

Tunnelbana till Älvsjö – spårlinje och stationer

Samrådshandling 2024-05-15



Titel: Preliminär miljökonsekvensbeskrivning Järnvägsplan,
Tunnelbana till Älvsjö – spårlinje och stationer

Uppdragsledare: Per Reiland, Sweco

Projektledare: Kajsa Nilsson, Förvaltning för utbyggd tunnelbana

Bilder & illustrationer: Förvaltning för utbyggd tunnelbana om inte annat anges.

Dokumentid: 7100C72-22-00008

Diarienummer: FUT 2024-0246

Utgivningsdatum: 2024-05-15

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.....	16
1.1 Bakgrund - motiven till utbyggd tunnelbana.....	16
1.2 Mål för utbyggd tunnelbana	17
1.3 Planlägningsprocessen för tunnelbanan.....	18
1.4 Tidigare utredningar och beslut	19
2 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning	20
2.1 Syfte med miljökonsekvensbeskrivning	20
2.2 Metod.....	20
2.3 Avgränsning.....	21
2.4 Osäkerheter	23
3 Planförslaget samt alternativa lokaliseringar och utformningar.....	24
3.1 Planförslaget	24
3.2 Lokaliserings- och utformningsalternativ	32
3.3 Framtida stadsutveckling	32
4 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget	33
4.1 Mark och vatten	33
4.2 Kulturmiljö	44
4.3 Stadsbild	51
4.4 Rekreation	61
4.5 Naturmiljö	68
4.6 Buller, stomljud och vibrationer.....	81
4.7 Luftkvalitet inomhus	86
4.8 Luftkvalitet utomhus	89
4.9 Elektromagnetiska fält.....	95
4.10 Klimatanpassning och översvämning.....	97
4.11 Klimat och naturresurshushållning.....	101
4.12 Olycksrisker	105
5 Byggmetoder och genomförande.....	108
5.1 Generell beskrivning.....	108
5.2 Genomförande	108
6 Nollalternativet.....	111
6.1 Markanvändning och bostadsbebyggelse	111
6.2 Infrastruktur	112
6.3 Nollalternativets miljöpåverkan	112
7 Samråd.....	115
8 Prövningar som hanteras inom järnvägsplanen.....	116
8.1 Samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.....	116
8.2 Strand- och biotopskydd.....	116

9	Samlad bedömning	120
9.1	Samlade miljökonsekvenser för drifttiden	120
9.2	Miljöpåverkan under byggtiden.....	120
9.3	Kumulativa effekter	120
9.4	Påverkan på riksintressen.....	120
9.5	Avstämning mot miljömål	123
9.6	Avstämning mot miljö kvalitetsnormer.....	124
9.7	Beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler.....	125
10	Fortsatt arbete	126
10.1	Fortsatt process för järnvägsplanen	126
10.2	Prövningar och planer som behövs	127
11	Miljösäkring och miljöuppföljning	129
12	Ord- och begreppsförklaringar	130
13	Referenser.....	135
14	Bilagor.....	137
14.1	Bilaga 1. Länsstyrelsen i Stockholms beslut om betydande miljöpåverkan	137

Förord/läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning är ett underlag till järnvägsplanen för tunnelbanan till Älvsjö, en ny tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Sedan föregående samråd hösten 2023 har förändringar gjorts i anläggningen och därmed även i miljökonsekvensbeskrivningen. Därför ställs denna samrådshandling ut på nytt.

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 detaljplaner kopplat till tunnelbanan. Detaljplanerna tillgodoräknar sig även järnvägsplanens samråd.

Dokumentet är en samrådsversion vilket innebär att inte alla utredningar och slutsatser är klara. En fullständig miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen baserat på en slutlig utformning kommer att tas fram och lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholms län för godkännande i slutet av år 2024. Dokumentet blir slutligen ett beslutsunderlag vid prövning och fastställelse av järnvägsplanen när den går in till Planprövning på Trafikverket.

För utbyggnad av tunnelbanan kommer förutom en järnvägsplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning även en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt 11 kap. miljöbalken att göras. 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 stömljud 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 preliminär miljökonsekvensbeskrivning 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. Utredningar av miljöförutsättningar och miljöpåverkan samt förslag till skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått redovisas i kapitel 4-6.

Både förslaget till järnvägsplan och denna miljökonsekvensbeskrivning ingår i samrådsmaterialet. Samrådet pågår under perioden 22 maj-19 juni 2024. Även samrådet för miljöprövningen hålls under denna tid. Parallellt genomförs samråd rörande järnvägsplanen för den nya depån.

Sammanfattning

Detta dokument är en preliminär version av 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. Syftet med miljöbedömningen är att tunnelbanan lokaliseras och utformas så att ändamålet med tunnelbanan uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Miljöbedömningsprocessen ska påverka planförslaget 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.

Järnvägsplanens MKB beskriver miljökonsekvenser från driften av tunnelbanan 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 6 och en mer djupgående information om byggtiden finns i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

Järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning ingår i samrådsmaterialet. Här redovisas en preliminär bedömning av projektets miljöpåverkan. Utredningsarbetet pågår och efter samrådet kommer MKB:n att kompletteras utifrån framförda synpunkter samt nya och tillkommande kunskaper.

Aktuellt samråd syftar till att ge information och få in synpunkter på planförslaget för ny tunnelbana till Älvsjö, spårlinje och stationer. Efter genomfört samråd färdigställs planförslaget och ställs ut för granskning. MKB:n är ett underlag till järnvägsplanen och ska godkännas av länsstyrelsen innan järnvägsplanen ställs ut för granskning. Efter granskningen överlämnas järnvägsplanen slutligen till Trafikverket för fastställelseprövning.

Miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplan kommer också att användas som miljökonsekvensbeskrivning för detaljplaner som berörs av järnvägsplanen för tunnelbanan.

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.



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

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 tunnelbormaskin 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.

Miljö

I järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning identifieras och beskrivs bara påverkan på människors hälsa och miljö. Värdering av effekter och bedömning av konsekvenser kommer att redovisas i den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen som ska lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholms län för godkännande.

Denna MKB avser tunnelbanans drifttid. Miljöpåverkan under byggtiden tas upp i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprovningen.

Mark och vatten

Grundvatten

Byggandet av tunnlar och stationerna kan påverka grundvattennivån, främst under byggtiden. Trots att tätning görs kommer ett visst inläckage av vatten att kvarstå under drifttiden, främst vid stationerna. Inläckande vatten kan resultera i en permanent grundvattensänkning. Hur mycket grundvattennivån påverkas beror på hur mycket vatten som läcker in i anläggningen och vilka skyddsåtgärder som vidtas. En grundvattensänkning kan påverka grundvattennivåkänsliga objekt, såsom energibrunnar och byggnader som är grundlagda i lerområden.

Ytvatten

Under drifttiden bildas tunnelvatten som framförallt av består av inläckande grundvatten vilket avleds genom längsgående VA-ledningar i tunnlar till en VA-station och leds sedan vidare via Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA:s) ledningsnät till recipienten Mälaren-Riddarfjärden. Mälaren-Riddarfjärden är en vattenförekomst som har beslutade miljökvalitetsnormer. En preliminär bedömning är att tunnelbanan inte kommer att försvåra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för Mälaren-Riddarfjärden. Utredning pågår om det finns behov av att rena vattnet innan det släpps ut till recipienten.

Under drifttiden uppstår även vatten från spolning (rengöring) av tunnlar och vid händelse av brand behöver också släckvatten tas omhand. Vattnet kommer att samlas upp och provtas innan beslut hur det ska hanteras vidare tas.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Stor risk för förekomst av förorenad mark bedöms föreligga kring stationslägena vid Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö. Den inledande grundvattenprovtagningen som har genomförts bekräftat detta. Jordprovtagningar som hittills har genomförts visar på förhöjda föroreningsnivåer av tungmetaller och/eller PAH:er vid Liljeholmen, Årstaberg, Östberga och planerad depå i Älvsjö.

Eventuell förorenad jord tas omhand under byggtiden, antingen genom att den renas eller genom att den transporteras till godkänd mottagningsanläggning. Effekten blir således att föroreningshalten inom det aktuella området blir lägre än innan 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 det kan även förekomma under drifttiden. Inläckande vatten kommer i det fallet att behöva renas och provtas innan det kan släppas vidare till ledningsnät eller recipient. En utredning pågår där vattenkvaliteten i grundvattenmagasin som kan beröras av planerad tunnelbana undersökts för att bedöma behov av rening.

Kulturmiljö

Sammantaget bedöms tunnelbanan till Älvsjö medföra markanspråk och förändringar i den fysiska miljön som riskerar att medföra negativ påverkan på kulturmiljövärden.

Sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmen ligger inom ett riksintresse för kulturmiljövården, *Stockholms innerstad med Djurgården*. Inom riksintresseområdet tillkommer ett luftutbytesschakt med tillhörande tillfälligt markanspråk vid Fleminggatan. Påverkan där beror på gestaltningen och hur ytan återställs efter byggtiden. Vidare ligger arbets- och servicetunnelmynningen vid Lindhagensplan samt teknikbyggnaden på Långholmen inom riksintresset. Eftersom påverkan endast blir lokal bedöms dock inte riksintressets värden påverkas (preliminär bedömning).

Placeringen av teknikbyggnad på Långholmen invid Västerbron bedöms som lämplig ur kulturmiljösynpunkt. Miljön utgörs här av större hårdgjorda ytor (båtuppställningsplats och parkering), asfalterade promenadstråk i parkmiljö och bollplan. Flera byggnader på Långholmen är blåklassade (enligt Stockholms stadsmuseums klassificering) och har skydd i detaljplan för sina höga kulturmiljövärden. Teknikbyggnaden bedöms vara placerad i en tålig del av miljön.

Tillfälligt markanspråk för station Årstaberg är belägen i närheten av en grönklassad byggnad. Även Årsta gamla skola vid Sjöviksbacken är grönklassad och har därmed höga kulturvärden. Med hänsyn till det bör antikvarisk kompetens medverka i gestaltungsprocessen för luftutbytesschaktet på denna plats. Här tangeras även en fornlämning (bytomt/gårdstomt) vilket kan komma att kräva ansökan om ingrepp i fornlämning hos länsstyrelsen.

Stationsläget i Älvsjö ligger nära Älvsjö gård med tillhörande parkmiljö som sammantaget har höga kulturmiljövärden. Detta medför att denna del av Älvsjö gårds äldre grönstruktur försvinner och därmed försvåras en del av den historiska läsbarheten. Placering av brandgasschakt vid Älvsjö Gårdsväg hamnar invid grönstrukturen vid Älvsjö gård och bedöms därmed som mindre lämplig ur kulturmiljösynpunkt. Med hänsyn till det bör antikvarisk kompetens medverka i gestaltungsprocessen för brandgasschaktet på denna plats.

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.

Stadsbild

Vid Fridhemsplan kan det luftutbytesschakt som placeras vid Fleminggatan komma att påverka stadsbilden, då många rör sig på platsen.

Den teknikbyggnad som placeras på Långholmen ger påverkan på stadsbilden, då platsen är synlig för gående i promenadstråket på ön, från Långholmsbron samt uppifrån Västerbron, potentiellt även från Söder Mälarstrand. Hur stor påverkan blir beror på gestaltningen och går inte att avgöra

i detta skede, då teknikbyggnaden inte fått en utformning ännu. Station Liljeholmens nya stationsbyggnad kommer att påverka stadsbilden 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 skeden, bland annat i bygglovprocessen. Sett från Trekantsparken och Liljeholmsgränd blir förändringen av stadsbilden påtaglig. Delar av den tillkommande byggnaden blir synliga från i stort sett hela Trekantsparken. Positivt är att den nya stationsbyggnadens entré mot parken bidrar till trygghet och rörelse på allmänna platser som idag kan upplevas som baksidor.

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 kommer att bli ett positivt tillägg i stadsbilden.

Stadsbilden på Årstafältet kommer inte påverkas påtagligt av den nya stationsentrén, eftersom stadsutveckling och därmed ny bebyggelse, som är det som ger störst påverkan, ingår även i nollalternativet. Stationsentrén förläggs i bottenvåningen på ett nytt kvarter som är planerat för centrumanvändning.

I Östberga kommer stadsbilden att förändras av en ny stationsbyggnad. Vyn från Östbergabackarna mot Årstafältet smalnas av, medan siktlinjen från Östbergabackarnas högsta punkt vid centrumbildningen förstärks och bidrar till enklare orientering i stadsrummet. Med ett bostadskvarter på platsen försvinner en del av områdets stora kvaliteter, bevarad grönska runt den byggda miljön. Dock bedöms det planerade stråket från Östberga till Årstafältet förstärkas.

I Älvsjö påverkas stadsbilden 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 stadsbilden påverkas permanent, inte bara under byggtiden. På sikt kan en ny grön platsbildning skapas. Stationsbyggnaden placeras dock så att den inrättar sig skalmässigt mellan stationsbyggnaden och den befintliga Stockholmsmässan. Placeringen intill befintligt resecentrum gör att målpunkterna är samlade vilket är en fördel för resenärerna och kan bidra till ökad trygghet. Att en tunnelbanestation tillkommer kan också ge goda förutsättningar för framtida stadsutveckling i området.

Rekreation

Om träd måste avverkas för det tillfälliga markanspråket tillhörande brandgasschaktet vid Fridhemsgatan påverkas upplevelsevärden för såväl fotgängare på gångbanan nedanför som skolelever i Kungsholmens grundskola vars skolgård får utsikt mot en 4 meter hög konstruktion.

Arbets- och servicetunnelmynning vid Lindhagensplan med tillhörande tillfälliga markanspråk norr och söder om cirkulationsplatsen riskerar att minska tillgången till grönytor vid ett närliggande bostadshus. Grönytan närmast bostadshuset tas i anspråk. Gång- och cykelvägar bedöms inte påverkas under drifttiden.

Delar av Trekantsparken tas i anspråk av station Liljeholmens tillfälliga markanspråk. En del av parken skärs av under byggtiden, vilket innebär en förlust av rekreationsvärden under lång tid. Bedömningen är att det finns en hög ambitionsnivå att återställa parkens rekreationsvärden för drifttiden.

Naturresevatet Årstaskogen tillgängliggörs för fler i och med att bytespunkten till pendeltåg och Tvärbanan kompletteras med tunnelbana. Det finns möjligheter att stärka gröna gång- och cykelstråk till naturområdet.

Stationsläge Årstafältet bedöms inte påverka rekreationsvärden, eftersom stationen inryms i en planerad ny kvartersstruktur.

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 vara helt återställda i driftskedet.

Luftutbytesschakt vid Älvsjö Gårdsväg med tillhörande tillfälligt markanspråk bedöms inte påverka lek- och rekreationsvärden i området.

Naturmiljö

Fladdermöss som är fridlysta enligt 4a § artskyddsförordningen har påträffats vid Lindhagensplan, Trekantsparken samt grönområdena kring Östberga. Genomförs skyddsåtgärder under byggtiden som begränsar ljusexponeringen bedöms inte tunnelbanan till Älvsjö utlösa förbud enligt 4 a § artskyddsförordningen.

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 respektive station.

Fridhemsplan

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan och dess tillfälliga markanspråk berör ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde och flera värdefulla träd och ett särskilt skyddsvärt träd kan komma att påverkas. Placeringen av brandgasschaktet medför att en biotopskyddad lindallé (ID 1) påverkas. Det tillfälliga markanspråket berör även allén.

Mynningen av arbets- och servicetunneln samt det tillfälliga markanspråket innebär ingrepp i en slänt med påtagligt naturvärde där tre värdefulla träd kan komma att påverkas. Enstaka yngre träd kan även komma att påverkas.

Långholmen

Teknikbyggnaden på Långholmen samt större delen av dess tillfälliga markanspråk ligger inom strandskydd för Mälaren. Ett naturvärdesobjekt av visst naturvärde påverkas och enstaka träd inom det tillfälliga markanspråket kan komma att påverkas.

Liljeholmen

Luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden med tillhörande tillfälliga markanspråk ligger inom strandskydd för Mälaren och påverkar en biotopskyddad lindallé. Enstaka träd nära kajen kan också komma att påverkas.

Det tillfälliga markanspråket för stationen innebär intrång i parkmark där flera träd kan komma att påverkas, bland annat påverkas en trädmiljö med visst naturvärde. Såväl stationsbyggnaden som dess tillfälliga markanspråk ligger inom strandskydd för sjön Trekanten. Vidare påverkas en biotopskyddad lindallé.

Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen och dess tillfälliga markanspråk påverkar en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde där flera äldre träd kan komma att påverkas, varav två är särskilt skyddsvärda. Beträffande läget för luftutbytesschaktet pågår arbete med mindre anpassningar av hänsyn till naturvärden.

Årstaberg

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken innebär intrång i tre naturvärdesobjekt, en med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde. Den permanenta anläggningen påverkar ett av naturvärdesobjekten med påtagligt naturvärde som utgörs av hållmark.

Vid stationsläget kan flera träd komma att påverkas av det tillfälliga markanspråket, däribland ett värdefullt träd och en biotopskyddad allé (ID 4) med lönn och oxel.

Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln berör en grönyta som klassats med visst naturvärde och enstaka yngre träd kan komma att påverkas.

Årstafältet

Stationsläget och det tillfälliga markanspråket berör grönytor där det finns två naturvärdesobjekt med visst naturvärde. Flera yngre träd kan komma att påverkas. Marken planeras dock att exploateras även i nollalternativet, i samband med den planerade stadsutvecklingen i området.

Östbergahöjden

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergavägen berör en blandskog med påtagligt naturvärde. Vidare kan flera träd komma att påverkas, varav två värdefulla träd.

Stationslägets tillfälliga markanspråk innebär intrång i grönytor där två naturvärdesobjekt med visst naturvärde påverkas. Vidare kan två värdefulla träd samt två biotopskyddade alléer (ID 5 och 6) komma att påverkas. Den permanenta anläggningen påverkar en träd och buskridå med visst naturvärde.

