skadas.

Med ovanstående skyddsåtgärder under byggtiden för fladdermöss och fåglar bedöms inte tunnelbanan till Älvsjö utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Nedan anges en sammanfattande konsekvensbedömning för respektive stationsområde samt för Långholmen där en teknikbyggnad ska anläggas. Effektbedömningar görs för varje plats där tunnelbanans anläggningar och etableringsytor bedöms ge permanent effekt på naturmiljön.

Fridhemsplan

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan och det tillfälliga markanspråket påverkar en gräsbeklädd slänt med påtagligt naturvärde. Minst tre värdefulla träd kommer att behöva tas ned och eventuellt ytterligare en värdefull lind kan komma att påverkas, vilket berör en enkelsidig biotopskyddad lindallé. Fridhemsgatan brandgasschakt med tillfälligt markanspråk bedöms ge små till måttligt negativa effekter.

Mynningen av arbets- och servicetunneln vid Lindhagensplan samt det tillfälliga markanspråket innebär ingrepp i en slänt med ädellövträd och en dunge med äldre tallar som klassats med påtagligt naturvärde. Inom naturvärdesobjekten förekommer gamla tallar som bedöms vara upp till cirka 200 år gamla. Flera av de gamla tallarna kommer att tas ned, däribland träd klassade som värdefulla träd och ett särskilt skyddsvärt träd. Lindhagensplan med tunnelpåslag och tillfälligt markanspråk bedöms ge måttligt negativa effekter.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Fridhemsplan bedöms bli måttligt negativa då båda de berörda platserna är klassade som måttligt värde och effekterna bedöms bli små till måttligt negativa.

Långholmen

På Långholmen anläggs en teknikbyggnad som ger intrång i en träd- och buskridå med visst naturvärde. Området utgörs av blommande och bärande buskar som påverkas. Enstaka träd inom det tillfälliga markanspråket kan komma att tas ned, dock inga värdefulla träd eller särskilt skyddsvärda träd. Långholmen teknikbyggnad och det tillfälliga markanspråket bedöms ge små negativa effekter och små negativa konsekvenser.

Liljeholmen

Luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden påverkar en biotopskyddad lindallé och kan riskera att påverka en trädrida med pilträd där det finns två särskilt skyddsvärda träd. Markanspråket bedöms ge små till måttligt negativa effekter.

Vid station Liljeholmen innebär det tillfälliga markanspråket samt ytor för tunnelbanans detaljplan intrång i Trekantsparken med tillhörande gräsytor och lövträd. Flera träd kommer att påverkas av markanspråken, däribland ett träd tillhörande en biotopskyddad lindallé och ett värdefullt träd. Markanspråken bedöms ge små till måttligt negativa effekter.

Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen påverkar en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde där träd kommer att behöva tas ned, bland annat två särskilt skyddsvärda. Den permanenta anläggningen tar i anspråk en mindre del av båda naturvärdesobjekten. Markanspråket bedöms ge måttligt negativa effekter.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Liljeholmen bedöms bli måttliga till stora negativa, framför allt med avseende på att ett naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 2 påverkas.

Årstaberg

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken innebär intrång i tre naturvärdesobjekt, ett med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde. Den permanenta anläggningen tar i anspråk mark som utgörs av ett av naturvärdesobjekten med påtagligt naturvärde som utgörs av hällmark. Vidare påverkas flera naturvårdsarter. Markanspråket bedöms ge små till måttligt negativa effekter.

Vid stationsläget är det mestadels hårdgjorda ytor men flera träd kommer att tas ned på grund av det tillfälliga markanspråket, däribland ett värdefullt träd, en hel biotopskyddad allé och ett träd i en annan biotopskyddad allé. Markanspråket bedöms ge små till måttligt negativa effekter.

Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln vid Årstakrossen berör en grönyta med visst naturvärde och enstaka yngre träd kommer att behöva tas ned. Även naturvårdsarten renfana påverkas. Markanspråket bedöms ge obetydliga till små negativa effekter.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Årstaberg bedöms bli måttliga negativa.

Årstafältet

Vid stationsbyggnaden och det tillfälliga markanspråket för Årstafältet finns det hårdgjorda ytor men även flera grönytor som avgränsats till två naturvärdesobjekt med visst naturvärde. Flera yngre träd kommer att behöva tas ned. Även ett dike med visst naturvärde påverkas.

Stadsutveckling kommer dock ske i området även i nollalternativet. Markanspråket bedöms ge obetydliga till små negativa effekter och små till obetydliga negativa konsekvenser.

Östbergahöjden

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergavägen ligger i kanten av en blandskog med påtagligt naturvärde som påverkas. Större delen av markanspråket utgörs av gräsyta med enstaka träd som kommer att tas ner, däribland ett värdefullt träd. Markanspråket bedöms ge måttliga negativa effekter.

Station Östbergahöjden innebär intrång i grönytor där två naturvärdesobjekt med visst naturvärde samt ett flertal naturvårdsarter påverkas. Vidare kommer två värdefulla träd behöva tas ned samt en hel biotopskyddad allé samt enstaka träd i en annan biotopskyddad allé. Markanspråket bedöms ge små till måttligt negativa effekter.

Östbergabackarna luftutbytesschakt och det tillfälliga markanspråket ligger i en bergsslänt med tallar med påtagligt naturvärde som påverkas. Flera äldre träd kommer att tas ned, varav ett är ett särskilt skyddsvärt träd. Vidare påverkas naturvårdsarterna talticka och skogsalm. Markanspråket bedöms ge stora negativa effekter.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Östbergahöjden bedöms bli måttliga negativa (måttligt värde och måttliga effekter).

Älvsjö

För att anlägga luftutbytesschaktet intill Åbyvägen kommer fyra bollpilar att tas ned. Markanspråket bedöms ge obetydliga till små negativa effekter.

Stationsbyggnaden samt tillhörande ytor för tunnelbanans detaljplan tar i anspråk en parkmiljö med högt naturvärde. Flera särskilt skyddsvärda träd samt värdefulla träd kommer att tas ned. Det tillfälliga markanspråk medför även ett litet intrång i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde som tillhör Älvsjö gård. Markanspråket bedöms ge måttligt till stora negativa effekter.

Arbetstunneln vid Älvsjö IP:s grusplan tar främst i anspråk en grusad yta men även naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde och visst naturvärde. Utöver det medför markanspråket att enstaka träd kan komma att påverkas, däribland två värdefulla träd, samt ett flertal naturvårdsarter. Markanspråket bedöms ge små negativa effekter då återetablering av den blomrika ytan som förekommer bedöms kunna återställas.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Älvsjö bedöms bli måttliga till stora negativa (høgt värde och måttliga effekter).

Buller, stomljud och vibrationer

Buller

Då hela tunnelbanesträckningen går under mark är eventuella luftburna bullerstörningar under drifttiden begränsade till anläggningar ovan mark som luftutbytesschakt, brandgasschakt och andra fasta installationer (till exempel ventilationsfläktar).

Anläggningar ovan mark kommer att utformas så att bullernivåerna inte överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för buller från verksamheter. Ljudkrav på anläggningarna kommer att ställas med hänsyn till befintlig och planerad bebyggelse.

Luftutbytesschakt kommer att drivas genom självdrag men det finns en risk att luftburet ljud sprider sig till omgivningen när tåg passerar genom tunneln och ljudet fortplantar sig upp genom luftutbytesschaktet. Beräkningar som genomförts visar på att gällande riktvärden för maximala ljudnivåer för luftburet buller från spårtrafik innehålls.

Konsekvenserna med anledning av luftburet buller från luftutbytesschakt och brandgasschakt bedöms sammantaget bli små negativa.

Stomljud

Stomljud från spårtunneln kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. Utförda stomljudsberäkningar visar på att det kommer finnas behov av stomljuddämpande åtgärder för tunnelbanan där det finns byggnader som omfattas av riktvärden.

Utan skyddsåtgärder kommer planförslaget att medföra stora negativa konsekvenser i form av störande stomljud längs stora delar av tunnelbanesträckningen. Med skyddsåtgärder för tunnelbanan som dämpar stomljudet ska inte riktvärden överskridas i någon byggnad. Det kan inte uteslutas att hörbara ljudnivåer uppstår som skulle kunna leda till att boende upplever en störning trots att stomljuds nivåerna är under riktvärdet. Planförslaget med skyddsåtgärder bedöms därmed medföra små negativa konsekvenser avseende stomljud.

Vibrationer

Komfortstörande vibrationer från tågtrafik uppstår när tunga tåg sätter marken i lågfrekventa rörelser som fortplantar sig till byggnader. Höga vibrationsnivåer uppstår vanligen när tunga tåg åker i hög hastighet på mjuka jordar, i synnerhet lera, i kombination med att det finns byggnader grundlagda på samma jord nära järnvägen. Då tunnelbanan går i berg och tunnelbanetågen är relativt lätta och har en måttlig hastighet görs bedömningen att risken för höga vibrationsnivåer är låg. Inga konsekvenser bedöms uppstå med anledning av vibrationer under drifttiden.

Luftkvalitet, inomhus och utomhus

Stationerna kommer att förses med ventilation för tilluft till plattform. Tunnelarna ventileras genom sju luftutbytesschakt samt tunnelmynningen i depåområdet. Spåret kommer att anläggas ballastfritt vilket minskar risken för att kvartsdamm från spårmakadam sprids till luften.

Med de ventilationslösningar som planeras bedöms luftkvaliteten i de nya stationerna klara projekteringsförutsättningen för partikelhalt PM_{10} i plattformsrum, $565 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anläggningen dimensioneras för att klara denna partikelhalt för de nya stationerna utan plattformsavskiljande väggar.

Utsläpp av partiklar kommer att påverka utomhusluften när de kommer ut via luftutbytesschakten samt via tunnelmynningen inom depåområdet i Älvsjö. Spridningsberäkningar med avseende på partiklar (PM_{10}) har genomförts för samtliga luftutbytesschakt. Resultatet visar på ett litet till

måttligt haltbidrag och halterna avtar snabbt med avståndet från luftutbytesschakten. Den samlade bedömningen är att ventilationsbidraget av partiklar (PM₁₀) inte leder till överskridande av miljökvalitetsnormen vid närområdet till respektive luftutbytesschakt samt till tunnelmynningen inom depåområdets närområde. För miljökvalitetsmålet som dygnsmedelvärde (30 µg/m³) finns det en risk att målet fortsatt överskrids vid flera av luftutbytesschakten.

Personer som uppehåller sig vid ett luftutbytesschakt bedöms inte varaktigt exponeras för den luft som släpps ut från luftutbytesschakten, utan exponeringen bedöms vara av tillfällig karaktär. Konsekvenserna bedöms trots detta som måttligt negativa. Det finns inte någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer, i synnerhet för partiklar. Därför är fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. De högsta halterna beräknas uppkomma i direkt närhet av luftutbytesschakten och det är bra om dessa utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse precis invid luftutbytesschakten.

Tunnelbanan till Älvsjö kan få en positiv allmän påverkan på luftföroreningssituationen i Stockholm då utsläppen från vägtrafiken har möjlighet att minska till följd av ökad andel resande med tunnelbanan. Ingen analys har dock gjorts över vad tunnelbanan kan innebära i minskad fordonstrafik och hur det påverkar PM₁₀-halterna i Stockholm vid ett nollalternativ.

Elektromagnetiska fält

Den enda plats där tunnelbanan till Älvsjö kommer att ge upphov till elektromagnetiska fält ovan mark är på Långholmen, där en teknikbyggnad placeras. Teknikbyggnaden är placerad på en yta där människor inte vistas stadigvarande och bedöms inte ge upphov till elektromagnetiska fält som innebär en skadlig påverkan, eftersom avståndet mellan byggnaden och ytor där människor stadigvarande vistas är förhållandevis stora. Vid projektering konstrueras anläggningen på sådant sätt att magnetfälten minimeras. Genom att projektering och byggnation därmed sker enligt "försiktighetsprincipen" samt att kontrollmätningar kommer att genomföras under driftsättning bedöms påverkan från elektromagnetiska fält som ringa. Om kontrollmätningar visar högre värden på elektromagnetiska fält än de rekommenderade nivåerna kommer åtgärder att vidtas så att anläggningen inte överstiger dessa.

Klimatanpassning och översvämning

Tunnelbanan planeras i huvudsak i täta tunnlar under mark där negativa effekter av översvämningar uteblir. Tunnelarna och stationerna kan endast översvämmas genom anläggningens öppningar ovan mark, exempelvis stationsentréer, mynningar till servicetunnlar och luftutbytes- och brandgasschakt. Anpassning till ett förändrat klimat berör därför främst dessa anläggningsdelars förmåga att hantera förväntade ökade nederbörds mängder och kraftiga flöden under korta perioder.

Vid stationsentréer för Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet och Östbergahöjden finns det en viss översvämningrisk på platserna. För alla dessa stationer förutom Östbergahöjden är höjdsättningen projekterad för att förhindra att vattnet kan rinna in till stationsentréerna vilket gör att risken är hanterad för dessa stationer. För station Östbergahöjden finns en liten översvämningrisk från en flödesväg som behöver hanteras i kommande detaljplan för området.

Översvämningrisk vid skyfall har även analyserats för servicetunnlar, teknikbyggnad samt luftutbytes- och brandgasschakt. Servicetunneln vid Lindhagensplan är placerad nära en instängd lågpunkt och brandgasschaktet vid Årsta Skolgränd är belägen nära en flödesväg på Årsta Skogsväg. Servicetunneln vid Lindhagensplan har höjdsatts med en tröskelnivå till lågpunkten för att förhindra att vattnet rinner ner i tunneln. Brandgasschaktet Årsta Skolgränd kommer att höjdsättas eller på annat sätt anpassas för att hantera risken.

Förutom risk för översvämning vid skyfall kan infrastruktur nära sjöar och vattendrag riskera översvämning vid höga vattenstånd. Luftutbyteschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen är inom områden som påverkas av översvämning från Mälaren när vattennivå når +2,7 meter (RH2000). Vid projektering har anläggningarna anpassats för att säkras för en vattennivå på +2,7 meter (RH2000).

I den nya detaljplanen som tas fram för tunnelbanan tillkommer hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor förhindrar att vatten infiltreras ner i jorden, vilket gör att avrinningen kommer att öka. Omgivningspåverkan av tillkommande hårdgjorda ytor har analyserats för station Liljeholmen, station Älvsjö samt för teknikbyggnaden på Långholmen. För station Liljeholmen kommer avrinningen från de tillkommande hårdgjorda ytorna att ske via Trekantsparken till sjön Trekanten. Trekantens stora yta gör att påverkan på sjöns vattennivå av den ökade avrinningen bedöms vara obetydlig. Därmed finns det ingen omgivningspåverkan. För station Älvsjö kan de tillkommande hårdgjorda ytorna påverka översvämningsrisken nedströms. Åtgärder för fördröjning behövs hanteras i det fortsatta arbetet med detaljplanen för att förhindra en ökad avrinning. För teknikbyggnaden på Långholmen ökar andelen hårdgjorda ytor. Eftersom avrinningen sker direkt till Pålundet, som är del av Mälaren, blir det ingen omgivningspåverkan.

Om anslutande detaljplaner anpassas i höjdsättning och i utformning av dagvattensystemet så att skyfall eller översvämning inte leds ned i tunnelbanan, bedöms konsekvenserna av planförslaget bli obetydliga.

Klimat och naturresurshushållning

Genom att avlasta befintliga kollektivtrafiklinjer i västra Stockholm förväntas projektet bidra till en mer hållbar transportinfrastruktur. Utbyggnaden av tunnelbanenätet skapar förutsättningar för yteffektiva och energieffektiva transporter, i linje med Sveriges och EU långsiktiga klimatmål om att minska utsläppen. Även om byggfasen medför betydande klimatpåverkan, förväntas tunnelbanans drift och den minskade vägtrafiken bidra till en hållbar omställning av transportsektorn.

Byggnationen medför emellertid betydande klimatutsläpp, främst genom omfattande användning av material som stål, cement och betong, samt från schaktning och transporter av material och massor. Klimatkalkyler visar att dessa utsläpp utgör en avsevärd del av projektets totala klimatpåverkan. För att minska dessa negativa effekter strävar projektet efter att utforma en resurseffektiv anläggning och tillämpa en cirkulär samt lokal masshantering. Dessutom vidtas flera åtgärder för att begränsa klimatpåverkan under byggprocessen, med målet att halvera utsläppen från anläggningens uppförande.

Olycksrisker

Olycksrisker har utretts från tre perspektiv, risker i omgivningen som påverkar anläggningen, risker inom anläggningen som påverkar omgivningen samt risker inom anläggningen som har påverkan inom anläggningen.

Risker i omgivningen som har identifierats är av typen transportleder för farligt gods. Flera transportleder finns i närheten av station Årstaberg, Årstafältet och Älvsjö samt luftutbytesschakt vid Åbyvägen. En olycka vid transport av farligt gods på dessa transportleder kan påverka människor som använder tunnelbanan. Risknivåer för stationer i närheten av transportleder för farligt gods har analyserats och risken bedöms som tolerabel.

Risker inom anläggningen med påverkan på omgivningen är under drifttiden begränsad eftersom anläggningen till stor del ligger under mark. Tunnelbanan bedöms under drifttiden inte generera några signifikanta risker för skyddsvärda objekt i omgivningen till tunnelbanan. De risker som har identifierats som kan få påverkan på omgivningen är främst brandscenarier. Risken är beaktad vid

val av placering av schakt och det finns inga byggnader nära brandgasschakt. Vid eventuell framtida byggnation nära schakt behöver risken beaktas och tas hand om med åtgärder, exempelvis skyddsavstånd, fasadåtgärder eller släppa ut brandgaserna på högre höjd.

Risker inom anläggningen med påverkan inom anläggningen är främst att personer blir påkörda av tåg. Det förekommer också en suicidrisk som innebär att personen avsiktligt befinner sig på spåret när tåget kommer. Brand i tunnel eller station samt antagonistiska hot utgör också risker inom anläggningen. Risker inom anläggningen hanteras inom ramen för säkerhetskonceptet.

Riksintressen, miljömål och miljökvalitetsnormer

Riksintressen

Tunnelbanan till Älvsjö berör en kulturmiljö av riksintresse, *Stockholms innerstad med Djurgården*, samt ett flertal riksintressen för kommunikationer.

Kulturmiljöriksintresset Stockholms stad med Djurgården berörs genom att tunnelbanan till Älvsjö ligger inom riksintresseområdet på sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmsviken. Bedömningen är att riksintressets värden inte påverkas, eftersom påverkan endast blir lokal. Hänsyn har tagits till riksintressets värden vid val av lokalisering av teknikbyggnaden på Långholmen.

Region Stockholm för en löpande dialog med Trafikverket beträffande de berörda riksintressena för kommunikation. Tunnelbanan till Älvsjö bedöms inte påtagligt försvåra tillkomst eller utnyttjande av dessa riksintressen.

Miljömål

Planförslaget bedöms beröra sju av de 16 nationella miljökvalitetsmålen.

- Planförslaget bedöms **bidra** till måluppfyllelse för målen Giftfri miljö samt God bebyggd miljö.
- Planförslaget bedöms **på kort sikt motverka måluppfyllelse men på lång sikt bidra till måluppfyllelse** för målet Begränsad klimatpåverkan.
- Planförslaget bedöms **motverka måluppfyllelse** för målet Ett rikt växt- och djurliv.
- Planförslaget bedöms **varken bidra till eller motverka** måluppfyllelse för målen Frisk luft, Levande sjöar och vattendrag samt Grundvatten av god kvalitet.

Planförslaget bedöms

- **bidra** till måluppfyllelse för fem av Stockholms stads lokala miljömål: *En rättvis och inkluderande omställning, Ett Stockholm utan globalt klimatavtryck, Ett klimatanpassat Stockholm, Ett resurseffektivt och cirkulärt Stockholm* samt *Ett giftfritt Stockholm*.
- **motverka** det lokala miljömålet *Ett Stockholm med livskraftiga ekosystem*.
- **varken bidra till eller motverka** det lokala miljömålet *Ett Stockholm med frisk luft och god ljudmiljö*.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer har fastställts av regeringen inom ett antal områden för att förebygga eller åtgärda miljöproblem. Normerna är styrmedel för att på sikt uppnå miljömålen och de flesta av miljökvalitetsnormerna baseras på krav i olika direktiv inom EU.

Tunnelbanan till Älvsjö berörs av miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet och vattenkvalitet. Projektet kommer inte försvåra att miljökvalitetsnormer för luft kan uppfyllas. De föroreningar

som kommer ut genom utblåsen från luftutbytesschakten och från tunnelmynningen i depåområdet kommer att kunna spädas ut effektivt och kommer enbart få en liten till måttlig påverkan i luftutbytesschaktens respektive tunnelmynningens direkta närhet. Projektet kommer heller inte försvåra att miljökvalitetsnormer för ytvatten kan uppfyllas. Med planerad VA-station bedöms inte projektet påverka recipient Mälaren-Riddarfjärden ekologiska och kemiska status eller försvåra möjligheterna att uppfylla uppsatta miljökvalitetsnormer. Mer information om VA-station som skyddsåtgärd finns i avsnitt 4.1.4 *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått*.

1 Projektet ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö

1.1 Bakgrund - motiven till utbyggd tunnelbana

Sveriges befolkning ökar snabbt, sedan 2000-talets början har vi blivit drygt 1,4 miljoner fler invånare i Sverige. I dag har Sverige cirka 10,5 miljoner invånare och kurvan pekar uppåt.

Stockholmsregionens befolkning har de senaste tio åren ökat med cirka 35 000 personer varje år. År 2020 sågs dock ett trendbrott med en ökning på cirka 15 000 personer, något som till stora delar kan förklaras av Coronapandemin. År 2022 ökade tillväxttakten till cirka 25 000 personer, det vill säga en något lägre tillväxttakt jämfört med före pandemin.

Enligt Stockholms läns landstings (2018) regionala utvecklingsplan för Stockholmsregionen (RUF5 2050) beräknas länets invånarantal öka med drygt 1,1 miljoner till cirka 3,4 miljoner fram till år 2050, vilket motsvarar en ökning med nästan 50 procent. Just nu pågår ett arbete med en ny regional utvecklingsplan, denna kommer färdigställas under år 2026. I den kommande regionala utvecklingsplanen bedöms befolkningstillväxten vara lägre.

I Stockholmsregionen finns i dag cirka 1,3 miljoner arbetsplatser. Två tredjedelar av dessa ligger norr om Saltsjö-Mälarsnittet, men där bor endast ungefär hälften av regionens arbetsföra befolkning. Till år 2050 beräknas arbetsplatserna öka med mer än 50 procent. Den demografiska obalansen ställer stora krav på en väl fungerande infrastruktur som tillåter ett flöde av människor över Saltsjö-Mälarsnittet.

Den starka befolkningstillväxten är positiv för regionen, samtidigt för den också med sig stora utmaningar. Det finns brister när det gäller kapaciteten i transportsystemet, bostadsbyggandet och utbildningssystemet. Kapacitetsbristen i transportsystemet tar sig olika uttryck:

- Spårnätet i de centrala delarna är överbelastat och kapaciteten över Saltsjö-Mälarsnittet är begränsad.
- Alla resor med tunnelbanan som går över Saltsjö-Mälarsnittet passerar T-Centralen vilket gör tunnelbanesystemet sårbart och störningskänsligt.

De brister som finns i trafiksystemet i dag kommer att förstärkas ytterligare med den starka befolkningstillväxt som pågår och förväntas fortsätta i regionen om det inte sker ytterligare investeringar i infrastrukturen.

Sverigeförhandlingen är ett initiativ från Sveriges regering för att få förbättrad kollektivtrafik och ökat bostadsbyggande i storstäderna. I januari 2017 tecknade staten, Region Stockholm och berörda kommuner avtal om fyra kollektivtrafiksatsningar i länet:

- Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö
- Förlängning av Roslagsbanan till T-Centralen
- Spårväg Syd mellan Älvsjö och Flemingsberg
- Ny tunnelbanestation vid Hagalund.

Den nya tunnelbanelinjen mellan Fridhemsplan och Älvsjö, Gul linje, innebär en ny förbindelse över Saltsjö-Mälarsnittet, vilket medför att kapaciteten stärks i detta snitt samtidigt som befintligt kollektivtrafiksystem avlastas. Det är den första tunnelbanelinjen som inte trafikerar T-Centralen. Utöver att stärka kollektivtrafiksystemet ska tunnelbanan också bidra till ökat bostadsbyggande i regionen. I Figur 2 redovisas Stockholmsregionens planerade och befintliga tunnelbanesystem.



21

1.2 Mål för utbyggd tunnelbana

1.2.1 Ändamål och projektmål

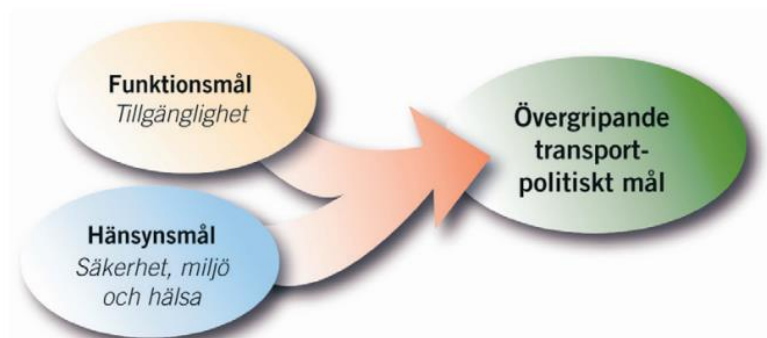
Ändamålet kan ses som det övergripande syftet med projektet. Projektmålen beskriver tillsammans med ändamålet vad projektet ska bidra till. Projektmålen kan ses som en precisering av ändamålet i form av vilka kvaliteter och funktioner som ska uppnås.

Ny tunnelbana till Älvsjö har fyra ändamål och totalt tio projektmål. Projektmålen är uppdelade efter ändamålen och berör följande områden: hållbarhet, tillgänglighet, kapacitet och stadsutveckling. Nedan följer en redovisning av ändamålen och underliggande projektmål:

- Skapa attraktiva, effektiva och hållbara transporter som bidrar till regionens utveckling och tillväxt.
 - Attraktiva och funktionella stationer
 - Öka jämlikheten mellan områden och människor
 - Utbyggnaden ska vara resurseffektiv och klimatpåverkan ska begränsas
 - Bidra till attraktivitet och trygghet i stadsrummet
 - Begränsad omgivningspåverkan
- Öka tillgängligheten med kollektivtrafik genom förbättrade förbindelser över Saltsjö-Mälarsnittet väster om Slussen.
 - God tillgänglighet mellan stationer och målpunkter
 - Förbättrad tillgänglighet
- Stärka kapaciteten i tunnelbanesystemet över Saltsjö-Mälarsnittet.
 - Öka resandet i kollektivtrafiksystemet
 - Öka kapaciteten i kollektivtrafiksystemet
 - Avlasta sträckor och noder i kollektivtrafiksystemet med trängsel
- Bidra till stadsutveckling genom att möjliggöra 48 500 bostäder i anslutning till tunnelbanan.
 - God tillgänglighet mellan stationer och nya bostäder

1.2.2 Nationella transportpolitiska mål

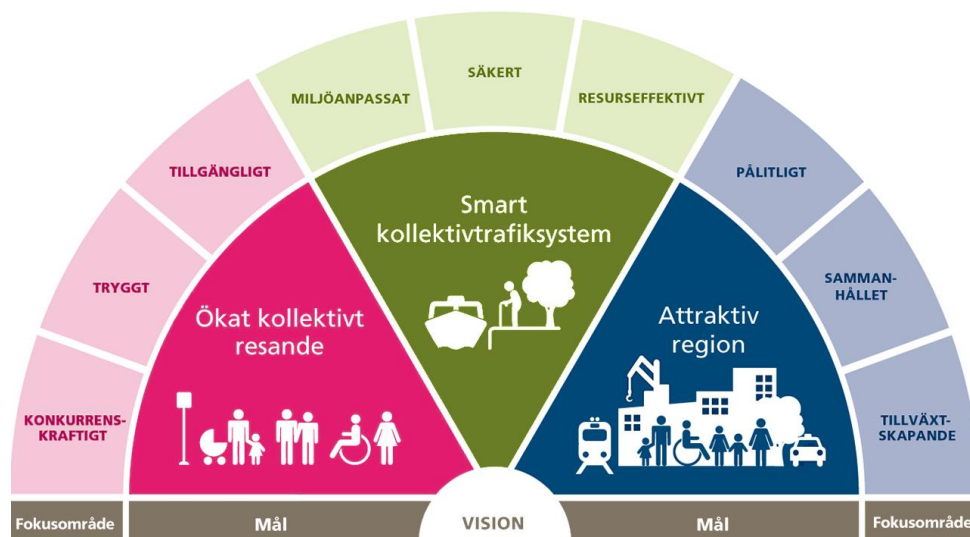
En utgångspunkt för alla åtgärder inom transportområdet är de transportpolitiska målen som regering och riksdag har satt upp. Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv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



Figur 3. De transportpolitiska målen (Prop. 2008/09:93).

1.2.3 Regionalt trafikförsörjningsprogram för Stockholms län

Det regionala trafikförsörjningsprogrammet för Stockholms län är regionens viktigaste styrdokument för kollektivtrafikens utveckling. Syftet med programmet är att fastställa långsiktiga mål för den regionala kollektivtrafiken. Trafikförsörjningsprogrammet har tre mål: *Ökat kollektivt resande*, *Smart kollektivtrafiksystem* och *Attraktiv region*. Målen beskriver övergripande vad som ska känneteckna kollektivtrafiken i Stockholms län år 2030, se Figur 4.



Figur 4. Trafikförsörjningsprogrammets målmodell.

1.3 Planläggningsprocessen för tunnelbanan

1.3.1 Järnvägsplanens planläggningsprocess

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för utbyggnaden av tunnelbanan tas en järnvägsplan fram enligt lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. I planläggningsprocessen utreds var och hur järnvägen ska byggas. I syfte att ge transportinfrastrukturen en god anknytning till övrig samhällsplanering och till miljölagstiftningen medverkar både infrastrukturbyggaren, i detta fall Region Stockholm, och andra samhällsaktörer.

Region Stockholm har tidigare inkommit till länsstyrelsen med ett samrådsunderlag som beskriver hur den nya tunnelbanan kan påverka miljön. Länsstyrelsen beslutade baserat på detta underlag att projektet kunde antas medföra en betydande miljöpåverkan vilket innebär att en miljökonsekvensbeskrivning måste tas fram till järnvägsplanen. Eftersom det fanns flera möjliga lokaliseringar av den nya tunnelbanekorridoren genomfördes en lokaliseringsutredning med syfte att utreda möjliga sträckningar och stationer. Utredningen låg till grund för Region Stockholms ställningstagande om val av lokalisering, se avsnitt 1.4 *Tidigare utredningar och beslut*.

Mot bakgrund av den valda korridorslokaliseringen tas nu ett förslag till järnvägsplan fram. Under större delen av planläggningsprocessen sker en samrådsprocess som innebär att Region Stockholm inhämtar synpunkter och kunskap. Synpunkter kan lämnas kontinuerligt under samrådsprocessen men vid angivna tillfällen genomförs aktiviteter där handlingar hålls tillgängliga för att lämna synpunkter. Därefter ställs järnvägsplanen, inklusive av länsstyrelsen godkänd miljökonsekvensbeskrivning, ut för granskning. Under granskningen finns återigen möjlighet att lämna synpunkter på järnvägsplanen. Region Stockholm begär sedan att länsstyrelsen ska yttra sig över planen. När länsstyrelsen yttrat sig över det slutliga planförslaget

överlämnas det till Trafikverket för fastställelse varpå en överklagandetid följer innan planen vinner laga kraft.

Planläggningsprocessen redovisas i Figur 5.



Figur 5. Planläggningsprocessen för en järnvägsplan som kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Figuren visar även sambandet med miljöprövningen.

1.3.2 Samordnat planförfarande

Parallellt med utarbetandet av järnvägsplanen arbetar Stockholms stad med att ta fram de detaljplaner som krävs för att tunnelbanan ska kunna byggas. Samordnat planförfarande används i planläggningen av den nya tunnelbanan för att samordna planprocesserna för detaljplan och järnvägsplan.

Eftersom detaljplanerna i huvudsak behandlar åtgärder som provas genom järnvägsplan behövs inga särskilda detaljplanehandlingar i samrådsskedet och järnvägsplanens samråd kan tillgodoräknas även i detaljplaneärendena. Region Stockholm har, för att möta kraven på samråd om detaljplaner i plan- och bygglagen (2010:900), säkerställt att fastighetsförteckningen och samrådsretsen uppfyller kraven i plan- och bygglagen. Det samordnade förfarandet ger också kommunen möjlighet att nyttja den för järnvägsplanen upprättade miljökonsekvensbeskrivningen.

I granskningsskedet upprättas separata planhandlingar för järnvägsplan respektive detaljplan som ska beslutas om enligt lag (1995:1649) om byggande av järnväg respektive plan- och bygglagen. Stockholms stad beslutar efter granskningen att anta detaljplanerna. För järnvägsplanen är det Trafikverket som prövar och fattar beslut om att fastställa järnvägsplanen. Detaljplanerna och järnvägsplanen planeras att ställas ut för granskning under samma period.

1.4 Tidigare utredningar och beslut

1.4.1 Sverigeförhandlingen 2017

I Sverigeförhandlingens uppdrag ingick att öka kollektivtrafiken, förbättra tillgängligheten och öka bostadsbyggandet i Sveriges tre storstadsregioner. Under år 2015 genomförde Region Stockholm översiktliga bedömningar av nyttor och kostnader för tolv olika åtgärder i Stockholmsregionen, se Figur 6. Bedömningarna innefattade bland annat teknisk genomförbarhet, utformning, trafikering, depå och fordon. Möjligheten att bygga fler bostäder vägdes också in. Fyra åtgärder valdes ut för vidare studier, där en tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö var en av dessa åtgärder. För detta projekt togs sedan ett kunskapsunderlag fram, där en sträckning mellan Fridhemsplan och Älvsjö studerades. I detta tidiga skede var alternativet inte föremål för samråd med allmänhet, myndigheter och organisationer.



Figur 6. Illustration över tidigare utredningar.

1.4.2 Tillåtlighetsprövning

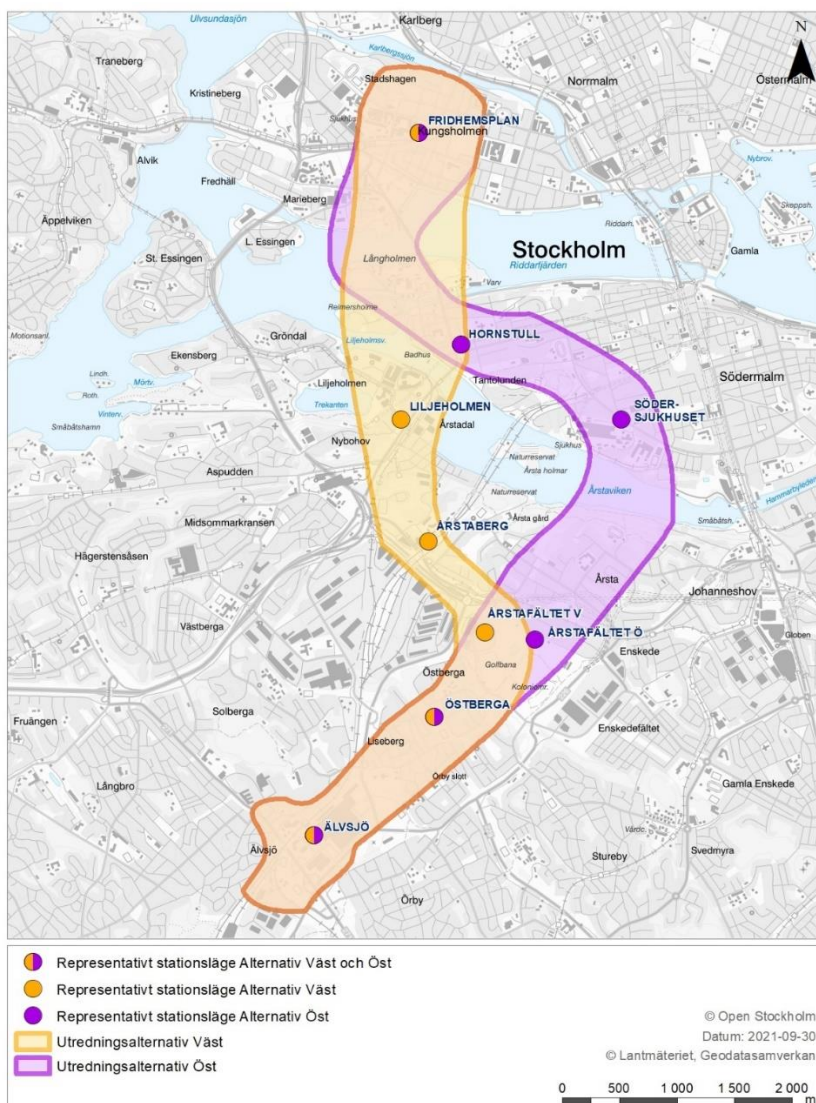
Verksamhet som har betydelse på ett nationellt plan och som generellt bedöms medföra betydande risker för människors hälsa och miljön eller för hushållning med naturresurser eller energi måste prövas av regeringen innan den får komma till stånd. En sådan prövning kallas tillåtlighetsprövning och sker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

I samband med planeringen av de andra tunnelbaneprojekten, det vill säga Tunnelbana till Nacka och Söderort, Tunnelbana till Arenastaden, Tunnelbana till Barkarby och utbyggnaden av Högdalsdepån bedömde Region Stockholm att utbyggnaden är av den omfattningen och karaktären att en underrättelseskyldighet förelåg enligt 17 kapitlet 5 § miljöbalken. Regeringen bedömde emellertid att någon tillåtlighetsprövning inte behövde göras. Eftersom miljöpåverkan förväntas bli likartad för Tunnelbana till Älvsjö som för pågående projekt gör regionen bedömningen att någon underrättelse enligt 17 kapitlet miljöbalken inte kommer att behövas i det här fallet (Regeringsbeslut M2014/1686/Me).

1.4.3 Lokaliseringsutredning 2021

Under åren 2020–2021 togs en lokaliseringsutredning fram med syfte att utreda möjliga sträckningar och stationer för en ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Utredningen låg till grund för Region Stockholms ställningstagande om val av lokalisering.

Alternativen för den framtida tunnelbanan har tagits fram med hänsyn till bland annat var människor bor och arbetar, hur de reser, dagens transportsystem, Stockholms stads exploateringsplaner, miljöförhållanden, geotekniska och geologiska förhållanden samt befintliga anläggningar under mark. I processens inledande skede identifierades olika målpunkter inom utredningsområdet som låg till grund för att ta fram alternativen. Sex alternativ genomgick en översiktlig rimlighetsbedömning vilket resulterade i att fyra alternativ valdes bort. De två återstående alternativen förfinades och landade slutligen i lokaliseringsutredningens två utredningsalternativ, Utredningsalternativ Väst och Utredningsalternativ Öst, med sex stationer vardera, se Figur 7. Båda alternativen bedömdes ha en hög resenärsnytta i förhållande till kostnad och vara tekniskt genomförbara.



Figur 7. Geografisk utbredning för Utredningsalternativ Väst och Utredningsalternativ Öst.

Efter fördjupade studier av de två alternativen samt samråd med allmänheten valde Region Stockholm att gå vidare med att utveckla Utredningsalternativ Väst med stationer i Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö. Korridoren bedömdes vara mest resurseffektiv och ge bäst stöd för den framtida bostadsutvecklingen med nya bostäder i Årstaberg och Liljeholmen. Korridoren gav också störst resenärsnytta till lägst kostnad.

Se vidare avsnitt 3.2.1 *Lokalisering av spårlinje och stationer* för mer information om resultatet av lokaliseringsutredningen. Lokaliseringsutredningen finns även i sin helhet på hemsidan för Gul linje till Älvsjö (Region Stockholm, u.å.).

1.4.4 Beslut om betydande miljöpåverkan

Den 10 november 2021 beslutade Länsstyrelsen i Stockholms län att utbyggnaden av tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Utbyggnaden antas innebära betydande miljöpåverkan oavsett val av sträckning och djup, på grund av byggnationens komplexitet, omfattning och miljöns känslighet. Inom det utredningsområde som avgränsades i lokaliseringsutredningen finns ett flertal kulturmiljövärden, fornlämningar och naturvärden som kan komma att påverkas beroende på lokalisering och utförande. Länsstyrelsen belyste även risken för påverkan på ytvattenförekomster, påverkan till följd av sänkta grundvattennivåer samt risk för störningar i form av stomljud och vibrationer under drifttiden. Vidare bedömde länsstyrelsen att projektet kommer att kräva omfattande samordning med andra projekt med anledning av de tillfälliga markanspråken som behövs under byggtiden samt de permanenta markanspråk som behövs för främst stationsbyggnaderna ovan markytan. Se bilaga 14.1 *Länsstyrelsen i Stockholms beslut om betydande miljöpåverkan*.

2 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning

2.1 Syfte med miljökonsekvensbeskrivning

En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) innebär att miljöeffekter ska identifieras, beskrivas och bedömas vid planering av och beslut om planer och program eller verksamheter och åtgärder. Syftet med miljöbedömningsprocessen är att integrera miljöaspekter i planering så att tunnelbanan lokaliseras och utformas så att ändamålet med tunnelbanan uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Tunnelbanan ska bidra till och främja en hållbar utveckling.

En miljökonsekvensbeskrivning upprättas som en del av planeringsprocessen för tunnelbanan och är ett underlag i processen för järnvägsplanen. MKB-dokumentet beskriver miljökonsekvenser från driften av tunnelbanan, exempelvis stömljud från trafikeringen samt påverkan kopplat till det permanenta markanspråket för anläggningen, men också den kvarstående påverkan från det tillfälliga markanspråket som behövs för att bygga anläggningen. Övergående störningar från byggtiden beskrivs kortfattat i kapitel 5 och mer djupgående information om byggtiden finns i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprovningen.

Arbetet ska påverka planförslaget utformning så att de negativa miljökonsekvenserna begränsas. I processen ingår även att samråda med olika parter om planförslaget, dess utformning och konsekvenser.

Denna MKB är upprättad för järnvägsplanen. För att kommunerna ska ha möjlighet att nyttja den för sina detaljplaner som behöver ändras för att tillåta tunnelbana har denna MKB även tagit hänsyn till de krav som finns för miljöbedömningar av detaljplaner.

2.2 Metod

Bedömningsmetodiken för denna miljökonsekvensbeskrivning illustreras i Figur 8.

Bedömning av påverkan på miljö, hälsa och resurshushållning utgår från den berörda platsens förutsättningar och värden samt den påverkan som projektet medför. Det innebär att den framtida situationen när tunnelbanan är i drift jämförs med nuläget (nuvarande situation). De nuvarande förhållandena beskrivs i kapitel 4 *Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget*.

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. Bedömningsgrunderna finns redovisade i kapitel 4, se avsnitt *Bedömningsgrunder och metodik* för respektive miljöaspekt. Skalan som används är låga – måttliga – höga värden. För aspekterna buller, stömljud och vibrationer respektive luftkvalitet utomhus 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 8. För att få en samlad bedömning av konsekvenserna per miljöaspekt görs en sammanvägning.

Intressets värden/ känslighet			
	Låga	Måttliga	Höga
Ingreppets/ störningens omfattning (storlek på effekter)			
	Stora positiva konsekvenser		
	Måttliga positiva konsekvenser		
	Små positiva konsekvenser		
	Ingen konsekvens		
	Små negativa konsekvenser		
	Måttliga negativa konsekvenser		
	Stora negativa konsekvenser		

Figur 8. Illustration av metodiken för konsekvensbedömning. Bedömningen görs utifrån en sammanvägning av berört värde och ingreppets/störningens omfattning.

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 miljökonsekvensbeskrivningar använder man däremot begreppen med skilda betydelser, detta för att göra beskrivningarna så entydiga som möjligt.

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.

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.

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.

2.2.1 Förslag till åtgärder

För varje miljöaspekt i kapitel 4 finns avsnittet *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått*. I avsnittet redovisas förslag på åtgärder som planeras att regleras i järnvägsplanen samt skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder eller försiktighetsmått som föreslås för att undvika eller minimera negativa miljökonsekvenser. De skyddsåtgärder som redovisas är uppdelade i tre kategorier med 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.

Samtliga föreslagna skyddsåtgärder och försiktighetsmått kommer att specificeras och följas upp i projektets miljösäkringslista, se kapitel 11 *Miljösäkring och miljöuppföljning*.

2.2.2 Konsekvensbedömning

Efter avsnittet *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och 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

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.

2.2.3 Nollalternativ

Utöver bedömning av miljökonsekvenser som planförslaget antas medföra ska en miljökonsekvensbeskrivning även innehålla uppgifter om det så kallade nollalternativet, det vill säga de miljökonsekvenser som kan förväntas uppstå om den planerade verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd. Beskrivningen av nollalternativet och dess påverkan har utgått från nuläget samt lagakraftvunna men ännu inte utbyggda detaljplaner med kvarstående genomförandetid. Nollalternativet beskrivs i kapitel 6 *Nollalternativet*.

2.2.4 Samlad bedömning

I kapitel 9 *Samlad bedömning* redovisas en samlad bedömning av samtliga miljöaspekter för planförslaget som helhet.

För vissa miljöaspekter är det även relevant att göra en bedömning av en trolig utveckling utöver lagakraftvunna detaljplaner, se vidare avsnitt 9.2 *Kumulativa effekter*. I det avsnittet görs en sammantagen, kumulativ konsekvensbedömning av framtida utbyggnadsplaner inklusive såväl planförslaget som lagakraftvunna planer och övrig framtida stadsutveckling.

2.3 Avgränsning

2.3.1 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen av järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning omfattar det område där effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå för de miljöaspekter som konsekvensbedöms. Järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning fokuserar på konsekvenser under drifttiden och det är främst miljön vid stationerna samt vid andra anläggningar ovan mark som behandlas.

Eftersom den nya tunnelbanelinjen kommer att bli fristående från befintliga linjer behövs en ny depå där tunnelbanetågen kan parkera, få service, underhåll och städning. Den nya depån utreds i en separat järnvägsplan, inklusive miljökonsekvensbeskrivning, och ingår därmed inte i denna miljökonsekvensbeskrivning.

I kapitel 4 preciseras vid behov den geografiska avgränsningen för varje miljöaspekt.

2.3.2 Avgränsning i sak

Denna miljökonsekvensbeskrivning har avgränsats i sak med hänsyn till att det inom projektet kommer att tas fram två typer av miljökonsekvensbeskrivningar beroende på prövningsprocess: dels för järnvägsplanerna, dels för miljöprövning.

För miljöprövningen lämnas det in en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt 11 kapitlet miljöbalken. Till ansökan om tillstånd tas en separat miljökonsekvensbeskrivning fram och ansökan prövas av mark- och miljödomstolen. Miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen hanterar utöver konsekvenser från grundvattenbortledningen även buller, vibrationer och utsläpp till vatten under byggtiden med mera.

Denna miljökonsekvensbeskrivning är en del av järnvägsplanen för tunnelbanan till Älvsjö och omfattar konsekvenser för drifttiden samt permanenta konsekvenser av byggtiden. Här inkluderas den färdiga anläggningens påverkan, det vill säga det permanenta markanspråkets påverkan samt kvarstående påverkan efter byggtiden kopplat till tillfälliga markanspråk och byggandet av anläggningen.

MKB-dokumenten för planprocessen respektive miljöprövningen har delvis olika syfte och fokus. I järnvägsplan och detaljplan är det i huvudsak markanvändning som regleras till skillnad från miljöprövningen, där det är vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet under byggtiden som provas enligt miljöbalken. Miljökonsekvensbeskrivningen tar upp de miljöaspekter där en risk för betydande miljöpåverkan föreligger.

Följande miljöaspekter bedöms relevanta att belysa i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning kopplat till drifttiden:

- Mark och vatten
- Kulturmiljö
- Stads- och landskapsbild
- Rekreation
- Naturmiljö
- Buller, vibrationer och stomljud
- Luftkvalitet, inomhus respektive utomhus
- Elektromagnetiska fält
- Klimatanpassning/skyfall
- Klimat och naturresurshushållning
- Olycksrisker

Miljöaspekten radon har avgränsats bort. I underjordiska miljöer förekommer radon i luften. Enligt Boverkets byggregler är kravet för bostäder 200 Bq/m³. Detta värde klaras i tunnelbaneanläggningen med den ventilation som projekteras, vilket motiverar att radon inte tas upp i denna MKB.

2.3.3 Avgränsning i tid

Påverkan beskrivs för utbyggnadsalternativet baserat på prognosåret 2060. En preliminär bedömning är att bygg- och anläggningsarbete kan påbörjas år 2025, förutsatt att alla tillstånd finns på plats. Byggtiden bedöms bli cirka nio år.

2.4 Osäkerheter

Miljökonsekvensbeskrivningar är alltid förknippade med osäkerheter. Dels finns osäkerheter i alla antaganden om framtiden. Ett sätt att hantera osäkerheter är att göra beräkningar utifrån olika antaganden och/eller känslighetsanalyser. Allt eftersom kunskaperna om ett projekt fördjupas kan osäkerheterna minskas.

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 bedömningarna av framtida stadsutveckling som ingår i nollalternativet (kapitel 6) samt av kumulativa effekter (avsnitt 9.2) finns osäkerheter. Utgångspunkten för bedömningen av framtida stadsutveckling om tunnelbanan kommer till stånd har varit Sverigeförhandlingen. För bedömning av förväntad utveckling av transportinfrastrukturen i nollalternativet har underlaget varit utredningar om transportinfrastrukturen framtagna av Storstockholms lokaltrafik (SL), Trafikverket och Trafikförvaltningen inom Region Stockholm. Framtida stadsutveckling utöver laga kraftvunna detaljplaner (vilket bland annat använts för bedömning av kumulativa effekter samt behov av skyddsåtgärder avseende stomljud) har bedömts med hjälp av översiktsplaner och strukturplaner för Stockholms stad. Då dessa dokument anger viljeinriktningar och inte är juridiskt bindande finns en osäkerhet när det gäller deras genomförande.

För bedömning av miljöpåverkan för ytvatten finns det en osäkerhet gällande vilka ämnen som kommer att finnas i dränvattnet från tunnelbanan och i vilka mängder.

Konsekvenserna kopplade till fornlämningar kan i sin helhet först bedömas efter att arkeologiska utredningar har gjorts.

Riskbedömningar för olycksrisker 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 samband med utbyggnaden av tunnelbanan.

För luftkvalitet utomhus innebär modellberäkningar en viss osäkerhet då modeller aldrig kan ge en fullständiga beskrivningar av verkligheten. Det gör att modellberäkningarna alltid behöver kvalitetsgranskas. Det föreligger alltid en risk att vissa felkällor uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna av luftföroreningar. Sådana felkällor beror på flera faktorer och återfinns bland annat i beräkningarna (förenklingar i modellerna), i mätdata (icke representativa mätdata) och i emissionsdata. De största osäkerheterna i aktuell utredning antas finnas i emissionsdata, prognostiserade trafikflöden av spårtrafiken samt simulerad utsläppsdata.

De antaganden och förenklingar som görs i beräkningsmodellen för stomljud utgör osäkerheter, bland annat avseende indata för källstyrka och tågtyp. Som källstyrka har mätdata från befintliga tunnelbanelinjer i Stockholm använts. Beräkningsmodellen är framtagen för och anpassad till en tunnel som tagits fram genom borrhning och sprängning samt en spåruppbyggnad med ballast. För att ta hänsyn till osäkerheterna som införts med ett ballastfritt spår i en helt cirkulär tunnel klädd i betong har 10 dB i säkerhetsfaktor adderats till beräkningsmodellen. Stomljudsberäkningarna har utförts för tunnelbanetåg av befintlig modell (C30), som är längre än de självkörande tågen som planeras trafikera den nya tunnelbanan. Den beräkningsmodell som används och de förenklingar som redovisas ovan, antas leda till att de beräknade värdena är konservativa vilket betyder att de är beräknade med säkerhetsmarginal och troligen är högre än de värden som kommer att uppstå i verkligheten.

Utredning för översvämningsrisk vid skyfall är baserad på befintliga skyfallsmodeller som har osäkerheter baserade på indata och modelleringsmetod. De mest betydande osäkerheterna är påverkan av dagvattenssystemet, infiltration på grönytor och regnvolym under ett extremt regn. Osäkerheten hanteras genom att utreda översvämningsrisken i en känslighetsanalys med Köpenhamnsregn eller 500-årsregn.

Bedömning av naturvärden kan innebära flera osäkerheter. Tidpunkt för inventering regleras i olika standarder och metodiker men val av tid på året har inverkan på vilka naturvårdsarter som kan tänkas noteras i fält, något som i förlängningen kan påverka bedömningen av naturvärde. Naturvärdesinventeringen är inte heller heltäckande på så vis att det går att säga att inga andra arter kan finnas inom det inventerade området. Det är mycket svårt att exakt åldersbestämma träd utan att göra borrhov för att räkna årsringar. Bedömningen baseras på yttre attribut som leder till en viss osäkerhet. Vidare kan positioneringen av träd med datainsamling i fält med handhållen enhet (mobiltelefon eller padda) ge en viss felmarginal vilket påverkar trädens placering i kartmaterial och positionen bör ses som ungefärlig.

3 Planförslaget samt alternativa lokaliseringar och utformningar

3.1 Planförslaget

Nedan ges en kort redogörelse för vad som ingår i järnvägsplanen. Översiktskartor, se Figur 9 och Figur 10.

3.1.1 Spårtunnlar, servicetunnlar och arbetstunnlar

Spårtunnlar

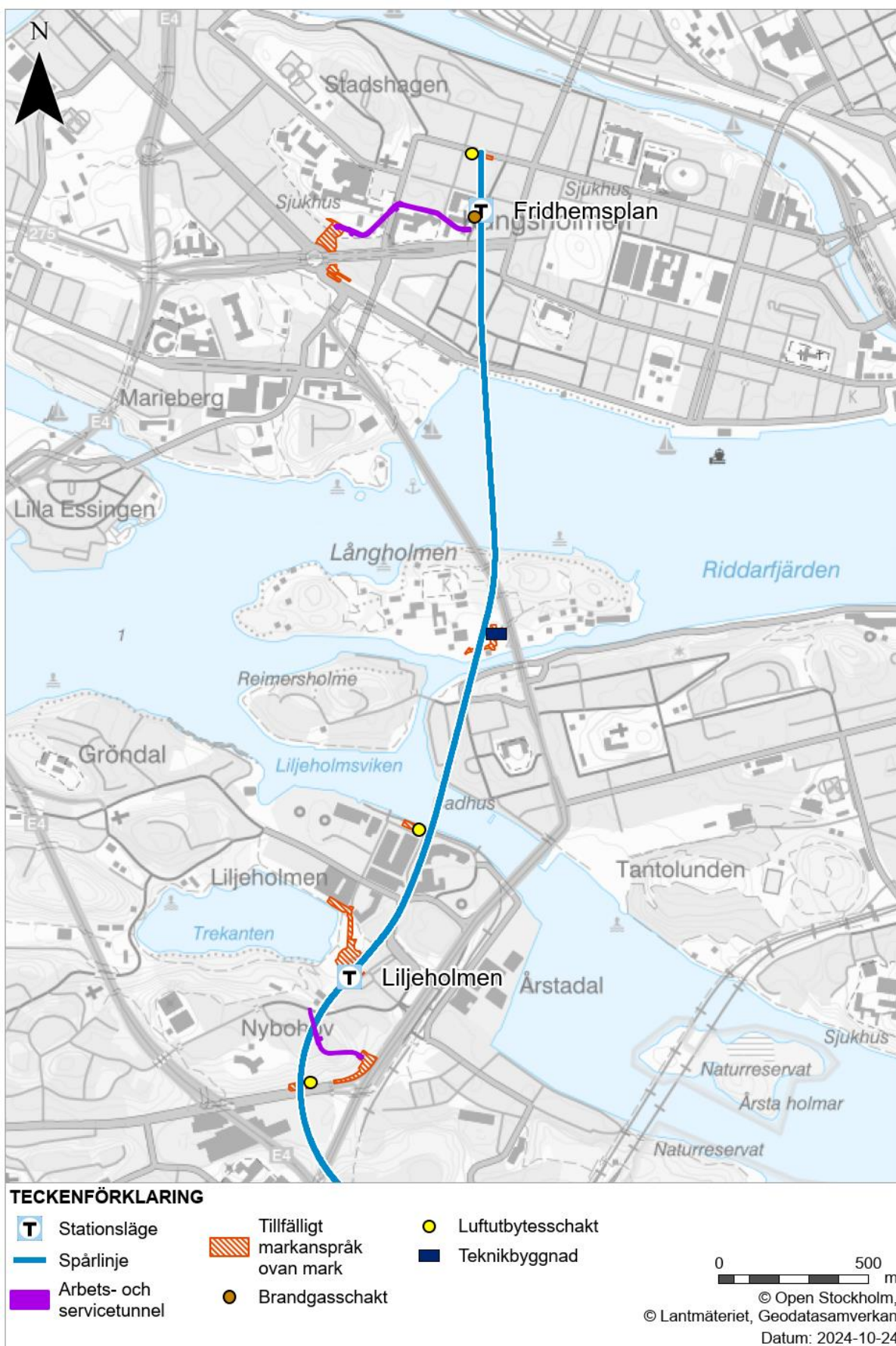
Den nya tunnelbanan sträcker sig från Kungsholmen i norr till Älvsjö i söder och får sex stationer: Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö. Sträckningen och stationslägena framgår av Figur 9 och Figur 10. Tunnelbanan kommer att gå i två enkelspårstunnlar som anläggs helt under markytan, i berg.

Spårtunnlarnas största djup är drygt 80 meter under marknivå, se profil, Figur 11. Det innebär att tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö generellt kommer att ligga djupare än befintliga tunnelbanelinjer. Från Liljeholmen rör sig spårlinjen upp mot station Årstaberg. Station Årstafältet ligger djupt på grund av ett stort jorddjup. I Östberga ligger marken högt varför stationen också ligger djupt. Mellan Östbergahöjden och Älvsjö passerar spårlinjen bostadsområdet Liseberg där det finns ett stort antal energibrunnar med djupa borrhål. Linjen gör därför en liten böj mot öster och ligger i ett läge som i möjligaste mån undviker borrhålen. Älvsjö är linjens södra ändstation och ligger lite grundare än övriga stationer, vilket möjliggör att spåren hinner ta sig upp till markytan inom tillgängligt område för depån vid Älvsjö industriområde. Det gör även att det går att samlokalisera spårtunnlarna med etablering för byggande och start av de två tunnelbormaskinerna inom området för depån.

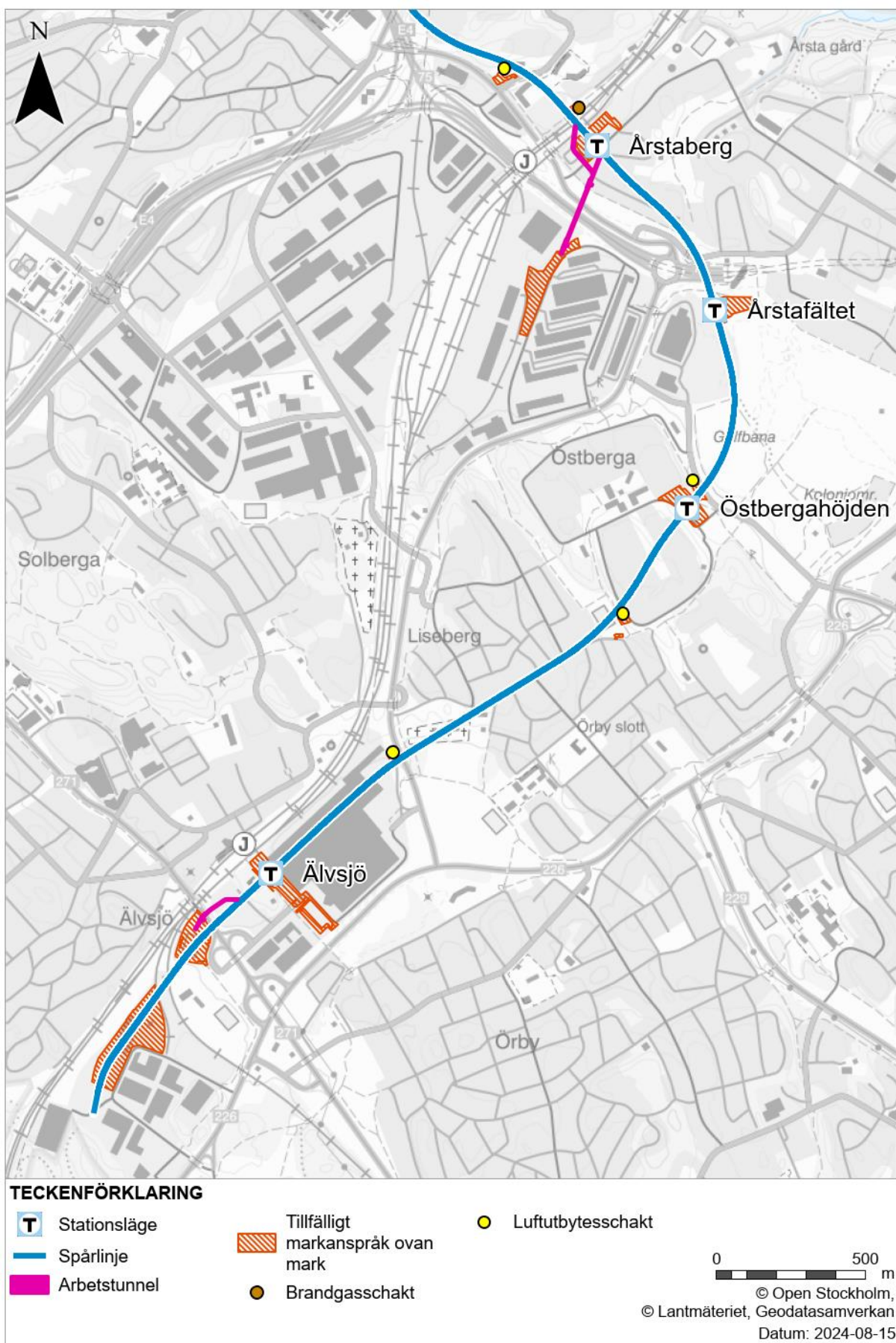
Växelpartier för vändning av tågen föreslås på tre ställen längs den nya tunnelbanelinjen: söder om station Fridhemsplan, norr om station Årstaberg och söder om station Älvsjö. Växelpartiet vid Årstaberg kommer inte användas vid normal drift, utan finns för att skapa robusthet i systemet.

De båda enkelspårtunnlarna kommer att borraras med varsin tunnelbormaskin och kläs in med betongsegment för att göra dem täta. Tvärtunnlar förbinder spårtunnlarna och placeras med cirka 300 meters intervall. Se sektion, Figur 12. Syftet med tvärtunnlarna är att inrymma teknisk utrustning, men de kommer även att användas för räddning och underhåll. Om ett tåg behöver utrymmas i tunneln sker utrymning genom tvärtunnlarna över till motsatt tunnelrör och därifrån vidare till närmaste station.

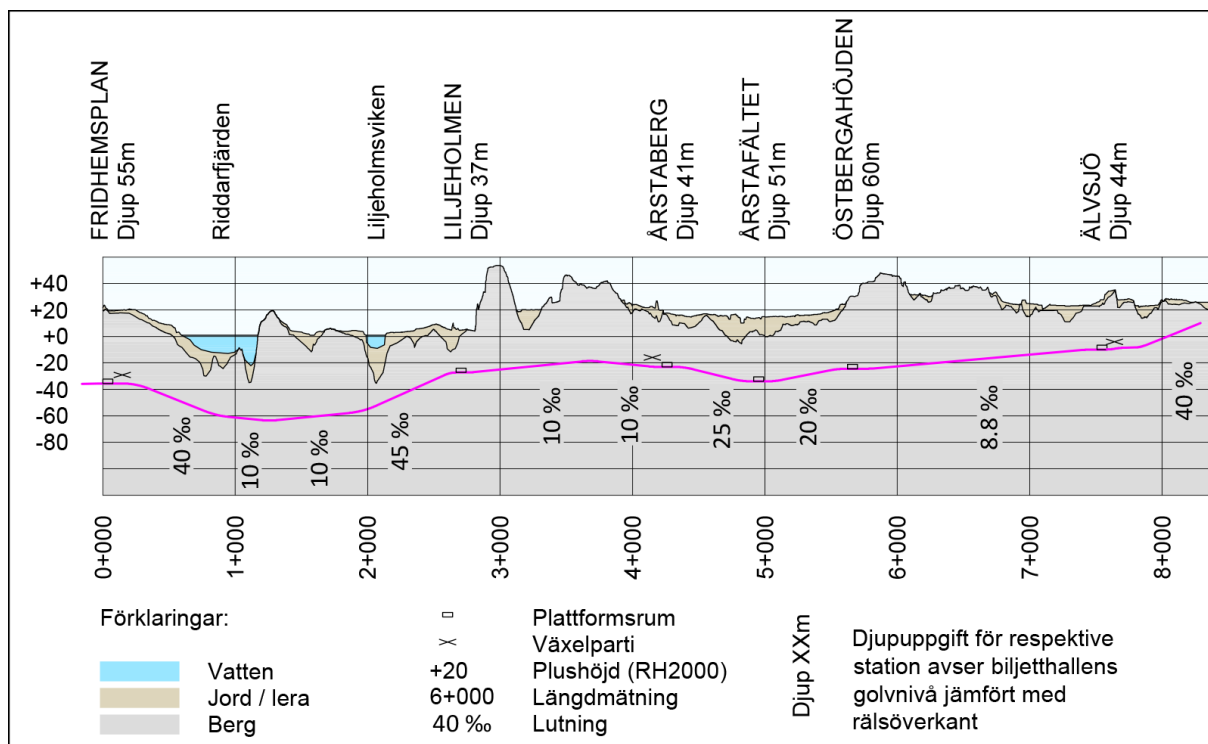
Avståndet mellan spårtunnlarna varierar längs sträckan. Huvudsakliga anledningar till detta är att spåravståndet behöver anpassas till plattformsbredden vid stationerna, behov av minsta längd på tvärtunnlar samt ett utökat spåravstånd vid vattenpassagerna.



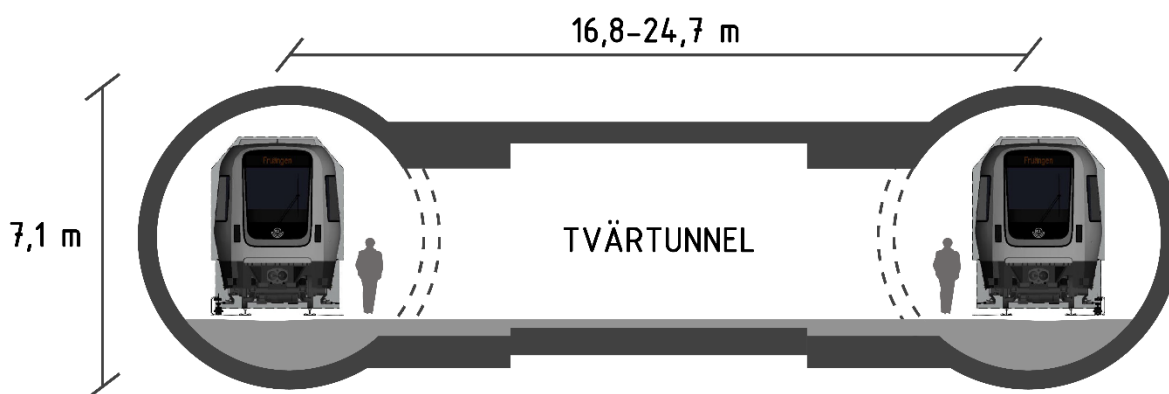
Figur 9. Planerad dragning av spårlinjen, planerad lokalisering av stationsentréer, luftutbytes- och brandgasschakt, teknikbyggnad ovan mark, arbetstunnlar, alternativ för arbets- och servicetunnel vid Fridhemsplan samt tillfälliga markanspråk ovan mark för utbyggnad av tunnelbana till Älvsjö, norra delen av sträckan.



Figur 10. Planerad dragning av spårlinjen, planerad lokalisering av stationsentréer, luftutbytes- och brandgasschakt, teknikbyggnad ovan mark, arbetstunnlar samt tillfälliga markanspråk ovan mark för utbyggnad av tunnelbana till Älvsjö, södra delen av sträckan.



Figur 11. Den nya tunnelbanelinjens profil. Observera att det är olika skala i längsled och höjdlid.



Figur 12. Sektion, utformning av enkelspårstunnlar och tvärtunnel.

Servicetunnlar

För att få tillträde till anläggningen och kunna utföra drift- och underhållsåtgärder under drifttiden planeras två permanenta servicetunnlar, en vid station Fridhemsplan och en vid station Liljeholmen. Under byggtiden kommer servicetunnlarna att användas för att bygga de nya stationsdelarna vid respektive station och de benämns då arbetstunnlar.

Tunnelmynningarna utformas med en betongkonstruktion med grind eller port för att servicefordon och gods ska kunna tas in direkt i tunneln. För att angöra servicetunneln vid station Fridhemsplan anläggs en väg i anslutning till tunnelmynningen, vilken också kommer att utgöra angreppsväg för räddningstjänsten. Tunnelmynningen är belägen vid Lindhagensplan. Servicetunneln vid station Liljeholmen ansluter från en befintlig tunnel, tillhörande Stockholm Vatten och Avfall, med tunnelmynning vid Södertäljevägen.

Arbetstunnlar

Stationerna Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö planeras att byggas med hjälp av arbetstunnlar. Arbetstunnlarnas sträckning framgår av Figur 9 och Figur 10. Arbetstunneln för station Årstaberg mynnar vid Årstakrossen. Arbetstunneln för station Älvsjö mynnar vid Älvsjö IP:s grusplan.

Stationerna Årstafältet och Östbergahöjden planeras att byggas med hjälp av sänkschakt.

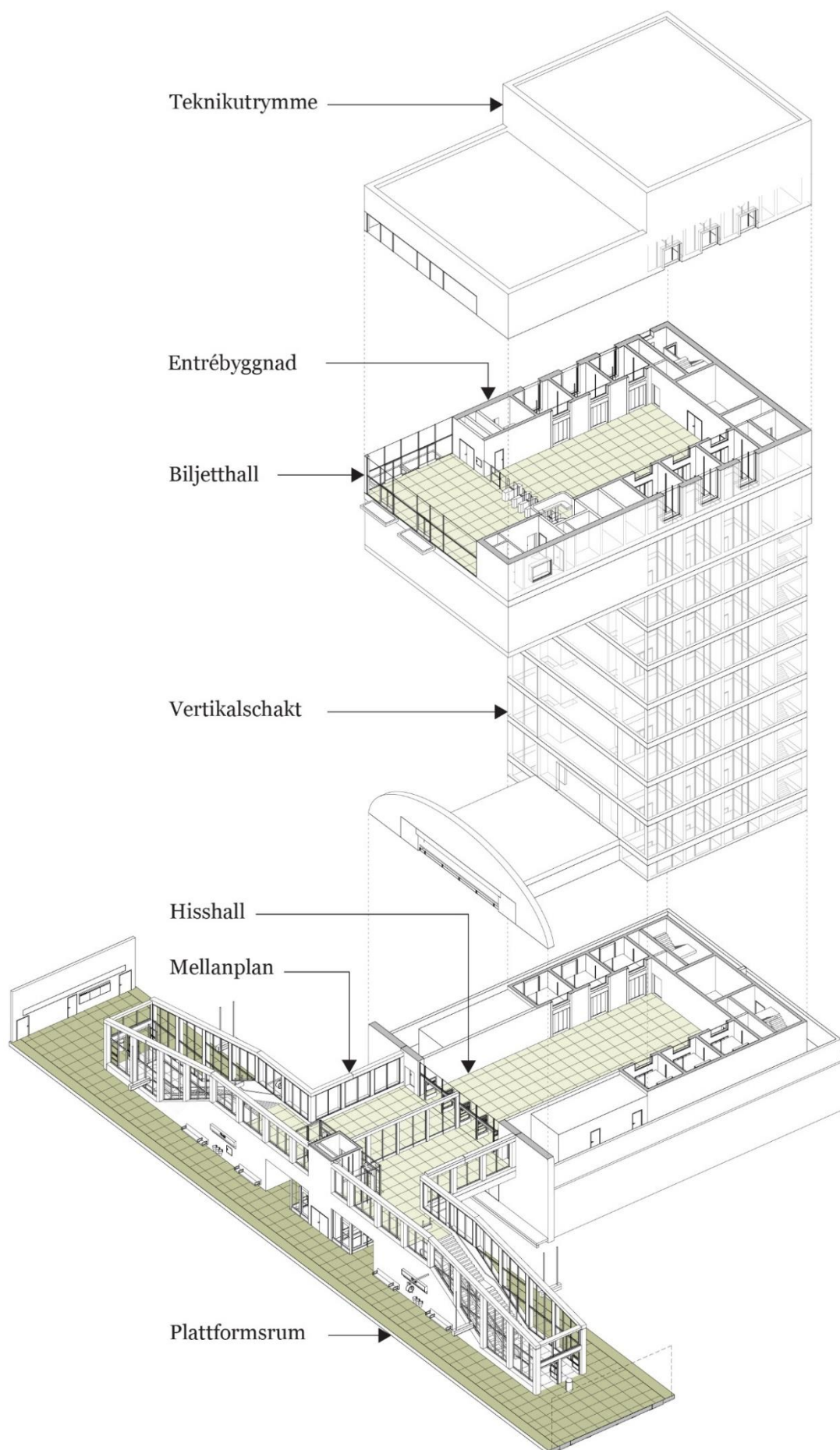
3.1.2 Stationer

Det finns gemensamma utformningsprinciper för samtliga stationer utom station Fridhemsplan, där den nya anläggningen anpassas till befintlig station. Stationerna delas in i fyra huvudanläggningsdelar: plattformsrums, mellanplan, vertikalschakt samt entrébyggnad. Se Figur 13. Station Liljeholmen utformas utifrån utformningsprinciperna, men med skillnaden att mellanplanet placeras asymmetriskt.

Plattformarna blir 75 meter långa, vilket är ungefär hälften så långt som de nuvarande plattformarna i Stockholms tunnelbana. Från plattformen nås det centralt placerade mellanplanet via två trapphallar, en i vardera änden av plattformen. Trapphallarna utgörs av uppåtgående rulltrappa och fast trappa. Hissarna är placerade i mitten av plattformsrumsrummet. Mellanplanet utgör en länk mellan trapphallen och hisshallen som ligger i vertikalschaktet. Från hisshallen nås högkapacitetshissarna som förbinder mellanplansnivån med biljetthallen på markplan.

Höghälskapacitetshissarna kommer att vara större än vanliga hissar, med större dörröppningar för att säkerställa en positiv resenärsupplevelse med kortare restid och smidigare resa. Syftet med högkapacitetshissar är att säkerställa snabbast möjliga transport mellan biljetthall och mellanplan.

På följande sidor beskrivs stationernas lokalisering och utformning kortfattat.