En tallskog med påtagligt naturvärde berörs av det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna. Flera äldre träd kan komma att påverkas, varav ett är klassat som särskilt skyddsvärt träd och ett är klassat som värdefullt träd. Luftutbytesschaktet medför ett permanent intrång i en mindre del av tallskogen.

Älvsjö

Fyra bollpilar kan komma att påverkas av luftutbytesschaktet vid Åbyvägen.

Stationsläget och dess tillfälliga markanspråk tar i anspråk en parkmiljö med högt naturvärde där ett flertal träd kan komma att påverkas, varav flera är särskilt skyddsvärda träd samt värdefulla träd.

Tillfälligt markanspråk för stationsläget samt brandgasschaktet och dess tillfälliga markanspråk medför ett intrång i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde som tillhör Älvsjö gård.

Luftutbytesschaktet vid Magelungsvägen tar i anspråk en grönyta som bedömts ha låga naturvärden.

Två naturvärdesobjekt, ett med påtagligt naturvärde och ett med visst naturvärde, påverkas av det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln. Utöver det medför markanspråket att enstaka träd kan komma att påverkas, däribland två värdefulla träd.

Buller, stomljud och vibrationer

Då hela tunnelbanesträckningen går under mark är eventuella luftburna bullerstörningar under drifttiden begränsat till anläggningar ovan mark. 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.

Stomljud från spårtunneln kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. Utredning av stomljud från tunnelbanan för drifttiden pågår för att se om riktvärdena för stomljud från spåranläggningar kan innehållas och undersöka behov av stomljudsdämpande åtgärder. Preliminära resultat visar på att stomljudsdämpande åtgärder kommer att behövas i stort sett längs hela sträckan där lokaler som omfattas av riktvärden finns i närheten. Med stomljudsdämpande åtgärder bedöms riktvärdena innehållas.

Tunnelbanan går i berg och tunnelbanetågen är relativt lätta samt har en måttlig hastighet vilket gör att risken för höga vibrationsnivåer bedöms som låg och behöver inte beaktas ytterligare.

Luftkvalitet, inomhus och utomhus

Stationerna kommer att förses med ventilation för tilluft till plattform. Tunnelarna ventileras genom åtta luftutbytesschakt. 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, $565 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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. 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 (PM_{10}) inte leder till överskridande av miljökvalitetsnormen vid respektive luftutbytesschakts närområde. För miljökvalitetsmålet som dygnsmedelvärde ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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.

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 ske 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 PM_{10} -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 respektive avståndet till andra verksamheter är så pass 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.

Klimatanpassning och översvämning

Hela tunnelbanesträckningen går i tunnlar under mark med begränsade risker för vatten att läcka in. Tunnlarna och stationerna kan således endast översvämmas genom anläggningens öppningar ovan mark, exempelvis stationsentréer, mynningar till servicetunnlar och luftutbytesschakt. Anpassning till ett förändrat klimat berör därför främst dessa anläggningsdelars förmåga att hantera förväntade ökade nederbördsmängder och kraftiga flöden under korta perioder.

För stationsentréer vid Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö är höjdsättningen projekterad så att inget dagvatten från gatumarken kan rinna in i stationen eller annan kritisk infrastruktur. Det genomförs genom lutning på vägar och höjdsättning av gångbanor som redan är inkluderade i stadsutvecklingsprojekt vid de flesta stationerna. Stationsentré Trekantsparken vid station Liljeholmen är projekterad för nivån + 5,1 meter för att skydda mot stående vatten i Trekantsparken som uppstår vid ett skyfall.

Luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom områden som påverkas av översvämning vid Mälarens beräknade högsta nivå, +2,7 meter (RH2000) och ska således säkras för en vattennivå på +2,7 meter.

Översvämningsrisk vid skyfall för servicetunnlar, luftutbytesschakt, brandgasschakt samt teknikbyggnad redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

Klimat och naturresurshushållning

Ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö innebär nya stationsplaceringar vid kollektiva knutpunkter som Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet och Älvsjö. Syftet med denna utveckling är att förbättra tillgängligheten och möjliggöra effektivare rörlighet för Stockholms invånare och pendlare. Genom att avlasta kollektivtrafiken över Saltsjö-Mälarsnittet i stadens västra delar förväntas tunnelbanan bidra till en mer hållbar transportinfrastruktur i en stad som försätter att växa.

Utbyggnaden påverkar klimatet och naturresurshushållning på flera sätt. När den nya tunnelbanan är i drift sker en överflyttning från bil- och bussresor till spårbunden kollektivtrafik, vilket bidrar till att minska utsläppen från befintlig vägtrafik. Utbyggnaden bidrar även i stor utsträckning till att tillgodose framtida resenärers behov av hållbara resealternativ.

Trots dessa fördelar är det för projektet viktigt att beakta att byggandet av tunnelbanan kräver stora mängder energi- och materialresurser vilket leder till utsläpp av växthusgaser och därigenom en negativ klimatpåverkan. Resultaten från klimatkalkyler för projektet visar att produktion av material såsom stål, cement och betong samt schakt och transporter av massor utgör betydande utsläppsposter.

För att begränsa dessa negativa effekter eftersträvas en yt- och resurseffektiv anläggning vid utformning av tunnelbanesystemet. Genom att främja en cirkulär och lokal masshantering tillsammans med ett fortsatt fokus på att minska klimatavtrycket under projektering och produktion, bedöms möjligheterna som goda att nå projektets mål om 50 procents reduktion av klimatutsläpp under projektgenomförandet.

Olycksrisker

Tunnelbana är ett jämförelsevis säkert transportsystem. Region Stockholm har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som övergripande beskriver inriktningen för säkerhetsarbetet avseende personsäkerhet, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.6 *Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan*.

Den största risken för personskador inom tunnelbanans anläggning är att personer blir påkörda av tåg. Trafiken i tunnelbanan bedöms under drifttiden inte generera några signifikanta risker för

tredje person i omgivningen till tunnelbanan. Detaljerad riskutredning pågår men en preliminär bedömning är att det finns en förhöjd risknivå men att riskerna generellt är begränsade och inga specifika åtgärder behöver fastställas i järnvägsplanen.

Riksintressen, miljömål och miljökvalitetsnormer

Riksintressen

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

Det är främst i samband med anläggningar i marknivå som en påverkan från tunnelbanan på riksintressena skulle kunna bli aktuell. Eventuell påverkan på riksintressena kommer att bedömas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen. Den preliminära bedömningen är att de berörda riksintressenas värden inte påverkas.

Miljömål

Tunnelbanan till Älvsjö bedöms beröra sju av de 16 nationella miljökvalitetsmålen: Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Giftfri miljö, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, God bebyggd miljö samt Ett rikt växt- och djurliv.

Även Region Stockholms regionala hållbarhetsstrategi samt lokala miljömål berörs. Projektets måluppfyllelse kommer att beskrivas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) 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 sannolikt inte försvåra att miljökvalitetsnormer för luft kan uppfyllas. De föreningar som kommer ut genom utblåsen från luftutbytesschakten kommer att kunna spädas ut effektivt och kommer enbart få en liten till måttlig påverkan i luftutbytesschaktens direkta närhet. Projektet förväntas inte heller försvåra möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormer för ytvatten. Utsläpp av tunnelvatten i vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden bedöms inte ge en mätbar skillnad på kvalitetsfaktornivå för uppsatta miljökvalitetsnormer.

Fortsatt arbete

Efter aktuellt samråd kommer en granskningsversion av järnvägsplanehandlingarna att tas fram. Där ingår slutversionen av denna miljökonsekvensbeskrivning, som ska lämnas in till länsstyrelsen för godkännande. I slutversionen kommer tunnelbaneanläggningen att beskrivas mer detaljerat och konsekvensbeskrivningar kommer att redovisas för alla de miljöaspekter som tas upp. Det kommer även att ingå en samlad bedömning där projektets uppfyllande av miljömål och dylikt redovisas.

Prövningar mot 9 och 11 kap. miljöbalken, mot kulturmiljölagen samt mot plan- och bygglagen kan vara aktuella innan järnvägsplanen kan genomföras.

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.

Enligt avtalet om ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö ansvarar Region Stockholm för utbyggnaden av tunnelbana och Stockholms stad ansvarar för att bygga 48 500 nya bostäder i tunnelbanans närområde, antingen själva eller genom andra markägare eller exploatörer.

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.



Figur 2. Planerat och befintligt tunnelbanesystem i Stockholmsregionen.

Region Stockholm ansvarar även för flera andra tunnelbaneutbyggnader som kommit längre i planering och genomförande. Dessa utbyggnader sker i tre olika riktningar: till Nacka, till Arenastaden och till Barkarby. Dessutom byggs tunnelbanans Blå linje ut till Gullmarsplan och söderort samt kopplas ihop med nuvarande Grön linje till Hagsåtra, som alltså kommer att bli Blå linje när utbyggnaden är färdig.

1.2 Mål för utbyggd tunnelbana

Beträffande ändamål och projektmål för tunnelbanan till Älvsjö, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 2.1 *Ändamål och projektmål*.

Beträffande nationella transportpolitiska mål, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 2.2 *Nationella transportpolitiska mål*.

Utvärdering mot dessa mål kommer att redovisas i den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

1.3 Planläggningsprocessen för tunnelbanan

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 vägen eller 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 3.



Figur 3. Planläggningsprocessen för en järnvägsplan som kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Tunnelbanan till Älvsjö befinner sig i samrådsskedet. Figuren visar även sambandet med miljöprövningen.

1.4 Tidigare utredningar och beslut

Utförlig redovisning av tidigare utredningar och beslut, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 1.2 *Tidigare utredningar och beslut*.

1.4.1 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 oavsett val av sträckning och djup, på grund av byggnationens komplexitet, omfattning och miljöns känslighet. Inom utredningsområdet 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 jord. 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 stomljud 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 6 och mer djupgående information om byggtiden finns i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovningen.

Arbetet ska påverka planförslagets 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 en preliminär version och utgör en del av samrådshandling för utbyggnad av tunnelbana till Älvsjö. En fullständig MKB för järnvägsplanen baserat på en slutlig utformning kommer att tas fram och lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholm för godkännande. Dokumentet blir slutligen ett beslutsunderlag vid provning för fastställelse av järnvägsplanen.

2.2 Metod

Bedömningsmetodiken för denna miljökonsekvensbeskrivning illustreras i Figur 4. I denna preliminära version bedöms bara påverkan. Värdering av effekter och bedömning av konsekvenser kommer att redovisas i den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen som ska lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholm för godkännande.

Bedömning av påverkan på miljö, hälsa och resurshushållning utgår från den berörda platsens förutsättningar och värden samt den påverkan som projektet medför, det vill säga störningens eller ingreppets omfattning, i jämförelse med nuläget. Nulägesbeskrivningen innefattar befintlig markanvändning, se kapitel 4 *Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget*.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska även innehålla uppgifter om det så kallade nollalternativet, alltså 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. Se vidare kapitel 6 *Nollalternativet*.

För varje miljöaspekt i kapitel 4 finns rubriken ”*Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått*”. Under den rubriken redovisas de skyddsåtgärder som planeras att regleras i järnvägsplan samt skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder eller försiktighetsmått som föreslås för att undvika eller minimera negativa miljökonsekvenser. Detta kommer att redovisas mer detaljerat i den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

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

Figur 4. Illustration av metodiken för konsekvensbedömning. Bedömningen görs utifrån en sammanvägning av berört värde och ingreppets/störningens omfattning.

För vissa miljöaspekter är det även relevant att göra en bedömning av en trolig utveckling utöver laga kraftvunna detaljplaner, se vidare avsnitt 9.3 *Kumulativa effekter*. I det avsnittet görs en sammantagen, kumulativ konsekvensbedömning av framtida utbyggnadsplaner inklusive såväl planförslaget som laga kraftvunna 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 således 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.

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. Till järnvägsplanen för depån tas en separat miljökonsekvensbeskrivning fram.

Denna miljökonsekvensbeskrivning kommer också att användas som miljökonsekvensbeskrivning för detaljplaner som berörs av järnvägsplanen för tunnelbanan. MKB-dokumentet 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 prövas 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
- Stadsbild
- Rekreation
- Naturmiljö
- Buller, vibrationer och stomljud
- Luftkvalitet, inomhus respektive utomhus
- Elektromagnetiska fält
- Klimatanpassning/skyfall
- Klimat och naturresurshushållning
- Olycksrisker

Miljöaspekten radon har avgränsats bort.

För den planerade verksamheten lämnar Region Stockholm in en ansökan om tillstånd till grundvattenbortledning enligt 11 kap. 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.

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.

2.4 Osäkerheter

I bedömningarna av framtida stadsutveckling som ingår i nollalternativet (kapitel 6) och i kumulativa effekter (avsnitt 9.3) finns osäkerheter. Utgångspunkten för bedömningen av framtida stadsutveckling om tunnelbanan kommer till stånd har varit Sverigeöverenskommelsen. 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.

3 Planförslaget samt alternativa lokaliseringar och utformningar

3.1 Planförslaget

I samrådsskedet redovisas planförslaget i järnvägsplanens planbeskrivning, se planbeskrivningens kapitel 4 *Planförslaget samt alternativ och utformning*, samt på järnvägsplanens plankartor. Nedan ges en kort redogörelse för vad som ingår i järnvägsplanen. Se även Figur 5 och Figur 6.

3.1.1 Spårtunnlar och servicetunnlar

Den nya tunnelbanan består av två parallella enkelspårstunnlar som anläggs helt under markytan. Spårtunnlarna kommer att sträcka sig från Kungsholmen i norr, vidare under Riddarfjärden, Långholmen, Liljeholmsviken, Västra stambanan, Södra länken och Stockholmsmässan, och slutar vid Älvsjö i söder. Sträckan är strax över åtta kilometer lång.

Spårlinjen ligger mellan 30 och 80 meter under marknivå, se profil, Figur 7.

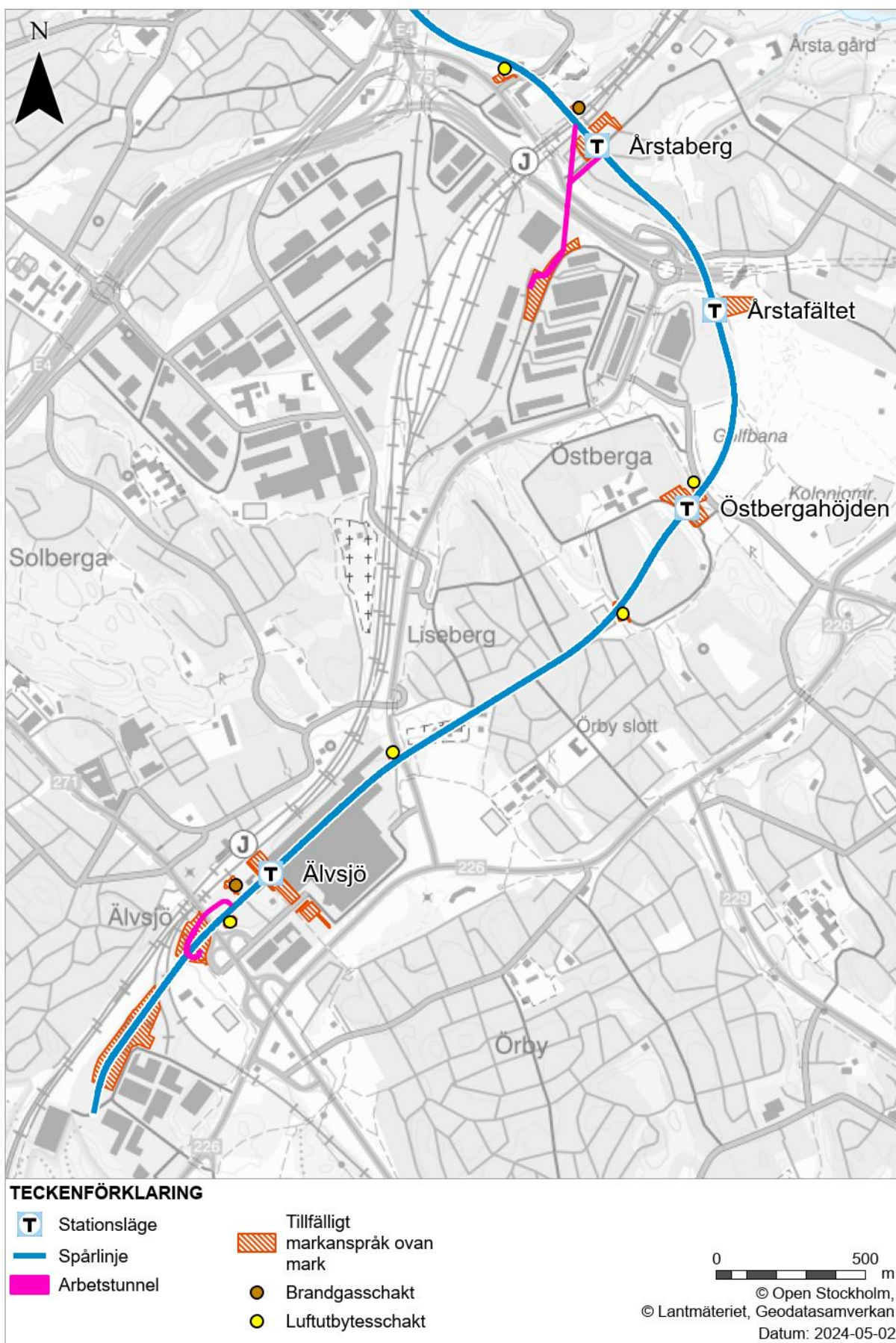
De båda enkelspårstunnlarna kommer att borraras med varsin tunnelbormaskin och kläs in med betongsegment för att göra dem täta. Tvärtunnlar förbinder spårtunnlarna och placeras med cirka 300 meters intervall. Syftet med tvärtunnlarna är framför allt för utrymning, men de kommer även användas för räddning och underhåll. Se vidare järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.2 *Spårtunnlar*.