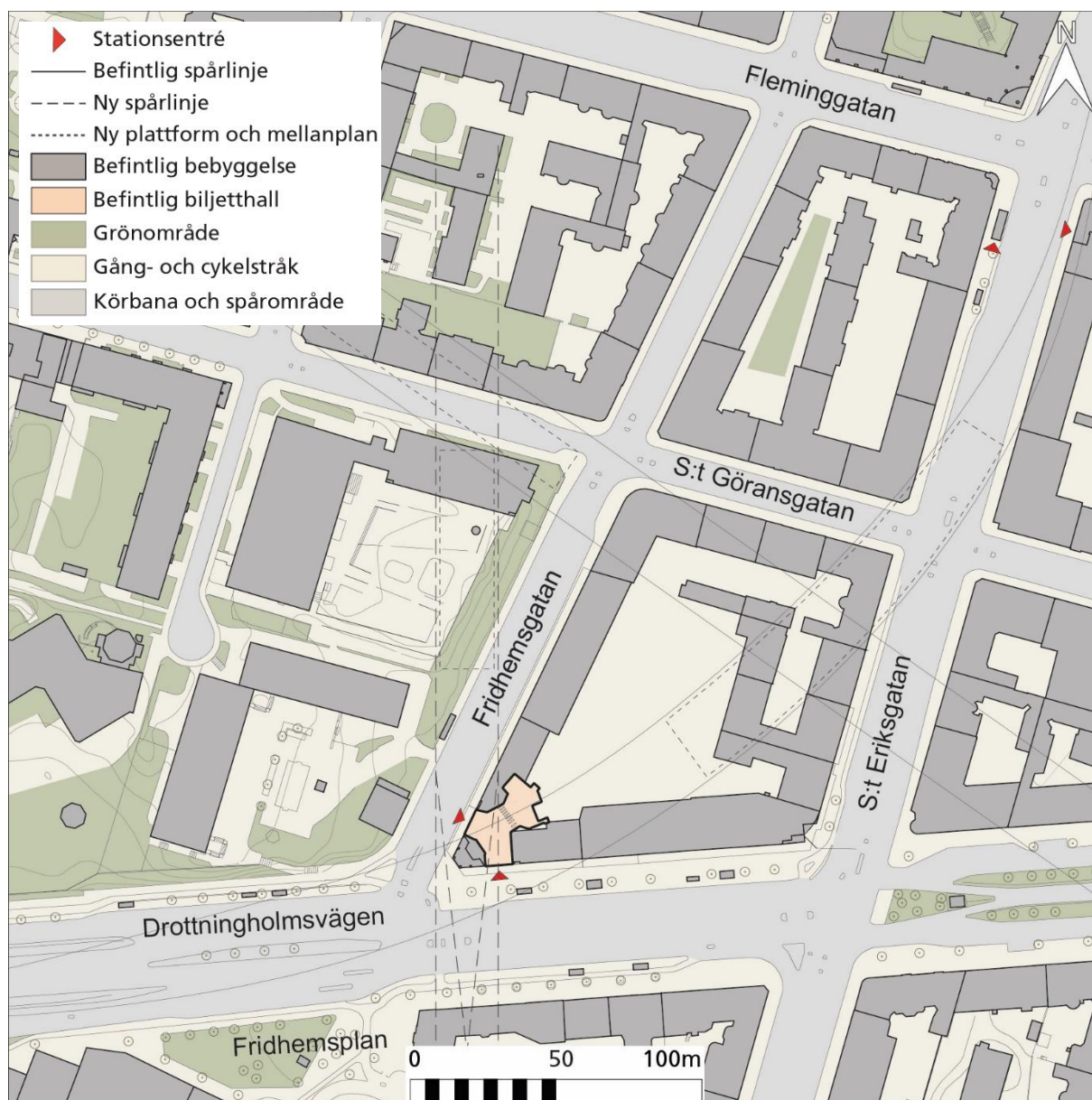


Figur 13. Gemensamma utformningsprinciper för de nya stationerna och dess olika delar.

Station Fridhemsplan

Befintlig tunnelbanestation vid Fridhemsplan är en viktig målpunkt och knutpunkt med bytemöjligheter till Grön och Blå linje samt bussar. Det byggs ingen ny biljetthall och stationsentré, i stället förbinds den nya plattformen med befintliga stationsentréer och tillhörande biljetthallar via den befintliga förbindelsegången.

För att nå den nya tunnelbanelinjen kommer resenärer vid Fridhemsplan att använda samma stationsentréer som redan finns vid Drottningholmsvägen, Fridhemsgatan och S:t Eriksgatan, se Figur 14, samt Mariebergsgatan som ligger utanför bild. Stationsentréerna används i dagsläget för Grön och Blå linje. En ny plattform för den nya tunnelbanelinjen kommer att byggas under befintlig Grön och Blå linje. Plattformen ligger cirka 55 meter under biljetthallens golvnivå. Befintlig förbindelsegång ansluts med rulltrappor och snedbanehissar till ett nytt mellanplan. Mellanplanet ansluts med rulltrappor, trappa och hissar till norra änden av plattformsrummet. Byte mellan tunnelbanelinjerna sker genom kopplingen till nuvarande förbindelsegång. Den tekniska utformningen, liksom den arkitektoniska, skiljer sig åt mellan de olika tunnelbanelinjerna.



Figur 14. Station Fridhemsplan. Den nya tunnelbanelinjen nås via samma entréer som i dag leder till Grön och Blå linje.

Motiven till den valda lokaliseringen är att den medger möjlighet till byte mellan den nya tunnelbanelinjen och Blå samt Grön linje. Genom en direkt anslutning till befintliga tunnelbanelinjer klaras resenärslöden för år 2060. Dessutom innebär föreslagen lösning en lägre kostnad och minimal påverkan för trafiken på befintliga linjer jämfört med andra studerade alternativ. Stationens djupa läge möjliggör också en eventuell, framtida förlängning.

Vald utformning medger möjlighet till bra bytesfunktion, god kapacitet och stärkande av befintlig station Fridhemsplans funktion som kollektivtrafiknod. Utformningen bedöms också ge mindre störning för resande med befintliga tunnelbanelinjer under byggtiden och omgivningen i direkt anslutning till stationsentréerna jämfört med andra studerade alternativ.



Figur 15. Station Fridhemsplan. En av entréerna till den befintliga tunnelbanestationen syns i bilden, till vänster om byggnadens hörn, beläget i korsningen mellan Drottningholmsvägen och Fridhemsgatan. Den nya stationen byggs under de befintliga Blå samt Grön linje.

Station Liljeholmen

Liljeholmen är en viktig befintlig nod för byten mellan kollektivtrafikslag samt mellan cykel och kollektivtrafik. Liljeholmen trafikeras i dag av Röd linje, Tvärbanan och flera busslinjer. Funktionen av Liljeholmen som bytespunkt stärks ytterligare med den nya tunnelbanelinjen.

Vid Liljeholmstorget finns i dag två biljetthallar som båda kopplar till befintlig bussterminal och Tvärbanan. Den södra biljetthallen har två stationsentréer och den norra har en. För att nå den nya tunnelbanelinjen används företrädesvis den södra biljetthallen. Den kan även nå från norra biljetthallen via befintliga plattformar för Röd linje. Den nuvarande södra biljetthallen kompletteras med en hisshall mot nordväst, vars hissar kommer att leda till den nya tunnelbanelinjen. Den befintliga södra biljetthallen anpassas till tillbyggnaden för att skapa en öppnare och ljusare miljö för bättre flöden och enklare passager. Befintlig stationsentré mot Trekantsparken får ett nytt läge i den nya biljetthallen, se Figur 16. Det strävas efter att anpassa befintlig stationsbyggnad på ett varsamt sätt för att hantera flödena till den nya tunnelbanelinjen och dess hisshall.

En ny plattform för den nya tunnelbanelinjen kommer att byggas under Röd linjes plattform. Den nya plattformen ligger cirka 37 meter under biljetthallens golvnivå. Biljetthallen med hisshall blir ett sammanhängande rum där man från hisshallen har utsikt över Trekantsparken. Flöden till mellanplanet hanteras av högkapacitetshissar. Från mellanplanet nås plattformen med trappa eller hiss. Det finns rulltrappor för att ta sig från plattform till mellanplan, dessa går alltså endast uppåt.



Figur 16. Station Liljeholmen. Befintlig biljetthall för Röd linje kompletteras med en hisshall mot nordväst och befintlig stationsentré mot Trekantsparken får ett nytt läge.

Motiven till den valda utformningen är att den bedöms ge god flödeskapacitet och goda möjligheter till byte till Röd linje, vilket är det mest frekventa bytet. Det är också det alternativ som ger minst störning av pågående verksamhet och kollektivtrafik.

Kvaliteter som god orienterbarhet säkras genom placering intill naturliga resandeflöden i en redan etablerad station. Placeringen ger god tillgänglighet till Liljeholmen för smidiga byten mellan olika kollektivtrafikslag.



Figur 17. Station Liljeholmen med närområde. Bilden visar Trekantsparken i riktning mot den befintliga tunnelbanestationen. Den nya stationen byggs i anslutning till den befintliga. Läget är markerat med vit pil.

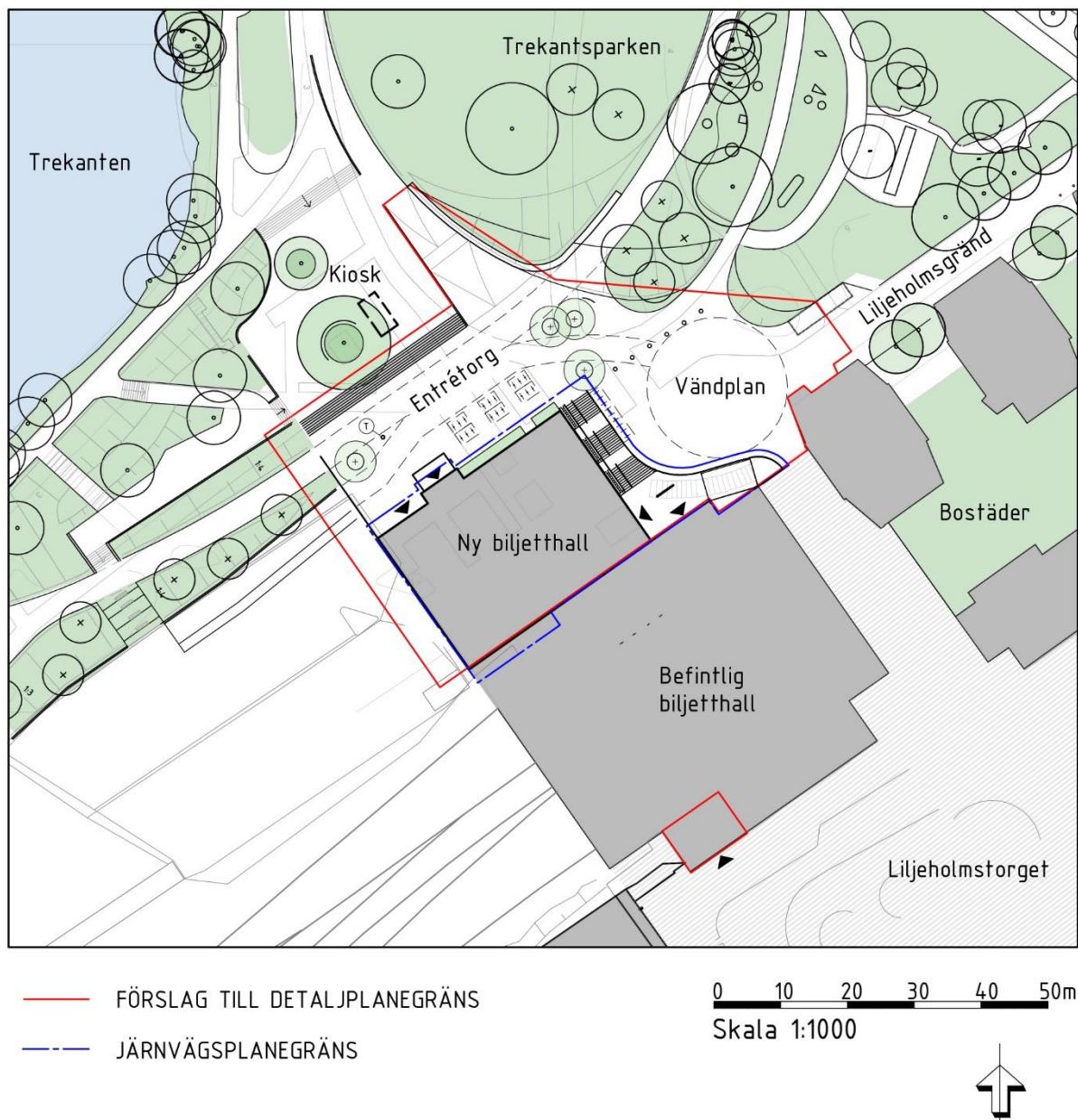
Delar av funktionerna tillhörande stationen planeras att tas fram av Stockholms stad och ingå i den detaljplan som tas fram för att möjliggöra ny tunnelbana, se Figur 18. Utanför den nya entrén mot parken kommer marken att anpassas till den framtida parkomvandlingen som Stockholms stad planerar. Det innebär att marken närmast entrén höjs och utformas som en torgyta. Från den leder sedan en serie med platser ned mot övriga parken och till sjön Trekanten. Entrétorget hanterar kommunikation och en del av rörelsekopplingar för gång och cykel i parken. Den upphöjda entrétorgsytan skapar även flexibilitet för en god anslutning för den pågående planläggningen av kvartersmark mot sydväst.

I detaljplanen planeras entrémiljön planläggas som allmän plats/torg, med anslutning till lokalgata i nordost, park i nordväst samt kvartersmark i sydväst. Markanvändningen park är prioriterad. Lokalgatan avslutas med yta med vändplan för driftfordon. Fordonstillgänglighet till nuvarande markparkering säkerställs genom dels möjlighet för fordon över torgytan, dels genom garageramp från vändplanen. Torgytan kan anslutas med ramp och gångväg till pågående planläggning för Liljeholmsgallerian.

Närmast entrén prioriteras kommunikation i olika riktningar för att skapa en god tillgänglighet och orienterbarhet. Desto närmare vattnet man kommer desto mer ökar platsernas sociala vistelsefunktion. Oskyddade trafikanter, gång och cykel, är prioriterade.

Torgytans gestaltning och materialval samspelar med den framtida parkomvandlingen och ska uppfylla krav på god tillgänglighet, drift och basfunktioner för stationsentrén. Exempel på basfunktioner är sittplatser, cykelparkering och handikapparkering. Dessa behöver hanteras inom närområdet för stationen. Övriga basfunktioner är räddningstjänsten tillgänglighet vid entré och att nödutrymningsvägar är fria ut. I anslutning till den nya vändplanen anordnas plats för servicefordon och hantering av drift för reservkraftaggregat.

Överblickbarhet för en trygg miljö är en grund för utformningen. Belysning och ljussättning är viktiga medel för att skapa en trivsamt och trygg miljö. Gestaltningen ska samspela med fasaden och entrémotivet.



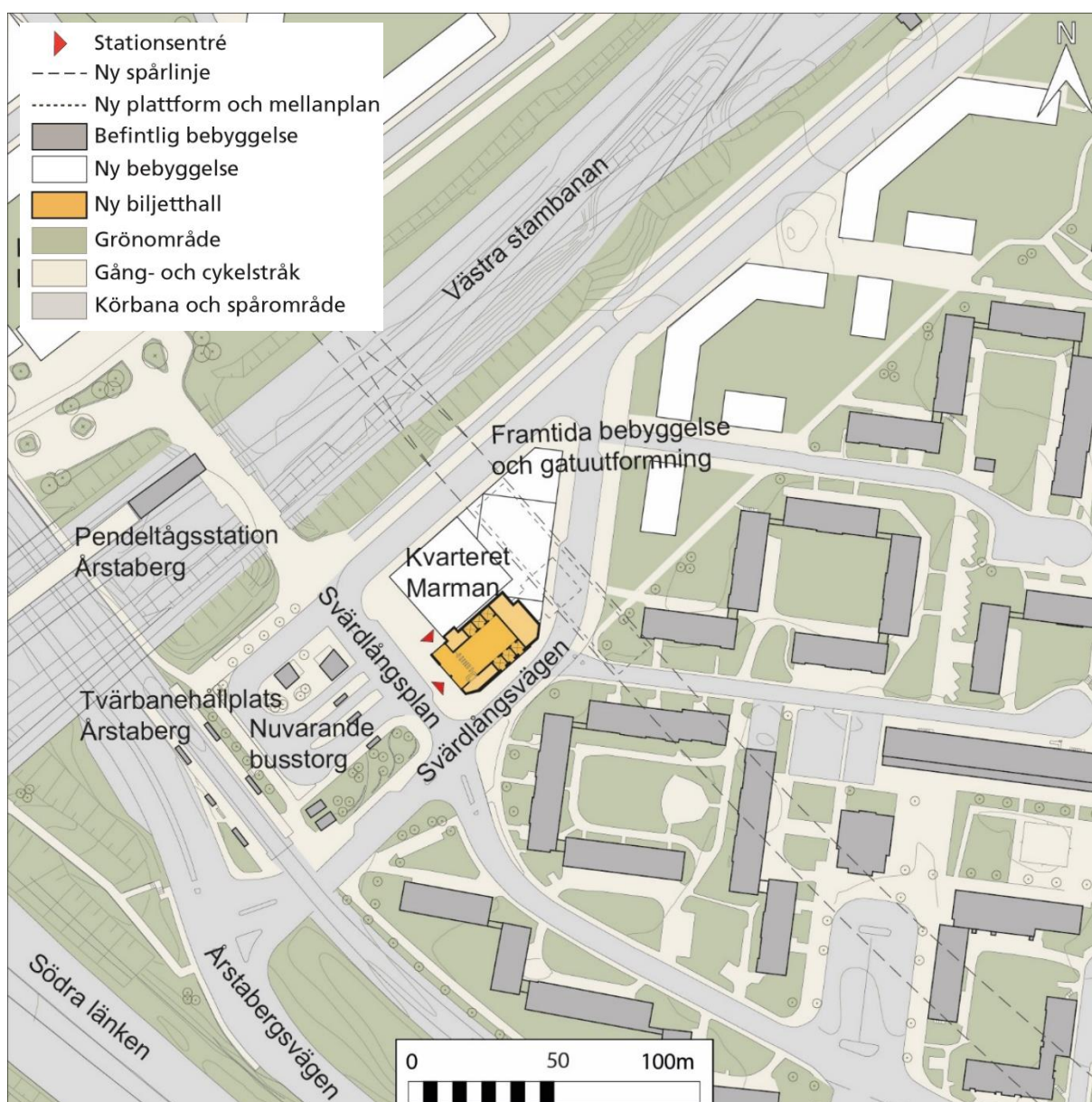
Figur 18. Delar av funktionerna tillhörande station Liljeholmen planeras ingå i den detaljplan som möjliggör tunnelbanan.

Station Årstaberg

Årstaberg är en viktig befintlig kollektivtrafiknod för resande med pendeltåg, bussar och Tvärbanan. Den nya tunnelbanestationen kommer att stärka kollektivtrafiknoden ytterligare.

Stationen placeras i kvarteret Marman, strax intill Svärdlångsplan. Det innebär en lokalisering nära befintliga stationer för pendeltåg och Tvärbanan samt bussar, vilket ger goda möjligheter till byten mellan olika kollektivtrafikslag. Stationen får en stationsentré som kopplar till resandeflödet för pendeltåg, buss och Tvärbanan. Se Figur 19. Hänsyn har tagits till framtida ombyggnad av Svärdlångsplan och kvarteret Marman.

Stationen kommer att utformas med en kompakt biljetthall som möjliggör en integrering i ett framtida kvarter med verksamheter, handel och bostäder. Innanför entrédörrarna i glas kommer biljetthall och hisshall med högkapacitetshissar att finnas. Från biljetthallen nås mellanplanet varifrån resenären med trappa, rulltrappa eller hiss når plattformen. Plattformen ligger cirka 41 meter under biljetthallens golvnivå.



Figur 19. Station Årstaberg. Placeringen ger goda möjligheter till byten mellan olika kollektivtrafikslag.

Motiven till den valda lokaliseringen är att den medger möjlighet till en optimerad spårlinje och en yteffektiv station. Placeringen innebär flexibilitet för framtida utveckling av området och kan byggas med så lite störning som möjligt på befintlig resandemiljö. Placeringen innebär smidiga byten mellan olika kollektivtrafikslag då den ger god tillgänglighet till Tvärbanan, busslinjer, regionala cykelstråk och pendeltågslinjer.

Vald utformning har motiverats utifrån kostnadseffektivitet, flexibilitet samt rationalitet i byggprocess, projektering och till viss del anpassning av framtida exploatering.



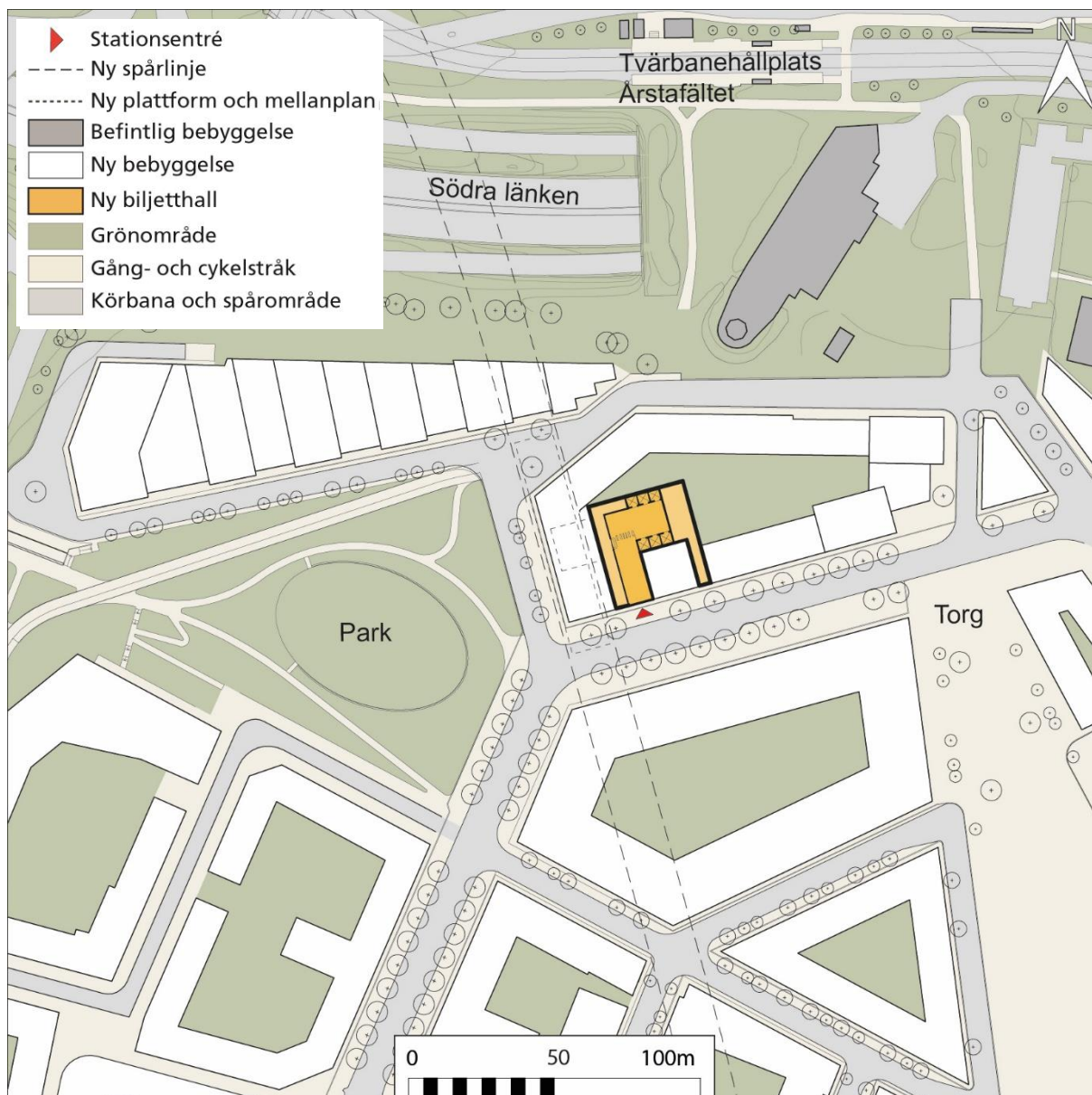
Figur 20. Årstaberg är en bytespunkt för kollektivtrafiken. Den nya tunnelbanestationen kommer att ligga bortanför busstorget, där det idag är bilparkering. Läget är markerat med vit pil.

Station Årstafältet

I dag utgörs Årstafältet till stora delar av en byggarbetsplats där arbete pågår för att skapa en ny funktionsblandad stadsdel som länkar samman omgivande stadsdelar. Boende i omkringsliggande områden har tillgång till Tvärbanan med de två stationerna Årstafältet och Valla torg.

Stationen placeras i ett kvarter som ligger nära det planerade stadsdelscentrumet, se Figur 21. En förutsättning är att stationsentréns byggnad anläggs samordnat med resten av kvarterets utbyggnad. Berörd detaljplan kommer att ändras för att medge stationsentrén. Stationen får en stationsentré på kvarterets södra sida och kommer att integreras med den nya bebyggelsen. Brandgasventileringen från stationen sker via ett brandgasschakt inom kvarterets planerade gård och höjden på schaktet anpassas till kvarterets höjd. Schaktet kan integreras i kvartersbebyggelsen eller vara utanpåliggande. Utformningen av stationen samspelar med övriga delar i kvarterets bottenvåning.

Innanför entrédörrarna finns biljetthall och hisshall med högkapacitetshissar. Biljetthall och hisshall är ett sammanhängande rum som utgör en del av kvarteret. Från biljetthallen nås mellanplanet varifrån resenären med trappa, rulltrappa eller hiss når plattformen. Plattformen ligger cirka 51 meter under biljetthallens golvnivå.



Figur 21. Station Årstafältet. Stationsentrén placeras i ett av de nya kvarteren på Årstafältet mellan park och torg.

Motiven till den valda lokaliseringen är att den stärker befintlig centrumfunktion samt skapar god orienterbarhet och tillgänglighet. Placeringen innebär goda förutsättningar för resenärernas trygghet genom närvaro av människor och god uppsikt över platsen längs stadsgatan. Placeringen ger god tillgänglighet till Tvärbanan och möjliga framtida busshållplatser för smidiga byten mellan olika kollektivtrafikslag. Vald lokalisering ger möjlighet till optimerad spårlinje med kortare tunnellängd, jämfört med ett mer östligt läge, och ett höjdläge utmed gatan som är det mest gynnsamma för klimatsäkring mot skyfall.

Vald utformning har motiverats utifrån kostnadseffektivitet, flexibilitet samt rationalitet i byggprocess och projektering.



Figur 22. Stora delar av Årstafältet är idag en byggarbetsplats. Den nya tunnelbanestationen kommer att ligga i ett nytt kvarter, nära den befintliga bebyggelse som syns i fotots övre vänstra kant, se vit pil i fotot.

Station Östbergahöjden

I Östberga saknas idag spårbunden kollektivtrafik. Området trafikeras av en busslinje. Att tillgängliggöra Östberga och bättre koppla området till den omgivande staden är en viktig del i planeringen av tunnelbaneutbyggnaden.

Stationen och stationsentrén integreras i nordvästra hörnet av ett planerat bostadskvarter. Stationsentrén kommer att ansluta till det gångstråk som knyter samman Östberga torg med Årstafältet utmed Östbergabackarna. Placeringen av stationsentrén och biljetthallen är avvägd för att på ett bra sätt samspela med Östbergastråket och med övriga delar i kvarterets bottenvåning, samtidigt som det skapas en visuell kontakt med Östberga torg och Östbergaskolan, se Figur 23. Innanför entrédörrarna finns biljetthall och hisshall med högkapacitetshissar. Från biljetthallen nås mellanplanet varifrån resenären med trappa, rulltrappa eller hiss når plattformen. Plattformen ligger cirka 60 meter under biljetthallens golvnivå.



Figur 23. Station Östbergahöjden. Stationsentrén placeras i ett nytt kvarter intill stråket mellan Östberga och Årstafältet.

Motiven till den valda lokaliseringen är att den ger möjlighet till en spårlinje som kan hantera befintligheter i mark samt en etablering och genomförande som minimerar störning under byggtid. Gångstråket utmed Östbergabackarna stärks, en tydlig målpunkt skapas och påverkan på befintlig park- och boendemiljö minimeras. Vidare ger vald lokalisering förutsättningar för trygghet genom flöden av människor och god uppsikt över platsen längs den planerade omvandlade stadsgatan Östbergabackarna.

Den valda utformningen har motiverats utifrån kostnadseffektivitet, flexibilitet samt rationalitet i byggprocess och projektering



Figur 24. Östberga till vänster i bild, med Årstafältet till höger. Den nya tunnelbanestationen, station Östbergahöjden, kommer att ligga i närheten av bilparkeringen mitt i bilden. Läget är markerat med vit pil.

Station Älvsjö

Den befintliga Älvsjö station är en kollektivtrafiknod för resande med pendeltåg och buss. Stationens placering kommer att stödja den planerade stadsutvecklingen i området, skapa goda möjligheter för byten mellan olika kollektivtrafikslag och öka tillgängligheten för planerade bostäder och verksamheter i området.

Stationen placeras intill och ansluts till gång- och cykelstråket Älvsjö Broväg, nära Älvsjö station med befintlig pendeltåg- och busstrafik, se Figur 25. Placeringen innebär en samlad resandemiljö med möjlighet att samnyttja angöring, cykelparkering och andra resandefunktioner.

Stationens biljetthall utformas som en fristående byggnad i parkmiljön intill Älvsjö Broväg. Placeringen av stationsentrén och biljetthallen är avvägd för att minimera störning på Älvsjö pendeltågsstation, spår område och Stockholmsmässan under byggtiden. Utformningen av den nya stationen möjliggör fler stationsentréer och integrering i framtida stadskvarter eller utbyggd regionalstågsstation om det blir aktuellt. Placeringen ger en trafiksäker miljö för oskyddade trafikanter.

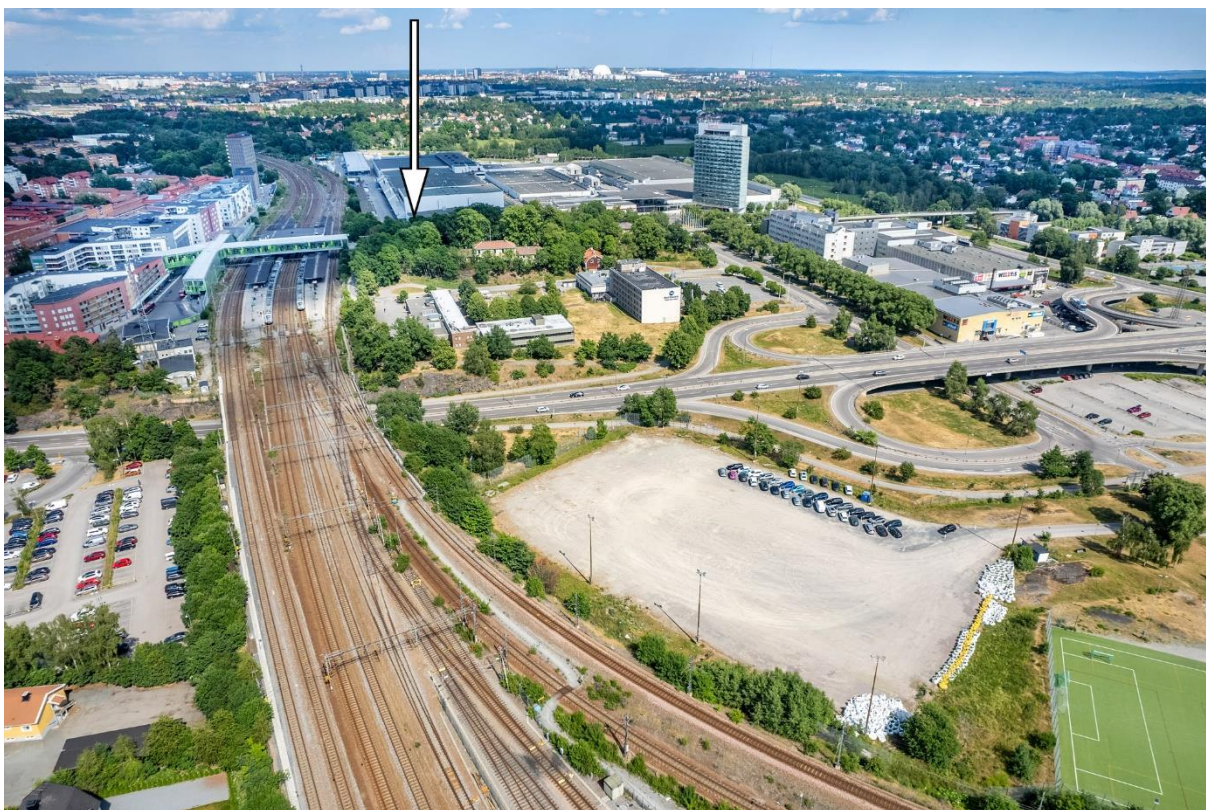
Innanför entrédörrarna i glas, som ligger utmed byggnadens långsida, är hisshallen placerad närmast järnvägsspåren. Biljetthall och hisshall är ett sammanhängande rum. Från biljetthallen nås mellanplanet med högkapacitetshissar, varifrån resenären med trappa, rulltrappa eller hiss når plattformen. Plattformen ligger cirka 44 meter under biljetthallens golvnivå.



Figur 25. Station Älvsjö. Den planerade stationsbyggnaden är fristående med entré mot Älvsjö Broväg.

Motiven till den valda lokaliseringen är att den skapar god bytesfunktionalitet, en samlad stationsmiljö och ger flexibilitet för framtida stadsutveckling. Lokaliseringen bedöms också ge minst störning mot omgivande verksamheter jämfört med övriga alternativ. Lokaliseringen ger goda förutsättningar för trygghet genom att stationen kopplas till nuvarande flöden av människor och ger god uppsikt över platsen från befintlig Älvsjö station. Vald lokalisering medger möjlighet till en spårlinje som kan hantera befintligheter i mark och en etablering och ett genomförande som minimerar störning under byggtid.

Den valda utformningen är utformad som friliggande byggnad. Lösningen skapar kostnadseffektivitet, flexibilitet samt rationalitet i byggprocess och projektering. Stationen kommer att utgöra en målpunkt, vända sig mot Älvsjö Broväg och ha hisshall mot spår.



Figur 26. Älvsjö, med centrum och mässområdet i bildens övre del. Den nya tunnelbanestationen kommer att ligga intill befintliga Stockholmsmässan, nära bron över järnvägen. Läget är markerat med vit pil.

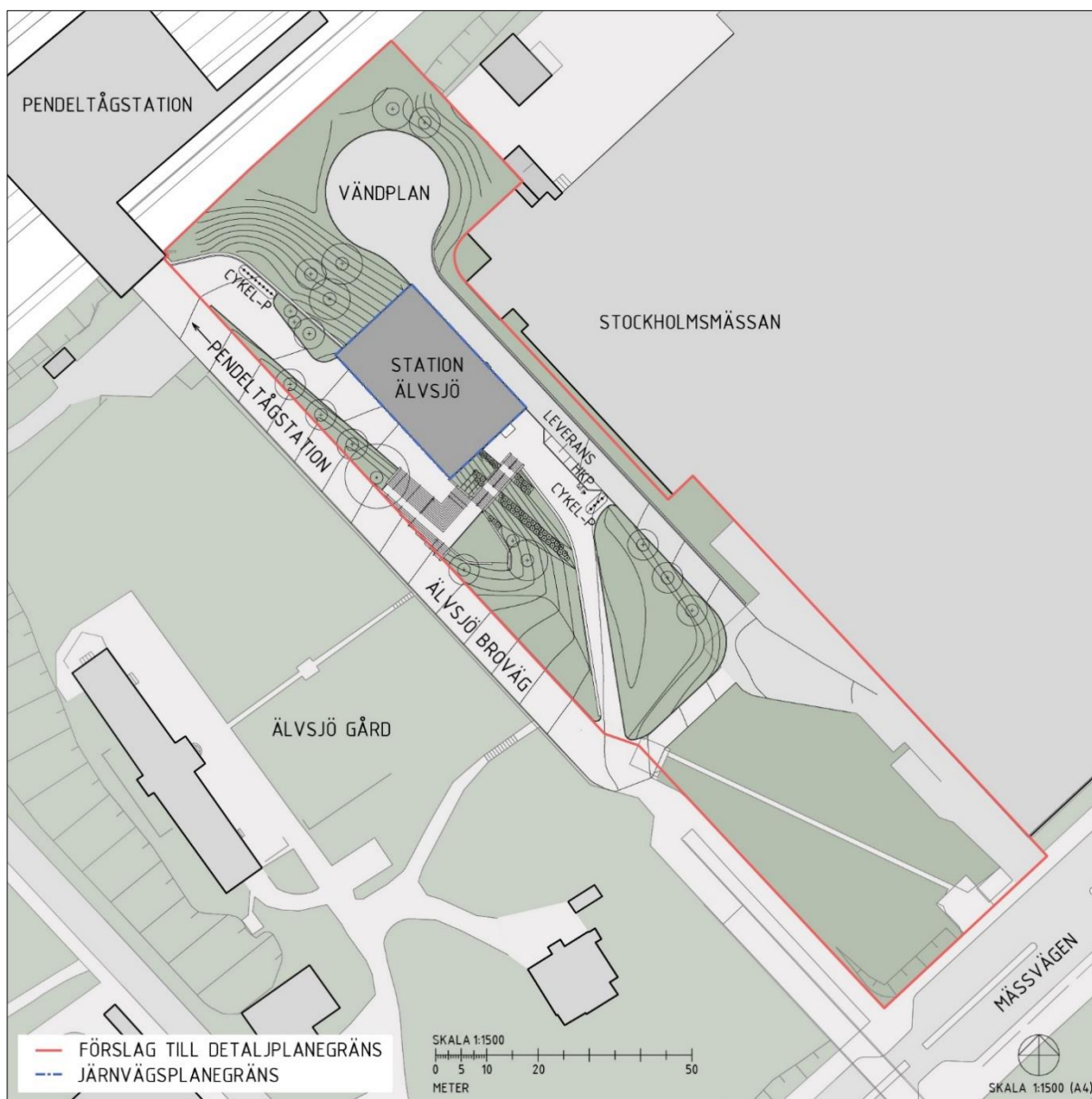
Delar av funktionerna tillhörande stationen ingår i den detaljplan som tas fram av Stockholms stad för att möjliggöra ny tunnelbana, se Figur 27. Höjdförhållandena på platsen är varierade och den främsta orsaken till detta är topografin i kombination med befintlig passage över Trafikverkets järnvägsanläggning med tillhörande station och resecentrum. Tunnelbanestationen kommer ansluta både till bussar och pendeltågen på den högre nivån samt till Mässvägen på den lägre nivån.

Tunnelbanans nya entrébyggnad anpassas efter regelverk gällande tillgänglighet på offentlig platsmark.

Biljetthallen får en höjdskillnad om cirka en och en halv meter upp till resecentrumentrén. Denna skillnad kan relativt enkelt tas upp med en till Älvsjö Broväg parallell ramp, med en tillåten längslutning.

Tillgängligheten från söder behöver ordnas på nytt vis då Älvsjö Broväg har en brant längslutning som inte kan anses uppfylla de senaste samhällskraven avseende tillgänglighet på offentlig platsmark utan höjdskillnaden från söder som överstiger en våningshöjd måste överbryggas med en hiss. I den föreslagna utformningen integreras därför en hiss i stationsbyggnaden. Den lägre nivån är möjlig att angöra med färdtjänst. Trappkopplingen mellan dessa nivåer sker utomhus.

Anläggningen behöver även angöring för teknisk försörjning som bland annat avser drivmedelspåfyllning av stationens reservkraftaggregat. Fordonet behöver angöra den lägre nivån och en vändplan föreslås enligt Figur 27.



Figur 27. Delar av funktionerna tillhörande station Älvsjö planeras ingå i den detaljplan som möjliggör tunnelbanan.

3.1.3 Ventilation

Allmänventilation

Allmänventilation är ett system för ventilation av anläggningen i normal drift. Systemet ska säkerställa frisk luft i anläggningen. För mer information om luftkvalitet, se avsnitt 4.7 *Luftkvalitet inomhus*. Den planerade allmänventilationen för den nya tunnelbanan omfattar exempelvis separata system för plattformsrum, biljetthall och teknikutrymmen. Utformningen av ventilationssystemet där resenärer vistas kommer att styras av krav på luftkvalitet, särskilt temperatur och partikelhalt.

Plattformarna planeras att förses med frisk luft ovanifrån och luftbehandlingsaggregaten kommer att vara placerade i fläktrum nära plattformarna. Biljetthall och teknikutrymmen ventileras via separata system med luftbehandlingsaggregat placerade i egna fläktrum. Anordningar för intag av uteluft samt ventilation av luft ifrån anläggningen planeras att vara integrerade i entrébyggnaden, med undantag för Fridhemsplan och Liljeholmen där planerade servicetunnlar förser stationerna med uteluft.

Spårtunnlarna planeras att ventileras genom sju separata luftutbytesschakt samt tunnelmynning mot den nya depån söder om station Älvsjö.

Brandgasventilation

Den planerade brandgasventilationen syftar till att skapa säkra förhållanden för utrymning i händelse av brand. Brandgasventilationen ska dessutom stödja räddningstjänstens insats genom att hålla angreppsvägarna fria från brandgaser.

I händelse av brand på en station eller i spårtunnel kommer brandgasventilationen att aktiveras. Brandgaser ventileras från plattformsrummet och från växellägen vid Fridhemsplan och Årstaberg så att utrymning kan genomföras. Brandgaserna planeras att ventileras via brandgasschakt som finns dels i anslutning till stationerna, dels fristående mellan stationerna, se vidare avsnitt 3.1.5 *Anläggningar ovan mark*. Fläktar i spårtunnlarna tillsammans med brandgasventilationen säkerställer att rök inte sprids till den ej brandutsatta tunneln så att denna kan utgöra en säker plats. Se även avsnitt 3.1.7 *Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan* för information om säkerhetskonceptet.

3.1.4 Vatten och avlopp

VA-systemet utgörs i huvudsak av ett avvattningsystem och ett brandvattensystem. Avvattnings-systemet hanterar smältvatten, kondensvatten, vatten från tvättning av tunnlar, vatten från golvavlopp i teknikutrymmen samt släckvatten från brandbekämpning. Syftet med avvattningsystemet är att samla upp och vid behov rena det vatten som samlas i tunnelsystemet och därefter transportera bort det. Vidare ska systemet ta hand om inläckande grundvatten och dräneringsvatten från sprickor i berget, gemensamt benämnt tunnelvatten. Mängden inläckande grundvatten kommer mätas för olika valda delsträckor. Sträckorna där mätning ska ske avgörs efter kommande miljödom.

För eventuell brandbekämpning i tunnelsystemet behövs brandvatten som försörjer brandvatten-uttag vilka placeras i tvärtunnlarna, mellan enkelspårstunnlarna, samt i anslutning till stationernas plattformar. Brandvattenledningen ansluter till tre vattenmagasin som placeras i servicetunnlarna vid Fridhemsplan respektive Liljeholmen samt mellan spårtunnlarna söder om station Älvsjö. Vattenmagasinen i sin tur ansluts till det kommunala ledningsnätet. Brandvatten-systemet är ett trycksatt system. Tryckstegringspumpar används för att upprätthålla räddningstjänstens behov vid uttagen.

För att avlägsna eventuella föroreningar i tunnelvattnet anläggs en behandlingsanläggning (VA-station). Anläggningen omfattar reningssteg för slamavskiljning, så kallad sedimentation, oljeavskiljning och tungmetallavskiljare. I VA-stationen finns även möjlighet till provtagning av vatten, avstängning av systemet så att vattnet inte leds ut från anläggningen samt styr- och regleringsmöjligheter av systemet. Från VA-stationen kan vattnet ledas vidare till dagvattennätet och slutligen till recipienten Mälaren-Riddarfjärden.

Stationsbyggnaderna har ett separat vatten- och avloppssystem med dricksvattenledning och spillvatten från toaletter. Dessa ledningar ansluter till det kommunala ledningsnätet vid respektive stationsbyggnad.

Bortvalda alternativ

Alternativet att försörja tunnelsystemet med brandvatten från brandposter förlagda i gatunivå har valts bort eftersom det inte bedömts vara tillräckligt robust för att säkerställa räddningstjänstens behov för brandbekämpning i tunnelsystemet.

3.1.5 Anläggningar ovan mark

De anläggningar som kommer finnas ovan mark, förutom stationerna, är sju luftutbytesschakt, två brandgasschakt och en teknikbyggnad.

Luftutbytesschakt och brandgasschakt

Luftutbytesschakten har som funktion att ventilerar spårtunnlarna, medan brandgasschakten ska ventilerar ut brandgaser vid händelse av brand. Ovan mark förses luftutbytesschakt och brandgasschakt med schaktöverbyggnader. Placeringen framgår av Figur 9 och Figur 10.

Placering av överbyggnader till luftutbytesschakt, brandgasschakt och teknikbyggnad har tagits fram i samarbete med Stockholms stad. De viktigaste aspekterna som har styrt placeringarna är närhet till spårtunnlar, byggbarhet, natur- och kulturmiljö, sociala värden, marktillgång och planerad bebyggelse.

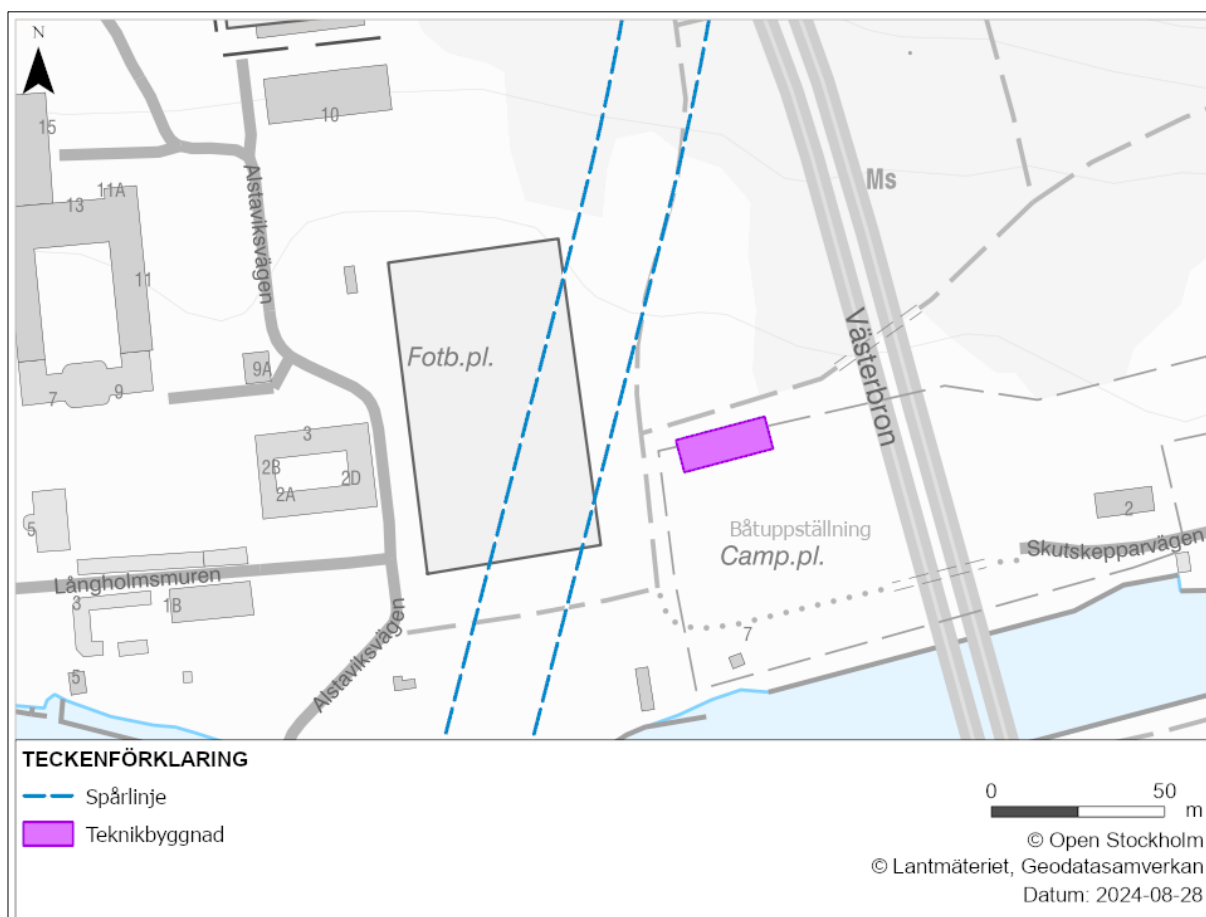
Typutformningen för schaktöverbyggnader är ett cylinderformat torn med en bredare avslutning uppåt med galler över schaktmynningen. Se Figur 28. Schaktöverbyggnaderna utformas med hänsyn till platsens stads- och landskapsbild avseende form, skala och material. Gestaltungs-avsikten är att de ska vara tydligt igenkännbara som en del av den nya tunnelbanan, men med viss anpassning till förutsättningarna vid varje plats. Se även järnvägsplanens gestaltungsprogram.



Figur 28. Principsektion för en schaktöverbyggnad (till vänster). Exempel på utformning av luftutbytesschakt Hägerstensvägen (till höger).

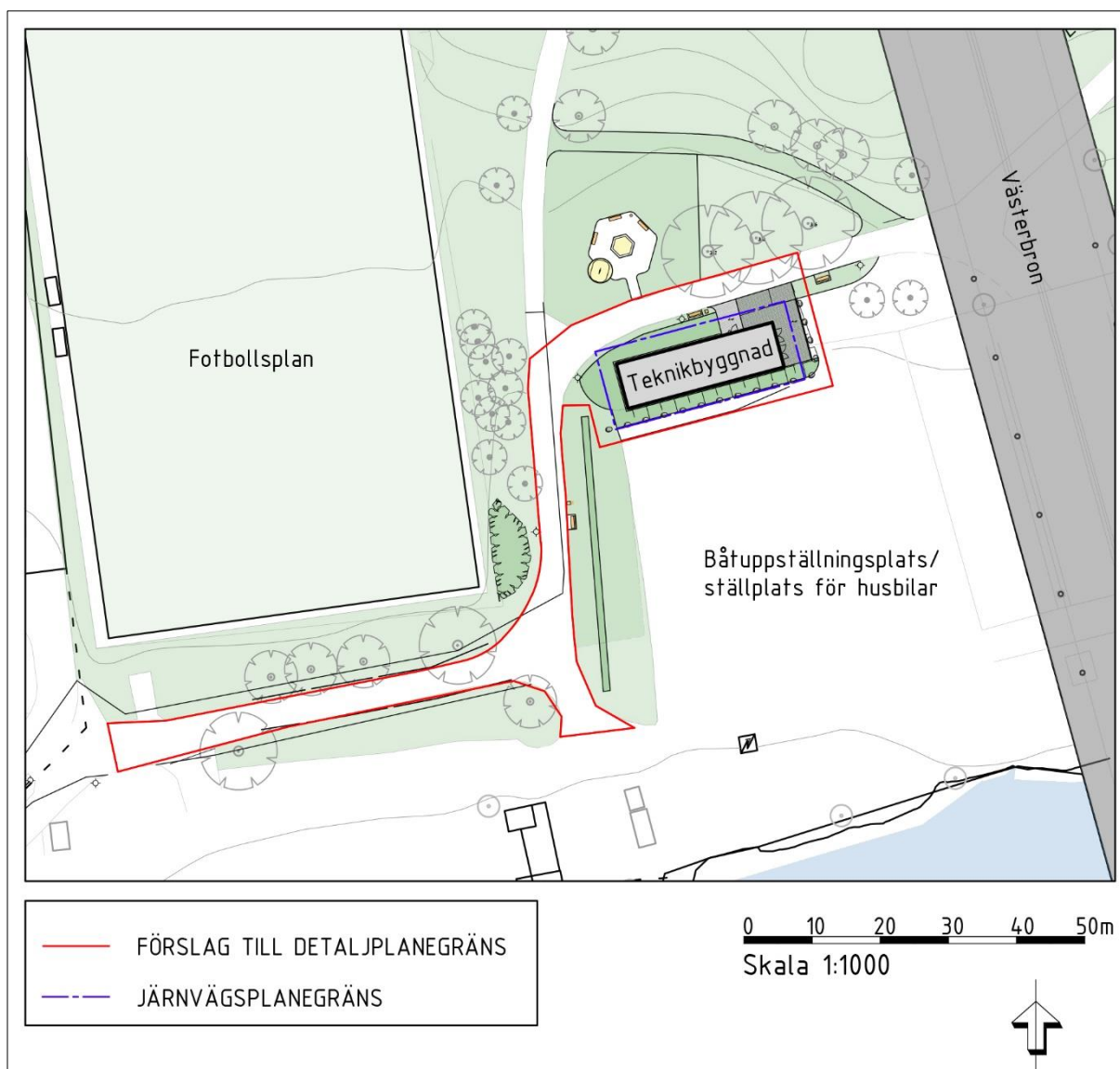
Teknikbyggnad

En teknikbyggnad med transformatorstation behövs för att kunna säkra tågdriften mellan Liljeholmen och Fridhemsplan på grund av det långa avståndet mellan stationerna. Teknikbyggnaden placeras på Långholmen, i norra kanten av en yta som används för båtuppställning vintertid och för husbilsamping sommartid, se Figur 29. Byggnaden förläggs delvis under mark för att minska markanspråket och delvis ovan mark för att underlätta drift- och underhållsinsatser på utrustningen. Den får en våning ovan mark samt källarplan och blir cirka 160 kvadratmeter samt långsmal, för att göra så litet intrång som möjligt på ytan för båtuppställning och husbilsamping. För att säkerställa åtkomst för service dygnet runt krävs en angoringsplats för mindre servicefordon.



Figur 29. Placering av teknikbyggnad på Långholmen.

Delar av funktionerna tillhörande teknikbyggnaden planeras att tas fram av Stockholms stad och ingå i den detaljplan som tas fram för att möjliggöra ny tunnelbana, se Figur 30. De driftsfunktioner som finns intill teknikbyggnaden är en gångaccess till dörr samt en uppställningsyta för driftfordon vid tillsyn, service och utbyte av utrustning. Utformningen av dessa är gjorda så att det ska smälta in i den gröna parkmiljön med exempelvis gräsarmerad yta för uppställning i stället för asfalt. Anslutande gångväg från väster kommer att förstärkas och breddas lokalt för att möjliggöra för framtida driftfordon.



Figur 30. Delar av funktionerna tillhörande teknikbyggnaden planeras ingå i den detaljplan som möjliggör tunnelbanan.

3.1.6 Tillfälliga ytor

För att kunna bygga den nya tunnelbanan behöver mark och utrymmen tas i anspråk tillfälligt under byggtiden i form av bland annat etableringsytor. Den påverkan som ianspråktagandet av arbetsområden och etableringsytor har under byggskedet kan ge kvarvarande konsekvenser under driftskedet.

Endast de ytor som krävs för projektets genomförande får tas i anspråk. Etableringsytor anläggs i anslutning till stationer, arbetstunnlar, vertikala schakt, luftutbytesschakt och brandgasschakt, teknikbyggnad samt start av tunnelbormaskiner. Ytorna används för byggnadsarbeten, borttransport av jord-och bergmassor, upplag av material, installationer och arbetsbodar, förrådsutrymmen, lokala mobila reningsanläggningar samt för arbetsmaskiner och fordon med mera. På de större etableringsytorna kan det bli aktuellt med verkstadsutrymmen. Under hela byggtiden sker transporter till och från etableringsytorna i form av byggtrafik. Ytor kommer också att behövas för stödkonstruktioner (spont) för att stabilisera schaktsidorna samt för att förhindra grundvatten från att komma in i schakten.

Vid val av lokalisering och utformning av ytorna har flera parametrar studerats, exempelvis byggbarhet, befintligheter, närhet till riskobjekt, tekniska förutsättningar samt kostnad och

omgivningspåverkan. Etableringsytorna är utformade för att byggtrafiken ska kunna vända inom ytorna för att minska störningar i trafikflödena. Ytornas storlek varierar på grund av läge, framkomlighet och produktionsmetod.

Planerade tillfälliga markanspråk redovisas översiktligt i Figur 9 och Figur 10 samt mer detaljerat på kartor i avsnitt 4.5 *Naturmiljö*.

3.1.7 Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan

Region Stockholm har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som övergripande beskriver inriktningen för regionens säkerhetsarbete avseende personsäkerhet. Detta har utgjort underlag för projektering och miljökonsekvensbeskrivning. Konceptet har baserat sig på tidigare arbeten med nya tunnelbanan, interna krav från regionen, erfarenheter från järnvägsprojekt i tunnlar etcetera. Säkerhetsarbetet innefattar bland annat att ta fram funktionskrav för de tekniska systemen och att ta fram lösningar hur tunnelbaneanläggningarna ska utformas. I detta skede har fokus varit 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 att utforma åtgärds- och insatsplaner samt beskriva hur driftorganisationen ska ges möjlighet att vara en del i säkerhetsarbetet.

Utrymnings- och insatskoncept

Tunnelbanan ska utformas för att möjliggöra självutrymning. Självutrymning innebär att resenärer själva ska kunna 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. Skälen till detta är bland annat att stationer är en känd miljö som är anpassad för resenärer och att insats av personal och räddningstjänst underlättas. Sannolikheten för att tåg kan köras till station för utrymning är stor. Sannolikheten för att utrymning behöver genomföras i spårtunnel är dock inte försumbar, varför det även anordnas utrymningsmöjligheter från dessa.

Utrymning och insats vid stationer

Utrymning från stationerna sker i första hand via ordinarie trappor, rulltrappor och hissar. Samtliga högkapacitetshissar används som utrymningshissar. Hissarna kompletteras alltid med separata utrymningstrapphus som kan användas för utrymning samt för evakuering från hissar om de fastnar på grund av tekniskt fel. 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 till mellanplanet och därefter med hjälp av utrymningshiss (högkapacitetshiss). Avskiljningarna tillsammans med brandgasventilation och övertrycksättning förhindrar att brand och brandgaser sprider sig till utrymningsvägarna.

Tillträdesvägar för räddningstjänsten för insats till stationerna utgörs huvudsakligen av ordinarie stationsentréer och transport ned till mellanplan kan ske med hjälp av hiss. Alla hissar används för utrymning. Till station Fridhemsplan och Liljeholmen planeras för att räddningstjänstens fordon ska kunna nyttja de arbetstunnlar som kommer att bli permanenta servicetunnlar. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem, system för brandgasventilation samt särskilda informationstabläer 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 spårtunnel utrymmer passagerarna tåget genom att ta sig ner till hårdgjorda gångbanor i spårnivå. Gångbanorna leder till utrymningsvägar som ansluter till en annan spårtunnel eller ramper som leder upp till plattformen på en station. Gångbanorna är generellt 1,2 meter breda och löper längs med spåren utmed de nya spårtunnlarnas hela sträckning.

Utrymningsvägar (tvärtunnlar) planeras att finnas med cirka 300 meters avstånd.

Utrymningsvägarna leder, via brandsäkra väggar och dörrar, till den andra enkelspårstunneln som utgör säker plats. Från den säkra enkelspårstunneln kan resenärer gå ut via stationerna.

Insats i spårtunnlar sker i första hand genom att räddningstjänsten transporterar sig ner via hissar på stationerna eller servicetunnlarna vid Fridhemsplan och Liljeholmen och sedan vidare i den säkra spårtunneln och påbörjar insats från lämplig utrymningsväg. Avståndet mellan utrymningsvägarna medför att räddningstjänsten inte behöver göra insatser längre än 150 meter in i den drabbade tunneln. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem och tillgång till brandvatten för räddningstjänsten.

Brandgasventilationssystem finns i tunnlar och över plattformarna för att kontrollera brandgasspridning så att rök inte sprids till den säkra enkelspårstunneln. Systemet består av impulsfläktar i tunnlar och utsug av brandgaser ovan plattformar.

3.2 Lokaliserings- och utformningsalternativ

3.2.1 Lokalisering av spårlinje och stationer

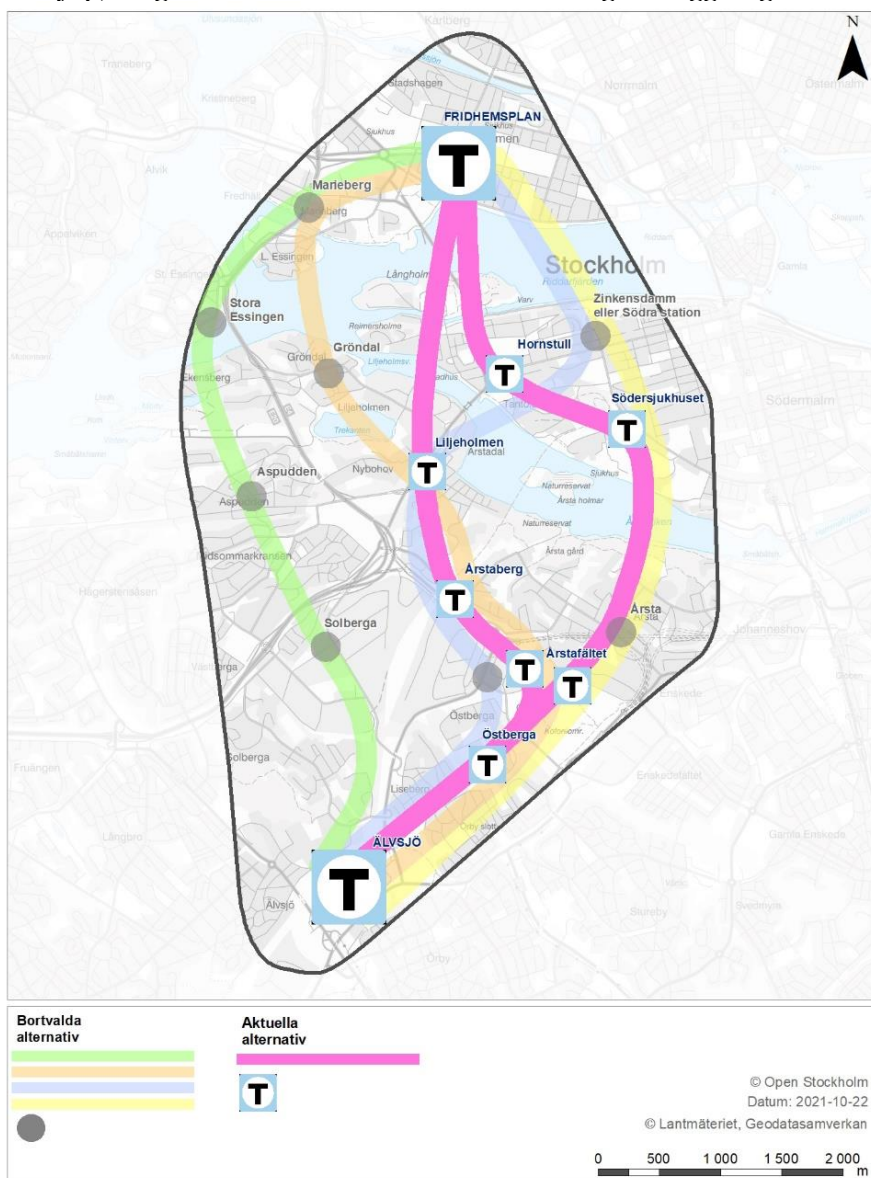
Spårlinje

Sex olika alternativ utreddes under lokaliseringsutredningen, åren 2020 till 2021.

Korridoralternativ och stationer togs fram utifrån bland annat var människor bor och arbetar, hur de reser, dagens transportsystem, framtida utvecklingsområden för bostadsbyggande och annan exploatering, miljöförhållanden, geotekniska och geologiska förhållanden samt befintliga anläggningar under mark. Utvärderingen och beslut om vilka alternativ som skulle väljas bort gjordes med hänsyn till ett antal definierade rimlighetskriterier. De kriterier som användes var framför allt den beräknade restidsnyttan i förhållande till investeringskostnad samt teknisk komplexitet vilket slutligen resulterade i två utredningsalternativ, Utredningsalternativ Väst och Utredningsalternativ Öst.

Det västra alternativet går från Fridhemsplan i norr via Liljeholmen och Årstaberg, och det östra går från Fridhemsplan via Hornstull och Södersjukhuset, innan båda alternativen når gemensamma stationer från Årstafältet och söderut. Se cerise spårlinjer i Figur 31. Båda alternativen bedömdes ha en hög resenärsnytta i förhållande till kostnad och vara tekniskt genomförbara. Utifrån studierna valde Region Stockholm att gå vidare med att utveckla Utredningsalternativ Väst, som bedömdes vara mest fördelaktigt eftersom det alternativet var mest resurseffektivt och gav bäst stöd för den framtida bostadsutvecklingen med nya bostäder i Årstaberg och Liljeholmen. Korridoren gav också störst resenärsnytta till lägst kostnad. De trafikanalyser som genomfördes visade att sex stationer täcker det resandeunderlag som finns längs sträckningarna. Gemensamt för samtliga valda stationsalternativ var att de förhöll sig väl till befintlig miljö och planerad stadsutveckling. Hänsyn togs också till målpunkter såsom torg, mötesplatser och kollektivtrafiknoder.

Spårprofilen har placerats så ytligt som möjligt med hänsyn till stationernas nivå, bergytans nivå, jorddjup, bergtekniska förhållanden samt befintliga anläggningar under mark.



Figur 31. I kartan redovisas samtliga utredningsalternativ som togs fram i arbetet med lokaliseringsutredningen. De som benämns "aktuella alternativ" är lokaliseringsutredningens UA Väst och UA Öst, varav UA Väst är det alternativ som valts.

Efter lokaliseringsutredningen och val av korridor för spårlinjen vidtog nästa skede i utredningsarbetet. Spårlinjens placering har optimerats inom den korridor som valts utifrån olika aspekter. Spårlinjen har därmed justerats i plan och profil ett flertal gånger. Med ökade kunskaper om bergytans nivå och bergets kvalitet samt mer detaljerade studier, som gjort det möjligt att minska avståndet mellan ny anläggning och befintliga undermarksanläggningar samt i vissa fall även minska bergtäckningen ovan stationer, har spårlinjen justerats till ett ytligare läge. Detta har minskat både anläggningskostnad och produktionstid genom minskat behov av vertikala schakt och transporter vilket även ger positiva effekter ur miljösynpunkt.

Ett djupare läge hade inneburit större inläckage på grund av grundvattentrycket med större påverkansområde som följd, vilket nu kunnat undvikas. Motivet är också att ett större djup för de vertikala schakten, där högkapacitetshissarna går, innebär längre restider med hissarna i driftskedet.

Spårlinjen har även justerats i sidled vid passagen under Riddarfjärden. Spårlinjen har justerats längre österut, för att placeras där en ytligare bergnivå förväntas. Ändringen möjliggjorde därmed en höjning av spårlinjen i profil med bibehållen bergtäckning och minskar sträckan i svaghetszoner.

Stationer generellt

Tillsammans med framför allt Stockholms stad utvärderades olika placeringar av stationsentréer inom de tidigare avgränsade områdena. Stationslägena utvärderades utifrån grad av måluppfyllelse gällande befolkning och samhällsfunktion, beroenden, kostnader samt natur- och kulturmiljövärden. Med befolkning och samhällsfunktion avses lokaliseringens förmåga att bland annat bidra till att öka jämlikheten mellan områden och människor, ge god tillgänglighet till målpunkter och begränsa omgivningspåverkan under byggtiden genom att minimera transporter och påverkan på tredje part. Hänsyn till beroenden handlar om att minimera risker för att uppnå funktionen med anledning av andra aktörer, det vill säga att en annan aktör behöver göra en aktivitet för att stationen ska fungera fullt ut. Hänsyn till natur- och kulturmiljövärden innebär att begränsa påverkan på naturmiljö, friytor och parkmiljöer samt visa varsamhet mot kulturmiljön.

Station Fridhemsplan

Lokalisering med möjlighet till omstigning till Blå och Grön linje har varit en projektförutsättning, varför inga alternativa lokaliseringar har studerats.

Station Liljeholmen

Olika stationslägen har studerats. Ett alternativ med biljetthall i söder, som vetter mot Liljeholmstorget, valdes bort på grund av att det dels tar yta från Liljeholmstorget i anspråk, dels att genomförandet skulle bli komplext och medföra höga kostnader på grund av konflikt med undermarksanläggningar.

Ett alternativ med biljetthall i norr valdes bort framför allt eftersom det bedömdes ha svårt att klara de stora resenärslödena. Placeringen var komplex och medförde höga kostnader att genomföra med påverkan på bland annat Tvärbanan. Alternativet gav inte tillräcklig flexibilitet och framtidssäkring för framtida ökande resenärsmängder.

Ett alternativ med en fristående biljetthall i slänten vid Nordiska musikgymnasiet valdes bort framför allt på grund av att det inte tydligt bedömdes stödja bytesfunktionen och att det skapade en bristfällig orienterbarhet. Alternativet påverkade även värdefulla gamla ekar samt påverkade Tvärbanan under byggskedet.

Station Årstaberg

Olika stationslägen har studerats. Två alternativ, ett på Svärdlångsplan och ett en bit nordost om det valda alternativet, valdes bort framför allt på grund av konflikter med annan befintlig eller planerad markanvändning samt sämre flexibilitet för framtida stadsutveckling.

Ett alternativ på Svärdlångsplan nära järnvägen valdes bort på grund av de tekniska riskerna vid byggande nära järnväg och att bussterminalen skulle behöva flyttas i ett tidigt skede.

Station Årstafältet

Olika stationslägen har studerats. Ett alternativ i östra delen av kvarteret Kultsjön valdes bort framför allt på grund av att det skulle medföra längre spårlinje, vilket i sin tur skulle innebära högre kostnad för station och spårtunnel jämfört med valt alternativ.

Ett alternativ i det mindre centrumkvarteret i öster valdes bort framför allt på grund av för snäva kurvor för spårlinjen vilket skulle göra det svårt att upprätthålla eftersträvaransvärda hastigheter på

90 km/tim. Utöver det var behovet av större ledningsflyttar, skyfallsproblematik och längre spårlinje avgörande för bortvalet.

Ett alternativ bestod av en biljetthall i ett planerat kvarter med större dagligvaruhandel. För detta alternativ var beroendet till en enskild fastighetsutvecklare avgörande för bortval av alternativ. Även detta alternativ skulle medföra en längre spårlinje, vilket också låg till grund för bortvalet.

Station Östbergahöjden

Olika stationslägen har studerats. Efter samrådet i juni 2022, där området för ny stationsuppgång presenterades, har beslut fattats om att tunnarna ska drivas med tunnelbormaskin. Detta innebär att det finns möjlighet att bygga stationen med sänkschaktsmetoden. I och med detta beslut behövde stationslokaliseringen medge en större etableringsyta. Då samtliga lägen inom det studerade området bedömdes antingen ha för små ytor eller för högt rekreativvärde för etableringsyta kring stationsuppgången utvärderades ett läge strax utanför det studerade området som det bästa utifrån de nya förutsättningarna. De bortvalda lägena skulle även ha inneburit längre avstånd till det större vägnätet för byggtransporter än det valda alternativet.

Innan valet att bygga stationen med sänkschaktsmetoden togs gjordes en rad bortval av stationslägen. Bortvalen grundade sig framför allt i påverkan på närboende och komplexitet under byggtiden samt påverkan på planerad förtätning.

Station Älvsjö

Olika stationslägen har studerats. Två alternativ valdes bort framför allt på grund av att stationen placeras långt ifrån bytesfunktioner för andra kollektiva färdmedel och osäkerheten avseende framtida stadsutveckling. Det ena alternativet bedömdes också påverka mässans funktion och låsa framtida gatuutformning.

3.2.2 Lokalisering och val av arbets- och servicetunnlar

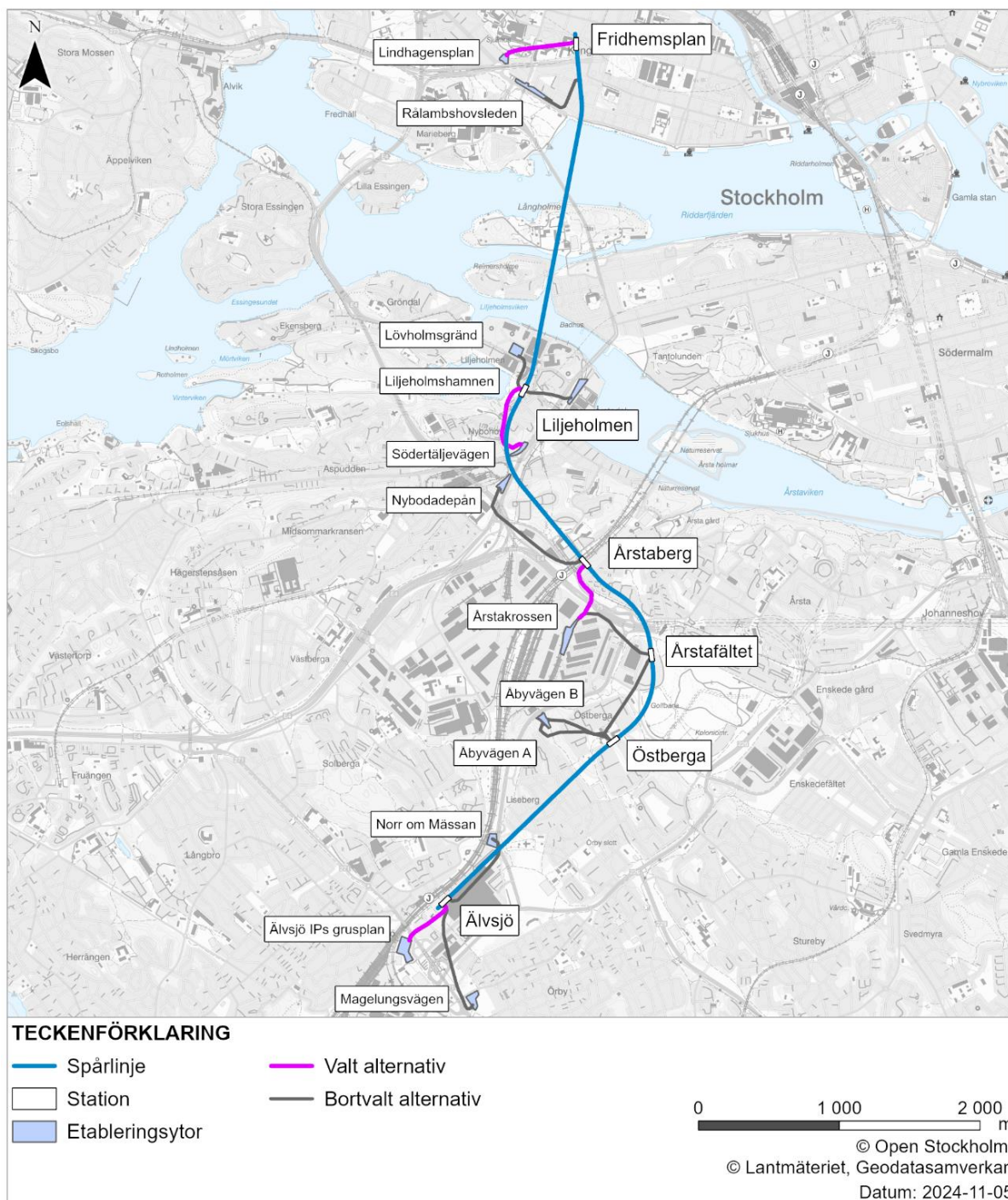
Byggmetod

Olika alternativ för byggande av stationerna har studerats, med arbetstunnel eller sänkschaktsmetoden. Båda alternativen innebär borrhning och sprängning.

Vid en byggnation med arbetstunnel krävs etableringsytor både vid arbetstunnelns mynning och vid stationsläget, medan det vid ett sänkschakt enbart krävs en yta vid stationsläget och ingen arbetstunnel. Det är de platsspecifika förhållandena som fått styra val av byggmetod för stationerna.