Beträffande ventilationssystem samt vatten och avlopp, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.4 *Ventilationssystem och anläggningar ovan mark* samt 4.5 *Vatten och avlopp*.

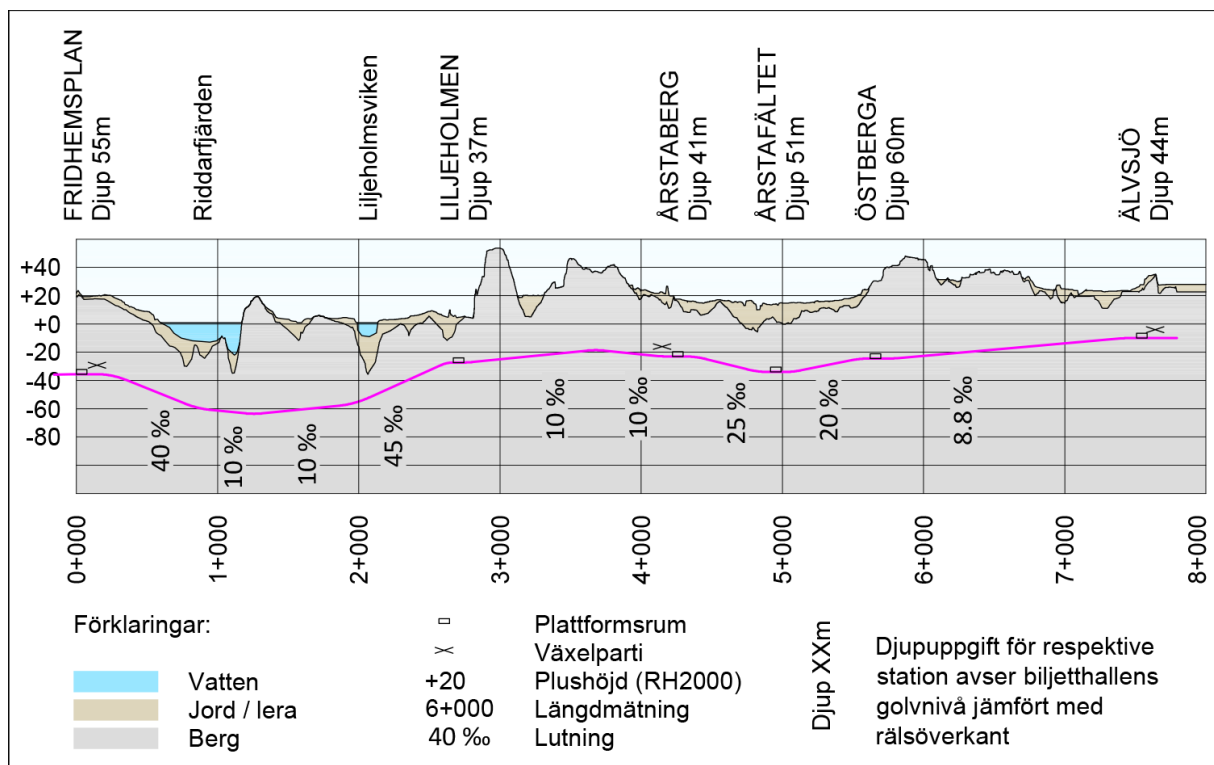
För att få tillträde till anläggningen och kunna utföra drift- och underhållsåtgärder under drifttiden planeras två permanenta servicetunnlar, en vid station Fridhemsplan och en vid station Liljeholmen. Under byggtiden kommer servicetunnlarna att användas för att bygga de nya stationsdelarna vid respektive station och de benämns då arbetstunnlar. Se vidare järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.7 *Drift och underhåll*.



Figur 5. 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 6. 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 7. Den nya tunnelbanelinjens profil. Observera att det är olika skala i längsled och höjdlid.

3.1.2 Stationer

Längs sträckan planeras sex stationer: Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östberga och Älvsjö. Vid Fridhemsplan och Liljeholmen ansluter den nya anläggningen till de befintliga tunnelbanestationerna.

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

De gemensamma utformningsprinciperna utgörs av en lösning med en 75 meter lång plattform, som nås från mellanplanet via två trapphallar, en i vardera änden av plattformen. Trapphallarna utgörs av uppåtgående rulltrappa och fast trappa. Hissarna är placerade i mitten av plattformsrummet. Mellanplanet utgör en länk mellan trapphallen och hisshallen. Från hisshallen nås högkapacitetshissar som förbinder mellanplanet med biljetthallen på markplan. Detta beskrivs närmare i järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.3.1 *Utformningsprinciper stationer*.

Högkapacitetshissarna 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.

Nedan beskrivs stationernas placering helt kort. Se vidare järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.3 *Stationer* samt gestaltungsprogrammet.

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.

En plattform för den nya tunnelbanelinjen kommer att byggas under befintlig Grön och Blå linje. Befintlig förbindelsegång ansluts med rulltrappor och snedbanehissar till ett nytt mellanplan. Mellanplanet ansluts med rulltrappor, trappa och hissar till norra änden av plattformsrummet.



Figur 8. Fridhemsplan ligger i korsningen mellan Drottningholmsvägen och Fridhemsgatan. En av entréerna till den befintliga tunnelbanestationen ligger på hörnet av byggnaden mitt i bilden. Den nya stationen byggs under den befintliga. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

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 samma entréer och biljetthallar som i dag. Den nuvarande södra biljetthallen byggs om och kompletteras med en hisshall mot nordost, vars hissar kommer att leda till den nya tunnelbanelinjen. Befintlig stationsentré mot Trekantsparken får ett nytt läge i den nya biljetthallen. En ny plattform för den nya tunnelbanelinjen kommer att byggas under Röd linjes plattform.



Figur 9. 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 svart pil.

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 sydvästra hörnet av kvarteret Marman, nära befintliga stationer för pendeltåg och Tvärbanan samt bussar. Stationsentrén kopplar till resandeflödet för pendeltåg, buss och Tvärbanan. Stationen kommer att utformas med en kompakt biljetthall som möjliggör en integrering i ett framtida kvarter med verksamheter, handel och bostäder.



Figur 10. Årstaberg är en bytespunkt för kollektivtrafiken. Den nya tunnelbanestationen kommer att ligga bortanför busstorget, där det idag är bilparkering. Läget är markerat med svart 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 omringliggande områden har tillgång till Tvärbanan med de två stationerna Årstafältet och Valla torg. Den nya stationen kommer att öka tillgängligheten till olika stadsdelar och målpunkter i Stockholmsregionen genom att underlätta kombinerade resor med Tvärbanan, busslinjer och den nya tunnelbanelinjen.

Stationen placeras i ett kvarter som ligger nära det planerade stadsdelscentrumet. Den får en stationsentré på kvarterets södra sida och kommer att integreras med bostäder och verksamheter.

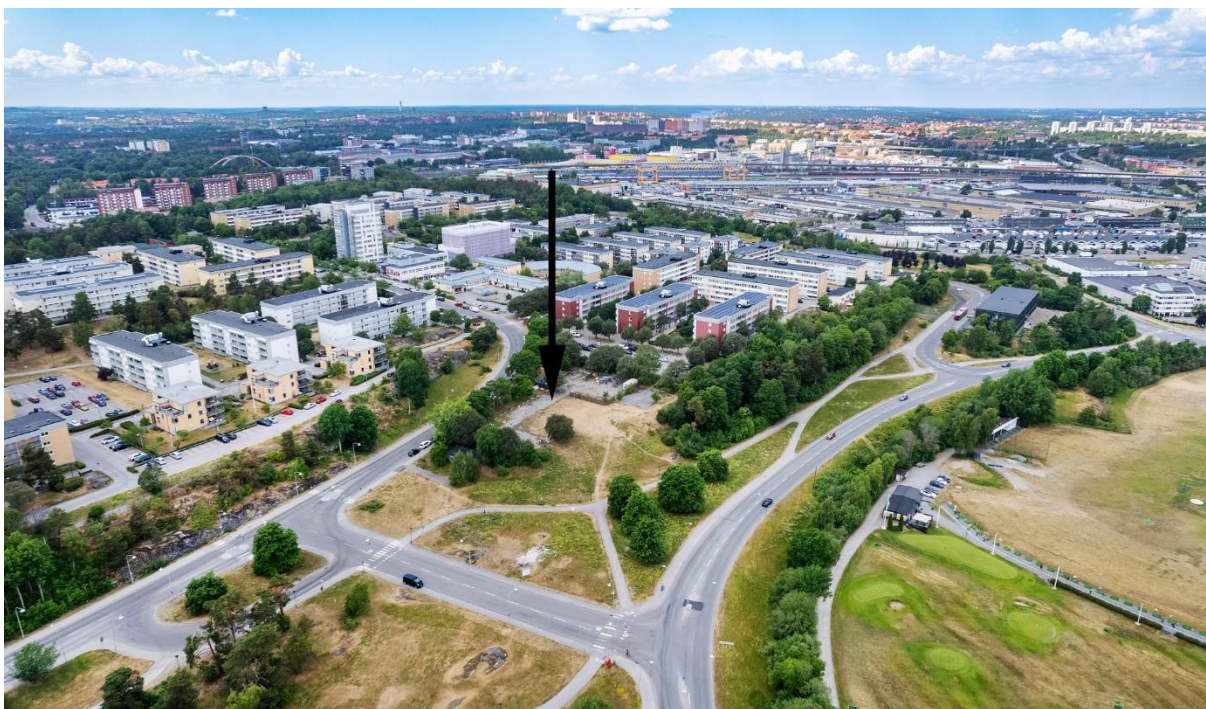


Figur 11. Stora delar av Årstafältet är idag en byggarbetsplats. Den nya tunnelbanestationen kommer att ligga i ett nytt kvarter, nära den befintliga bebyggelse som syns i fotots övre vänstra kant, se svart pil i fotot.

Station Östberga

I Östberga saknas idag spårbunden kollektivtrafik. 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, övriga delar i kvarterets bottenvåning och kommer även att innebära visuell kontakt med Östberga torg och Östbergaskolan.



Figur 12. Östberga till vänster i bild, med Årstafältet till höger. Den nya tunnelbanestationen, station Östberga höjden, kommer att ligga i närheten av bilparkeringen mitt i bilden. Läget är markerat med svart 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 samt skapa goda möjligheter för byten mellan olika kollektivtrafikslag.

Stationen placeras intill och i nivå med gång- och cykelstråket Älvsjö Broväg, nära Älvsjö station. Placeringen innebär en samlad resandemiljö med möjlighet att samnyttja angöring, cykelparkering och andra resandefunktioner. Stationens biljetthall utformas som en fristående byggnad i parkmiljön mellan Älvsjö Broväg och Stockholmsmässan.



Figur 13. 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 svart pil.

3.1.3 Anläggningar ovan mark

Den nya anläggningen omfattar system för att ventilerar anläggningen vid normal drift och vid händelse av brand. De anläggningar som kommer finnas ovan mark, förutom stationerna, är åtta luftutbytesschakt, tre brandgasschakt och en teknikbyggnad. Ovan mark förses luftutbytesschakt och brandgasschakt med schaktöverbyggnader i form av fundament eller byggnader med ett galler. Placeringen framgår av Figur 5 och Figur 6.

Luftutbytesschakten har som funktion att ventilerar spårtunnlarna, medan brandgasschakten ska ventilerar ut brandgaser vid händelse av brand. Se vidare järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.4.2 *Anläggningar ovan mark*.

3.1.4 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. Endast de ytor som krävs för projektets genomförande får tas i anspråk. Etableringsytorna anläggs i anslutning till arbetstunnlar, vertikala schakt, luftutbytesschakt och brandgasschakt. Ytorna används för borttransport av bergmassor, upplag av material, installationer och arbetsbodar, lokala mobila reningsanläggningar samt för arbetsmaskiner och fordon. Där det behövs placeras verkstads- och förrådsutrymmen. Under hela byggtiden sker transporter till och från etableringsytorna i form av byggtrafik. Placeringen av dessa ytor studeras utifrån ett flertal olika parametrar, exempelvis byggbarhet, befintligheter, närhet till riskobjekt, tekniska förutsättningar samt kostnad och omgivningspåverkan.

Planerade tillfälliga markanspråk redovisas översiktligt i Figur 5 och Figur 6 samt mer detaljerat på järnvägsplanens plankartor.

3.1.5 Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan

Region Stockholm har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som övergripande beskriver inriktningen för regionens säkerhetsarbete avseende personsäkerhet. Detta redovisas i järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.6 *Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan*.

3.2 Lokaliserings- och utformningsalternativ

Vald lokalisering av spårlinje och stationer samt de alternativa lokaliseringar och utformningar som studerats i lokaliseringsutredningen redovisas i järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.1 *Val av lokaliseringsalternativ*.

3.3 Framtida stadsutveckling

I samrådsskedet redovisas framtida stadsutveckling i närområdet för den nya tunnelbanan till Älvsjö i järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 3.3 *Stadsutveckling*.

4 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget

För att identifiera, beskriva och bedöma projektets miljöeffekter och konsekvenser används begreppen påverkan, effekt och konsekvens. I denna samrådsversion bedöms bara påverkan. Effekterna och konsekvenserna kommer att bedömas i den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen som ska lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholm för godkännande.

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.

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 prövar och styr 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 *Bygghetoder och genomförande*. För att ta del av mer utförliga beskrivningar av byggstörningar och byggtidens miljöpåverkan, se preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

4.1 Mark och vatten

Markförhållandena har betydelse för flera andra miljöaspekter och är därför en viktig förutsättning för miljöbedömningen. Mer detaljerad redovisning av markförhållanden finns i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

Tillstånd kommer att sökas för bortledning av grundvatten, vilket beskrivs närmare i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

4.1.1 Nuvarande förhållanden

Berggrundsförhållanden

Den nya tunnelbanans tunnlar och stationer kommer att byggas i berg. Berggrunden i det aktuella området består i huvudsak av sedimentär gnejs. Mer omfattande inslag av granitisk gnejs och granit förekommer framförallt 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 kan fungera som en vattenförande sprickzon.

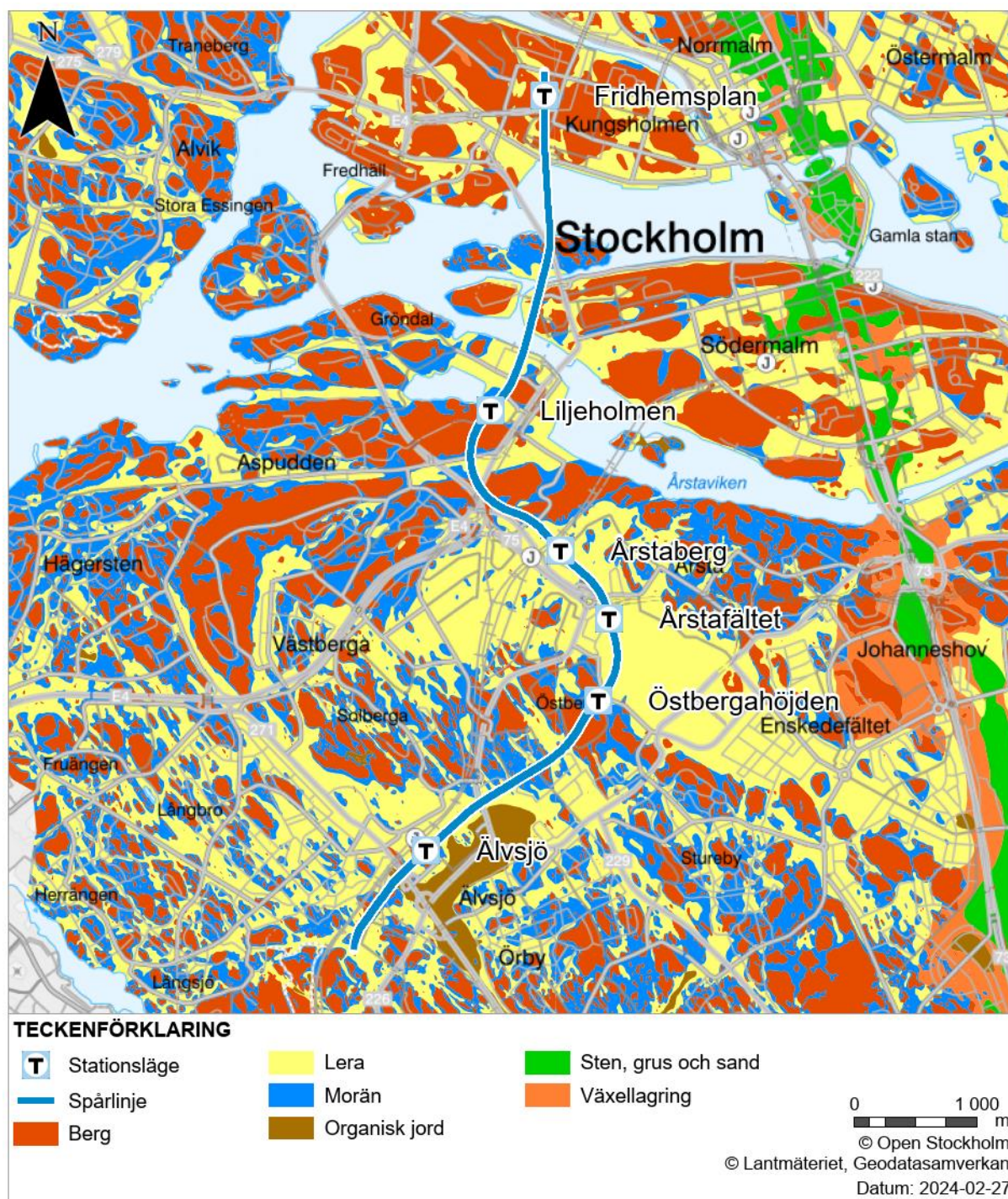
Bergkvalitet kan beskrivas som i vilken grad berget är uppsprucket och vilka egenskaper strukturerna i berget har. Svaghetszoner och sprickor kan vara sådana strukturer. Förenklat är en svaghetszon en zon i berget där berget är svagare än omkringliggande berg. Svaghetszonerna finns ofta i dalgångar. I det aktuella området finns ett antal svaghetszoner, bland annat längs med Riddarfjärden och Liljeholmsviken. En närmare analys av sprickor och svaghetszoner i berggrunden pågår och kommer att redovisas i miljöprövningen.



Figur 14. Berggrundsförhållanden (SGU 2023a).

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. 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 Enskededalens 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.



Figur 15. Jordartsförhållanden (SGU 2023b).

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 redovisas i miljöprovningen.

De största jorddjupen på Kungsholmen finns längs med svaghetszoner i berget, med jorddjup upp mot 15 till 20 meter till exempel i Råambshovsparken. 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 med en mäktighet kring 3 meter, med ett lokalt undantag på upp mot 10 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 vid Årsta kombiterminal samt vid Årstaberg varierar lermäktigheten från cirka 6 till 10 meter men 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 täta nätverk av sonderingar som utförts i området framgår att det undre friktionsjordlagret mestadels är tunt.

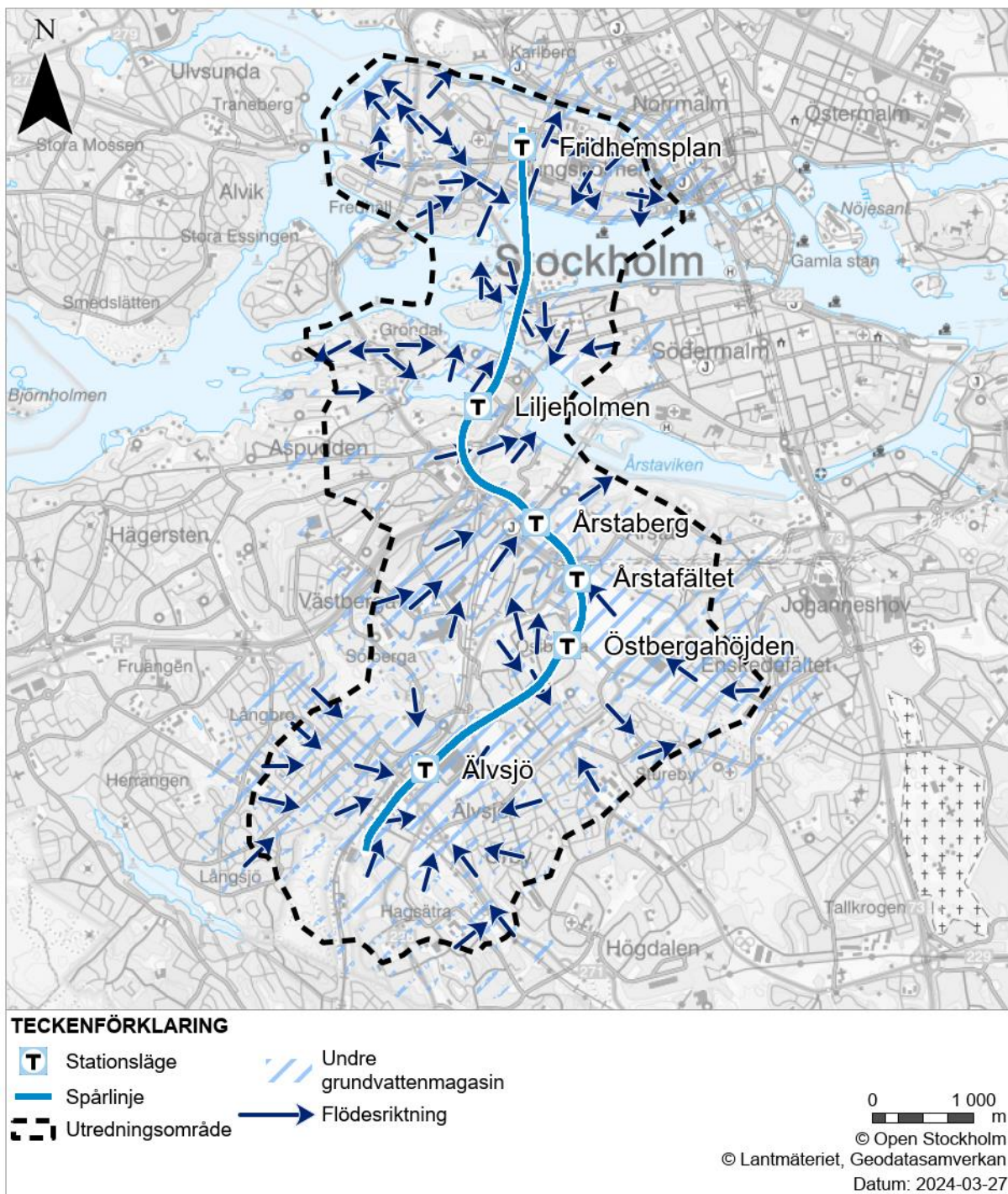
Även inom Örby och Solberga, norr om Älvsjö, framträder tydligt de smala lerjordfyllda dalgångarna som mindre spricksystem i berggrunden gett upphov till. Dessa är mestadels orienterade i nordvästlig till sydöstlig riktning.

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 16. Grundvatten förekommer även utanför dessa magasin.



Figur 16. Utbredning av potentiella grundvattenmagasin inom utredningsområde för grundvatten. Kartan visar även tolkade flödesriktningar.

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 som är känsligt för grundvattenpåverkan. Nu dräneras det delvis till befintliga undermarksanläggningar men grundvattennivån ligger ändå marknära.

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 EU:s vattendirektiv finns i närheten av tunnelbanan.

Ytvatten

Under drifttiden planeras vattnet från tunnelbanan att avledas via dagvattennät till recipienten Mälaren-Riddarfjärden, se Figur 17.



Figur 17. Vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden (VISS, 2023).

Mälaren-Riddarfjärden (WA42021115) är en vattenförekomst med beslutade miljökvalitetsnormer. För information om vad en vattenförekomst är, vilka klassningar som finns och bestämmelsen om miljökvalitetsnormer 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. Riddarfjärdens ekologiska status är klassad som *Otillfredsställande* och dess kemiska status är klassad som *Uppnår ej god*. Miljökvalitetsnormerna är beslutande till *Måttlig ekologisk status* år 2027 samt *God kemisk status* år 2027, med undantag för polybromerade difenyletrar och kvicksilver.

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.

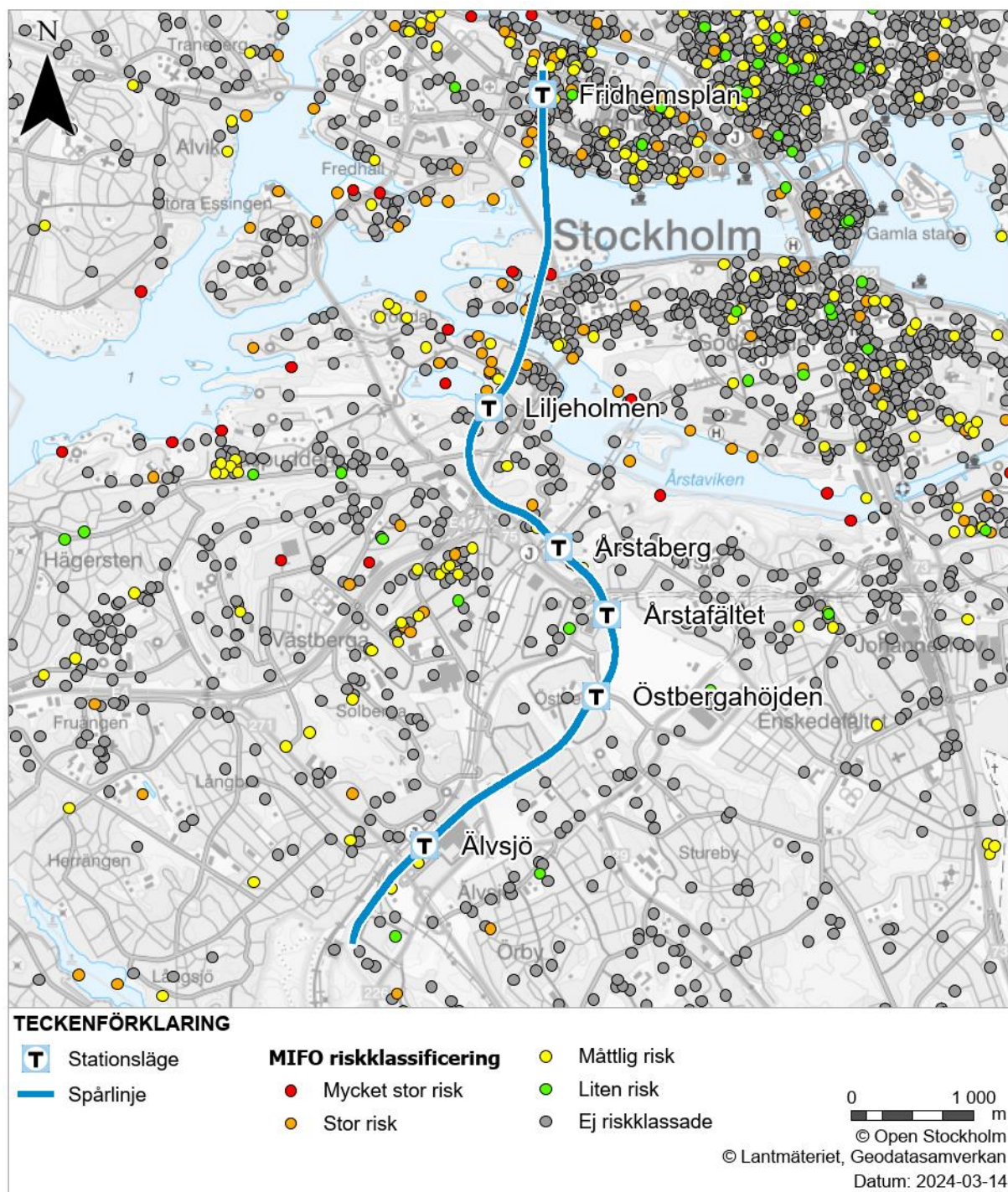
Föroreningar i mark förekommer främst i genomsläppliga jordar såsom fyllnadsmaterial, och kan via grundvattnet potentiellt spridas till djupare jordlager och berg men även bort från källområdet till ytvatten och sediment.

I områden längs med tunnelbanan till Älvsjö finns ett antal objekt i det så kallade EBH-stödet som är länsstyrelsens databas över misstänkta och/eller konstaterat förorenade områden, se Figur 18. Stor risk för förekomst av föroreningar bedöms finnas kring Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö. Inom dessa områden förekommer kluster av potentiellt förorenade områden.

Jordprovtagningar som hittills har genomförts 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 och vid planerad depå i Älvsjö förekommer enstaka provpunkter med föroreningshalter över MKM med avseende på tungmetaller. Mer detaljerad redovisning av utförda jordprovtagningar finns i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovningen.

Inledande provtagning av grundvatten indikerar på förhöjda föroreningsnivåer av framförallt metaller, PAH (Polycykliska aromatiska kolväten samt PFAS (poly- och perfluorerade alkylsubstanser). Den inledande provtagningen har bekräftat att det förekommer förhöjda föroreningsnivåer i grundvattnet vid Fridhemsplan, Liljeholmen, Östberga och Älvsjö.

Slutresultatet av provtagningarna av jord och grundvatten kommer att inkluderas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 18. Riskklassning av områden baserat på länsstyrelsens MIFO-databas, Metodik för inventering av förorenade områden (Länsstyrelserna, 2023).

4.1.2 Bedömningsgrunder och metodik

Miljökvalitetsnormer

Den svenska regleringen av vattenmiljön härrör från EU:s ramvattendirektiv. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet 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 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 kap. miljöbalken med tillhörande förordningar.

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 Vattendirektivet, som 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 biota 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, smältvatten, kondensvatten, avloppsvatten från tvättinsatser vid spolning i tunneln, vatten från golvavlopp från teknikutrymmen samt släckvatten vid händelse av brand. Vattnet ska inte överskrida maxhalter enligt HVMFS 2019:25 eller riktvärden för länshållningsvatten framtagna av Stockholms stad.

Metodik yt- och grundvattenpåverkan

Det utredningsområde som visas i Figur 16 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 grundvattennivåsenkning, förutsatt att det inte genomförs några åtgärder. Påverkansområdet redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

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

Nedan listas den övergripande metodiken för identifiering av yt- och grundvattenpåverkan:

- 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 identifierade potentiella skadeobjekt.
- 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 spårtunnlarnas 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). 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 tunnellinjen och utanför stationsområden 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. Provtagningar pågår fortfarande.

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.

4.1.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Grundvatten

Den grundvattenpåverkan som kan uppkomma bedöms huvudsakligen ske till följd av byggande av stationer och spårtunnlarna. Även andra schakt, exempelvis luftutbytesschakt, kan medföra viss grundvattenpåverkan.

Spårtunnlarna byggs med en tunnelbormmaskin och tätas genom en betonginklädnad, en så kallad lining. Tvärtunnlarna byggs med den konventionella borra-spräng tekniken. Sammanlagt ger det en betydligt tätare tunnel jämfört med en tunnel som enbart byggs med borra-spräng tekniken. Tunneldrivning med tunnelbormmaskin innebär dock ett tillfälligt större inläckage vid tunnelfronten innan betonginklädnaden installerats och tätats mot berget. Stationerna med anslutande schakt för hissar med mera sprängs ut med borra-spräng tekniken och berget tätas utifrån bergförutsättningarna. För mer information om byggmetoder se kapitel 5 *Byggmetoder och genomförande*.

Majoriteten av de effekter och konsekvenser som är kopplade till vattenfrågor är begränsade till byggtiden. En del av de effekter och konsekvenser som uppstår i samband med byggtiden kan dock kvarstå även under drifttiden. Detta gäller främst vid stationerna. En grundvattensänkning kan påverka grundvattennivåkänsliga objekt. Det kan exempelvis vara att vattennivån i en energibrunn sänks eller att det sker sättningsskador i byggnader som är grundlagda i lerområden. För mer detaljerad beskrivning av hur förändrade grundvattenförhållanden kan inverka på grundvattennivåkänsliga objekt, se preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

Ytvatten

Under drifttiden bildas tunnelvatten som framförallt av består av inläckande grundvatten vilket avleds genom längsgående VA-ledningar i tunnarna till en VA-station, som planeras ligga under mark i anslutning till station Fridhemsplan. Det är främst vid anläggningsdelar (stationer, permanenta tunnlar och tvärtunnlar) som är anlagda med tekniken borra-spräng som grundvatten kommer att läcka in under drifttiden. Spårtunnlarna planerar att kläs in med lining och blir med det i stort sett täta under drifttiden.

Från anläggningens VA-station i Fridhemsplan kommer vattnet avledas eller pumpas till recipienten Mälaren-Riddarfjärden genom Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA:s) ledningsnät. En preliminär bedömning är att tunnelbanan inte kommer att försvåra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Mälaren-Riddarfjärden och någon mätbar skillnad på kvalitetsfaktornivå bedöms inte ske. Bedömningen utgår ifrån beräkningar av haltbidrag som grundar sig på halter från andra tunnelbanelinjer och uppmätta grundvattenprover. Utredning pågår om det finns behov av att rena vattnet innan det släpps ut till recipienten.

Under drifttiden uppstår även vatten från spolning (rengöring) av tunnarna och vid händelse av brand behöver också släckvatten tas omhand. Vattnet kommer att samlas upp och provtas innan beslut tas hur det ska hanteras vidare. VA-systemet kommer utformas så att det går att avbryta utpumpning av tunnelvatten till recipient, vilket gör det möjligt för erforderlig hantering av vattnet vid risk för föroreningsspridning, exempelvis vid brand.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Tunnelbanan till Älvsjö innebär i sig inte något tillskott av föroreningar. Ytjord kommer att schaktas och eventuell förorenad jord tas omhand under byggtiden, antingen genom att den renas eller att den transporteras till godkänd mottagningsanläggning. Effekten bli således att föroreningshalten inom aktuellt schaktområde blir lägre än innan 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 det kan även förekomma under drifttiden. Inläckande vatten kommer i det fallet att behöva renas och provtas innan det kan släppas vidare till ledningsnät eller recipient. En utredning pågår där vattenkvaliteten i grundvattenmagasin som kan beröras av planerad tunnelbana undersökts för att bedöma behov av rening.

En grundvattennivåsänkning kan innebära att markföroreningar som finns sedan tidigare frigörs och förflyttas. Risken för mobilisering av föroreningar kommer att beaktas vidare i miljöprövningen.

4.1.4 Skyddsåtgärder och andra 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. VA-stationen kommer regleras i järnvägsplanen.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Utgående vatten från VA-stationen kommer provtas enligt kontrollprogram som tas fram inför 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.

Vid händelse av brand och vid andra utsläpp i tunneln ska släckvatten samt vatten som är i kontakt med utsläppen hanteras separat. En tänkbar åtgärd är att pumparna i anläggningen ska kunna stängas av och att man sen ska kunna samla upp och köra bort vattnet för rening.

4.1.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

4.2 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 vid lagskyddade landskap och bebyggelse, att ta tillvara och utveckla kulturmiljön för kommande generationer.

4.2.1 Nuvarande förhållanden

Nedan beskrivs kulturmiljövärden vid stationslägena med närområden, samt läget för teknikbyggnaden på Långholmen. I Figur 20 och Figur 22 redovisas utpekade värdefulla kulturmiljöer, fornlämningar med mera.