Stationerna Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö planeras att byggas med hjälp av arbetstunnlar medan Årstafältet och Östbergahöjden byggs med sänkschaktsmetoden. För station Fridhemsplan har inte byggmetod med sänkschakt varit aktuellt eftersom platsen, med befintlig station och annan befintlig bebyggelse, gör att det inte finns erforderlig plats på markytan. Inte heller för station Älvsjö har sänkschakt varit ett alternativ, utan stationen planeras att byggas med arbetstunnel. Detta beror på att ytan vid stationsläget är för liten för att stationen ska kunna byggas effektivt med sänkschaktsmetoden.

Nedan listas motiv till val av arbetstunnel vid de stationer där arbetstunnel valts som metod för byggande. Studerade alternativ framgår av Figur 32. För Årstafältet och Östbergahöjden redovisas motiven till varför sänkschakt valts som metod.



Figur 32. Studerade alternativ för arbetstunnlar med tillhörande etableringsytor. Kartan visar valda och bortvalda alternativ.

Arbets- och servicetunnel station Fridhemsplan

Som ett alternativ till den valda arbets- och servicetunneln som mynnar vid Lindhagensplan har en lokalisering som mynnar vid Rålambshovsleden studerats. Sammanfattningsvis valdes alternativ Rålambshovsleden bort då det innebär en längre tunnel med därav följande längre byggtid och högre kostnad än det valda alternativet. Alternativ Rålambshovsleden skulle även innebära ett större antal påverkade byggnader i närområdet vad gäller luftbuller och stomljud samt större påverkan på naturmiljön (bland annat värdefulla träd) samt på kulturklassade byggnader i direkt närhet än det valda alternativet.

Arbets- och servicetunnel station Liljeholmen

Tre alternativa lokaliseringar av arbets- och servicetunnel (med tillhörande etableringsytor) har studerats: Lövholmsgränd, Liljeholmskajen samt det valda alternativet Södertäljevägen. Alternativ Lövholmsgränd bedömdes innebära större risk för störningar från stomljud under byggtiden än de två andra alternativen. Både alternativ Lövholmsgränd och alternativ Liljeholmskajen bedömdes ge större påverkan på framkomlighet samt större behov av samordning med andra pågående projekt och kringliggande markanvändning. Kostnaden för alternativen Lövholmsgränd och Liljeholmskajen bedömdes som högre än för alternativ Södertäljevägen. Sammantaget ledde detta till att alternativen Lövholmsgränd och Liljeholmskajen valdes bort.

Arbetstunnel station Årstaberg

Två alternativa lokaliseringar av arbetstunnlar (med tillhörande etableringsytor) har studerats: Nybodadepån och det valda alternativet Årstakrossen. Alternativ Årstakrossen förutsätter samordning med Trafikverkets behov av området. Alternativ Nybodadepån skulle kräva trafikomläggningar. Alternativ Nybodadepån ligger inom område med känsliga ädellövträd och är en del av spridningskorridor. Alternativ Årstakrossen påverkar däremot inga kända naturvärden. Ytterligare negativa aspekter av alternativ Nybodadepån var närhet till skolor, närhet till Essingeleden samt påverkan på framkomlighet och befintlig cykelbana under byggtiden. Vidare bedömdes kostnaden för alternativ Nybodadepån som högre än för alternativ Årstakrossen. Sammantaget ledde detta till att alternativ Nybodadepån valdes bort.

Arbetstunnel station Årstafältet

För station Årstafältet valdes sänkschakt som byggmetod på grund av bedömningar om lägre kostnad och en något kortare byggtid jämfört med arbetstunnel.

Arbetstunnel station Östbergahöjden

För station Östbergahöjden valdes sänkschakt som byggmetod på grund av bedömningar om lägre kostnad och en något kortare byggtid jämfört med arbetstunnel.

Stockholms stad angav i yttrande i tidigare samråd att de är negativt inställda till föreslagen placering av arbetstunnel för Östbergahöjden, eftersom det skulle innebära intrång i känslig naturmark. Transporter till och från arbetstunneln skulle också passera ett primärt cykelstråk.

Arbetstunnel station Älvsjö

Tre alternativa lokaliseringar av arbetstunnlar (med tillhörande etableringsytor) har studerats: Magelungsvägen, Norr om Stockholmsmässan samt det valda alternativet Älvsjö IP:s grusplan. I ett tidigare skede i projektet har flera ytterligare alternativ för arbetstunnel i Älvsjö utretts och avfärdats, främst på grund av tunnellängd vilket medför ökade kostnader.

Alternativ Magelungsvägen och alternativ Norr om Stockholmsmässan innebär längre tunnlar med högre kostnader. Med alternativ Norr om Stockholmsmässan finns risk för att en befintlig byggnad skulle behöva rivas. Med alternativ Magelungsvägen finns risk för begränsad bergtäckning och påverkan på undermarksanläggningar. Sammantaget ledde detta till att alternativen Magelungsvägen och Stockholmsmässan valdes bort.

3.2.3 Lokalisering av anläggningar ovan mark

Luftutbytesschakt och brandgasschakt.

Valda lägen för luftutbytesschakt och brandgasschakt redovisas i avsnitt 3.1.5 *Anläggningar ovan mark* samt på karta i avsnitt 4.8 *Luftkvalitet utomhus*. Alternativa placeringar av luftutbytesschakt och brandgasschakt har studerats och utvärderats utifrån bland annat är närhet till spårtunnlar, byggbarhet, natur- och kulturmiljö, sociala värden, marktillgång och planerad bebyggelse. Slutligen har en sammanvägd bedömning gjorts för att välja placering. Det kan exempelvis röra sig om avvägningar mellan naturmiljö och planerad bebyggelse.

För luftutbytesschaktet vid Fleminggatan har en alternativ placering i Fleminggatans västra ände studerats men valts bort på grund av långt avstånd till spårtunnlarna.

För luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden har en placering i förlängningen av Mejerivägen studerats men valts bort på grund av påverkan på stadsbilden samt kollision med ledningar.

För luftutbytesschaktet vid Hägerstenvägen har en placering på västra sidan om spårlinjen studerats men valts bort på grund av sämre teknisk lösning. Även en placering längre österut, närmare Tvärbanan, har studerats men valts bort på grund av sämre trafiklösning under byggtiden.

För luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken har ett läge söder om Årsta gamla skola studerats men valts bort på grund av påverkan på kultur- och naturmiljö. Snedborrat raiseborrschakt norr om vändslungan och väster om skolan valdes bort på grund av mer komplicerad teknisk lösning under bygg- och drifttid.

För luftutbytesschaktet vid Östbergavägen har alternativa lägen på Årstafältet studerats men avfärdats på grund av kommande stadsutveckling med tillhörande projekt såsom planerad skola och aktivitetspark. Även studerade alternativ på södra sidan om spårtunnlarna, väster om Östbergavägen, avfärdades då de hamnade för långt från spårtunnlarna.

För luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna har en placering på nedsidan av slänten, i anslutning till fotbollsplanen, studerats. Läget valdes bort på grund av påverkan på idrotts- och rekreationsvärden under byggtiden. Små justeringar har gjorts vid det valda läget för att minska påverkan på naturvärden under byggtiden.

För luftutbytesschaktet vid Åbyvägen har en placering på östra sidan om Åbyvägen studerats men valts bort på grund av påverkan på natur- och kulturvärden vid Brännkyrka kyrka.

För luftutbyte söder om Älvsjö station studerades ett luftutbytesschakt vid Magelungsvägen. Detta valdes bort till förmån för den valda lösningen vid tunnelmynningen på depåområdet.

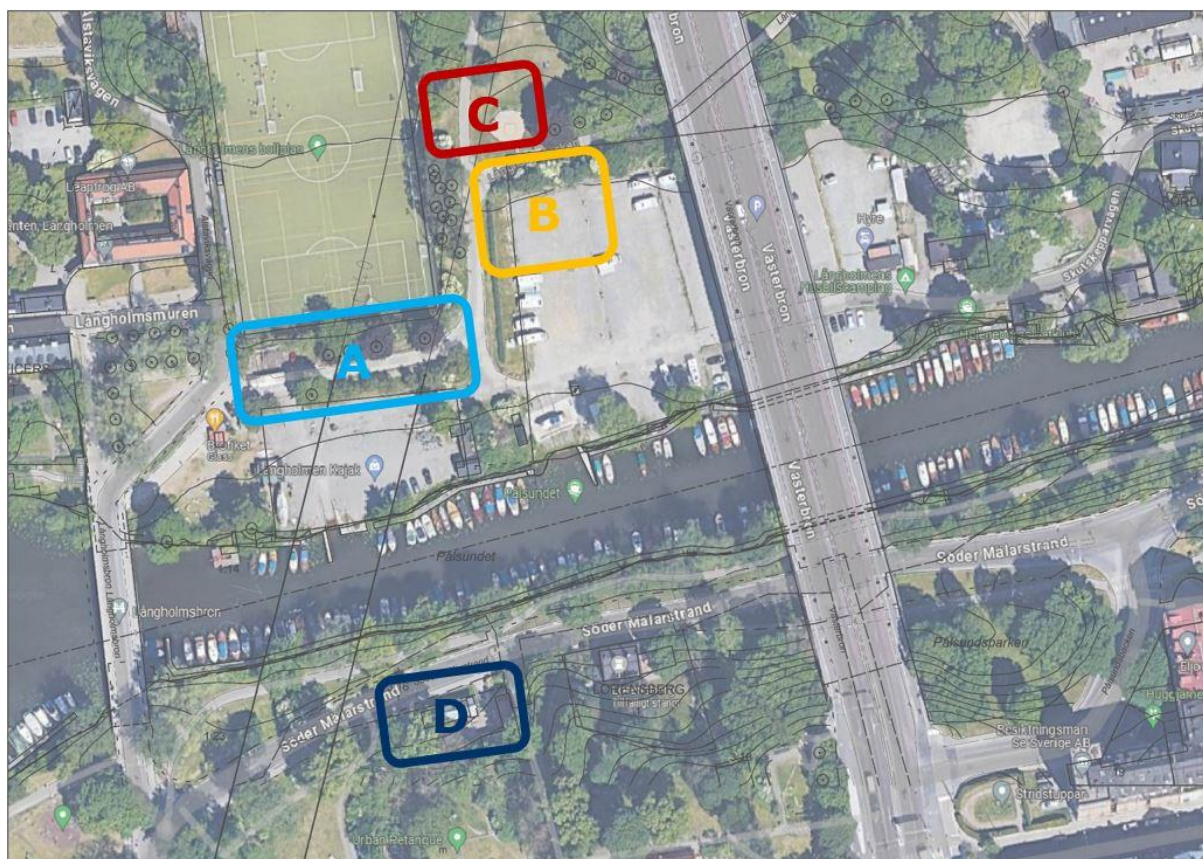
För brandgasschaktet vid Fridhemsgatan har flera alternativa placeringar längs Fridhemsgatans södra del studerats. En placering vid restaurangbyggnaden framför Sverigefinska skolan samt ett läge därintill avfärdades på grund av påverkan på restaurangens verksamhet samt stor påverkan på skolgård och skolverksamhet. Ett läge vid gaveln till Sverigefinska skolan avfärdades på grund av påverkan på tillgängligheten till skolan under byggtiden samt på grund av påverkan på kulturmiljön bestående av själva skolbyggnaden och dess husgavel mot Fridhemsgatan. Det tidigare planerade brandgasschaktet vid Älvsjö gårdsväg har utgått och ersatts av en integrerad lösning i Älvsjö station.

Teknikbyggnad

Det valda läget för teknikbyggnaden på Långholmen beskrivs i avsnitt 3.1.5 *Anläggningar ovan mark*. För att uppfylla funktionskraven behöver teknikbyggnaden vara placerad längs spårtunneln, mellan den norra delen av Långholmen och den norra delen av Södermalm. En placering vid Långholmens norra strand valdes bort då påverkan på kultur- och naturmiljö skulle bli stor. Kvarvarande identifierade möjliga lägen framgår av Figur 33.

De avfärdade alternativen A, C och D bedömdes ha större negativ påverkan befolkning och samhällsfunktion, kostnad och komplexitet samt på naturmiljö och kulturmiljö än det valda alternativet B. Alternativ A bedömdes dessutom påverka idrottsverksamhet på fotbollsplanen och befintlig kiosk- och kajakverksamhet under byggtiden samt få stor påverkan på kulturmiljön. Alternativ C bedömdes, utöver påverkan på natur- och kulturvärden, leda till större negativ påverkan på sociala värden då parken är en allmän plats för vistelse och rekreation. Alternativ D bedömdes inte vara lämpligt med hänsyn till platsens höga kulturmiljövärden.

Placeringar utöver de ovan nämnda har avfärdats på grund av för långt avstånd till planerade spårtunnlar. Närhet till Västerbron har också varit en parameter för avfärdande, då det innebär tekniska utmaningar under bygg- och drifttiden.



Figur 33. Inventerade områden för olika placeringsalternativ för teknikbyggnad på Långholmen. Område A – direkt söder om fotbollsplanen. Område B – vid norra delen av uppställningsplats för båtar och husbilar (valt alternativ). Område C – i parken norr om gång- och cykelbana. Område D – Söder Mälarstrand.

3.2.4 Utformningsalternativ

Spårlinje

Tunnelbaneprojekten enligt 2013 års Stockholmsförhandling som nu håller på att byggas har en långsgående servicetunnel på i stort sett hela sträckorna. Erfarenheter från dessa projekt är att den utformningen är kostnadsdrivande och att större tunnelvolymerna ofta innebär större påverkan på grundvattnet. För att söka en mer kostnadseffektiv lösning med mindre risker för omgivningspåverkan inriktades arbetet på att hitta en lösning med två enkelspårstunnlar och utrymning med hjälp av tvärtunnlar till angränsande tunnel.

Stationer generellt

Valet av hissar med hög kapacitet syftar till effektiva och säkra transporter till och från plattformarna. Det främsta motivet till att bygga med hissar i stället för rulltrappor är att det är komplicerat och kostnadsdrivande att bygga långa, sneda rulltrappsschakt. Detta blir viktigare om plattformarna ligger djupare ned i förhållande till markytan. Stationernas plattformar längs tunnelbanelinjen ligger mellan 37 och 60 meter under markytan och biljetthallen. Med hissar i stället för rulltrappor blir restiden mellan biljetthall och mellanplan kortare för resenärerna. Hissarnas storlek, hastighet och antal är dimensionerade för att res- och väntetider ska vara korta.

Alternativ med vertikal kommunikation via rulltrappor i stället för hissar är bortvalda för samtliga stationer utom Fridhemsplan. Att den utformningen inte valts för station Fridhemsplan beror på att befintliga anläggningar begränsar den möjligheten. Stationslösningar där hissarna inte går upp till marknivå har valts bort eftersom de inte uppfyller krav på effektiva resandeflöden och utrymning.

Station Fridhemsplan

Tre alternativa stationsutformningar har studerats. De två utformningsalternativ som innebar koppling till befintlig biljetthall samt koppling till Blå och Grön linje kombinerades och det tredje alternativet valdes bort. Det bortvalda alternativet innebar en utformning med egen uppgång och stationsentré vid korsningen Fridhemsgatan-Drottningholmsvägen. Bortvalet grundar sig i att egen stationsentré skulle komma att påverka befintligt kvarter negativt. Ytterligare anledning till bortval är att alternativet inte skapar förutsättningar för effektiva byten mellan tunnelbanelinjerna.

Station Årstaberg

Flera alternativa stationsutformningar har studerats. De som krävde större intrång på fastigheten och skapade sämre flexibilitet för framtiden har valts bort.

Station Årstafältet

Flera alternativa stationsutformningar har studerats. De som krävde större schakt och gav mindre flexibilitet för spårlinjen har successivt sorterats bort.

Station Älvsjö

Utformningsalternativ som har hisshall med sluten fasad mot parken valdes bort då de bedöms skapa baksidor mot den nya stadsdelen. De utformningar som inkräktar på Stockholmsmässans byggnadsdelar är bortvalda då de ger stora beroendesamband och ökad komplexitet.

Luftutbytesschakt och brandgasschakt.

För luftutbytesschaktet vid Fleminggatan har alternativa utformningar studerats. En utformning med en kortare men bredare schaktöverbyggnad valdes bort på grund av påverkan på trafik och stadsbild på Fleminggatan samt stor påverkan på trafik och omgivning under byggtiden.

Teknikbyggnad

För teknikbyggnaden på Långholmen har en utformning helt ovan mark avfärdats för att minimera markanspråket ovan jord. En utformning med samtliga teknikrum under mark har avfärdats bland annat på grund av större påverkan under byggskedet samt ökad komplexitet och kostnad. En utformning i bergrum i anslutning till spårtunnlarna har avfärdats på grund av ökad komplexitet och betydligt högre kostnad, större inläckage av grundvatten, arbetsmiljö och risker vid utrymning samt sämre förutsättningar för drift- och underhållsarbeten.

3.3 Framtida stadsutveckling

3.3.1 Övergripande

Många människor söker sig till Stockholm för att studera, jobba etcetera. Den kraftiga befolkningstillväxten är positiv för Stockholmsregionen, men medför också stora utmaningar när det gäller att få fler bostäder på plats och att bygga ut kollektivtrafiken för att kunna möta fler resenärer. Bristen på bostäder i länet hämmar tillväxten, försvårar kompetensförsörjningen och drabbar framför allt unga i regionen som söker en bostad. Region Stockholm medverkar till att koppla ihop infrastrukturinvesteringar med bostadsbyggande, till exempel som en del av Sverigeförhandlingen.

Region Stockholm har inom ramen för Sverigeförhandlingen fört dialog med staten och flertalet av länets kommuner om utbyggnad av kollektivtrafik i länet. Framtagen överenskommelse beskriver att Region Stockholm bland annat ska bygga ut kollektivtrafiken med en ny tunnelbanesträckning mellan Fridhemsplan och Älvsjö.

3.3.2 Planer

Översiktsplan

I Stockholms stads översiktsplan pekas tunnelbaneförbindelsen mellan Fridhemsplan och Älvsjö ut. Tunnelbanan anges som en förutsättning som möjliggör omfattande stadsutveckling inom flera områden. En ny tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö binder ihop centrala och södra Stockholm. Från slutstationen Älvsjö länkar den nya tunnelbanan ihop med pendeltågsförbindelser och den kommande Spårväg Syd till Flemingsberg. Tunnelbanelinjen ger nya resmöjligheter med smidiga bytespunkter till annan kollektivtrafik samtidigt som T-Centralen och Röd linje avlastas (Stockholms stad, 2018).

Stockholms stads översiktsplan omfattar fyra mål:

- I målet **En växande stad** beskrivs bland annat att god tillgänglighet ska ge människor och företag goda förutsättningar att utvecklas.
- I målet **En sammanhängande stad** uppges till exempel att Stockholm ska vara en sammanhängande stad, där det är naturligt att röra sig mellan olika stadsdelar och besöka nya platser.
- I målet **God offentlig miljö** konstateras att stadens alla delar ska erbjuda en bra livsmiljö med god tillgång till stadsqualiteter.
- I målet **En klimatsmart och tålig stad** uppges att Stockholm ska vara en klimatsmart stad, där effektiv markanvändning och transporteffektiv stadsstruktur bidrar till ökad tillgänglighet, minskad klimatpåverkan och begränsad resursförbrukning.

Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen

Den nuvarande regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen (RUFS 2050) gäller fram till och med hösten 2026. Den övergripande visionen i den regionala utvecklingsplanen är att Stockholmsregionen ska vara Europas mest attraktiva storstadsregion. För att nå visionen lyfter RUFS 2050 fyra mål som Region Stockholm tillsammans med länets kommuner och aktörer strävar mot (Stockholms läns landsting, 2018):

- **En tillgänglig region med god livsmiljö** –prioritering av satsningar på att skapa attraktiva livsmiljöer för Stockholmsregionens invånare och styra mot ett mer transporteffektivt samhälle.
- **En öppen, jämställd, jämlik och inkluderande region** – satsningar för att ta till vara kompetens och underlätta matchningen på arbetsmarknaden, fortsatt arbete på folkhälsoområdet och stärkta förutsättningar för barn och unga att klara skolan och gå vidare till studier och arbete.
- **En ledande tillväxt- och kunskapsregion** – satsningar som stärker regionens forsknings- och innovationsmiljöer tillsammans med insatser som lockar fler utländska företagsetableringar och besökare och som ökar den internationella handeln.
- **En resurseffektiv och resilient region utan klimatpåverkande utsläpp** - insatser som ökar elektrifieringen av transporter, utveckling av klimat- och resurseffektiva stadskärnor runt om i länet.

I RUFS 2050 finns en ny tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö utpekad.

3.3.3 Befolkningsutveckling

Enligt prognoser i kommande regionala utvecklingsplan antas Stockholmregionens befolkning öka till 3,3 miljoner invånare år 2060. Områden där en stor befolkningstillväxt väntas ske är bland annat Årsta, Årstaberg, Årstadal, Årstafältet, Liljeholmen och Gröndal. Andra områden med en påtaglig ökning är Östberga och Älvsjö (Stockholms läns landsting, 2018).

3.3.4 Markanvändning och bostadsbebyggelse

Den framtida markanvändningen planeras att utvecklas i linje med RUFS 2050 och Stockholms stads översiktsplan. Den nya tunnelbanelinjens stationer ligger alla antingen i den centrala regionkärnan (Fridhemsplan, Liljeholmen och Årstaberg) eller i ett strategiskt stadsutvecklingsläge (Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö). Planerna anger att den befintliga stads- och bebyggelsemiljön i dessa områden ska utvecklas till en mångsidig och funktionsblandad miljö där kollektivtrafiken prioriteras och bytespunkternas funktion säkerställs.

I Sverigeförhandlingen åtar sig ett antal kommuner i landet att sammanlagt bygga över 100 000 bostäder fram till år 2035. Inom Tunnelbanan till Älvsjö åtar sig Stockholms stad att bygga 48 500 nya bostäder. Detta ger länet ett viktigt tillskott av bostäder och möjlighet att växa hållbart med fokus på mer kollektivtrafikresande. Utbyggnaderna knyter ihop arbetsmarknadsregionen och möjliggör etablering av fler jobb och företag. Utbyggnaden av tunnelbanan med sex nya stationer från Fridhemsplan via Liljeholmen till Älvsjö innebär ett nytt steg i utbyggnaden av tunnelbanenätet. Utbyggnaden av ny tunnelbana till Älvsjö är en del av att möjliggöra byggandet av de nya bostäder som uppges i Sverigeförhandlingen.

Områdena Årstafältet, Östberga och Årstaberg planeras som blandade stadsdelar med bostäder, service och kontor. Även området mellan Årstaberg, Nybohov och Liljeholmsviken bedöms ha mycket stora stadsutvecklingsmöjligheter. Stockholms stad har planer på att omvandla Södertäljevägen till en stadsgata och bygga bostäder och verksamheter i området. Omfattande utveckling väntas i Lövholmen, som omvandlas från verksamhetsområde till en ny stadsdel.

Stadsutveckling sker vid Marieberg och i området mellan Fridhemsplan och Stadshagen.

Stockholms stad planerar dessutom för en omfattande stadsutveckling vid Älvsjö. Planerna innehåller bland annat nya bostäder, arbetsplatser, service och skolor.

I delar av samtliga ovan nämnda områden har arbete med detaljplaneprogram eller detaljplaner inletts. Planerna befinner sig i varierande skeden.

3.3.5 Infrastruktur

I anslutning till och utmed sträckan för ny tunnelbana till Älvsjö planeras och sker en utbyggnad av samhällsviktig infrastruktur. Ett antal andra större infrastrukturprojekt kommer genomföras i Stockholms län under perioden fram till år 2050 som är prognosår för RUFS. Ytterligare ett antal projekt håller på att utredas. Projekten som ingår i den nationella planen för transportinfrastrukturen, Stockholmsförhandlingen, Sverigeförhandlingen och/eller RUFS 2050 är följande:

- Förbifart Stockholm (Nationell transportinfrastrukturplan 2022-2033).
- Mälarbanan (Nationell transportinfrastrukturplan 2022-2033).
- Tvärförbindelse Södertörn (Nationell transportinfrastrukturplan 2022-2033).
- Ny tunnelbana till Barkarby, Nacka, Gullmarsplan/Söderort och Arenastaden samt en utbyggnad av Högdalsdepån (Stockholmsförhandlingen).
- Roslagsbanan till city (Sverigeförhandlingen).
- Spårväg Syd (Sverigeförhandlingen).

3.3.6 Planerad utveckling vid stationslägena

Det pågår flera stadsutvecklingsprojekt i de planerade stationslägenas närområde. Den framtida utvecklingen utgår från RUFS 2050, översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner, detaljplaner och annan planerad infrastruktur. I kommande avsnitt redovisas den förväntade stadsutvecklingen mer ingående.

Station Fridhemsplan

I kvarteret Väktaren, där befintlig och kommande stationsentré på Drottningholmsvägen är belägen, pågår utveckling genom påbyggnader av bostäder och kontor på flera byggnader, samt ett nytt gårdshus. Utveckling sker även på olika delar av Kungsholmen med bostäder, kontor och samt satsningar på förbättrad tillgänglighet för cyklister. Framtagen detaljplan för Stadshagen inkluderar cirka 1 800 nya bostäder. I övrigt planeras inga större stadsutvecklingsprojekt i direkt anslutning till Fridhemsplans stationsentré. En ny detaljplan för S:t Görans sjukhus är också under framtagande. Den nya detaljplanen syftar bland annat till att möjliggöra en utbyggnad av befintlig sjukvårdsverksamhet och att bättre integrera sjuk- och vårdverksamheterna i stadsdelen.

Station Liljeholmen

Liljeholmens centrum står inför en omvandling. Det finns ett förslag om att däcka över delar av tunnelbanespåren och bygga nya bostäder, kontor och verksamheter. En ny passage mellan Liljeholmstorget och Nybohovsbacken planeras, liksom en upprustning av kopplingen mellan Liljeholmstorget och Trekantsparken.

Vid Marievik pågår omfattande omvandling från renodlat kontorsområde till blandad stad med kontor, bostäder, tre förskolor och lokaler. Befintliga kontorshus samt ett parkeringshus har rivits, övriga befintliga byggnader ska delvis byggas om.

Nybohovsskolan, på höjden söder om Liljeholmstorget, planeras att utökas med en ny skolbyggnad och en ny idrottshall samt en ny förskola.

I Lövholmen planeras för en ny stadsdel med bostäder, torg, förskolor, parker, kajpromenad och kontor.

Vid färdigställandet kan området komma att ha vuxit med cirka 5 500 bostäder, kontorsarbetsplatser, centrumfunktioner samt ett flertal olika verksamheter såsom skola, idrottshall, hotell, restauranger och kulturetableringar.

Station Årstaberg

Nordväst om järnvägsspåren planerar Stockholms stad för ett nytt bostadsområde, kallat Packrummet, med cirka 1 000 bostäder, tre förskolor, en skola, en park och en naturpark. Byggnation planeras pågå fram till omkring år 2025.

Stockholms stad har tidiga planer för utveckling av område mellan Svärdlångsvägen och spåren samt en flytt av bussterminalen på Svärdlångsplan till den södra sidan av tvärbanehallplatserna längs Årstabergsvägen. Två nya sjuvåningsbyggnader med kontor ingår i planen och förutsätter att busstorget flyttas till söder om Tvärbanan.

Trafikverket har ett spårreservat för möjlighet att bygga ytterligare ett spår öster om dagens anläggning samt ännu icke finansierade planer på ytterligare plattformanslutningar vid brofästena vid Årstabergsvägen/Södra länken.

Station Årstafältet

Stockholms stad planerar för en helt ny stadsdel vid Årstafältet innehållande cirka 7 000 bostäder, förskolor, skolor, verksamheter och en stor anlagd park. Bostadskvarteren kommer att ansluta till Årstaberg i norr, Årsta i nordöst och Östberga i sydväst. I den norra delen planeras ett stadsdelstorg som blir områdets nod, med en större livsmedelsbutik och annan service. Årstafältets befolkning förväntas att växa kraftigt i samband med stadsutveckling och bostadsbyggande.

Station Östbergahöjden

I Östberga planeras drygt 1 100 bostäder att byggas. Ett nytt kvarter planeras som integreras med tunnelbaneuppgången och en ny simhall planeras i närheten av den planerade tunnelbanestationen. Ett befintligt gångstråk utmed Östbergabackarna, mellan Liseberg och Årstafältet, planeras att förstärkas i samband med den planerade stadsutvecklingen i Östberga och Årstafältet.

Station Älvsjö

Älvsjö planeras att utvecklas med en mer urban struktur, där många befintliga bostadsområden förtätas, exempelvis vid Solberga och Älvsjö torg. Stockholms stad planerar även för en omfattande stadsutveckling med nya bostäder, arbetsplatser, skolor, park- och idrottsytor med mera i Älvsjö. I syfte att ge plats för denna stadsutveckling har Stockholms stad planer på att riva Stockholmsmässan och bygga bostäder på platsen. Det finns dock inga beslutade planer på detta. Det finns även planer på att utöka den befintliga bussterminalen med hållplatser längs Mässvägen och dess planerade förlängning.

Trafikverket har planer på en framtida utvidgning av spårområdet söderut, för att möjliggöra nya plattformar för regionaltåg. Spårväg Syd planeras ha sin slutstation i Älvsjö vid Magelungsvägen.

4 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget

Miljöpåverkan bedöms dels gentemot nuläget, det vill säga befintlig markanvändning (se detta kapitel, 4 *Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser* av planförslaget), dels gentemot nollalternativet, det vill säga framtida stadsutveckling enligt detaljplaner som vunnit laga kraft men utan att tunnelbanan byggs (se kapitel 6 *Nollalternativet*). Kapitel 4 tar inte upp platser där endast helt marginell eller ingen miljöpåverkan bedöms uppstå.

Konsekvensbedömning för miljöaspekterna har gjorts enligt metodiken som redovisas i avsnitt 2.2 *Metod*. Bedömningsskala för att bedöma värde/känslighet och storleken på effekter redovisas i kapitel 4 avsnitt *Bedömningsgrunder och metodik* för respektive miljöaspekt.

Miljöpåverkan i drift omfattar påverkan från det permanenta markanspråket och driften av den färdigbyggda anläggningen samt kvarstående påverkan efter byggtiden kopplat till det tillfälliga markanspråket och byggandet av anläggningen.

Det är stor skillnad mellan hur projektet påverkar miljön när tunnelbanan byggs och när den är färdigbyggd och i trafik. Bygg- och drifttiden kräver olika typer av skyddsåtgärder för att projektet ska vara genomförbart. Järnvägsplanen redovisar de skyddsåtgärder som ska fastställas för drifttiden. I miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen redovisas skyddsåtgärder som ska fastställas i järnvägsplanen under egen rubrik, medan övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som inte fastställs, som styrs på annat sätt, redovisas för sig.

Miljöpåverkan under byggtiden beskrivs övergripande i kapitel 5 *Byggmetoder och genomförande*. Mer utförliga beskrivningar av byggstörningar och byggtidens miljöpåverkan finns i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprovningen.

4.1 Mark och vatten

Markförhållandena har betydelse för flera andra miljöaspekter och är därför en viktig förutsättning för miljöbedömningen.

Tillstånd kommer att sökas för bortledning av grundvatten, vilket hanteras i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

4.1.1 Nuvarande förhållanden

Berggrundsförhållanden

Den nya tunnelbanans tunnlar och stationer kommer att byggas i berg. Berggrunden består enligt SGU:s berggrundskarta i huvudsak av vacka¹ som har sedimentärt ursprung (se Figur 34). Vackan i området har en gnejsig struktur, det vill säga en karaktäristiskt bandad struktur, och tidigare benämndes bergarten just som en gnejs. Mer omfattande inslag av granitisk gnejs och granit förekommer framför

allt i området mellan södra delen av Kungsholmen till och med Liljeholmen. Förekomsten av diabasgångar är begränsad längs med sträckningen och de finns främst i vattenpassagerna samt någon enstaka diabasgång som observerats i södra delen av det aktuella området. Diabas är en mörk finkornig bergart som ibland kan fungera som en vattenförande sprickzon.

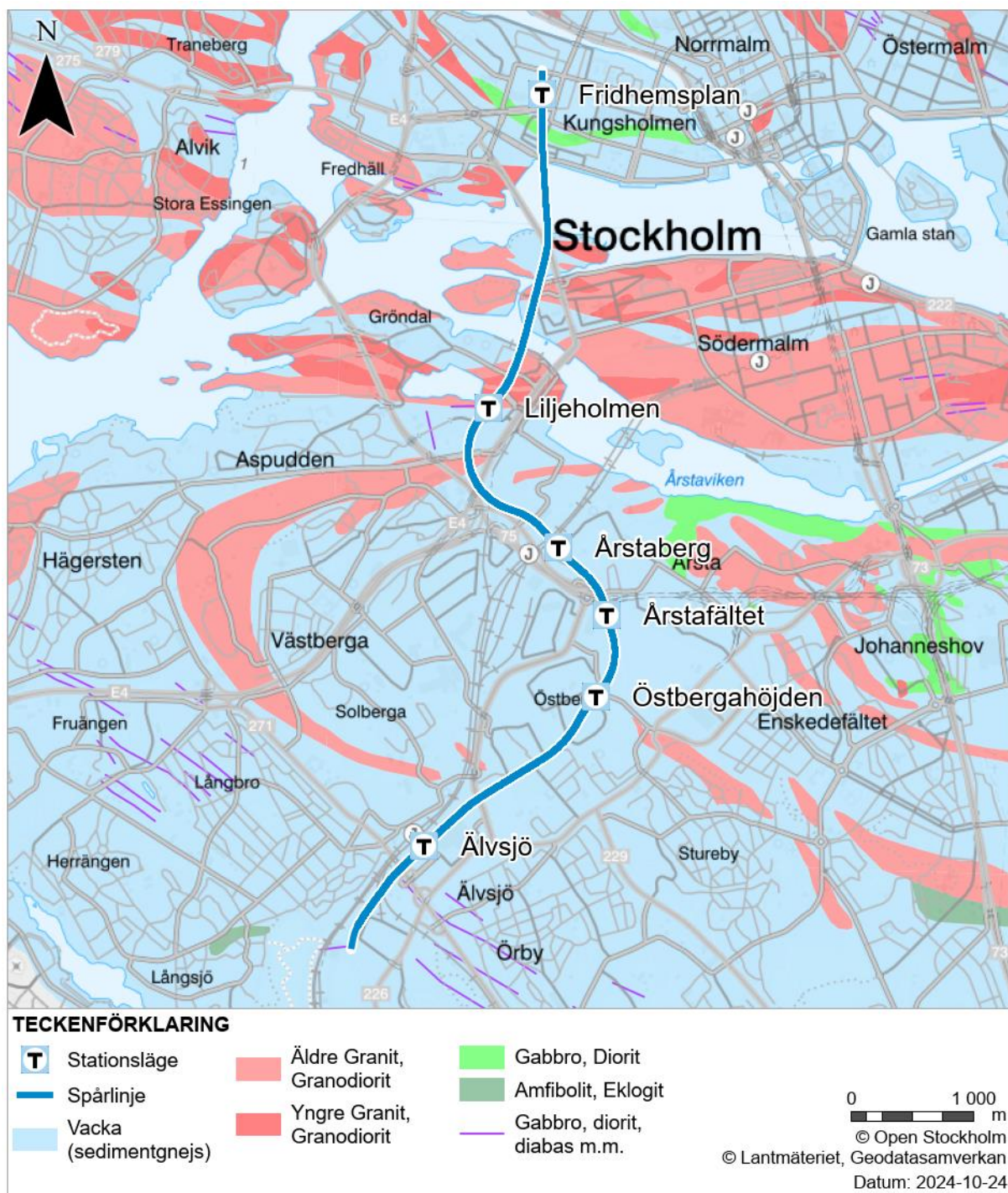
Bergkvalitet kan beskrivas som i vilken grad berget är uppsprucket och vilka egenskaper strukturerna i berget har. Svaghetszoner och sprickor kan vara sådana strukturer. Här används svaghetszon som ett samlingsbegrepp för olika geologiska strukturer och formationer som kan vara vattenförande. Svaghetszonerna finns ofta i dalgångar. I det aktuella området finns ett antal svaghetszoner, bland annat längs med Riddarfjärden och Liljeholmsviken.

Jordartsförhållanden och jorddjup

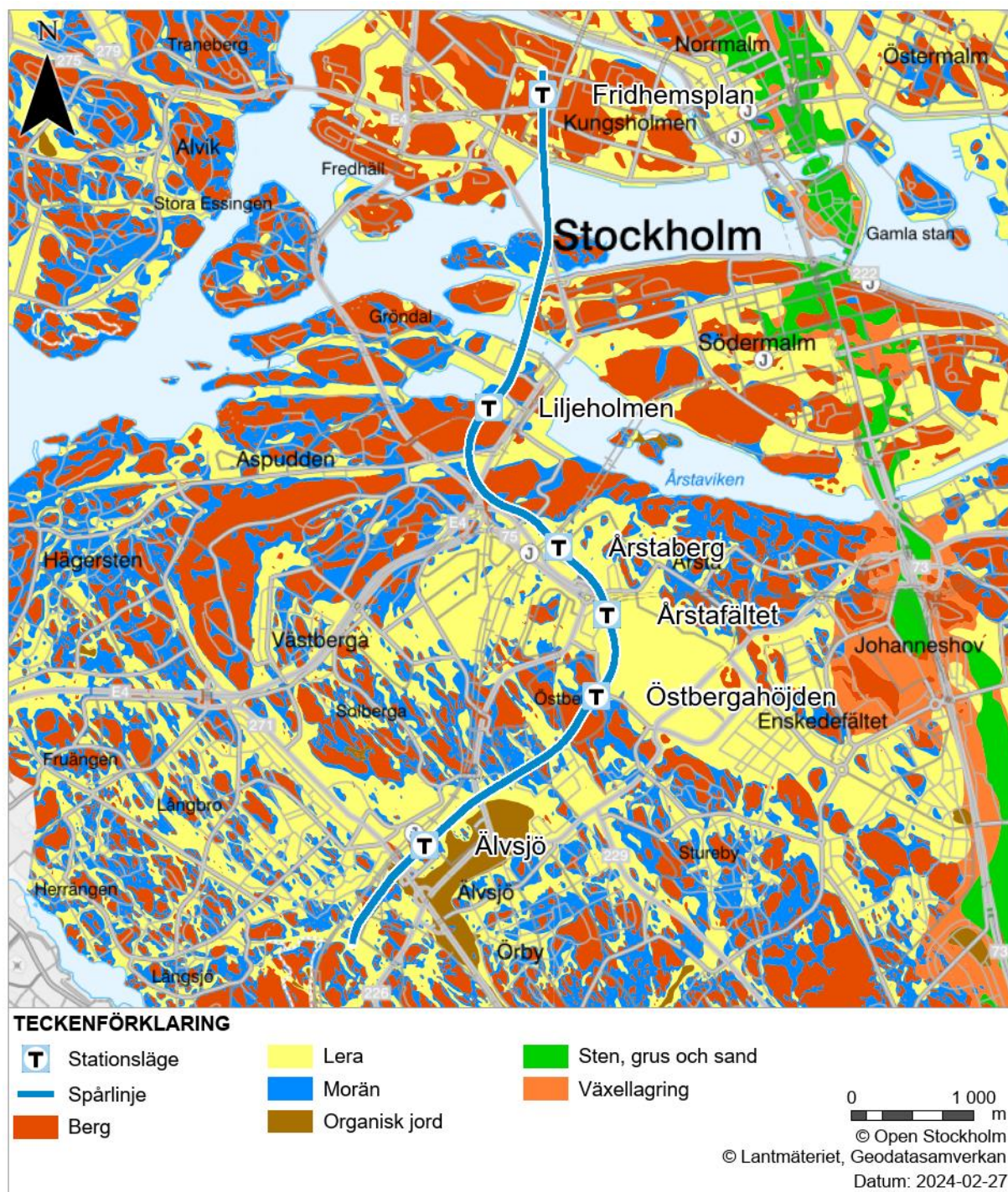
Området där tunnelbanan planeras är typiskt för stora delar av Mälardalens kuperade terräng med mindre höjder med synligt berg eller tunnare moränjordtäckte och mellanliggande dalgångar med lerjord (se Figur 35). De mellanliggande dalsvackorna följer ofta de huvudsakliga sprick- och svaghetszonernas orientering. Där terrängen generellt är lägre kan höjdryggarna vara helt jordtäckta, exempelvis döljs en förhållandevis varierande bergyta under Enschedalens och Årstafältets plana markyta. I områden med högre liggande mark saknas i stället större jordlagermaktigheter i dalsvackorna och terrängen är mer brant och varierande, exempelvis inom Kungsholmen.

Inom vissa områden med lerjord pågår sättningsrörelser som kan vara orsakade av landhöjning, nedbrytning av organiskt material, förändrade lastförhållanden (byggnation) eller avsänkta grundvattenförhållanden. En bebyggd miljö är föränderlig och påverkar förhållandena, vilket gör en värdering av pågående sättningar komplicerad. Inom utredningsområdet förekommer stora områden med lerjord som kan vara sättningskänsliga. Provtagning av lerjordens sättningskänslighet pågår och kommer att hanteras i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

¹ Vacka är en samlande benämning för bergarter som utgörs av tidigare sjöbottensediment (sandsten, kalksten) som helt eller delvis smälts ned till en magma och stelnat som en ny bergart. Gråvacka till exempel benämnes bergarten ifall lerhalten i tidigare sjösediment gör den nya bergarten mörkfärgad.



Figur 34. Berggrundsförhållanden (SGU 2023a).



Figur 35. Jordartsförhållanden (SGU 2023b).

De största jorddjupen på Kungsholmen finns längs med svaghetszoner i berget, med jorddjup upp mot 15 till 20 meter till exempel i Rålabshovsparken. Mellan dessa zoner karaktäriseras markförhållandena av ytligt berg och ofta branta bergssidor ned mot Kungsholmens stränder. Vid Fridhemsplan, där tunnelbanan ska ansluta till den befintliga stationen, finns mindre svackor i berget. Där kan det inte uteslutas att det finns lös, sättningskänslig lera.

Långholmen och Reimersholme har till stor del synligt berg eller täcks av ett tunnare moränjordlager. Vid Långholmskanalens delvis uppfyllda strand förekommer ett lerjordlager på upp mot tio meter.

Vid Liljeholmstorget ligger berggrunden djupt nedskuren till knappt 20 meter under markytan. Det förekommer mäktiga fyllningslager i större delen av området mellan Trekanten och Liljeholmsviken samt Liljeholmstorget och längs Liljeholmskajen.

Inom Västberga industriområde och spårområdet samt vid Årstaberg varierar lermäktigheten upp till 14 meter, respektive 10 meter. Jorddjupet varierar då karteringen visar områdesvis förekomst av ytligt berg eller morän. Friktionsjordlagret under leran är tunt.

Även Årstafältet har starkt varierande jordlagermäktighet med områden där bergytan går upp närmare markytan. Generellt återfinns de djupaste jordlagren längs med Årstafältets norra sida med lermäktigheter upp mot 20 meter. Utifrån de relativt tätare nätverk av sonderingar som utförts i området framgår att det undre friktionsjordlagret mestadels är tunt.

Inom Örby och Solberga, norr om Älvsjö, framträder tydligt de smala lerjordfyllda dalgångarna som mindre spricksystem i berggrunden gett upphov till. Dessa är mestadels orienterade i nordvästlig till sydöstlig riktning. Även inom Långbro villaområde förekommer dessa sprickdalgångar, men är mindre framträdande då jorddjupen är större.

Mellan Älvsjö och Örby finns ett större område med organisk jord med upp till cirka 3 meter mäktighet ovan ett cirka 20 meter mäktigt lerlager. Där stambanan passerar Stockholmsmässan är lermäktigheten drygt 10 meter. Även längs med Magelungsvägen och Älvsjövägen finns mäktigare jordlager längs med den nordvästliga till sydöstliga orienterade svaghetszon som passerar området.

Grundvatten

Grundvatten förekommer i grundvattenmagasin i jord och i sprickor och spricksystem i berg. Magasin i jord kan vara slutna eller öppna, och förekommer som antingen ett övre eller ett undre grundvattenmagasin. Grundvattenbildningen till jord och berg är beroende av topografin, jordarternas vattengenomsläpplighet, nederbörd, ytavrinning och avdunstning.

Potentiella grundvattenmagasin i jord har identifierats inom utredningsområdet för grundvatten, se Figur 36. Grundvatten förekommer även utanför dessa magasin.

Grundvattenförhållanden på Kungsholmen präglas av regionala svaghetszoner och Kungsholmens branta topografi. Grundvatten i jord förekommer främst i friktionsjorden i dalgångarna.

Vid Liljeholmen förekommer grundvatten i friktionsjordlagret under lerjorden och i fyllningslagren. I parken mellan Liljeholmstorget och sjön Trekanten motsvarar grundvattennivåerna sjöns nivå.

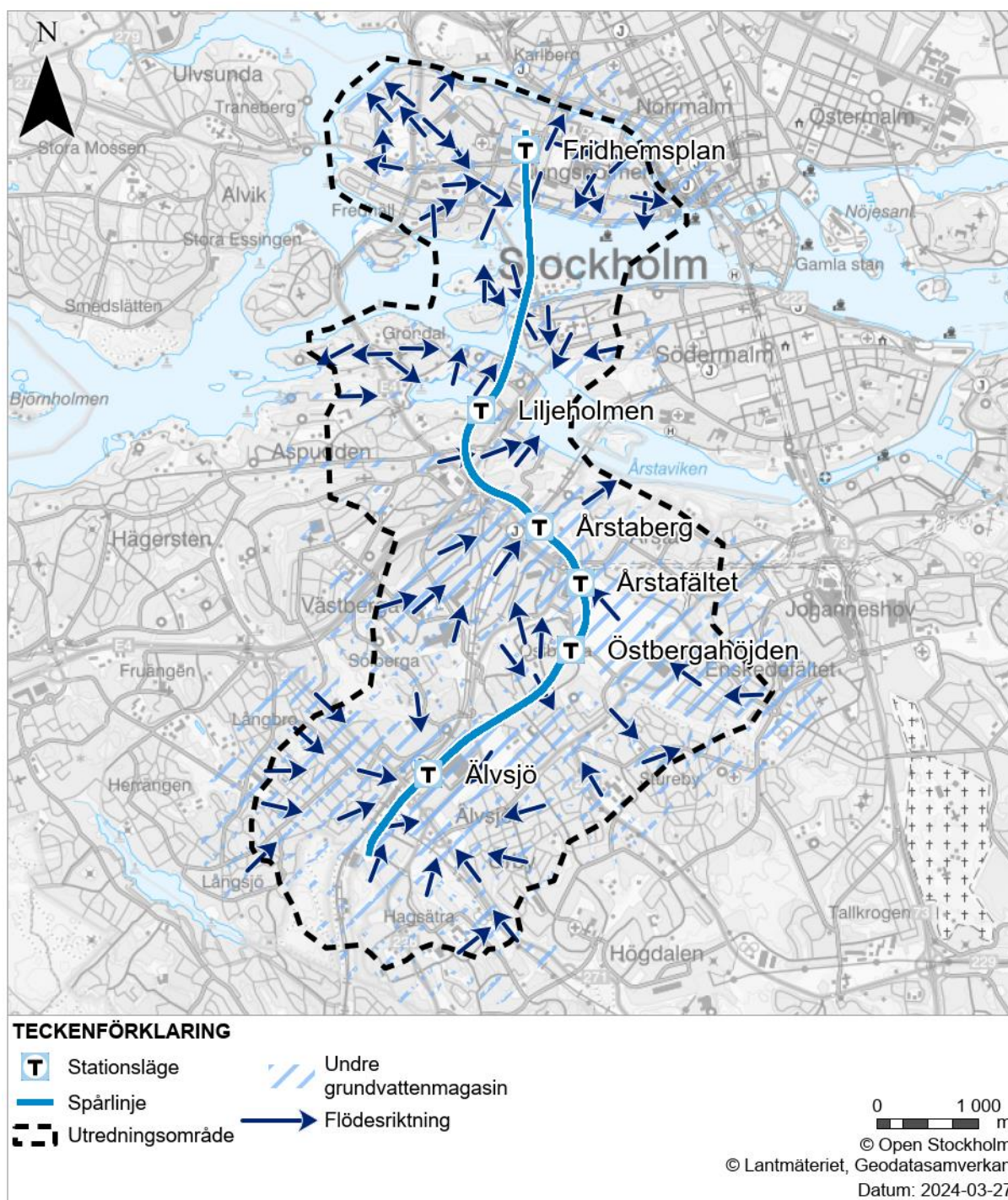
Vid Årstaberg varierar marknivån, jordlagrens mäktighet och bergnivåerna i hög grad och det undre grundvattenmagasinet är därför troligen uppdelat i flera mindre magasin.

Grundvattenmagasinet inom Årstafältet är ett större sammanhängande magasin. Grundvattennivån ligger kring två meter under markytan. Den varierande bergytan och det mestadels tunna

friktsjonsjordlagret gör grundvattnets strömningsvägar mer komplext än vad den plana markytan indikerar.

Området kring Älvsjö och Örby slott omges av höjdpartier vilket avgränsar grundvattenmagasinet. I kartor från tidigt 1900-tal markerades området som våtmark och det har tidigare funnits en sjö i området. Områdesavrinningen sker via en dagvattentunnel, Älvsjö-Mälartunneln. Grundvattennivån ligger marknära, cirka en meter under markytan. Inom bostadsområdet vid pendeltågstationen i Älvsjö ligger grundvattennivån lägre, ner till cirka 4 till 5 meter under marknivå.

Inga grundvattenförekomster som omfattas av vattenförvaltningsförordningen 2004:660 finns i närheten av tunnelbanan.



Figur 36. Utbredning av potentiella grundvattenmagasin inom utredningsområde för grundvatten. Kartan visar även tolkade flödesriktningar.

Ytvatten

Under drifttiden planeras vattnet från tunnelbanan att avledas via dagvattennät till recipienten Mälaren-Riddarfjärden, se Figur 37.



Figur 37. Vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden (VISS, 2023).

Mälaren-Riddarfjärden (WA42021115) är en vattenförekomst med beslutade miljö kvalitetsnormer. För information om vad en vattenförekomst är, vilka klassningar som finns och bestämmelser om miljö kvalitetsnormer se avsnitt 4.1.2 *Bedömningsgrunder och metodik*.

Mälaren-Riddarfjärden är näringsrik med höga halter av fosfor samt överskrider riktvärden avseende miljögifterna: antracen, bly, kadmium, PFOS och TBT. Mälaren-Riddarfjärdens ekologiska status är klassad som *Otillfredsställande* och dess kemiska status är klassad som *Uppnår ej god*. Miljö kvalitetsnormerna är beslutande till *Måttlig ekologisk status* år 2027 samt *God kemisk status* år 2027, med undantag för polybromerade difenyletrar och kvicksilver.

Inga åtgärder får genomföras inom vattenförekomsten som riskerar att försämra kemisk eller ekologisk status.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Föroreningar är kopplade till svensk industrihistoria och är rester från till exempel kemisk industri, varvsverksamhet, bensinstationer, textilverksamhet, ytbehandlingsindustri men kan även orsakas av nutida verksamheter.

Föroreningar i mark förekommer främst i genomsläppliga jordar såsom fyllnadsmaterial, och kan via grundvattnet potentiellt spridas till djupare jordlager och berg men även bort från källområdet till ytvatten och sediment.

Jord- och grundvattenprovtagningar har gjorts utmed sträckan Fridhemsplan till Älvsjö för att undersöka föroreningssituationen i områdena.

Genomförda jordprovtagningar visar på förhöjda föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) för tungmetaller och PAH:er i Liljeholmen och Älvsjö. Enstaka jordprover med PAH:er över MKM har dessutom påvisats vid Årstaberg. Vid Östberga förekommer det enstaka provpunkter med föroreningshalter över MKM med avseende på tungmetaller. Aromater och PCB förekommer över MKM vid Liljeholmen. I övrigt påvisas enbart enstaka halter över KM för aromater i jord. PFAS har inte påträffats i jord över några riktvärden.

Provtagningar av grundvatten längs med tunnelbanelinjen och vid stationsområdena visar att det ställvis förekommer förhöjda halter av metaller. PAH:er förekommer över rapporteringsgränsen² i låga till måttliga halter enligt SGU:s bedömningsgrunder. I två provpunkter belägna vid Årstafältet och Älvsjö fanns mycket höga halter av PAH:er. Klorerade lösningsmedel påvisades i låga halter förutom för en provpunkt i Fridhemsplan och en provpunkt i Liljeholmen där halterna var mycket höga. Förhöjda halter av PFAS över SGI:s preliminära riktvärde för grundvatten³ har påträffats vid alla undersökta områden förutom vid Årstafältet och arbetstunneln vid Älvsjö IP:s grusplan. Halterna av PFAS är i de flesta punkter under nivån för skydd av ytvatten. Oljeföroreningar, främst alifater C5-35 och bensen, har mätts upp i måttlig till höga nivåer i några provpunkter, men generellt förekommer låga nivåer. För alla provpunkter där flyktiga föroreningar påvisats, såsom PAH:er, alifater och bensen, är halterna under riktvärdet för inträngning av ånga i byggnader, med undantag för en provtagningspunkt vid Liljeholmen⁴.

4.1.2 Bedömningsgrunder och metodik

Miljökvalitetsnormer

Den svenska regleringen av vattenmiljön styrs av vattenförvaltningsförordningen 2004:660 som implementerat EU:s ramvattendirektiv. Förordningens syfte är att säkra en god vattenkvalitet i yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av förordningen och kallas då formellt för vattenförekomster.

En miljökvalitetsnorm (MKN) för vatten beskriver den kvalitet en vattenförekomst ska ha nått vid en viss tidpunkt. Dessa MKN är juridiskt bindande. MKN omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms i

² Rapporteringsgränsen är den lägsta nivå som laboratoriet kan uppmäta för aktuell analys.

³ Statens Geotekniska institut (SGI 2015). Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten.

⁴ Svenska Petroleum Institutet (SPI 2011). SPI rekommendation – Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.

en femgradig skala: *hög, god, måttlig, otillfredsställande* och *dålig* medan den kemiska ytvattenstatusen har två klasser: *god* eller *uppnår ej god*. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå *god status*. Bestämmelser gällande MKN går att finna i 5 kapitlet miljöbalken med tillhörande förordningar.

Icke-försämringskravet gäller för alla vattenförekomster och innebär att alla förekomster ska bibehålla god status och att mänskliga verksamheter inte får försämra statusen i någon förekomst.

Den ekologiska statusen grundar sig på biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer såsom exempelvis fisk, bottenfauna, näringsämnen, försurning och ytvattnets närområde. Kvalitetsfaktorerna har olika relevans baserade på vilken typ av vattenförekomst som bedöms och efter geografiska regioner. Under varje kvalitetsfaktor finns ett antal parametrar som bedöms för att erhålla statusklassningen för den överliggande kvalitetsfaktorn. Kvalitetsfaktorerna utgör tillsammans en av klasserna i den femgradiga klassificeringen av den ekologiska statusen.

Den kemiska statusen utgår från de prioriterade ämnena i vattenförvaltningsförordningen, för vilka det föreslås åtgärder för att minska eller fasa ut utsläppen av ämnena. Vissa gränsvärden gäller ämnets koncentration i vatten och andra koncentration i biologiskt material eller sediment. En ytvattenförekomst klassificeras med god kemisk status om gränsvärdena underskrids. Om något av ämnena överskrider gränsvärdet blir klassificeringen att ytvattenförekomsten ej uppnår god kemisk status.

Utsläpp av vatten

Det vatten som släpps ut från tunnelbaneanläggningen under drifttiden utgörs bland annat av inläckande grundvatten, avloppsvatten från tvättinsatser vid spolning i tunneln, vatten från golvavlopp från teknikutrymmen samt släckvatten vid händelse av brand. Utgående vatten ska inte överskrida maxhalter enligt HVMFS 2019:25 eller riktvärden för länshållningsvatten framtagna av Stockholms stad.

Metodik grund- och ytvattenpåverkan

Det utredningsområde som visas i Figur 36 utgör den geografiska avgränsningen för utredningar och inventeringar relaterat till grundvattenpåverkan, exempelvis utredning av grundvattenförhållanden, geologi, geoteknik med mera. Utredningsområdet är väl tilltaget. Slutlig beskrivning av grundvatten och risker för grundvattenpåverkan utförs inom det så kallade påverkansområdet. Påverkansområdet är det område som kan påverkas vid en grundvattennivåsänkning, förutsatt att det inte genomförs några åtgärder. Påverkansområdet redovisas i avsnitt 4.1.3.

Den geografiska avgränsningen för utredningsområdet för ytvatten innefattar vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden, recipienten för vatten från tunneln under drifttiden.

Nedan listas den övergripande metodiken för identifiering av grund- och ytvattenpåverkan:

- Avgränsning av ytvattendelare och grundvattendelare har gjorts utifrån höjddata, tekniska avrinningsområden (ytvattendelare), naturliga avrinningsområden (grundvattendelare), indelning och beskrivning av olika grundvattenmagasin, avrinningsvägar med mera.
- Genomgång av befintlig geologisk, kemisk och hydrologisk information och potentiella förorenade områden.
- Sammanställning av hydrogeologisk konceptuell modell för ovan identifierade delområden.
- Genomförande av kompletterande fältundersökningar gällande främst grundvatten.
- Beräkningar av grundvattenbalans.
- Påverkan på grundvatten och ytvatten bedöms utifrån stationerna och spårtnullarnas projekterade utförande och åtgärder föreslås vid behov.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Information om risk för förhöjda föroreningshalter har inhämtats från länsstyrelsens databas över misstänkta och/eller konstaterat förorenade områden (EBH-stödet) samt från länsstyrelsens och kommunernas databaser över före detta och befintliga miljöfarliga verksamheter. Objekt kring föreslagna stationsområden och andra markinstallationer som luftutbytesschakt har studerats då det är i dessa lägen som anläggningen kommer att gå över bergytan och därmed bedöms ha störst kontakt med föroreningar i jord. Även objekt längs med tunnelbanelinjen och utanför stationsområden och tunnelmynningar har studerats för att bedöma om det finns risk att potentiella föroreningar kan spridas via grundvatten. Information har även hämtats från hittills genomförda mark- och jordprovtagningar inom utredningsområdet.

För bedömning av förorenad mark används Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark (rapport 5976). För bedömning av föroreningar i grundvatten används främst SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (föreskrift SGU-FS 2023:1) samt SGI:s preliminära riktvärde för PFOS (SGI, 2015). För ämnen som inte finns representerade i dessa publikationer har andra bedömningsgrunder tillämpats.

Bedömningsskala grund- och ytvatten

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma känslighet och storleken på effekter för grundvatten.

Bedömningsskala känslighet

- **Låg känslighet:** Områden där grundvattnet endast har en teknisk funktion och inte används som naturresurs, exempelvis för dricksvatten, samt inom områden som inte är sättningskänsliga eller områden utan potentiella riskobjekt.
- **Måttlig känslighet:** Områden där grundvattnet endast har en teknisk funktion och inte används som naturresurs, exempelvis för dricksvatten, samt inom områden som är sättningskänsliga men där endast ett fåtal potentiella riskobjekt påträffas.
- **Hög känslighet:** Områden där grundvattnet används som naturresurs, exempelvis för dricksvatten samt inom områden som är sättningskänsliga och där det förekommer ett flertal potentiella riskobjekt.

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår om projektet genererar en påverkan på grundvattnet så att det inte kan användas som en naturresurs eller att ett flertal riskobjekt påverkas så att värdet eller skadan som uppkommit inte kan återskapas eller repareras.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår om projektet påverkar ett flertal riskobjekt men att värdet eller skadan som uppkommit kan återskapas eller repareras.
- **Små negativa effekter** uppstår när projektet påverkar ett fåtal riskobjekt, men att värdet eller skadan som uppkommit kan återskapas eller repareras.
- **Små positiva effekter** Inte aktuellt för grundvatten i det här projektet
- **Måttliga positiva effekter** Inte aktuellt för grundvatten i det här projektet
- **Stora positiva effekter** Inte aktuellt för grundvatten i det här projektet

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma värden och storleken på effekter för ytvatten.

Bedömningsskala värden

- **Låga värden:** Mindre ytvatten utan miljö kvalitetsnormer som har begränsad betydelse för biologisk mångfald.
- **Måttliga värden:** Ytvatten med miljö kvalitetsnormer och där den ekologiska statusen bedöms som måttlig, otillfredsställande eller dålig och kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status.
- **Höga värden:** Ytvatten med miljö kvalitetsnormer och där den ekologiska statusen bedöms som hög eller god och/eller kemiska ytvattenstatusen uppnår god status.

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår till exempel när recipientens status försämras eller att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna försvåras. En sådan försämring får inte uppkomma utan behöver hanteras med skyddsåtgärder.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår till exempel när ingående parametrar försämras men utan att någon överliggande kvalitetsfaktor får en lägre statusklass eller leder till att god kemisk status inte uppnås.
- **Små negativa effekter** uppstår till exempel när påverkan eller utsläppet är så marginellt att ingen av de ingående parametrarna försämras.
- **Små positiva effekter** uppstår till exempel när ytvattnets kvalitet förbättras i liten utsträckning eller när artmångfalden ökar i liten utsträckning. De ekologiska förutsättningarna i livsmiljöer förbättras i liten grad.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår till exempel när ytvattnets kvalitet stärks eller när artmångfalden ökar. De ekologiska förutsättningarna i livsmiljöer förbättras.
- **Stora positiva effekter** uppstår till exempel när ytvattnets kvalitet förbättras i så stor grad att ytvattnets status förbättras till en högre nivå.

4.1.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Grundvatten

Planförslagets huvudsakliga grundvattenpåverkan bedöms ske till följd av byggande av stationer, spårtunnlar och tillhörande arbetstunnlar. Även andra schakt, exempelvis luftutbytesschakt, kan medföra en viss grundvattenpåverkan.

Byggande av tunnlar i berg och anläggningar vid markytan i jord kommer att medföra grundvattenavsänkning främst under byggtiden. Under drifttiden kommer grundvattenpåverkan att vara liten och förekomma främst i anslutning till stationerna samt arbetstunnlarna och de permanenta servicetunnlarna som sprängs ut med borra-sprängmetoden och tätas utifrån uppsatta mål och bergets förutsättningar. Spårtunnlarna som byggs med tunnelbormaskin (TBM) kommer tätas med betonginklädnad, så kallad lining, och endast små inläckage kan ske vid tvärtunnlarna eller någon otät skarv i betongliningen. Tunneldrivning med tunnelbormaskin innebär dock ett tillfälligt större inläckage vid tunnelfronten innan betonginklädnaden installerats och tätats mot berget. För mer information om byggmetoder se kapitel 5 *Påverkan under byggskedet*.

Ett påverkansområde har definierats och det motsvarar det område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av byggande av tunnelbanan, se Figur 38. Påverkansområdet har bedömts utifrån beräkningar och fältdata. Påverkan under drifttiden blir betydligt mindre än för byggtiden. Under drifttiden kommer även påverkan kring jordschakt bli små då konstruktionen byggs tät ned mot berg.



Figur 38. Påverkansområde för grundvatten.

Grundvattenavsänkning kan innebära sättningar i jordlager med lös lera som i sin tur kan leda till skador på sättning känsliga objekt så som byggnader, anläggningar eller markförlagda ledningar som inte är fast grundlagda. Tunneldrivningsmetoden TBM gör att spårtunnlarna blir täta. Övriga anläggningsdelar som utförs med borra-sprängmetoden, till exempel stationer och arbetstunnlar, kommer att tätas för att minska grundvattenavsänkningen. Grundvattennivåerna följs hela tiden upp genom ett kontrollprogram och åtgärdas vid behov genom infiltration. Tillstånd för infiltration söks i miljöprövningen hos mark- och miljödomstolen.

Energibrunnar, och eventuella dricksvattenbrunnar, är beroende av grundvattennivån i berget för att fungera. Det finns en risk för försämrade verkningsgrad i energibrunnar inom påverkansområdet men risken är liten på avstånd längre än 150-200 meter ut från anläggningen.

Region Stockholm planerar att mäta grundvattennivåer i brunnar under byggtiden och vid behov åtgärda eller reglera eventuell påverkan. Detta är en del av miljöprövningen.

För naturmiljön bedöms påverkan till följd av bedömd grundvattenpåverkan vara mycket liten och avgränsas bort, se avsnitt 4.5 *Naturmiljö*.

Ytvatten

Under drifttiden bildas tunnelvatten vilket avleds genom längsgående VA-ledningar i tunnarna till en VA-station där vattnet renas. Reningsstegen i VA-stationen kommer bestå av slamavskiljning, så kallad sedimentation, oljeavskiljning och tungmetallavskiljare, vid behov kan ytterligare reningssteg implementeras. Tunnelvattnet består framför allt av inläckande grundvatten, men även spolvatten från rengöring i tunnarna som genomförs cirka en gång per år. VA-stationen som tar hand om tunnelvattnet planeras att ligga under mark i anslutning till station Fridhemsplan. Från VA-stationen kommer vattnet avledas eller pumpas till recipienten Mälaren-Riddarfjärden via dagvattenledningsnätet efter erforderlig rening.

En ytvattenförekomsts ekologiska status berörs främst av direkta ingrepp i vattenmiljön såsom muddring, sprängning i vatten eller anläggningsarbeten. Tunnelbanan medför ingen påverkan av den karaktären. Tunnelvattnet bedöms inte heller innehålla förhöjda halter av näringsämnen varför varken den ekologiska statusen eller statusen på dess underliggande kvalitetsfaktorer bedöms påverkas av tunnelbanan.

En ytvattenförekomst kemiska status berörs främst av tillskott av föroreningar. Dränvattnet från tunnelbanan förväntas vara relativt rent vilket erfarenheter från andra tunnlar i Stockholm visar. Spolning av tunnarna planeras ske under drifttiden. Erfarenheter från spolning av tunnlar i befintligt tunnelbanesystem visar att spolvattnet inte innehåller förhöjda halter föroreningar och vattnet förväntas därmed också vara relativt rent.

Vid händelse av brand finns risk för negativ påverkan till följd av utsläpp av släckvatten som innehåller föroreningar om inte släckvattnet hanteras separat. I och med att pumparna i anläggningen kommer att ha en funktion som gör det möjligt att stänga av pumparna så att släckvatten kan samlas upp och hanteras separat hanteras den risken.

I den nya detaljplan som tas fram för tunnelbanan tillkommer hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor förhindrar att vatten infiltreras ner i jorden, vilket gör att avrinning av dagvatten från stationsområdena kan öka och åtgärder kan behövas för att förhindra detta. Vidare kan dagvattnet behöva renas. I samband med framtagande av den nya detaljplanen görs en dagvattenutredning för att säkerställa att dagvattnet hanteras och att miljökvalitetsnormerna för berörda recipienter inte äventyras.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Tunnelbanan till Älvsjö innebär i sig inte något tillskott av markföroreningar. Ytjord kommer att schaktas bort och förorenad jord kommer att omhändertas under byggtiden. Effekten bli således att föroreningshalten inom aktuellt schaktområde blir lägre än innan under drifttiden och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och även till grundvattnet blir mindre än i nuläget.

Inläckage av förorenat grundvatten kan ske till anläggningen, främst under byggtiden då mest inläckage sker men även under drifttiden. En VA-station kommer att rena det inläckande grundvattnet under drifttiden. En grundvattennivåsänkning kan innebära att markföroreningar som finns sedan tidigare frigörs och sprids till nya områden. Spridningen av föroreningar beror på en rad olika förutsättningar såsom föroreningarnas mobilitet, geologiska förutsättningar och avstånd till anläggningen.

4.1.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inläckande grundvatten i tunnlar och stationer pumpas till en VA-station placerad i servicetunneln vid Lindhagensplan. Rening kommer bestå av slamavskiljning, så kallad sedimentation, oljeavskiljning och tungmetallavskiljare. Vid behov kan ytterligare reningssteg implementeras. VA-stationen kommer regleras i järnvägsplanen.

Förslag till övriga åtgärder

Ett kontrollprogram kommer att tas fram för uppföljning av begränsande parametrar i utgående vatten från VA-stationen. Begränsande parametrar är ämnen som är särskilt viktiga att studera avseende miljö kvalitetsnormerna.

Vid risk för en permanent grundvattennivåsänkning som kan ge skada av betydelse längs tunnelbanesträckningen kommer skyddsinfiltration av vatten tillämpas för att upprätthålla grundvattennivåerna. Behov av infiltration som skyddsåtgärd hanteras i miljöprövningen.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det finns inga förslag till övriga försiktighetsmått.

4.1.5 Konsekvensbedömning

Grundvatten

För byggnader, ledningar och andra anläggningar som riskerar skadas av en marksättning orsakat av en grundvattenpåverkan bedöms konsekvenserna som inga upp till måttligt negativa under bygg- eller drifttiden med förutsättningen att skyddsinfiltration vidtas i områden där sådan skyddsåtgärd bedömts nödvändig.

Trots infiltration som skyddsåtgärd finns det en risk att avsänkta vattennivåer i bergborrade brunnar kvarstår. För bergborrade energi- eller vattenbrunnar där en permanent påverkan uppkommer bedöms konsekvensen som måttligt negativ. Vidare arbete med kompensation eller ersättning för skada på energibrunnar hanteras i miljöprövningsprocessen.

En detaljerad redovisning av tunnelbanans påverkan på grundvattennivåer samt skyddsåtgärder för att undvika negativa konsekvenser kommer att hanteras i tillståndsansökan för vattenverksamhet med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning. Villkor för att undvika negativ påverkan kommer att ställas i miljödomen.

Ytvatten

Tunnelvattnet (dränvatten och spolvatten) förväntas att vara relativt rent och mängden utpumpat vatten kommer vara förhållandevis litet. Det finns dock en osäkerhet gällande vilka ämnen som kommer att finnas i dränvattnet från tunnelbanan och i vilka mängder. Det finns dessutom en risk att icke-försämringskravet för parametrar som är klassificerade i sämsta statusklassen inte uppfylls utan rening av dränvattnet. Utan skyddsåtgärder, det vill säga utan VA-station som hanterar utgående vatten, bedöms utgående halter till Mälaren-Riddarfjärden vara högre än med nuvarande situation vilket skulle kunna innebära ett äventyrande av MKN. Ett äventyrande av MKN innebär att möjligheten att uppnå MKN försvåras med anledning av tunnelbanan. Därmed bedöms tunnelbanan utan skyddsåtgärder medföra måttliga negativa konsekvenser för recipient Mälaren-Riddarfjärden.

Med skyddsåtgärder, det vill säga VA-station som renar tunnelvattnet under drifttiden samt ett kontrollprogram som följer upp att krav på halter av utgående vatten uppfylls, bedöms

haltbidragen av modellerade föroreningar bli små och inte ge en mätbar skillnad på kvalitetsfaktornivå för uppsatta miljökvalitetsnormer. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms tunnelvattnet inte försämra den kemiska eller ekologiska statusen för vattenförekomsten eller försvåra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna. Utsläpp av tunnelvattnet bedöms därmed medföra små negativa konsekvenserna för Mälaren-Riddarfjärden.

Utöver tunnelvattnen som uppstår vid normaldrift av tunnelbanan finns det risk för brand i tunnelbanan där släckvatten från brandbekämpning uppstår. Den risken är liten men om det inträffar och släckvatten släpps ut direkt till recipient bedöms det få omfattande negativa konsekvenser för recipienten. Släckvattnets kemiska innehåll och dess volym är svår att förutse då det beror på omfattning av brand och vilka kemiska ämnen som löses i släckvattnet och följer med ut till recipient. VA-systemet utformas så att det under drifttiden är möjligt att avbryta utpumpningen till recipient och omhändertar vattnet separat, till exempel genom att föra vattnet till extern rening med slamsugbil. I och med att släckvattnet planeras att tas om hand separat vid händelse av brand medför det inga negativa konsekvenser för Mälaren-Riddarfjärden.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

De föroreningar som föreligger i marken kommer att schaktas bort i samband med byggnation av tunnelbanan. Genom att ta bort och ta hand om förorenade massor enligt gällande restriktioner minskar föroreningsmängden inom aktuellt schaktområde. Under drifttiden är tunnelbanans anläggning relativt tät och bedöms med skyddsåtgärder inte ge upphov till sådan grundvattennivåsänkning att grundvattenströmningen väsentligen ändras.

För en provpunkt i Liljeholmen uppmättes en förhöjd halt av bensen i grundvatten, vilket överstiger riktvärdet för ånginträngning i byggnader. Spårtunnlarna blir i princip täta under drifttiden och medför ingen väsentlig ändring av grundvattenströmningen. Stationsbyggnaden vid Liljeholmen blir relativt tät och ligger på ett större avstånd från provpunkten. Risken att bensen mobiliseras bedöms därmed som mycket liten under drifttiden. Då uppmätta halter i övriga provpunkter understiger riktvärdet för ånginträngning i byggnader och då grundvattenströmningen inte kommer att ändras väsentligt med skyddsåtgärder bedöms den sammantagna risken för påverkan på människors hälsa som mycket liten.

Därmed bedöms grundvattennivåsänkningens effekt på föroreningsspridningen som obetydlig och konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden.

4.2 Stads- och landskapsbild

Med stads- och landskapsbild avses det visuella intrycket av stadslandskapet. Stads- och landskapsbild omfattar ett övergripande intryck av arkitektur och infrastruktur samt topografi, vegetation och vattendrag. Utifrån den mänskliga, visuella upplevelsen görs en kvalitativ analys. Inom stadsmiljö innefattar begreppet exempelvis byggnader och gaturums exteriöra gestaltning, orienterbarhet samt skala och struktur.

I *PM Stadsbild*, vilken ligger till grund för avsnitt 4.2.1 *Nuvarande förhållanden*, beskrivs stadsbilden i de områden där stationerna för tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö ligger.

4.2.1 Nuvarande förhållanden

Beskrivningarna av nuvarande förhållanden utgår från hur en fotgängare upplever stads- och landskapsbilden, enligt Kevin Lynchs metod för stadsrumsanalys. Exempelvis bidrar en orienteringspunkt (landmärke), ett hinder (barriär) eller en plats där många människor rör sig (stråk/noder) till förståelse av och orienterbarhet på en plats. Se vidare avsnitt 4.2.2 *Bedömningsgrunder och metodik*.

Tunnelbanans sträckning präglas av det storskaliga sprickdalslandskap som är typiskt för Stockholm med de förkastningsbranter, åsar, dalstråk och vattenytor som utgör grunden för stadslandskapets struktur. För fotgängaren innebär denna topografi att siktlinjer mot vatten och grönska på många platser präglar upplevelsen av stads- och landskapsbild.

Fridhemsplan

Fridhemsplan ligger i Stockholms innerstad och präglas främst av den traditionella stenstadens slutna rutnätskvarter med typisk innerstadsbebyggelse från främst 1870-talet till 1930-talet. Här finns också en del funktionalistisk arkitektur med en öppen kvartersstruktur. Bebyggelsen är främst mellanskalig och består av fem- till sjuvåningshus, men i det intilliggande området mot Stadshagen i väst finns bebyggelse med större skala. Här finns spår av äldre industri och även institutioner, såsom Sankt Görans sjukhusområde. Området vid Fridhemsplan definieras av stråk med flöden av människor i en funktionsblandad och hårt trafikerad miljö. Detta i kombination med handel och service mot gatan utgör områdets karaktär. Det finns relativt få platsbildningar eller torg. Kronobergsparken, Pontonjärparken och Råambshovsparken är tre av Kungsholmens viktiga gröna offentliga rum som luckrar upp stenstaden och kopplar den till Mälaren via tvärgator och stråk till Norr Mälarstrand.

Här finns flera målpunkter, exempelvis Västermalmsgallerian, Internationella biblioteket, Råambshovsparken, sjukhusområdet samt ett flertal skolor, butiker och gym. De flesta, men inte alla, koncentreras till de befintliga stationsentréerna vid Drottningholmsvägen och Fleminggatan.