Fridhemsplan

Fridhemsplan ligger inom riksintresse för kulturmiljövården, *Stockholms innerstad med Djurgården*. Riksintressebeskrivningen redovisas i avsnitt 9.4.2 *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 funktisbebyggelse, skolor och institutioner. Vid Fridhemsplan med omnejd finns byggnadsminnen och kyrkor samt ett stort antal grön- och blåklassade byggnader (enligt Stockholms stadsmuseums klassificering) vilket speglar de höga kulturmiljövärden som är representerade på platsen.

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



Figur 19. Spårvagnar på hållplats Fridhemsplan, okänt årtal. Källa: Järnvägmuseet.

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 20. Kulturmiljö, norra delen av sträckan (Riksantikvarieämbetet, 2023).

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 s.k. 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 etc. 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 emaljmålningarna som ursprungligen pryddes varje entré. Ett flertal av emaljmålningarna 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 21. 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 Starrbäcksängen på Norra Djurgården. Stockholmsmässan invigdes 1971 och mässbyggnaderna utökades och byggdes om år 2000.

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 22. Kulturmiljö, södra delen av sträckan (Riksantikvarieämbetet, 2023).

4.2.2 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.¹

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 4.2 *Kulturmiljö* till att fokusera på stationslägena med närmaste omgivning, samt den del av Långholmen där en teknikbyggnad placeras.

4.2.3 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 sättningar på grund av vibrationer under byggtiden eller permanent förändring av grundvattennivåer, som kan ge kvarvarande skador på befintliga kulturmiljövärden, kommer att beskrivas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

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, som beskrivs nedan, endast blir lokal bedöms riksintressets värden inte påverkas.

I 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.

Tunnelmynning för arbets- och servicetunnel vid Lindhagensplan berör inga utpekade kulturmiljövärden utöver att den ligger inom riksintresset.

¹ 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.

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 och har skydd i detaljplan för sina höga kulturmiljövärden. Teknikbyggnaden är dock placerad på acceptabelt avstånd från kulturhistoriskt värdefull bebyggelse, samt i en miljö med hårdgjorda ytor och invid Västerbron, vars massiva betongkonstruktion präglar platsen.

Liljeholmen

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

Årsta gamla skola vid Sjöviksbacken är grönklassad och har därmed höga kulturvärden. Med hänsyn till utpekade kulturmiljövärden bör luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. Antikvarisk kompetens bör medverka i gestaltungsprocessen. Placeringen av luftutbytesschaktet ligger nära en fornlämning (bytomt/gårdstomt) vilket kan komma att kräva ansökan om ingrepp i fornlämning hos länsstyrelsen. Ytterligare arkeologiska undersökningar kan bli nödvändiga.

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

Placering av tunneldmyning för arbetstunnel bedöms som lämpligt ur kulturmiljösynpunkt. I närmiljön finns grönklassad bebyggelse med dessa bedöms inte påverkas av förslaget.

Årstafältet

Stationsläget på Årstafältet bedöms inte påverka kulturmiljövärden negativt, eftersom där inte finns några registrerade kulturmiljövärden, enligt de bedömningsgrunder som redovisas i avsnitt 4.2.2 *Bedömningsgrunder och metodik*.

Östberga

Stationsläget i Östberga 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 (hällristning) vilket kan kräva arkeologisk undersökning.

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 och försvårar därmed en del av den historiska läsbarheten.

Placering av brandgasschakt vid Älvsjö Gårdsväg hamnar invid grönstrukturen vid Älvsjö gård och bedöms därmed som mindre lämplig ur kulturmiljösynpunkt. Hänsyn till kulturmiljövärden krävs vid gestaltning av schaktöverbyggnaden. Antikvarisk kompetens bör medverka i gestaltungsprocessen.

4.2.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

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

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.

Schaktöverbyggnaderna till brandgasschakt vid Fleminggatan, luftutbytesschaktet i Sjöviksbacken samt brandgasschaktet vid Årsta Gårdsväg bör gestaltas med hänsyn till kulturmiljön.

4.2.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

4.3 Stadsbild

Med stadsbild avses det övergripande visuella intrycket av en stads arkitektur och byggda miljö. Inom stadsplanering avser begreppet exempelvis byggnader och gaturums exteriöra gestaltning, orienterbarhet samt skala och struktur.

4.3.1 Nuvarande förhållanden

Nuvarande förhållanden beskrivs här från ett fotgängarperspektiv. Beskrivningarna nedan utgår alltså från hur en fotgängare upplever stadsbilden. Exempelvis bidrar en orienteringspunkt (landmärke), ett hinder (barriär) eller en plats där många människor rör sig (stråk/noder) till förståelse av en plats.

Tunnelbanan till Älvsjö sträcker sig från Kungsholmen (Fridhemsplan) i innerstaden via delar av söderort (Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet och Östberga) till Älvsjö. Sträckningen präglas av det storskaliga sprickdalslandskap som är typiskt för Stockholm med de förkastningsbranter, åsar, dalstråk och vattenytor som utgör grunden för stadens struktur.

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.

Här finns flera målpunkter, exempelvis Västermalmsgallerian, Internationella biblioteket, Rålambshovsparken, 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 23. 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. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

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 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 tunnelbanans Röda 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 24. Liljeholmens centrum med tvärbanestationen i förgrunden och tunnelbanestationens norra biljetthall till höger. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

Sjön Trekanten och Trekantsparken ligger på en lägre nivå i ett landskapsrum intill. 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 bristfälligt 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.

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 gröna- och vitkaklade 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 25. Intill busstorget i Årstaberg finns en liten park med bänkar och murar. I bakgrunden syns två teknikbyggnader. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

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 en ofärdig situation. Se Figur 26 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 centrum 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 rytmitiskt planmönster. På avstånd utgör dessa en kraftfull siluett mot Årstafältet idag, en effekt som kommer försvinna när den nya bebyggelsen kommer på plats.



Figur 26. 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.



Figur 27. 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. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

Älvsjö

Kring pendeltågstationen i Älvsjö är bebyggelsen tät, med en tydlig centrumbildning 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 resecentrumet. Sydöst om Huddingevägen är miljön helt präglad av småskalig villabebyggelse i Örby, även det villastad från 1900-talets början.



Figur 28. Spårområdet i Älvsjö, med Stockholmsmässan till höger. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

4.3.2 Bedömningsgrunder och metodik

För att analysera stationslägenas stadsbild 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.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.3 *Stadsbild* till att fokusera på stationslägena med närmaste omgivning, samt den del av Långholmen där en teknikbyggnad placeras.

4.3.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Fridhemsplan

Ingen ny stationsentré planeras vilket innebär att det i princip inte heller blir någon påverkan på stadsbilden vid stationsläget. Inga nya flöden/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). En etableringsyta föreslås på den befintliga slänten samt gatan. Brandgasschaktet bedöms påverka stadsmiljön måttligt. Fridhemsgatan upplevs idag som en baksida, med få entréer och verksamheter. Även höjdskillnaden mot den angränsande skolgården, liksom de träd och staket som skiljer skolgården från miljön bidrar till denna upplevelse.

Ett luftutbytesschakt placeras även vid Fleminggatan, nära korsningen med Arbetargatan. Detta kommer att påverka stadsbilden, då fotgängarnas utrymme redan idag är begränsat och många rör sig längs gatan. Hur stor påverkan blir beror på gestaltningen och går inte att avgöra i detta skede, då schaktöverbyggnaden inte fått en utformning ännu.

En servicetunnel med tillhörande tillfälligt 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.

Långholmen

På Långholmen placeras en teknikbyggnad. Anläggningen placeras på en grusplan som idag används som parkeringsplats/husbilst camping intill Pålsundet 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, från Långholmsbron samt uppifrån Västerbron. Även från Söder Mälarstrand på Södermalm kan byggnaden komma att bli synlig. Hur stor påverkan blir beror på gestaltningen och går inte att avgöra i detta skede, då teknikbyggnaden inte fått en utformning ännu.

Liljeholmen

Station Liljeholmens nya stationsbyggnad placeras nordväst om befintlig stationsbyggnad, som rymmer Liljeholmens södra biljetthall för tunnelbanans Röda linje. Den nya stationsbyggnaden kommer att påverka stadsbilden 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 stadsbilden 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.

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. Det är viktigt att undvika att skapa nya "baksidor" varför särskilt hörnen i mötet mellan ny och befintlig stationsbyggnad behöver gestaltas omsorgsfullt.

Sammanfattningsvis blir det en påtaglig påverkan på stadsbilden, framför allt nordväst om befintlig stationsbyggnad. Upplevelsen av förändringen 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 och stör inte stadsbilden nämnvärt, då platsen idag främst används som parkering. Med en god gestaltning kan schaktet bidra till stadsbilden då kajstråket i framtiden förväntas förlängas vidare längs Lövholmen bort mot Gröndal. Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen bedöms inte påverka stadsbilden nämnvärt, då den placeras i en slänt längs en hårt trafikerad väg. För de oskyddade trafikanter som passerar skulle den kunna bli ett positivt inslag i miljön, beroende på utformning.

Årstaberg

En ny stationsbyggnad 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 kommer att tillskapas och därmed kommer även flödena att förändras på platsen. Nyttillskottet kommer att stärka Årstaberg som urbant rum och bli ett tillägg i stadsbilden.

Brandgasschakt som placeras väster om järnvägsspåret kommer att ge liten till måttlig påverkan på den nya stadsmiljö/stationstorg som nu växer fram där.

Luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken placeras en bit upp från vägen i terrängen nära Årsta gamla skola, och bedöms inte påverka stadsbilden nämnvärt.

Årstafältet

Stadsbilden på Årstafältet kommer inte påverkas påtagligt av den nya stationsentrén, eftersom stationen endast är en liten del i pågående stadsutveckling och därmed ny bebyggelse.

Stationsentrén förläggs i bottenvåningen på ett nytt kvarter som är planerat för centrumanvändning. Fler människor kommer dock att röra sig till och från stationsentrén än om fasaden skulle inhysa exempelvis en butik. Därmed blir det mer liv och rörelse i stadsbilden.

Östbergahöjden

Den nya stationsbyggnaden placeras mellan Östbergabackarna och Östbergahöjden, där områdena gränsar till Årstafältet. Stadsbilden kommer att förändras av en ny stationsbyggnad här. Idag är platsen en öppen yta med utblick över Årstafältet. Placeringen utgår från ännu icke laga kraftvunna detaljplaner som omfattar ett nytt bostadskvarter där biljetthallen skulle bli en del av bottenvåningen. Vyn från Östbergabackarna mot Årstafältet smalnar av med en placering av stationsbyggnad i slänten. Siktlinjen från Östbergabackarnas högsta punkt vid centrubildningen förstärks därmed och bidrar till enklare orientering i stadsrummet längs framtida föreslagna stråk mellan Östberga torg och Årsta. Med ett bostadskvarter på platsen försvinner en del av områdets stora kvaliteter, som man planerade för redan från början enligt dåtidens ideal: att bevara så mycket grönska runt den byggda miljön som möjligt. I och med att kvartersstrukturen idag inte erbjuder några privata bostadsgårdar är alla gemensamma gröna ytor av stor vikt för de boende.

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. Det planerade stråket till Årstafältet bedöms förstärkas.

Luftutbytesschakt planeras på två platser: vid Östbergavägen samt vid Östbergabackarna. Vid Östbergabackarna bör påverkan på stadsbilden bli marginell, då placeringen är i en brant slänt mellan en bilväg och en idrottsplats. Att ta grönyta i anspråk och att ta ner träd påverkar dock alltid stadsbilden. Luftutbytesschaktet vid Östbergavägen bedöms påverka stadsbilden desto mer, då placeringen föreslås i närheten av den nya tunnelbanestationen i anslutning till det stråk staden planerar för att sammankoppla Östberga med Årstafältet. Exakt hur det påverkar går inte att bedöma i detta skede, då schaktöverbyggnaden inte fått en utformning ännu.



Figur 29. Vyn från Östbergahöjden i riktning mot Årsta kommer att blockeras av ett nytt kvarter i slänten, där även den nya tunnelbanestationen placeras. Foto: Klara Edvardsson, Sweco.

Älvsjö

Det som påverkar stadsbilden mest i Älvsjö är att en 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 stadsbilden påverkas permanent, inte bara under byggtiden. Det finns i princip inga andra grönytor mellan järnvägsspåren och Huddingevägen. Att grönyta försvinner bedöms göra platsen mindre attraktiv för mässbesökare, för dem som dagligen använder stråket för att ta sig till och från Örby samt för eventuella framtida invånare. Stationsbyggnaden placeras dock på den mer otillgängliga sidan av grönytan, som ligger betydligt lägre än stråket. Den kommer inrätta sig skalmässigt mellan stationsbyggnaden och den befintliga Stockholmsmässan, som redan är storskaliga byggnader. Placeringen intill befintligt resecentrum gör även att målpunkterna är samlade vilket är en fördel för resenärerna. Flödena på platsen skulle öka, förmodligen även kvällstid, vilket kan bidra till ökad trygghet längs Älvsjö Broväg. Att en tunnelbanestation tillkommer ger också goda förutsättningar för framtida stadsutveckling i området.

Etableringsytorna på Älvsjö IP:s grusplan för arbetstunneln samt för luftutbytesschakt vid Åbyvägen och Magelungsvägen bedöms inte påverka stadsbilden permanent. Påverkan på stadsbilden av luftutbytesschakten går inte att bedöma i detta skede, då schaktöverbyggnaden inte har fått en utformning än. Placeringen vid Älvsjö Gårdsväg är dock mer känslig än vid Åbyvägen och Magelungsvägen, då fler fotgängare rör sig där. Vid en förväntad stadsutveckling förväntas dock båda dessa lägen bli en del av en ny kvartersstruktur.

4.3.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Utformningsfrågor behandlas i gestaltungsprogrammet och uttrycks som avsiktsförklaringar. Samordningen mellan förvaltning för utbyggd tunnelbana och Stockholms stad i stadsbyggnadsfrågor är en väsentlig del i lokalisering och utformning av anläggningens olika delar.

4.3.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

4.4 Rekreation

I MKB-sammanhang kopplas begreppet ”rekreation” ofta till friluftsliv och höga naturvärden. Friluftsliv och rekreation bygger, enligt definitionen i miljöbalken, på möjligheten att vistas utan utrustning i naturområden med ren luft och rena vattendrag. I rekreationsvärden ingår lek-, vistelse- och upplevelsevärden som även kan finnas i byggd miljö, exempelvis i idrottsanläggningar, på lekplatser och bollplaner. Mindre naturområden, träddungar, enskilda träd och bostadsnära platser/stråk med vegetation samt utblickar mot träd och annan vegetation (visuell grönska), har också rekreationsvärden. 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 rekreationsvärden även om naturvärdet är lågt.

I Figur 31 och Figur 32 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 30. Grön koppling mellan stenstaden och Rålambshovsparken. Bilden visar löptävlingen "Kungsholmen runt". Foto: Jan Ainali/Creative Commons.

Långholmen

Långholmen är en unik miljö som har stor betydelse för rekreation tack vare en rik natur- och kulturmiljö. Ön har höga rekreations- och vistelsevärden året runt och särskilt på sommaren, då det bland annat finns möjlighet 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 grönare än området kring Fridhemsplan, då branta partier i terrängen delvis förblivit obebyggda och vegetationsbeksäddade. Detta bidrar även starkt till 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 – Fruktlekparken – 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.



Figur 31. 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 rekreationsvärden och används av många. I närheten av stationsläget ligger även Skälderviksplan, ett litet torg med höga rekreationsvärden. 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 ännu 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 26.

Östbergahöjden

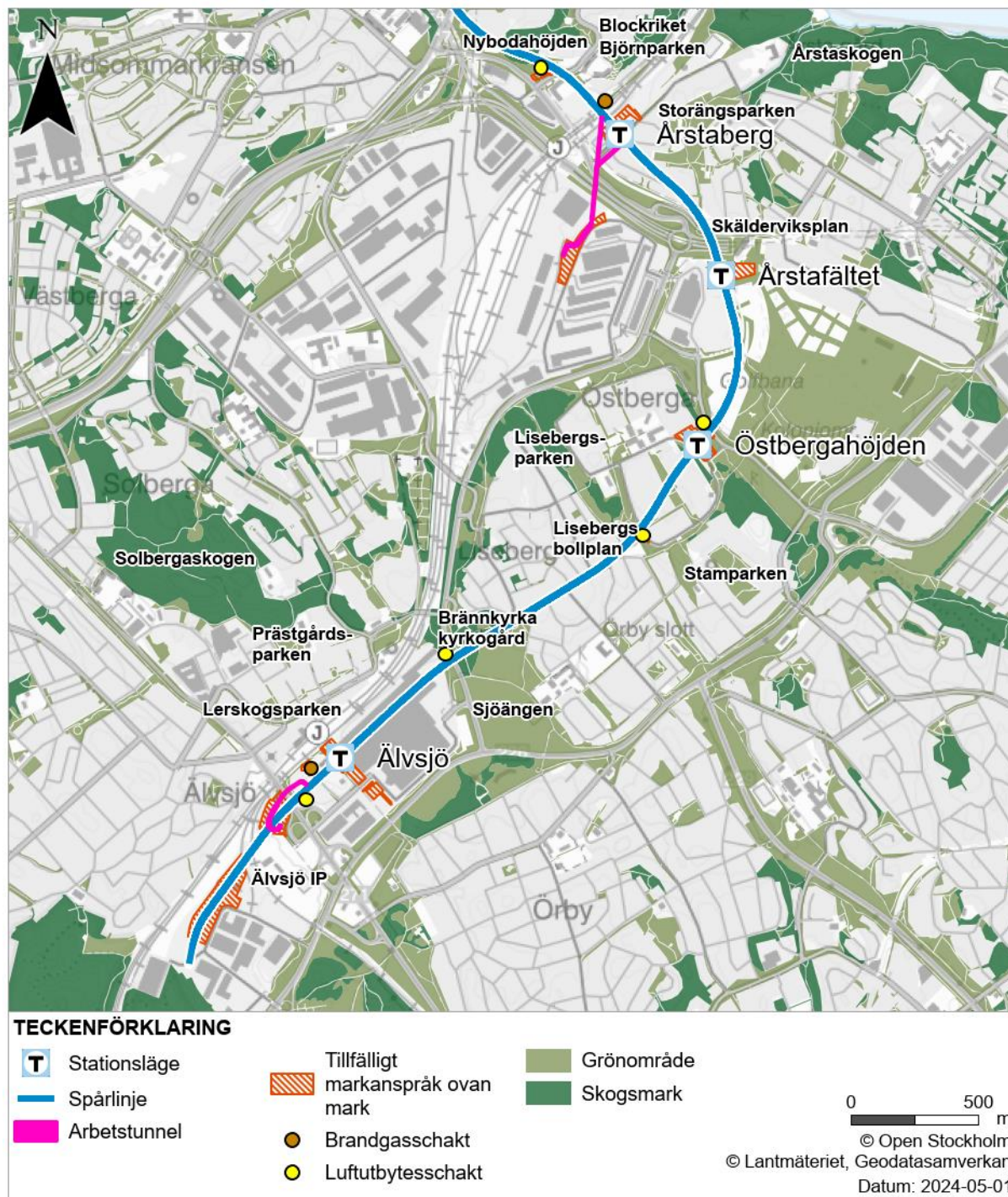
Östberga är byggt på en berg- och moränplatå, där hållmarkstallskog utgör den ursprungliga vegetationen. Vid planeringen av Gamla Östberga och andra för tiden typiska områden eftersträvade man att bevara så mycket som möjligt av detta naturliga landskap. Berghällar och naturmark med inslag av högresta 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 rekreationsvärden 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 rekreativvärden.