Den idag hårt trafikerade Drottningholmsvägen är en barriär i området, liksom Karlbergskanalen i norr som skiljer Kungsholmen från Vasastan. Det finns få tydliga landmärken vid Fridhemsplan vilket leder till att orienterbarheten är bristfällig.



Figur 39. Drottningholmsvägen vid Fridhemsplan. De båda kvartershörnen bildar tillsammans en antydan av en port till innerstaden, som är synlig på långt håll när man närmar sig Fridhemsplan västerifrån. En av stationsentréerna skymtar till vänster i bilden.

Stadsbilden på Lindhagensplan präglas av cirkulationsplatsens funktion som nod för olika riktningar och närliggande motorvägspåfarter. I stadsbilden runt Lindhagensplan framträder naturen i "gluggar" som tillhör det ursprungliga landskapet, liksom det parkstråk som anlades under 1930-talet. Gång- och cykelstråk förbinder Lindhagensplan med Konradsbergsparken, Rålambshovsparken och Norr Mälarstrand. Värdefulla kopplingar och siktlinjer finns även till S:t Görans sjukhusområde som avtecknar sig ovanför Lindhagensplan med en vegetationsklädd brant bakom bensinstationens låga byggnader. Vegetationen på branten och i slänten intill bostadshusen utgör en del av Stockholms ursprungliga topografi med upplevelsevärden för boende och passerande i området.

Långholmen

Långholmen är en del av Stockholms innerstad och en unik miljö med kulturhistorisk bebyggelse, exempelvis äldre varvsbebyggelse och centralfängelset från slutet av 1800-talet. Ön har flera topografiska höjder och är till stor del täckt av vegetation med flera offentliga rum såsom strandbad, klippbad, idrotts- och lekplatser. En strandpromenad finns längs hela ön och på södra sidan flera båtplatser.

Liljeholmen

Liljeholmen är en viktig knutpunkt och handelsplats, då Röd linje delar sig här och flera busslinjer samt Tvärbanan går hit. Liljeholmen var Stockholms första industriförort och även om de flesta av de gamla fabriksbyggnaderna har rivits finns en del sådan bebyggelse kvar. Det gäller bland annat Palmcrantzska fabriken på Lövholmen, uppförd 1889, som idag är konsthall. Här finns också storskaliga kontorsbyggnader uppförda under senare delen av 1900-talet. I Marievik ska dessa snart ersättas med storskalig funktionsblandad bebyggelse på liknande sätt som vid Liljeholmskajen, ett storskaligt flerbostadsområde från 2010-talet. Delar av bebyggelsen vid Liljeholmskajen fungerar idag som landmärken i stora delar av staden och här finns ett populärt kajstråk med flera restauranger och caféer.

Liljeholmens centrum där tunnelbanestationen är placerad ligger mellan två höjder (Nybohovsberget och Liljeholmsberget) samt mellan sjön Trekanten och Södertäljevägen. Det byggdes på 1970-talet och kompletterades med galleria på 2000-talet. Centrumet domineras av mellanskalig bebyggelse, i en blandning av flerbostadshus och kontor.



Figur 40. Liljeholmens centrum med tvärbanestationen i förgrunden och tunnelbanestationens norra biljetthall till höger.

Sjön Trekanten och Trekantsparken ligger på en lägre nivå i ett landskapsrum intill centrumbebyggelsen. Platsen upplevs som grön bland annat tack vare att växtlighet bevarats på Nybohovsbergets sluttningar som omger en stor del av sjön. Här finns utblickar över sjön och landskapet, en populär lekpark, ett utegym och ett rekreationsstråk. Här ligger också en av ingångarna till tunnelbanans södra biljetthall. Huvudentréerna ligger mot torget närmast gallerian och mot Tvärbanan vilket även gäller för butiker och galleria. Detta bidrar till en bristfällig koppling mellan Trekantsparken och Liljeholmstorget. Det finns även få kopplingar mellan dagens centrum och Liljeholmskajen/Marievik. Södertäljevägen skapar en fysisk barriär dem emellan, som är svår att ta sig över för fotgängare och cyklister.

Liljeholmsstranden är en del av Lövholmen som står inför en omfattande stadsutveckling. Området präglas idag av industri och hårdgjorda ytor fram till kajerna, som delvis används för båtangöring vid varutransporter. Från Hornstull och Reimersholme präglas stads- och landskapsbild på den norra delen av Lövholmen av en rad pilar som kantar kajen längs med en gammal industriräls. Träden ger lövskugga sommartid och har upplevelsevärden på både nära och längre håll.

Årstaberg

Årstaberg har främst karaktäriserats av industri samt den kollektivtrafiknod/bytespunkt som utgörs av busstorget på Svärdlångsplan, pendeltågsstationen Årstaberg och Tvärbanans hållplats. Platsen domineras av busstorget, infartsparkeringen därintill samt infrastruktur (Västra stambanan, Årstavägen, tvärbanespåren, Södra länken) och Västberga industriområde. Öster om platsen för den planerade tunnelbanestationen ligger bostadsområdet Årsta. Bebyggelsen där är mellanskalig och består främst av lamellhus i tre våningar samt ett sex våningar högt punkthus.

Just nu omvandlas industrier väster om järnvägsspåren till ett funktionsblandat område. Detaljplanen tillåter en tätare och mer storskalig struktur än i Årsta med mer funktionsblandning.

Här uppförs bostadshus som varierar i höjd mellan sju och 24 våningar. I bottenvåningarna tillåts centrumändamål, i första hand vända mot en ny kvarterspark, samt förskolor.

På busstorget finns glasade busskurer, en liten parkyta med ett tiotal träd, parkbänkar och rumsskapande murar. Två grön- och vitkalkade teknikbyggnader står i närheten av tvärbanestationen. Mitt på torget ligger en kiosk och en grill. Även en offentlig toalett finns vid torget. En del verksamheter såsom hotell och gym är idag lokaliserade i industribyggnaderna längs Svärdlångsvägen. Stadsbilden präglas dock av de stora infrastrukturstråken och platsen upplevs som att den främst är till för att passeras snarare än att vara en mötesplats.

Ett bit från busstorget ligger Skälderviksplan, ett litet torg där stora hängpilar skapar en ombonad miljö. Här finns en damm, en liten blomsterträdgård och en stenlagd terrass. I öster öppnar torget upp sig mot Storängsparken men markeras av ett gjutjärnstaket och nivåskillnad. Längs en av fasaderna mot torget finns förhöjda och glasade bottenvåningar avsedda för verksamheter vilket ger stadskvaliteter. Alla verksamheter som idag har lokaler här är dock inte riktade utåt mot torget vilket gör att platsens fulla potential inte utnyttjas.



Figur 41. Intill busstorget i Årstaberg finns en liten park med bänkar och murar. I bakgrunden syns två teknikbyggnader.

Årstafältet

Årstafältet ligger söder om Årsta och strax sydöst om Årstaberg. Det ligger i en av Stockholms sprickdalar och har främst varit ett stort grönområde som använts för rekreation, idrott- och odlingsmöjligheter.

Idag är Årstafältet en byggarbetsplats som omvandlar fältet till en ny funktionsblandad stadsdel, med bostäder, kontor, skolor och verksamheter. Den nuvarande stadsbilden är därmed under förändring. Se Figur 42 för att få en uppfattning om de pågående stora förändringarna. Nya detaljplaner som vunnit laga kraft innebär nästan 3 000 nya bostäder, men även anläggning av

park, dammar för dagvattenhantering, torg, kontor samt offentlig service som förskolor och livsmedelsbutik. Tre broar ska byggas för att binda ihop den nya bebyggelsen med parken. Flera stråk genom parken anläggs och ett huvudstråk väntas gå mellan kvarteren upp mot stadsdelscentrum i norr. Husen ska få entréer ut mot gatan och verksamheter i bottenvåningarna såsom butikslokaler och förskolor. På flera ställen utmed gatorna anläggs små torg och platsbildningar. Bebyggelsen förväntas ha variation i höjd, form och stil, delvis inspirerad av Årsta centrums 50-talsstil.

Det finns idag befintliga hållplatser för såväl Tvärbana som buss i utkanten av området, medan den nya tunnelbanestationens läge snarare hänger samman med den planerade stadsutvecklingen. Stationen förläggs i norra delen av den nya bebyggelsen. Kvarteret där stationen förläggs blir Årstafältets norra entré och kommer att markeras med områdets högsta byggnad. Här blir bebyggelsen ganska storskalig, 9-22 våningar. Förutom bostäder kommer kontors- och verksamhetslokaler att förläggas i bottenvåningarna. Bebyggelsestrukturen på övriga delar av fältet blir mellanskalig, men tätare än i Årsta. Här planeras främst slutna kvarter i cirka tre till nio våningar.

Grannområdet Valla Torg från sent 1950-tal består av 14 våningar höga punkthus och låga lamellhus i ett rytmiskt planmönster. På avstånd utgör dessa en kraftfull siluett mot Årstafältet idag, en effekt som kommer försvinna när den nya bebyggelsen kommer på plats.



Figur 42. Årstafältet sett från sydöst, med planerad ny bebyggelse. Illustration: Stockholms stad.

Östbergahöjden

Bostadsområdena Östbergabackarna och Östbergahöjden bebyggdes under 1950- och 1960-talet och har kompletterats under 2000-talet. Här finns enbart flerbostadshus, främst i form av fyra våningar höga lamellhus placerade i en öppen kvartersstruktur. Mitt i området ligger Östberga torg, som bildar en nod med målpunkter som skola, förskola, livsmedelsaffär, kulturhus och bibliotek. I närheten ligger också en populär parklek. Här stannar bussar mot bland annat Liljeholmen. Ett högre punkthus fungerar som ett landmärke vid torget. Bilväg och grönområden skiljer bebyggelsen från kringliggande områden.

Områdena ger ett isolerat intryck i och med att bebyggelsen skiljs så tydligt från sin omgivning. Detta beror i första hand på bilvägen Östbergabackarna som går runt hela området, men även på läget i staden. Östberga ligger precis söder om ett stort sammanhängande industriområde som geografiskt spänner över delar av både Västberga och Årsta, med järnvägen som passerar igenom. Årstafältet som är områdets östra granne ligger betydligt lägre i landskapet. I väster ligger småhusområdena Liseberg och Örby och i söder Gamla Östberga samt Huddingevägen (länsväg 226), en fyrfilig motorväg som endast kan passeras vid ett fåtal övergångar. Till Östbergabackarna och Östbergahöjden finns ingen spårbunden trafik idag.

Planarbete pågår för stadsutveckling i Östberga, med bland annat drygt 1 100 nya bostäder och en ny simhall. Det befintliga gångstråket mellan Liseberg och Årstafältet planeras att förstärkas.



Figur 43. Vyn längs vägen Östbergabackarna vid Östberga torg, en tydlig siktlinje. Punkthuset vid Årstafältet syns mellan träden. I förgrunden till vänster syns nedgången till Östberga torg.

Älvsjö

Kring pendeltågstationen i Älvsjö är bebyggelsen tät, med en tydlig centrubildning kring Älvsjö torg och resecentrum som uppfördes under 2010-talet. Här finns i övrigt en varierad bebyggelsekaraktär men där bebyggelsevolymerna i huvudsak är ganska stora. Sydväst om centrum förekommer villabebyggelse från 1900-talets första hälft. På östra sidan av järnvägen och norr om Huddingevägen, där den nya tunnelbanestationen planeras, präglas miljön av Stockholmsmässan och en i övrigt ganska glest bebyggd miljö med mycket trafikinfrastruktur, vilket ger upplevelsen av stora avstånd och öde miljöer. Här är bebyggelsestrukturen främst storskalig, med undantag för Älvsjö gård som ligger intill planerad stationsentré. Herrgården har anor från 1500-talet, men dess ekonomibyggnader har rivits och av herrgårdslandskapets ursprungliga utbredning finns inte mycket kvar. I stället domineras området av mässhallarna och det relativt nybyggda resecentret. Sydöst om Huddingevägen är miljön helt präglad av småskalig villabebyggelse i Örby, även det villastad från 1900-talets början.



Figur 44. Spårområdet i Älvsjö, med Stockholmsmässan till höger.

4.2.2 Bedömningsgrunder och metodik

För att analysera stationslägenas stads- och landskapsbild har platsbesök genomförts, kartor studerats och information från tidigare utredningar inhämtats och bearbetats. För Årstafältet, där omfattande stadsutveckling pågår, har även detta beaktats. Information om parker och platser har inhämtats från Stockholms stads parkplaner. Planer som är i ett tidigare planeringsskede – exempelvis ej laga kraftvunna detaljplaner och planprogram – omnämns men analyseras inte.

För att beskriva förutsättningarna och de aktuella områdenas värden har Kevin Lynchs metod för stadsbildsanalys använts som utgångspunkt. Metoden utgår från fem identifierade strukturer som påverkar hur fotgängare visuellt uppfattar, rör sig och orienterar sig i staden och på så vis skapar en mental karta: områden, landmärken, stråk, barriärer och noder. Analysen innehåller begrepp som karaktär, identitet, rumslighet, orienterbarhet, läsbarhet, skönhets- och upplevelsevärden.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.2 *Stads- och landskapsbild* till att fokusera på stationslägena med närmaste omgivning inklusive lägen för luftutbytesschakt, brandgasschakt och servicetunnelmynningar samt den del av Långholmen där en teknikbyggnad placeras.

Bedömningsskala

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma värden och storleken på effekter.

Bedömningsskala värden

- **Låga värden:** Områden som i liten omfattning har egen karaktär och identitet, och/eller innehåller få element som förstärker orienterbarheten, ger tydliga stråk och avgränsningar, skapar utblickar eller landmärken.
- **Måttliga värden:** Områden som i måttlig omfattning har egen karaktär och identitet, och/eller i viss omfattning innehåller element som förstärker orienterbarheten, ger tydliga stråk och avgränsningar, skapar utblickar eller landmärken.
- **Höga värden:** Områden som i stor omfattning har egen karaktär och identitet, och/eller är rikt på element som förstärker orienterbarheten, ger tydliga stråk och avgränsningar, skapar utblickar eller landmärken.

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår när områdets karaktär ändras i stor omfattning och identiteten försvagas avsevärt. Rumslighet och/eller orienterbarheten försämras avsevärt, stråk bryts helt och utblickar skymms helt.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när områdets karaktär ändras i viss omfattning och identiteten försvagas tydligt. Rumslighet och/eller orienterbarheten minskar måttligt, stråk blir otydliga och utblickar skymms till stor del.
- **Små negativa effekter** uppstår när områdets karaktär ändras något omfattning och identiteten försvagas något. Rumslighet och/eller orienterbarheten minskar något, stråk påverkas något och utblickar skymms i mindre omfattning.
- **Små positiva effekter** uppstår när områdets karaktär och identitet förstärks något. Rumslighet och/eller orienterbarheten ökar något, stråk förstärks något och skymda utblickar blir något tydligare.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår när områdets karaktär och identitet förstärks tydligt. Rumslighet och/eller orienterbarheten ökar måttligt, stråk blir klart förstärkta otydliga och skymda utblickar blir klart tydligare.
- **Stora positiva effekter** uppstår när områdets karaktär och identitet förstärks avsevärt. Rumslighet och/eller orienterbarheten förstärks avsevärt, nya stråk och utblickar skapas.

4.2.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Fridhemsplan

Ingen ny stationsentré planeras vilket innebär att det inte blir någon påverkan på stadsbilden vid stationsläget. Inga nya stråk tillkommer. Det tillkommer dock ett brandgasschakt längs Fridhemsgatan, som kommer att placeras i slänten nedanför Kungsholmens grundskolas skolgård. Här finns redan idag en schaktöverbyggnad för ett av den befintliga tunnelbanans luftutbytesschakt (Blå linje). Brandgasschaktet kommer att förändra stadsbilden på Fridhemsgatan på grund av sin volym och utformning som torn.

Ett luftutbytesschakt placeras vid Fleminggatan, nära korsningen med Arbetargatan. Detta bedöms få en mycket liten påverkan på stadsbilden, då schaktöverbyggnaden består av en låg sarg med galler.

En servicetunnel med tillhörande markanspråk placeras vid Lindhagensplan, vilket innebär att den befintliga drivmedelsstationen rivs. Platsen utgörs idag av en hårdgjord yta för trafikanknutna ändamål, utan större stadsbildsmässiga värden. Närmiljön för boende i kvarteren påverkas dock i och med att det vegetationsklädda berget berörs av det permanenta markanspråket. En del av den äldre trädvegetationen där kommer att försvinna i stadsbilden, vilket innebär en förlust av upplevelsevärden för boende och passerande.

Långholmen

På Långholmen placeras en teknikbyggnad på och under en grusplan intill Pålsundet, med buskar i gränsen mot ett gångstråk. Grusytan används idag för husbilsamping sommartid samt för båtuppställning vintertid. Intill ytan ligger Långholmens bollplan, Heleneborgs båtklubb och kajakuthyrning. En byggnad här kommer att påverka stads- och landskapsbilden. Platsen är väl synlig för gående i promenadstråket på ön, se Figur 45, från Långholmsbron samt uppifrån Västerbron. Även från Söder Mälarstrand på Södermalm kan byggnaden komma att bli synlig.



Figur 45. Visualisering av teknikbyggnaden sedd från norr.

Liljeholmen

Station Liljeholmens nya stationsbyggnad placeras nordväst om befintlig stationsbyggnad, som rymmer Liljeholmens södra biljetthall för Röd linje. Den nya stationsbyggnaden kommer att påverka stads- och landskapsbilden främst nordväst om befintlig stationsbyggnad. Hur den förändrade stadsbilden kommer att upplevas beror till stor del på hur den nya byggnaden gestaltas, vilket avgörs i ett senare skede.

Sett från Liljeholmstorget blir påverkan på stadsbilden endast marginell. Av den nya stationsbyggnaden kan uppstickande delar av tak komma att synas bakom den befintliga stationsbyggnaden. Om ändringar görs också på den befintliga stationsbyggnadens tak kan tillägg bli synliga från torget, men denna påverkan blir då sannolikt också marginell.

Sett från Trekantsparken och Liljeholmsgränd blir förändringen av stads- och landskapsbilden påtaglig. Dagens glasade trapphus med entré från parken till biljetthallen tas bort och större delen

av den befintliga stationsbyggnadens fasad mot norr döljs av den nya stationsbyggnaden. Delar av den tillkommande byggnaden blir synliga från i stort sett hela Trekantsparken. Siktlinjen från Liljeholmsgränd mot sydväst bryts vid det som idag är en vändplan. I den nya detaljplan som tas fram för tunnelbanan redovisas ett entrétorg med vändplan och trappor mellan torget och parken. Förslaget ger underlag för nya och starkare flöden av resenärer genom och runt omkring stationsbyggnaden, från alla håll. Den nya stationsentrén mot parken i norr bidrar till trygghet och rörelse, med en ny större ingång som leder upp och rakt genom biljetthallen till Liljeholmstorget. Det är rimligt att anta att fler människor än idag kommer att vilja röra sig genom parken från exempelvis Gröndal och Lövholmen mot den nya stationsentrén. Med fler resenärer och tryggare miljöer ges bättre underlag för handel och service i lokaler i stationsmiljön och dess närhet. Sådana lokaler kan bidra till stadsliv och trivsel på allmänna platser som idag kan upplevas som baksidor.

Upplevelsen av förändringen i stads- och landskapsbilden beror till stor del på utformningen av både byggnad och allmän plats, liksom kopplingen mellan det högre belägna Liljeholmstorget och den lägre belägna parken. Med omsorgsfull gestaltning för trygghet och trivsel kan platsen utvecklas från att vara en mörk baksida och svårdefinierad angöringsplats/återvändsgränd till att bli ett mer stadsmässigt rum där torg möter park och bjuder in till aktiviteter och vistelse.

Det luftutbytesschakt som planeras vid Liljeholmsstranden, med tillhörande tillfälligt markanspråk placeras där befintlig strandpromenad från Liljeholmskajen idag tar slut. Schaktöverbyggnaden stör inte stadsbilden nämnvärt, då platsen idag främst används som parkering. Sett från Hornstull och Reimersholme präglas stads- och landskapsbilden av en rad pilar som kantar kajen på Lövholmen längs med en gammal industriräls. De flesta träden utmed kajen bedöms kunna bevaras.

Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen bedöms inte påverka stadsbilden nämnvärt, då den placeras i en slänt längs en hårt trafikerad väg.

Årstaberg

En ny stationsbyggnad i Årstaberg kommer att påverka stadsbilden ur alla väderstreck, då en idag obebyggd och därmed väl synlig yta bebyggs. En ny stark målpunkt tillskapas och därmed förändras flödena på platsen. Nyttillskottet kommer att stärka Årstaberg som urbant rum och bedöms bli ett attraktivt tillägg i stadsbilden.

Brandgasschakt vid Årsta Skolgränd, väster om järnvägsspåret, bedöms kunna integreras i på den nya stadsmiljö/stationstorg som växer fram där.

Luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken placeras en bit upp från vägen i terrängen nära Årsta gamla skola, och bedöms påverka stads- och landskapsbilden i liten omfattning.

Årstafältet

En ny stationsbyggnad på Årstafältet kommer att påverka stads- och landskapsbilden. En ny stark målpunkt tillskapas och därmed förändras flödena på platsen. Nyttillskottet kommer att stärka Årstafältet som urbant rum och bedöms bli ett attraktivt tillägg i stadsbilden. Tunnelbanans entré planeras ligga i bottenvåningen av ett bostadshus i närheten av stadsdelstorget. Även omkringliggande område planeras att bebyggas, vilket ytterligare kommer att förändra stadsbilden i området.

Östbergahöjden

Den nya stationsbyggnaden placeras mellan Östbergabackarna och Östbergahöjden, där områdena gränsar till Årstafältet. En del av befintlig bostadsnära grönska tas i anspråk för exploateringen.

Rörelsemönstren för de boende i området kommer att förändras, då målpunkterna idag är förlagda vid Östberga torg, cirka 150 meter från den nya tunnelbanestationen. Tyngdpunkten för vad som uppfattas som "centrum" på platsen skulle därför också kunna förändras.

Luftutbytesschakt planeras på två platser: vid Östbergavägen samt vid Östbergabackarna. Vid Östbergabackarna bedöms påverkan på stadsbilden bli liten, då placeringen är i en brant slänt mellan en bilväg och en idrottsplats. Ingrepp i vegetationen påverkar dock alltid stadsbilden. Luftutbytesschaktet vid Östbergavägen bedöms ge större påverkan, då placeringen delvis skymmer utblickar i det stråk som leder vidare till Årstafältet.

Stockholms stads strategi att förstärka stråket mellan Östberga Torg och Årstafältet genom att flera nya bostadskvarter tillförs förväntas komplettera befintlig bebyggelse med mer urbana kvaliteter, där stationsentrén ingår.



Figur 46. Vy från Östbergahöjden vid det planerade stationsläget, i riktning mot Årstafältet

Älvsjö

Störst påverkan på stads- och landskapsbilden i Älvsjö sker genom att befintlig grönyta med äldre träd tas i anspråk av stationsbyggnaden med tillhörande väg, trappor och ramper samt tillfälligt markanspråk. I den nya detaljplan som tas för tunnelbanan redovisas entréytor med trappor och ramper som tar upp höjdskillnader. En transportväg med vändplan förläggs längs med mässans fasad.

Träden kommer att behöva avverkas och nivåförhållandena ändras, vilket innebär att platsen påverkas permanent, inte bara under byggtiden. Det finns i princip inga andra grönytor mellan järnvägsspåren och Huddingevägen. Stationsbyggnaden placeras dock på den mer otillgängliga sidan av grönytan, med entréytor som ansluter till den vegetationsrika miljön runt Älvsjö gård. Placeringen nära befintligt resecentrum gör även att målpunkterna är samlade vilket är en fördel för resenärerna. Flödena på platsen bedöms i framtiden öka avsevärt, förmodligen även kvällstid, vilket kan bidra till ökad trygghet längs Älvsjö Broväg.

Etableringsytorna på Älvsjö IP:s grusplan för arbetstunneln bedöms inte påverka stadsbilden permanent.

4.2.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Det finns inga förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Utformningsfrågor behandlas i gestaltungsprogrammet och uttrycks som avsiktsförklaringar. Senare i processen hanteras gestaltungsaspekterna vidare genom bland annat miljösäkringslistan samt i dialog med Stockholms stad. Samordningen mellan förvaltning för utbyggd tunnelbana och Stockholms stad i stadsbyggnadsfrågor är en väsentlig del i lokalisering och utformning av anläggningens olika delar.

4.2.5 Konsekvensbedömning

Konsekvensbedömningen grundas på en avvägning mellan de kvaliteter som finns i stads- och landskapsbild på platsen idag och den påverkan som tunnelbaneutbyggnaden förväntas ge samt de effekter detta bedöms få på stads- och landskapsbilden. Med konsekvens avses betydelsen av effekter och förändringar för människors upplevelse av stad och landskap. .

Fridhemsplan

Tunnelbanan i sig bedöms inte ge några effekter på stads- och landskapsbild då det inte ska byggas någon ny entrébyggnad. Brandgasschaktet på Fridhemsgatan i slänten nedanför Kungsholmens grundskola bedöms dock ge måttliga negativa effekter på stads- och landskapsbilden, då träd avverkas och schaktöverbyggnaden blir ett framträdande element i gatuvyn. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms som måttligt negativa.

Luftutbytesschaktet på Fleminggatan bedöms inte få några negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden eftersom schaktöverbyggnaden endast består av en låg sarg med galler.

Den befintliga hårdgjorda ytan på Lindhagensplan där arbets- och servicetunnelmynning placeras bedöms påverkas på ett sätt som ger mycket små negativa effekter eftersom ytan redan är ianspråktagen. Däremot bedöms ingreppen i det vegetationsklädda berget i anslutning till drivmedelsstationen och bostäderna på Drottningholmsvägen medföra måttliga negativa effekter för stads- och landskapsbild i och med förlusten av upplevelsevärden för boende och passerande. Området har ett högt värde avseende landskapsbild i och med det vegetationsklädda berget. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bli måttligt negativa.

Långholmen

Placeringen av en teknikbyggnad på befintlig hårdgjord yta med avstånd till värdefull bebyggelse och orörd natur på Långholmen är vald utifrån minsta möjliga påverkan på omgivningen. Dock innebär byggnadens höjd och utformning en förändring av platsens karaktär. Byggnaden bedöms ge måttliga negativa effekter på stads- och landskapsbild i en mycket känslig natur- och kulturmiljö. Den föreslagna byggnadsutformningen har en skala och föreslagen gestaltning som anpassas till omgivningen. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bli små negativa i och med den anpassade utformningen.

Liljeholmen

Stads- och landskapsbilden vid Liljeholmen bedöms påverkas av den nya stationsbyggnaden samt den utveckling av allmän platsmark som redovisas i den nya detaljplanen på ett sätt som ger små positiva effekter. Det bedöms finnas goda möjligheter att återställa Trekantsparken och att gestalta

kopplingen till tunnelbanan så att rumslighet och orienterbarhet vid Liljeholmsgränd ökar med tydligare stråk och utblickar. De små positiva effekterna bedöms väga upp för måttliga negativa effekter som uppstår i och med de relativt omfattande ingreppen i Trekantsparkens vegetation. Sammantaget bedöms små positiva konsekvenser uppstå i stads- och landskapsbilden, särskilt genom förbättrade kopplingar mellan Liljeholmstorget och Trekantsparken.

Luftutbytesschaktet på Liljeholmskajen bedöms ge små negativa effekter på stadsbilden. Ytan nyttjas idag som parkeringsplats, men är väl synlig både norrifrån och söderifrån. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms bli små negativa.

Etableringsområden för arbetstunnel längs Södertäljevägen och schaktöverbyggnad för luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen bedöms inte få några negativa konsekvenser på stads- och landskapsbilden då dessa planeras längs med hårt trafikerade vägar med låga skönhets- och upplevelsevärden.

Årstaberg

Tunnelbanans entré och anslutande allmän plats bedöms ge stora positiva effekter på stadsbilden, då områdets karaktär och identitet förstärks tydligt. Rumsligheten bedöms öka i och med att stråk blir tydligare och trafikknutpunkten får en bättre gestaltning jämfört med den befintliga, relativt splittrade stadsbilden. Stora positiva konsekvenser bedöms uppstå för stads- och landskapsbilden.

Konsekvenserna av luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken på stads- och landskapsbilden bedöms som små negativa då en liten del av orörd naturmark tas i anspråk för schaktöverbyggnaden.

Konsekvenserna av brandgasschaktet vid Årsta Skolgränd bedöms som små negativa då schaktöverbyggnaden delvis inkräktar på gång- och cykelbanan.

Årstafältet

Stationsentrén bedöms bidra med måttliga positiva effekter på den nya stadsbilden, då tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet. Måttliga positiva konsekvenser bedöms uppstå för stads- och landskapsbilden.

Östbergahöjden

Den nya stationsbyggnaden tar en del av befintlig bostadsnära grönska i anspråk. Detta bedöms ge små negativa effekter för stads- och landskapsbilden, vilka vägs upp av måttligt positiva effekter på stads- och landskapsbilden i tunnelbanans driftskede. Tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet i stadsdelen. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bli måttligt positiva.

Avsikten är att stationen ska integreras i ett nytt framtida bostadskvarter vilket kommer att tillföra ytterligare urbana kvaliteter och bättre orienterbarhet.

Schaktöverbyggnaden för luftutbytesschaktet på Östbergavägen bedöms ge måttliga negativa effekter på stads- och landskapsbild på grund av sin storlek och framträdande placering som delvis bryter siktlinjerna i stråket mellan Östberga och Årstafältet. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms bli små negativa.

Schaktöverbyggnaden intill Östbergabackarna bedöms ge små eller inga negativa effekter på stads- och landskapsbilden, då den placeras nära idrottsplatsen i en slänt mellan bilgata och cykelstråk där vegetationen kommer att återställas. Inga konsekvenser bedöms uppstå för stads- och landskapsbilden.

Älvsjö

Tunnelbanans entré placeras i en fristående byggnad mellan pendeltåget och Stockholmsmässan. Stora ingrepp i befintlig vegetation görs för att anlägga stationsbyggnaden och anslutande entrétytor, trappor och ramper. Effekterna i driftskedet bedöms trots detta bli måttligt positiva, då det finns goda möjligheter att gestalta stationsområdet som ett grönt, offentligt rum i och med närheten till vegetationen runt Älvsjö gård och entrén till befintligt resecentrum. Genom att koppla de olika nivåerna kan rumslighet och orienterbarhet i kollektivtrafikstråket stärkas. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms bli små positiva, utifrån en varsam gestaltning av stationen.

4.3 Kulturmiljö

Med kulturmiljö menas av människan påverkade spår i landskapet, som berättar om de historiska skeenden och processer som lett fram till det landskap vi ser idag. Människors livsmönster och resursutnyttjande kan följas genom tiden i landskapets fysiska strukturer.

Kulturmiljön bidrar till en stimulerande livsmiljö och är en betydelsefull resurs för rekreation, friluftsliv, turism- och besöksnäring. Vid planeringen av nya områden finns det ett ansvar, och en skyldighet för lagskyddade landskap, objekt och bebyggelse, att ta tillvara kulturmiljön för kommande generationer.

4.3.1 Nuvarande förhållanden

Nedan beskrivs kulturmiljövården vid stationslägena med närområden, inklusive luftutbytes-schakt, brandgasschakt och servicetunnelmynningar, samt läget för teknikbyggnaden på Långholmen. I Figur 48 och Figur 50 redovisas utpekat värdefulla kulturmiljöer, fornlämningar med mera.

Fridhemsplan

Fridhemsplan ligger inom riksintresse för kulturmiljövården, *Stockholms innerstad med Djurgården*. Riksintressebeskrivningen redovisas i avsnitt 9.3.2 *Riksintresse för kulturmiljövården*. Inom närområdet till tunnelbanestationen finns flertalet av riksintressets uttryck representerade. Bland annat gäller det stadens siluett med jämn byggnadshöjd, årsringar, miljöer och byggnader som hör samman med funktionen som huvudstad och förvaltningsstad, stadsbyggandet runt sekelskiftet 1900, 1900-talets stadsbyggande och bebyggelseutveckling, byggnader och miljöer kopplade till demokratin och den offentliga förvaltningen.

Området kring Fridhemsplan präglas av den traditionella stenstadens rutnätskvarter med innerstadsbebyggelse, men delvis även av funkisbebyggelse, skolor och institutioner. Vid Fridhemsplan med omnejd finns byggnadsminnen och kyrkor samt ett stort antal grön- och blåklassade byggnader (enligt Stockholms stadsmuseums klassificering⁵) vilket speglar de höga kulturmiljövården som är representerade på platsen.

⁵ Stadsmuseet i Stockholm redovisar kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i tre klasser. Blått är den högsta klassen och omfattar miljöer som bedöms ha synnerligen höga kulturhistoriska värden. Grönt innebär ett högt kulturhistoriskt värde. Gult innebär att miljön bedöms ha positiv betydelse för stadsbilden och/eller ha visst kulturhistoriskt värde.



Figur 47. Spårvagnar på hållplats Fridhemsplan, okänt årtal. Källa: Järnvägmuseet.

Området karaktäriseras vidare av omfattande infrastruktur och vägnät. En vägknut vid Lindhagensplan syns i det historiska kartmaterialet från 1805, på den plats där Lindhagensgatan och Drottningholmsvägen möts idag. Rålambshovsleden markeras i kartmaterialet först 1940 där även bostadsbebyggelsen norr därom tillkommit. Under denna tid anlades även Rålambshovsparken efter funktionalistiska ideal.

Långholmen

Långholmen är belägen inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*. Här finns ett flertal äldre byggnader som berättar om Långholmen som Stockholms fängelseö, men även bebyggelse för sjötull och krogverksamhet. Här finns ett flertal byggnader som är grö- och blåklassade för sina höga kulturmiljövärden.

Liljeholmen

Liljeholmen blev under slutet av 1800-talet Stockholms första industriförort med tillhörande arbetarbostäder (dessa är sedan länge rivna). Liljeholmens strategiska läge, med hamn och järnväg, låga markpriser och liten kommunal kontroll, var anledningen till industrins etablering. Industribebyggelsen finns kvar till viss del. Exempelvis har Lövholsområdet och delar av Liljeholmen kvar en industriell prägel med stora byggnadsvolymer i varierad ålder och karaktär. Offentliga byggnader såsom folkskola och före detta församlingshem berättar om 1900-talets behov och samhällsutveckling.

Inom närområdet till tunnelbanestationen finns ett flertal grönklassade och ett fåtal blåklassade byggnader.



Figur 48. Kulturmiljö, norra delen av sträckan (Riksantikvarieämbetet, 2024).

Årstaberg, Årstafältet och Östberga

Det öppna Årstafältet korsas av gamla Göta landsväg med medeltida anor, vilken berättar att denna trakt är en mycket gammal kulturbygd. Stockholms stad köpte den stora och anrika egendomen Årsta Gård 1905, men marken förblev länge obebyggd. Terrängen var skogig och kuperad och det dröjde fram till 1940-talet innan stadsdelen Årsta, en av Stockholms största stadsdelar, byggdes ut. Årsta Gård är en gårdsanläggning som förmodligen härstammar från medeltiden. Huvudbyggnaden har förändrats över tid och karaktäriseras av en ombyggnad som gjordes i slutet av 1795.

Området Årstaberg, Årstafältet och Östberga bebyggdes i större skala under 1940–1960-talet då bland annat Årsta centrumanläggning uppfördes, med offentliga lokaler som teater, bibliotek, stadsdelsförvaltning och Folkets hus samt restauranger och butiker. Det utgör ett av landets tidigaste exempel på en så kallad grannskapsenhet, med ”torget som vardagsrum”. Bebyggelsen inom bostadsområdena Östbergahöjden och Östbergabackarna uppfördes under 1960-talet. Mitt i området lades ett litet centrum med affärer, skola, ungdomsgård med mera. Bilgatorna går runt området, medan de inre delarna är helt bilfria. Samtliga hus fick en nästintill identisk utformning och variation skapades med de dekorativa stora emaljmalningarna som ursprungligen pryddes varje entré. Ett flertal av emaljmalningarna finns kvar men majoriteten har tagits bort i samband med ombyggnad.

Inom områdena finns ett fåtal blåklassade byggnader och ett större antal grönklassade byggnader.



Figur 49. Vy från nordväst över viadukten vid Östbergabackarna mot kvarteret Spinnsidan. I fonden till vänster skymtar Globen. Foto från 1997. Källa: Stockholms stadsmuseum.

Älvsjö

Älvsjö gård omnämns redan år 1514. Under 1850-talet såldes delar av Älvsjö gårds mark för att göra det möjligt att dra fram stambanan. Dess sträckning Stockholm-Södertälje blev klar 1860. Vid stambanans uppförande fanns ingen bebyggelse i området förutom herrgården och tillhörande byggnader. År 1908 såldes ytterligare delar av Älvsjö gårds marker och villasamhället byggdes upp. Det som numera finns kvar av gården är huvudbyggnaden och den faluröda rättarbostaden med

vällingklocka. År 1967 köpte Stockholms stad det sista av den gamla Älvsjöegendomen för att här placera den kommunala S:t Eriksmässan (numera Stockholmsmässan), som tidigare legat på Starrbäckssängen på Norra Djurgården. Stockholmsmässan invigdes 1971 och mässbyggnaderna utökades och har byggts om i omgångar från år 1998 till år 2013.

Området har en varierad och brokig karaktär där Älvsjö gård utgör den äldsta bebyggelsestrukturen inom centrumområdet. Nordöst om stationsområdet och mässbyggnaderna finns Brännkyrka kyrka som ursprungligen uppfördes under 1100-talet.



Figur 50. Kulturmiljö, södra delen av sträckan (Riksantikvarieämbetet, 2024).

4.3.2 Bedömningsgrunder och metodik

Till grund för beskrivningen av kulturmiljöns förutsättningar och projektets påverkan på kulturmiljövärden ligger en kulturmiljöanalys.

Bedömningsgrunder för kulturmiljövärden och dess tålighet för förändringar är:

- värdebärande karaktärsdrag
- befintliga regionala och kommunala värden
- kulturmiljölagen (1988:950)
- miljöbalken (1988:808)
- plan- och bygglagen (2010:900)
- miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö
- nationella mål för kulturmiljöarbetet.⁶

Området för den nya tunnelbanan har ännu inte utretts arkeologiskt. Region Stockholm kommer tillsammans med länsstyrelsen att utreda behovet av arkeologiska utredningar.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.3 *Kulturmiljö* till att fokusera på stationslägena med närmaste omgivningar inklusive lägen för luftutbytesschakt, brandgasschakt och servicetunnelmynningar, samt den del av Långholmen där en teknikbyggnad placeras.

Bedömningsskala

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma värden och storleken på effekter.

Bedömningsskala värden

- **Låga värden:** Enskilda objekt utanför ett sammanhang, till exempel en vanligt förekommande, fragmenterad stadsbebyggelse eller en miljö där läsbarheten hos de historiska strukturerna är bruten eller reducerad.
- **Måttliga värden:** Representativa exempel på en viss funktion eller epok. Värdena kan ingå i ett sammanhang som underlättar den historiska läsbarheten, men en viss förändringsgrad kan förekomma.
- **Höga värden:** Sällsynta eller särskilt goda exempel på en viss funktion eller epok. De kan vara välbevarade, ingå i ett sammanhang eller ha lång kontinuitet. Ofta har de hög grad av historisk läsbarhet. Höga kulturmiljövärden kan också vara värdefulla objekt i landskap/område som präglas av hög grad av förändring.

⁶ Från år 2014 gäller fyra nationella kulturmiljömål som ska vara vägledande för det statliga kulturmiljöarbetet. Regering och riksdag har uttalat att målen också ska vara vägledande för kulturmiljöarbetet på regional och kommunal nivå.

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår när kulturmiljövärden går förlorade och den historiska läsbarheten försvåras eller upphör helt.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när kulturhistoriska värden fragmenteras eller skadas. Värden går delvis förlorade så att helheten inte kan uppfattas och den historiska läsbarheten reduceras.
- **Små negativa effekter** uppstår när kulturmiljövärden skadas eller tas bort. Dessa är inte betydelsebärande för kulturmiljöns helhet och historiska samband/strukturer och den historiska läsbarheten kan även fortsättningsvis uppfattas.
- **Små positiva effekter** uppstår när befintliga kulturmiljövärden tillvaratas och stärks, så att den historiska läsbarheten ökar i viss mån.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår när befintliga kulturmiljövärden tillvaratas och stärks, så att den historiska läsbarheten ökar i måttlig grad.
- **Stora positiva effekter** uppstår när befintliga kulturmiljövärden tillvaratas och stärks, så att den historiska läsbarheten ökar i hög grad.

4.3.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Sammantaget bedöms tunnelbanan till Älvsjö medföra markanspråk och förändringar i den fysiska miljön som riskerar att medföra negativ påverkan på kulturmiljövärden. Eventuell kvarstående påverkan i form av skador på grund av vibrationer under byggtiden eller sättningar på grund av permanent förändring av grundvattennivåer kan ge kvarvarande skador på befintliga kulturmiljövärden och är under utredning. Region Stockholm har tagit fram en åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader (Region Stockholm 2022). En sättningsutredning som utförts inom ramen för miljöprövningen resulterade i slutsatsen att med planerade skyddsåtgärder såsom skyddsinfiltration bedöms konsekvenserna avseende grundvattenberoende objekt såsom byggnader och anläggningar i jord som små. Se även kapitel 5 *Påverkan under byggskedet*, avsnitt 5.2.8 *Kulturmiljö*. Länsstyrelsen hålls informerad om framdriften i dessa utredningar.

Fridhemsplan

Stationsläget, under befintlig tunnelbanestation, innebär att befintlig stationsentré används och bedöms inte påverka kulturmiljövärden negativt.

Station Fridhemsplan ligger inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*. Eftersom påverkan av luftutbytesschakt och brandgasschakt, som beskrivs nedan, endast blir lokal bedöms riksintressets värden inte påverkas.

Strax öster om korsningen Fleminggatan/Arbetargatan är ett luftutbytesschakt planerat. Placeringen bedöms som lämplig med hänsyn till bebyggelsens kulturmiljövärden. Påverkan beror på gestaltning och hur ytan återställs efter byggtiden. Brandgasschakt vid grönklassade Kungsholmens grundskola på Fleminggatan bör gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. Även brandgasschaktet och luftutbytesschaktet ligger inom riksintresset.

Tillfälliga markanspråk vid Fridhemsgatan och Fleminggatan för luftutbytesschaktet respektive brandgasschaktet ligger i nära anslutning till grönklassad bebyggelse i kvarteret Vallgossen och kvarteret Knoppen, men bedöms inte påverka kulturmiljövärden i någon större grad då inga fysiska ingrepp i bebyggelsen sker.

Tunnelmynning för arbets- och servicetunnel vid Lindhagensplan berör inga utpekade kulturmiljövärden utöver att den ligger inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*.

Långholmen

Långholmen ligger inom riksintresset *Stockholms innerstad med Djurgården*. Eftersom påverkan, som beskrivs nedan, endast blir lokal bedöms riksintressets värden inte påverkas.

Placeringen av teknikbyggnaden på Långholmen bedöms som lämplig ur kulturmiljösynpunkt. Flera byggnader i närområdet av teknikbyggnaden är blåklassade (enligt Stockholms stadsmuseums klassificering) och har skydd i detaljplan för sina höga kulturmiljövärden. Teknikbyggnaden är dock placerad på lämpligt avstånd från kulturhistoriskt värdefull bebyggelse, samt i en miljö med hårdgjorda ytor och invid Västerbron, vars massiva betongkonstruktion präglar platsen. Placeringen av teknikbyggnaden bedöms därmed påverka kulturhistoriska värden i liten grad.

Liljeholmen

Stationsläget bedöms inte påverka kulturmiljövärden negativt, då inga höga kulturmiljövärden berörs. Luftutbytesschakt med tillhörande tillfälligt markanspråk vid Liljeholmsstranden respektive norr om Hägerstenvägen bedöms inte heller påverka kulturmiljövärden.

Årstaberg

Stationsläget i Årstaberg bedöms huvudsakligen inte påverka kulturmiljövärden negativt. Tillfälligt markanspråk för stationen är dock beläget i närheten av en grönklassad byggnad, vilken bör beaktas och skyddas under byggtiden.

Årsta gamla skola vid Sjöviksbacken är grönklassad och har därmed höga kulturvärden. Med hänsyn till utpekade kulturmiljövärden bör schaktöverbyggnaden till luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. Antikvarisk kompetens bör medverka i gestaltungsprocessen. Placeringen av luftutbytesschaktet ligger nära en fornlämning (L2013:1744, bytomt/ gårdstomt). Ansökan om ingrepp i fornlämning har skickats till länsstyrelsen. Hur fornlämningen påverkas är under utredning. Ytterligare arkeologiska undersökningar kan bli nödvändiga.

Placering av brandgasschakt med tillhörande tillfälligt markanspråk vid Årsta Skolgränd bedöms inte påverka kulturmiljövärden.

Placering av tunnelmynning för arbetstunnel med tillhörande etableringsyta vid Årstakrossen bedöms som lämplig ur kulturmiljösynpunkt. I närmiljön finns grönklassad bebyggelse men denna bedöms inte påverkas.

Årstafältet

Stationsläget på Årstafältet bedöms inte påverka kulturmiljövärden negativt, eftersom där inte finns några registrerade eller påträffade kulturmiljövärden.

Östbergahöjden

Stationsläget Östbergahöjden bedöms inte påverka kulturmiljövärden negativt. Placeringen av tillfälligt markanspråk för luftutbytesschakt vid Östbergavägen samt vid Östbergabackarna bedöms inte heller påverka kulturmiljövärden. Tillfälligt markanspråk vid stationsbyggnad hamnar nära fornlämning L2013:8296 (hällristning). Länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområde. Länsstyrelsen motiverar beslutet med att påverkan är begränsad och inte påverkar möjligheten att bevara fornlämningen.

Älvsjö

Stationsläget är placerat nära Älvsjö gård med tillhörande äldre grönstruktur som sammantaget har höga kulturmiljövärden. Vidare ligger stationsläget nordöst om Älvsjö Broväg där äldre grönstruktur tillhörande Älvsjö gård idag finns. Detta medför att denna del av Älvsjö gårds äldre grönstruktur försvinner, på grund av permanenta markanspråk för stationsbyggnaden samt tillhörande kommunala anläggningar såsom trappa, ramper och väg (vilka tas upp i den nya detaljplan som tas fram för tunnelbanan.) Därmed försvåras den historiska läsbarheten.

Luftutbytesschaktet vid Åbyvägen bedöms inte bli synligt från Brännkyrka kyrkogård och påverkar däremot inte kulturmiljövärden.

4.3.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Region Stockholm har tillsammans med länsstyrelsen tagit fram ett arbetssätt gällande behov av arkeologiska utredningar. När alla etableringsytor och andra markanspråk ovan mark är beslutade tas en kontakt med länsstyrelsen för att i enlighet med arbetssättet utreda behovet av arkeologiska utredningar.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Ett antikvariskt kontrollprogram kommer att upprättas för att säkerställa att inga skyddsvärda kulturhistoriska lämningar skadas under bygg- eller drifttiden. Detta hanteras i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprovningen.

Schaktöverbyggnaderna till brandgasschakt och luftutbytesschakt samt teknikbyggnaden på Långholmen bör gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. Utformningsfrågor behandlas i gestaltungsprogrammet och uttrycks som avsiktsförklaringar. Senare i processen hanteras gestaltungsaspekterna vidare genom bland annat miljösäkringslistan samt i dialog med Stockholms stad.

Tillfälligt markanspråk för station Årstaberg är beläget i närheten av en grönklassad byggnad, vilken bör beaktas och skyddas under byggtiden.

4.3.5 Konsekvensbedömning

Fridhemsplan

Förutsatt att schaktöverbyggnaden till luftutbytesschaktet vid Fleminggatan och brandgasschaktet vid Fridhemsgatan gestaltas med hänsyn till kulturmiljön bedöms små negativa konsekvenser uppstå ur kulturmiljösynpunkt.

Långholmen

Långholmens bebyggelse och miljö har höga kulturhistoriska värden. Placeringen av tillfälligt markanspråk och ny teknikbyggnad på Långholmen, i nära anslutning till Västerbron, är nogt avvägd och bedöms påverka kulturhistoriska värden i mindre grad. Därmed bedöms konsekvenserna ur kulturmiljösynpunkt som små negativa, förutsatt att teknikbyggnaden gestaltas med hänsyn till kulturmiljön.

Liljeholmen

Entrébyggnad ovan mark samt luftutbytesschakten med etableringsytor vid Liljeholmsstranden respektive norr om Hägerstenvägen bedöms inte påverka kulturmiljövärden i någon större grad. Gestaltning bör utformas med hänsyn till kulturmiljön. Konsekvenserna ur kulturmiljösynpunkt bedöms därmed som små negativa.

Årstaberg

Placering av stationsbyggnaden med tillhörande etableringsyta samt av etableringsyta för arbetstunnel vid Årstakrossen bedöms inte få några konsekvenser för kulturmiljövärden i området. Luftutbytesschakt nordväst om Sjöviksbacken i närheten av Årsta gamla skola bedöms inte heller påverka kulturvärden i någon större grad. Eventuella fysiska ingrepp i fornlämning (L2013:1744, bytomt/gårdstomt) vid Sjöviksbacken bedöms komma att bli små. Sammantaget bedöms konsekvenserna, förutsatt att schaktöverbyggnaden vid Sjöviksbacken gestaltas varsamt, som små negativa ur kulturmiljösynpunkt. Konsekvenserna kopplade till fornlämning kan i sin helhet först bedömas efter att arkeologiska utredningar har gjorts.

Årstafältet

Stationsläget på Årstafältet bedöms inte få några konsekvenser för kulturmiljövärden i området.

Östbergahöjden

Stationsläget i Östberga bedöms inte få några konsekvenser för kulturmiljövärden, inte heller placeringen av luftutbytesschakt vid Östbergavägen samt vid Östbergabackarna. Dock angränsar luftutbytesschakten till ett kulturhistoriskt värdefullt bostadsområde och bör gestaltas varsamt. Enligt länsstyrelsen finns ingen risk för att möjligheten att bevara den berörda fornlämningen (L2013:8296, hållristning) påverkas. Sammantaget bedöms konsekvenserna ur kulturmiljösynpunkt som små negativa. Konsekvenserna kopplade till fornlämning kan i sin helhet först bedömas efter att arkeologiska utredningar har gjorts.

Älvsjö

Stationsläget medför att delar av Älvsjö gårds äldre grönstruktur försvinner och försvårar därmed den historiska läsbarheten. Konsekvenserna ur kulturmiljösynpunkt bedöms som måttligt negativa.

4.4 Rekreation

Begreppet rekreation betyder återhämtning, som kan ske på många olika platser och i olika form samt innebära såväl fysisk som psykisk kraftsamling eller vila. I rekreativvärden ingår lek-, vistelse- och upplevelsevärden som även kan finnas i byggd miljö, exempelvis i idrottsanläggningar, på lekplatser och bollplaner. Bostadsnära grönska som mindre naturområden, trädungar, enstaka träd och bostadsnära platser/stråk med vegetation samt utblickar mot träd och annan vegetation har också lek-, vistelse- och upplevelsevärden. Forskningen visar på ett tydligt samband mellan tillgång till grönområden och främjande effekter på människors fysiska och psykiska hälsa.

4.4.1 Nuvarande förhållanden

Sträckningen för tunnelbana till Älvsjö präglas dels av storskaliga trafiklandskap, dels av tät bebyggelse med grönområden som planerats eller sparats när tidigare stadsutveckling har skett. Planterade träd tillhör oftast människors bostads- och vistelsemiljöer, vilket innebär att de kan tillskrivas lek-, vistelse- och rekreativvärden även om naturvärdet är lågt.

I Figur 52 och Figur 53 redovisas viktiga platser för rekreation i närområdena till stationslägena. Platserna och dess värden beskrivs närmare nedan.

Fridhemsplan

Fridhemsplan ligger mitt i den täta stenstaden och präglas av sina många flöden av människor i en funktionsblandad och hårt trafikerad miljö. Det finns endast ett fåtal platsbildningar och torg, vilket gör grönytornas roll som komplement till den hårdgjorda miljön särskilt viktig. I närheten av tunnelbanestationen ligger Kronobergsparken med lekplatser och promenadstråk. Gröna inslag finns även längs med Fridhemsgatan, bland annat i form av gatuträd och ett litet delvis gräsbevuxet torg, den plats som ursprungligen benämndes Fridhemsplan och där torghandel ofta erbjuds. I närheten av stationen ligger även Pontonjärsparken. Båda dessa parker ligger högt i terrängen och erbjuder lugna, från stadspulsen avskilda platser med utblickar över stadens siluett och Mälaren. Även Sysslomansparken, S:t Göransparken och Rålambshovsparken ligger på gångavstånd från Fridhemsplan.

Mälaren är tillgänglig nära Fridhemsplan, dels längs Norr Mälarstrand som utformats med promenadstråk, bryggor och sittplatser längs med vattnet, dels från Rålambshovsparken för bad och strandnära aktiviteter och picknickytor. Tillsammans utgör de också en del av ett längre parksamband som löper från Stadshuset hela vägen till Fredhäll. Den gröna kopplingen av gräsytor och uppvuxna träd längs med Rålambshovsleden utgör en koppling mellan parken och stenstaden med höga värden för boende och för fotgängare.



Figur 51. Grön koppling mellan stenstaden och Rålambshovsparken. Bilden visar löptävlingen "Kungsholmen runt". Foto: Jan Ainali/Creative Commons.

Boende i kvarteren Iskristallen och Snöflingan på Drottningholmsvägen gynnas av den "naturlugg" som landskapet runt den befintliga drivmedelsstationen utgör. Den nordvästra sidan av bostadskvarteret ansluter till berget med en terrassering och en stig till S:t Görans sjukhusområde. Träd och grönska runt Lindhagensplan bedöms generellt ha ett stort värde som en del av Kungsholmens parkstråk. Vegetationen erbjuder boende, patienter och verksamma i området viktiga rekreations- och upplevelsevärden i en miljö som så starkt påverkas av trafiken och dess stora anläggningar.

Långholmen

Långholmen är en unik miljö som har stor betydelse för rekreation tack vare en rik natur- och kulturmiljö. Ön har höga rekreations-, lek-, upplevelse- och vistelsevärden året runt och särskilt på sommaren, då det bland annat finns möjlighet till båtliv och camping samt till att bada från bryggor, stränder och klippor. Förutom badplatser och promenadstråk finns en friluftsteater, flera idrotts- och lekplatser samt grönytor för fri lek på ön.

Liljeholmen

Liljeholmen upplevs grönnare än området kring Fridhemsplan, då branta partier i terrängen delvis förblivit obebyggda och vegetationsbeksådda. Detta bidrar även starkt till upplevelse-, lek- och rekreationsvärden runt sjön Trekanten. Sjön ligger i ett landskapsrum som upplevs omslutet av gröna väggar. Här kan man få naturupplevelser året om i form av bland annat fågelliv och fiske, skridskoåkning, sol och bad. Runt sjön går ett stråk som använts flitigt för promenader och jogging och som även har gröna kopplingar österut till Vinterviken och Mörtviken i Mälaren. Även utsikten över sjön, naturen i slänten och den dramatiska topografin gör upplevelsen värdefull. Längs stråket finns bänkar vända mot vattnet. En del av stråket är också förlagt på spänger mellan bergets växtlighet och vattnet. Mellan sjön och Liljeholmstorget ligger Trekantsparken, vars centrala läge gör att många människor både rör sig genom parken och vistas i parken för att njuta av utsikten över sjön, träna på utegymmet eller leka. Här ligger även en populär lekpark – Frukteleparken – där redskapen är i form av stora frukter. Lekparken används av förskolebarn från närområdet, men är även en populär målpunkt för familjer.

I och med att Trekanten binds samman med Vinterviken och Mälarstranden finns tillgång till ett långt sammanhängande parkstråk – ännu längre tillsammans med promenadstråket längs Liljeholmskajen och vidare till naturreservatet i Årstaskogen, där dock Södertäljevägen utgör en barriär.

Lövholmen är en del av Liljeholmen som står inför omfattande stadsutveckling. En rad pilar kantar kajen på Lövholmen längs med en gammal industriräls. Träden ger lövskugga sommartid och har upplevelsevärden.

Etableringsområden för arbetstunnel och schaktöverbyggnad längs med Södertäljevägen och Hägerstensvägen karakteriseras idag av ett storskaligt trafiklandskap utan rekreationsvärden.



Figur 52. Viktiga platser för rekreation, norra delen av sträckan (Stockholms stad, 2024).

Årstaberg

Nordöst om stationsläget ligger Storängsparken, ett stort grönområde som mynnar ut i Årstaskogen. Dessa grönområden har stora rekreativvärden och används av många. I närheten av stationsläget ligger även Skälderviksplan, ett litet torg med höga rekreativvärden. Torget omges av stora hängpilar som skapar en ombonad känsla. Här finns en damm, en liten blomsterträdgård och en stenlagd terrass. I öster öppnar sig torget mot Storängsparken. På norra sidan av järnvägsspåren ligger även stadsdelsparken Årstabergsparken, som erbjuder naturmark. Parken står i sin tur i förbindelse med såväl Årstaskogen via en gång- och cykelbro över järnvägen som med naturmarken runt Nybodahöjden. I gränsen mellan Årstaberg och Liljeholmskajen ligger Blockriket och Björnparken med höga natur- och vistelsevärden för de boende.

Årstafältet

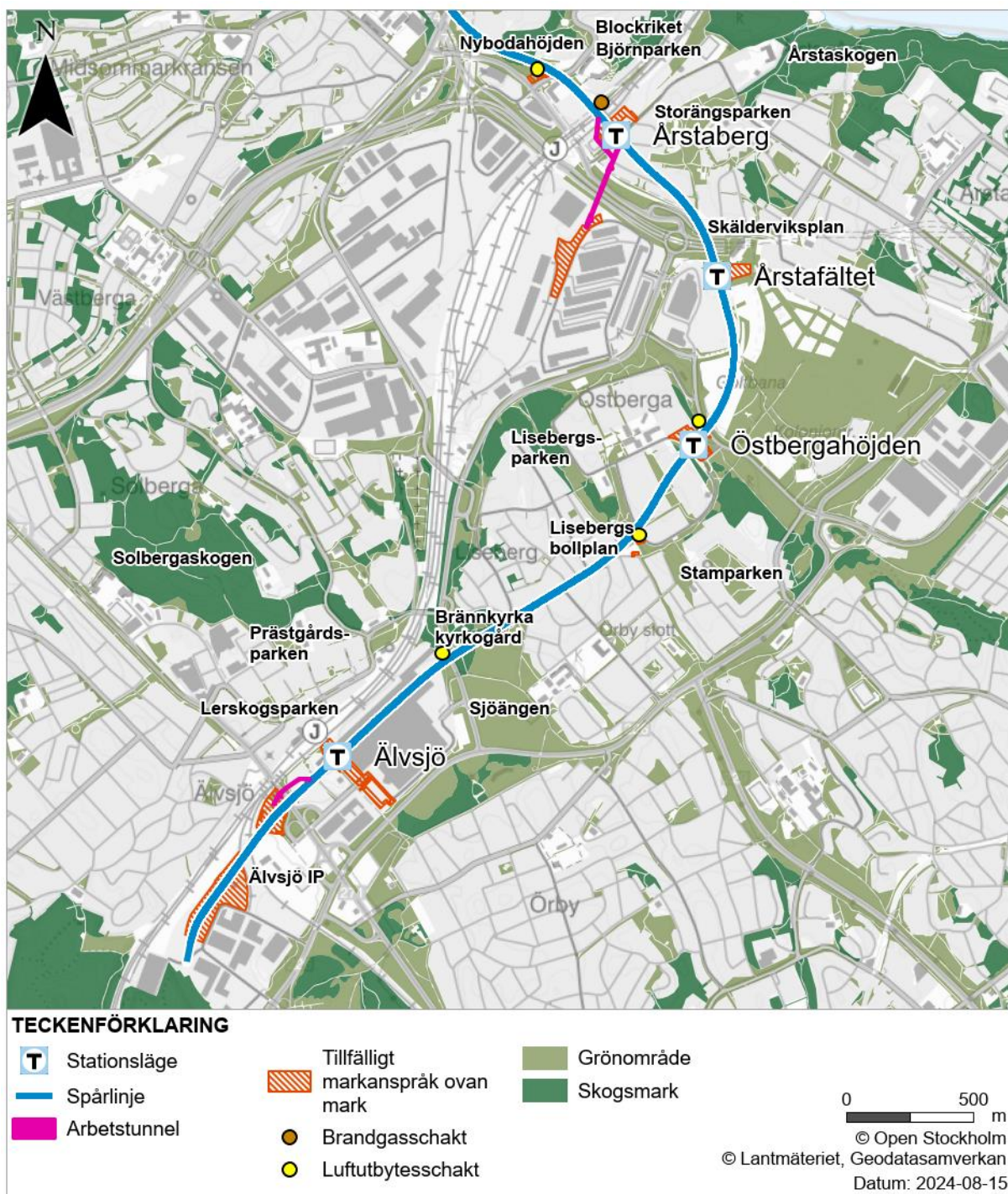
För närvarande är en stor del av Årstafältet otillgängligt i och med att det är en byggarbetsplats. I södra delen finns en golfanläggning, hundrastplatser och kolonilotter, som har rekreationsvärden både för närboende och tillresta. Innan stadsutvecklingen påbörjades var hela Årstafältet ett rekreationsområde, där ytorna användes som strövområde, för picknick och lekar. Enligt de nya planerna för Årstafältet behålls en del av parkens funktioner, men den nya bebyggelsen skapar ett mer omslutet landskapsrum. Parken får också mer differentierade ytor, med både slutna och öppna rum. Valladammen, en större anlagd dagvattendamm, håller på att ersättas med flera dagvattendammar för att skapa bättre dagvattenhantering och fler rekreationsvärden i den nya miljön: de utformas med spänger, bryggor och utsiktstorn. Det öppna fältet som bevaras utformas som ett centralt, inre parkrum som förstärks genom att inramas med vegetation mot kanterna. Fältet ska ha ett naturligt uttryck och flexibla ytor som ger plats för tillfälliga större evenemang och spontana aktiviteter. Fältet avgränsas även fortsättningsvis av ett sammanhängande skogsområde mot Östberga i söder. Se Stockholms stads illustration av den planerade utvecklingen, Figur 42.

Östbergahöjden

Östberga är byggt på en berg- och moränplatå, där hållmarkstallskog utgör den ursprungliga vegetationen. Vid planeringen av Gamla Östberga och andra för tiden typiska områden eftersträvade man att bevara så mycket som möjligt av detta naturliga landskap. Berghällar och naturmark med inslag av högresta tallar mellan husgrupperna bevarades, vilket är av stort värde på platsen. I Stamparken finns lekplatser, utegym och stora gräsytor. Planeringsidealet i Östbergahöjden och Östbergabackarna inriktades på separering av trafikslag. Gående och cyklister skulle inte behöva korsa bilvägar och bilister skulle inte störas av gående och cyklister. I Östberga innebär det att många gröna promenadstråk finns i den nedre delen av området där biltrafik saknas helt och rekreationsvärdena är stora. Området är också omslutet av ett grönt band som skiljer platsen från de närliggande områdena, vilket ger platsen en egen karaktär och ett intryck av isolering. En del av det gröna bandet är Lisebergsparken, ett naturområde med tallar och hållmark, gräsytor, utegym och lekplats samt Lisebergs bollplan. Skogspartiet och grönområdena mellan Östbergabackarna och Åbyvägen är viktiga lek- och rekreationsområden för de boende i den norra delen av området.

Älvsjö

I stationsläget längs med Älvsjö Broväg finns upplevelse- och vistelsevärden i form av flera stora gamla ekar och sittplatser. Närmast Älvsjö gård ligger en parkliknande miljö med ett flertal träd. Övriga gröna ytor ligger längs Huddingevägen, men dessa fungerar endast som diken och är mycket bullerutsatta. Älvsjö idrottsplats, som ligger sydväst om Stockholmsmässan, drivs av Älvsjö AIK men ägs av Stockholms stad. Idrottsplatsen är en viktig plats för många idrottande barn och unga från ett stort upptagningsområde. Planerna snöröjs och används för träning och matcher året runt. På den norra sidan av järnvägsspåren finns Lerkrogsparken, Prästgårdsparken och Solbergaskogen. I skogen finns breda gång- och cykelvägar med belysning, hundrastgård, utegym och parklek. Brännkyrka kyrkogård och Sjöängen har stora rekreationsvärden.



Figur 53. Viktiga platser för rekreation, södra delen av sträckan (Stockholms stad, 2024).

4.4.2 Bedömningsgrunder och metodik

Definitionen av platser för rekreation inbegriper i denna miljökonsekvensbeskrivning såväl orörda naturområden som:

- gång- och cykelvägar, bollplaner, kolonilotter, badhus etc.
- anlagda parker, utsikts- och lekplatser
- bostadsnära grönområden med lek-, vistelse- och upplevelsevärden.

För att analysera stationslägenas rekreationsvärden har flera platsbesök genomförts vid olika tidpunkter. Platsanalys för stationslägena har genomförts utifrån demografisk statistik, rumslig analys och samtal med boende, i form av uppsökande samråd inom ramen för social konsekvensanalys. Kartor och ortofoton har studerats och information från tidigare utredningar har inhämtats och bearbetats. Information om parker och platser har också inhämtats från Stockholms stads olika parkplaner.

Uppsökande samråd har genomförts med barn, ungdomar och seniorer. Under dialogerna har deltagarna kunnat peka ut för dem viktiga stråk och platser. Dialogerna genomfördes på Stockholms Estetiska gymnasium i Liljeholmen, på sommartorg i Liljeholmen, Sjöviksskolan i Årstaberg, i Östbergaskolan, på sommartorg i Östberga, på seniorgymna i Stamparken (Östberga), vid Älvsjö IP samt på Internationella Engelska Skolan i Älvsjö.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.4 *Rekreation* till att fokusera på stationslägena med närmaste omgivning, inklusive lägen för luftutbytesschakt, brandgasschakt och servicetunnelmynningar, samt den del av Långholmen där en teknikbyggnad placeras. Sociala värden i respektive stationsområde behandlas mer utförligt i social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

Bedömningsskala

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma värden och storleken på effekter.

Bedömningsskala värden

- **Låga värden:** Områden med mindre goda förutsättningar för rekreation vad gäller till exempel storlek, form, upplevelseinnehåll och tillgänglighet (närhet, parkeringsmöjlighet, handikappanpassning, kollektivtrafik och dylikt). Det kan exempelvis vara grönytor, gång- och cykelbanor eller anläggningar som används av få och där det finns andra likvärdiga eller bättre alternativ.
- **Måttliga värden:** Områden med goda förutsättningar för rekreation vad gäller storlek, form, upplevelseinnehåll och tillgänglighet. Till exempel parker, torg, grönområden, gång- och cykelbanor, friluftsområden eller anläggningar av lokal och regional betydelse.
- **Höga värden:** Områden med mycket goda förutsättningar för rekreation till exempel vad gäller tillgänglighet, mångformighet, storlek och form och upplevelseinnehåll. Det kan vara parker, grönområden, gång- och cykelbanor, friluftsområden och så vidare som används ofta och av många. Det kan också vara områden som är en del av ett sammanhängande område för långturer eller i stor grad bjuder på rörelse, stillhet och naturupplevelser.

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår när möjligheten att använda området förstörs eller när upplevelsevärden och/eller tillgänglighet kraftigt försämras.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när möjligheten att använda området minskar eller när tillgänglighet och/eller upplevelsevärde försämras.
- **Små negativa effekter** uppstår när möjligheten att använda området minskar i liten utsträckning eller när områdets tillgänglighet och/eller upplevelsevärden minskar i liten grad.
- **Små positiva effekter** uppstår när möjligheten att använda området ökar i liten utsträckning eller när områdets tillgänglighet och/eller upplevelsevärde ökar i liten grad.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår när möjligheten att använda området ökar eller när områdets tillgänglighet och/eller upplevelsevärde ökar.
- **Stora positiva effekter** uppstår när möjligheten att använda området förbättras i stor utsträckning när områdets tillgänglighet och/eller upplevelsevärde ökar i hög grad.

4.4.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Fridhemsplan

Stora nya resenärströmmar från söderort förväntas i och med den stads- och bostadsutveckling som sker i anslutning till stationerna, vilket ökar användandet av befintliga parker.

Avverkningen av träd i slänten ovanför Fridhemsgatan för brandgasschaktet innebär en förändring av upplevelsevärden för såväl fotgängare på gångbanan nedanför som för skolelever i Kungsholmens grundskola. Grönytor minskar och schaktöverbyggnaden blir väl synlig från gatan och skolgården.

Servicetunnelmynning vid Lindhagensplan med tillhörande tillfälligt markanspråk norr och söder om cirkulationsplatsen bedöms inte påverka rekreativvärden permanent. Närmiljön för boende i kvarteren närmast etableringsytan och för patienter vid S:t Görans sjukhus påverkas i och med att det vegetationsklädda berget tas i anspråk. En del av den äldre trädvegetationen kommer att försvinna, vilket innebär en förlust av upplevelsevärden. Grönytan närmast bostadshuset som används av boende påverkas under byggtiden men bedöms kunna återställas. Konsekvenserna bedöms som små negativa.

Långholmen

Teknikbyggnaden på Långholmen anläggs på en yta intill Pålsundet som idag används för husbilst camping sommartid samt för båtuppställning vintertid. Placeringen är vald utifrån minsta möjliga påverkan på omgivningen. Ytans funktion kommer att vara densamma i driftskedet även om en liten del tas i anspråk permanent för teknikbyggnaden. Dock medför byggnadens höjd och utformning en förändring av platsens karaktär. Intill ytan där teknikbyggnaden placeras ligger idrotts- och lekplatser samt promenadstråket runt ön. Bedömningen är att parkens rekreativvärden kan återställas efter byggtiden.

Liljeholmen

Under byggtiden sker en stor påverkan på delar av Trekantsparken, men bedömningen är att parkens rekreationsvärden kan återställas efter byggtiden. I den nya detaljplan som tas fram för tunnelbanan redovisas ett entrétorg med vändplan och trappor mellan torget och parken. Allmän platsmark regleras i detaljplan för att säkerställa att omgivande mark ansluter till stationen på ett funktionellt sätt.



Figur 54. Trekantsparken i Liljeholmen.

Det luftutbytesschakt som planeras på Liljeholmsstranden tar hårdgjord yta i anspråk och rekreationsvärden bedöms inte påverkas. De pilar som kantar kajen på Lövholmen längs med en gammal industriräls ger lövskugga sommartid och har upplevelsevärden. Bedömningen är att dessa träd kan bevaras.

Årstaberg

Stationsläget bedöms inte påverka befintliga rekreationsvärden i parker och naturområden. Stationsentrén placeras i ett läge med mycket små befintliga lek-, vistelse och upplevelsevärden.

Luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken med tillhörande tillfälligt markanspråk har en måttlig påverkan på rekreations- och upplevelsevärden, genom att grönyta med skogskaraktär i anslutning till Årsta gamla skola tas i anspråk.

Årstafältet

Bygget av den nya stadsdelen på Årstafältet pågår. Stationsläget bedöms inte påverka rekreationsvärden, då marken inte används för rekreation i dagsläget. Stationen blir en del av ett nytt kvarter som bedöms påverka området positivt genom att tillföra upplevelsevärden, service och personrörelser.

Östbergahöjden

Stationsentrén till station Östbergahöjden förläggs till vad som idag är en grön slänt, som bland annat används som upplag. Här finns träd samt gräsytor som används av barn för pulkaåkning på vintern. Boende passerar platsen när de ska ta sig från bostadsområdet uppe på höjden till busshållplatsen, rasta hunden eller promenera till närliggande områden nordöst om Östberga. Platsen är en del av det ”gröna band” som löper runt hela bostadsområdet och avgränsar det från sin omgivning. Rekreativvärden bedöms inte påverkas permanent.

Stationen blir en del av ett nytt kvarter som bedöms påverka området positivt genom att tillföra upplevelsevärden, service och personrörelser.

Älvsjö

Stationen är placerad i ett område med stora träd som kommer att behöva fällas, vilket påverkar befintliga rekreativvärden i form av sittmöjligheter i lövskugga. I den nya detaljplan som tas fram för tunnelbanan redovisas entrétytor med trappor och ramper som tar upp höjdskillnader. En transportväg med vändplan förläggs längs med mässans fasad. Allmän platsmark regleras i detaljplan för att säkerställa att stationsanläggningen ansluter till omgivningen på ett sådant sätt att vistelse-, upplevelse- och rekreativvärden bibehålls. Bedömningen är att parkmiljöns lek- och rekreativvärden kommer att kunna återställas.

På sikt kan de rekreativa värdena i området mellan Älvsjö gård och Stockholmsmässan ändå stärkas av stationsläget, som har potential att bli en ny grön platsbildning. Parkmiljön runt Älvsjö gård och längs med mässbyggnaden avses integreras i stråket mellan Älvsjö torg, pendeltågsstationen och tunnelbanan, med en trappförbindelse mellan Älvsjö Broväg och Mässvägen.

4.4.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Inga övriga åtgärder är aktuella.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Vid planering för etablering bör grönområden och annan vegetation bevaras i största möjliga mån för att värna rekreativ- och upplevelsevärden samt utblickar mot naturen. Alla avspärrningar under byggtiden bör göras på sådant sätt att minsta möjliga påverkan sker på platser för lek, vistelse och rekreation.

Etableringsområden i Trekantsparken i Liljeholmen samt vid stationsläget i Älvsjö bör planeras med särskild hänsyn till omgivande vegetation, lek- och vistelsemiljöer så att dessa inte påverkas permanent.

Samordningen mellan Region Stockholm och Stockholms stad i stadsbyggnadsfrågor är en väsentlig del i lokalisering och utformning av anläggningens olika delar.

4.4.5 Konsekvensbedömning

Konsekvensbedömningen grundas på en avvägning mellan de rekreativa kvaliteter som finns på platsen idag och den påverkan som tunnelbaneutbyggnaden förväntas ge samt de effekter detta bedöms få på rekreationsvärdena. Med konsekvens avses betydelsen av effekter och förändringar för de människor som bor på eller använder platsen.

Fridhemsplan

Schaktöverbyggnaden i slänten nedanför Kungsholmens grundskola på Fridhemsgatan bedöms ge små negativa effekter på rekreations- och upplevelsevärden i och med att träd avverkas och en större konstruktion placeras i miljön. Konsekvenserna avseende rekreation bedöms som små negativa eller inga, då den vegetationsklädda slänten till stor del bibehålls och inte heller används för rekreation.

Små negativa effekter förväntas för de boende på Drottningholmsvägen och patienter på S:t Görans sjukhus, i och med att grönytan intill bostadshuset närmast Lindhagensplan tas i anspråk och viss vegetation på berget försvinner permanent. Konsekvenserna bedöms som små negativa för rekreation, i och med att grönytan närmast bostadshuset bedöms kunna återställas efter byggtiden.

Långholmen

Placeringen av en teknikbyggnad på befintlig hårdgjord yta bedöms inte ge några negativa effekter på rekreationsvärden under drifttiden och därmed inga konsekvenser för rekreation.

Liljeholmen

Bedömningen är att parken kan återställas efter byggtiden samt att tillgänglighet och upplevelsevärden kan öka i och med en bättre koppling mellan torgnivån och parken. Sammantaget bedöms konsekvenserna som små positiva för rekreation.

Årstaberg

Rekreationsvärdena på platsen är idag små, och effekterna på dessa av den nya tunnelbanestationen bedöms därmed som obetydliga. Inga konsekvenser bedöms uppstå för rekreation.

Luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken med tillhörande tillfälligt markanspråk bedöms ge små negativa effekter på upplevelsevärden i och med ingreppen i befintlig vegetation av skogskaraktär intill Årsta gamla skola. Konsekvenserna bedöms som små negativa.

Årstafältet

Den nya tunnelbanestationen bedöms inte ge några effekter på upplevelse- eller rekreationsvärden och därmed inga konsekvenser för rekreation.

Östbergahöjden

Rekreationsvärden som försvinner i och med exploateringen av bostadsnära grönska på platsen bedöms ge små negativa effekter. På sikt bedöms de rekreativa värdena stärkas genom bättre kopplingar mellan Östberga och parkerna på Årstafältet. Sammantaget bedöms konsekvenserna för rekreation som små positiva.

Luftutbytesschaktet på Östbergavägen bedöms ge små negativa effekter på upplevelsevärden i och med schaktöverbyggnadens storlek och placering som innebär att siktlinjer blockeras från norr, öst och väst. Höjdskillnaden, där schaktet placeras på den lägre nivån, innebär att upplevelsen söderifrån påverkas obetydligt. Inga konsekvenser för rekreation bedöms uppstå.

Luftutbytesschaktet i slänten längs med Östbergabackarna bedöms ge små eller inga negativa effekter på rekreationsvärden då omgivningen inte påverkas. De grönytor invid Lisebergs bollplan som tas i anspråk för etableringsytor under byggtiden förväntas kunna återställas och bedöms därmed inte ge några bestående negativa effekter på rekreationsvärden. Ingrepp i vegetationen bedöms kunna återställas. Inga konsekvenser för rekreation bedöms uppstå.

Älvsjö

Placeringen av stationsentrén i en fristående byggnad bedöms ge måttliga negativa effekter på upplevelse- och vistelsevärden i och med de stora ingreppen i befintlig vegetation för markanspråk inklusive anslutande entréytor, trappor och ramper. I driftskedet förväntas de negativa effekterna kunna uppvägas med en god tillgång på och gestaltning av vistelseytor med karaktär av parkmiljö. Parkmiljöns lek- och rekreationsvärden bedöms kunna återställas. Sammantaget bedöms inga konsekvenserna uppstå för rekreation.

4.5 Naturmiljö

Miljöaspekten naturmiljö avser naturtyper, livsmiljöer, arter och ekologiska funktioner. Naturvärdet är kopplat till den natur som bidrar till biologisk mångfald eller fyller en ekologisk funktion.

4.5.1 Nuvarande förhållanden

Stationsområdena består i huvudsak av urban miljö med inslag av skogsområden, urbana grönytor och öppen mark. I norr vid Fridhemsplan är den urbana prägeln stark. Söderut från Årstafältet och mot Älvsjö ökar andelen natur. Gröna kilar inom Stockholms stad har avgränsats bort i denna miljökonsekvensbeskrivning då kilarna inte sträcker sig så långt in i staden att de kan påverkas av tunnelbanan.

Skyddade områden och riksintresse för naturmiljön

Tunnelbanan till Älvsjö berör inga naturreservat, Natura-2000 områden, nationalparker eller riksintresseområden för naturvård.

Inom några etableringsytor finns alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken. I enlighet med 7 kapitlet 11 a § miljöbalken behövs ingen separat dispens från biotopskyddet vid byggande av järnväg enligt en fastställd järnvägsplan. Hur biotopskydd bedöms påverkas samt förslag på åtgärder redovisas i föreliggande avsnitt 4.5 *Naturmiljö*, se rubrik för respektive stationsområde. Alléerna finns även beskrivna i mer detalj i avsnitt 8.1.2 *Biotopskydd*. Numrering av alléer i miljökonsekvensbeskrivningen motsvarar den numrering (ID-märkning) som redovisas i utförd naturinventering i Bilaga 3 till *PM Naturvärdesinventering*.

Strandskydd enligt 7 kapitlet 13 § miljöbalken gäller i Sverige vid kuster, sjöar och vattendrag. Normalt är det skyddade området 100 meter från strandlinjen, både på land och ut i vattnet. Tunnelbanan till Älvsjö berör strandskyddade områden. För luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden samt för teknikbyggnaden på Långholmen berörs Mälaren. Vid station Liljeholmen berörs sjön Trekanten. Bedömt fysiskt intrång inom de berörda strandskyddade områdena samt bedömning om hur dessa intrång förhåller sig till strandskyddets syften redovisas i avsnitt 8.2.1 *Strandskydd*.

Flera särskilt skyddsvärda träd⁷ har noterats inom tunnelbanans markanspråk. Bedömd påverkan redovisas i föreliggande avsnitt, se rubrik för respektive stationsområde nedan.

Skyddade arter och övriga naturvårdsarter

Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för rödlistade arter, signalarter⁸ och lagskyddade (fridlysta) arter enligt artskyddsförordningen (2007:845) som används för att beskriva en arts naturvärden. Vid naturvärdesinventeringar som genomfördes 2022–2024 noterades ett flertal naturvårdsarter inom flera etableringsytor, dessa arter beskrivs under respektive plats nedan.

En fördjupad artinventering av fladdermöss, som är fridlysta enligt 4a § artskyddsförordningen, utfördes under 2023. Syftet med inventeringen var att kartlägga förekomsten av fladdermöss inom de aktuella delområdena under fladdermössens fortplantning (sommar) och migration (höst). Inventeringen utgör underlag för bedömningar av områdets ekologiska funktion för olika fladdermusarter. Inventering har utförts vid Lindhagensplan, Trekantsparken, grönområdena kring Östberga samt vid Älvsjö gård.

Fladdermusaktiviteten vid Lindhagensplan var generellt låg och slutsatsen från inventeringen är att Lindhagensplan inte är en artrik miljö med avseende på fladdermöss och att miljön bedöms inte nyttjas som fortplantningsområde men födosökande och förbiflygande fladdermöss förekommer.

Resultaten visar att Trekantsparken är en betydelsefull lokal för fladdermöss, där fyra eller fem olika arter noterades. Fladdermusaktiviteten var låg under fortplantningen men hög vid migration. Trekantsparken och sjön Trekanten i Liljeholmen bedöms ha betydelse som födosöksområde och sannolikt också som fortplantningsområde och parningsrevir för fladdermöss. I synnerhet bedöms området vara betydelsefullt för arterna vattenfladdermus och dvärgpipistrell.

Vid Östberga har Stockholms stad låtit utföra fladdermusinventering i samband med stadsutvecklingsprojekt i området. Resultaten visar att Östberga har många arter, där minst fem olika arter noterades. De flesta arterna är förbipasserande men nordfladdermus nyttjar området som födosöksmiljö. Området bedöms inte vara ett fortplantningsområde.

Vid Älvsjö gård noterades inga arter under fortplantningsperioden. På grund av stöld av inventeringsutrustning finns ingen data för migrationsperioden. Resultatet från fortplantningsperioden bedöms dock kunna användas för att bedöma livsmiljöns lämplighet även under migrationsperioden då förutsättningarna på platsen vad gäller geografi, struktur och ostördhet bedöms vara likartade under både fortplantningsperioden och migrationsperioden. Sammantaget bedöms det inventerade området i Älvsjö inte vara ett område med betydelse som livsmiljö för fladdermöss i form av födosöksmiljö, fortplantningsområde eller viloplats.

Habitatnätverk och Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO)

ESBO-område är ett område vars ekologiska funktioner är avgörande för ett långsiktigt bevarande och stärkande av stadens biologiska mångfald. Områdena är uppdelade utifrån tre olika huvudfunktioner: Ekologiskt särskilt betydelsefullt kärnområde, Ekologiskt särskilt betydelsefull livsmiljö för skyddsvärda arter (utöver kärnområden) och Ekologiskt särskilt betydelsefull

⁷ Definition enligt Naturvårdsverkets rapport 6946.

⁸ Signalarter används för att indikera olika typer av skyddsvärda naturmiljöer. Signalarter finns framtagna för värdefulla miljöer av bland annat Skogsstyrelsen för nyckelbiotopsinventeringen, Jordbruksverket för ängs- och betesmarksinventering samt Trafikverket för översiktliga inventeringar av artrika vägkanter.

spridningszon⁹. Inom tunnelbanans permanenta och tillfälliga markanspråken ovan mark finns det ett utpekade ESBO-område vid Liljeholmen. ESBO-området utgörs både av ett kärnområde och en spridningszon.

Stockholms stad har utifrån miljöövervakning och ekologisk kunskapsuppbyggnad även tagit fram och beskrivit tre olika habitatnätverk; groddjur, barrskog och ädellöv. Nätverken är uppbyggda av potentiella livsmiljöer, aktivitetszoner och spridningslänkar som beskriver hur olika arter nyttjar och rör sig i landskapet.

Inga markanspråk finns inom habitatnätverket för groddjur och beskrivs därför inte vidare.

Habitatnätverket för ädellöv ligger inom flera av de tillfälliga och permanenta markanspråken, se nedan:

- Markanspråket för arbets- och servicetunneln vid Lindhagensplan ligger i utkanten av området för potentiell aktivitetszon.
- Markanspråket för teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom området för potentiell livsmiljö, potentiell aktivitetszon och korsar en potentiell spridningslänk.
- Markanspråket för station Liljeholmen ligger inom området för potentiell aktivitetszon men nära en potentiell livsmiljö. Inom området finns även en potentiell spridningslänk. Markanspråket för luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen är också inom området för potentiell livsmiljö och vid en potentiell spridningslänk.
- Markanspråket för luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken ligger i kanten av ett område för en potentiell aktivitetszon.
- Inom markanspråket för station Älvsjö finns en utpekade potentiell livsmiljö och potentiell aktivitetszon.

Habitatnätverket för barrskog finns på följande platser med tillfälliga och permanenta markanspråken, se nedan:

- Markanspråket för station Liljeholmen ligger i utkanten av potentiell aktivitetszon. Markanspråk för luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen är också inom potentiell aktivitetszon.
- Markanspråket för luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken ligger i kanten av en potentiell aktivitetszon.
- Markanspråket för station Östbergahöjden ligger i kanten av en potentiell aktivitetszon och markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna ligger också i kanten av en potentiell aktivitetszon men även i anslutning till en potentiell spridningslänk.

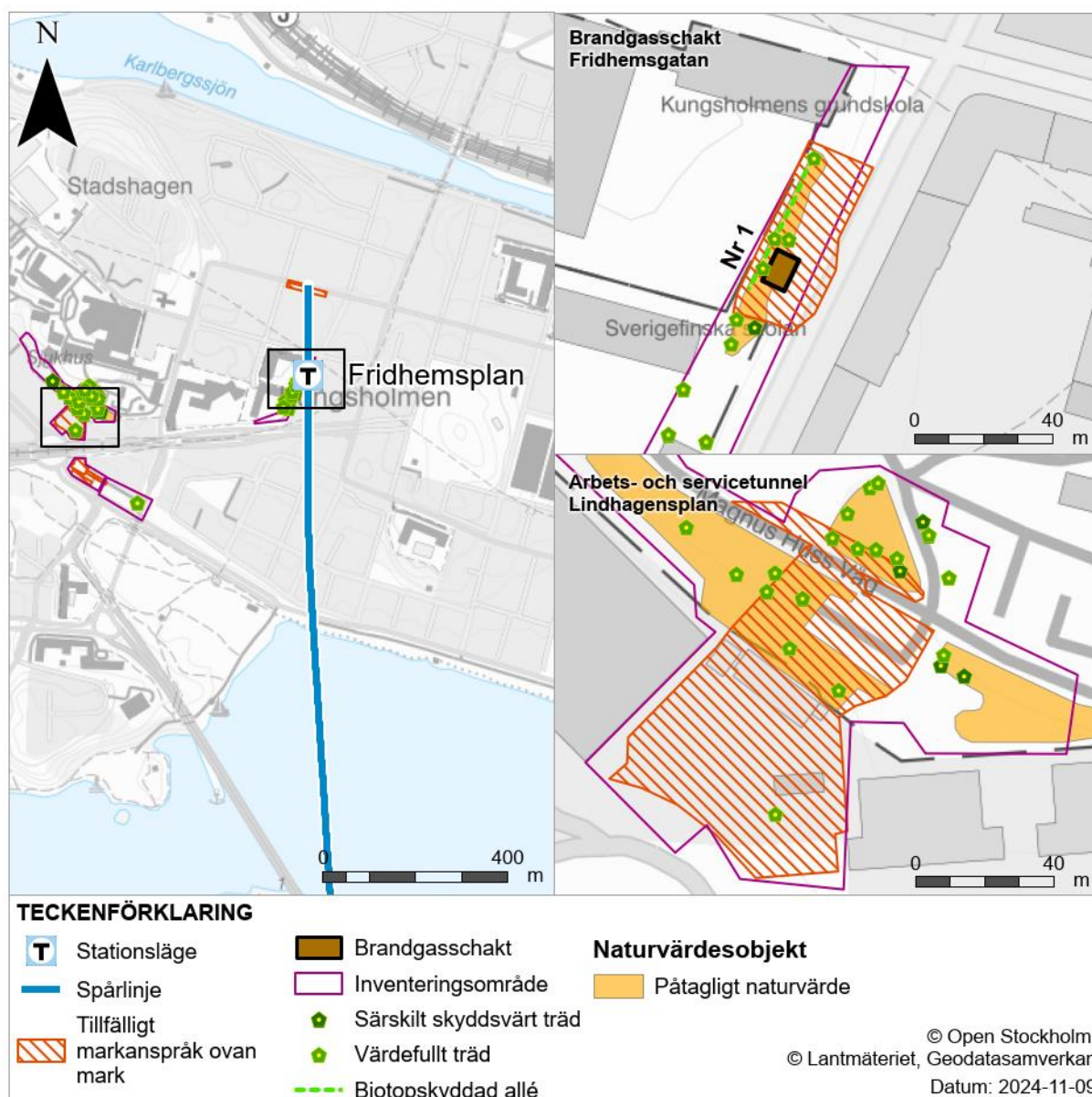
Naturvärde

Naturvärdesinventering har genomförts i de områden som berörs av tunnelbanan till Älvsjö. Metodik för naturvärdesinventeringen presenteras i avsnitt 4.5.2 *Bedömningsgrunder och metodik*. Nedan presenteras resultaten från naturvärdesinventeringen för de markanspråk där naturvärden finns.

Fridhemsplan

I Figur 55 redovisas naturmiljövärden i området vid station Fridhemsplan.

⁹ Stockholms stad, 2014, Stockholms ekologiska infrastruktur – Bakgrund och beskrivning av databas och karta.



Figur 55. Naturmiljövärden i området vid station Fridhemsplan. Allé (Nr 1) syns i detaljkartan för brandgasschaktet vid Fridhemsgatan.

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan är lokaliserad i en gräsbeklädd slänt där det finns flera värdefulla träd¹⁰ (lindar), ett särskilt skyddsvärt träd (grov skogsalm) samt en enkelsidig biotopskyddad allé (Nr 1) bestående av lindar. En del av slänten utgörs av ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde. Inga skyddade arter eller rödlistade arter har påträffats vid naturvärdesinventeringen.

Vid Lindhagensplan är arbets- och servicetunneln belägen nordöst om den befintliga drivmedelsstationen vid cirkulationsplatsen. Där finns en trädklädd sluttning med ädellövskog. I slänten finns enstaka grova lövträd i form av lönn, ek och ask samt gamla tallar som bedöms vara

¹⁰ Definitionen av värdefulla träd i projektet baseras på Skogsstyrelsens definition av grova träd (Skogsstyrelsen, 2020) men justerat med projektspecifika värden för tall, ek samt blommande träd som oxel, körsbär och kastanj. För mer information se *PM Naturvärdesinventering*.

minst 100-150 år. Enstaka naturvårdsarter (skogsalm, ask, tallticka) förekommer i slänten varav tallticka är rödlistad som nära hotade, på grund av detta bedöms området ha ett påtagligt naturvärde. Flera av träden har klassats som värdefulla träd. Norr om Magnus Huss Väg finns det en dunge med äldre tallar och enstaka lönnar samt en ung hägg. Tallarna bedöms vara 150-200 år gamla. En av de äldre tallarna är ett särskilt skyddsvärt träd och flera andra är värdefulla träd. Dungen har klassats med påtagligt naturvärde. Naturvårdsarterna tallticka, blomkålssvamp, ask och skogsalm förekommer inom naturvärdesobjektet.

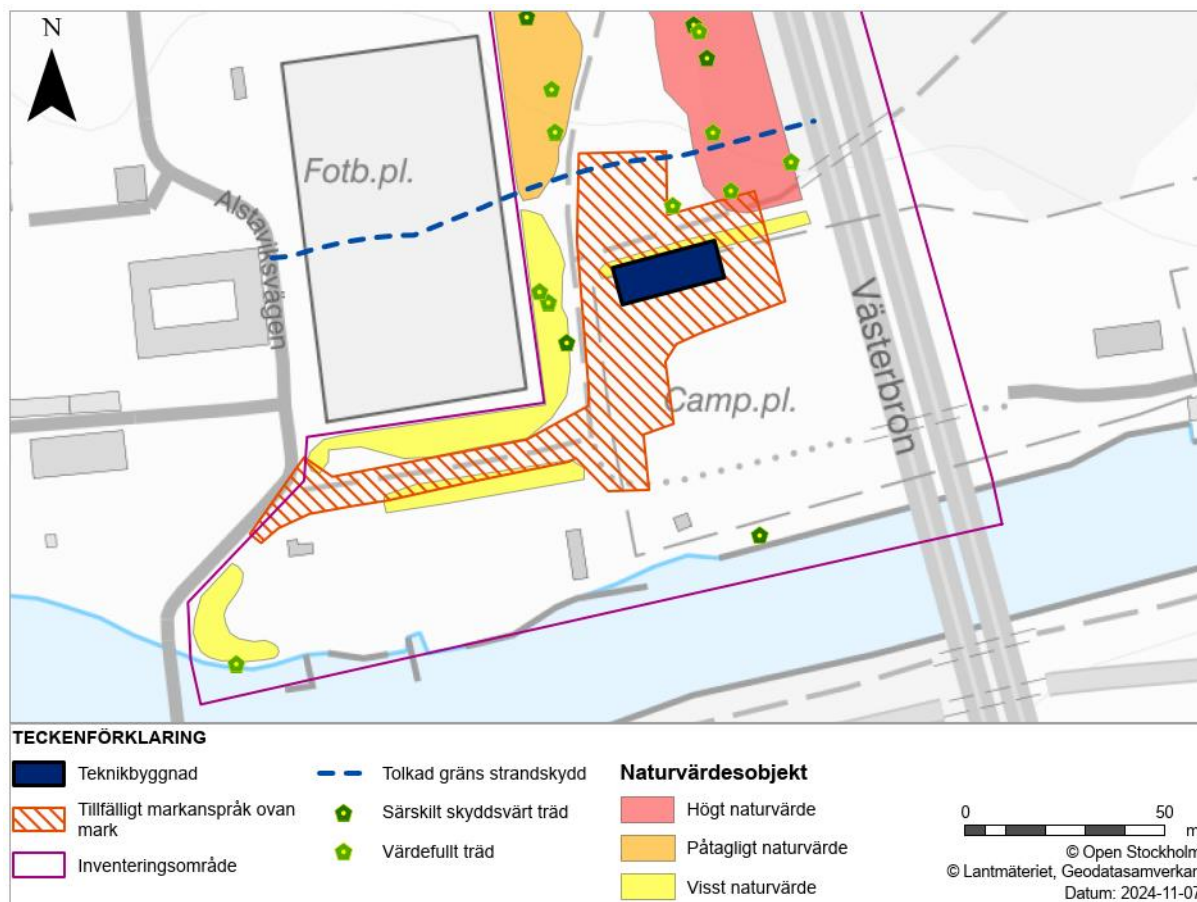
Sydöst om cirkulationsplatsen vid Lindhagensplan finns ett annat tillfälligt markanspråk för arbets- och servicetunneln. Det markanspråket är beläget på redan exploaterad mark med små gräsytor där det förekommer enstaka yngre lövträd.

Långholmen

I Figur 56 redovisas naturmiljövärden vid teknikbyggnaden på Långholmen.

Markanspråket för att bygga teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom ett område som används för båtuppställning och husbils camping . Ett naturvärdesobjekt av visst naturvärde överlappar med det tillfälliga markanspråket för att bygga teknikbyggnaden. Teknikbyggnaden är placerad på en mindre del av naturvärdesobjektet. Naturvärdesobjektet utgörs av en träd- och buskridå som består av fläderbuskar och hassel samt enstaka äldre träd av arterna lönn och skogsalm. Det tillfälliga markanspråket ligger även inom kanten av en öppen ädellövskog med högt naturvärde. Ädellövskogens utgörs av lönn, ask, lind och enstaka hästkastanj.

Strandskyddet vid teknikbyggnaden kommer att återinträda när ny detaljplan för tunnelbaneutbyggnaden tas fram. Se tolkad gräns för strandskydd i Figur 56.



Figur 56. Naturmiljövärden vid teknikbyggnad på Långholmen.

Liljeholmen

I Figur 57 redovisas naturmiljövärden vid station Liljeholmen.

Vid luftutbytesschaktet längs med Liljeholmsstranden finns en biotopskyddad allé (Nr 5) samt ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde som består av en trädrida av pil som kantar Liljeholmsviken. Två av träden i trädridan är särskilt skyddsvärda. Det tillfälliga markanspråket gränsar till naturvärdesobjektet. Den biotopskyddade allén (Nr 5) är enkelsidig och består av sju relativt unga lindar som står mellan en parkeringsyta och vägen Liljeholmsstranden. Strandskyddet vid Liljeholmsstranden kommer att återinträda när ny detaljplan för tunnelbaneutbyggnaden tas fram. Se tolkad gräns för strandskydd i Figur 57.

Det tillfälliga markanspråket för att bygga den nya stationsbyggnaden vid Liljeholmen är placerat på parkmark som tillhör Trekantsparken. I parken finns det trädmiljöer med visst naturvärde. Träden inom det tillfälliga markanspråket utgörs i huvudsak av planterade lövträd varav enstaka äldre träd samt två biotopskyddade alléer (Nr 9 och 10). Merparten av den nya stationsentrén är belägen på hårdgjorda ytor intill befintlig stationsbyggnad. En del av den nya stationsbyggnaden och det tillfälliga markanspråket ligger inom område som omfattas av strandskydd, se Figur 57.

Vid Hägerstenvägen är luftutbytesschaktet placerat inom en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde. Trädmiljön domineras av tall och ek men består även av lönn, asp, ask, björk, rönn och oxel varav flera har grova döda grenar, håligheter samt påväxt av taltickor och bedöms vara mellan 100-150 år. Inom det tillfälliga markanspråket finns det två särskilt skyddsvärda träd. Naturvärdesinventeringen som utförts i området visar att det även förekommer naturvårdsarter (blåeld, rödklint, svartkämpar) inom det tillfälliga markanspråket.

Årstaberg

I Figur 58 redovisas naturmiljövärden vid station Årstaberg.

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken är lokaliserat på en yta där det finns tre naturvärdesobjekt, ett med högt naturvärde (en gammal trädgård) och två med påtagligt naturvärde (hällmark respektive gräsmark). Markanspråket angränsar även till en blandskog med visst naturvärde. Naturvärdesinventeringen visar att det förekommer ett flertal naturvårdsarter (ask, röllika, johannesört, harklöver, svartkämpar, gul fetknopp, blodrot, blåeld, rödklint, tjärblomster) inom det tillfälliga markanspråket.

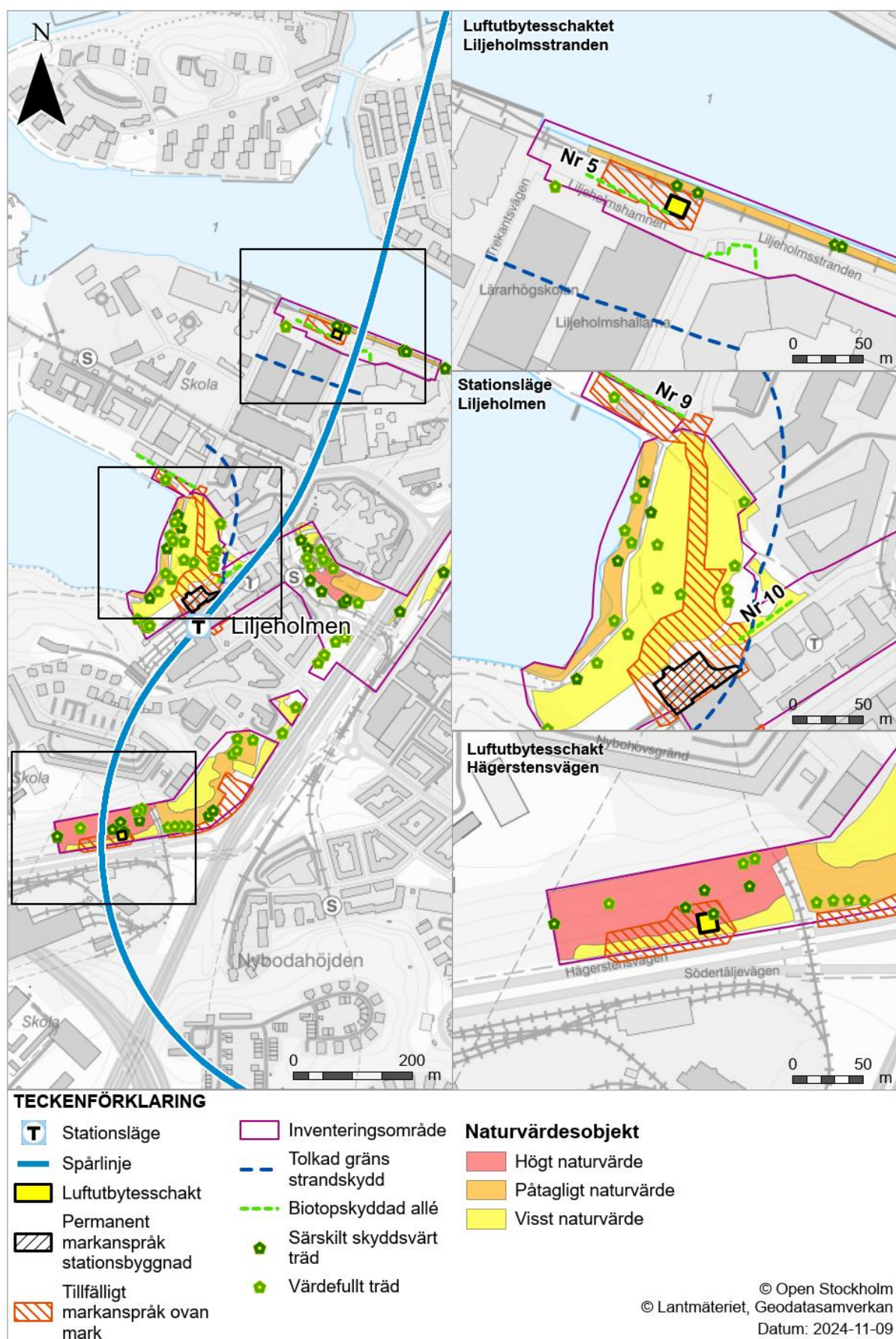
Markanspråk för station Årstaberg är beläget på hårdgjorda ytor där merparten är parkeringsytor som kantas av flera träd och tre enkelsidiga biotopskyddade alléer av lönn och oxel (Nr 12, 13 och 14). En sälj är klassad som värdefullt träd. Platsen för den nya stationsbyggnaden är en parkeringsplats som kantas av allén.

Vid arbetstunnel Årstakrossen finns det främst hårdgjorda ytor men även en grönyta som klassats med visst naturvärde. Grönytan har enstaka yngre lövträd med inslag av buskar och sly. Naturvärdesinventeringen som utförts på grönytan visar att naturvårdsarten renfana förekommer inom det tillfälliga markanspråket.

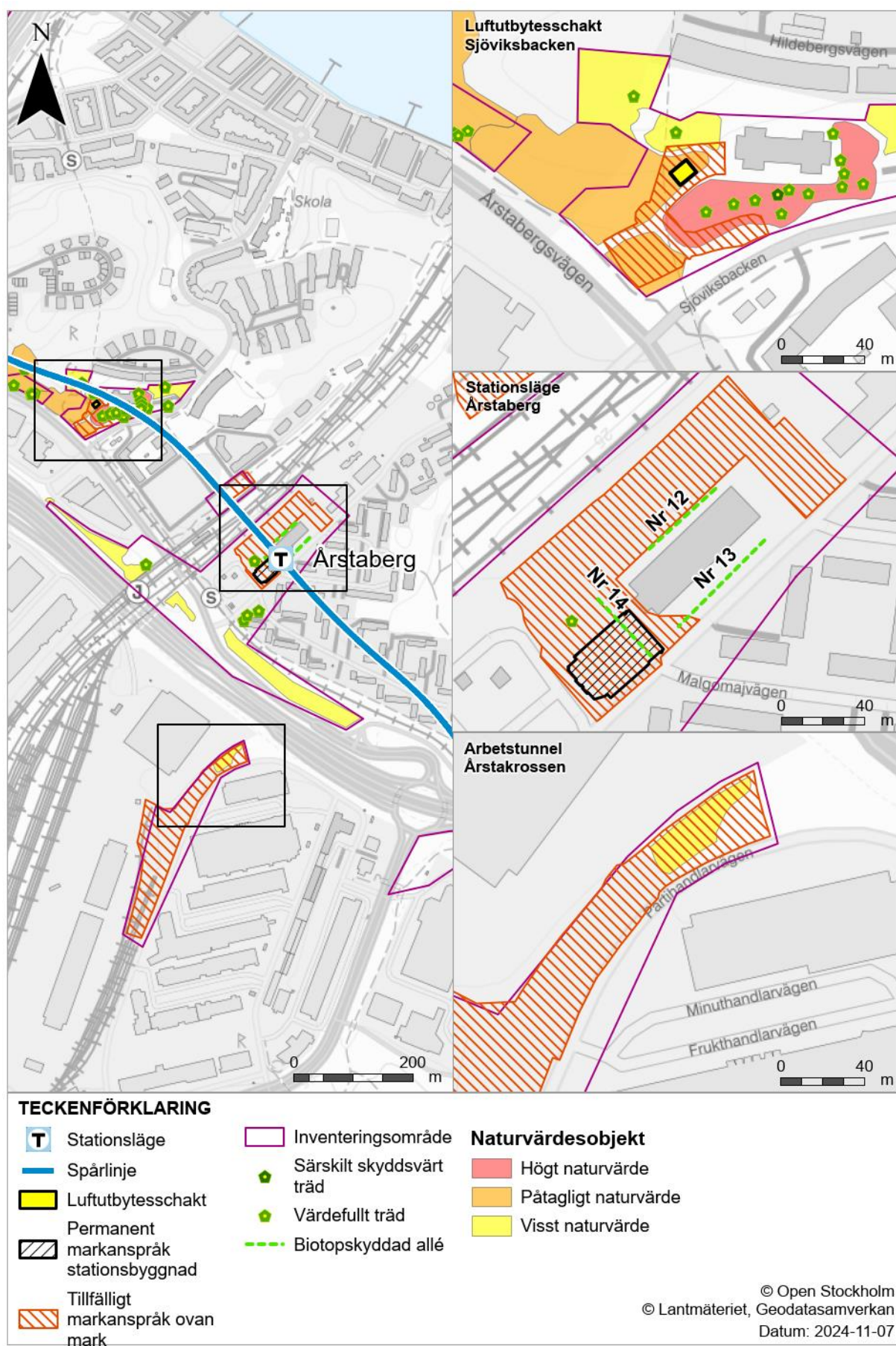
Årstafältet

I Figur 59 redovisas naturmiljövärden vid station Årstafältet.

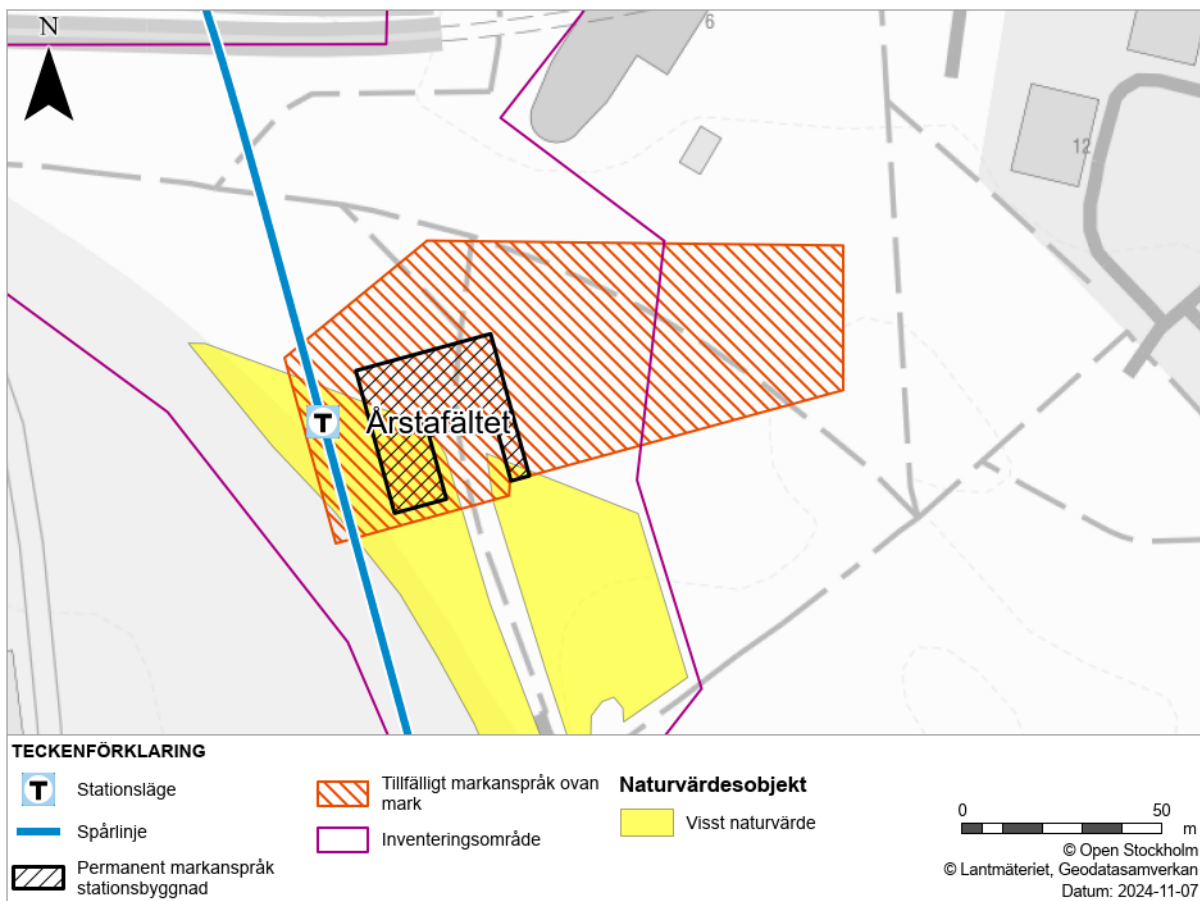
Vid stationsbyggnaden och det tillfälliga markanspråket för Årstafältet finns det hårdgjorda ytor men även flera grönytor. Grönytorna innefattar två naturvärdesobjekt med visst naturvärde där det finns ett flertal yngre träd, buskar samt ett dike med visst naturvärde. Träden utgörs bland annat av ask och skogsalm som är naturvårdsarter.



Figur 57. Naturmiljövärden vid station Liljeholmen. De biotopskyddade alléerna (Nr 5, 9 och 10) syns i detaljkartan för luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden respektive stationsläge för Liljeholmen.



Figur 58. Naturmiljövärden vid station Årstaberg. Den biotopskyddade allén (Nr 12, 13 och 14) redovisas i detaljkartan för stationsläge Årstaberg.



Figur 59. Naturmiljövärden vid station Årstafältet. (Den östra delen av markanspråket har inte inventerats, då det är en befintlig byggarbetsplats utan några naturvärden).

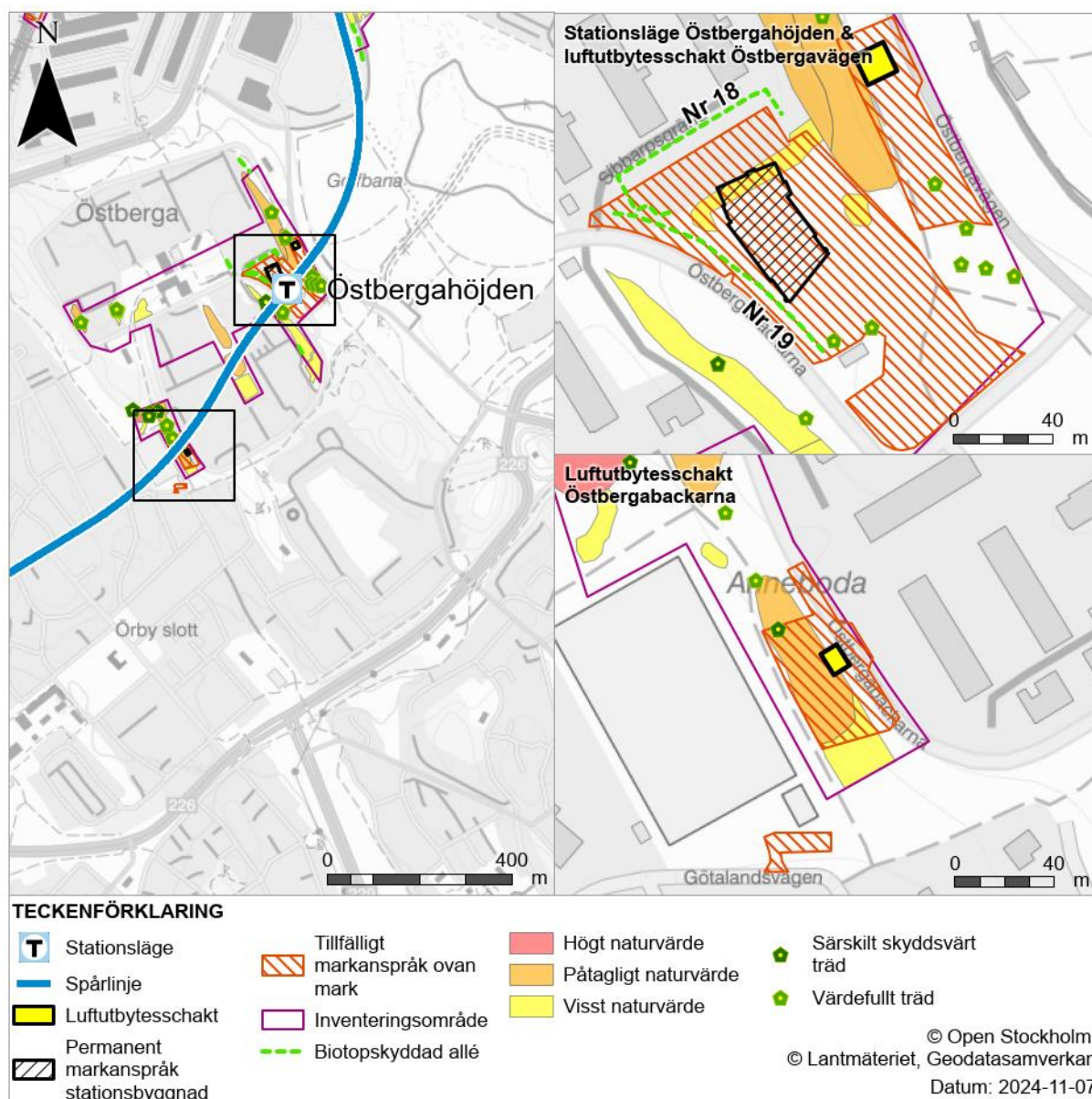
Östbergahöjden

I Figur 60 redovisas naturmiljövärden vid station Östbergahöjden.

Det tillfälliga markanspråket för att bygga luftutbytesschaktet vid Östbergavägen ligger i kanten av en blandskog med påtagligt naturvärde. Blandskogen står i en slänt och utgörs bland annat av lönn, ask, ek, asp samt enstaka tallar. I blandskogen finns det en skogsalm som klassats som värdefullt träd. Vidare finns det en gräsyta inom markanspråket med ett antal yngre träd.

På platsen för det tillfälliga markanspråket för station Östbergahöjden finns det grönytor som innefattar två naturvärdesobjekt med visst naturvärde, två värdefulla träd (oxlar) samt två biotopskyddade alléer (Nr 18 och 19). Allé (Nr 18) är enkelsidig och går utmed en parkeringsyta vid Sibbarpsgränd och består av 15 oxlar. Allé (Nr 19) är enkelsidig och går utmed vägen Östbergabackarna och består av nio lönnar. Stationsbyggnaden är placerad på en del av ena naturvärdesobjektet med visst naturvärde, vilket utgörs av en träd- och buskridå. Naturvärdesinventeringen visar att det förekommer ett flertal naturvårdsarter (skogsalm, ask, blåeld, svartkämpar, röllika) inom det tillfälliga markanspråket.

Inom det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna finns en tallslänt med påtagligt naturvärde samt en slänt med buskar och unga lövträd med visst naturvärde. Trädsiktet i slänten domineras av tall men består också av lönn. Flera av tallarna bedöms vara mellan 100-150 år och enstaka bedöms vara 150-200 år. Ett särskilt skyddsvärt träd (tall) finns inom markanspråket. Naturvärdesinventeringen som utförts i släntens grönyta visar att det förekommer naturvårdsarter (skogsalm, talticka) inom det tillfälliga markanspråket.



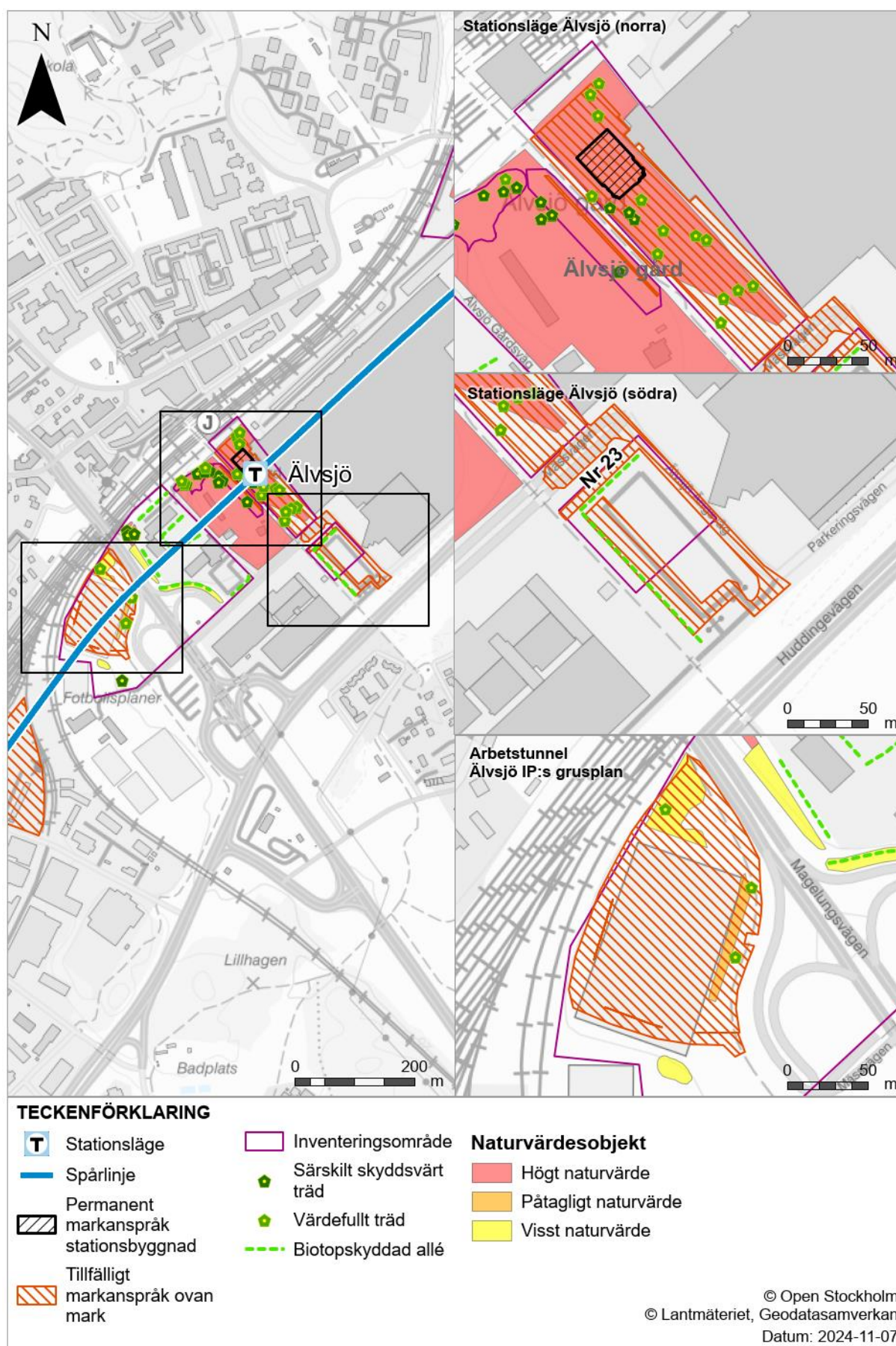
Figur 60. Naturmiljövärden vid station Östbergahöjden. De biotopskyddade alléerna (Nr 18 och 19) redovisas i detaljkartan för stationsläget Östbergahöjden och luftutbytesschaktet vid Östbergavägen.

Älvsjö

I Figur 61 redovisas naturmiljövärden vid station Älvsjö.

Luftutbytesschaktet vid Älvsjö och dess tillfälliga markanspråk är beläget i en grässlånt med fyra bollpilar som bedömts ha låga naturvärden.

Det tillfälliga markanspråket för byggande av station Älvsjö är uppdelat i tre delar. Ett av markanspråken är placerat i en parkmiljö med flera äldre träd. Bland de äldre träden finns tre särskilt skyddsvärda träd, två ekar och en bok, ett flertal värdefulla ädellövträd samt naturvårdsarterna. Parkmiljön har ett högt naturvärde, främst på grund av förekomsten av gamla träd och artvärden knutna till träden. Inom naturvärdesobjektet förekommer naturvårdsarterna talticka, grovticka, gullviva, mandelblomma och skeppsvarvsfluga. Det andra markanspråket berör en långsmal sträcka av ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde som är beläget väster om stationsbyggnaden inom Älvsjö gård. Det tredje markanspråket är lokaliserat söder om Mässvägen på en parkeringsplats som omgärdas av en biotopskyddad allé (Nr 23) med pilträd.



Figur 61. Naturmiljövärden vid station Älvsjö. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet. Den biotopskyddade allén (Nr 23) redovisas i detaljkartan för stationsläge Älvsjö (södra).

Merparten av det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln är beläget på en grusplan men berör även en ruderatmark med påtagligt naturvärde samt igenväxningsmark med blandskog som har visst naturvärde. Vidare finns det tre värdefulla träd inom markanspråket, två sälgar och en skogsalm. Naturvärdesinventeringen som utförts runt grusplanen visar att det förekommer ett flertal naturvårdsarter såsom skogsalm, johannesört, blåeld, svartkämpar, gul fetknopp, rölrika, renfana och blåeld.

4.5.2 Bedömningsgrunder och metodik

Naturvärdesinventering har genomförts löpande i projektet i de områden som har varit aktuella för markanspråk vid byggnation och drift av tunnelbanan till Älvsjö. Naturmiljö har varit ett kriterium vid val av lokalisering för stationsentréer, arbets- och servicetunnlar, luft- och brandgasschakt samt andra anläggningar. Naturvärdesinventeringen för planeringsskedet påbörjades våren 2022 och avslutades hösten 2024. Detta medför att naturvärdesinventeringen är omfattande och innefattar många områden som inte berörs av tunnelbanan.

Naturvärdesinventering har genomförts enligt Svensk Standard SS 199000:2014.

Naturvärdesinventering utfördes på fältnivå med detaljeringsgraden detalj samt tillägg med redovisning av naturvärdesklass 4, generellt biotopskydd, värdeelement¹¹, detaljerad redovisning av artförekomst samt fördjupad artinventering av invasiva arter.

Under arbetet med framtagandet av tillfälliga markanspråk har särskild hänsyn tagits till befintliga naturvärden, så som biotopskydd, värdefulla träd, särskilt skyddsvärda träd och naturvärdesobjekt, för att inte göra större ingrepp än absolut nödvändigt.

Enligt naturvärdesinventering som utförts utmed spårlinjen finns inga naturmiljöer som direkt kan komma att påverkas negativt av en grundvattensänkning inom utredningsområdet för grundvatten (se Figur 36 i avsnitt 4.1 *Mark och vatten*) då det inte finns några naturmiljöer som bedöms kunna vara beroende av grundvatten så som våtmarker, sumpskogar eller liknande. Sammantaget bedöms ingen konsekvens för naturmiljön uppstå av grundvattensänkningen. Därmed är den geografiska avgränsningen av utredningsområdet för naturmiljö begränsad till tunnelbanans markanspråk.

¹¹ Värdeelement är element av positiv betydelse för biologisk mångfald.

Bedömningsskala

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma värden och storleken på effekter.

Bedömningsskala värden

- **Låga värden:** Områden som saknar biotopkvaliteter med betydelse för biologisk mångfald.
- **Måttliga värden:** Områden med naturvärdesklass 3 och 4 enligt Standardiserad Naturvärdesinventering. Enstaka biotopkvaliteter med betydelse för biologisk mångfald. Det kan förekomma regionalt sällsynta biotoper eller geologiska företeelser.
- **Höga värden:** Områden med naturvärdesklass 1 och 2 enligt Standardiserad Naturvärdesinventering. Områden vars biotoper i stor utsträckning har kvaliteter med stor betydelse för biologisk mångfald. Det kan förekomma nationellt sällsynta eller hotade biotoper eller nationellt sällsynta geologiska företeelser.

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår till exempel när viktiga ekologiska samband bryts eller när artmångfalden minskar kraftigt. De ekologiska förutsättningarna i berört område förstörs helt.
- **Måttligt negativa effekter** uppstår till exempel när ekologiska samband försvagas eller när artmångfalden minskar. De ekologiska förutsättningarna i berört område försämras.
- **Små negativa effekter** uppstår till exempel när ekologiska samband försvagas i liten utsträckning eller när de ekologiska förutsättningarna i berört område försämras i liten grad.
- **Små positiva effekter** uppstår till exempel när ekologiska samband stärks i liten utsträckning eller när de ekologiska förutsättningarna i berört område förbättras i liten grad.
- **Måttligt positiva effekter** uppstår till exempel när ekologiska samband stärks eller när artmångfalden ökar. De ekologiska förutsättningarna i berört område förbättras.
- **Stora positiva effekter** uppstår till exempel när viktiga ekologiska samband stärks i stor omfattning eller när artmångfalden ökar kraftigt. De ekologiska förutsättningarna i berört område förbättras i hög grad.

4.5.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö blir cirka 8 kilometer lång, men går till största delen under mark. För permanenta markanspråk för stationerna, teknikbyggnad, luftutbytes-schakt, brandgasschakt samt för tillfälliga markanspråk kommer anspråk göras även vid markytan. Ingreppen är ofta på en begränsad yta men ytorna är placerade där det idag inte finns någon bebyggelse. Efter byggtiden kommer dessa ytor antingen bli hårdgjorda ytor eller natur- och parkmark. Ingreppen leder till förlust av naturmiljöer, vilket riskerar att medföra ökad fragmentering. Det minskar framför allt tillfälligt, men i vissa fall permanent, de gröna inslagen och den biologiska mångfald som finns i staden.

Skyddade områden

Påverkan på biotopskyddade alléer, strandskyddade områden samt särskilt skyddsvärda träd beskrivs under respektive plats nedan.

Mer detaljerad information om berörda alléer och strandskyddade områden finns i avsnitt 8.1.2 *Biotopskydd* respektive 8.2.1 *Strandskydd*.

Skyddade arter

Alla fladdermöss är fridlysta enligt artskyddsförordningen (2007:845) i hela Sverige. För fridlysta djur innebär det att man inte får döda, skada eller fånga dem. Alla fladdermusarter omfattas även av det starkare skyddet (strikt skyddade). Detta innebär att det är förbjudet att avsiktligt störa fladdermöss under fortplantningstid, migration och vinterdvala. Det är också förbjudet att skada eller förstöra fladdermössens fortplantningsområden på så sätt att de förlorar sin ekologiska funktion eller successivt får försämrad kvalitet.

Utförd fladdermusinventering visar att det vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga förekommer fladdermöss. Fladdermöss är känsliga för artificiellt ljus och kan påverkas om det finns stark belysning under byggtiden. Potentiella övervintringslokaler för fladdermöss har inte omfattats av inventeringen men då inga byggnader kommer att rivas bedöms inga potentiella övervintringsplatser att påverkas. Vid fältinventeringen så bedömdes även sannolikheten att något av hålträden inom inventeringsområdena utgör boplatser och yngelkolonier. Det var endast området vid Trekantsparken som bedömdes ha betydelse som fortplantningsområde men identifierad potentiell boplatser var inte knuten till hålträd i parken utan till en brygga vid sjön. Låg aktivitet vid Trekantsparken under fortplantningstiden stärker ytterligare bedömningen att boplatser är lokaliserade utanför parken.

Alla vilda fåglar är fridlysta enligt artskyddsförordningen (2007:845) och det är förbjudet att avsiktligt fånga eller döda vilda fåglar, att avsiktligt förstöra, skada eller bortföra vilda fåglars bon eller ägg, att samla in vilda fåglars ägg, även om de är tomma, samt att avsiktligt störa vilda fåglar, särskilt under deras häcknings- och uppfödningstid. Ingen riktad fågelinventering har utförts inom arbetet med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen, men projektet utgår från att det inom projektets markanspråk finns arter som generellt är vanligt förekommande i stadsmiljöer. Markanspråken är spridda utmed tunnelbanelinjen och bedöms inte orsaka negativ påverkan på fåglars möjlighet för häckning i området. Påverkan på naturmiljöerna sker främst under byggtiden men ger kvarvarande effekter även under drifttiden.

Inga andra skyddade arter påverkas av de permanenta eller tillfälliga markanspråken.

Habitatnätverk och Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO)

Vid Liljeholmen kommer tillfälligt och permanent markanspråk ligga inom spridningszonen för det utpekade ESBO-området vid sjön Trekanten. Arealerna som påverkas av ingreppet är små och återställning kommer utföras efter byggtiden. Ingreppen bedöms inte påverka kärnområdets funktion och värden. Platsspecifika miljöpåverkan beskrivs senare i detta avsnitt.

Vid Fridhemsplan och Årstaberg kommer det ske små ingrepp kopplade till ädellövträd (framför allt avverkning av träd). Intrången från de permanenta och tillfälliga markanspråken bedöms ge obetydlig påverkan på habitatnätverket för ädellöv.

Vid Långholmen kommer permanent och tillfälligt markanspråk medföra en förlust av naturmiljöer kopplade till den potentiella aktivitetszonen. Spridningslänken som går igenom markanspråket riskerar att försvagas men inte försvinna då många ädellövträd som ligger utanför markanspråket kommer finnas kvar.

Vid Liljeholmen kommer en potentiell aktivitetszon påverkas. Genom det tillfälliga och permanenta markanspråket finns en potentiell spridningslänk som går i nordöstlig riktning från stationen. Ingreppen kommer försvaga nätverket men inte bryta kopplingarna mellan kärnområden i området. Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen kommer orsaka en försvagning av kärnområdet som finns på platsen genom att äldre träd kommer tas ner. Ingreppen är begränsade och återställning kommer ske för en stor del av det tillfälliga markanspråket efter byggtiden, men det kommer ta lång tid innan naturmiljön återfått de värden som finns inom området idag. Området bedöms fortsatt uppfylla kraven för ett kärnområde.

Vid Älvsjö kommer cirka en tredjedel av utpekad kärnområde påverkas av både tillfälligt och permanent markanspråk. Även om återställning sker kommer påverkan finnas kvar under en längre tid. Den potentiella aktivitetszonen österut kommer också påverkas och krympas men det kommer fortfarande finnas en koppling till området öster om Älvsjö gård. Påverkan bedöms främst bli lokal.

Vid Liljeholmen, Årstaberg och Östbergahöjden kommer det ske små ingrepp kopplade till barrskog (framför allt avverkning av träd). Intrången från de permanenta och tillfälliga markanspråken bedöms ge obetydlig påverkan på habitatnätverket för barrskog. För luftutbytesschakteten vid Östbergabackarna och Hägerstensvägen kommer avverkningen av ett antal äldre tallar påverka de potentiella aktivitetszonerna. Vid Östbergabackarna tas tallskog ner i anslutning till en utpekad potentiell spridningslänk som riskerar att försvagas.

Naturvärde

Den påverkan på naturmiljön som tunnelbanan innebär för drifttiden är kopplad till ianspråktagande av naturmark. De områden som berörs av tunnelbanans ianspråktagande av mark utgörs främst av urban stadsmiljö men även ett antal park- och naturmiljöer. Nedan redovisas påverkan av ianspråktagande av mark för de platser där markanspråk görs.

Fridhemsplan

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan och det tillfälliga markanspråket som behövs påverkar en gräsbeklädd slänt med påtagligt naturvärde. Minst tre lindar kommer att behöva tas ned, vilket berör en enkelsidig biotopskyddad lindallé (Nr 1).

Mynningen av arbets- och servicetunneln vid Lindhagensplan samt det tillfälliga markanspråket innebär ingrepp i en slänt med ädellövträd samt en skogsdunge som båda har klassats med påtagligt naturvärde. I slänten finns enstaka grova lövträd i form av lönn, ek och ask samt gamla tallar som bedöms vara minst 100-150 år. Skogsdungen har flera äldre tallar som bedöms vara 150-200 år gamla. Flera träd kommer att tas ned inom markanspråket, däribland fem till tio värdefulla träd samt ett särskilt skyddsvärt träd. Vidare påverkas flera naturvårdsarter.

Gräsytor intill cirkulationsplatsen Lindhagensplan kommer att tas i anspråk för tillfälligt markanspråk och där kommer fem yngre lövträd behöva tas ned.

Långholmen

En mindre del av naturvärdesobjektet med visst naturvärde tas i anspråk permanent för teknikbyggnaden. Området utgörs av blommande och bärande buskar som påverkas. Enstaka träd inom det tillfälliga markanspråket kan komma att tas ned, dock inga värdefulla träd eller särskilt skyddsvärda träd. Ett mindre intrång kommer att göras i kanten av den södra delen av ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde men då inga träd omfattas av ytan för markanspråket bedöms påverkan på objektet vara obetydlig.

Teknikbyggnaden ligger inom område som omfattas av strandskydd, påverkan på strandskyddets syfte redovisas i avsnitt 8.2.1 *Strandskydd*.

Liljeholmen

Det tillfälliga markanspråket för lufttutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden gör att de flesta träden i allén (Nr 5) behöver tas ned. Påverkan på naturvärdesobjektet som är vid gränsen av markanspråket bedöms som obetydlig. De två särskilt skyddsvärda träden utmed kajen är så pass nära markanspråket att det finns en stor risk att de påverkas. Påverkan på strandskyddets syfte vid Liljeholmsstranden redovisas i avsnitt 8.2.1 *Strandskydd*.

Vid station Liljeholmen innebär det tillfälliga markanspråket samt ytor för tunnelbanans detaljplan intrång i Trekantsparken med tillhörande gräsytor och lövträd. Detaljplanen för området Liljeholmen kan ses i Figur 18 i avsnitt 3.1.2 *Stationer*. Flera träd kommer att påverkas av markanspråket, varav ett är klassat som värdefullt träd. Det finns även risk för att en lind i en biotopskyddad enkelsidig allé (Nr 10) utmed Liljeholmsgränd behöver tas ned. Allé (Nr 9) ligger i anslutning till ytan för det tillfälliga markanspråket. Inga intrång krävs i allén men den ska skyddas under byggtiden så att den inte drabbas av påkörningsskador. Det permanenta markanspråket påverkar främst hårdgjord yta men även gräsyta och några få parkträd. Påverkan på strandskyddets syfte vid station Liljeholmen redovisas i avsnitt 8.2.1 *Strandskydd*.

Lufttutbytesschaktet vid Hägerstensvägen och dess tillfälliga markanspråk påverkar en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde. Markanspråket medför att två särskilt skyddsvärda träd kommer behöva tas ned. Även flera andra träd kommer att behöva tas ned och vissa kan komma att påverkas på andra sätt (exempel skador på rotsystem och grenar). Den permanenta anläggningen tar i anspråk en mindre del av båda naturvärdesobjekten.

Årstaberg

Det tillfälliga markanspråket för lufttutbytesschaktet vid Sjöviksbacken innebär intrång i tre naturvärdesobjekt, ett med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde. Markanspråket angränsar även till ett naturvärdesobjekt med visst naturvärde, påverkan för det objektet bedöms som obetydlig. Inga särskilt skyddsvärda träd eller värdefulla träd påverkas. Ett flertal naturvårdsarter som förekommer inom det tillfälliga markanspråket påverkas. Den permanenta anläggningen tar i anspråk hållmark som är ett av naturvärdesobjekten med påtagligt naturvärde.

Vid stationsläget kommer flera träd behöva tas ned på grund av det tillfälliga markanspråket, däribland ett värdefullt träd (säl) och en enkelsidig biotopskyddad allé (Nr 14) bestående av sex träd utefter en parkeringsyta. Även ett träd i en allé längs med Svärdlångsvägen (Nr 13) kommer behöva tas ner för att möjliggöra tillgängligheten till arbetsområdet. Samtliga träd i allé Nr 12 ska skyddas under byggtiden och påverkas därmed inte.

Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln Årstakrossen berör främst hårdgjorda ytor men även en grönyta som klassats med visst naturvärde. Enstaka yngre träd kommer att behöva tas ned och naturvårdsarten renfana påverkas.

Årstafältet

Stationsläget och det tillfälliga markanspråket berör hårdgjorda ytor och grönytor med yngre träd som har visst naturvärde. Flera yngre träd samt asken och skogsalmen kommer att behöva tas ned. Även ett dike med visst naturvärde påverkas. Stadsutveckling kommer dock ske i området även i nollalternativet.

Östbergahöjden

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergavägen berör gränsen till en blandskog med påtagligt naturvärde. En skogsalm som klassats som värdefullt träd kommer behöva tas. Utöver det behöver ett antal yngre träd som står på gräsytan nedanför slänten tas bort.

Stationslägets tillfälliga markanspråk innebär intrång i grönytor där två naturvärdesobjekt med visst naturvärde påverkas, där det finns flera naturvårdsarter. Vidare kommer två värdefulla träd (oxlar) att behöva tas ned. Inom området finns två biotopskyddade alléer (Nr 18 och 19). För allé (Nr 18) kommer upp till fem träd behöva tas ned. Allé (Nr 19) kommer att behöva tas ned helt. Den permanenta anläggningen kommer påverka en träd- och buskridå med visst naturvärde.

En tallslänt med påtagligt naturvärde och en slänt med buskar och unga lövträd med visst naturvärde berörs av det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna. Flera äldre träd kommer att påverkas, varav en tall är klassad som särskilt skyddsvärt. Naturvårdsarterna talticka och skogsalm påverkas även. Luftutbytesschaktet medför ett permanent intrång i en mindre del av tallskogen.

Älvsjö

Vid luftutbytesschaktet intill Åbyvägen kommer fyra bollpilar att behöva tas ned.

Stationsbyggnaden med tillhörande väg, trappor och ramper samt tillfälligt markanspråk tar i anspråk en parkmiljö med högt naturvärde där ett flertal träd kommer att behöva tas ned. Väg, trappor och ramper ingår i den nya detaljplan som tas fram för tunnelbanan. Detaljplan för området Älvsjö kan ses i Figur 27 i avsnitt 3.1.2 *Stationer*. Bland de träd som kommer tas ned finns tre särskilt skyddsvärda träd, tolv värdefulla ädellövträd och ett antal yngre askar. Ytterligare ett värdefullt träd kan komma att tas ned på grund av ytor som behövs för detaljplanen. Vidare påverkas ett flertal naturvårdsarter. Tillfälligt markanspråk för stationsläget medför även ett litet intrång i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde som tillhör Älvsjö gård. Allén med pilträd (Nr 23) som angränsar till det tillfälliga markanspråket söder om Mässvägen bedöms inte påverkas.

Tillfälligt markanspråk för arbetstunnel vid Älvsjö IP tar främst i anspråk en grusplan men även två naturvärdesobjekt, ett med påtagligt naturvärde och ett med visst naturvärde. Markanspråket medför att enstaka träd kommer att behöva tas ned, däribland tre värdefulla träd (sälgar och skogsalm) samt att ett flertal naturvårdsarter påverkas.

4.5.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Avverkning av träd får inte ske under fåglarnas häckningstid (1 april – 31 juli). Inom föreslagen restriktionstid för fåglar skyddas även fortplantningstiden för fladdermöss. Om träd avverkas under aktuell tidsperiod ska det ske i samråd med en person med ekologisk kompetens för att säkerställa att inga fåglar, bon eller ägg skadas.

Särskilt skyddsvärda träd och värdefulla träd som tas ned inom tillfälliga markanspråk ska ersättas med nya träd. Det regleras i avtal med fastighetsägare, bland annat i genomförandeavtal mellan Region Stockholm och Stockholms stad.

Följande åtgärder definierar skydd av värdefulla och särskilt skyddsvärda träd samt alléer:

- Alla träd som riskerar att skadas genom påkörning och/eller kompaktering inom rotzon ska i första hand stängslas in 2,5 meter utanför krondroppskant.
- Om instängsling inte är möjligt ska stammen skyddas från påkörning genom inbrädning, och rotzonen skyddas från kompaktering genom uppbyggnad med makadam som läggs på geotextil eller likvärdig lösning för minska trycket.

Ytor för tillfälliga markanspråk ska efter byggtiden återställas till motsvarande funktion som när Region Stockholm tillträdde marken, om så är lämpligt och om inget annat anges under platsspecifika skyddsåtgärder nedan. Återställning sker i samråd med berörd fastighetsägare eller tomträttshavare.

Fridhemsplan

Kvarvarande träd (lindar) i allé Nr 1 utmed Fridhemsgatan ska skyddas under byggtiden. Efter byggtiden ska plantering av nya träd motsvarande antal nedtagna alléträd genomföras i allé Nr 1. I första hand ska träd ersättas i den befintliga allén. Om plantering i befintlig allé inte är möjligt på grund av utrymmesskäl eller tekniska krav för brandgasschaktet ska träd som ett andrahandsalternativ planteras i annan befintlig allé eller i en ny allé på annan plats. Planteringen ska ske i samråd med Stockholms stad. Nedtagna värdefulla träd ska om möjligt användas som död ved i någon tillgänglig ädellövsbiotop.

Särskilt skyddsvärda träd (skogsalm vid Fridhemsgatan) och värdefulla träd (lindar vid Fridhemsgatan) som inte tas ner men som riskerar att skadas ska skyddas under byggtiden.

De särskilt skyddsvärda och värdefulla tallarna vid Lindhagensplan som måste tas ned ska ersättas i dialog med berörd fastighetsägare eller tomträttshavare. De avvercade träden bör placeras som död ved inom naturvärdesobjektet eller närliggande naturmiljö, för att även fortsättningsvis kunna nyttjas som livsmiljö.

Under byggtiden ska åtgärder för fladdermöss vidtas vid Lindhagensplan genom att rikta belysning bort från naturmiljöer, begränsa belysning under fortplantningen (1 juni till 10 augusti) och rikta belysning nedåt. Nödvändig belysning under byggtiden bör placeras på låga stolpar och riktas nedåt bort från träd, buskar och övriga naturmiljöer.

Långholmen

Särskilt skyddsvärda träd och värdefulla träd som inte tas ner men som riskerar att skadas ska skyddas under byggtiden.

Liljeholmen

Kvarvarande träd som inte tas ned i allé Nr 5 och allé Nr 10 ska skyddas under byggtiden.

Samtliga träd (lönнар) i allé Nr 9 ska skyddas under byggtiden.

Efter byggtiden ska plantering av nya träd motsvarande antal nedtagna träd i allé Nr 5 och Nr 10 genomföras. Träd ska ersättas i de befintliga alléerna. Plantering ska ske i samråd med Stockholms stad.

De särskilt skyddsvärda träd (pilträd) som växer längs med Liljeholmsstranden och Hägerstensvägen (äldre ekar) utanför tillfälliga markanspråk ska skyddas under byggtiden.

De särskilt skyddsvärda träd (äldre tallar, hålträd) vid Hägerstensvägen som måste tas ned ska ersättas. De avvercade träden bör placeras inom naturvärdesobjektet eller i närliggande naturmiljö som död ved, för att även fortsättningsvis kunna nyttjas som livsmiljö.

Under byggtiden ska åtgärder för fladdermöss vidtas vid Trekantsparken genom att rikta belysning bort från naturmiljöer, begränsa belysning under fortplantningen (1 juni till 10 augusti) och rikta belysning nedåt. Nödvändig belysning under byggtiden bör placeras på låga stolpar och riktas nedåt bort från träd, buskar och övriga naturmiljöer.

Årstaberg

Samtliga träd i allé Nr 12 ska skyddas under byggtiden.

Kvarvarande träd i allé Nr 13 ska skyddas under byggtiden. Efter byggtiden ska plantering av ett nytt träd i den befintliga allén genomföras. Plantering ska ske i samråd med Stockholms stad.

För allé Nr 14 är nyplantering på platsen inte möjligt då markanspråket är permanent och det finns inga andra lämpliga platser för plantering inom markanspråket för tunnelbanans järnvägsplan och detaljplan. Allén är enkelsidig och består av fyra oxlar samt två lönnar med stamdiameter på cirka 30 centimeter och den bedöms ha ett obetydligt naturvärde. Allén bedöms inte heller hysa särskilda egenskaper eller utgöra en värdefull livsmiljö för hotade djur- eller växtarter som är av betydelse för den biologiska mångfalden. Nedtagning av allén bedöms därför inte strida mot det generella biotopskyddets syfte.

Årstafältet

Ingen platsspecifik åtgärd föreslås.

Östbergahöjden

Kvarvarande träd i allé Nr 18 ska skyddas under byggtiden.

Nedtagna träd från allé Nr 19 ska om möjligt användas som död ved.

I detaljplanearbetet för station Östbergahöjden planerar Stockholms stad att plantera nya alléträd i den nya gatumiljön för att ersätta nedtagna träd i allé Nr 18 och 19. Antal alléträd som planteras ska minst motsvara antalet som tas ner.

De särskilt skyddsvärda äldre tallarna vid luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna som måste tas ned ska ersättas genom plantering av nya tallar. De avvercade träden bör placeras som död ved inom naturvärdesobjektet eller närliggande tallmiljö, för att även fortsättningsvis kunna nyttjas som livsmiljö.

Under byggtiden ska åtgärder för fladdermöss vidtas genom att rikta belysning bort från naturmiljöer, begränsa belysning under fortplantningen (1 juni till 10 augusti) och rikta belysning nedåt. Nödvändig belysning under byggtiden bör placeras på låga stolpar och riktas nedåt bort från träd, buskar och övriga naturmiljöer.

Älvsjö

Samtliga träd i allé Nr 23 ska skyddas under byggtiden.

Vid stationen och tillfälliga markanspråk norr om Älvsjö Broväg behövs ytor jämnas för att tunga fordon ska kunna ta sig runt. Ett värdefullt träd (lind) utanför markanspråket, i norra hörnet mot spårområdet ska skyddas.

Åtgärder för att ersätta de särskilt skyddsvärda ekarna och övriga värdefulla träd som tas ner i parken vid stationsområdet ska ske i samråd med Stockholms stad eller aktuell tomträttshavare.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Undvik att avverka träd om möjligt, i synnerhet särskilt skyddsvärda träd och värdefulla träd.

Om det uppstår ett överskott av avverkade träd, som ska användas som död ved, ska de grövsta träden prioriteras.

Där det finns grov död ved inom markanspråk bör den flyttas till omkringliggande naturmiljöer.

Vid återställning av tillfälliga markanspråk bör platsspecifik utformning av åtgärderna utredas. Detta för att skapa fler ekologiska funktioner på platsen än vad som fanns där innan marken togs i anspråk.

Vid Älvsjö IP bör magra och sandiga ytor med blommande örter som gynnar insekter tillskapas, motsvarande den yta av naturvärdesklass 3 som påverkas av tillfälligt markanspråk.

Vid återställning av mark, där de förlorade värdena tar lång tid för att återutvecklas på platsen, bör åtgärder utformas så att kompletterande värden kan främja ekologiska funktioner fram till dess att de ursprungliga värdena har återställts. Till exempel kan återplantering av tallar kompletteras med buskskikt och markflora som gynnar exempelvis insekter och fåglar.

På ytor som utgör tillfälliga markanspråk bör ambitionen vara att försöka arbeta runt särskilt skyddsvärda träd och värdefulla träd under byggtiden och undvika avverkning.

Arbetet med tunnelbanan har under planeringsskedet haft som utgångspunkt att göra ett så litet markintrång som möjligt. I planen framgår vilka åtgärder som kräver permanent markanspråk och vilka åtgärder som kräver tillfälligt markanspråk. Vidare arbete med eventuella ersättningsåtgärder, till exempel plantering av träd, kommer att ske i dialog med berörd fastighetsägare och om behov finns regleras i kontrollprogram.

4.5.5 Konsekvensbedömning

En platsspecifik konsekvensbedömning har gjorts nedan för de områden där tunnelbanans anläggningar och etableringsytor bedöms ge permanent effekt på naturmiljön. Bedömningarna utgår från att föreslagna övriga åtgärder i avsnitt 4.5.4 *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått* vidtas.

De gröna inslagen i stadsmiljön bedöms i sin helhet ha ett måttligt värde, även om vissa platser har både lägre och högre värde, se respektive lokalisering nedan. Effekterna för den biologiska mångfaldens spridning när grönytor och naturmiljö tas i anspråk bedöms vara små negativa då det är små ingrepp som görs och marken kommer, där tillfälliga markanspråk sker, att återställas där så är lämpligt. Återställningen kommer däremot ta tid, framför allt när det är värdefulla och särskilt skyddsvärda träd som avverkas och den typen av naturvärden kommer inte vara återställda till år 2060. Konsekvenserna av den fragmenteringen som tunnelbanan resulterar i bedöms bli små till måttligt negativa.

Skyddade områden

Två biotopskyddade alléer kommer tas bort och ytterligare fem biotopskyddade alléer kommer påverkas med nedtagande av enstaka träd. Samtliga alléer omfattas av generellt biotopskydd enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken. Ingreppen och motiven till påverkan på alléerna beskrivs i avsnitt 8.1.2 *Biotopskydd*.

Intrången inom strandskyddat område samt påverkan på strandskyddet syfte beskrivs i avsnitt 8.2.1 *Strandskydd*. Konsekvenser för strandskydd bedöms bli obetydlig då inga markintrång motverkar strandskyddets syfte.

Skyddade arter

För att inte riskera att påverka fladdermöss planeras belysningen att begränsas vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga som skyddsåtgärd. Om skyddsåtgärd vidtas för fladdermöss bedöms inte identifierade lokaler med fladdermusaktivitet störas i sådan utsträckning att de förlorar sin kontinuerliga ekologiska funktion som livsmiljöer för fladdermöss och tunnelbanan bedöms inte utlösa förbud enligt 4 a § artskyddsförordningen varken under byggtiden eller under drifttiden.

För att säkerställa att fåglar inte påverkas på ett sådant sätt att det strider mot 4 § artskyddsförordningen kommer nedtagning av träd och buskar undvikas under fåglarnas häckningsperiod (1 april – 31 juli). Om nedtagning av träd och buskar ändå behöver utföras under fåglarnas häckningstid kommer en ekologisk kunnig specialist kontrollera platsen och säkerställa att inga fåglar, bon eller ägg skadas.

Inga andra arter påverkas på ett sådant sätt att det skulle utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Skyddade arter bedöms ha höga värden men effekten bedöms bli obetydlig vilket ger obetydliga konsekvenser.