Figur 32. 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.
- grönområden med lek-, vistelse- och upplevelsevärden som bidrar till nöje, hälsa och rekreation.

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, Sjöviksskolan i Årstaberg, i Östbergaskolan, på sommartorg i Östberga, på seniorgymna i Stamparken (Östberga) och på Internationella Engelska Skolan i Älvsjö.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.4 *Rekreation* till att fokusera på stationslägena med närmaste omgivningar, samt den del av Långholmen där en teknikbyggnad placeras.

4.4.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Fridhemsplan

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

Om träd måste avverkas för tillfälligt markanspråk tillhörande brandgasschaktet vid Fridhemsgatan påverkas upplevelsevärden för såväl fotgängare på gångbanan nedanför som skolelever i Kungsholmens grundskola, vars skolgård påverkas av konstruktionens placering.

Servicetunnelmynning vid Lindhagensplan med tillhörande tillfälligt markanspråk norr och söder om cirkulationsplatsen riskerar att minska tillgången till grönytor vid det närmast liggande bostadshuset. Grönytan närmast bostadshuset tas i anspråk. Gång- och cykelvägar bedöms inte påverkas.

Långholmen

Teknikbyggnaden på Långholmen placeras på en på en grusplan som idag används som parkeringsplats/husbilcamping intill Pålsundet samt för båtuppställning vintertid. Intill ytan där teknikbyggnaden placeras ligger idrotts- och lekplatser samt promenadstråket runt ön. Delar av dessa kommer att tas i anspråk tillfälligt under byggtiden.

Upplevelse- och rekreationsvärden påverkas i måttlig grad i och med förändringarna av markanvändningen intill natur- och rekreationsytorna. Bedömningen är att det finns en hög ambitionsnivå att återställa parkens rekreationsvärden för drifttiden.

Liljeholmen

Med utbyggnaden av tunnelbanans anläggning påverkas delar av Trekantsparken. Under byggtiden tas en central yta i parken i anspråk som etableringsyta och för transporter. Det innebär en förlust av upplevelse- och rekreationsvärden under lång tid. Passagemöjligheter kommer att finnas på vissa platser, men tillgängligheten begränsas kraftigt. Bedömningen är att det finns en hög ambitionsnivå att återställa parkens rekreationsvärden efter byggtidens slut.



Figur 33. Fruktleksparken i Liljeholmen.

Årstaberg

Stationsläget bedöms inte påverka befintliga rekreationsvärden i parker och naturområden. Möjligheter finns att uppmärksamma närområdets rekreationsvärden, exempelvis genom skyltning till Storängsparken och Årstaskogen.

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

Årstafältet

Bygget av den nya stadsdelen på Årstafältet pågår. Stationsläget bedöms inte påverka rekreationsvärden, eftersom stationen inryms i en planerad ny kvartersstruktur.

Östbergahöjden

Stationsentrén till station Östbergahöjden förläggs i botten av ett framtida bostadskvarter i vad som idag är en grön slänt, som bland annat används som upplag. Här finns träd och 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.

Stationen blir en del av ett nytt kvarter som bedöms påverka området positivt genom att tillföra upplevelsevärden, service och personrörelser. Rekreativvärden bedöms inte påverkas permanent. På sikt bedöms de rekreativa värdena stärkas genom bättre kopplingar mellan Östberga och parkerna på Årstafältet.

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. På sikt kan de rekreativa värdena i området mellan Älvsjö gård och Stockholmsmässan ändå 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. Att parkmiljöns lek- och rekreativvärden kommer att vara helt återställda i driftskedet. Etableringsytan som tar en del av Älvsjö IP:s grusplan i anspråk bedöms inte påverka idrottsanläggningen under drifttiden.

4.4.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Tunnelbanans tillfälliga markanspråk och nya anläggningar bör planeras utifrån att inga lek- och rekreativområden påverkas under drifttiden. Vegetation bevaras i största möjliga mån för att värna rekreativ- och upplevelsevärden samt utblickar mot naturen. Alla avspärrningar under byggtiden görs på sådant sätt att minsta möjliga påverkan sker på platser för lek, vistelse och rekreation.

4.4.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

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 prägel stark. Söderut från Årstafältet och mot Älvsjö ökar andelen natur.

Skyddade områden

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

Inom flera etableringsytor finns alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt 7 kap. 11 § miljöbalken. Biotopskydd hanteras inom ramen för järnvägsplanen och bedömd påverkan redovisas i föreliggande avsnitt 4.5 *Naturmiljö* för respektive stationsområde. Alléerna finns även beskrivna i mer detalj i avsnitt 8.2 *Strand- och biotopskydd*.

Flera särskilt skyddsvärda träd² har även noterats inom tunnelbanans markanspråk. Bedömd påverkan redovisas i föreliggande avsnitt.

Strandskydd enligt 7 kap. 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. Intrång i strandskyddsområdena hanteras inom ramen för järnvägsplanen och bedömd påverkan redovisas i avsnitt 8.2 *Strand- och biotopskydd*.

Skyddade arter och artskyddsområden

Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för rödlistade arter, signalarter³ och lagskyddade (fridlysta) arter enligt artskyddsförordningen (2007:845) som används för att bedöma ett objekts naturvärden. Vid naturvärdesinventeringar som genomfördes 2022 och 2023 noterades ett flertal naturvårdsarter inom flera etableringsytor, till exempel talticka (NT), reliktbock (NT), liljekonvalj (fridlyst) och blåsippan (fridlyst). Påverkan på naturvårdsarter kommer att beskrivas i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

En fördjupad artinventering av fladdermöss, som är fridlysta enligt 4a § artskyddsförordningen, utfördes under 2023. Syftet med inventeringen var att kartlägga förekomsten av fladdermöss inom aktuella delområdena längs spårlinjen 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 inte nyttjas som fortplantningsområde men viss förekomst av födosökande fladdermöss förekommer som också nyttjar området för passage.

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 exploateringsprojekt 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 vare sig fortplantningsperioden eller migrationsperioden och området bedöms därför sakna betydelse för fladdermöss. Troligtvis beror detta på de omfattande ljusföroreningar som finns i omgivningarna kring Älvsjö gård.

² Definition enligt Naturvårdsverkets rapport 6946.

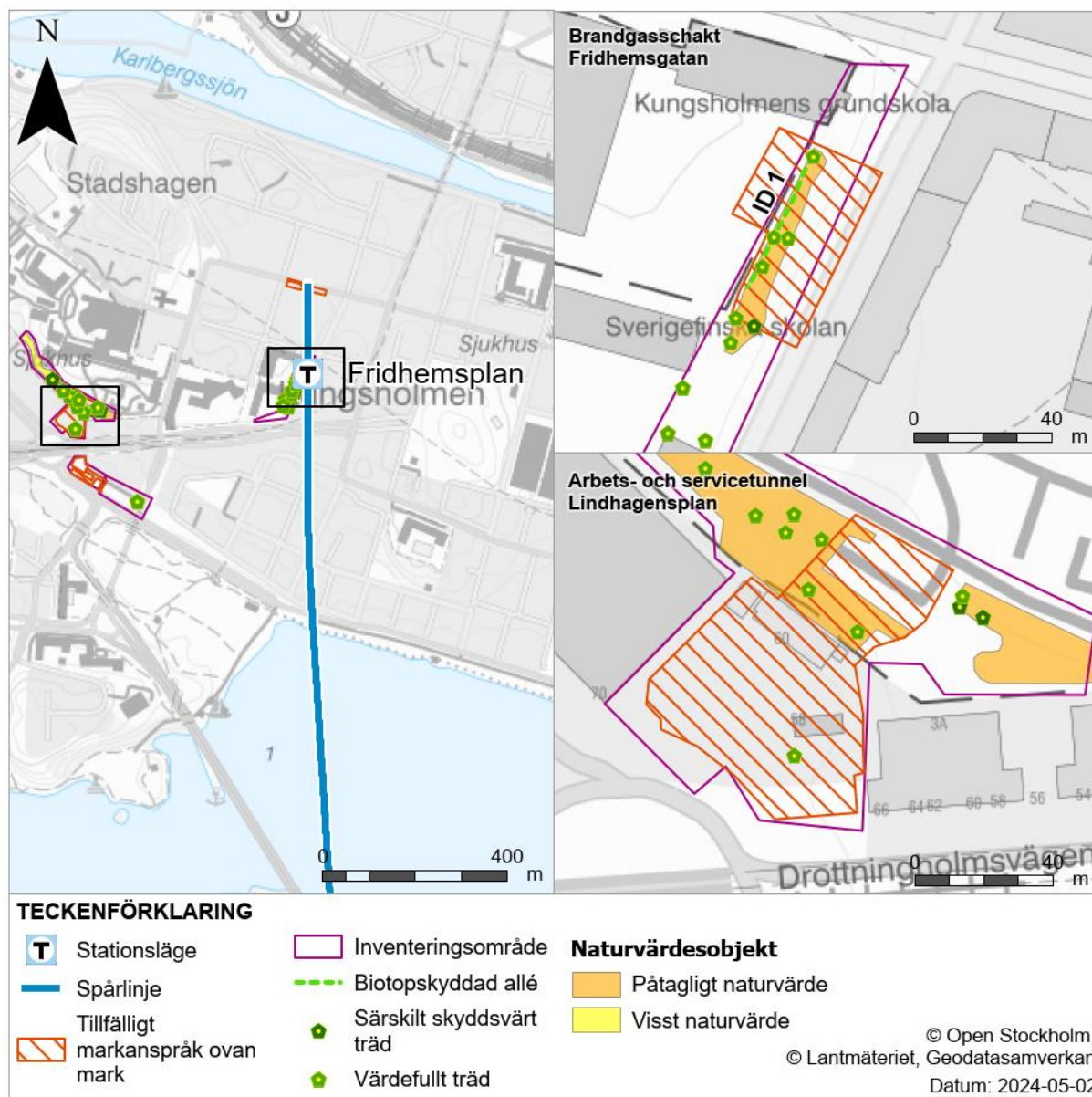
³ Signalarter används för att indikera olika typer av skyddsvärda naturmiljöer. Signalarter finns framtagna för värdefulla miljöer av bland annat Skogsstyrelsen för nyckelbiotopsinventeringen, Jordbruksverket för ängs- och betesmarksinventering samt Trafikverket för översiktliga inventeringar av artrika vägkanter.

Naturvärde

Naturvärdesinventeringar genomfördes 2022 och 2023 i de områden som berörs av tunnelbanan till Älvsjö. Kompletterade inventeringar för enstaka områden är planerade till 2024. De huvudsakliga naturvärdena som inventerats vid respektive stationsområde anges nedan.

Fridhemsplan

I Figur 34 redovisas naturmiljövärden vid station Fridhemsplan.



Figur 34. Naturmiljövärden vid station Fridhemsplan. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet. Allé (ID 1) syns i detaljkartan för brandgasschaktet vid Fridhemsgatan.

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan är lokaliserad i en gräsbeklädd slänt där det finns flera värdefulla träd, ett särskilt skyddsvärt träd samt en biotopskyddad allé (ID 1) bestående av lindar. En del av markanspråket utgörs av ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde.

Arbets- och servicetunneln är belägen nordöst om den befintliga drivmedelsstationen vid Lindhagensplan. Där finns det en trädklädd sluttning med ädellövskog som avgränsats till ett naturvärdesobjekt 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, varav flera har påväxt av

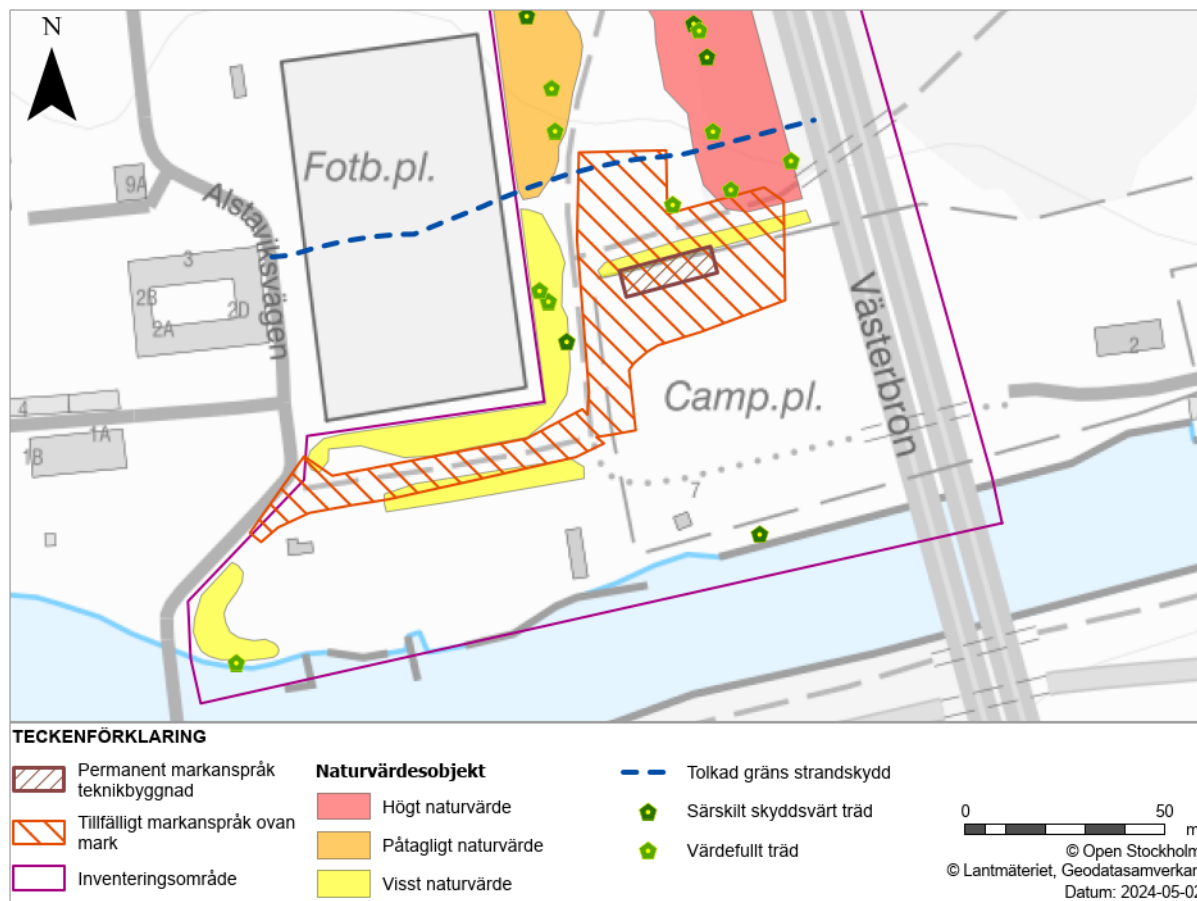
tallticka. Tre av träden inom det tillfälliga markanspråket har klassats som värdefulla träd. Sydöst om rondellen vid Lindhagensplan finns ett annat tillfälligt markanspråk för arbets- och servicetunneln. Det markanspråket är beläget på redan exploaterade ytor med mindre gräsytor och förekomst av enstaka yngre lövträd.

Långholmen

I Figur 35 redovisas naturmiljövärden vid teknikbyggnaden på Långholmen.

Markanspråket för att bygga teknikbyggnaden ligger inom ett område som används som båtuppställningsplats vintertid samt som ställplats för husbilar sommartid. Ett naturvärdesobjekt av visst naturvärde överlappar med det tillfälliga markanspråket för att bygga teknikbyggnaden. Teknikbyggnaden berör en mindre del av objektet. 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 södra delen av ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde.

Teknikbyggnaden ligger inom område som omfattas av strandskydd.



Figur 35. Naturmiljövärden vid teknikbyggnad på Långholmen. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet.

Liljeholmen

I Figur 36 redovisas naturmiljövärden vid station Liljeholmen.

Vid luftutbytesschaktet längs med Liljeholmsstranden finns en biotopskyddad lindallé (ID 2) samt ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde som består av en trädrida av pil som kantar Liljeholmsviken. Det tillfälliga markanspråket är inom kanten av naturvärdesobjektet. Strandskyddet vid Liljeholmsstranden kommer att återinträda när ny detaljplan för tunnelbaneutbyggnaden tas fram.

Det tillfälliga markanspråket för att bygga den nya stationsbyggnaden vid Liljeholmen är placerat på parkmark som tillhör Trekantsparken där det finns trädmiljöer med visst naturvärde. De träd som berörs utgörs i huvudsak av planterade lövträd varav enstaka äldre träd samt en biotopskyddad allé (ID 3) av lindar. Den nya stationsentrén är främst belägen på hårdgjorda ytor intill befintlig stationsbyggnad. En del av den nya stationsbyggnaden och det tillfälliga markanspråket ligger inom område som omfattas av strandskydd.

En ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde berörs av luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen och det tillfälliga markanspråket. 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 särskilt skyddsvärda träd.

Årstaberg

I Figur 37 redovisas naturmiljövärden vid station Årstaberg.

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet i 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). Luftutbytesschaktet är beläget på naturvärdesobjektet som utgörs av hällmark.

Markanspråket för station Årstaberg är beläget på hårdgjorda ytor där majoriteten är parkeringsytor som kantas av flera träd och en biotopskyddad allé (ID 4) bestående av lönn och oxel, ett av träden är klassat som ett värdefullt träd. Platsen för den nya stationsbyggnaden är en parkeringsplats som kantas av allén.

Ett naturvärdesobjekt med visst naturvärde med enstaka yngre lövträd med inslag av buskar och sly finns inom det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln till station Årstaberg.

Årstafältet

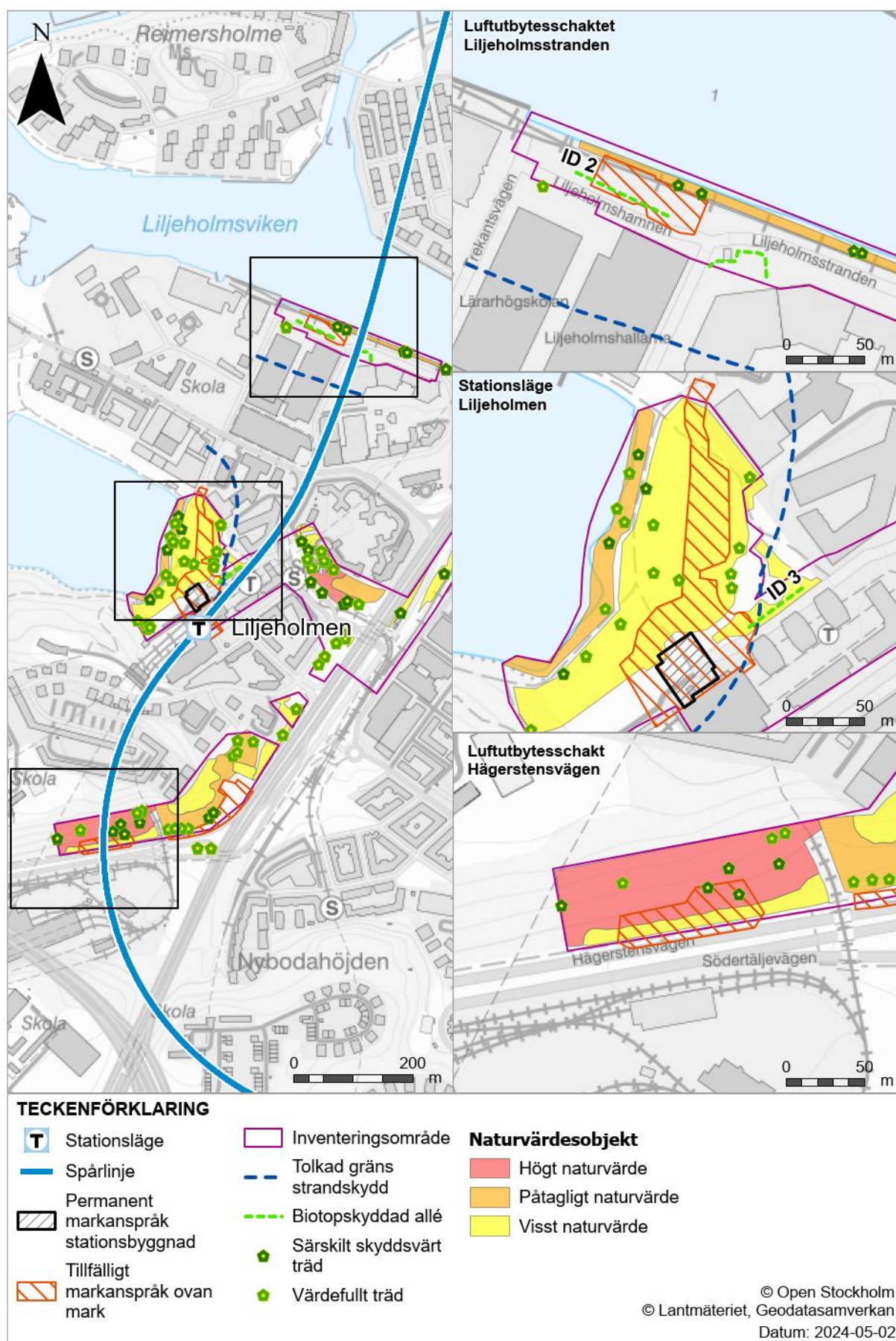
I Figur 38 redovisas naturmiljövärden vid station Årstafältet.

Vid stationsbyggnaden och det tillfälliga markanspråket för Årstafältet finns det grönytor. Grönyterna innefattar två naturvärdesobjekt med visst naturvärde där det finns ett flertal yngre träd, buskar samt ett dike med visst naturvärde.

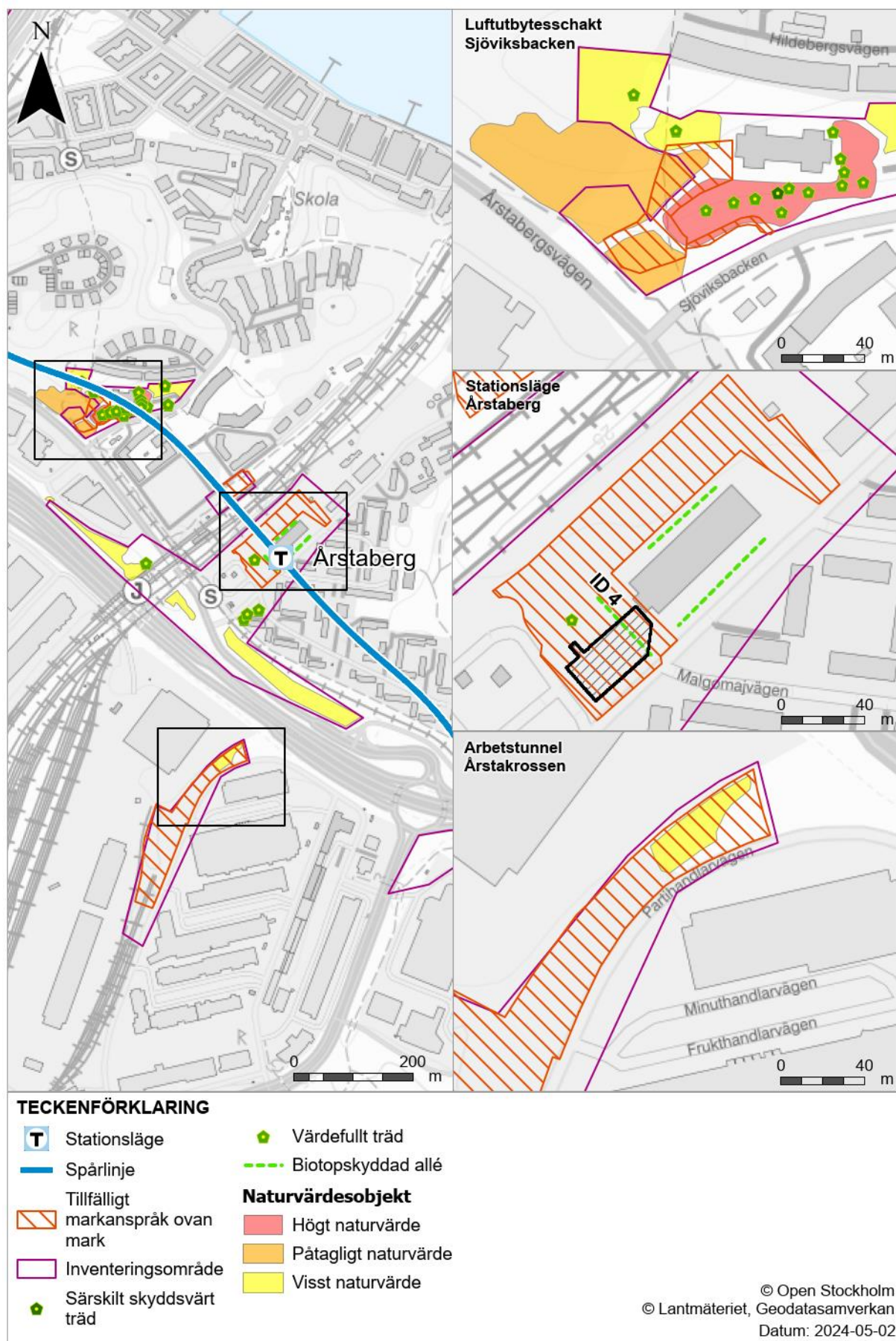
Brandgasschaktet och dess tillfälliga markanspråk vid Älvsjö Gårdsväg är även placerade inom naturvärdesobjektet med högt naturvärde vid Älvsjö gård.

På platsen för luftutbytesschaktet vid Magelungsvägen finns det en grönyta med gräsmark som bedömts ha låga naturvärden.

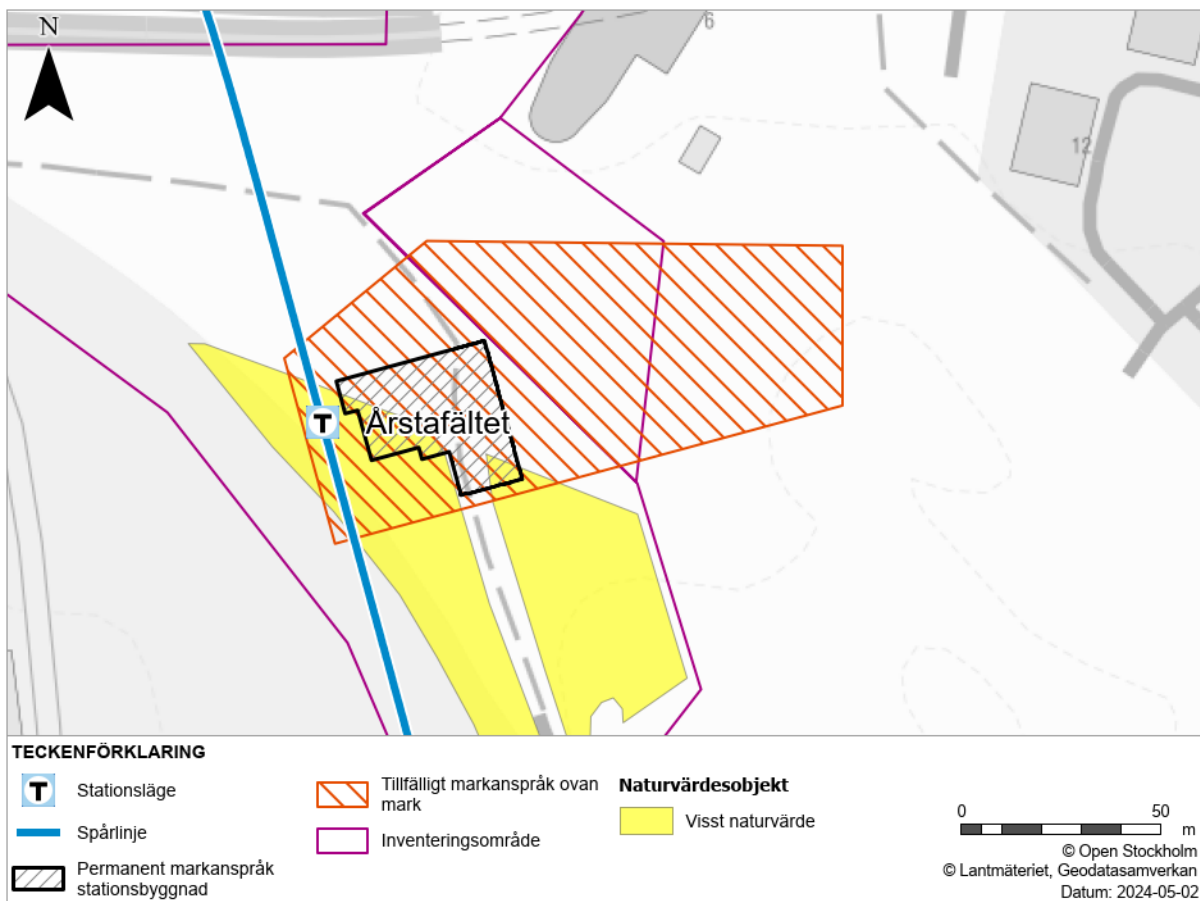
Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln berör två naturvärdesobjekt, ett med påtagligt naturvärde (ruderatmark) och ett med visst naturvärde (igenväxningsmark med blandlövskog). Det finns två värdefulla träd inom markanspråket.



Figur 36. Naturmiljövärden vid station Liljeholmen. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet. De biotopskyddade alléerna (ID 2 och 3) syns i detaljkartan för luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden respektive stationsläge för Liljeholmen.



Figur 37. Naturmiljövärden vid station Årstaberg. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet. Den biotopskyddade allén (ID 4) redovisas i detaljkarten för stationsläge Årstaberg.



Figur 38. Naturmiljövärden vid station Årstafältet. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet.

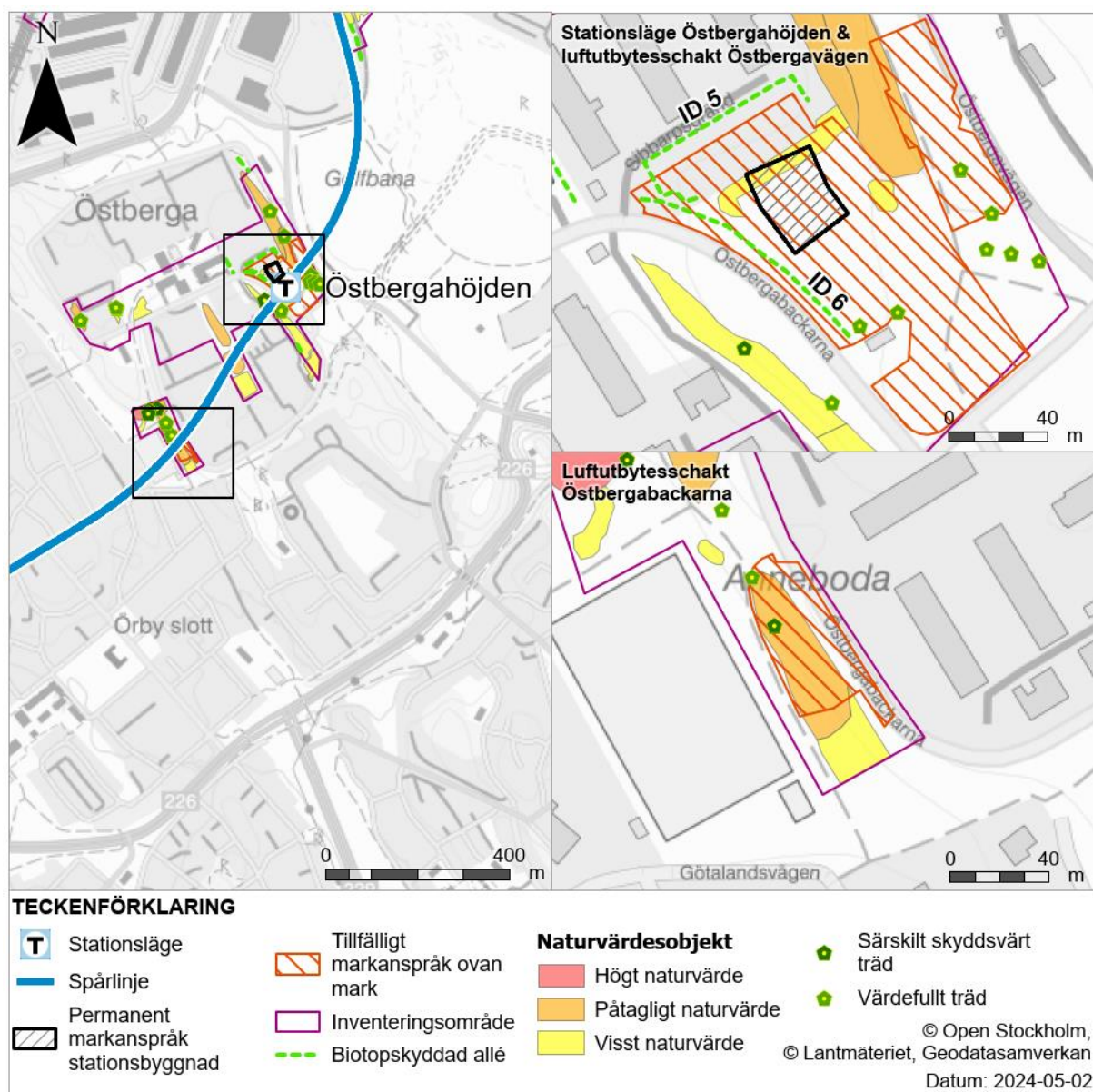
Östbergahöjden

I Figur 39 redovisas naturmiljövärden vid station Östbergahöjden.