Habitatnätverk och Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO)

De tillfälliga och permanenta markanspråken för tunnelbanelinjens sträckning berör habitatnätverk för ädellöv och barrskog samt ett ESBO-område. Ingreppen i det utpekade ESBO-området vid Liljeholmen bedöms inte orsaka några konsekvenser på det närliggande kärnområdet och endast små effekter på spridningszonen. Konsekvenserna för ESBO-området bedöms bli små negativa.

För habitatnätverket för ädellöv kommer ingrepp vid Långholmen, Liljeholmen och Älvsjö försvaga både potentiella kärnområden, spridningslänkar och aktivitetszoner. Trots återställning av ytor för tillfällig nyttjanderätt kommer det ta lång tid innan områdena återfått sin funktion. Konsekvenserna bedöms bli måttligt negativa på lokal nivå och små negativa utifrån hela habitatnätverket.

För habitatnätverket för barrskog kommer ingrepp vid Hägerstensvägen och Östbergabackarna försvaga potentiella aktivitetszoner, och vid Östbergabackarna försvagas en potentiell spridningslänk. Trots återställning av ytor för tillfällig nyttjanderätt kommer det ta lång tid innan områdena återfått sin funktion. Konsekvenserna bedöms bli måttligt negativa på lokal nivå och små negativa utifrån hela habitatnätverket.

Naturvärde

Nedan anges en sammanfattande konsekvensbedömning för respektive stationsområde och för Långholmen där en teknikbyggnad ska anläggas. Effektbedömningar görs för varje plats där tunnelbanans anläggningar och etableringsytor bedöms ge permanent effekt på naturmiljön.

Fridhemsplan

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan bedöms ge små till måttligt negativa effekter då ingrepp görs i ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde samt att minst tre träd i en biotopskyddad allé kommer behöva tas ned. Fyra värdefulla träd kan komma att ta behöva tas ned, varav tre tillhör allén. De värdefulla träden är svåra att ersätta.

Lindhagensplan med tunnelpåslag och tillfälligt markanspråk bedöms ge måttligt negativa effekter då naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde tillsammans med att flera träd (grova lövträd och gamla tallar) kommer att behöva tas ned. Av dessa är mellan fem och tio värdefulla träd samt ett är ett särskilt skyddsvärt träd. De träd som tas ner är svåra att ersättas vilket kan ge en negativ påverkan på spridningsvägar för olika trädanknutna organismer.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Fridhemsplan bedöms bli måttliga negativa då båda de berörda platserna är klassade som måttligt värde och effekterna bedöms bli små till måttligt negativa.

Långholmen

Långholmen teknikbyggnad och tillfälligt markanspråk bedöms ge små negativa effekter då området främst utgörs av grusad yta och mark med visst naturvärde (blommande och bärande buskar). Dessa går att ersätta vid drifttiden.

Konsekvenserna för naturmiljön vid Långholmen bedöms bli små negativa (måttligt värde och små effekter).

Liljeholmen

Luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden bedöms ge små till måttligt negativa effekter då de flesta träden i en biotopskyddad yngre enkelsidig lindallé behöver tas ned samt att det finns en stor risk att två särskilt skyddsvärda pilträd utmed kajen kan komma att påverkas negativt.

Stationsbyggnaden samt tillhörande ytor för tunnelbanans detaljplan tar i anspråk parkmark som bedöms ge små till måttligt negativa effekter då trädmiljö med visst naturvärde påverkas i parken samt ett värdefullt träd, dock inga särskilt skyddsvärda träd. Det finns en risk att en lind tillhörande en biotopskyddad allé utmed Liljeholmsgränd behöver tas ned.

Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen bedöms ge måttligt negativa effekter då ingrepp sker i en ädellövskog med högt naturvärde och en slänt med visst naturvärde och markanspråket medför flera träd varav två särskilt skyddsvärda träd kommer behöva tas ned. Flera av de träd som behöver tas ned kommer inte kunna ersättas vilket kan ge en negativ påverkan på spridningsvägar för olika trädanknutna organismer.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Liljeholmen bedöms bli måttliga till stora negativa, framför allt med avseende på att ett naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 2 påverkas (högt värde och måttlig negativ effekt).

Årstaberg

Luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken innebär intrång i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde vilket bedöms ge små till måttligt negativa effekter då inga särskilt skyddsvärda träd eller värdefulla träd bedöms påverkas och intrånget i naturvärdesobjekten är begränsat.

Station Årstaberg bedöms ge små till måttligt negativa effekter då alla träd i en enkelsidig biotopskyddad allé av lönn och oxel behöver tas ned, och ett träd i en annan enkelsidig biotopskyddad allé samt ett värdefullt träd (säl).

Arbetstunneln vid Årstakrossen berör ett naturvärdesobjekt med visst naturvärde och effekterna bedöms bli obetydliga till små negativa.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Årstaberg bedöms bli måttliga negativa (högt värde och små till måttliga effekter).

Årstafältet

Station Årstafältet berör grönytor med visst naturvärde. Flera yngre träd kan komma att påverkas. Stadsutveckling kommer dock ske i området även i nollalternativet. Markanspråket bedöms ge obetydliga till små negativa konsekvenser på naturmiljön (måttliga värden och obetydliga till små negativa effekter).

Östbergahöjden

Luftutbytesschaktet vid Östbergavägen och det tillfälliga markanspråket ligger i anslutning till en blandskog med påtagligt naturvärde. Större delen av markanspråket utgörs dock av en gräsyta med enstaka träd, där ett värdefullt träd kommer behöva tas ned. Markanspråket bedöms ge måttliga negativa effekter.

Station Östbergahöjden innebär intrång i grönytor där två naturvärdesobjekt med visst naturvärde och naturvårdsarter påverkas. Flera träd med måttliga värden behöver tas ned. Sammantaget bedöms markanspråket ge små till måttligt negativa effekter.

Luftutbytesschakt vid Östbergabackarna ligger i en bergsslänt med tallslänten med påtagligt naturvärde. Det tillfälliga markanspråket gör ingrepp i en stor del av tallslänten. De äldre träden som kommer att tas ned, varav ett är särskilt skyddsvärt, är svåra att ersätta och berget kommer troligtvis att behöva plansprängas vilket gör att det inte kommer kunna återställas vilket bedöms medföra stora negativa effekter.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Östbergahöjden bedöms bli måttliga negativa (måttligt värde och måttliga effekter).

Älvsjö

Luftutbytesschaktet vid Åbyvägen bedöms ge obetydliga till små negativa effekter.

Stationsbyggnaden samt tillhörande ytor för tunnelbanans detaljplan tar i anspråk en parkmiljö intill Älvsjö gård med högt naturvärde där ett flertal äldre träd kommer att behöva tas ned. Bland träden som kommer att behöva tas ned är tolv värdefulla träd och tre särskilt skyddsvärda träd, vilket bedöms ge måttligt till stora negativa effekter.

Arbetstunneln vid Älvsjö IP:s grusplan medför intrång i naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde och ett med visst naturvärde. Utöver det medför markanspråket att enstaka träd kan komma att påverkas, däribland tre värdefulla träd, och ett flertal naturvårdsarter. Effekterna på naturmiljön bedöms bli små negativa förutsatt att återetablering av den blomrika ytan som förekommer utförs.

Trots återplantering av träd bedöms de samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Älvsjö bedöms bli måttliga till stora negativa (högt värde och måttliga effekter).

4.6 Buller, stomljud och vibrationer

Buller kan spridas genom luften (luftljud) men också genom att vibrationer i marken alstrar ljud i byggnader (stomljud).

Buller, stomljud och vibrationer under byggskedet behandlas i miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen. Denna miljökonsekvensbeskrivning behandlar buller, stomljud och vibrationer under drifttiden.

I *PM Buller och stomljud*, vilken ligger till grund för detta avsnitt, presenteras en utförligare beskrivning av stomljud och luftburet buller under drift av tunnelbanan.

4.6.1 Nuvarande förhållanden

Tunnelbanan till Älvsjö är belägen i en urban miljö som idag är påverkad av trafikbuller från bland annat E4/E20, Södra länken, Södertäljevägen och Rålambshovsleden. Det finns också befintlig spårtrafik av olika slag som orsakar buller och stomljud, tunnelbana vid Fridhemsplan och Liljeholmen, Tvärbanan vid Liljeholmen och Årstaberg samt järnväg för både pendeltåg, fjärrtåg samt regionaltåg vid främst Årstaberg och Älvsjö. Delar av Fridhemsplan och områden söderut ligger också inom inflygningsområde till Bromma flygplats.

4.6.2 Bedömningsgrunder och metodik

Luftburet buller från spårtrafik

Stockholms stad och Trafikförvaltningen inom Region Stockholm har riktlinjer för luftburet buller från spårtrafik med riktvärden för ljudnivåer utomhus och inomhus, se Tabell 1 och Tabell 2. Dessa riktvärden arbetar även förvaltning för utbyggd tunnelbana utifrån avseende luftburet buller. Riktvärdena hänvisar i sin tur till Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021), Infrastrukturpropositionen 1996/97:53, Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) och Naturvårdsverkets vägledning för buller på skolgårdar (NV-01534-17).

Tabell 1. Ljudnivå i dBA utomhus (frifältsvärde) vid nybyggnation och väsentlig ombyggnation av spårinfrastruktur (Region Stockholm, 2024a).

	DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ dBA	MAXIMAL LJUDNIVÅ dBA FAST ¹
Uteplats invid fasad	55	70
Rekreatiomsområden	55 ²	-
Friluftsområden	40 ²	-
Skolor (skolgård)	55 ³	70 ⁴

¹) FAST betyder att ljudenergi integreras över en 1/8 sekund.

²) Tillämpas inte vid väsentlig ombyggnation.

³) Avser ekvivalent dagvärde.

⁴) Avser en begränsad yta på en del av skolgård specifikt avsedd för pedagogisk verksamhet. Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedelväg, under den tid då skolan eller förskolan nyttjas.

Tabell 2. Ljudnivå i dBA inomhus vid nybyggnation och väsentlig ombyggnation av spårinfrastruktur (Region Stockholm, 2024a).

	DYGNSEKVIVALENT LJUDNIVÅ dBA	MAXIMAL LJUDNIVÅ dBA FAST ¹
Bostadsrum	30	45
Undervisningslokaler	-	45
Vårdlokaler	-	45
Arbetslokaler för tyst verksamhet	-	50
Hotell	30 ²	45 ²

¹) FAST betyder att ljudenergi integreras över en 1/8 sekund.

²) Tillämpas inte vid väsentlig ombyggnation.

Trafikförvaltningens riktlinjer för stomljud från tunnelbana i drift

Stockholms stad och Trafikförvaltningen inom Region Stockholm har även riktlinjer för stomljud från nybyggd tunnelbanan i drift, se Tabell 3. Dessa riktvärden arbetar även förvaltning för utbyggd tunnelbana utifrån avseende stomljud.

Tabell 3. Mål för högsta stomljud från spåranlagen (Region Stockholm, 2024a).

	MAXIMAL LJUDNIVÅ dBA FAST ¹
Bostadsrum	32
Lokaler med utrymme för sömn och vila	32
Undervisningslokaler	45
Vårdlokaler	45

¹) FAST betyder att ljudenergi integreras över en 1/8 sekund.

Högsta sammanvägda ljudnivå bör i övriga lokaler, som inte omfattas av Tabell 3, uppfylla kraven i svensk standard SS 25268 som i korthet redovisas nedan. Riktvärdet gäller i förekommande fall för ljud från flera ljudkällor, alternativt från en kombination av stom- och luftljud från samma ljudkälla.

Tabell 4. Mål för högsta trafikbullernivå i vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell. Gäller för lokaler som inte omfattas av tabeller ovan. Tabell sammanställd utifrån information i Region Stockholm (2024a).

	MAXIMAL LJUDNIVÅ dBA FAST ¹
Utrymme för presentation (>ca 20 personer) i kontorslokaler	45
Utrymme för enskilt arbete, samtal eller vila	50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt	55
Utrymmen där människor vistas tillfälligt	60

Naturvårdsverkets vägledning industri- och annat verksamhetsbuller

För buller från fläktar och andra permanenta anläggningar tillämpas Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller (rapport 6538), se Tabell 5.

Tabell 5. Ljudnivå från industri och andra verksamheter.

	EKVIVALENT LJUDNIVÅ ¹ dBA	EKVIVALENT LJUDNIVÅ dBA	EKVIVALENT LJUDNIVÅ dBA	HÖGSTA LJUDNIVÅ dBA FAST
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22 samt lördag, söndag och helgdag kl. 06-18	Natt kl. 22-06	Momentana ljud nattetid bör inte överskridas annat än vid enstaka tillfällen kl. 22-06
Utgångspunkt för olägenhets- bedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40	55

¹⁾ I de flesta miljöer varierar ljudets styrka under den tid man vistas där. För att ta hänsyn till detta använder man en form av genomsnittlig ljudnivå, så kallad ekvivalent ljudnivå, för en viss given tidsperiod.

Utöver detta gäller:

- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabellen ovan sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

Förvaltning för utbyggd tunnelbanas tilläggskrav fläktbuller

Förvaltning för utbyggd tunnelbanas har som krav att när Naturvårdsverkets riktvärden (rapport 6538) enligt ovan inte är dimensionerande ställs krav på högsta tillåtna ljudnivå utomhus från fläktar inklusive reservkraftanläggning 55 dBA på 10 meters avstånd från bullerkälla, till exempel skorsten eller kanalmynnning.

Metodik

Geografiskt avgränsas utredningsområdet till de områden som bedöms kunna få luftburet buller och stomljud över gällande riktvärden.

Beräkningar och bedömningar av luftburet buller har gjorts för de delar av anläggningen som finns ovan mark. Då hela spårlinjen går under mark handlar det om luftutbytesschakt, brandgasschakt samt andra tekniska installationer. Beräkningarna har gjorts i enlighet med Naturvårdsverkets rapport 6538 då det bedöms som buller från verksamhet.

Beräkningar av stomburet buller har gjorts enligt en modell som baseras på formler framtagna utifrån teoretisk kunskap om hur stomljud fungerar samt matematiska samband framtagna från mätdata på befintliga tunnelbanelinjer i Stockholm. Metoden utgår bland annat från en källstyrka

i form av vibrationshastighet i tunneln nära spåret, en teoretisk dämpning som beror på avståndet samt byggnaders grundläggning. Beräkningsmodellen för stomljud gör vissa förenklingar men då konservativa antaganden har gjorts förväntas beräknade ljudnivåer för stomljud överstiga ljudnivåer som kan uppstå i verkligheten. Beräkningarna utgår från ett värsta fall gällande stomljudsspridning där det antas att alla byggnader är grundlagda på berg och avser den stomljudsnivå som kan uppstå på byggnadens understa våning.

Vibrationer bedöms mot känseltröskeln, det vill säga den nivå där man kan känna en vibration. Bedömningarna görs utifrån teoretisk kunskap gällande spridning av vibrationer samt erfarenheter av liknande anläggningar.

För mer detaljerad information om metodiken se *PM Buller och stomljud*.

Bedömningsskala

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma känslighet och storleken på effekter.

Bedömningsskala känslighet

- **Låg känslighet:** Områden med få bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inte.
- **Måttlig känslighet:** Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i begränsad utsträckning.
- **Hög känslighet:** Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning.

Bedömningsskala effekter

I nedanstående skala används begreppen låga och höga ljudnivåer. Det går inte att generellt säga vad som är en låg/hög nivå utan det beror på person, miljö och situation. Som exempel kan nämnas att vid maximala ljudnivåer på 45 dB(A) kan människor ha svårt att somna och kan bli väckta. 45 dB(A) i ett sovrum kan därför i de flesta fall betraktas som en hög ljudnivå.

Med kortare tid avses i regel en till två veckor medan mer än två månader i många fall kan betraktas som lång tid. Bedömningar behöver emellertid göras och motivering beskrivas från fall till fall.

- **Stora negativa effekter** uppstår om projektet orsakar betydligt högre ljudnivåer inom- och/eller utomhus jämfört med nuläget och/eller att riktvärden överskrids.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår om projektet genererar måttligt högre ljudnivåer inom- och/eller utomhus jämfört med nuläget men inget riktvärde överskrids.
- **Små negativa effekter** uppstår när projektet genererar något högre ljudnivåer inom- och/eller utomhus jämfört med nuläget men inget riktvärde överskrids.
- **Små positiva effekter** uppstår när projektet medför något reducerade ljudnivåer jämfört med nuläget under kortare tid.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår om projektet medför måttligt reducerade ljudnivåer jämfört med nuläget.
- **Stora positiva effekter** Projektet medför betydande reducerade ljudnivåer jämfört med nuläget.

4.6.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Buller

Då hela tunnelbanesträckningen går under mark är eventuella luftburna bullerstörningar under drifttiden begränsade till anläggningar ovan mark som luftutbytesschakt, brandgasschakt och andra fasta installationer (till exempel ventilationsfläktar).

Anläggningar ovan mark kommer att utformas så att bullernivåerna inte överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för buller från verksamheter, se Tabell 5 i avsnitt 4.6.2 *Bedömningsgrunder och metodik*. Ljudkrav på anläggningarna kommer att ställas med hänsyn till befintlig och planerad bebyggelse.

Luftutbytesschakt kommer att drivas genom självdrag men det finns en risk att luftburet ljud sprider sig till omgivningen när tåg passerar genom tunneln och ljudet fortplantar sig upp genom luftutbytesschaktet. En tågpassage sker under en kort tid och ljudet uppstår plötsligt, därav bedöms ljud från en tågpassage genom luftutbytesschakt som en maximal ljudnivå.

Riktvärden för maximala ljudnivåer för luftburet buller från spårtrafik utomhus (70 dBA) gäller för uteplatser och skolgårdar, samt riktvärden inomhus (45 dBA) gäller för bland annat bostadsrum och vårdlokaler, se Tabell 1 och Tabell 2 i avsnitt 4.6.2 *Bedömningsgrunder och metodik*. Beräknad ljudnivå inomhus utgår från antagandet att fasaddämpningen är 30 dB för buller från spårtrafik. Utförd beräkning av luftburet buller från luftutbytesschakt visar att inom cirka två meter från ytterkanten på ett luftutbytesschakt där tågen passerar i 90 km/h riskerar att få maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dBA utomhus. För att överskrida motsvarande riktvärde

inomhus 45 dBA behöver avståndet från ytterkanten på luftutbytesschaktet vara kortare än två meter. Inga byggnader som omfattas av riktvärden inomhus, uteplatser till bostäder eller skolgårdar finns inom två meter från något luftutbytesschakt och därför bedöms inga ytterligare skyddsåtgärder vara nödvändiga. För mer information om utförd beräkning av luftburet buller se *PM Buller och stomljud*.

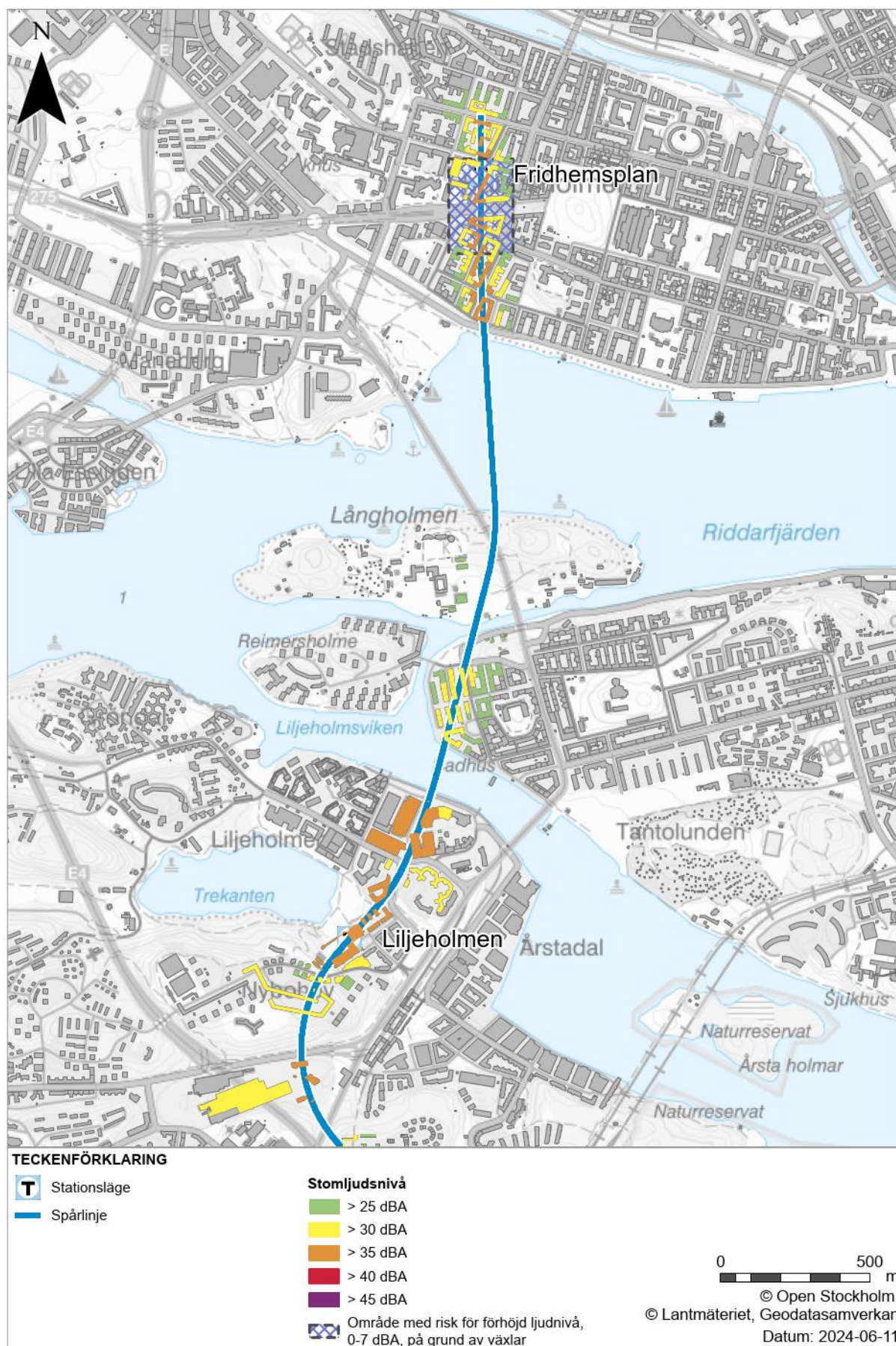
Brandgasschakt kommer att ha fläktar för att driva ut brandgaser. Brandgasschakten kommer att utformas så att ljudnivåerna inte överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller, se Tabell 5 i avsnitt 4.6.2 *Bedömningsgrunder och metodik*. Krav på ljudeffekt från fläktar och annan teknisk utrustning för brandgasschakten behöver utredas med hänsyn till befintlig och planerad bebyggelse vid detaljprojektering så att anläggningarnas ljudnivåer följer Förvaltning för utbyggd tunnelbanas kravlista, se avsnitt 4.6.2 *Bedömningsgrunder och metodik*.

Stomljud

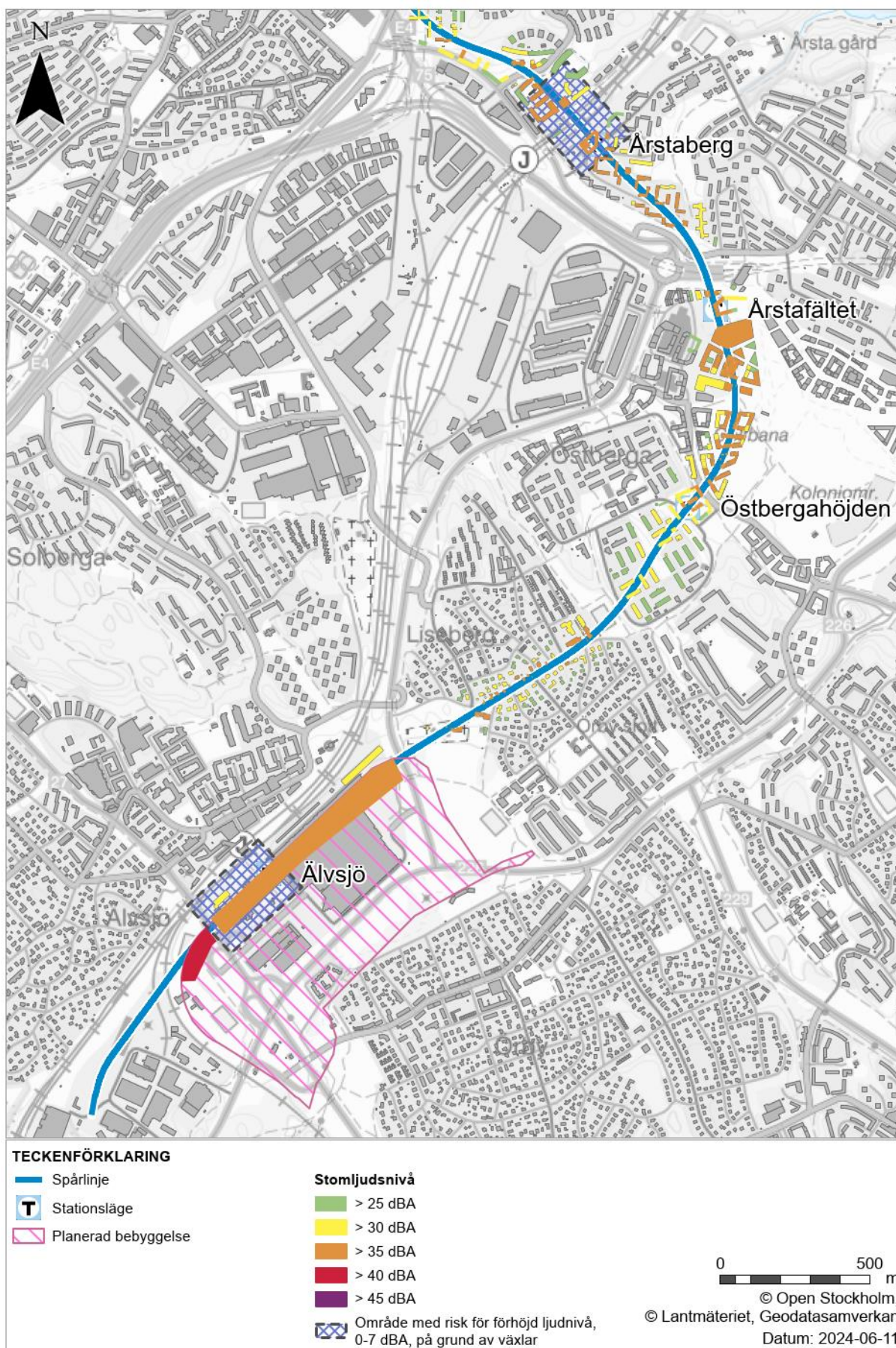
Stomljud från spårtunneln kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. Utförda stomljudsberäkningar visar på att det kommer finnas behov av stomljudsdämpande åtgärder för tunnelbanan där det finns byggnader som omfattas av riktvärden. I Figur 62 och Figur 63 redovisas beräknad stomljudsnivå utan stomljudsdämpande skyddsåtgärder för byggnader närmast spåret. Den beräknade stomljudsnivån beror främst på vertikalt och horisontellt avstånd till spår men även inverkan av växlar har betydelse. I områden där växlar planeras, vid Fridhemsplan, Årstaberg och Älvsjö, kan det därför vara upp till 7 dBA högre ljudnivåer än vad som redovisas i Figur 62 och Figur 63. För mer information om utförd beräkning av stomljud se *PM Buller och stomljud*. I området där Stockholmsmässan ligger idag finns planer på att bygga en ny stadsdel, se skrafferat område i Figur 63. Utformningen av byggnaderna på platsen är ännu inte fastställd men i beräkningarna av stomljudsnivåerna har antaganden om placeringen av byggnaderna gjorts utifrån en preliminär kvartersstruktur för området för att identifiera behovet av stomljudsdämpande åtgärder. I området där Stockholmsmässan ligger idag redovisas stomljudsnivåer schematiskt på kartan.

Vibrationer

Komfortstörande vibrationer från tågtrafik uppstår när tunga tåg sätter marken i lågfrekventa rörelser som fortplantar sig till byggnader. Höga vibrationsnivåer uppstår vanligen när tunga tåg åker i hög hastighet på mjuka jordar, i synnerhet lera, i kombination med att det finns byggnader grundlagda på samma jord nära järnvägen. Då tunnelbanan går i berg och tunnelbanetågen är relativt lätta och har en måttlig hastighet görs bedömningen att risken för höga vibrationsnivåer är låg. Den samlade bedömningen är att risken för vibrationsstörningar inte behöver beaktas ytterligare.



Figur 62. Beräknad stomljuds nivå utan stomljuddämpande skyddsåtgärder för byggnader närmaste spåret från anläggningen under drifttiden, norra delen av sträckan.



Figur 63. Beräknad stomljuds nivå utan stomljuddämpande skyddsåtgärder för byggnader närmaste spåret från anläggningen under drifttiden, södra delen av sträckan.

4.6.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Utförda stomljudsberäkningar visar på att det kommer finnas behov av stomljuddämpande åtgärder där det finns byggnader som omfattas av riktvärden. Stomljuddämpande åtgärder för tunnelbanan kommer dimensioneras för att innehålla riktvärde för bostäder/lokaler med utrymme för sömn och vila, det vill säga 32 dBA FAST (se Tabell 3), oberoende av byggnadstyp som omfattas av riktvärden. Spårnära åtgärder som minskar utbredningen av stomljud, exempelvis stomljuddämpande matta, behövs så att trafiken i tunnelbanan innehåller gällande riktvärde för stomljud.

Förslag till övriga åtgärder

Det finns inga förslag till övriga åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det finns inga förslag till övriga försiktighetsmått.

4.6.5 Konsekvensbedömning

I stort sett hela tunnelbanesträckningen, utom vid passage under Riddarfjärden och Liljeholmsviken, går under områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning. Det gör att känsligheten bedöms som hög.

Konsekvenserna med anledning av luftburet buller från luftutbytesschakt och brandgasschakt bedöms sammantaget bli små negativa.

Utan skyddsåtgärder kommer planförslaget att medföra stora negativa konsekvenser i form av störande stomljud längs stora delar av tunnelbanesträckningen. Med skyddsåtgärder för tunnelbanan som dämpar stomljudet ska inte riktvärden överskridas i någon byggnad. Det kan inte uteslutas att hörbara ljudnivåer uppstår som skulle kunna leda till att boende upplever en störning trots att stomljudsnivåerna är under riktvärdet. Planförslaget med skyddsåtgärder bedöms därmed medföra små negativa konsekvenser avseende stomljud.

Inga konsekvenser bedöms uppstå med anledning av vibrationer under drifttiden.

Med skyddsåtgärder bedöms det totalt sett uppstå små negativa konsekvenser vid drift av tunnelbanan avseende buller, stomljud och vibrationer.

4.7 Luftkvalitet inomhus

Detta avsnitt redovisar luftkvalitet inomhus. En viktig skillnad mellan inomhusluft och utomhusluft är att utomhusluften påverkas av en mängd faktorer som ligger utanför projektets kontroll. Vad gäller inomhusluften sätts ett riktvärde för partikelhalt PM_{10} för luftkvaliteten på plattformen som sedan ventilationen anpassas för att klara. Luftföroreningshalter i underjordiska tåganläggningar, och då framför allt partiklar, varierar och är generellt högre på plattformarna än i tågagnar. Partiklarnas sammansättning och storlek har betydelse för hälsan. Exponeringstiden är en viktig faktor som har betydelse då uppehållstiden på plattformen normalt är väldigt kort.

Luft i tunnelbanetunnlar och på underjordiska tunnelbanestationer påverkas av spårtrafiken. Det är i huvudsak slitage mellan hjul och räl som får till följd att partiklar sprids till tunnellen. I och med det exponeras resenärer för förhöjda halter av inandningsbara partiklar, till största delen 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 (PM₁₀ respektive PM_{2,5}) mäts och bedöms separat. En mängd faktorer påverkar halterna av partiklar inne i tunnelarna, såsom tunnellängd, trafikmängd, fordonshastighet, fordonsvikt, spårunderlaget, luftomsättning och eventuella bakgrundshalter som tillförs via ventilationssystemet. Utförda mätningar i bland annat Stockholms tunnelbana och Arlandabanan visar att huvuddelen av partiklarna utgörs av järn (cirka 60-70 procent), andra metaller och en mindre del kvarts.

Nattetid används dieseldrivna tåg för servicearbeten. De medför utsläpp av bland annat avgaspartiklar och kväveoxider. Dessa föroreningar ventileras ut ur tunneln och påverkar därmed inte luften dagtid då tunnelbanan är öppen för resenärer.

4.7.1 Nuvarande förhållanden

Partiklarna i tunnelbanan skiljer sig från partiklar i gatumiljö, både vad gäller kemisk sammansättning och storlek. Partiklarna skiljer sig även åt vad gäller hälsopåverkan. Studier av hälsopåverkan på människor i tunnelbanemiljöer är få och de tillåter inga helt säkra slutsatser.

Partiklar kan ge både korttidseffekter och långtidseffekter på människors hälsa. Korttidseffekter handlar om effekten av att vid ett tillfälle exponeras för förhöjda partikelhalter vilket exempelvis kan ge en inflammatorisk effekt som kan öka risken för hjärt-kärlsjukdomar, astmabrott 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. Vilken hälsopåverkan som partiklar ger upphov till beror på partiklars kemiska sammansättning och storlek, samt även på partikelhalter och exponeringstid. Det har inte kunnat iakttas någon "tröskelnivå" under vilken inga hälsoeffekter förekommer. Studier av hälsopåverkan på människor i tunnelbanemiljöer indikerar dock att partiklar i järnvägs- och tunnelbanetunnlar innebär mindre hälsorisk än partiklar i den allmänna urbana miljön på grund av att partiklar i gatumiljö skiljer sig från partiklarna i tunnelbanan vad gäller kemisk sammansättning och storlek.

4.7.2 Bedömningsgrunder och metodik

Utgångspunkten i bedömningen utgår från att vistelsetiden i tunnelbanan inte ska medverka till att årsexponeringen enligt miljö kvalitetsnormerna (MKN) överskrids. Genom att räkna fram den exponering resenärer får övrig tid (det vill säga förutom restid i tunnelbanan) kan en halt av partiklar i tunnelbanan som inte bidrar till ett överskridande av den givna årsdosen enligt MKN beräknas.

I *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om egenskapskrav för vägar, gator, spårvägar och tunnelbanor (byggregler)* TSFS 2021:122, 4 kapitlet 13 §, anges att ett riktvärde för luftkvalitet i plattformsrum i spårtunnlar¹², uttryckt som partikelhalten för PM₁₀, ska räknas fram av spårinnehavaren vid nybyggnation. Syftet med föreskriftens krav är att nya spårtunnlar ska utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för resande. För nya plattformsrum i spårtunnlar eller vid överdäckning av plattformar har ett riktvärde för halter av luftföroreningar räknats fram som skydd av människors hälsa och som styrande vid utformning av

¹² Storleken på luftburna partiklar redovisas vanligtvis utifrån deras storlek. För detta används beteckningen PM som står för Particulate Matter. PM₁₀ är inandningsbara partiklar med en typisk storlek på cirka 10 mikrometer (0,01 mm) eller mindre och luftens innehåll av partiklar med sådan dimension betecknas som PM₁₀. PM_{2,5} är partiklar med en typisk storlek på cirka 2,5 mikrometer (0,0025 mm) eller mindre.

plattformsrummet och dess ventilation. Riktvärdet är baserat på de resande som dagligen reser när halterna är som högst.

Förvaltning för utbyggd tunnelbana har gjort en beräkning i enlighet med Transportstyrelsens föreskrift och allmänna råd¹³. Beräkningarna har resulterat i ett riktvärde för partikelhalt PM₁₀ i plattformsrum på 565 µg/m³. Riktvärdet är formulerat som ett högsta timmedelvärde i plattformsrummet (maxtimme) i enlighet med Transportstyrelsens rekommendationer.

4.7.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Stationerna kommer att förses med ventilation för tilluft på plattform. Tunnlarna ventileras genom sju luftutbytesschakt samt tunnelmynningen i depåområdet. Spåret kommer att anläggas ballastfritt vilket minskar risken för kvartsdamm.

Med de ventilationslösningar som föreslås bedöms luftkvaliteten i de nya stationerna klara projekteringsförutsättningen för partikelhalt, 565 µg/m³ som högsta timmedelvärde under dygnet. Anläggningen dimensioneras för att klara denna partikelhalt för de nya stationerna utan plattformsavskiljande väggar.

Under byggtiden ventileras tunnlar med tillfällig ventilation och inga kvarstående luftföroreningar finns när anläggningen öppnas för trafik.

I Tabell 6 redovisas de beräknade partikelhalterna (PM₁₀) i plattformsrummen under den mest belastade timmen i högtrafik. I lågtrafik är partikelhalterna ungefär hälften så stora.

Tabell 6. Redovisning av beräknade värden på partikelhalt PM₁₀ i plattformsrummen på stationerna.

TUNNELDEL	PARTIKELHALT PM ₁₀ SOMMAR, (µg/m ³)	PARTIKELHALT PM ₁₀ VINTER, (µg/m ³)
Plattform Fridhemsplan	336	337
Plattform Liljeholmen	457	472
Plattform Årstaberg	369	344
Plattform Årstafältet	363	355
Plattform Östbergahöjden	357	375
Plattform Älvsjö	357	368

4.7.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella eftersom riktvärdet för partikelhalt PM₁₀ i plattformsrum bedöms innehållas.

Förslag till övriga åtgärder och övriga försiktighetsmått

Inga övriga åtgärder och försiktighetsmått är aktuella.

¹³ Källa: PM Beräkning av riktvärde för partikelhalt PM₁₀ för plattformsrum i spårtunnel för ny tunnelbana Älvsjö, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm, 2023.

4.7.5 Konsekvensbedömning

Redovisningen av beräknade värden av partikelhalt PM₁₀ i plattformsrums på stationerna visar att projekteringsförutsättningarna/riktvärdet för partikelhalt, 565 µg/m³ klaras. Riktvärdet har tagits fram i enlighet med Transportstyrelsens föreskrift och allmänna råd med syfte att skydda människor hälsa. Bedömningen är därmed att de nya spårtunnlar utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för resande.

4.8 Luftkvalitet utomhus

Detta avsnitt behandlar hur tunnelbanan till Älvsjö kommer att påverka luftkvaliteten utomhus under drifttiden, främst genom utventilering av partiklar från tunnelbanetraffiken till utomhusluft. Detta sker genom luftutbytesschakt som fungerar som allmänventilation längs linjen. Det finns fastställda miljö kvalitetsnormer som anger högsta tillåtna koncentrationer i utomhusluft för ett antal luftföroreningar, vilka ska följas.

I *PM Luftkvalitet*, vilken ligger till grund för detta avsnitt, presenteras en utförligare beskrivning av luftkvaliteten utomhus under drift av tunnelbanan.

4.8.1 Nuvarande förhållanden

I urbana miljöer är luftföroreningar ett miljöproblem som negativt påverkar både människor och miljön. Luftföroreningar kan göra människor sjuka och förkorta livslängden. Människor med hjärt- och kärlsjukdomar, personer med astmabesvär och barn är särskilt utsatta. Luftföroreningarna i tätorter och olika miljöer innebär en ökad risk för cancer, fosterpåverkan och besvär (obehag och lukt). Det har visat sig att luftföroreningarna orsakar fler läkarbesök/sjukhusinläggningar för den del av befolkningen som är känsliga. Utöver påverkan på människors hälsa bidrar luftföroreningar bland annat även till försurning av mark och vatten, övergödning och bildning av marknära ozon.

Partiklar bedöms vara den luftförorening som medför störst hälsoproblem i svenska tätorter i form av bland annat hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar. Inandningsbara partiklar som kan tränga ner till lungorna benämns PM₁₀ och har en storlek som är mindre än 10 µm i diameter.

Utsläpp till luft från tunnelbanan

I avsnitt 4.7 *Luftkvalitet inomhus* beskrivs hur luftkvaliteten inom tunnelbaneanläggningen påverkas av spårtraffiken, vad föroreningarna består av samt vilka faktorer som påverkar halterna av luftföroreningar.

När tunnelbanan till Älvsjö är i drift kommer omgivningsluften att påverkas av de utsläpp som sker från ventilationen och tunnelmynningen. Därmed kommer tunnelbanan lokalt att medföra ökade partikelhalter i anslutning till utsläppspunkterna.

Luftkvalitetssituationen i omgivningen runt luftutbytesschakten idag

Området där tunnelbanan till Älvsjö kommer att gå är relativt tätbebyggt, med mycket bostäder. Även känsliga verksamheter i form av sjukhus, hälsocentraler och skolor förekommer i området. Utsläppen från avluftningen av tunnelbanan kommer främst att påverka närområdet runt utsläppspunkterna. Utsläppen beräknas ske från cirka 3 meters höjd för samtliga luftutbytesschakt förutom Fleminggatan, där utsläppen sker i marknivå.

SLB-analys (Miljöförvaltningen i Stockholm) har för Östra Sveriges luftvårdsförbund beräknat haltnivåerna av partiklar i omgivningen för kommunerna i Stockholmsområdet (SLB, 2023). Nedan redovisas ungefärliga halter av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde 90-percentil i de

områden där avluftningsschakten planeras. Beräkningarna har gjorts för året 2020 vilket bedöms vara likvärdigt med dagens luftkvalitetssituation.

Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde gäller som 90 percentil (eller det 36:e värsta dygnet) och är normalt den miljökvalitetsnorm som är svårast att klara för PM₁₀ (i relation till en miljökvalitetsnorm som årsmedel). För att klara miljökvalitetsnormen får medelvärdet under det 36:e värsta dygnet inte vara högre än 50 µg/m³.

Lokalisering av utsläppspunkter

I Figur 64 redovisas lägena för de sju luftutbytesschakten samt tunnelmynningen i depåområdet. Luftutbytesschakten beskrivs vidare i texten nedan.

Fridhemsplan

Utblåset från luftutbytesschaktet ligger vid Fleminggatan. I närheten ligger Kungsholmens grundskola, Kulturskolan samt en förskola. Luftutbytesschaktet kommer även ligga i direkt närhet till bostäder. Partikelhalterna ligger idag runt 30–35 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil.

Liljeholmen

Utblåset från luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden är beläget söder om Liljeholmsviken. I närheten ligger en gymnasieskola och en lärarhögskola. Befintlig bostadsbebyggelse ligger drygt 200 meter nordost och 300 meter väst-sydväst om schakten. Ny bostadsbebyggelse planeras cirka 120 meter väster om luftutbytesschaktet. Partikelhalterna ligger idag runt 20–25 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil.

Utblåset från det södra luftutbytesschaktet i Liljeholmen är beläget norr om Hägerstensvägen och väster om tunnelbanebron. Öster om utblåset ligger även Södertäljevägen som är relativt hårt trafikerad och i väster ligger Essingeleden som är den mest trafikerade vägen i Stockholm. Närmaste bostäder är belägna cirka 50 meter norr om utblåset, på en höjd ovanför luftutbytesschaktet. Ny bebyggelse planeras öster om utblåset.

Partikelhalterna ligger idag runt 25–35 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil och påverkas av de större vägarna i området.

Årstaberg

Utblåset från luftutbytesschaktet i Årstaberg är beläget norr om Sjöviksbacken, cirka 50 meter från närmaste bostäder och cirka 20 meter från Årsta gamla skola. Det planeras för nya bostäder cirka 80 meter öster om utblåset.

Flera relativt hårt trafikerade vägar i området påverkar idag luftkvaliteten vid det planerade luftutbytesschaktet. Partikelhalterna ligger idag runt 25–30 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil.

Östbergahöjden

Utblåset från luftutbytesschaktet i norra delen av Östberga är beläget intill Östbergavägen med cirka 50 meter till befintliga bostäder. Det planeras för nya bostäder närmare luftutbytesschaktet. Vid utblåset finns gång- och cykelbanor.

Utblåset från luftutbytesschaktet i södra delen av Östberga är beläget väster om Östbergabackarna, cirka 30 meter väster om närmaste bostäder. Väster om utblåset ligger Lisebergs bollplan.

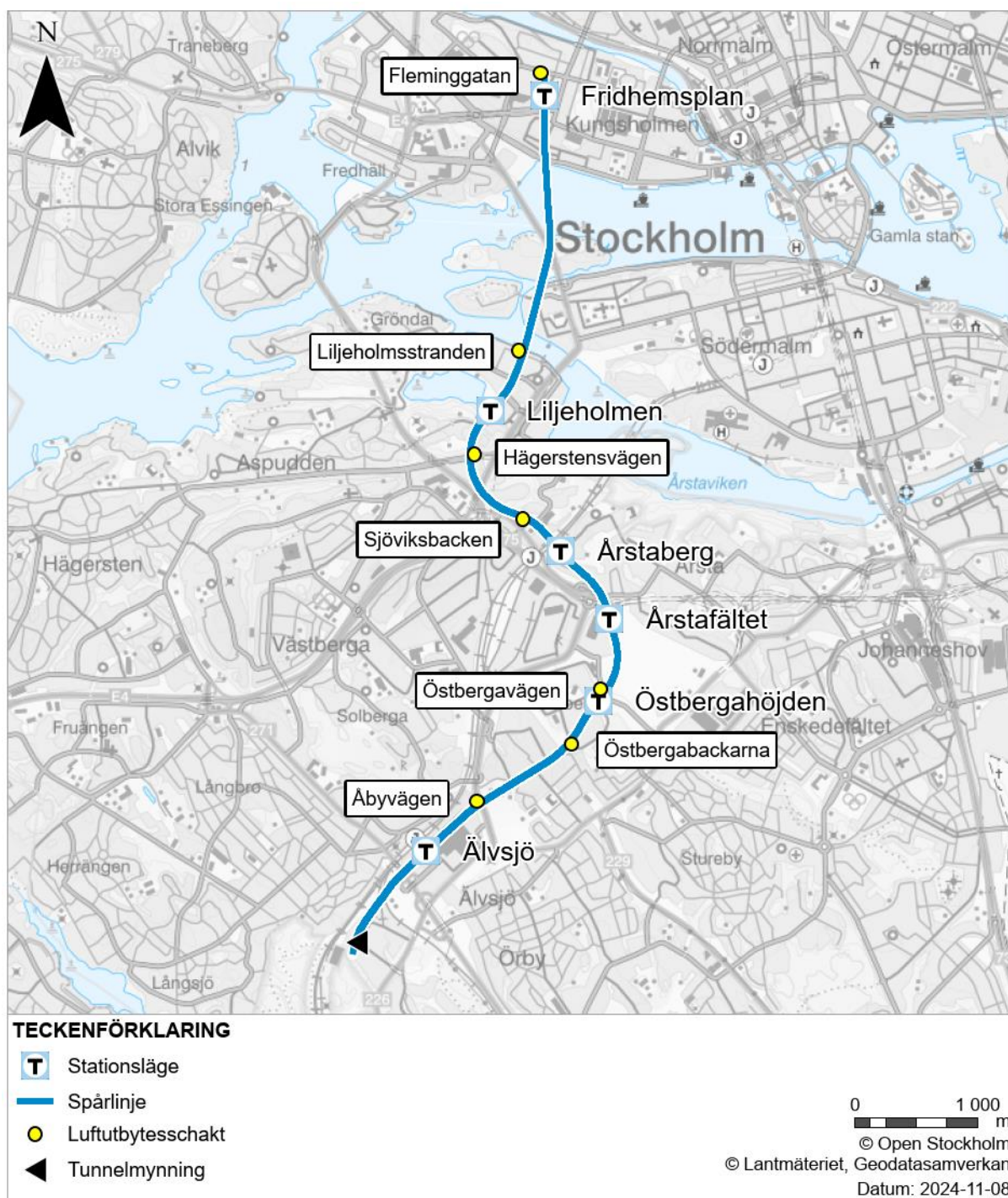
Partikelhalterna ligger idag runt 20–25 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil vid båda de planerade utblåsen, Östbergavägen respektive Östbergabackarna.

Älvsjö

Utblåset från det norra luftutbytesschaktet i Älvsjö är beläget vid Åbyvägen. Närmaste bostäder ligger över 150 meter norr om schaktutblåsen.

Tunnelmynningen i Älvsjö är belägen inom depåområdet, för vilket en separat järnvägsplan med MKB tas fram. Tunnelmynningen ligger inte i närheten av någon hårt trafikerad trafikled. Befintlig bostadsbebyggelse ligger drygt 120 meter nordväst om mynningen.

Partikelhalterna ligger idag runt 25–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedel och 90-percentil vid det planerade utblåset vid Åbyvägen respektive runt 20–25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedel och 90-percentil vid den planerade tunnelmynningen inom depåområdet.



Figur 64. Planerade lägen för luftutbytesschakt samt tunnelmynningen i depåområdet.

4.8.2 Bedömningsgrunder och metodik

Miljökvalitetsnormer

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar. Miljökvalitetsnormerna för omgivningsluft är baserade på krav i EU-direktiv och förordningen heter idag Luftkvalitetsförordningen (2010:447).

Miljökvalitetsnormer finns för kvävedioxid, svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel, bly och ozon. Normerna är definierade antingen som gränsvärden (G) vilka inte får överskridas eller målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas.

Den miljökvalitetsnorm som är relevant att utreda i samband med drift av tunnelbanan är partiklar som PM₁₀ vilket innebär partiklar mindre än 10 µg. I Tabell 7 redovisas miljökvalitetsnormerna för partiklar som PM₁₀.

Tabell 7 Miljökvalitetsnormer partiklar som PM₁₀.

NORMVÄRDE	SKYDD FÖR MÄNNISKORS HÄLSA	MAXIMALT ANTAL ÖVERSKRIDANDEN
Årsmedelvärde¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde²⁾	50 µg/m ³	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 (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt i utomhusluft men det förekommer undantag och riktlinjer. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverkets *Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft* (Naturvårdsverket, 2019) ska miljökvalitetsnormerna inte heller utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbanor och mittremsor utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet *Frisk luft* är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". Det finns preciseringar som bygger på de hälsobaserade riktvärden som tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO). Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och i Tabell 8 sammanfattas miljökvalitetsmålen för partiklar som PM₁₀.

Tabell 8 Miljökvalitetsmål för partiklar som PM₁₀.

NORMVÄRDE	SKYDD FÖR MÄNNISKORS HÄLSA	MAXIMALT ANTAL ÖVERSKRIDANDEN
Årsmedelvärde¹⁾	15 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde²⁾	30 µg/m ³	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 (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Naturvårdsverket inställning är att miljökvalitetsmålet *Frisk luft* är det mål som ska vara vägledande i luftkvalitetsarbetet och att miljökvalitetsnormerna med åtgärdsprogram ska vara ett styrmedel för att nå miljökvalitetsmålet (Naturvårdsverket, 2019). Miljökvalitetsmålen är dock inte rättsligt bindande till skillnad mot miljökvalitetsnormerna.

Luftkvalitetsutredning

För att bedöma den nya tunnelbanans påverkan på utomhusluft och för att säkerställa att miljökvalitetsnormerna inte överskrids har spridningsberäkningar utförts. Utredningen fokuserar på de partikelutsläpp under drifttiden som sker vid utblåsen från luftutbytesschakten och vid tunnelmynningen i depåområdet. Bedömning av luftkvaliteten i stationsmiljöerna eller i tunnelbanevagnarna ingår således inte i luftkvalitetsutredningen. Inte heller utsläpp under byggtiden ingår.

Brandgasschakt ingår inte i luftkvalitetsutredningen, eftersom utblåsen från dessa normalt är stängda med ett spjäll som endast öppnas vid händelse av brand i tunnelbanan, då brandröken ventileras ut med fläkt. Det kommer alltså inte att ske några kontinuerliga utsläpp av partiklar från brandgasschakten. Utsläpp från brandgasschakten har därför avgränsats bort, i överenskommelse med länsstyrelsen.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.8 *Luftkvalitet utomhus* till att fokusera på lägena för luftutbytesschakt samt tunnelmynningen i depåområdet med närmaste omgivningar.

Bedömningsskala

Nedanstående bedömningsskala har använts för att bedöma känslighet och storleken på effekter.

Bedömningsskala känslighet

- **Låg känslighet:** Områden med få bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inte. Platser där personer vistas kortvarigt (exempelvis stationsutrymmen) kan också bedömas som miljöer med låg känslighet.
- **Måttlig känslighet:** Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i begränsad utsträckning.
- **Hög känslighet:** Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning.

Bedömningsskala effekter

Bedömningsskala effekter utgår från miljökvalitetsnormer för PM₁₀ och NO₂ (uteluft).

- **Stora negativa effekter** uppstår när projektet medför att miljökvalitetsnorm för dygnsmedelvärde för NO₂ eller PM₁₀ överskrids.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när projektet medför att den så kallade nedre utvärderingströskeln (NUT) överskrids för NO₂ eller PM₁₀.
- **Små negativa effekter** uppstår när projektet medför att halterna NO₂ eller PM₁₀ ökar jämfört med nuläget, dock inte så att NUT överskrids
- **Små positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att halterna NO₂ eller PM₁₀ minskar jämfört med nuläget, dock inte i sådan grad att miljökvalitetsnormer klaras.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att NUT klaras för NO₂ eller PM₁₀.
- **Stora positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att MKN dygnsmedelvärde för NO₂ eller PM₁₀ klaras.

4.8.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Utsläpp av partiklar under drifttiden

För att klara riktvärdet för partiklar vid stationerna behöver tunnelarna ventileras. Tilluft till samtliga stationer sker med friskluft för att riktvärdet ska innehållas i stationsmiljöerna. Luften från tunnelarna kommer därefter att ventileras ut via sju luftutbytesschakt samt via tunnelmynningen inom depåområdet i Älvsjö. Utsläppen av partiklar behöver därför beräknas med hjälp av spridningsberäkningar för att säkerställa att miljökvalitetsnormer (MKN) inte kommer att överskridas vid utsläppspunkten.

Lokalisering av utsläppspunkter

I avsnitt 4.8.1 *Nuvarande förhållanden* redovisas de platser där luftutsläpp kommer att ske från tunnelbanan till omgivningen. Ventilation sker med självdrag, det vill säga utan fläktar.

Förutom utsläppens storlek påverkas halterna i omgivningen även av bland annat luftutbytesschaktens utsläppshöjd i förhållande till omgivningen, luftflödes hastigheten i utsläppet och temperaturskillnaden mellan luften som släpps ut och omgivande luft. Tunnelns längd har betydelse för mängden partiklar som bildas och ventileras ut. Ju längre tunnel desto större mängd partiklar hinner ackumuleras och sedan frigöras när tågen anländer till stationerna och luften trycks ut genom schakten. För luftkvaliteten utomhus är det viktigt att schakten inte placeras i omedelbar närhet av luftintag till bostäder, skolor eller vårdinrättningar.

Utsläppsberäkningar och spridningsberäkningar

Spridningsberäkningar med avseende på partiklar (PM₁₀) har genomförts för samtliga luftutbytesschakt samt tunnelmynningen vid depåområdet. Se Tabell 9. Resultatet visar på ett litet till måttligt haltbidrag och halterna avtar snabbt med avståndet från luftutbytesschakten och tunnelmynningen. Den samlade bedömningen är att ventilationsbidraget av partiklar (PM₁₀) inte leder till överskridande av miljökvalitetsnormen vid respektive luftutbytesschakts närområde. För miljökvalitetsmålet som dygnsmedelvärde (30 µg/m³) finns det en risk att målet i dagsläget överskrids vid flera luftutbytesschakt. Preciseringen av miljökvalitetsmålet för partiklar som PM₁₀

är definierad som ett lågrisknivåvärde för cancer och skydd mot sjukdomar samt tar även hänsyn till känsliga befolkningsgrupper.

Personer som uppehåller sig vid ett luftutbytesschakt bedöms inte varaktigt exponeras för den luft som släpps ut från luftutbytesschakten, utan exponeringen bedöms vara av tillfällig karaktär. Dessutom är tillskottet av partiklar via ventilationsluften små till måttliga. Beräkningar för området vid tunnelmynningen i depåområdet i Älvsjö visade på ett måttligt partikelbidrag i det direkta närområdet, men halterna avtar snabbt med avståndet. Miljökvalitetsnormerna och miljökvalitetsmålen bör dock inte tillämpas i direkt närhet av tunnelmynningsområdet, då allmänheten normalt inte kan vistas obehindrat i dessa områden. Haltbidraget bedömdes därför utanför depåområdet i Älvsjö.

Tunnelbanan till Älvsjö kan få en positiv allmän påverkan på luftföroreningssituationen i Stockholm då utsläppen från vägtrafiken har möjlighet att minska till följd av ökad andel resande med tunnelbanan. Luftkvaliteten (partiklar) i gatumiljö avgörs främst av biltrafikens avgaser och slitagepartiklar. Tunnelbanans relativa bidrag av partiklar (PM₁₀) bedöms få en lokal påverkan på luftkvaliteten i direkt anslutning till utblåsen. Ingen analys har dock gjorts över vad tunnelbanan kan innebära i minskad fordonstrafik och hur det påverkar PM₁₀-halterna i Stockholm vid ett nollalternativ.

Tabell 9. Högsta beräknade partikelhalter från föreslagna luftbytesschakt och tunnelmynningen vid depåområdet som dygnsmedelvärde (90-percentil) samt bakgrundshalter i de områden där luftutbytesschakten och tunnelmynningen planeras. Det relativa bidraget adderas med bakgrundshalterna för att kunna jämföra mot miljökvalitetsnormen (MKN) och miljökvalitetsmålet (MKM).

LUFTUTBYTESSCHAKT	RELATIVT BIDRAG (µG/M ³)	BAKGRUNDSHALTER (µG/M ³)	MKN (µG/M ³)	MKM (µG/M ³)
Fleminggatan	2-5	30-35	50	30
Liljeholmsstranden	5	20-25	50	30
Hägerstensvägen	2-5	25-30	50	30
Sjöviksbacken	2	25-30	50	30
Östbergavägen	5-10	20-25	50	30
Östbergabackarna	2-5	20-25	50	30
Åbyvägen	2	25-30	50	30
Tunnelmynning depå Älvsjö	0,2	20-25	50	30

4.8.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Inga förslag till övriga åtgärder är aktuella.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det finns inte någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer, i synnerhet för partiklar. Därför är fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. De högsta halterna beräknas uppkomma i direkt närhet av luftutbytesschakten och det är bra om

dessa utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse precis invid luftutbytesschakten. Exempelvis bör parkbänkar inte planeras precis under ett luftutbytesschakt.

4.8.5 Konsekvensbedömning

Utbyggnaden av tunnelbanan förväntas bidra till sänkta totalhalter och små positiva effekter på luftkvaliteten genom ökad kollektivtrafik och något minskad biltrafik.

Miljökvalitetsnormerna vad gäller partiklar PM₁₀ bedöms klaras vid närområdena till luftutbytesschakten samt närområdet till tunnelmynningen i depåområdet. Tunnelbanan medför dock en ökad exponering för partiklar i dessa områden i jämförelse med nuläget. Eftersom det gäller tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta är känsligheten hög, se bedömningsskalan i avsnitt 4.8.2 *Bedömningsgrunder och metodik*. Effekterna bedöms som måttligt negativa då projektet medför att den så kallade nedre utvärderingströskeln (NUT) överskrids samt att den övre utvärderingströskeln (ÖUT) riskerar att överskridas för PM₁₀. Konsekvenserna bedöms därmed som måttligt negativa, trots att exponeringen för partiklar bedöms vara av tillfällig karaktär.

4.9 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. Både de elektriska och magnetiska fälten avtar med avståndet från källan. Avståndsavtagandet är emellertid olika för olika källor. 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 därför enbart om växlande magnetfält.

4.9.1 Nuvarande förhållanden

Elektromagnetiska fält utmed planerad tunnelbanesträckning mellan Fridhemsplan och Älvsjö förekommer från befintliga kraftledningar samt från befintlig järnväg, spårväg och ovanmarkliggande tunnelbanelinjer, kraftförsörjningsstationer och teknikbyggnader. I övrigt förekommer elektromagnetiska fält i begränsad utsträckning, från exempelvis verksamheter.

4.9.2 Bedömningsgrunder och metodik

Strålsäkerhetsmyndigheten ansvarar för miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö. I målet anges att ”Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning”. I regeringens precisering av miljömålet anges: ”Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.”

Sverige saknar idag gränsvärden för långvarig exponering av elektromagnetiska fält. Statens Strålskyddsinstitut, Socialstyrelsen och andra myndigheter har dock formulerat en försiktighetsprincip för lågfrekventa magnetiska fält. Principen innebär att magnetiska fält som starkt avviker från vad som kan anses vara normalt i bostäder och på arbetsplatser bör reduceras. 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 vid frekvensen 50Hz.

För växlande magnetfält har Stockholms stad under lång tid tillämpat årsmedelvärdet 0,2 μT som riktvärde. Gällande normer anger dock ett betydligt högre gränsvärde för det högsta tillåtna magnetfältet för kortare exponering (200 μT).

4.9.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Elektromagnetiska fält uppkommer i tunnelbanan från matande högspänningsnät, matande anläggningar (teknikbyggnader) och från strömskeneanläggningen. Elektromagnetiska fält uppkommer också ifrån andra elektriska anläggningar såsom nätstationer och lågspänningsställverk, med tillhörande kabelförband för ”vanlig” kraftförsörjning av tunnelbanestationernas utrustningar. Huvuddelen av magnetfälten från högspänningsutrustning och lågspänning är nätfrekventa (50 Hz), det vill säga växlande. Magnetfälten från tågdriftsanläggningen (likriktare och strömskenan) uppkommer av likström och ger ett magnetfält av ”statisk” karaktär.

För de anläggningar som hör till planerad tunnelbana bedöms inte de elektromagnetiska fälten anta nivåer över 0,2–0,4 μT på platser där människor vistas under förutsättning att teknikbyggnader med transformatorer placeras i bergrum på samma nivå som plattformarna. Vid placering på mark eller nära marknivå behöver omgivande verksamhet beaktas och anpassningar kan bli aktuella. Detta är endast aktuellt vid teknikbyggnaden på Långholmen.

Det som i huvudsak ger upphov till elektromagnetiska fält är transformatorer. Denna anläggningsdel är att betrakta som ”punktformig” och magnetfältets utbredning är begränsad, det vill säga magnetfältet från källan avtar snabbt med avståndet.

Magnetfälten avtar till värden på cirka 0,2 μT för en oskärmad anläggning på cirka 20 meters avstånd ifrån denna.

Teknikbyggnaden på Långholmen är placerad i utkanten av befintlig yta för båtuppställning och husbilsamping, där människor inte vistas stadigvarande.

Den tillkommande teknikbyggnaden bedöms inte heller ge upphov till några elektromagnetiska fält som innebär en skadlig påverkan på annan verksamhet eller för allmänheten i området, på grund av att de avstånd som byggnaden och dess anläggningar är belägna på är så pass stora. En bidragande faktor är också att teknikbyggnaden projekteras och byggs enligt ”försiktighetsprincipen”. Detta innebär att man vid projektering konstruerar anläggningen så att bland annat kablar förläggs på sådant sätt att magnetfälten minimeras och att komponenter placeras i närhet av varandra.

Genom att projektering och byggnation sker enligt ”försiktighetsprincipen” samt att kontrollmätningar kommer att genomföras under driftsättning bedöms påverkan från elektromagnetiska fält som ringa.

4.9.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Om kontrollmätningar visar högre värden på elektromagnetiska fält än de rekommenderade nivåerna kommer åtgärder att vidtas så att anläggningen inte överstiger dessa.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det finns inga förslag till övriga försiktighetsmått.

4.9.5 Konsekvensbedömning

Teknikbyggnaden är placerad på en yta där människor inte vistas stadigvarande och bedöms inte ge upphov till elektromagnetiska fält som innebär en skadlig påverkan, eftersom avståndet mellan byggnaden och ytor där människor stadigvarande vistas respektive avståndet till andra verksamheter är så pass stora. Genom att projektering och byggnation sker enligt "försiktighetsprincipen" samt att kontrollmätningar kommer att genomföras under driftsättning bedöms påverkan och konsekvenser från elektromagnetiska fält som ringa.

4.10 Klimatanpassning och översvämning

Klimatanpassning av infrastruktur innebär att man anpassar den efter framtida, sannolika förhållanden. För tunnelbanans del handlar det främst om att anpassa anläggningen till att nederbörden i framtiden kan bli intensivare, vilket kan orsaka översvämning. Att klimatsäkra befintlig och ny infrastruktur är av stor betydelse för att minska framtida risker för översvämningar.

I *PM Skyfall och översvämning*, vilken ligger till grund för detta avsnitt, presenteras en utförligare beskrivning av översvämningssrisker och klimatsäkring av tunnelbanan.

4.10.1 Nuvarande förhållanden

Översvämningssrisk finns potentiellt för alla anläggningsdelar på markplan, men även för underjordiska anläggningar via öppningar/mynningar. Markens höjd inom avrinningsområdet påverkar flödesvägarna och huruvida det skapas lågpunkter där vattnet ansamlas. Vattenansamlingar i närhet av stationsentréer utgör en risk för vatten att rinna in till hissarna och annan kritisk infrastruktur.

4.10.2 Bedömningsgrunder och metodik

Förvaltningen för utbyggd tunnelbanas krav på klimatanpassning

Förvaltningen har krav för att klimatsäkra tunnelbanan för framtida klimat. Enligt förvaltningens krav ska anläggningen höjdsättas eller dimensioneras så att följande krav uppfylls:

- Anläggningens öppningar ska höjdsättas eller på annat sätt dimensioneras så att anläggningen inte skadas vid ett 100-årsregn, det vill säga ett regn med en intensitet och varaktighet med en sannolikhet av 1/100 per år. Med skada avses i detta fall skada på kritiska system som inte kan åtgärdas inom ett dygn.
- Anläggningen utformas så att störningar på tunnelbanans normaldrift uteblir vid ett 10-årsregn.
- För Mälaren finns kravet att följa de rekommendationer som länsstyrelsen har tagit fram om att samhällsfunktioner av betydande vikt, såsom tunnelbanan, bör placeras med hänsyn till Mälarens beräknade högsta nivå som uppgår till +2,7 meter (RH2000) (Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Uppsalas och Västmanlands län, 2015).

För att ta höjd för klimatförändringar tas hänsyn till att kraftiga regn kan bli 20 procent intensivare i framtiden enligt förvaltningens gällande krav, det vill säga ett klimatanpassat regn med klimatkraftfaktor 1,2. Som ett tillägg har även en känslighetsanalys genomförts för de stationer där en översvämningssrisk identifierats. Detta för att få en riskbild över påföljden av mer extrema förhållande upp till ett klimatanpassat 500-årsregn.

Metodik

Geografiskt avgränsas utredningsområdet för klimatanpassning och översvämning till den färdiga tunnelbaneanläggningens ovanjordsanläggningar och tunnelmynningar samt deras närområden.

Arbetet med klimatanpassning sker i samverkan med Stockholms stad och ledningsägare som ansvarar för övrig fysisk planering. Stockholms stads befintliga studier har använts som underlag och dialog har skett med Stockholms stad kring projektering i områden där stationerna är del av ny stadsutveckling, till exempel Årstafältet.

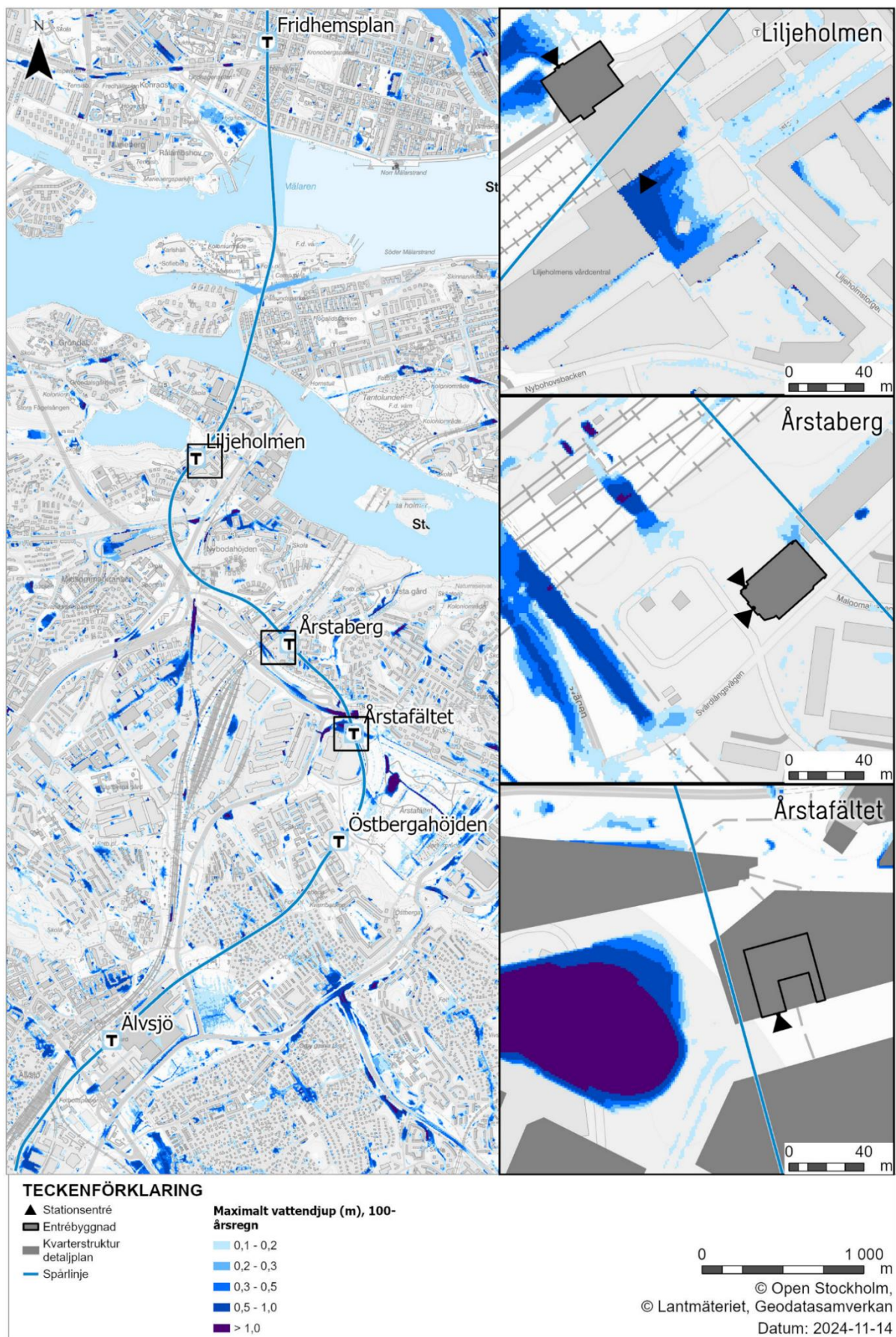
Ny bebyggelse får inte försämma översvämningsrisken i området. För station Liljeholmen, station Älvsjö och teknikbyggnaden på Långholmen är markanspråket i den detaljplan som tas fram för tunnelbanan större än järnvägsplanens. En bedömning av översvämningsrisken för dessa platser har därför gjorts i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning.

Utförda skyfallsanalyser har först genomförts på en översiktlig nivå baserat på kommunens redan framtagna skyfallskarteringar. Utifrån dessa karteringar har anläggningsdelar vid lågpunkter och skyfallsdrabbade områden identifierats. Detaljerade skyfallsanalyser har sedan tagits fram med befintliga modeller för de områden där den översiktliga karteringen indikerar översvämningsrisk eller där underlaget är begränsat. Utifrån resultat från de detaljerade analyserna har klimatanpassningsåtgärder förslagits och inkluderats i projektering av anläggningen.

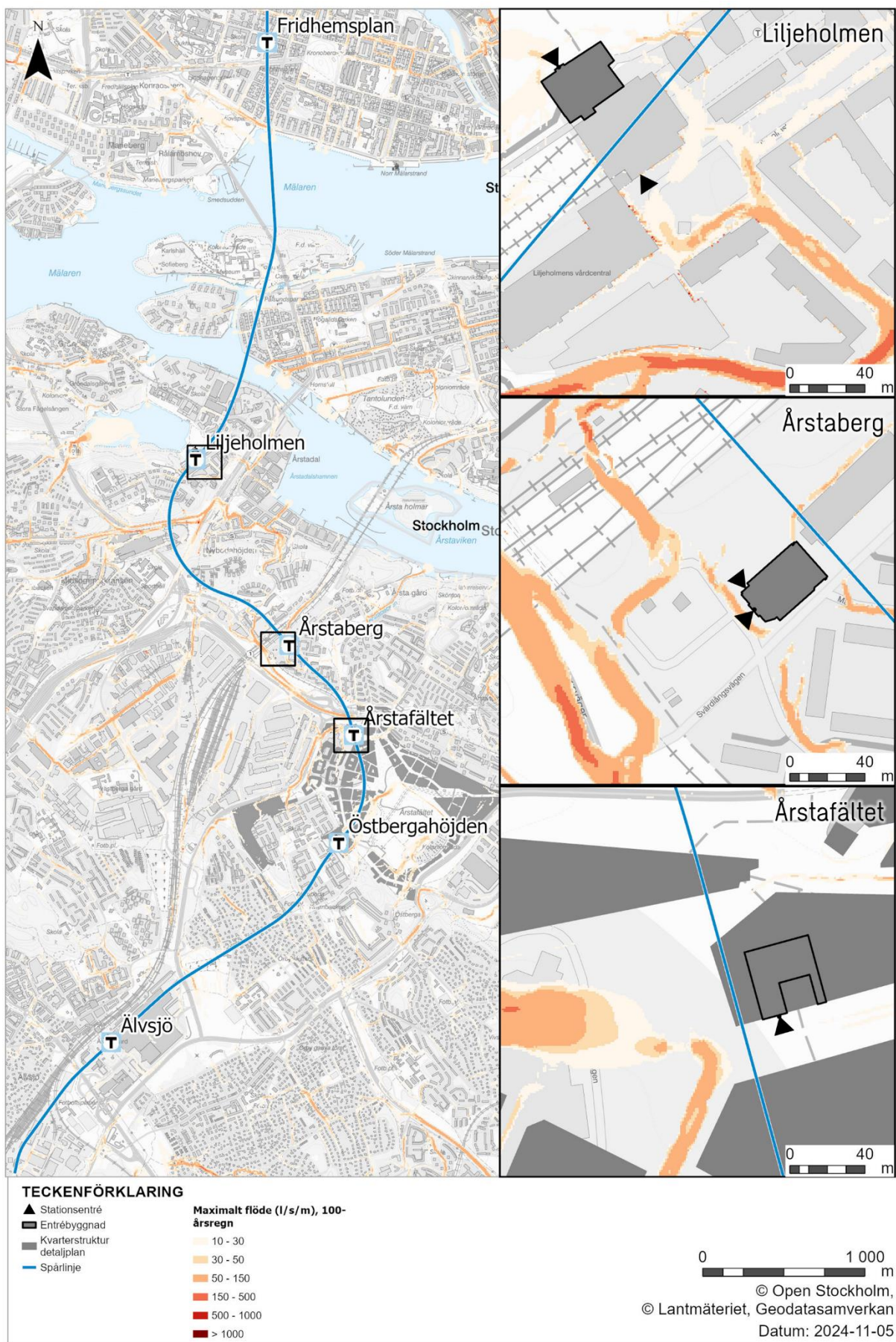
4.10.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Tunnelbanan planeras i huvudsak i täta tunnlar under mark där negativa effekter av översvämningar uteblir. Tunnlarna och stationerna kan endast översvämmas genom anläggningens öppningar ovan mark, exempelvis stationsentréer, mynningar till servicetunnlar och luftutbytes- och brandgasschakt. Anpassning till ett förändrat klimat berör främst dessa anläggningars förmåga att hantera förväntade ökade nederbördsmängder och kraftiga flöden under korta perioder.

Figur 65 visar beräknat maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Figur 66 visar motsvarande flödesvägar för samma område. Båda figurerna visar en översiktlig karta av hela spårlinjen samt detaljkartor för de stationer där skyfallsanalysen visar störst risk för översvämning: Liljeholmen, Årstaberg och Årstafältet.



Figur 65. Maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn (klimatfaktor 1,2 eller högre). Vattendjup mindre än 0,1 m visas inte i figuren. Underlag för översiktsbild: WSP (2018), Liljeholmen: Sweco (2022a), Årstaberg: Sweco (2022b), Årstafältet: Sweco (2023a).



Figur 66. Maximalt flöde vid ett klimatanpassat 100-årsregn (klimatfaktor 1,2 eller högre). Underlag för översiktsbild: WSP (2018), Liljeholmen: Sweco (2022a), Årstaberg: Sweco (2022b), Årstafältet: Sweco (2023a)

För samtliga stationsområden analyserades skyfallsrisken vid stationsentréerna:

- Station Liljeholmens nya stationsentré är placerad i en lågpunkt med risk för översvämning. Höjdsättning av stationsentrén förhindrar att vattnet kan rinna in till stationsentrén vilket gör att risken är hanterad.
- Station Årstabergs stationsentré bedöms ha en liten risk för översvämning från rinnvägar längs gatorna i anslutning till entrén. Höjdsättning av trottoar intill stationsentrén förhindrar att vattnet kan rinna in till stationsentrén vilket gör att risken är hanterad.
- Station Årstafältet är placerad öster om en skyfallspark i Grosshandlarparken som planeras inom pågående detaljplanearbete av stadsutveckling Årstafältet. Skyfallsanalysen visar att parkens skyfallskapacitet inte överskrids vid ett 100-årsregn. Känslighetsanalysen med ett 500-årsregn visar att den här kapaciteten överskrids och leder till en mindre flödesväg på Östbergavägen vid stationsentrén. Höjdsättning av stationsentrén förhindrar att vattnet kan rinna in till stationsentrén vilket gör att risken är hanterad.
- Station Östbergahöjden är placerad i en sluttning med en mindre flödesväg som ger en mindre risk för översvämning som behöver hanteras i kommande detaljplan för området.
- Station Älvsjö stationsentré planeras vid Älvsjö Broväg. Skyfallsanalysen visar att inget vatten ställer sig vid stationsentrén.

Översvämningsrisk vid skyfall har även analyserats för servicetunnlar, teknikbyggnad samt luftutbytes- och brandgasschakt. Resultatet visar på att det finns översvämningsrisk på två platser. Servicetunneln vid Lindhagensplan är placerad nära en instängd lågpunkt och brandgasschaktet vid Årsta Skolgränd är belägen nära en flödesväg på Årsta Skogsväg. Servicetunneln vid Lindhagensplan har höjdsatts med en tröskelnivå till lågpunkten för att förhindra att vattnet rinner ner i tunneln. Brandgasschaktet Årsta Skolgränd kommer att höjdsättas eller på annat sätt anpassas för att hantera risken.

Inga ytterligare skyfallsrisker har identifierats vid skyfallsanalysen med klimatanpassat 100-årsregn eller den känslighetsanalys som genomförts.

Förutom risk för översvämning vid skyfall kan infrastruktur nära sjöar och vattendrag riskera översvämning vid höga vattenstånd. Luftutbyteschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen är inom områden som påverkas av översvämning från Mälaren när vattennivå når +2,7 meter (RH2000). Vid projektering har anläggningarna anpassats för att säkras för en vattennivå på +2,7 meter (RH2000).

I den nya detaljplanen som tas fram för tunnelbanan tillkommer hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor förhindrar att vatten infiltreras ner i jorden, vilket gör att avrinningen kommer att öka. Omgivningspåverkan av tillkommande hårdgjorda ytor har analyserats för station Liljeholmen, station Älvsjö samt för teknikbyggnaden på Långholmen. För station Liljeholmen kommer avrinningen från de tillkommande hårdgjorda ytorna att ske via Trekantsparken till sjön Trekanten. Trekantens stora yta gör att påverkan på sjöns vattennivå av den ökade avrinningen bedöms vara obetydlig. Därmed finns det ingen omgivningspåverkan. För station Älvsjö kan de tillkommande hårdgjorda ytorna påverka översvämningsrisken nedströms. Åtgärder för fördröjning behövs hanteras i det fortsatta arbetet med detaljplanen för att förhindra en ökad avrinning. För teknikbyggnaden på Långholmen ökar andelen hårdgjorda ytor. Eftersom avrinningen sker direkt till Pålundet, som är del av Mälaren, blir det ingen omgivningspåverkan.

4.10.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och 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

I projekteringen av anläggningen säkerställs det att tunnelbaneanläggningens öppningar inte riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2.

Brandgasschaktet Årsta Skolgränd kommer höjdsättas eller på annat sätt anpassas för att inte riskera att skadas vid kraftiga skyfall.

För station Östbergahöjden finns en liten översvämningsrisk från en flödesväg som behöver hanteras i kommande detaljplan för området.

För den nya detaljplanen som tas fram för tunnelbanan behöver den identifierade översvämningsrisken för omgivningen nedströms station Älvsjö hanteras genom fördröjning av skyfall inom detaljplanområdet. Inom detaljplanen finns det ytor för vändplan och park som förmodligen kan fungera som översvämningsytor under ett skyfall för att förhindra omgivningspåverkan. Fördröjningsåtgärder kommer att hanteras i det fortsatta arbetet med detaljplanen.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det finns inga förslag till övriga försiktighetsmått.

4.10.5 Konsekvensbedömning

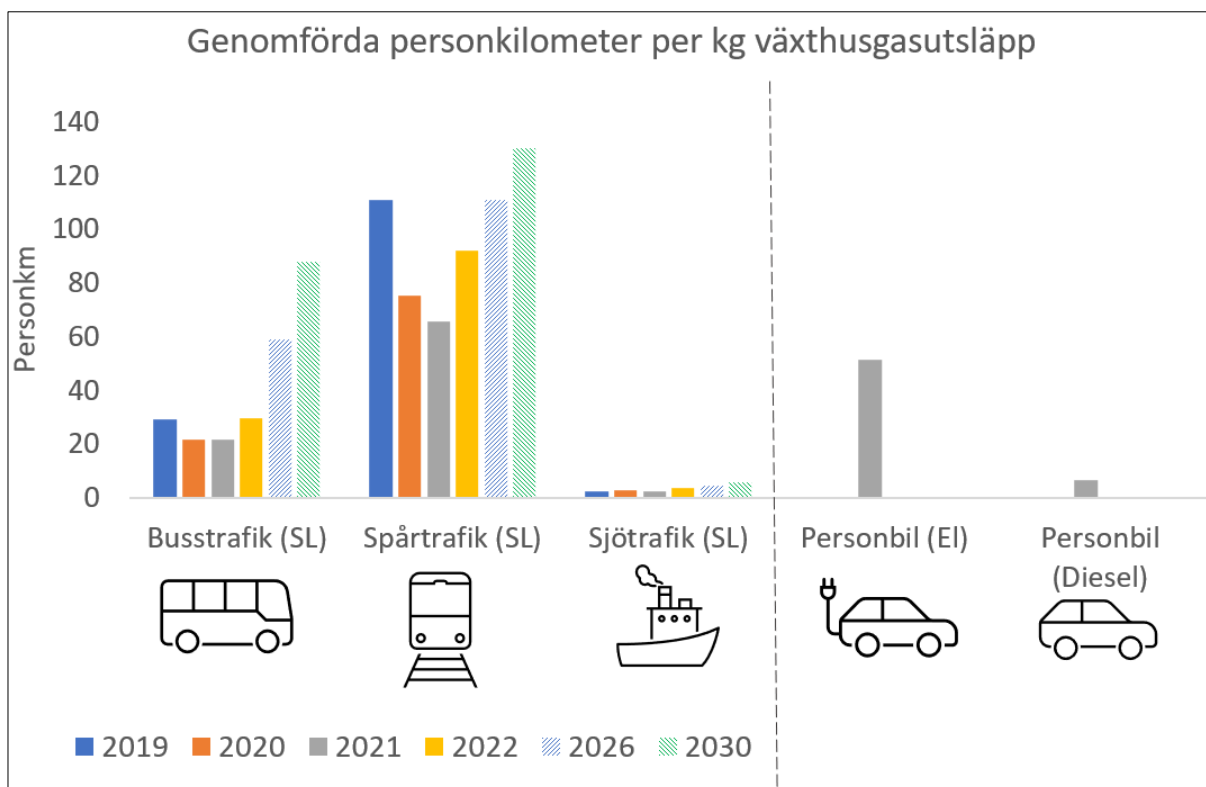
I projekteringen av anläggningen säkerställs det att tunnelbaneanläggningens öppningar inte riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2. Om anslutande detaljplaner anpassas i höjdsättning och i utformning av dagvattenssystemet så att skyfall eller översvämning inte leds ned i tunnelbanan, bedöms konsekvenserna av planförslaget bli obetydliga.

4.11 Klimat och naturresurshushållning

En hållbar användning av naturresurser och en begränsad klimatpåverkan är förutsättningar för en hållbar samhällsutveckling. Med naturresurshushållning menas att användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser ska ske på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt. För att få en helhetsbild av resursåtgång och klimatbelastning från utbyggnad av tunnelbanan behöver dessa aspekter ses ur ett livscykelperspektiv.

4.11.1 Nuvarande förhållanden

Användning av naturresurser och utsläpp av växthusgaser påverkar ekosystemen för hela vår planet. Det råder idag vetenskaplig och politisk enighet om att klimatet påverkas av människans utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser. Inrikes transporter svarar för nästan en tredjedel av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser (Naturvårdsverket 2024b). Inom Stockholms län står transportsektorn för omkring hälften av länets totala utsläpp av växthusgaser. (Region Stockholm 2024b). Mängden växthusgasutsläpp från transportsektorn beror i hög grad på vilket drivmedel och transportslag som används. Transporter och resor med tåg eller tunnelbana är mer energi- och yteffektiva jämfört med trafikslag såsom personbil, lastbil och flyg och är därför en central del i en fossilfri transportsektor och ett mer transporteffektivt samhälle. Se Figur 67.



Figur 67. Diagrammets vänstra del visar hur många personkilometer som genomförts per kilogram växthusgasutsläpp för olika transportsätt inom Stockholms lokaltrafik för åren 2019-2022 samt mål för 2026 och 2030. Detta kan jämföras med beräknade utsläpp per personkilometer för en elbil respektive en dieselbil (till höger i diagrammet)

För att tillgängliggöra tunnelbanan för fler och bidra till en resurseffektiv transportsektor med låga växthusgasutsläpp krävs en utbyggnad av befintligt tunnelbanenät. Bygg- och anläggningsprojekt, såsom utbyggnad av tunnelbanan, kräver stora mängder naturresurser och genererar betydande klimatutsläpp. Bygg- och anläggningssektorn står idag för cirka en femtedel av Sveriges klimatutsläpp. (IVL 2020, Naturvårdsverket 2024a). Vid byggandet av ny infrastruktur är användning av naturresurser och klimatutsläpp viktiga aspekter att hantera för att begränsa påverkan på miljön och möjliggöra omställningen till en mer hållbar transportsektor.

Klimatmål

Mål och ramverk för minskade klimatutsläpp finns idag på såväl internationell och europeisk nivå som nationell, regional och kommunal nivå. År 2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk. Ramverket består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Det långsiktiga målet innebär att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast år 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Region Stockholm har som långsiktigt mål att nå nettoutsläpp senast år 2035. För att klara målet krävs samordnade insatser av alla regionens förvaltningar och bolag. För att projekt Tunnelbana till Älvsjö ska bidra till gällande klimatmål och en hållbar utveckling krävs ett aktivt arbete för att tunnelbanesystemet under sin livscykel ska använda naturresurser på ett hållbart sätt. Projekt Tunnelbana till Älvsjö har därför utformat ett mål om att reducera klimatpåverkan från utbyggnaden med 50 procent under projektets genomförande. Se vidare avsnitt 4.11.2 *Bedömningsgrunder och metodik*.

4.11.2 Bedömningsgrunder och metodik

Klimat är en global aspekt och det är därför svårt att bedöma effekter och konsekvenser av Projekt tunnelbana till Älvsjös utsläpp specifikt. Därmed genomförs en bedömning av hur väl nationella, regionala och projektspecifika klimatmål uppfylls. En betydande del av klimatutsläppen från den utbyggda tunnelbanan genereras redan innan tunnelbaneanläggningen tas i drift. Bedömningen av klimatpåverkan från tunnelbana till Älvsjö genomförs därför utifrån två perspektiv:

- En bedömning av uppskattad klimatpåverkan för den utbyggda tunnelbanan som resealternativ jämfört med andra tillgängliga trafikslag. Detta görs genom en övergripande bedömning av hur väl planförslaget harmonierar med långsiktiga regionala och nationella klimatmål.
- En bedömning av hur väl projektets mål, om 50 procents reduktion¹⁴ av klimatutsläpp från anläggningens uppförande, uppfylls.

Metod för uppföljning av klimatutsläpp

Uppföljning av klimatpåverkan under anläggningens uppförande ligger i linje med Trafikverkets klimatkalkylmodell vilken beräknar primärenergianvändning och klimatpåverkan från byggande av infrastruktur. Modellen är baserad på metodik för livscykelanalys (LCA) med fokus på de råvaror, material och produkter som krävs för byggandet. Modellen inkluderar även i viss omfattning byggande och underhåll, samt de transporter som sker vid råvaruproduktion och förädling. Modellens ingående byggdelar har i viss grad anpassats till förutsättningar för tunnelbanans anläggningsdelar. Resultatet presenteras som den totala mängden klimatgasutsläpp och primärenergianvändning som byggande av anläggningen ger upphov till i enheterna CO_2 -ekvivalenter respektive Gigajoule.

Klimatkalkyler tas fram inom varje skede av projektet för att ge en prognos av de totala klimatutsläppen för utbygganden. Klimatkalkyler används även för att jämföra klimatpåverkan mellan olika lokaliseringalternativ samt utformningsalternativ. En första prognos genomfördes baserat på den anläggning som avtalats i Sverigeförhandlingen. Uppdaterade prognoser tas fram under systemhandlingsprojektering, detaljprojektering och byggskede.

I dessa klimatkalkyler ingår varken trafikering av tunnelbanan eller driften av anläggningen och stationer. Separata beräkningar av trafikeringens påverkan har därför genomförts som del av bedömningsunderlaget för val av tunnelbanesträckning.

4.11.3 Miljöpåverkan

Resurs- och klimatpåverkan under drifttiden - Tunnelbana som resealternativ

Prognoser för 2050 visar på ett ökat resande i Stockholms län. Mellan 2014 och 2050 beräknas antalet bilresor öka med 55 procent, och kollektivtrafikresor med 68 procent. Utbyggnadsalternativet för tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö innebär stationsplaceringar vid kollektiva knutpunkter i Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet och Älvsjö. Den nya tunnelbanelinjen är en förutsättning för att bibehålla mobilitet och möjlighet till hållbart resande

¹⁴ Fokus för klimatarbetet är att identifiera klimatreducerande åtgärder i varje skede. Den slutliga klimatbelastningen utgår från den färdiga anläggningen. Reduceringen motsvarar den klimatbelastning som hade varit om de identifierade åtgärderna inte hade genomförts. Detta betyder att den slutgiltiga kalkylen ska bli minst 50 procent lägre tack vare alla åtgärder i tidigare etapper.

när Stockholm växer. Tunnelbanan avlastar kollektivtrafiken över Saltsjö-Mälarsnittet i stadens västra delar.

Genom att bygga ut kollektivtrafiken med tunnelbana och i möjligaste mån förlägga såväl tunnlar som anläggningar under mark hushållar Region Stockholm med mark. Lokaliseringen av anläggningen har anpassats för att minimera negativ påverkan på omgivningen. Marken kan då användas för andra ändamål som är angelägna i en expansiv storstadsregion, till exempel för nya bostäder, nya arbetsplatser eller som rekreatiomsområde.

När den nya tunnelbanan är i drift sker en viss överflyttning från bil- och bussresor till spårbunden kollektivtrafik, vilket bidrar till en hållbar omställning av transportsektorn. Minskningen av växthusgasutsläpp till följd av minskad vägtrafik kan dock vara mindre i framtiden, eftersom framtida fordon förväntas vara mer energieffektiva under drift och i större utsträckning använda fossilmfria drivmedel. Även om teknikutvecklingen sannolikt kommer att minska vägtrafikens växthusgasutsläpp över tid, är spårbunden kollektivtrafik generellt sett mer yt- och energieffektiv per personkilometer.

Själva driften av tunnelbanetågen samt stationsbyggnaderna medför begränsade utsläpp av växthusgaser i jämförelse med andra transportslag. Tågen och anläggningen förväntas drivas med el från förnybara källor.

Sammantaget bedöms drifttiden, ur ett resurs- och klimatpåverkansperspektiv, som positiv i relation till nollalternativet med hänsyn till den överflyttning av bil- och bussresor till tunnelbanan som kan förväntas. Några exakta prognoser av projektets klimatpåverkan under drifttiden i förhållande till nollalternativet är inte möjliga att utföra, då omfattningen på kollektivt resande beror av många olika faktorer. Spårburen trafik utgör dock en viktig del av ett transporteffektivt samhälle som är en förutsättning för att nå uppsatta regionala och nationella klimatmål på ett hållbart sätt.

Resurs- och klimatpåverkan från utbyggnaden av tunnelbaneanläggningen

Påverkan på naturresurser och klimat sker i olika omfattning under tunnelbaneanläggningens hela livscykel. En betydande del av utsläppen av växthusgaser uppstår under utvinning av råmaterial, tillverkning av material och produkter samt under själva byggandet av tunnelbaneanläggningen. Påverkan på naturresurser och klimat sker även under driften av tunnelbanan samt då ingående produkter och material har nått sin livslängd och behöver omhändertas och bytas ut. De växthusgasutsläpp som genereras av tunnelbaneutbyggnaden belastar jordens ekosystem under en överskådlig tid och det är därför relevant att bedöma anläggningens klimatpåverkan baserat på utsläpp under hela dess livscykel.

Resultaten från klimatkalkyler för projektet visar att produktion av material såsom stål, cement och betong samt schakt och transporter av material och massor utgör betydande utsläppsposter under genomförandet av tunnelbaneanläggningen.

Resursanvändning och klimatpåverkan är aspekter som beaktas under alla skeden av genomförandet och ett aktivt arbete drivs för att identifiera och genomföra åtgärder för att reducera de växthusgasutsläpp som tunnelbanan kommer bidra till.

I Sverigeförhandlingen avtalades en tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö. I december 2021 beslutades att tunnelbanan blir en fristående linje med en stationsutformning som är dimensionerad för kortare tåg samt med hissar i stället för rulltrappor. Beslutet om en fristående linje och med den nya stationsutformningen innebär en minskad klimatpåverkan utifrån att anläggningen blev optimerad och mer kompakt.

Ytterligare optimeringsarbete inleddes hösten 2023 med syfte att skapa en yt- och resurseffektiv anläggning. Till exempel har antalet arbetstunnlar blivit färre och kortare, stationer har förkortats

och spårläget har höjts. Dessa åtgärder innebär mindre berguttag, minskat behov av resurser och transporter med en minskning av växthusgasutsläpp som följd.

Under 2023 beslutades att använda tunnelbormaskin som metod för att bygga stora delar av tunnelsträckorna. Jämfört med borra-spräng-metoden medför tunnelbormaskinen ett större klimatavtryck under bygghasen, främst på grund av det ökade behovet av betong för den betonglining som omger spårtunneln. Tunnelbormaskinens användning motiveras av flera faktorer. Betongtunneln kräver mindre underhåll och är i hög grad vattentät, vilket minskar påverkan på grundvattnet och minimerar risken för sättningar. För att hantera den ökade klimatpåverkan genomförs åtgärder för att säkerställa resurseffektiva konstruktionslösningar och optimal användning av betong.

Även en cirkulär masshantering är centralt för att begränsa projektets miljökonsekvenser och en lokal avsättning av massor är en av de faktorer som har störst betydelse för att minska klimatpåverkan från masshanteringen. Bergmassor från tunneldrivning håller generellt en god teknisk och miljöteknisk kvalitet och kan därför användas till byggmaterial. Genom att använda massorna lokalt, till exempel i närliggande exploateringsprojekt, säkerställs en god hushållning med naturresurser och minskade transporter. Region Stockholm arbetar aktivt med att samverka med Stockholms stad rörande användning av massor.

För att nå projektets klimatmål krävs fortsatt att åtgärder med potential att reducera utsläpp av växthusgaser definieras och genomförs. Det pågår ett arbete med att ta fram förslag på åtgärder som ska ligga till grund för kommande arbete under detaljprojektering och produktion. Förslag till åtgärder presenteras i avsnitt 4.11.4 *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått* nedan.

4.11.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Optimera konstruktioner med avseende på dimensioner och mängder för minskad resursanvändning under byggande.

Utred och tillämpa tekniska lösningar för energi – och resurseffektivisering under drift.

Utred och tillvarata möjligheter att använda rätt betongkvalitet på rätt plats.

Utred och tillvarata möjligheter till optimerade transporter och lokal hantering av massor.

Ställ krav på klimatprestanda för material såsom betong och stål i upphandlingar.

Ställ krav på fordon med förnybara bränslekällor.

Ha dialog med aktörer i branschen för att säkerställa gemensamma synsätt samt identifiera möjligheter till fortsatta åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Det finns inga förslag till övriga försiktighetsmått.

4.11.5 Konsekvensbedömning

Byggandet av tunnelbanan kräver stora mängder naturresurser och beräknas leda till betydande utsläpp av växthusgaser, främst på grund av användningen av material som stål, cement och betong, samt från schaktning och transporter. Dessa utsläpp sker huvudsakligen under byggfasen och står för en stor del av projektets totala klimatpåverkan. Användningen av tunnelbormaskin riskerar innebära en ökning av klimatpåverkan under byggskedet, men tekniken bedöms vara viktig för att skapa en långsiktig och robust infrastruktur.

Utbyggnaden av tunnelbanan skapar dock förutsättningar för att minska vägtrafiken och främja mer energi- och yteffektiva transporter i regionen. Detta bedöms stödja omställningen till en mer hållbar transportsektor och bidra till att uppnå långsiktiga regionala och nationella mål om minskade klimatutsläpp.

För att minska den klimatpåverkan som uppstår under byggfasen har projektet som mål att reducera utsläppen med 50 procent jämfört med konventionella byggmetoder. Detta ska uppnås genom åtgärder som optimerade konstruktioner, användning av material med förbättrad klimatprestanda och effektiv masshantering. Dessa åtgärder bedöms ge goda förutsättningar att nå projektets klimatmål och därmed stödja ett mer hållbart transportsystem.

4.12 Olycksrisker

Med olyckor avses händelser som kan orsaka stora konsekvenser för resenärer, tredje person, omgivningen och personer som arbetar inom anläggningen.

Säkerhets- och riskutredningsarbetet för tunnelbanan till Älvsjö omfattar dels de risker som identifierats för projektets bygg- och drifttid, dels de åtgärder som planeras för att skapa en säker och robust anläggning.

I denna miljökonsekvensbeskrivning behandlas olycksrisker för drifttiden av tunnelbanan. Händelser och risker av arbetsmiljökaraktär behandlas inte i miljökonsekvensbeskrivningen. Risk för översvämningar beskrivs i avsnitt 4.10 *Klimatanpassning och översvämning*.

I *PM Olycksrisker*, vilken ligger till grund för detta avsnitt, presenteras en utförligare beskrivning av olycksriskerna och riskbilden.

4.12.1 Nuvarande förhållanden

Skyddsvärda objekt

Skyddsvärda objekt inkluderar främst människors liv och hälsa, samhällsviktig verksamhet, naturmiljö och kulturvärden.

Människor som vistas i eller i närheten av tunnelbanan behöver skyddas från risker förknippade med denna samt risker i omgivningen. Det kan röra sig om resenärer i anläggningen, i anslutning till denna eller omgivande trafiksystem, anläggningspersonal, boende i närområdet med mera.

Samhällsviktig verksamhet som kan beröras av tunnelbanan till Älvsjö är främst infrastruktur som Södra Länken, Västra stambanan, Tvärbanan, befintlig tunnelbana, samt ledningar och tunnlar under mark.

Eftersom tunnelbanan planeras i en urban miljö är identifierad skyddsvärd naturmiljö begränsad. En beskrivning av skyddsvärda naturmiljöer återfinns i avsnitt 4.5 *Naturmiljö*.

Ett stort antal kulturmiljövärden, bland annat kulturhistoriskt värdefulla fastigheter, finns i tunnelbanans närområde. För en mer utförlig beskrivning av kulturmiljövärden se avsnitt 4.3 *Kulturmiljö*.

Riskkällor

Riskkällor utgörs av externa och interna riskkällor. Det är främst i närheten av stationslägena och luftutbytesschakten som tunnelbaneanläggningen bedöms kunna påverkas av externa riskkällor, eftersom en spårtunnel under mark bedöms vara skyddad från påverkan från riskkällor ovan jord.

Externa riskkällor som kan innebära påverkan på anläggningen är bland annat drivmedelsstationer, verksamheter som hanterar farliga kemikalier till exempel Seveso-verksamheter samt rekommenderade vägar och järnvägar för transport av farligt gods.

Externa riskkällor finns i närheten av station Årstaberg, station Årstafältet samt station Älvsjö. Station Fridhemsplan, station Liljeholmen och station Östbergahöjden är inte inom utredningsområden för externa riskkällor, se Figur 68. Aktuella externa riskkällor är främst transportleder för farligt gods, både på järnväg och rekommenderande vägar för transport av farligt gods.

Interna riskkällor utgörs främst av brand i tunnel samt personpåkörning och suicid.

4.12.2 Bedömningsgrunder och metodik

Geografiskt avgränsas utredningsområdet några hundra meter från den färdiga tunnelbaneanläggningen. Beroende på riskens karaktär och vilka konsekvenser som kan uppstå skiljer sig den geografiska avgränsningen något mellan olika typer av risker.

I nuläget saknas nationella standarder kring vilka risknivåer som kan anses tolerabla 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 tolerabla. Med olycksrisker avses i detta sammanhang en sammanvägning av sannolikheten för att en plötslig händelse ska uppstå och de negativa konsekvenserna av händelsen.

Som en del av bedömningen i miljökonsekvensbeskrivningen görs en uppskattning och värdering av olycksrisken: en riskbedömning. Det innebär att väga samman olyckans omfattning samt känsligheten hos den eller det som drabbas. Som en del av riskbedömningen görs en riskanalys där sannolikhet och konsekvens av olyckan viktas samman.

För att säkerställa ett konsekvent arbetssätt med framtagandet och bedömningen av risker inom ramen för miljökonsekvensbeskrivning måste tre olika perspektiv belysas:

- Risker i omgivningen som kan resultera i en negativ påverkan på anläggningen
- Risker inom anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan på omgivningen
- Risker inom anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan inom anläggningen

4.12.3 Olycksrisker under drifttiden

Risker i omgivningen med påverkan på anläggningen

Farliga verksamheter i omgivningen ligger på stort avstånd från stationsentréer och luftutbytesschakt och bedöms därför inte medföra någon allvarlig risk för människor som använder tunnelbanan.

Riskkällor av typen transportleder för farligt gods har utretts inom ett avstånd av 150 meter¹⁵ från tunnelbaneanläggningen. Flera transportleder finns inom 150 meter från station Årstaberg, Årstafältet och Älvsjö samt luftutbytesschakt vid Åbyvägen, se Figur 68. En olycka vid transport av farligt gods på dessa transportleder kan påverka människor som använder tunnelbanan.

Risker inom anläggningen med påverkan på omgivningen

Risikpåverkan mot omgivningen är under drifttiden begränsad eftersom anläggningen till stor del ligger under mark.

Tunnelbanan bedöms under drifttiden inte generera några signifikanta risker för skyddsvärda objekt i omgivningen till tunnelbanan.

De risker som har identifierats som kan få påverkan på omgivningen är främst brandscenarier. Vid brand i tunnelbanan finns risk för spridning av brandgaser till omgivningen via brandgasschakt.

Risker inom anläggningen med påverkan inom anläggningen

Den största risken för personskador inom tunnelbanans anläggning är att personer blir påkörda av tåg. Att personer uppehåller sig på spåret kan ha flera anledningar, till exempel att personer vid trängsel faller eller knuffas ned från plattformen eller att de i oaksamhet kliver ner på spåret. Det förekommer också en suicidrisk som innebär att personen avsiktligt befinner sig på spåret när tåget kommer. Brand i tunnel eller station samt antagonistiska hot utgör också risker inom anläggningen. Risker inom anläggningen hanteras inom ramen för säkerhetskonceptet, se avsnitt 3.1.7 *Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan*.

¹⁵ Riktlinje på 150 meter enligt Länsstyrelsen Stockholm. Källa: Länsstyrelsen Stockholm (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*. Stockholm: Länsstyrelsen Stockholm.



Figur 68. Illustration över riskkällor i omgivningen som kan innebära olyckspåverkan från omgivningen mot anläggningen. Figuren illustrerar utredningsområden för drivmedelstationer samt rekommenderade vägar och järnvägar för transport av farligt gods, vilket är en buffert på 25 meter respektive 150 meter från tunnelbanan.

4.12.4 Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och 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

Följande åtgärder ska implementeras för station Älvsjö för att reducera risken för olycka vid transport av farligt gods på Västra stambanan förbi stationen:

- Stationsbyggnadens fasader som vetter mot Västra stambanan utförs i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI 30
- Utrymning från stationsbyggnad bort från Västra stambanan ska vara möjlig

Förslag till övriga försiktighetsmått

För att förhindra påverkan på människor inom anläggningen från en olycka vid transport av farligt gods i närheten av luftutbytesschakt, bör det finnas möjlighet att stänga av luftintaget från luftutbytesschakt.

4.12.5 Konsekvensbedömning

Luftutbytesschakt vid Åbyvägen är placerat nära rekommenderad väg för transport av farligt gods, men är placerat långt från stationsläge vilket innebär att sannolikheten är låg att farliga koncentrationer når stationen eftersom gasen späds ut. Denna risk hanteras med möjligheten att stänga luftutbytesschakt vid en olycka i samband med transport av farligt gods. En olycka vid transport av farligt gods i närheten av någon av stationerna kan innebära påverkan på människor som befinner sig i och i anslutning till stationen. Risknivåer för stationer i närheten av transportleder för farligt gods har analyserats och risknivån har beräknats vara tolerabel. Vid station Älvsjö finns det ingen bebyggelse mellan Västra stambanan och stationsbyggnaden och avståndet är förhållandevis litet. Det är även små marginaler i resultatet från genomförda beräkningar av individrisk som dessutom innehåller osäkerheter. Det bedöms därmed finnas behov av att reducera risken för olycka vid transport av farligt gods på Västra stambanan förbi station Älvsjö genom implementering av åtgärder för stationsbyggnaden.

Risikopåverkan mot omgivningen är under drifttiden begränsad eftersom anläggningen till stor del ligger under mark. Utsläpp av brandgaser, vid en brand i tunnel, via brandgasschakt kan ge negativ påverkan på omgivningen. Risken är beaktad vid val av placering av schakt och det finns inga byggnader nära brandgasschakt. Vid eventuell framtida byggnation nära schakt behöver risken beaktas och tas hand om med åtgärder, exempelvis skyddsavstånd, fasadåtgärder eller släppa ut brandgaserna på högre höjd.

Brand inom anläggningen kan få stora konsekvenser för resenärer och påverkan på tunnelbanans drift. Risker inom anläggningen hanteras inom ramen för säkerhetskonceptet, se avsnitt 3.1.7 *Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan*.

5 Påverkan under byggskedet

I detta kapitel beskrivs översiktligt byggskedets största påverkan på omgivningen. Övergående störningar under byggtiden hanteras i miljöprövningen.

Byggstart för tunnelbana till Älvsjö planeras till år 2025 under förutsättning att nödvändiga tillstånd är klara. Byggtiden bedöms bli cirka nio år.

5.1 Generell beskrivning

Järnvägsplanen reglerar de områden som Region Stockholm behöver ta i anspråk permanent för utbyggnad av tunnelbanan samt de områden som tillfälligt får användas under byggtiden. Ytor som tas i anspråk permanent och med tillfällig nyttjanderätt redovisas på järnvägsplanens plankartor.

Region Stockholm kommer att ställa krav på att entreprenören använder metoder som minimerar omgivningspåverkan så långt det är möjligt. Byggbuller, vibrationer och masshantering med mera som kan upplevas störande regleras i annan ordning, bland annat inom ramen för miljöprövningen.

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

Byggnationen av tunnelbanan bedöms medföra betydande växthusgasutsläpp, vilket i huvudsak beror på de stora mängderna stål och cement/betong samt utsläpp från fordon och arbetsmaskiner kopplat till byggande av anläggningen, inklusive hantering och transport av berg- och jordmassorna. Region Stockholm arbetar för att minska klimatavtrycket under projektering och produktion.

Utformningen av tunnelbaneprojektet och förslagen till hur anläggningen ska byggas är en avvägning mellan att minimera miljöstörningar, att finna tekniskt genomförbara lösningar och att samtidigt begränsa byggtid samt kostnader under anläggningens livscykel. Likaså är målet att övrig väg-, tåg- och tunnelbanetrafik ska kunna upprätthållas utan väsentliga störningar under byggtiden.

I social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen behandlas de lokala sociala förutsättningar som råder i respektive stationsområde samt de konsekvenser som projektet medför för olika invånargrupper. Som en del av det utredningsarbetet undersöks vilken påverkan byggskedet har på bland annat barns och ungas vistelsemiljöer. Social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys är ett underlag för tunnelbanans utformning.

5.2 Genomförande

Det mesta av byggarbetena kommer att ske i berg under jord. Spårtunnlarna kommer att drivas genom så kallad fullortsborrning med tunnelbormaskin. För stationer och arbetstunnlar används metoden borrning och sprängning. För att bygga de konstruktioner som ska nå upp till markytan, såsom hisschakt, luftutbytesschakt och brandgasschakt, kommer det att krävas schaktarbeten i både jord och berg.

Stationerna Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö byggs via arbetstunnel medan stationerna Årstafältet och Östbergahöjden byggs med sänkschaktsmetoden. Arbetstunnlarna för stationerna Fridhemsplan och Liljeholmen kommer även att nyttjas som permanenta servicetunnlar efter byggtiden.

Brandgasschakt och luftutbytesschakt kan antingen borrar och sprängas på konventionellt sätt, eller utföras med så kallad raiseborrning där schaktet utvidgas från stationsnivån upp till markytan.

Ledningsomläggningar och förberedande arbeten för att utjämna ytor för tillfälligt markanspråk kan kräva jord- och bergschakt.

Nedan beskrivs översiktligt byggtidens påverkan på omgivningen, med fokus på sådan påverkan som kan bli permanent.

5.2.1 Grundvatten

Påverkan på grundvattnet kommer att vara större under byggtiden än i drifttiden. Spårtunnlar som anläggs med tunnelbormaskin kommer att påverka grundvattnet under byggtiden, men inte under drifttiden. När spårtunnlarna är färdiga för att tas i drift kommer den så kallade betonginklädnaden utmed tunnlar vara i stort sett tät. Arbetstunnlar, stationsutrymmen, brandgasschakt, luftutbytesschakt och tvärtunnlar mellan spårtunnlarna byggs med konventionell drivning genom borrning och sprängning. För de delar som drivs med borrning och sprängning kommer systematisk tätning av berget att utföras med förinjektering för att minimera inläckage av grundvatten. Dessa delar blir inte lika täta som spårtunnlarna och viss grundvattenpåverkan sker även under drifttiden.

Stationsuppgångar kommer att påverka grundvattnet både under bygg- och drifttid, men påverkan blir mindre under drifttiden eftersom täta betongkonstruktioner anläggs vid uppgångarna inför drifttiden.

Exempel på anläggningar som kan påverkas av en grundvattensänkning är byggnader med grundvattenberoende grundläggning, energibrunnar och dricksvattenbrunnar. Påverkan på byggnader med grundvattenberoende grundläggning kan ske genom att sättningsskador uppstår på grund av grundvattensänkning. Även grundvattenberoende fornlämningar kan påverkas.

Schaktarbeten i jord och berg innebär att det uppstår risk för föroreningsspridning i grundvatten i områden där det historiskt sett funnits förorenande verksamheter. Utöver redan existerande föroreningskällor som behöver beaktas, kommer länshållningsvatten från tunneldrivningen att behöva renas genom lokala reningsanläggningar och ledas till spillvattennätet eller dagvattennätet beroende på föroreningsinnehåll.

Beskrivningar av grundvattenavsänkningens effekter och konsekvenser kommer att redovisas fullständigt i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

5.2.2 Miljökvalitetsnormer ytvatten

Under byggtiden leds länshållningsvatten till vattenförekomsterna Mälaren-Fiskarfjärden och Mälaren-Årstaviken. Tunnelbanan bedöms inte äventyra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsterna under byggtiden. Detta då reningsåtgärder kommer att vidtas, om sådant behov föreligger, som begränsar utsläpp av föroreningar till den grad att kvalitetsfaktorerna inte riskerar att hamna i en lägre klass.

Beskrivningar av effekter och konsekvenser avseende ytvatten (miljökvalitetsnormer) kommer att redovisas fullständigt i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

5.2.3 Buller och stomljud

Under byggtiden kan störningar i form av luftburet buller och stomljud från olika arbeten uppstå. Arbeten som kan ge upphov till störningar kommer att variera i tid och styrka beroende på vilka arbeten som är aktuella. Vid drivning av spår-tunnlarna förflyttas eventuella störningar med fronten och berör därmed inte samma område under hela byggtiden.

Stomljud uppstår vid borrhning i berg med tunnelborrmaskin samt med arbetsmomenten borrhning och sprängning. Andra arbeten som alstrar stomljud är drivning av vertikala schakt samt skrotning (bergrensning) av bergväggar och tak. Påverkan blir störst där avståndet till byggnader är som minst, vilket normalt är vid sänkschakt, tunnelmynning till arbetstunnlar, stationsuppgångar eller vertikala schakt. Risken för störningar är störst i byggnader som är grundlagda direkt på berg.

Luftburet buller uppstår vid arbeten ovan mark, som exempelvis vid arbetstunnlar, etableringsytor och vertikala schakt. Bergborrning, spontning, pålning, hantering av jord- och bergmassor samt transporter ger upphov till höga ljudnivåer. De moment som genererar de högsta ljudnivåerna avseende luftburet buller är spontning, följt av borrhning i ytnära berg och lastning av bergmassor. Bullerpåverkan för närboende blir större vid sprängning av sänkschakt än vid sprängning för arbetstunnel, eftersom stationslägena ligger närmare bebyggda områden än vad arbetstunnelmynningarna gör.

5.2.4 Vibrationer

Tunneldrivning med tunnelborrmaskin alstrar inte några vibrationer som kan uppfattas av människor eller som kan komma att orsaka skador på byggnader. Vibrationer uppkommer framför allt vid sprängningar för drivning av arbetstunnlar och tvärtunnlar. Vibrationerna fortplantar sig i marken och är som störst närmast sprängningsplatsen. De dämpas med avståndet från källan.

Spontnings-, pålnings-, schaktnings- och packningsarbeten alstrar lägre vibrationer än sprängningsarbeten.

Region Stockholm avser att följa arbetssätt och riktvärden enligt svensk standard. Det innebär att alla sprängningar kontrolleras för att inte överskrida dessa värden. Det är därför mycket ovanligt att byggnader skadas av sprängningar. Utöver detta har *Åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader* (Region Stockholm 2022) tagits fram, i syfte att skydda kulturmiljöer och byggnader med särskilda kulturvärden.

5.2.5 Luftkvalitet

Sprängning ger upphov till spränggaser som innehåller kvävedioxid. Spränggas ventileras ut med fläkt genom tunnelmynningen eller sänkschaktet, detta för att kunna utföra tunnellarbetet ur ett arbetsmiljömässigt acceptabelt perspektiv. Det innebär tillfällig risk för förhöjda kväveoxidhalter till utomhusluften. Vid tunneldrivning med tunnelborrmaskin sker inga sprängningar och metoden ger således inte upphov till spränggaser. Där arbetstunnlar, tvärtunnlar och stationer

placeras kommer däremot sprängning att ske. Spränggaserna bedöms inte utgöra någon hälsorisk då de späds ut snabbt, men de kan orsaka tillfällig luktstörning.

5.2.6 Klimatanpassning och översvämningssrisk

Utredning av byggtidens översvämningssrisker vid ett 100-årsregn visar att de flesta etableringsytor har ingen eller begränsade översvämningssrisker. De begränsade riskerna kan hanteras eller åtgärdas genom befintliga eller planerade lösningar, såsom dagvattenlösningar, mindre trösklar eller höjdsättning runt arbetsplatserna. Vid Årstafältet och Älvsjö industriområde är översvämningssrisken större.

Under byggtiden uppstår en översvämningssrisk vid läget för Årstafältets vertikalschakt där området ligger i en lågpunkt. Den nya stadsplaneringen i området innebär att skyfallsåtgärder planeras genomföras vilket minskar riskerna för nya tunnelbanan. Byggtidens risker och permanenta åtgärder samordnas med Stockholms stad. Permanenta stödkonstruktioner skyddas med spont mot skyfall under byggtid tills den vattentäta konstruktionen är färdigbyggd.

I Älvsjö industriområde planeras en vall runt startgropen för TBM för att leda ytvatten runt schakten vid händelse av ett skyfall.

5.2.7 Masshantering och transporter

Under byggtiden genereras jord- och bergmassor från arbeten med schakter, tunnlar och stationsutrymmen. Enligt en översiktlig uppskattning kommer cirka 100 000 kubikmeter jordmassor samt cirka 1 600 000 kubikmeter fast berg att genereras och behöva transporteras ut. Hantering av massorna innefattar även transporter. Region Stockholm har tagit fram en generell masshanteringsplan inom ramen för miljöprövningen. Den generella masshanteringsplanen syftar till att redovisa de berg- och jordmassor som uppstår inom projektet samt regionens behov av massor och möjliga användningsområden. Masshanteringsplanen utgör underlag för hur projektet ska arbeta med masshantering och har använts inom pågående utbyggnadsprojekt av förvaltning för utbyggd tunnelbana. Inför utbyggnaden av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö har masshanteringsplanen uppdaterats.

Byggandet av tunnelbanan kommer att kräva transporter av stora mängder berg- och jordmassor samt byggmaterial. För att minimera de kostnader, utsläpp och omgivningsstörningar som transporter genererar kommer det att eftersträvas att i första hand hantera massor lokalt. Att massorna kommer till användning i ett närbeläget projekt är den möjlighet som först ska utvärderas men det är inte alltid möjligt att transportera massorna till mottagningsprojekt, då transporteras massorna till en mottagningsanläggning. Transporterna kommer främst att ske nattetid.

Antalet fordon per dygn kommer att styras av vilken mängd massor som kan transporteras per fordon. Större lastbilar innebär färre transportrörelser men genererar högre buller. Storleken på fordonen bestäms även av berörda vägars bärighetsklass, där högre bärighetsklass innebär att tyngre fordon kan köras på vägen. Slutligen väljs fordonen även utifrån vilka fordon entreprenören har tillgång till. Cirka en tredjedel av alla lastbilstransporter bedöms ske från Älvsjö industriområde samt en tredjedel från Årstakrossen. Den sista tredjedelen utgörs av transporter från etableringsytor vid arbetstunnlar och schakter längs med linjen.

5.2.8 Kulturmiljö

Region Stockholm har tagit fram en åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader (Region Stockholm 2022). Åtgärdsplanen bygger på erfarenheter från tidigare tunnelarbeten och innehåller rutiner och arbetssätt för att säkerställa att inga kulturhistoriska värden skadas under byggtiden. Erforderliga antikvariska kontrollprogram upprättas i nödvändig omfattning utifrån åtgärdsplanens rutiner och arbetssätt.

Förändringar i grundvattennivåer kan medföra att fornlämningar med organiskt material kommer i kontakt med syre och utsätts för en ökad nedbrytning av materialet. Fyra av de tio fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som identifierats inom påverkansområdet bedöms vara grundvattenkänsliga. Inga rimliga skyddsåtgärder bedöms finnas för att minimera riskerna för skada, däremot bedöms endast mycket små negativa konsekvenser kunna uppstå av en grundvattensänkning.

5.2.9 Stads- och landskapsbild samt rekreation

Tillfälliga markanspråk under byggtiden kan innebära minskade upplevelsevärden samt försämrad framkomlighet och tillgänglighet i flera av de områden som berörs av byggandet av tunnelbanan. Dessa förändringar är övergående, men kan komma att vara under hela eller stora delar av byggtiden. Vistelse-, lek- och rekreationsvärden samt stads- och landskapsbildsmässiga upplevelsevärden bedöms vara återställda i driftskedet. Konfliktpunkter under byggtiden gällande rekreation redovisas i social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

5.2.10 Naturmiljö

Enligt naturvärdesinventering som utförts utmed spårlinjen finns inga naturmiljöer som direkt kan komma att påverkas negativt av en grundvattensänkning inom utredningsområdet för grundvatten (se Figur 36 i avsnitt 4.1 *Mark och vatten*) då det inte finns några naturmiljöer som bedöms kunna vara beroende av grundvatten så som våtmarker, sumpskogar eller liknande. Sammantaget bedöms ingen konsekvens för naturmiljön uppstå av grundvattensänkningen.

6 Nollalternativet

En miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla en beskrivning av miljöns sannolika utveckling om den planerade verksamheten inte genomförs. Detta scenario benämns projektets nollalternativ. Nollalternativet redovisar således vad som händer i utredningsområdet om inte tunnelbanan byggs. Horisontåret är år 2060, samma som för planförslaget.

I nollalternativet antas att namngivna infrastruktursatsningar i den nationella transportövergripande planen för transportinfrastrukturen för perioden 2022-2033 genomförs samt att den utvecklingsstrategi som redovisas i RUFS 2050 förverkligas, fränsett tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Även laga kraftvunna detaljplaner för stadsutveckling i närområdet till den nya tunnelbanan förutsätts förverkligas. Stadsutvecklingen kommer att skapa ett behov av en förbättrad kollektivtrafik. Ett nollalternativ utan en utökad kollektivtrafik är därför inte rimligt.

6.1 Markanvändning och bostadsbebyggelse

Markanvändningen och stadsutvecklingen i området förväntas i stort följa Stockholms stads nu gällande översiktsplan från år 2018. Därmed bedöms befolkningsökningen inom området öka i linje med prognoser i den regionala utvecklingsplanen.

Den sannolika utvecklingen med avseende på markanvändning och befolkningsutveckling i ett sådant scenario bygger i huvudsak på antaganden från centrala planer som RUFS 2050 och Stockholms stads gällande översiktsplan, bland annat avseende bebyggelseutveckling. Behovet av bostadsbyggande i Stockholm är stort och befolkningstillväxten väntas fortsatt vara hög. Ökningen beror på ett högt födelseöverskott samt inflyttning från utlandet och övriga delar av Sverige.

På såväl regional som kommunal nivå har områdena kring Årstafältet, Östberga och Älvsjö sedan länge varit föremål för planerad utökad bebyggelse. I RUFS 2010¹⁶ och Stockholms stads översiktsplan från år 2010¹⁷ var tunnelbaneutbyggnaden mellan Fridhemsplan och Älvsjö inte inkluderad. Stadsutvecklingen i ovan nämnda områden motiverades redan i detta skede utifrån deras centrala läge i förhållande till bland annat Södra länken, pendeltågsstation Årstaberg, Tvärbanan, knutpunkten för kollektivtrafik i Liljeholmen samt målpunkter som Stockholmsmässan. Möjligheten att koppla samman befintliga stadsdelar angavs också som motiv för stadsutveckling.

Även i Stockholms stads nu gällande översiktsplan motiveras stadsutvecklingen i områdena kring Älvsjö, Årstaberg och Liljeholmen med liknande motiv; att de är innerstadsnära, nära pendeltågsstation Älvsjö, nära kollektivtrafikknutpunkt Liljeholmen men även närheten till förbättrad kollektivtrafik genom Spårväg Syd. Stadsutveckling i området kring Östberga och Årstafältet motiveras bland annat av möjligheten att knyta samman och skapa kopplingar till omgivande stadsdelar samt att öka tryggheten i området.

Flera detaljplaner i närområdet till den nya tunnelbanan, bland annat i Marievik och Årstaberg samt på Årstafältet, har vunnit laga kraft och en utbyggnad enligt dessa ingår alltså i

¹⁶ Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen, RUFS 2010.

¹⁷ Promenadstaden, Översiktsplan för Stockholm

nollalternativet. Denna stadsutveckling förutsätts alltså ske även om tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö inte genomförs.

6.2 Infrastruktur

Utan en ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö kommer en annan förstärkning av kollektivtrafiken behövas, både i områdets södra del och över Saltsjö-Mälarsnittet i stadens västra delar. Detta bedöms ske genom förstärkt busstrafik.

Det är troligt att nollalternativet skulle medföra satsningar på förstärkt kollektivtrafik i områdena Liljeholmen, Östberga och Årstafältet. I de västra delarna behövs busstrafiken stärkas. En möjlig lösning som Stockholms stad tittat på är en ny stombusslinje 5 som ska trafikera Liljeholmen-Karolinska. I det jämförelsealternativ som studerats inom ramen för Sverigeförhandlingen¹⁸ antas en anpassning av busstrafikutbudet för att på ett rimligt sätt kunna försörja den nya bebyggelsen med endast busstrafik. Detta innebär att turtätheten kommer att utökas för ett 20-tal busslinjer. Bland dessa särskilt busslinjer som försörjer Årstafältet.

De busslinjer som bedöms få ökad turtäthet är bland annat följande:

- Linje 151 Norsborg-Fridhemsplan
- Linje 168A Östbergahöjden-Gullmarsplan
- Linje 134A och B Östberga-Liljeholmen

Det pågår en utredning om en ny stomlinje mellan Älvsjö och Nacka, stomlinje M. I nu gällande översiktsplan nämns ett alternativ till ny tunnelbanedragning, i form av en avgrening av Tvärbanan som dras till Årstafältet och Östberga, för att säkerställa en kapacitetsstark kollektivtrafik i dessa områden. Denna utbyggnad av Tvärbanan är inte med i nollalternativet.

6.3 Nollalternativets miljöpåverkan

Nedan beskrivs nollalternativets miljöpåverkan per aspekt.

6.3.1 Mark och vatten

Nollalternativet innebär att det inte blir någon grundvattensänkning med hänsyn till tunnelbanan under drifttiden, vilket är en positiv effekt.

Den ökade bostadsbebyggelsen och de infrastrukturprojekt som planeras kommer att påverka markmiljön genom de schakt och markingrepp som anläggningarna kräver. Generellt medför detta risk för mobilisering av föroreningar. Till följd av de krav om omhändertagande som förekommer, innebär den planerade exploateringen i området även positiva effekter i form av att förekomsten av föroreningar i marken generellt kommer att minska.

Stadsomvandlingen innebär att grönytor som idag bidrar till infiltration av dagvatten hårdgörs och att avledning av dagvatten sker mer till ledningsnätet efter fördröjning och viss rening (enligt Stockholms stads krav). Det medför en viss minskad grundvattenbildning.

¹⁸ Kunskapsunderlag tunnelbana Älvsjö-Fridhemsplan, Sverigeförhandlingen. Bilaga 13 Busseffektivisering

6.3.2 Stads- och landskapsbild

Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är något mindre i nollalternativet jämfört med planförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

Den stadsutveckling enligt laga kraftvunna planer som förväntas kommer att påverka och förändra stadsbilden.

6.3.3 Kulturmiljö

Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är något mindre i nollalternativet jämfört med planförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

Den stadsutveckling enligt laga kraftvunna planer som förväntas kommer att påverka och förändra kulturmiljöer.

6.3.4 Rekreation

Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är mindre i nollalternativet jämfört med planförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

Den stadsutveckling enligt laga kraftvunna planer som förväntas kan komma att påverka och förändra rekreatiomsområden vid bland annat Årstafältet och Östberga med anledning av markintrång från planerad bebyggelse men också ökade störningar från trafikbuller. Dock innebär de nya planerna för Årstafältet att rekreativa funktioner behålls och en stor central park med differentierade ytor tillförs.

6.3.5 Naturmiljö

Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är något mindre i nollalternativet jämfört med planförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

Den stadsutveckling enligt laga kraftvunna planer som förväntas kan komma att påverka och förändra naturmiljöer.

6.3.6 Buller, stomljud och vibrationer

Prognoser för 2050 visar på ett ökat resande i Stockholms län. Antalet bilresor beräknas öka med 55 procent och kollektivtrafikresor med 68 procent mellan 2014 och 2050. I nollalternativet bedöms andelen bilresor bli marginellt högre på länsnivå jämfört med om tunnelbanan byggs (upp till 0,02 procent enligt prognos). Till följd av förstärkta busslinjer samt ökat resande med bil kan nollalternativet medföra högre bullernivåer och vibrationer från vägtrafik utmed vissa vägsträckor. En ökad andel elbilar kan dock medföra en sänkning av motorrelaterat buller i låga hastigheter, men buller från däckfriktion i hastigheter över cirka 40 km/h kan öka med en större andel elbilar. Eventuell påverkan från stomljud från tunnelbanan uteblir.

6.3.7 Luftkvalitet, inomhus och utomhus

Nollalternativet innebär att den överflyttning från bil- och bussresor till spårbunden kollektivtrafik, som förväntas med en utbyggd tunnelbana, uteblir och med det även bidraget till en hållbar omställning av transportsektorn. Andelen bilresor bedöms bli marginellt högre på länsnivå jämfört med om tunnelbanan byggs. Till följd av förstärkta busslinjer samt högre andel resande med bil kan nollalternativet medföra lokalt högre föroreningshalter genererade från vägtrafiken. Framtida fordon beräknas dock vara mer energieffektiva under drift och i större

utsträckning använda fossilfria drivmedel. En fossilfri fordonsflotta medför dock ingen påverkan på partikelhalt jämfört med dagens flotta, då partiklar främst kommer från däck- och vägslitage. Att Förbifarten och Tvärförbindelse Södertörn är färdigbyggda, samt att kollektivtrafik i form av stomnätbussar är utvecklad, kan leda till minskad partikelhalt i utomhusluften, framför allt runt Årstafältet, Årstaberg och Liljeholmen.

6.3.8 Elektromagnetiska fält

Med nollalternativet byggs inte tunnelbanan till Älvsjö och därmed tillkommer inte de elektromagnetiska fält som tillkommer i planförslaget.

6.3.9 Klimatanpassning och översvämning

Nollalternativet skiljer sig inte nämnvärt från planförslaget.

Risken för översvämning kommer att öka jämfört med idag på grund av pågående klimatförändringar. Sårbarheten vid en översvämning kommer även att öka till följd av ökad befolkning samt ny bebyggelse, infrastruktur och ytterligare områden med hårdgjorda ytor. Nollalternativet innebär inga anläggningar under mark. Vid kraftig nederbörd finns risk att stora vattensamlingar ansamlas på gator då dagvattennätets kapacitet är för låg att klara kraftiga regn vilket kan medföra framkomlighetsproblem.

6.3.10 Klimat och naturresurshushållning

Prognoser för 2050 visar på ett ökat resande i Stockholms län. Antalet bilresor beräknas öka med 55 procent och kollektivtrafikresor med 68 procent mellan 2014 och 2050. Även om teknikutvecklingen bidrar till att vägtrafikens växthusgasutsläpp kommer att minska över tid så kommer spårtransporter fortsatt att vara mer energieffektivt per personkilometer.

Eftersom tunnelbanelinjen mellan Fridhemsplan och Älvsjö inte byggs ut i nollalternativet innebär det att klimatpåverkan och förbrukning av naturresurser från bygget av tunnelbanan uteblir. Alternativet med ökad busstrafik ger mindre klimatpåverkan i byggskedet men bedöms ge högre klimatpåverkan i driftskedet eftersom det bedöms ge sämre förutsättningar för ett transporteffektivt och hållbart samhälle när Stockholm växer.

6.3.11 Olycksrisker

Nollalternativet innebär att resenärer hänvisas till alternativa trafikslag ovan mark. Med ökad trafik ökar trängseln på gatorna i berörda områden och detta ökar risken för olyckor på vägnätet. Riskerna för personskador vid trafikbyten är också större. Nollalternativet medför därför något högre olycksrisker än planförslaget. Olyckor ovan mark ger inte lika stora negativa konsekvenser för resenärer vid en olycka som en olycka under mark då utrymning och räddningstjänstens insats ovan mark oftast är mindre komplicerad. Sannolikheten för en olycka under mark är liten och generellt mindre än sannolikheten för olycka ovan mark.

7 Samråd

Samråd sker löpande under hela planeringsperioden. Samrådsprocessen för planering av tunnelbanan till Älvsjö har skett i flera steg med syfte att informera och inhämta synpunkter och kunskap från allmänheten, berörda enskilda, myndigheter och organisationer löpande. Synpunkter kan lämnas kontinuerligt under samrådsprocessen men vid angivna tillfällen genomför Region Stockholm särskilda samrådsinsatser där information om viktiga skeden och utvecklingssteg tillgängliggörs. I samband med detta har öppna hus hållits, där det har funnits möjlighet att ta del av handlingarna, ställa frågor och lämna synpunkter. Samrådsaktiviteterna riktar in sig på olika typer av frågor i olika skeden. Under samrådsprocessen samråder Region Stockholm med Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms stad, de enskilda som särskilt berörs och regionala kollektivtrafikmyndigheten. Även övriga statliga myndigheter, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda ska inkluderas i samrådsprocessen. Synpunkter som kommer in under samråd sammanställs och bemöts i en samrådsredogörelse.

Miljöfrågor har även tagits upp vid löpande samrådsmöten med Länsstyrelsen i Stockholms under arbetet med järnvägsplanen, åren 2022-2024. Under samrådsmötena har bland annat tunnelbaneutbyggnadens påverkan på naturmiljö, kulturmiljö, ytvatten, grundvatten och luftkvalitet samt omgivningspåverkan i form av buller och stömljud diskuterats. Vidare har löpande samråd hållits med Stockholms stad där bland annat miljöfrågor har diskuterats.

Två samråd har genomförts inom ramen för lokaliseringsutredningen under vintern 2020 och sommaren 2021. Det samrådsunderlag som togs fram i samband med lokaliseringsutredningen sommaren 2021 låg till grund för länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan. Samråd genomfördes mellan den 2 juni och den 30 juni 2021 där enskilda bereddes tillfälle att yttra sig i enlighet med 2 kapitlet 3 § lag (1995:1649) om byggande av järnväg. Se vidare avsnitt 1.4.4 *Beslut om betydande miljöpåverkan*.

Under arbetet med att ta fram en järnvägsplan har fyra samrådsinsatser genomförts, se beskrivningar i punktlista nedan.

- **Samråd om placering av stationsuppgångar, 1 juni-29 juni år 2022**, syftet med samrådet var att inhämta kunskap och synpunkter om stationslägena och var stationsentréer ska placeras. Totalt inkom cirka 160 synpunkter från myndigheter, organisationer, allmänhet och olika intressegrupper, synpunkterna behandlade främst lokalisering av stationer och stationsentréer, men även påverkan på människor och närområdet i och med byggnationen av tunnelbanan. Utöver detta kom många synpunkter om alternativa linjedragningar och förlängd linjedragning in, dessa hanterades dock inte under detta samråd då frågan hade behandlats i tidigare lokaliseringsutredningar.
- **Samråd om arbetsområdet, arbetstunnlar och lokalisering av depå, 21 februari-21 mars år 2023**, syftet med samrådet var att hämta in kunskap och synpunkter om lokalisering av arbetstunnlar och en ny depå. Under detta samråd inkom cirka 275 synpunkter. En stor del av synpunkterna behandlade lokaliseringen av arbetstunnlar och arbetsytor, framför allt arbetstunnlar och etableringsytorna utmed Rålambshovsleden och vid Älvsjö IP. Även depåns lokalisering behandlades. Vidare var det människor som var oroliga för buller och vibrationer under byggtiden samt påverkan på kultur- och naturmiljön.
- **Samråd om järnvägsplan och miljötillstånd, 15 november-12 december år 2023**, syftet med samrådet var att inhämta kunskap och synpunkter om lokalisering och utformning av anläggningen samt miljöpåverkan. Vid samrådet presenterades planförslaget innehållande samrådskartor, preliminär planbeskrivning och miljökonsekvensbeskrivning samt ett

preliminärt gestaltungsprogram. Samråd genomfördes även avseende miljökonsekvensbeskrivning för tillståndsansökan enligt miljöbalken. Under samrådet inkom totalt cirka 1000 synpunkter. En stor del av synpunkterna rörde lokaliseringen av arbetstunnlar och etableringsytor, med fortsatt många synpunkter avseende ytorna vid Råambshovsleden, Liljeholmen och Älvsjö. Fortsatt är många positiva till utbyggnaden av tunnelbanan men oroliga över att störas av buller under byggtiden.

- **Samråd om järnvägsplan och miljötillstånd – fördjupat, 22 maj-19 juni år 2024,** syftet med samrådet var att inhämta kunskap och synpunkter på dels en mer detaljerad beskrivning av den anläggning som avses att byggas, dels de förändringar av anläggningen som hade gjort sen föregående samråd. Samrådet genomfördes även avseende miljökonsekvensbeskrivning för tillståndsansökan enligt miljöbalken. Under samrådsperioden inkom totalt cirka 300 synpunkter. En stor del av synpunkterna rörde fortfarande markanspråken, med särskilt fokus på Trekantsparken samt Lindhagensplan. Dessutom lyftes frågor om bullerstörningar längs hela linjen under byggskedet, samt bullerstörningar under driftskedet vid depån. Projektets påverkan på grundvattennivåerna och bergvärmeanläggningar belystes också.

Samtliga samrådsredogörelser kommer att ställas ut för granskning tillsammans med järnvägsplanen och miljökonsekvensbeskrivningen under våren 2025.

8 **Prövningar som hanteras inom järnvägsplan och detaljplan**

I detta kapitel redovisas prövningar som hanteras inom järnvägsplan och detaljplan, i enlighet med miljöbalken 7 kapitlet 11 a §, 7 kapitlet 16 § pkt 3 samt 12 kapitlet 6a §. Det innebär att detta hanteras i samråd med länsstyrelsen under planarbetet.

8.1 **Järnvägsplan**

8.1.1 **Samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken**

Åtgärder som väsentligt kan ändra naturmiljön omfattas av samrådsplikt enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken. Dessa samråd hanteras inom ramen för järnvägsplanen, när det gäller sådant som ingår i järnvägsplanens markanspråk. I det fall ytterligare åtgärder tillkommer, som inte ingår i järnvägsplanen, kommer samråd att krävas för dessa.

8.1.2 **Biotopskydd**

Behov av dispens från generella biotopskydd inom järnvägsplanens markanspråk hanteras inom järnvägsplanens process. Skulle dispens krävas utanför järnvägsplanens markanspråk hanteras det i separata processer.

Flera alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt 7 kapitlet 11 § miljöbalken berörs av tunnelbanan till Älvsjö. Se kartredovisning i avsnitt 4.5 *Naturmiljö*. Främst är det tillfälliga markanspråk som påverkar alléer, men påverkan blir permanent i de fall träd behöver tas ned. De tillfälliga markanspråken motiveras av de permanenta, det vill säga etableringsytor och dylikt ovan mark behöver ligga där stationer, luftutbytesschakt, brandgasschakt samt mynningar till arbets- och servicetunnlar ligger.

I Tabell 10 redovisas en beskrivning av berörda alléer, totalt sju stycken. Åtgärder för att skydda berörda alléer under byggtiden beskrivs även i avsnitt 4.5 *Naturmiljö*.

Tabell 10. Beskrivning av alléer som påverkas av tunnelbanan till Älvsjö. Numrering av alléer enligt Bilaga 3 till PM Naturvärdesinventering. Tabellen fortsätter på nästkommande sidor.

NR	STATIONSOMRÅDE	BESKRIVNING
1	Fridhemsplan	Allén består av nio lindar med stamdiameter på cirka 42-70 centimeter. Total längd på allén är cirka 42 meter. Allén är enkelsidig och går utmed Fridhemsgatan. Några av träden är kringbyggda med plattformar. Berörs av tillfälligt markanspråk för brandgasschaktet vid Fridhemsgatan. Minst tre lindar kommer att tas ned. Motiv: Brandgasschaktet behöver placeras i direkt närhet till växelpartiet söder om station Fridhemsplan. Flera olika placeringar har studerats och då med tanke på byggnadstekniska förutsättningar, omgivningspåverkan och åtkomst till ytan. Med detta som grund har föreslagen placering valts då det tillfälliga markanspråket inte påverkar tillgängligheten till intilliggande skolor, undgår ett särskilt skyddsvärt träd, undviker större ledningar i gatan och möjliggör att linjebustrafiken längs Fridhemsgatan kan fortgå. Ytans utbredning har bestämts vid platsbesök tillsammans med Stockholms stad. Åtgärd: Kvarvarande träd (lindar) i allé Nr 1 utmed Fridhemsgatan ska skyddas under byggtiden. Efter byggtiden ska plantering av nya träd motsvarande antal nedtagna alléträd genomföras i allé Nr 1. I första hand ska träd ersättas i den befintliga allén. Om plantering i befintlig allé inte är möjligt på grund av utrymmesskäl eller tekniska krav för brandgasschaktet ska träd som ett andrahandsalternativ planteras i annan befintlig allé eller i en ny allé på annan plats. Planteringen ska ske i samråd med Stockholms stad. Nedtagna värdefulla träd ska om möjligt användas som död ved i någon tillgänglig ädellövsbiotop.
5	Liljeholmen	Allén består av sju lindar med stamdiameter på cirka 20-25 centimeter (med undantag av ett träd med 15 centimeter). Total längd på allén är cirka 68 meter. Allén är enkelsidig och går utmed vägen Liljeholms hamnen. Berörs av tillfälligt markanspråk för luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden. De flesta träden i allén behöver tas ned. Motiv: Flera olika alternativa placeringar av luftutbytesschaktets placering har diskuterats med Stockholms stad. Vald placering innebär att ingen konflikt uppstår med större ledningar och att påverkan på stadsbilden blir mindre. Den tillfälliga ytans utbredning har anpassats för att inte påverka de större, mer värdefulla, träden vid strandkanten. Åtgärd: Kvarvarande träd i allé Nr 5 ska skyddas under byggtiden. Efter byggtiden ska plantering av nya träd motsvarande antal nedtagna träd i allén genomföras. Träd ska ersättas i den befintliga allén. Plantering ska ske i samråd med Stockholms stad.

NR	STATIONSOMRÅDE	BESKRIVNING
----	----------------	-------------

		Allén består av sju lindar med stamdiameter på cirka 20-40 centimeter. Total längd på allén är cirka 45 meter. Allén är enkelsidig och går utmed gatan Liljeholmsgränd och berörs av tillfälligt markanspråk för station Liljeholmen. Det finns risk att ett träd längst i söder behöver tas ned. I anslutning till allén vid vändplanen finns även enstaka yngre träd som vid fältinventeringen inte bedömdes ingå in i allén. Det kan dock ha varit avsikten då de planterades, då ett träd från foton bedöms vara en lind med ca 10-20 centimeter i stamdiameter.
--	--	--

10 Liljeholmen		
-----------------------	--	--

		Motiv: Ytor för tillfälliga markanspråk krävs kring tillkommande stationsbyggnad och sekantpåtering. Anpassning av dessa har skett för att inte direkt påverka den intilliggande Fruktleksparken. Ytbehovet i direkt anslutning till byggnationen innebär att det inte är möjligt att även undvika alléns södra ände.
--	--	--

		Åtgärd: Kvarvarande träd i allé Nr 10 ska skyddas under byggtiden. Efter byggtiden ska plantering av nya träd motsvarande antal nedtagna träd i allén genomföras. Träd ska ersättas i den befintliga allén. Plantering ska ske i samråd med Stockholms stad.
--	--	---

		Allén är enkelsidig och består av sju lönnar som har en stamdiameter mellan 25-45 centimeter. Den totala längden på allén uppgår till 58 meter och går längs med Svärdlångsvägen. Ett träd längst i söder tas ner då det under byggtiden blir en infartsväg för transporter i denna korsning. Befintlig infart är inte anpassad för större transporter och därför behöver radien justeras i kurvan. Trädet som försvinner bedöms vara ett av de yngre träden i allén.
--	--	---

13 Årstaberg		
---------------------	--	--

		Motiv: Genom att ytan för det tillfälliga markanspråket är smalt och avlångt kommer byggtransporterna att köra enkelriktat för att skapa god effektivitet och arbetsmiljö. Utfarten placeras mellan befintlig byggnad och kommande biljetthall då utfart via busstorget ska undvikas med tanke på busstrafiken och gångtrafiken till och från Årstabergs station. Ytan där berörda träd står behövs för att byggtransporterna inte ska påverka de träd som finns på andra sidan Svärdlångsvägen.
--	--	---

		Åtgärd: Kvarvarande träd i allé Nr 13 ska skyddas under byggtiden. Efter byggtiden ska plantering av ett nytt träd i den befintliga allén genomföras. Plantering ska ske i samråd med Stockholms stad.
--	--	---

NR	STATIONSOMRÅDE	BESKRIVNING
----	----------------	-------------

		Allén består av fyra oxlar och två lönnar med stamdiameter på cirka 30 centimeter. Total längd på allén är cirka 39 meter. Allén är enkelsidig och går utmed en parkeringsyta. Berörs av tillfälligt markanspråk och permanent för station Årstaberg. Alla träd kommer att tas ned.
--	--	---

Motiv: Stationens placering, det permanenta markanspråket, har valts då den medger en optimerad spårlinje och yteffektiv station samtidigt som den innebär smidiga byten mellan olika kollektivtrafikslag. Den del av allén som ligger inom ytan för tillfälliga markanspråk ligger direkt intill den kommande stationsbyggnaden och behövs vid byggnationen av denna.

14 Årstaberg

Åtgärd: För allé Nr 14 är nyplantering på platsen inte möjligt då markanspråket är permanent och det finns inga andra lämpliga platser för plantering inom markanspråket för tunnelbanans järnvägsplan och detaljplan. Allén är enkelsidig och består av fyra oxlar samt två lönnar med stamdiameter på cirka 30 centimeter och den bedöms ha ett obetydligt naturvärde. Allén bedöms inte heller hysa särskilda egenskaper eller utgöra en värdefull livsmiljö för hotade djur- eller växtarter som är av betydelse för den biologiska mångfalden. Nedtagning av allén bedöms därför inte strida mot det generella biotopskyddets syfte.

		Allén består av femton oxlar med stamdiameter på cirka 30-45 centimeter. Total längd på allén är cirka 113 meter. Allén är enkelsidig och löper utmed en parkeringsyta. Berörs av tillfälligt markanspråk för station Östbergahöjden. Upp till fem träd kommer att behöva tas ned.
--	--	--

Motiv: Station Östbergahöjden planeras att byggas genom arbetsmetoden sänkschakt. Stationen planeras införlivas i hörnet av ett kommande bostadskvarter, en placering som främjar kontakten med både befintlig och ny bebyggelse i området men som även minskar omgivningspåverkan under byggtiden. Ytan där berörda träd står behövs för att möjliggöra en effektiv byggprocess och en god arbetsmiljö då både byggtransporter och maskiner behöver kunna runda planerat sänkschakt, det kommande hisschaktet.

18 Östbergahöjden

Åtgärd: Kvarvarande träd i allé Nr 18 ska skyddas under byggtiden. I detaljplanearbetet för station Östbergahöjden planerar Stockholms stad att plantera nya alléträd i den nya gatumiljön för att ersätta nedtagna träd i allé Nr 18. Antal alléträd som planteras ska minst motsvara antalet som tas ner.

		Allén består av nio lönnar med stamdiameter på cirka 25-50 centimeter. Total längd på allén är cirka 106 meter. Allén är enkelsidig och går utmed vägen Östbergabackarna. Berörs av tillfälligt markanspråk för station Östbergahöjden. Alla träd kommer att tas ned.
--	--	---

Motiv: Station Östbergahöjden planeras att förläggas i den kommande kvartersstrukturen, denna struktur innebär att intilliggande del av Östbergabackarna kommer få en ändrad sträckning. Ytan där allén står behövs för att möjliggöra en effektiv byggprocess och en god arbetsmiljö då både byggtransporter och maskiner behöver kunna runda planerat sänkschakt, det kommande hisschaktet.

19 Östbergahöjden

Åtgärd: I detaljplanearbetet för station Östbergahöjden planerar Stockholms stad att plantera nya alléträd i den nya gatumiljön för att ersätta nedtagna träd i allé Nr 19. Antal alléträd som planteras ska minst motsvara antalet som tas ner.

Alléerna har framför allt ett lokalt värde då de tillför grönska till den urbana miljön och kan även fungera som spridningskorridorer inom staden. De har även ett regionalt och i vissa fall även ett nationellt värde då det är en minskade naturtyp inom hela landet som hotas av exploatering. Alléerna som berörs är enkelsidiga och stamdiametrarna på de flesta träden varierar mellan 20-50 centimeter, utöver det finns enstaka träd med stamdiameter upp till 70 centimeter. Avverkningen av de två hela alléerna och även delarna av de resterande fem alléerna kommer ha en negativ effekt på det generella biotopskyddets syfte. Med föreslagna åtgärder för de alléerna som delvis tas bort kommer alléerna återskapas med trädantal och längd men det kommer ta tid innan de avverkade träden återfått samma värden som de har idag. För allé Nr 14 är nyplantering på platsen inte möjligt då markanspråket är permanent och det finns inga andra lämpliga platser för plantering inom markanspråket för tunnelbanans järnvägsplan och detaljplan. Nedtagning av allén bedöms dock inte strida mot det generella biotopskyddets syfte då allén inte bedöms hysa särskilda egenskaper eller utgöra en värdefull livsmiljö för hotade djur- eller växtarter som är av betydelse för den biologiska mångfalden.

8.2 Detaljplan

8.2.1 Strandskydd

För att möjliggöra utbyggnaden av tunnelbanan kommer Stockholms stad att ta fram nya detaljplaner för områden där gällande detaljplaner inte är förenliga med järnvägsplanen, se vidare avsnitt 10.2.1 *Detaljplaner*. Eftersom strandskydd återinträder när en detaljplan upphävs och ersätts med en ny detaljplan kommer en ansökan om upphävande enligt 7 kapitlet 18 § första stycket pkt 3 miljöbalken lämnas in till länsstyrelsen.

Strandskyddets syften är, enligt 7 kapitlet 13 § miljöbalken:

1. att långsiktigt trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden
2. att långsiktigt bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten.

I tabellerna på följande sidor redovisas de platser där järnvägsplanen medför markintrång inom strandskyddat område samt hur planförslaget förhåller sig till strandskyddsbestämmelserna i 7 kapitlet miljöbalken. Se kartredovisning i avsnitt 4.5 *Naturmiljö*. De tillfälliga markanspråken följer de permanenta, det vill säga etableringsytor och dylikt behöver ligga i direkt anslutning till stationer, luftutbytesschakt och teknikbyggnad.

Tabell 11. Teknikbyggnad på Långholmen, inom strandskydd för Mälaren.

	TEKNIKBYGGNAD PÅ LÅNGHOLMEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK
Berört markområde	Permanent markanspråk för teknikbyggnad ligger i sin helhet inom strandskydd för Mälaren, som närmast cirka 65 meter från strandkanten. Även tillfälliga markanspråk ligger till största delen inom strandskydd, som närmast cirka 35 meter från strandkanten. Södra delen av det berörda markområdet är hårdgjort och används för båtuppställning och husbilsamping. Marken är huvudsakligen planlagd för uppläggning av mindre båtar. Norra delen utgörs av gräsytor, trädbevuxna ytor samt en lekplats och är planlagd som allmän plats/park. En del av den berörda parkmarken har i den naturvärdesinventering som utförts inom ramen för järnvägsplanen klassats som "högt naturvärde", en annan del har klassats som "visst naturvärde". Större delen saknar utpekade naturvärden. Två träd som pekas ut som värdefulla i naturvärdesinventeringen berörs också.

TEKNIKBYGGNAD PÅ LÅNGHOLMEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK	
Förhållande till strandskyddets syften	Planförslaget bedöms inte motverka strandskyddets syften. Den allemansrättsliga tillgången till strandområdet förändras inte, eftersom de gång- och cykelvägar som berörs och leder ner mot tillgängliga delar av stranden leds om under byggtiden så att passagemöjlighet förbi byggarbetsplatsen kommer att finnas. Bevarande av goda livsvillkor för djur- och växtlivet tryggas eftersom endast en liten del av det markområde som tas i anspråk bedömts hysa höga naturvärden. Vegetation av samma typ som den som tas i anspråk finns i närområdet vilket innebär att djurs och växters livsmiljöer inte bedöms hotas på artnivå.

Tabell 12. Luftutbyteschakt Liljeholmstranden, inom strandskydd för Mälaren.

LUFTUTBYTESCHAKT PÅ LILJEHOLMSSTRANDEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK	
Berört markområde	Permanent markanspråk för luftutbyteschakt samt dess tillfälliga markanspråk ligger på en parkeringsplats på kajen. Enligt uppgift från Stockholms stad är strandskyddet för Mälaren upphävt här i gällande detaljplan, men kommer att återinträda när ny detaljplan för tunnelbaneutbyggnaden tas fram. Luftutbyteschaktet ligger cirka 15 meter från kajkanten. Det tillfälliga markanspråket slutar cirka 5–10 meter från kajkanten vilket innebär att de flesta träden närmast strandlinjen bedöms kunna bevaras. Parkeringsplatsen avgränsas av en allé med sju lindar. Större delen av allén tas i anspråk. Marken är planlagd för hamntrafik och därmed samhörigt ändamål som uppställning av större lastfordon. Utöver allén berörs inga naturvärden enligt den naturvärdesinventering som utförts inom ramen för järnvägsplanen.
Förhållande till strandskyddets syften	Planförslaget bedöms inte motverka strandskyddets syften. Den allemansrättsliga tillgången till strandkanten förändras endast tillfälligt under byggtiden. Dessutom går ett järnvägsspår längs kajen som alltså inte utgör en vistelseyta. Bevarande av goda livsvillkor för djur- och växtlivet tryggas eftersom vegetation av samma typ som den som tas i anspråk (lindallén) finns i närområdet, vilket innebär att djurs och växters livsmiljöer inte bedöms hotas på artnivå. Allén hanteras som biotopskyddsärende, se ovan.

Tabell 13. Stationsbyggnad i Liljeholmen, inom strandskydd för sjön Trekanten.

STATIONSBYGGNAD FÖR STATION LILJEHOLMEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK	
Berört markområde	Permanent markanspråk för ny stationsbyggnad, med tillhörande tillfälliga markanspråk, ligger i sin helhet inom strandskydd för sjön Trekanten. Byggnaden ligger som närmast cirka 45 meter från stranden, i direkt anslutning till den befintliga tunnelbanestationen. Det tillfälliga markanspråket ligger som närmast cirka 5 meter från stranden. Delar av den mark som tas i anspråk är planlagd som allmän plats/gårdsgata respektive allmän plats/gata och utgörs av hårdgjorda ytor med några planterade träd. Dessutom ianspråk tas mark som är planlagd som allmän plats och utgörs av hårdgjorda ytor, gräsytor samt planterade träd. Den berörda parkmarken har, enligt den naturvärdesinventering som utförts inom ramen för järnvägsplanen, klassats som "visst naturvärde". En allé med sju lindar berörs.
Förhållande till strandskyddets syften	Planförslaget bedöms inte motverka strandskyddets syften. Allemansrättslig tillgång till strandområdet tryggas genom att den befintliga gångvägen längs stranden inte berörs. Några passager för fotgängare genom området med tillfälligt markanspråk kommer att finnas under byggtiden. Därmed kommer det att finnas åtkomst till strandområdet samt passagemöjlighet längs stranden även under byggtiden. Bevarande av goda livsvillkor för djur- och växtlivet tryggas eftersom det markområde som tas i anspråk inte bedömts hysa höga naturvärden. Vegetation av samma typ som den som tas i anspråk finns i närområdet vilket innebär att djurs och växters livsmiljöer inte bedöms hotas på artnivå. Allén hanteras som biotopskyddsärende, se ovan.

9 Samlad bedömning

9.1 Samlade miljökonsekvenser för drifttiden

Konsekvenserna av järnvägsplanens genomförande orsakas i driftskedet dels av störningar med anledning av tunnelbanetrafiken (främst avseende luftkvalitet, buller, stomljud och olycksrisker), dels av påverkan från de markintrång anläggningens ovanjordiska delar medför (främst för kulturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation och naturmiljö). Markintrång är främst aktuellt vid stationslägena, men även vid mynningarna av de arbets- och servicetunnelmynningar som hör till vissa av stationerna. Nedan redovisas först de samlade övergripande miljökonsekvenserna. Därpå redovisas per stationsläge de konsekvenser som beror på markanspråken, avseende miljöaspekterna stads- och landskapsbild, kulturmiljö, rekreation samt naturmiljö.

9.1.1 Övergripande

Sammantaget bedöms tunnelbanan till Älvsjö under drifttiden som positiv ur ett resurs- och klimatpåverkansperspektiv, med hänsyn till den överflyttning av bil- och bussresor till tunnelbanan som kan förväntas. Spårburen trafik utgör en viktig del av ett transporteffektivt samhälle och en mer hållbar transportinfrastruktur. På kort sikt medför dock byggfasen betydande klimatutsläpp, främst genom omfattande användning av material som stål, cement och betong, samt från schaktning och transporter av material och massor. I projektet ingår åtgärder för minskad klimatpåverkan, vilka bedöms ge goda förutsättningar att nå projektets klimatmål och därmed stödja ett mer hållbart transportsystem.

Beträffande luftutsläpp, buller, stomljud och olycksrisker har tunnelbaneanläggningen anpassats för att underskrida riktvärden och minimera risker. Planförslaget bedöms, inklusive skyddsåtgärder, medföra små negativa konsekvenser avseende stomljud. Konsekvenserna avseende luftburet buller från luftutbytesschakt och brandgasschakt bedöms bli små negativa. För luftmiljön utomhus bedöms planförslaget få måttliga negativa konsekvenser genom exponering för partiklar vid luftutbytesschakten och i närområdet till tunnelmynningen. Utbyggnaden av tunnelbanan förväntas dock även få positiva konsekvenser genom att bidra till sänkta totalhalter och positiva effekter på luftkvaliteten genom ökad kollektivtrafik och något minskad biltrafik.

Byggandet av tunnlar och anläggningar vid markytan kan påverka grundvattennivån, främst under byggtiden. Trots att tätning görs kommer ett visst inläckage av vatten att kvarstå under drifttiden, främst vid stationerna samt i anslutning till arbetstunnlarna och de permanenta servicetunnlarna. En grundvattensänkning kan påverka grundvattennivå känsliga objekt, såsom energibrunnar och byggnader som är grundlagda i lerområden. Behov av infiltration som skyddsåtgärd för att motverka grundvattensänkning hanteras i miljöprovningen.

Tunnelbanan till Älvsjö berör flera områden med förorenad mark. Föroreningar i marken kommer att schaktas bort i samband med byggnation av tunnelbanan. Genom att ta bort och ta hand om förorenade massor enligt gällande restriktioner minskar föroreningsmängden inom aktuellt schaktområde. I och med att tunnelbanan är relativt tät under drifttiden bedöms inte grundvattenströmningen väsentligen ändras och risken för påverkan på människors hälsa av föroreningsspridning via grundvatten bedöms som mycket liten. Därmed bedöms konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden.

Inläckage av förorenat grundvatten kan ske till anläggningen, främst under byggtiden men även under drifttiden. Inläckande grundvatten i tunnlar och stationer kommer att pumpas till en VA-station där det tas omhand och renas vid behov.

9.1.2 Station Fridhemsplan

Station Fridhemsplan medför inga nya markanspråk vid själva stationsläget, då den kommer att ligga under befintlig tunnelbanestation. En servicetunnel med tillhörande tillfälligt markanspråk placeras vid Lindhagensplan, vilket påverkar närmiljön för närboende. Delar av ett vegetationsklätt berg tas i anspråk och en del äldre trädvegetationen försvinner i stadsbilden, vilket innebär en förlust av rekreations- och upplevelsevärden. Slänten har ett påtagligt naturvärde, med ädellövträd och naturvårdsarter (skogsalm, ask, tallticka). Vidare berörs en trädunge med påtagligt naturvärde bestående av äldre tallar, enstaka lönnar och en ung hägg. Totalt behöver fem till tio värdefulla träd och ett särskilt skyddsvärt träd behöva tas ned.

Brandgasschaktet på Fridhemsgatan med tillhörande etableringsyta, i slänten nedanför Kungsholmens grundskola, påverkar stadsbild och rekreativa upplevelsevärden, eftersom träd behöver avverkas och schaktöverbyggnaden blir ett framträdande element i gatuvyn.

Brandgasschaktet ligger nära en kulturhistoriskt värdefull byggnad (Kungsholmens grundskola) och schaktöverbyggnaden bör gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. Ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde samt en enkelsidig biotopskyddad lindallé påverkas. Minst tre lindar i allén behöver fällas.

Sammantaget bedöms planförslaget få måttliga negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden, små negativa konsekvenser för kulturmiljön, små negativa konsekvenser för rekreation samt måttliga negativa konsekvenser för naturmiljön.

9.1.3 Långholmen

Placeringen av teknikbyggnaden på Långholmen är vald utifrån minsta möjliga påverkan på omgivningen och bedöms som lämplig ur kulturmiljösynpunkt. Stads- och landskapsbilden påverkas sett från bland annat promenadstråket på ön samt uppifrån Västerbron.

Tillfälliga markanspråk under byggtiden ianspråkta delar av promenadstråket runt ön, men rekreationsvärdena bedöms kunna återställas efter byggtiden. Ett naturvärdesobjekt med visst naturvärde tas i anspråk. Teknikbyggnaden ligger inom område som omfattas av strandskydd.

Sammantaget bedöms planförslaget få små negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden, små negativa konsekvenser för kulturmiljön samt små negativa konsekvenser för naturmiljön. Inga konsekvenser bedöms uppstå för rekreation.

9.1.4 Station Liljeholmen

Station Liljeholmens nya stationsbyggnad kommer att påverka stads- och landskapsbilden bland annat sett från Trekantsparken. Under byggtiden tas delar av parken i anspråk för etableringsyta och transporter. Det bedöms finnas goda möjligheter att återställa Trekantsparken efter byggtiden, samt att gestalta området vid den nya stationsentrén så att rumslighet och orienterbarhet ökar.

Tillfälligt markanspråk för luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden gör att de flesta träden i en biotopskyddad lindallé behöver tas ner. Vidare kan två särskilt skyddsvärda träd (pilar) vid kajkanten komma att påverkas. Det tillfälliga markanspråket för den nya stationsbyggnaden berör trädmiljöer med visst naturvärde. Det finns risk att en lind i en biotopskyddad allé behöver tas ner.

Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen påverkar en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde där träd kommer att behöva tas ned, bland annat två särskilt skyddsvärda. Vidare förekommer naturvårdsarter (blåeld, rödklint, svartkämpar) inom det tillfälliga markanspråket som påverkas.

En del av den nya stationsbyggnaden och dess tillfälliga markanspråk ligger inom område som omfattas av strandskydd. Strandskyddet vid Liljeholmsstranden kommer att återinträda när ny detaljplan för tunnelbaneutbyggnaden tas fram.

Sammantaget bedöms planförslaget få små positiva konsekvenser för stads- och landskapsbilden, små negativa konsekvenser för kulturmiljön, små positiva konsekvenser för rekreation samt måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljön.

9.1.5 Station Årstaberg

Station Årstaberg bedöms komma att stärka Årstaberg som urbant rum och bli ett attraktivt tillägg i stadsbilden.

Luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken med tillhörande etableringsyta tar en grönyta med skogskaraktär, i anslutning till Årsta gamla skola i anspråk. Luftutbytesschaktet ligger nära en kulturhistoriskt värdefull byggnad (Årsta gamla skola) och schaktöverbyggnaden bör gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. Luftutbytesschaktet ligger även nära en fornlämning (L2013:1744, bytomt/gårdstomt). Ansökan om ingrepp i fornlämning har skickats till länsstyrelsen. Hur fornlämningen påverkas är under utredning. Ytterligare arkeologiska undersökningar kan bli nödvändiga.

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken innebär intrång i tre naturvärdesobjekt, ett med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde. Vidare förekommer naturvårdsarter (ask, röllika, johannesört, harklöver, svartkämpar, gul fetknopp, blodrot, blåeld, rödklint, tjärblomster) här. Den permanenta anläggningen påverkar ett av naturvärdesobjekten med påtagligt naturvärde, vilket utgörs av hällmark.

Vid stationsläget kommer flera träd behöva tas ned på grund av markanspråket, däribland alla träd i en biotopskyddad allé, ett träd i en annan biotopskyddad allé samt ett värdefullt träd.

Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln vid Årstakrossen berör en grönyta med visst naturvärde. Enstaka yngre träd kommer att behöva tas ned. Vidare förekommer naturvårdsarten renfana på platsen som påverkas.

Sammantaget bedöms planförslaget få både stora positiva och små negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden, små negativa konsekvenser för kulturmiljön, små negativa konsekvenser för rekreation samt måttliga negativa konsekvenser för naturmiljön.

9.1.6 Station Årstafältet

Tunnelbanans entré planeras ligga i bottenvåningen av ett nytt bostadshus i närheten av stadsdelstorget. Stationsentrén bedöms bidra positivt i den nya stadsbilden, då tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet.

Stationsläget och det tillfälliga markanspråket berör grönytor och ett dike med visst naturvärde. Flera yngre träd kommer att behöva tas ned.

Sammantaget bedöms planförslaget få måttliga positiva konsekvenser för stads- och landskapsbilden samt obetydliga till små negativa konsekvenser för naturmiljön. Inga konsekvenser bedöms uppstå för kulturmiljö och rekreation.

9.1.7 Station Östbergahöjden

Stationsentrén bedöms bidra positivt till den nya stadsbilden, då tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet. Platsen som tas i anspråk är en del av det ”gröna band” som löper runt hela bostadsområdet och som har rekreativvärden, men på sikt bedöms de rekreativa värdena stärkas genom bättre kopplingar mellan Östberga och parkerna på Årstafältet.

Tillfälligt markanspråk vid stationsbyggnaden ligger nära fornlämning (L2013:8296, hållristning). Länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområde. Länsstyrelsen motiverar beslutet med att påverkan är begränsad och inte påverkar möjligheten att bevara fornlämningen.

Stationslägets tillfälliga markanspråk innebär påverkan på två naturvärdesobjekt med visst naturvärde. Den permanenta anläggningen påverkar en träd- och buskridå med visst naturvärde. Två värdefulla träd kommer att behöva tas ned. Alla lönnarna i en enkelsidig allé utmed Östbergabackarna samt upp till fem träd i en enkelsidig oxelallé utmed parkeringsytan vid Sibbarpsgränd kommer att behöva tas ned. Vidare förekommer naturvårdsarter (skogsalm, ask, blåeld, svartkämpar, röllika) inom det tillfälliga markanspråket som påverkas.

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergavägen berör en blandskog med påtagligt naturvärde och en gräsyta. Flera träd kommer att behöva tas ned varav ett värdefullt träd.

En tallslänt med påtagligt naturvärde och en slänt med buskar och unga lövträd med visst naturvärde berörs av markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna. Flera äldre träd kommer att påverkas, varav ett är klassat som särskilt skyddsvärt. Vidare förekommer naturvårdsarter (skogsalm, talticka) på platsen som påverkas.

Sammantaget bedöms planförslaget få både måttliga positiva och små negativa konsekvenser för stads- och landskapsbilden, små negativa konsekvenser för kulturmiljön, små positiva konsekvenser för rekreation samt måttliga negativa konsekvenser för naturmiljön.

9.1.8 Station Älvsjö

Stationsläget är placerat så att delar av Älvsjö gårds äldre grönstruktur försvinner och en del av den historiska läsbarheten försvåras. Stads- och landskapsbilden förändras genom att träd avverkas och nivåförhållandena ändras. Placeringen intill befintligt resecentrum gör att målpunkterna är samlade vilket är en fördel för resenärerna och kan bidra till ökad trygghet längs Älvsjö Broväg. Det bedöms finnas goda möjligheter att gestalta stationsområdet som ett grönt, offentligt rum, så att parkmiljöns rekreations- och upplevelsevärden kommer att vara återställda i driftskedet.

Parkmiljön som tas i anspråk för stationsläget och dess tillfälliga markanspråk har klassats med högt naturvärde, främst på grund av förekomsten av gamla träd och artvärden knutna till träden. Tre särskilt skyddsvärda träd och tretton värdefulla ädellövträd behöver tas ned. Vidare förekommer naturvårdsarter på platsen som påverkas. Det tillfälliga markanspråket för stationsläget medför även ett litet intrång i ytterligare ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde tillhörande Älvsjö gård.

Vid luftutbytesschaktet vid Åbyvägen kommer fyra bollpilar att behöva tas ned.

Tillfälligt markanspråk för arbetstunnel vid Älvsjö IP tar i anspråk ett naturvärdeobjekt med påtagligt naturvärde och ett med visst naturvärde. Dessutom kommer tre värdefulla träd att behöva tas ner. Vidare förekommer naturvårdsarter (såsom skogsalm, johannesört, blåeld, svartkämpar, gul fetknopp, röllika, renfana och blåeld) på platsen som påverkas.

Sammantaget bedöms planförslaget få små positiva konsekvenser för stads- och landskapsbilden, måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljö samt måttliga till stora negativa konsekvenser för naturmiljön. Inga konsekvenser bedöms uppstå för rekreation.

9.2 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter betyder i det här fallet effekterna av flera olika förändringsprojekt inom samma geografiska område. I avsnitt 3.3 *Framtida stadsutveckling* samt i kapitlet om nollalternativet, avsnitt 6.1 *Markanvändning och bostadsbebyggelse* samt 6.2 *Infrastruktur*, beskrivs den planerade stadsutvecklingen i området för tunnelbana till Älvsjö.

Stadsutvecklingsprojekten som pågår omkring eller i närheten av samtliga stationslägen innebär att miljön förändras betydligt mer än de förändringar som tunnelbaneutbyggnaden i sig ger upphov till. Det gäller samtliga de miljöaspekter som studeras i denna miljökonsekvensbeskrivning, men framför allt stads- och landskapsbild, naturmiljö, kulturmiljö och rekreation, detta eftersom mark som idag är obebyggd, och i många fall utgörs av natur- eller parkmark, kommer att omvandlas till stad. De kumulativa effekterna som bedöms uppstå beror dels på den nya bebyggelsen i sig (markintrång, stads- och landskapsbildsförändring med mera) och dels på den ökade folkmängden (förändrade trafikmängder och rörelsemönster med mera).

9.3 Påverkan på riksintressen

Tunnelbanan till Älvsjö passerar genom eller nära områden eller objekt av riksintresse, se Figur 69.

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 samt en bedömning av påverkan.

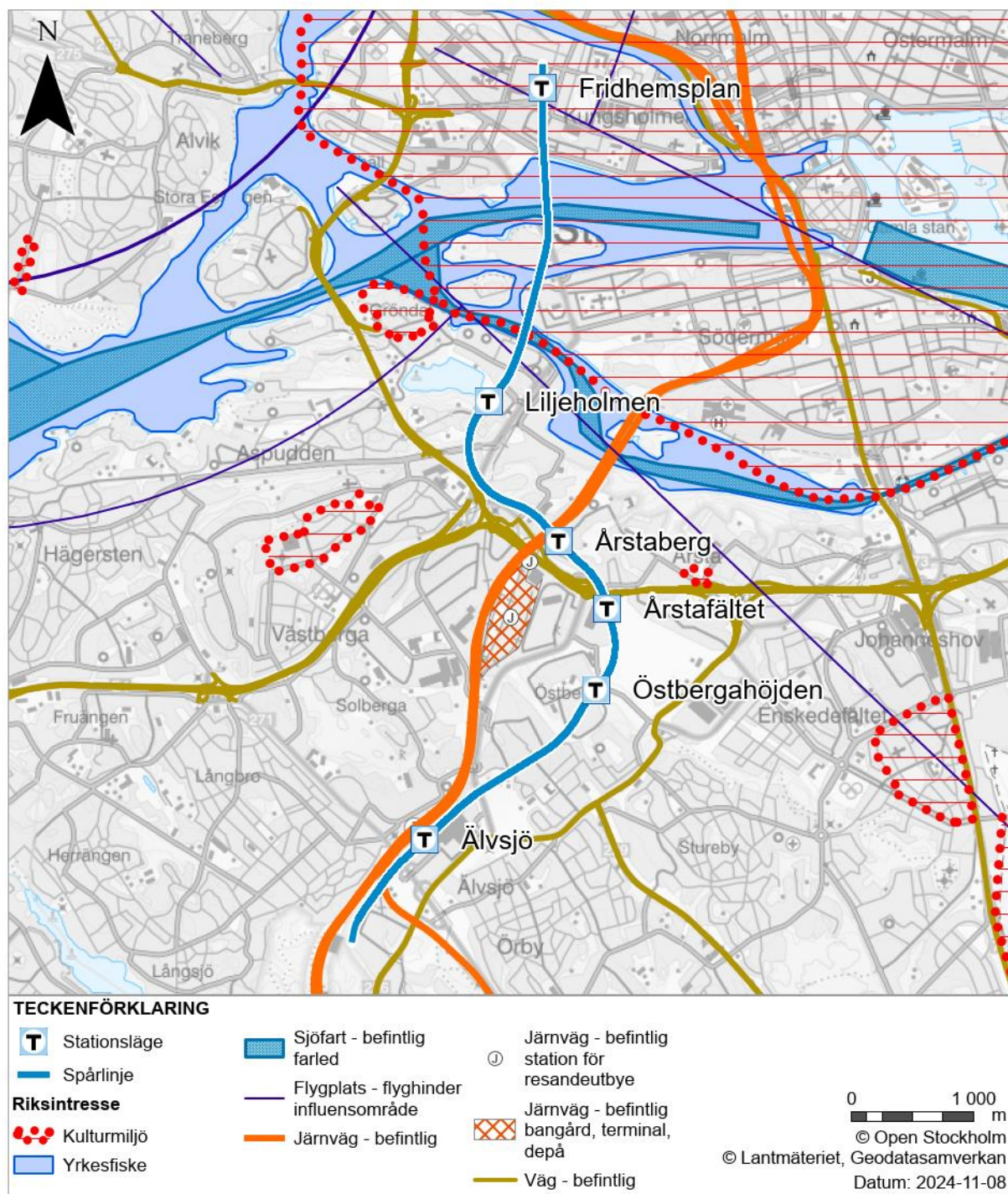
9.3.1 Riksintresse för yrkesfiske

Mälaren är av riksintresse för yrkesfiske enligt 3 kapitlet 5 § miljöbalken. I riksintresseområdet ingår Riddarfjärden, Liljeholmsviken och Årstaviken, som tunnelbanan till Älvsjö passerar under. Tunnelbanan bedöms inte påverka detta riksintresse.

9.3.2 Riksintresse för kulturmiljövården

Stockholms innerstad med Djurgården (AB115) är en kulturmiljö av riksintresse enligt 3 kapitlet 6 § miljöbalken. I riksintressebeskrivningen har värdena preciserats, se nedan. Tunnelbanan till Älvsjö ligger inom riksintresseområdet på sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmsviken. Bedömningen är att riksintressets värden och värdekärnor inte påverkas, eftersom påverkan endast blir lokal. Hänsyn har tagits till riksintressets värden vid val av lokalisering av teknikbyggnaden på Långholmen.

Motivering för riksintresset, se sidan 201.



Figur 69. Riksintressen (HaV, 2024; Trafikverket, 2024; Riksantikvarieämbetet, 2024). Riksintresse för totalförsvaret (väderradar) samt MSA-områden för flygplatserna Arlanda och Bromma redovisas inte på kartan, eftersom de täcker in hela kartbilden.

Stockholms innerstad med Djurgården (AB115)

Motivering

Storstadsmiljö, som i planstruktur och bebyggelse återspeglar funktionen som landets huvudstad och politiska och administrativa centrum sedan medeltiden, med sitt läge vid mötet mellan Saltsjön och Mälaren som gett speciella topografiska och kommunikationsmässiga förutsättningar för handel och försvar. Central plats för länets och landets ekonomi, turism och kultur- och samhällsliv. De olika epokerna och århundrandena som är väl representerade i stadsplane- och byggnadskonsten, från medeltiden till 1900-talets slut. (Stadsmiljö; hamnstad, sjöfartsstad, industristad, residensstad, skolstad, universitets- och regementsstad, rekreationsmiljö)

Uttryck för riksintresset

Stadslandskapet uppdelat på de olika öarna och malmarna, med de många broarna som förbinder stadens olika delar med varandra och med ytterstaden. Stadens utbyggnadsfaser (årsringarna) som gör stadsväxten läsbar från medeltiden fram till millennieskiftet. Stadssiluetten med den begränsade och jämna byggnadshöjden där endast fåtal byggnader höjer sig över mängden. Stadens anpassning till de naturgeografiska förutsättningarna: förkastningsbranterna, obebyggda bergsformationerna och grönlädda höjderna som en del av stadsbilden samt Stockholmsåsens kvarvarande delar. Fronterna mot vattenrummen och Stockholms inlopp, både från Saltsjön och från Mälaren. De öppna vattenrummen och utblickarna från gaturummen mot vattnet. Kontrasten mellan den täta staden och det gröna parklandskapet på Djurgården och andra platser som Långholmen och Skeppsholmen. Utsiktspunkter som gör det möjligt att blicka ut över stadslandskapet. Gatuvyer med enskilda byggnader eller andra element som blickfång. Stenstadens tydliga yttre gränser.

Källa: Riksantikvarieämbetet

9.3.3 Riksintresse för kommunikationer

Följande områden och objekt är av riksintresse för kommunikationer enligt 3 kapitlet 8 § miljöbalken.

Järnväg

Västra stambanan och Nynäsbanan, som båda går genom Älvsjö, är järnvägar av riksintresse. Anläggningarna Årsta kombiterminal samt Älvsjö godsbangård är av riksintresse. Funktioner som ligger till grund för utpekandet framgår av Tabell 14. Även pendeltågstationerna i Årstaberg och Älvsjö är av riksintresse.

Tabell 14. Berörda järnvägar av riksintresse för kommunikationer. Källa: www.riksintressenkartor.trafikverket.se

RIKSINTRESSE	FUNKTIONSBESKRIVNING
Västra stambanan	TEN-T stomnät, Järnväg som trafikeras av godstrafik, Järnväg som trafikeras av långväga persontrafik, Station utmed järnväg av riksintresse, Nationellt viktiga strukturer.
Nynäsbanan	TEN-T övergripande nät, Järnväg som trafikeras av godstrafik, Järnväg som trafikeras av långväga persontrafik, Station utmed järnväg av riksintresse, Järnväg som binder samman anläggningar av riksintresse.
Årsta kombiterminal samt Älvsjö godsbangård	Anläggning för tjänst: godsbangård, kombiterminal

Den nya tunnelbanelinjen kommer att passera under Västra stambanan vid Årstaberg samt under Nynäsbanan vid Älvsjö. De nya tunnelbanestationerna i Årstaberg och Älvsjö kommer att ligga i närheten av pendeltågstationerna. Tunnelbanan bedöms inte medföra några konsekvenser för dessa riksintressen i driftskedet, eftersom den nya tunnelbanelinjen mestadels kommer att gå i tunnel under dem. På de ställen där anläggningen placeras ovan mark invid Trafikverkets befintliga eller planerade anläggningar, eller där grundvattenpåverkan kan komma att ske, pågår löpande dialog med Trafikverket. Detta bland annat för att säkerställa att lokalisering och utformning av anläggningen inte ska påtagligt försvåra utnyttjandet av berörda riksintressen.

Under byggtiden kommer schakt under grundvattenytan att utföras för montering och drift av tunnelbormmaskinerna. Dessa schakt som utförs med tätande spont och tätning av berg medför en viss risk för påverkan på Västra stambanan genom vibrationer från spontning och bergsprängning samt påverkan genom marksättning.

Gällande arbeten i anslutning till Trafikverkets anläggningar avser Region Stockholm att följa det arbetssätt som finns mellan Trafikverket och regionen, vilket innebär att parterna på förhand kommer överens om hur arbetet i anslutning till Trafikverkets anläggningar ska genomföras. Risken för marksättning hanteras inom kontrollprogrammet och kan vid behov åtgärdas med skyddsinfiltration under byggtiden.

Regionen bedömer sammantaget att den hänsyn som tagits och de förändringar som genomförts innebär att tunnelbanan till Älvsjö inte påtagligt försvårar tillkomst eller utnyttjande av ovan nämnda riksintressen.

Väg

Vägar av riksintresse i närheten av den nya tunnelbanelinjen är väg 75 Södra länken, E4/E20, väg 226 Gullmarsplan-Flemingsberg samt Klarastrandsleden.

Funktioner som ligger till grund för utpekandet av dessa riksintressen framgår av Tabell 15.

Tabell 15. Berörda vägar av riksintresse för kommunikationer. Källa: www.riksintressenkartor.trafikverket.se

RIKSINTRESSE	FUNKTIONSBESKRIVNING
Väg 75 Södra länken	Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse, Omledningslänk, Funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, Funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor, rekommenderad färdväg för farligt gods, Väglänkar som bidrar till att upprätthålla nationellt viktiga strukturer
Väg E4	TEN-T Stomnät, Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse, Funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, Funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor, Rekommenderad färdväg för farligt gods, Led i storstad
Väg E20	TEN-T Stomnät, Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse, Omledningslänk, Funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, Funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor, Rekommenderad färdväg för farligt gods
Väg 226 Gullmarsplan-Flemingsberg	Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse, Omledningslänk, Rekommenderad färdväg för farligt gods, Väglänkar som bidrar till att upprätthålla nationellt viktiga strukturer, Led i storstad
Klarastrandsleden	Vägar som binder samman anläggningar av riksintresse, Omledningslänk, Funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, Funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor, Väglänkar som bidrar till att upprätthålla nationellt viktiga strukturer

Den nya tunnelbanelinjen kommer att passera under Södra länken vid Årstafältet. Spårtunnlarna har anpassats i höjdded för att undvika Södra länken. Övriga vägar som nämns ovan kan beröras av byggtrafik. I tunnelbanans driftskede kommer berörda vägar att ha samma funktion som idag och därför bedöms åtgärderna i planförslaget inte påtagligt försvåra utnyttjandet av dessa vägar.

Påverkan under byggtiden hanteras enligt det arbetssätt som beskrivs ovan under rubrik *Järnväg*.

Sjöfart

Farlederna Riddarfjärden-Stora Björkfjärden samt Danviksbron-Gröndal utgör riksintressen för sjöfarten. Den nya tunnelbanelinjen passerar under båda dessa farleder och bedöms inte påverka dem i driftskedet.

Flygplats

I närhet till Bromma flygplats finns så kallat hinderfria områden, där det av flygsäkerhetsskäl finns begränsningar i höjd för byggnader, master och andra höga objekt. Den nya tunnelbanan kommer att ligga inom detta riksintresse på sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmen, men bedöms inte beröra riksintresset eftersom inga höga byggnadsdelar är aktuella.

Den nya tunnelbanan ligger även inom riksintresse för såväl Bromma flygplats som Arlanda flygplats avseende MSA-yta men bedöms inte beröra dessa riksintressen. MSA-ytan reglerar lägsta tillåtna flyghöjd.

9.3.4 Riksintresse för totalförsvaret

Stora delar av Stockholmsområdet ligger inom ett av Försvarsmakten utpekade riksintresse för totalförsvaret enligt 3 kapitlet 9 § miljöbalken. Det är ett påverkansområde för väderradar. Den nya tunnelbanan kommer att ligga inom riksintresset, men bedöms inte påverka det.

9.4 Avstämning mot miljömål

9.4.1 Nationella miljömål

Sveriges miljömål består av ett övergripande generationsmål, 16 miljö kvalitetsmål samt flera etappmål. Generationsmålet lyder: "Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser." Generationsmålet är vägledande för miljöarbetet på alla nivåer i samhället.

De 16 miljö kvalitetsmålen, som listas nedan, beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. De mål som tunnelbanan till Älvsjö bedöms beröra är markerade i fetstil.

- **Begränsad klimatpåverkan**
- **Frisk luft**
- Bara naturlig försurning
- **Giftfri miljö**
- Skyddande ozonskikt
- Säker strålmiljö
- Ingen övergödning
- **Levande sjöar och vattendrag**
- **Grundvatten av god kvalitet**
- Hav i balans samt levande kust och skärgård
- Myllrande våtmarker
- Levande skogar
- Ett rikt odlingslandskap
- Storslagen fjällmiljö
- **God bebyggd miljö**
- **Ett rikt växt- och djurliv**

Etappmålen, som ska göra det lättare att nå generationsmålet och miljö kvalitetsmålen, identifierar en önskad omställning av samhället. De etappmål som utbyggnad av tunnelbanan till Älvsjö bedöms beröra gäller hantering av avfall, begränsad klimatpåverkan, hållbar stadsutveckling samt minskade luftföroreningar.

Motiv till avgränsning

Motivet till att alla miljö mål inte bedöms beröras är främst att flera av målen rör miljö värden eller miljö aspekter som inte berörs av tunnelbanan till Älvsjö. Planförslaget påverkar inte havsmiljö, våtmarker, skogar, odlingslandskap eller fjällmiljöer. Beträffande försurning, ozonskiktet samt övergödning bedöms tunnelbanan under drifttiden inte orsaka någon påverkan. Denna MKB har fokus på drifttiden. Målet *Säker strålmiljö*, som bland annat handlar om elektromagnetiska fält, har avgränsats bort eftersom tunnelbaneanläggningens påverkan på möjligheterna att nå detta mål bedöms som försumbar.

Bedömning av måluppfyllelse

I Tabell 16 finns en kort utvärdering av de nationella miljö mål som tunnelbana till Älvsjö har bedömts beröra.

Tabell 16. Bedömning av planförslagets förhållande till de sju nationella miljö kvalitetsmål som bedöms beröras inom ramen för järnvägsplanen, vilket avser påverkan under drifttiden samt kvarstående påverkan från byggtiden. Tabellen fortsätter på nästa sida.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Begränsad klimatpåverkan	<i>Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.</i>	Projektet möjliggör fossilfri kollektivtrafik vilket är positivt, då utsläppen av klimatgaser minskar jämfört med om resor sker med bil eller buss. Klimatkalkyler för projektet visar dock att produktion av material såsom stål, cement och betong samt schakt och transporter av massor utgör betydande utsläppsposter under byggandet av tunnelbaneanläggningen. Fortsatta åtgärder i projektering och byggnation för ett reducerat klimatavtryck bedöms ge goda möjligheter att nå projektets klimatmål om 50 procents reduktion av klimatutsläpp under projektgenomförandet. Planförslaget bedöms motverka måluppfyllelse på kort sikt men bidra till måluppfyllelse på lång sikt.
Frisk luft	<i>Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.</i>	Utbyggnaden av tunnelbanan medför en ökad exponering för partiklar vid luftutbytesschakten och tunnelmynningen. Dock bedöms utbyggnaden av tunnelbanan bidra till sänkta totalhalter och små positiva effekter på luftkvaliteten genom ökad kollektivtrafik och något minskad biltrafik. Sammantaget bedöms planförslaget varken bidra till eller motverka måluppfyllelse.
Giftfri miljö	<i>Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.</i>	Om schakt för tunnelbaneutbyggnaden sker på platser där markföroreningar finns kommer föroreningarna att schaktas bort. Genom att ta bort och ta hand om de förorenade massorna enligt gällande restriktioner förväntas positiva konsekvenser uppstå för markmiljön. Planförslaget bedöms därmed bidra till måluppfyllelse.
Levande sjöar och vattendrag	<i>Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.</i>	Planförslaget innefattar skyddsåtgärd i form av VA-station som renar vatten under drifttiden. Utbyggnaden av tunnelbanan bedöms därför inte påverka möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för recipienten Mälaren-Riddarfjärden. Sammantaget bedöms planförslaget varken bidra till eller motverka måluppfyllelse.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Grundvatten av god kvalitet	<i>Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.</i>	Planförslaget innefattar skyddsåtgärd i form av VA-station som renar vatten under drifttiden. Vid risk för en permanent grundvattennivåsänkning längs ett eller flera grundvattenmagasin längs tunnelbanesträckningen bör skyddsinfiltration av vatten tillämpas för att upprätthålla grundvattennivåerna. Behov av infiltration som skyddsåtgärd kommer att hanteras i miljöprövningen. Planförslaget bedöms varken bidra till eller motverka måluppfyllelse.
God bebyggd miljö	<i>Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.</i>	Planförslaget möjliggör ett ökat resande med kollektivtrafik, vilket ligger i linje med målet God bebyggd miljö. Vidare möjliggörs ökad tillgänglighet i staden samt viss minskad buss- och biltrafik med därav följande minskat fossilberoende. Då tunnelbanan förläggs under mark kan ytor nyttjas för andra ändamål och projektet främjar således bebyggelseutvecklingen längs den föreslagna sträckan. Till viss del motverkar projektet måluppfyllelse i och med buller, stomljud och luftföroreningar från tunnelbanan samt att några kultur- och naturmiljövärden påverkas negativt. Sammantaget bedöms dock planförslaget bidra till måluppfyllelse.
Ett rikt växt- och djurliv	<i>Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.</i>	Projektet byggs till stora delar under mark vilket minimerar påverkan på växt- och djurliv. Intrång i park- och naturmiljöer görs dock för stationsbyggnader och för andra markanspråk ovan mark. Åtgärder föreslås för att minska negativ miljöpåverkan (se avsnitt 4.5 <i>Naturmiljö</i>), men planförslaget bedöms trots detta motverka måluppfyllelse.

9.4.2 Lokala miljömål

Den 23 september 2024 beslutade kommunfullmäktige i Stockholms stad om Miljöprogram 2030 som utgör ett övergripande styrdokument inom miljö och klimat. Programmet innehåller sju mål inom identifierade områden med utmaningar inom och påverkan på lokala och globala miljö- och klimatproblem. Målen utgår från de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 och Sveriges miljömål. Programmet riktar sig mot vad staden som organisation kan uppfylla men även tillsammans med andra aktörer inom näringsliv, offentlig sektor, civilsamhället, akademien och stockholmarna.

Miljöprogrammets sju mål består av 18 delmål som tillsammans utgör utgångspunkt för stadens handlingsplaner inom miljö- och klimatområdet. Programmets mål är följande:

- En rättvis och inkluderande omställning
- Ett Stockholm utan globalt klimatavtryck
- Ett Stockholm med livskraftiga ekosystem
- Ett klimatanpassat Stockholm
- Ett resurseffektivt och cirkulärt Stockholm
- Ett giftfritt Stockholm
- Ett Stockholm med frisk luft och god ljudmiljö

I Tabell 17 bedöms projektets måluppfyllelse avseende dessa mål. Bedömningen görs utifrån hur projektet överensstämmer med de sju övergripande målen och de 18 delmålen.

Tabell 17. Bedömning av planförslagets förhållande till Stockholms stads lokala miljömål. Tabellen fortsätter på nästa sida.

MÅL	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
En rättvis och inkluderande omställning	Planförslaget bedöms bidra till måluppfyllelse då det möjliggör ett ökat resande med kollektivtrafik, ökad tillgänglighet i staden samt viss minskad buss- och biltrafik med därav följande minskat fossilberoende. Tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö innebär att fler bostadsområden kan nås med tunnelbana och stärker därmed en rättvis omställning. De samråd som hållits för tunnelbanan bedöms också gå i linje med att uppfylla målet.
Ett Stockholm utan globalt klimatavtryck	Planförslaget bedöms motverka måluppfyllelse på kort sikt men bidra till måluppfyllelse på lång sikt. Se bedömningen ovan för det nationella målet <i>Begränsad klimatpåverkan</i> .
Ett Stockholm med livskraftiga ekosystem	Planförslaget medför markintrång i park- och naturmiljöer för stationsbyggnader och andra markanspråk ovan mark. Åtgärder föreslås för att minska negativ miljöpåverkan (se avsnitt 4.5 <i>Naturmiljö</i>), men planförslaget bedöms trots detta i viss mån motverka måluppfyllelse. Positivt är dock att planförslaget innefattar skyddsåtgärd i form av VA-station som renar vatten under drifttiden. Utbyggnaden av tunnelbanan bedöms därför inte påverka möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för recipienten Mälaren-Riddarfjärden.
Ett klimatanpassat Stockholm	Översvämningsrisk vid skyfall har utretts inom ramen för järnvägsplanen och höjdsättningen av tunnelbaneanläggningen har anpassats så att risker minimeras. I den fortsatta projekteringen kommer det att säkerställas att tunnelbaneanläggningens öppningar inte riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2. Anslutande detaljplaner förutsätts anpassas i höjdsättning och i utformning av dagvattensystemet så att skyfall eller översvämnning inte leds ned i tunnelbanan. Därmed bedöms planförslaget bidra till måluppfyllelse.
Ett resurseffektivt och cirkulärt Stockholm	Region Stockholm har tagit fram en generell masshanteringsplan för projektet, inom ramen för miljöprövningen. Cirkulär användning och lokal hantering av massor eftersträvas. Därmed bedöms planförslaget bidra till måluppfyllelse.
Ett giftfritt Stockholm	Projektet innebär att befintliga föroreningar i jord och mark avlägsnas där massor kommer att schaktas bort. Under drifttiden är tunnelbanans anläggning relativt tät och bedöms med skyddsåtgärder inte ge upphov till sådan grundvattennivåsänkning att grundvattenströmningen väsentligen ändras. Därmed bedöms grundvattennivåsänkningens effekt på föroreningsspridningen som obetydlig och konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden. Därmed bedöms planförslaget bidra till måluppfyllelse.

MÅL	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Ett Stockholm med frisk luft och god ljudmiljö	Projektet kommer innebära ökad exponering för partiklar vid luftutbytesschakten och i närområdet till tunnelmynningen, men även bidra till sänkta totalhalter och små positiva effekter på luftkvaliteten genom ökad kollektivtrafik och något minskad biltrafik. Med skyddsåtgärder bedöms små negativa konsekvenser uppstå vid drift av tunnelbanan avseende buller, stomljud och vibrationer. Planförslaget bedöms varken bidra till eller motverka målet.

9.5 Avstämning mot miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer har fastställts av regeringen inom ett antal områden för att förebygga eller åtgärda miljöproblem. De kan gälla hela landet eller för ett begränsat geografiskt område.

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 5 kapitlet miljöbalken. Enligt 6 kapitlet 7 § 2 pkt miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning beskriva hur det ska undvikas att verksamheten eller åtgärden medverkar till att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kapitlet inte följs.

Det finns idag miljökvalitetsnormer för luftkvalitet, vattenkvalitet samt omgivningsbuller. Tunnelbanan till Älvsjö berörs av miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet och ytvattenkvalitet. Se närmare beskrivning av dessa miljökvalitetsnormers innebörd i avsnitt 4.1.2 *Bedömningsgrunder och metodik* vad gäller vatten respektive 4.8.2 *Bedömningsgrunder och metodik* vad gäller luft.

Projektet kommer inte försvåra att miljökvalitetsnormer för luft kan uppfyllas. De föroreningar som kommer ut genom utblåsen från luftutbytesschakten och från tunnelmynningen i depåområdet kommer att kunna spädas ut effektivt och kommer enbart få en liten till måttlig påverkan i luftutbytesschaktens respektive tunnelmynningens direkta närhet.

Projektet kommer heller inte försvåra att miljökvalitetsnormer för ytvatten kan uppfyllas. För ytvatten berörs vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden av tunnelbanan under drifttiden då renat tunnelvatten planeras att ledas till recipienten. Med planerad VA-station för tunnelbanan som renar tunnelvatten innan det avleds till recipient bedöms projektet inte påverka Mälaren-Riddarfjärden ekologiska och kemiska status eller försvåra möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormer. Mer information om VA-station som skyddsåtgärd finns i avsnitt 4.1.4 *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått*. Miljökvalitetsnormer för ytvatten under byggtiden beskrivs i avsnitt 5.2.2 *Miljökvalitetsnormer ytvatten*.

9.6 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. En redovisning av detta följer nedan.

Kunskapskravet enligt 2 § anger att verksamhetsutövaren skall skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön. Kunskapskravet bedöms uppfyllas genom att Region Stockholm knyter till sig erforderlig expertis, bland annat genom denna miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen.

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 av anläggningen.

Produktvalsprincipen enligt 4 § anger att de kemiska produkter som är minst skadliga för miljön ska väljas. Principen följs genom krav på val av kemikalier under byggtiden samt genom krav på kemiska ämnen i byggnadsmaterial.

Hushållnings- och kretsloppsprinciperna enligt 5 § anger att alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi. Principerna beaktas genom att projekteringen av tunnelbanan strävar efter att minska materialanvändningen och att detta följs upp inom ramen för miljösäkringsarbetet.

Lokaliseringsprincipen enligt 6 § anger att den plats för en verksamhet eller åtgärd som är lämpligast för miljön ska väljas. Lokaliseringsprincipen beaktas genom den genomförda lokaliseringsutredningen och vidare i planprocessen 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 skador och olägenheter för miljön som denne ger upphov till. De skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen avser att förebygga att skador och olägenheter uppstår. Om så ändå sker ansvarar Region Stockholm för att avhjälpa eller ersätta dessa i enlighet med gällande lagstiftning.

10 Fortsatt arbete samt övriga tillstånd och planer

10.1 Fortsatt process för järnvägsplanen

10.1.1 Planläggningsprocessen

Efter den sista samrådsaktiviteten färdigställs järnvägsplanen. När järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning har färdigställts skickas den för begäran om godkännande till länsstyrelsen. Ett godkännande innebär att länsstyrelsen anser att miljökonsekvensbeskrivningen har tillräcklig kvalitet. Däremot innebär det inte något ställningstagande till om miljökonsekvenserna kan godtas eller om projektet bör genomföras enligt planförslaget.

När miljökonsekvensbeskrivningen har godkänts av länsstyrelsen, uppdateras järnvägsplanen med tillhörande dokument till status granskningshandling, det vill säga ett färdigt planförslag. Granskningen av planförslaget kungörs. Remisser med planförslaget skickas till berörda kommuner, myndigheter, fastighetsägare och andra aktörer som blir särskilt berörda av järnvägsplanen.

Efter granskningen sammanställs kommenteras alla granskningssynpunkter i ett granskningsutlåtande. Eventuella justeringar av planen görs utifrån inkomna synpunkter. Om justeringarna är betydande kan ett nytt granskningsförfarande och ett nytt godkännande av miljökonsekvensbeskrivningen krävas.

Efter granskningen skickas handlingarna till länsstyrelsen med begäran om yttrande om planen. I länsstyrelsens yttrande framgår om de tillstyrker planen eller ej. När länsstyrelsen har tillstyrkt planen skickas den till Trafikverkets centrala funktion Juridik och planprövning för fastställelse. Efter Trafikverkets fastställande och en överklagandetid vinner järnvägsplanen laga kraft.

Med utgångspunkt i järnvägsplanen tas en bygghandling fram för anläggningen. Den innehåller främst tekniska beskrivningar med krav som gäller vägens eller järnvägens funktion. Bygghandlingen fungerar som underlag för byggarbetet och innehåller också krav på försiktighetsmått och skyddsåtgärder, som har identifierats bland annat under arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen. När bygghandlingen är framtagen kan byggnation påbörjas.

10.2 Prövningar och planer som behövs

När järnvägsplanen har vunnit laga kraft har Region Stockholm rätt att ta mark i anspråk inom järnvägsplanens områden för att anlägga och driva järnvägsanläggningen. De prövningar enligt miljöbalken som sker inom järnvägsplanen redovisas i kapitel 8 *Prövningar som hanteras inom järnvägsplan* och detaljplan. Andra prövningar och planer kan dock bli aktuella innan planen kan genomföras. Prövning sker främst mot 9 och 11 kapitlen miljöbalken, men även prövning mot kulturmiljölagen och plan- och bygglagen kan vara aktuella. Nedan följer en genomgång av de verksamheter som bedöms omfattas av prövningar och planer.

10.2.1 Detaljplaner

En järnvägsplan får inte strida mot vad som anges i kommunala detaljplaner för samma område. För att möjliggöra utbyggnaden av tunnelbanan kommer därför Stockholms stad att ta fram nya detaljplaner för områden där gällande detaljplaner inte är förenliga med järnvägsplanen. Ändringarna gäller framför allt att tillåta tunnelbana och ange begränsningar för hur djupt schaktarbete tillåts.

Planläggningsprocessen mellan detaljplan och järnvägsplan sker samordnat vilket innebär att samråd om de detaljplaner som berörs av järnvägsplanen har skett inom ramen för de samråd som genomförs i järnvägsplanen. Antagande av detaljplan sker dock av den kommun där detaljplanen är lokaliserad på specifika planhandlingar.

10.2.2 Tillståndsprövning enligt miljöbalken

Tunneldrivning under grundvattenytan medför att grundvatten behöver ledas bort, framför allt under byggtiden, men även i mindre omfattning under drifttiden. Detta kräver tillstånd för vattenverksamhet från mark- och miljödomstolen. Arbetet med att söka tillstånd avseende vattenverksamhet pågår i en parallell process. I processen tas en separat miljökonsekvensbeskrivning fram. Miljökonsekvensbeskrivningen fokuserar på att beskriva miljökonsekvenser som uppstår med anledning av de åtgärder som innebär vattenverksamhet som planförslaget ger upphov till och miljöpåverkan under byggtiden (såsom buller och stömljud från byggverksamhet). Tillståndsansökan planeras skickas in till mark- och miljödomstolen under 2024.

10.2.3 Intrång i fornlämningar

Fornlämningar är skyddade och ingrepp kräver tillstånd enligt 2 kapitlet 6 § kulturmiljölagen. Tillstånd från länsstyrelsen behövs för att flytta, ta bort, gräva ut, täcka över, ändra eller skada en fornlämning. När fornlämningar berörs av exploatering beslutar länsstyrelsen vilka arkeologiska insatser som krävs. Länsstyrelsen kan lämna tillstånd till att fornlämningar tas bort om samhällsintresset är större än fornlämningens värde. Länsstyrelsen kan ställa krav på dokumentation av fornlämningar genom arkeologisk undersökning.

Länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområde vid fornlämning L2013:8296, (hällristning) vid station Östbergahöjden. Ansökan om ingrepp i fornlämning L2013:1744 (bytomt/gårdstomt) vid Årsta gamla skola i Sjöviksbacken har skickats till länsstyrelsen.

10.2.4 Artskyddsdispens

Med skyddsåtgärder som vidtas under byggtiden för fladdermöss och fåglar, se avsnitt 4.5.4 *Skyddsåtgärder, övriga åtgärder och försiktighetsmått*, bedöms inte tunnelbanan till Älvsjö utlösa förbud enligt artskyddsförordningen och därmed behövs ingen artskyddsdispens.

11 Miljösäkring och miljöuppföljning

För att leva upp till lagkrav, bidra till en god miljöanpassning och minimera negativa miljökonsekvenser sker en miljösäkring kontinuerligt, systematiskt och aktivt för att omhänderta miljöfrågorna från tidig planering via planläggning, byggande och drift av tunnelbanan. De miljökrav och miljöskyddsåtgärder som identifieras under planlägnings- och projekteringsarbetet ligger till grund för kommande miljö- och hållbarhetsstyrning i produktionen.

Syftet med miljösäkring och miljöuppföljning är att minimera risken för skador genom att kontrollera miljökonsekvenserna, skydds- och försiktighetsåtgärderna under bygg- och drifttiden samt säkerställa att tillståndsvillkor efterlevs. Syftet är även att kontrollera att tillståndsvillkor samt externa och interna miljökrav och åtgärder följs. Behov av kompletterande miljöåtgärder kan grundas på undersökningar av projektets faktiska miljöpåverkan och hur de miljöåtgärder som genomförts fungerar. Miljösäkringen görs med hjälp av en miljösäkringslista. Miljösäkringslistan syftar till att kvalitetssäkra att miljökrav utreds mer i detalj när det behövs och följs upp. Samtliga föreslagna skyddsåtgärder och försiktighetsmått som anges i kapitel 4 *Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget* kommer att specificeras och följas upp i miljösäkringslistan.

Inför byggstart kommer Region Stockholm att upprätta ett kontrollprogram enligt miljöbalkens krav på egenkontroll. Syftet är att kontrollera omgivningspåverkan under byggtiden för den aktuella entreprenaden och säkerställa att tillståndsvillkor efterlevs. Kontrollprogrammet kommer att samrådas med tillsynsmyndigheten.

12 Ord- och begreppsförklaringar

µg. Mikrogram (miljondels gram).

10- och 100-årsregn. En beräkningsform som anger en viss regnintensitet under ett särskilt angivet tidsspänn och som statistiskt återkommer varje 10:e respektive 100:e år.

Arbetstunnel. Tillfällig tunnel under produktion.

Barriäreffekt. Den fysiska och upplevelsemässiga påverkan på kontakten mellan områden som uppstår till följd av en åtgärd (till exempel nybyggnation av anläggning).

Biljetthall. Utrymme innanför stationsentrén som vanligtvis innehåller spärmlinje, biljettautomat, trafikinformation, kundservice med mera.

Brandgasschakt. Ett schakt eller genomföring för att evakuera brandgaser. Brandgaserna släpps ut till det fria via en schaktöppning.

Brandgasventilation. Ventilationssystem avsett för att evakuera brandgaser.

Byggtid. Den tidsperiod då anläggningen byggs; från byggstart till slutbesiktning inför överlämnande av anläggningen.

Decibel, dB Decibel, förkortat dB. Mått på ljudstyrka. Enheten dBA anger att måttet är anpassat till det mänskliga örats känslighet för ljud med olika tonhöjd.

Depå. Begränsat område för parkering, underhåll, reparation, in- och utvändigt tvätt av tunnelbanevagnar.

Detaljplan. En detaljplan upprättas av kommunen för att reglera markanvändning i ett geografiskt avgränsat område.

Drifttid. Den tidsperiod då anläggningen är i drift; från ibruktagande till att den tas ur bruk.

Effekt inom miljökonsekvensbeskrivning. De fysiska förändringar som uppstår i miljön till följd av påverkan. Effekterna är ofta mätbara och uttrycks neutralt.

Energibrunn. En bergborrad brunn som utnyttjar berggrunden som värmekälla.

Etableringsyta/Etableringsområde. Område som behövs tillfälligt för byggverksamheten eller för till exempel lagring av byggmaterial och uppställning av arbetsbodar.

Fornlämning. Lämningar efter människors verksamheter under forna tider. De ska ha tillkommit genom äldre tiders bruk och vara varaktigt övergivna samt tillkomna före 1850.

Gnejs. En bergart som är bildad genom omvandling (under höga temperaturer och tryck) av en annan ursprunglig bergart (magmatisk eller sedimentär), så kallad metamorf bergart.

Granit. En bergart som bildas då magma djupt nere i jorden genomgår en långsam avkylningsprocess, en så kallad magmatisk djupbergart. Stora delar av Sveriges berggrund utgörs av granit.

Grundvatten. Grundvatten är vatten (över atmosfärstryck) som helt fyller hålrum och sprickor både i jord och i berg. I jorden rör sig grundvattnet i hålrum mellan jordpartiklarna. Grundvatten i berg finns i sprickor och mellan sprickorna anses bergmassan vara tät.

Grundvattenmagasin. En avgränsad del av ett vattengenomsläppligt jordlager. Även berggrundens vattengenomsläppliga spricksystem brukar kallas för ett (berg-) grundvattenmagasin.

Grundvattennivå. Grundvattennivå avser grundvattenytans läge i mark där jämvikt med atmosfärstryck råder och tryckpotentialen är noll. Trycknivån kan avläsas i borrarde hål, grävda gropar eller likande.

Injektering. Åtgärd för att uppfylla krav på tätning av exempelvis tunnlar i berg genom att cementpasta eller kemiskt preparat pumpas in i sprickor eller hålrum och tätar dessa.

Invasiv art. Invasiva främmande är arter som med människans hjälp flyttats från sin ursprungliga miljö och i sin nya omgivning börjar sprida sig snabbt och orsakar allvarlig skada för ekosystem, infrastruktur eller människors hälsa.

Järnvägsplan. I järnvägsplanen redovisas spårutbyggnaden i detalj. Järnvägsplanen ger Region Stockholm förvaltning för utbyggd tunnelbana möjligheter att lösa den mark som behövs för att bygga tunnelbanan. Järnvägsplanen fastställs av Trafikverket.

Kapacitet. Kapaciteten på en tunnelbanesträcka är det antal tunnelbanetåg som kan köras på sträckan under en given tid.

Klimatfaktor. Ett värde som används för att beräkna hur klimatiförändringar väntas inverka på exempelvis nederbörds mängden. För analys av översvämningssrisk innebär en klimatkfaktor på 1.2 att de dimensionerade regnmängderna ökas med 20 procent.

Koldioxidekvivalent. En gemensam måttenhet för utsläpp av växthusgaser. Den används för att beräkna den sammanlagda växthuseffekten av olika växthusgasutsläpp. Med denna måttenhet kan enskilda gasers bidrag till växthuseffekten jämföras och adderas.

Kondensvatten. Vatten som bildats genom kondensering av vattenånga.

Kulturmiljölagen, KML. Bestämmelser om bland annat ortnamn, fornminnen, byggnadsminnen och kyrkliga kulturminnen.

Lagen om byggande av järnväg reglerar hur planeringen av järnvägsutbyggnad ska ske och efter fastställd plan ger den järnvägsbyggaren stöd i processen att få ianspråkta mark.

Kumulativa effekter. Summan av effekterna av flera störningskällor, tidigare, pågående och/eller kommande, eller av flera olika effekter från ett projekt.

Laga kraft. Juridisk term som innebär att en dom eller ett beslut av en domstol eller en myndighet inte längre kan överklagas.

Landmärke. Ett stadsbildsbegrepp för en visuell orienteringspunkt.

Luftutbytesschakt. Ett schakt eller genomföring för att jämna ut trycket i anläggningen så att det inte blir höga lufthastigheter i stationen när ett tåg i hög hastighet anländer. Luften leds ut via en schaktöppning vid markytan.

Länshållningsvatten. Inträngande grundvatten, regnvatten eller processvatten som behöver avledas eller pumpas bort från byggarbetsplatser, exempelvis från schaktgropar eller tunnlar.

Mellanplan. Våningsplan mellan plattform och biljetthall.

Miljöbalken, MB. Trädde i kraft 1 jan 1999 och är en samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling. Miljöbalken innehåller övergripande hushållningsbestämmelser, bestämmelser om skydd av naturen, särskilda bestämmelser om vissa verksamheter med mera.

Miljökonsekvens/konsekvens. Konsekvenser är följden av att en miljökvalitet förändras för något miljöintresse. Dessa uttrycks som en beskrivning av konsekvensen samt en värderande bedömning, vilka grundas på riktvärden och utpekade miljövärden från myndigheter samt genomförda inventeringar.

Miljökonsekvensbeskrivning, MKB. Tillståndsansökan har en miljökonsekvensbeskrivning och järnvägsplanen har en annan miljökonsekvensbeskrivning (detta dokument), den senare ska även användas för detaljplan vid granskning (utställning) vid samordnat förfarande för planläggning av tunnelbanan.

Miljökvalitetsnormer, MKN. Miljökvalitetsnormer är ett styrmedel i svensk miljö rätt grundat på EU-direktiv. En miljö kvalitetsnorm anger exempelvis högsta eller lägsta tillåtna halt av ett visst ämne i luft/vatten/mark eller av en indikatororganism i vatten.

Miljöpåverkan/påverkan. Den fysiska förändring som uppstår av till exempel att en stationsentré tar mark i anspråk eller av att ett tunnelbanetåg kör.

Morän. En jordart som avlagrats av en glaciär eller inlandsis. Den har bildats av en osorterad blandning av stenar, från stora stenar till finkornig sand.

Natura 2000. Ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000 har kommit till med stöd av EU:s habitat- och fågeldirektiv. Bestämmelser om Natura 2000 finns främst i 7 kapitlet miljöbalken om områdesskydd. Natura 2000 utgör riksintresse.

Naturvårdsarter. Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för rödlistade arter, signalarter och lagskyddade (fridlysta) arter enligt artskyddsförordningen (2007:845).

Nod. Ett stadsbilds begrepp för en plats där färdvägar korsas och många människor rör sig.

Nollalternativ. En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera planens miljökonsekvenser.

Nyttjanderätt. En nyttjanderätt är en rätt till förmån för en person (fysisk eller juridisk) att på visst sätt använda hel eller del av en fastighet som ägs av någon annan än den som ska nyttja fastigheten.

Plattform. Område invid spår för påstigande och avstigande resenärer.

Plattformsrum. Avgränsas av brandglaspartier, väggar, golv och tak. Utrymmet för tåg vid sidan av plattformen utgör en del av rummet.

PM₁₀. Partiklar i luft med en storlek på 0,01 mm eller mindre.

Processvatten. Det vatten som används för byggprocessen.

Påverkansområde för grundvatten. Område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten.

Recipient. Mottagare. Används främst om sjöar och vattendrag som får ta emot förorenade utsläpp.

Riksintresse. Bevarande- och nyttjandeintressen som pekas ut med stöd av bestämmelser i miljöbalken. Områden kan vara av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård,

friluftsliv och kommunikation. Områden av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön.

Riktvärde. Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig ej rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. Riktvärde som anges i villkor i dom anger en nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.

Risk. Sammanvägning av förväntad sannolikhet för och konsekvensen av att en oönskad händelse inträffar. En stor risk kan således bestå av en osannolik händelse med stora konsekvenser, eller av en sannolik händelse med små konsekvenser.

Räls. Stålskenan i järnvägs- och tunnelbanespår.

Rödlistad art. Lista över hotade och missgynnade växter, svampar och djur enligt internationell terminologi. Arterna grupperas enligt ett system med kategorier och kriterier som på ett översiktligt sätt betecknar grad av utdöenderisk. I Sverige är det ArtDatabanken på Sveriges Lantbruksuniversitet som har till uppgift att ta fram rödlistor. Listorna slås slutligen fast av Naturvårdsverket.

Samråd. Den process där verksamhetsutövaren informerar samt tar in skriftliga och muntliga synpunkter från myndigheter, sakägare och allmänheten.

Samrådsredogörelse. Redogörelse för vilka samrådiskontakter som tagits och vilka synpunkter som framförts.

Servicetunnel. En körbar tunnel under drifttiden som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till spårtunnel och utrymning från spårtunnel samt räddningstjänstens insatser. Under byggtiden har den funktion som arbetstunnel.

Släckvatten. Det förorenade vattnet som använts i släckningsarbete eller för utspädning av spill och som ska omhändertas. (Släckvatten hamnar på spår/plattform/tråg med mera efter räddningstjänstens insats).

Stadsbild. Det övergripande intrycket av en stads arkitektur och byggda miljö, inklusive grönanläggningar, berg, vattendrag och liknande som tillsammans bildar stadslandskapet. Inom stadsplanering avser begreppet stadsbild exempelvis byggnader och gaturums exteriöra gestaltning, skala och struktur.

Station. Benämningen station omfattar publika utrymmen med tillhörande teknikrum (det vill säga plattform, mellanplan etcetera upp till markplan).

Stationsentré. Ingång för resenärer till tunnelbanan från det fria eller från en annan byggnad.

Stomljud. Ljud i byggnader som uppkommer genom att vibrationer från exempelvis tågtrafik, bergborrning eller sprängning fortlämnas till byggnader.

Stråk Ett stadsbildsbegrepp för rörelsekanaler som människor rör sig utefter.

Sänkschakt. Sänkschakt är en arbetsmetod som innebär att vertikalschaktet för stationens hissar används för byggnation av stationerna. Via schaktet tas alla schaktmassor ut och material och maskiner tas in och ut. Etableringsytorna placeras i direkt anslutning till sänkschaktet.

Sättning. Markytan sjunker på grund av att underliggande jordlager pressats samman (konsoliderats).

TBM. Tunnelborrmaskin.

Tillfartsväg. Ska beskrivas i räddningsplanen och redovisar hur räddningstjänsten når tunneln.

Tillfällig nyttjanderätt. Innebär en tidsbegränsad rätt för en person eller verksamhet att använda en annans fastighet.

Transportled för farligt gods. I Sverige finns primära och sekundära transportleder för farlig gods. De primära transportlederna bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik och bör så långt som möjligt användas för farliga godstransporter (till exempel E4, E18). De sekundära är avsedda för lokala transporter till och från det primära vägnätet.

Tunnelmynning. Den fysiska plats där en tunnel kommer upp i det fria eller till befintlig tunnel. En tunnelmynning kan ha flera funktioner, till exempel påslag, utrymning till det fria, utsläpp av spränggasar under byggtid osv. Tunnelmynningens geografiska beteckning används lika för alla funktioner.

Tvärtunnel. Tunnel som förbinder två eller fler tunnlar för att skapa en tvärförbindelse som kan användas för räddning, underhåll och anläggningsarbete och ibland även för aerodynamiska ändamål. En tvärtunnel förses oftast med brandsluss men kan även vara öppen.

Uppgång. För stationerna det utrymme som tar resenärerna från plattformen upp till marknivå. Biljetthallen kan ligga under eller över mark.

Utredningsområde för grundvatten. Område inom vilket utredningar görs för att klarlägga hydrogeologiska, geologiska och geotekniska förhållanden för att kunna bedöma påverkansområde. Inom utredningsområdet utförs det även inventeringar av naturvärden, kulturvärden, byggnader och anläggningar som kan skadas till följd av vattenverksamheten.

VA-station. Anläggning för hantering och rening av vatten som läcker in i tunneln under driftskedet.

Vattendelare. Yt- eller grundvattendelare som avgränsar ett avrinningsområde. Nederbörd som faller på området innanför vattendelaren kommer att bidra till tillrinningen och avrinningen (och grundvattenbildningen) inom området. En ytvattendelare är ofta en höjd, något som syns i terrängen och som inte förändras.

Vattenförekomst. I princip allt vatten i Sverige, förutom det öppna havet, är indelat i mindre enheter som kallas vattenförekomster. Detta görs för att kunna beskriva tillståndet i vattnet och bedöma vilka mål, miljö kvalitetsnormer, som ska gälla.

Vertikalschakt. Samlat begrepp för hisschakt, luftutbytesschakt och brandgasschakt.

Värdeelement. Element av positiv betydelse för biologisk mångfald, exempelvis värdefulla träd.

Översiktsplan. En kommuntäckande plan som redovisar grunddragen i mark- och vattenanvändningen samt hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. I planen redovisas dessutom kommunens ställningstagande till olika allmänna intressen, till exempel jord- och skogsbruk som är av nationell betydelse. Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska ge vägledning för efterföljande beslut om användningen av mark- och vattenområden.

13 Referenser

- Boverket. PBL-kunskapsbanken (nationella kulturmiljömål). <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/kulturvarden/andra-Styrmedel-for-kulturvarden/kulturmiljomalen/>
- Fiskeriverket. Områden av riksintresse för yrkesfisket. Rapport FINFO 2006:1.
- Förvaltning för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm. (2023). PM Tunnelbana till Älvsjö – Allmänventilation, systemlösning tunnel och stationer.
- Förvaltning för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm. (2023). Beräkning av riktvärde för partikelhalt PM₁₀ för plattformsrum i spårtunnel för ny tunnelbana Älvsjö.
- Förvaltning för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm. (2022). Åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader – Tunnelbana till Älvsjö.
- HaV (2024). Riksintresse för yrkesfiske. Länsstyrelsens geodatakatalog: https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/GetMetaDataById?id=7a61f840-353c-503e-a57b-59b7997a4793_C. Hämtad 2024-11-08.
- IVL Svenska Miljöinstitutet. Färdplaner visar hur bygg- och infrastruktursektorn kan nå nettonollutsläpp. Pressmeddelande 2020-06-24. <https://www.ivl.se/press/pressmeddelanden/2020-06-24-fardplaner-visar-hur-bygg--och-infrastruktursektorn-kan-na-nettonollutslapp.html>
- Lynch, Kevin. The image of the city. 1960.
- Länsstyrelserna (2023). Potentiellt förorenade områden externt (EBH). Länsstyrelsens geodatakatalog: https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Gemensamt/Geodata/Datadistribution/SWEREF99TM/EBH_Potentiellt_forerenade_omraden.zip. Hämtad 2023-05-02.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, digital karttjänst (riksintressen) <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Uppsalas och Västmanlands län (2015). Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren.
- Naturvårdsverket. Miljöbedömningar enligt kapitel 6 miljöbalken. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/> Hämtad 2024-10-31.
- Naturvårdsverket (2024a). Klimatet och bygg- och fastighetssektorn. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-bygg--och-fastighetssektorn/> Hämtad 2024-09-18.
- Naturvårdsverket (2024b). Klimatet och transporterna. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-transporterna/> Hämtad 2024-10-26.
- Regeringsbeslut. M2014/1686/Me. Regeringsbeslut om tillåtlighetsprövning. <https://nyatunnelbanan.se/wp-content/uploads/files/Regeringsbeslut%20om%20till%C3%A5tlighetspr%C3%B6vning.pdf>. Hämtad 2023-08-08
- Region Stockholm (u.å.). Gul linje till Älvsjö. <https://nyatunnelbanan.se/alvsjo/>.

Region Stockholm (2024a). Riktlinjer Buller och vibrationer – RiBuller. Rapport SL-S-419701 (rev. 12)

Region Stockholm (2024b). Klimatläget i länet. <https://www.regionstockholm.se/regional-utveckling/statistik-och-analys/klimat/klimatlaget-i-lanet/> Hämtad 2024-09-18.

Region Stockholm (2022). Åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader – Tunnelbana till Älvsjö.

Region Stockholm. PM Buller och stomljud. Tunnelbana till Älvsjö – Underlag till MKB för järnvägsplan spårlinje och stationer. 2024-11-18. Dnr: FUT 2024-0983.

Region Stockholm. PM Luftkvalitet. Tunnelbana till Älvsjö – Underlag till MKB för järnvägsplan spårlinje och stationer. 2024-11-18. Dnr: FUT 2024-0983.

Region Stockholm. PM Naturvärdesinventering. Tunnelbana till Älvsjö – Underlag till MKB för järnvägsplan spårlinje och stationer. 2024-11-18. Dnr: FUT 2024-0983.

Region Stockholm. PM Olycksrisker. Tunnelbana till Älvsjö – Underlag till MKB för järnvägsplan spårlinje och stationer. 2024-11-18. Dnr: FUT 2024-0983.

Region Stockholm. PM Skyfall och översvämning. Tunnelbana till Älvsjö – Underlag till MKB för järnvägsplan spårlinje och stationer. 2024-11-18. Dnr: FUT 2024-0983.

Region Stockholm. PM Stadsbild. Tunnelbana till Älvsjö – Underlag till MKB för järnvägsplan spårlinje och stationer. 2023-09-18. Dnr: FUT 2024-0983.

Region Stockholm. Hållbarhetsstrategi 2022-2027. Dnr: RS 2020-0779

Riksantikvarieämbetet, 2024. Riksantikvarieämbetets Öppna-dataportal: <https://www.raa.se/hitta-information/oppna-data/oppna-data-portal/>. Hämtad 2024-10-14.

Riksantikvarieämbetet. Riksintressen för kulturmiljövårderna – Stockholms län (AB). Uppdaterad 2023-07-04. https://www.raa.se/app/uploads/2023/07/Stockholm-AB_riksintressen.pdf

Riksantikvarieämbetet. Handbok för kulturmiljövårdens riksintressen. 2014.

SGI (2015). Publikation 21. Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten.

SGU (2023a). Bergartskartan. URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html>

SGU (2023b). Jordartskartan. URL: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

SMHI. (2023). [www.smhi.se](https://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/luftkvalitetsmodeller/val-av-luftkvalitetsmodell-1.19798). Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/luftkvalitetsmodeller/val-av-luftkvalitetsmodell-1.19798>

Skogsstyrelsen (2020). Handbok för nyckelbiotopsinventering.

Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana. PM Elektromagnetiska fält, Likriktarstation Glaven 13. 2019-11-28.

Stockholms läns landsting (2018). Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen RUF2050. http://www.rufs.se/globalassets/e.-rufs-2050/rufs_regional_utvecklingsplan_for_stockholmsregionen_2050_tillganglig.pdf

Stockholms stad (2023). Stockholms stads stadskarta. <https://kartor.stockholm/kartor-geodata/>. Hämtad 2024-03-13.

Stockholms stad. Stockholms Luft- och Bulleranalys SLB (2023). www.slb.nu. Hämtat från SLB: <https://www.slb.nu/slbanalys/luftforeoreningskartor/>

Stockholms stad. Översiktsplan för Stockholms stad. Laga kraft 2018-03-23.

Stockholms stad. Översiktsplan för Stockholms stad. Bilaga: Riksintressen enligt miljöbalken.

Stockholms stad (2022). Detaljplan Årstafältet Etapp 2n Dp 2016-21183

Stockholms stad (2022). Detaljplan Årstafältet Etapp 2s Dp 2013-00525

Stockholms stad (2023). *Om trafiksnitt*. <https://miljobarometern.stockholm.se/trafik/motorfordon/trafikfloden-innerstaden-och-regioncentrum/om-trafiksnitt/>. Hämtad 2023-08-08.

Stockholms stadsmuseum. Stockholms stads kulturhistoriska klassificeringskarta <https://stadsmuseet.stockholm/kunskap-och-samlingar/kulturmiljo/klassificering/>

Sweco (2022a). PM Dagvatten- och skyfallshantering. Förstudie Älvsjö-Örby, Stockholms stad.

Sweco (2022b). Skyfallsutredning Liljeholmen. Skyfallskartering Liljeholmen 1:1.

Sweco (2023a). Etapp 5, 6, 7 Årstafältet skyfallsutredning. Systemhandling. Modellrapport Och Resultat Skyfallskartering. Uppdragsnummer 30025142, 2023-12-08.

Trafikverket (2024). Trafikverkets beslutade riksintressen. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/trafikverkets-beslutade-riksintressen/>. Hämtad 2024-11-08.

Trafikverket. Tittskåp riksintressen. <https://riksintressenkartor.trafikverket.se> Hämtad 2024-08-15.

Trafikverket. Funktionsbeskrivningar för trafikslagens anläggningar. Publ. 2022:122. 2022-09-26.

VISS (2023). Miljökvalitetsnormer kustvatten 2021-2027. Länsstyrelsens geodatakatalog: https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/api/transformUrl/XSL_ATOMtoHTML?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM_vm.VISS_CW_MKN_C3.xml. Hämtad 2023-09-05.

WSP (2018). Skyfallsmodellering Stockholms stad.

14 Bilagor

- 14.1 Bilaga 1. Länsstyrelsen i Stockholms beslut om betydande miljöpåverkan

Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är ett samverkansprojekt mellan staten, Stockholms stad och Region Stockholm. Region Stockholm har i uppdrag att planera och bygga den nya tunnelbanelinjen.

Nu pågår arbetet med granskningshandling av järnvägsplanen. Planförslaget från samrådet ska utifrån inkomna samrådssynpunkter och kompletterande undersökningar upprättas, färdigställas och granskas inför kungörande av järnvägsplanen.

Stationerna på den nya linjen är Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö. Det planeras även för en ny depå i Älvsjö industriområde.