Det tillfälliga markanspråket för att bygga luftutbytesschaktet vid Östbergavägen ligger i kanten av en blandskog med påtagligt naturvärde. Vidare finns det två värdefulla träd inom markanspråket.

På platsen för det tillfälliga markanspråket för station Östbergahöjden finns det grönytor som innefattar två naturvärdesobjekt med visst naturvärde, två värdefulla träd samt två biotopskyddade alléer (ID 5 och 6) bestående av lönn respektive oxel. Stationsbyggnaden är placerad på en del av ena naturvärdesobjektet med visst naturvärde, vilket utgörs av en träd- och buskridå.

Inom det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna finns en tallskog med påtagligt naturvärde. En mindre del av detta objekt berörs även av permanent markanspråk för luftutbytesschaktet. Trädskiktet i tallskogen 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 och ett värdefullt träd finns inom etableringsytan.



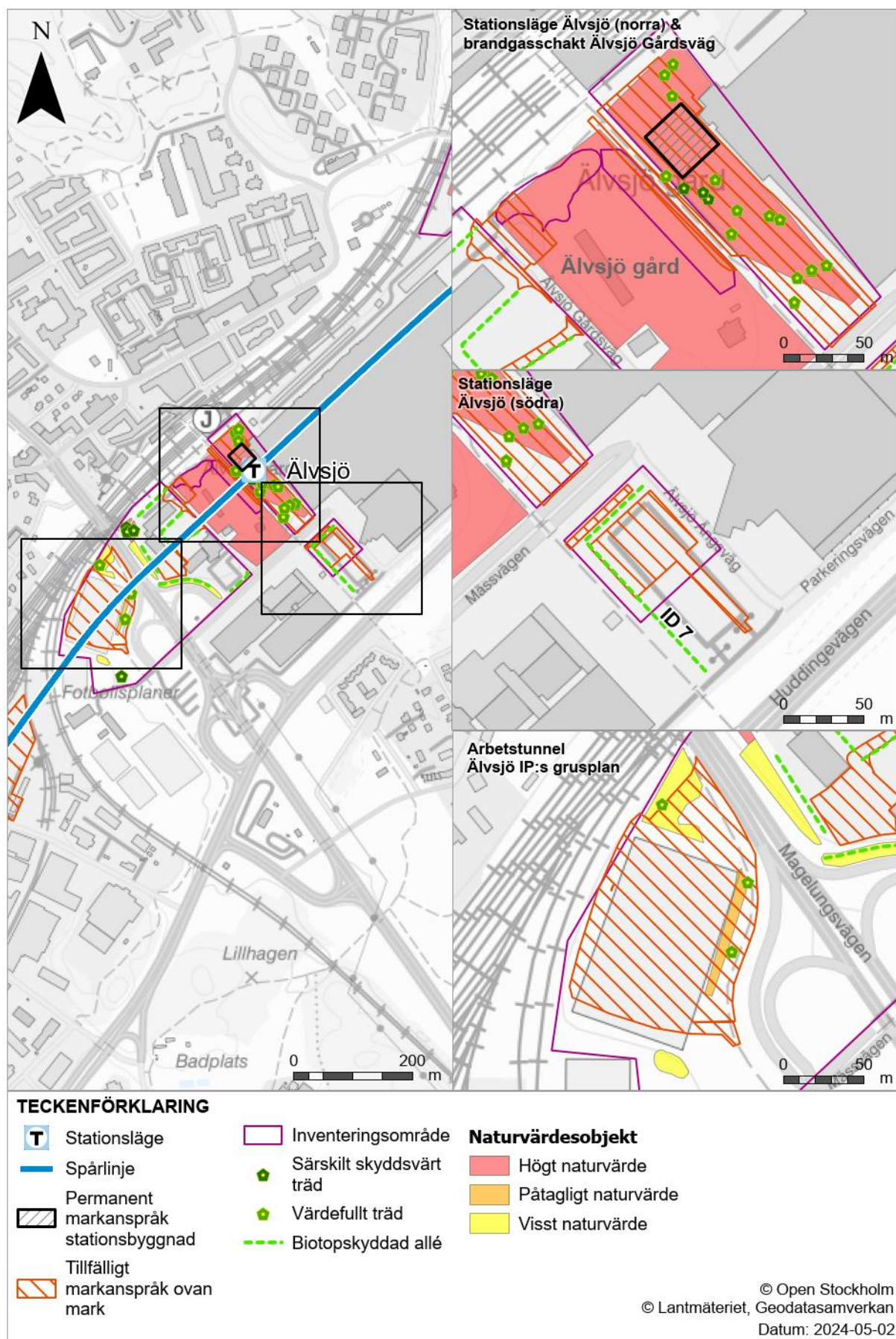
Figur 39. Naturmiljövärden vid station Östbergahöjden. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet. De biotopskyddade alléerna (ID 5 och 6) redovisas i detaljkartan för stationsläget Östbergahöjden och luftutbytesschaktet vid Östbergavägen.

Älvsjö

I Figur 40 redovisas naturmiljövärden vid station Älvsjö.

Luftutbytesschaktet vid Åbyvägen och dess tillfälliga markanspråk är beläget i en grässlånt som bedömts ha låga naturvärden där det finns fyra bollpilar.

Det tillfälliga markanspråket för byggande av station Älvsjö är uppdelat i tre delar. Ett av markanspråken är placerat i en parkmiljö med flera träd, däribland tre särskilt skyddsvärda träd samt ett flertal värdefulla ädellövträd. Naturvärdesobjektet har ett högt naturvärde. Inom detta område placeras även stationsbyggnaden. 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 (ID 7) med pilträd.



Figur 40. Naturmiljövärden vid station Älvsjö. På kartan visas det tillfälliga markanspråket och därmed det maximala påverkansområdet. Den biotopskyddade allén (ID 7) redovisas i detaljkartan för stationsläget (södra).

4.5.2 Bedömningsgrunder och metodik

Enligt naturvärdesinventeringar som utförts utmed spårlinjen finns inga naturmiljöer som direkt kan komma att påverkas negativt av en grundvattensänkning inom utredningsområdet för grundvatten (se Figur 16 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 påverkan på naturmiljön på grund av förändring av grundvattennivå vara mycket liten och avgränsas därför bort. Därmed är den geografiska avgränsningen av utredningsområdet för naturmiljö begränsad till tunnelbanans markanspråk.

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, värdeelement⁴, detaljerad redovisning av artförekomst samt fördjupad artinventering av invasiva arter.

4.5.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Utförd fladdermusinventering visar att det vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga förekommer fladdermöss. Fladdermöss är känsliga för artificiellt ljus och kan påverkas av stark belysning under byggtiden. Om skyddsåtgärder vidtas vid dessa platser bedöms lokalerna inte störas i sådan utsträckning att de förlorar sin kontinuerliga ekologiska funktion som livsmiljöer för fladdermöss. Skyddsåtgärd som bör vidtas är att begränsa belysningen under byggtiden vid fortplantningstiden (1 juni – 10 augusti). Nödvändig belysning under byggtiden bör placeras på låga stolpar och riktas nedåt bort från träd, buskar och övriga naturmiljöer. Potentiella övervintringslokaler för fladdermöss har inte omfattats av inventeringen men då inga byggnader kommer att rivas bedöms inga potentiella övervintringsplatser att påverkas. Därmed bedöms inte tunnelbanan till Älvsjö utlösa förbud enligt 4 a § artskyddsförordningen.

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 respektive station.

Fridhemsplan

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan och dess tillfälliga markanspråk påverkar ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde. Flera värdefulla träd och ett särskilt skyddsvärt träd kan komma att påverkas av det tillfälliga markanspråket. Placeringen av brandgasschaktet medför även att en biotopskyddad lindallé (ID 1) påverkas. Det tillfälliga markanspråket berör även allén.

Mynningen av arbets- och servicetunneln samt det tillfälliga markanspråket innebär ingrepp i en slänt med ädellövträd där tre värdefulla träd kan komma att påverkas. Miljön hyser påtagligt naturvärde. Enstaka yngre träd kan även påverkas vid grönytorna som tas i anspråk tillfälligt sydöst om rondellen vid Lindhagensplan.

⁴ Värdeelement är element av positiv betydelse för biologisk mångfald.

Långholmen

Ett naturvärdesobjekt av visst naturvärde kommer att påverkas vid etableringen av teknikbyggnaden. Enstaka träd inom det tillfälliga markanspråket kan komma att påverkas. Ett mindre intrång kommer att göras i den södra delen av ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde men då inga träd omfattas av ytan för det planerade markanspråket bedöms påverkan på objektet vara obetydlig. En mindre del av naturvärdesobjektet med visst naturvärde tas i anspråk permanent för teknikbyggnaden.

Teknikbyggnaden ligger inom område som omfattas av strandskydd, påverkan på strandskyddets syfte redovisas i avsnitt 8.2 *Strand- och biotopskydd*.

Liljeholmen

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden påverkar en biotopskyddad lindallé (ID 2). Enstaka träd nära kajen kan också komma att påverkas.

Vid station Liljeholmen innebär det tillfälliga markanspråket intrång i parkmark där flera träd kan komma att påverkas, bland annat påverkas en trädmiljö med visst naturvärde. Vidare påverkas en biotopskyddad lindallé (ID 3).

Påverkan på strandskyddets syfte vid Liljeholmsstranden och station Liljeholmen redovisas i avsnitt 8.2 *Strand- och biotopskydd*.

Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen och dess tillfälliga markanspråk påverkar en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde. Flera äldre träd kan komma att påverkas. I nuläget är det tillfälliga markanspråket placerat så att två särskilt skyddsvärda träd kan komma att påverkas. Beträffande läget för luftutbytesschaktet pågår arbete med mindre anpassningar av hänsyn till naturvärden.

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 påverkar ett av naturvärdesobjekten med påtagligt naturvärde, vilket utgörs av hållmark.

Vid stationsläget kan flera träd komma att påverkas av det tillfälliga markanspråket, däribland ett värdefullt träd och en biotopskyddad allé (ID 4) med lönn och oxel.

Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln berör en grönyta som klassats med visst naturvärde. Enstaka yngre träd kan komma att påverkas.

Årstafältet

Stationsläget och det tillfälliga markanspråket berör grönytor där det finns två naturvärdesobjekt med visst naturvärde. Flera yngre träd kan komma att påverkas. Marken planeras dock att exploateras även i nollalternativet, i samband med den planerade stadsutvecklingen i området.

Östbergahöjden

Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergavägen berör en blandskog med påtagligt naturvärde. Vidare kan flera träd komma att påverkas, varav två värdefulla träd.

Stationslägets tillfälliga markanspråk innebär intrång i grönytor där två naturvärdesobjekt med visst naturvärde påverkas. Vidare kan två värdefulla träd samt två biotopskyddade alléer (ID 5 och 6) komma att påverkas. Den permanenta anläggningen påverkar en träd- och buskridå med visst naturvärde.

En tallskog med påtagligt naturvärde berörs av det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna. Flera äldre träd kan komma att påverkas, varav ett är klassat som särskilt skyddsvärt träd och ett är klassat som värdefullt träd. Luftutbytesschaktet medför ett permanent intrång i en mindre del av tallskogen.

Älvsjö

Fyra bollpilar kan komma att påverkas av luftutbytesschaktet vid Åbyvägen.

Stationsläget och dess tillfälliga markanspråk tar i anspråk en parkmiljö med högt naturvärde där ett flertal träd kan komma att påverkas. Bland de träd som kan komma att påverkas finns tre särskilt skyddsvärda träd samt tolv värdefulla ädellövträd. Allén (ID 7) med pilträd som angränsar till det tillfälliga markanspråket söder om Mässvägen påverkas inte.

Tillfälligt markanspråk för stationsläget samt brandgasschaktet och dess tillfälliga markanspråk medför ett intrång i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde som tillhör Älvsjö gård.

Luftutbytesschaktet vid Magelungsvägen tar i anspråk en grönyta som bedömts ha låga naturvärden.

Två naturvärdesobjekt, ett med påtagligt naturvärde och ett med visst naturvärde, påverkas av det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln. Utöver det medför markanspråket att enstaka träd kan komma att påverkas, däribland två värdefulla träd.

4.5.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Under byggtiden bör hänsyn tas till fladdermöss vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga genom att rikta belysning bort från naturmiljöer, begränsa belysning under fortplantningen (1 juni till 10 augusti) och rikta belysning nedåt.

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

På ytor som utgör tillfälliga markanspråk bör ambitionen vara att försöka arbeta runt träden under byggtiden. Skydd kan också placeras kring stammar och rotzon om nödvändigt.

Om träd avverkas bör faunadepåer skapas i närheten eller låt ligga i omgivande naturmiljöer som död ved.

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

Allén i Älvsjö (ID 7) behöver skyddas under byggtiden så att den inte påverkas.

4.5.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

4.6 Buller, stomljud och vibrationer

Buller kan spridas genom luften (luftljud) men också genom att vibrationer i marken alstrar ljud i byggnader (stomljud).

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

Geografiskt avgränsas utredningsområdet till de områden som bedöms kunna få luftburet buller och stomljud över gällande riktvärden.

Trafikförvaltningens riktlinjer för stomljud från tunnelbana i drift

Stockholms stad och Trafikförvaltningen inom Region Stockholm har tagit fram riktlinjer för stomljud från nybyggd tunnelbanan i drift, se Tabell 1. Dessa riktvärden arbetar även förvaltning för utbyggd tunnelbana utifrån avseende stomljud.

Tabell 1. Mål för högsta stomljud från spåranläggningar (Region Stockholm, 2022).

	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 1, 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 2. 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 (2022).

	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 om industri- och annat verksamhetsbuller

För buller från fläktar och andra permanenta anläggningar tillämpas Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller (rapport 6538), se Tabell 3.

Tabell 3. 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.

4.6.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Buller

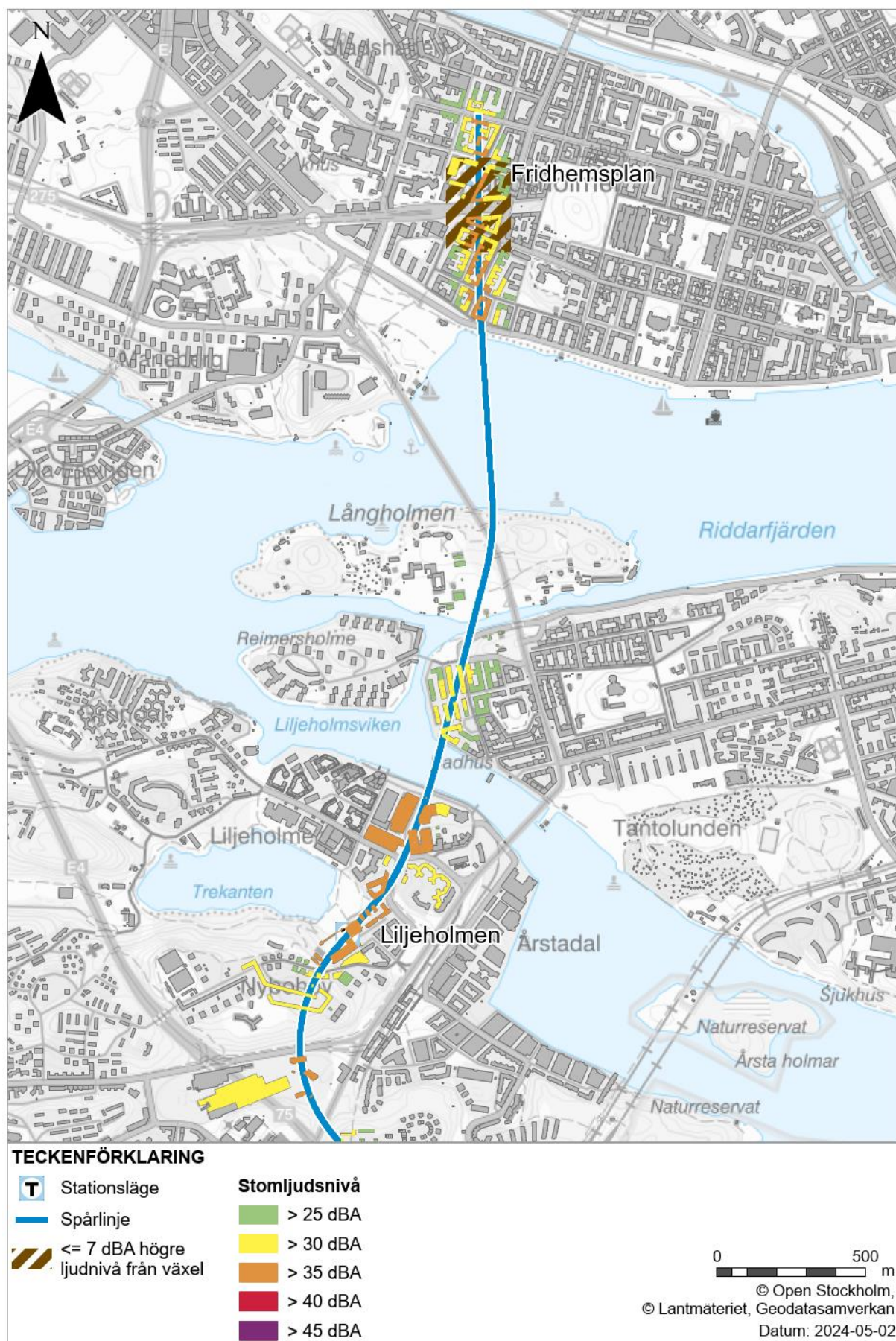
Då hela tunnelbanesträckningen går under mark är eventuella luftburna bullerstörningar under drifttiden begränsat till anläggningar ovan mark. Anläggningar ovan mark kommer att utformas så att bullernivåerna inte överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för buller från verksamheter. Ljudkrav på anläggningarna kommer att ställas med hänsyn till befintlig och planerad bebyggelse.

Stomljud

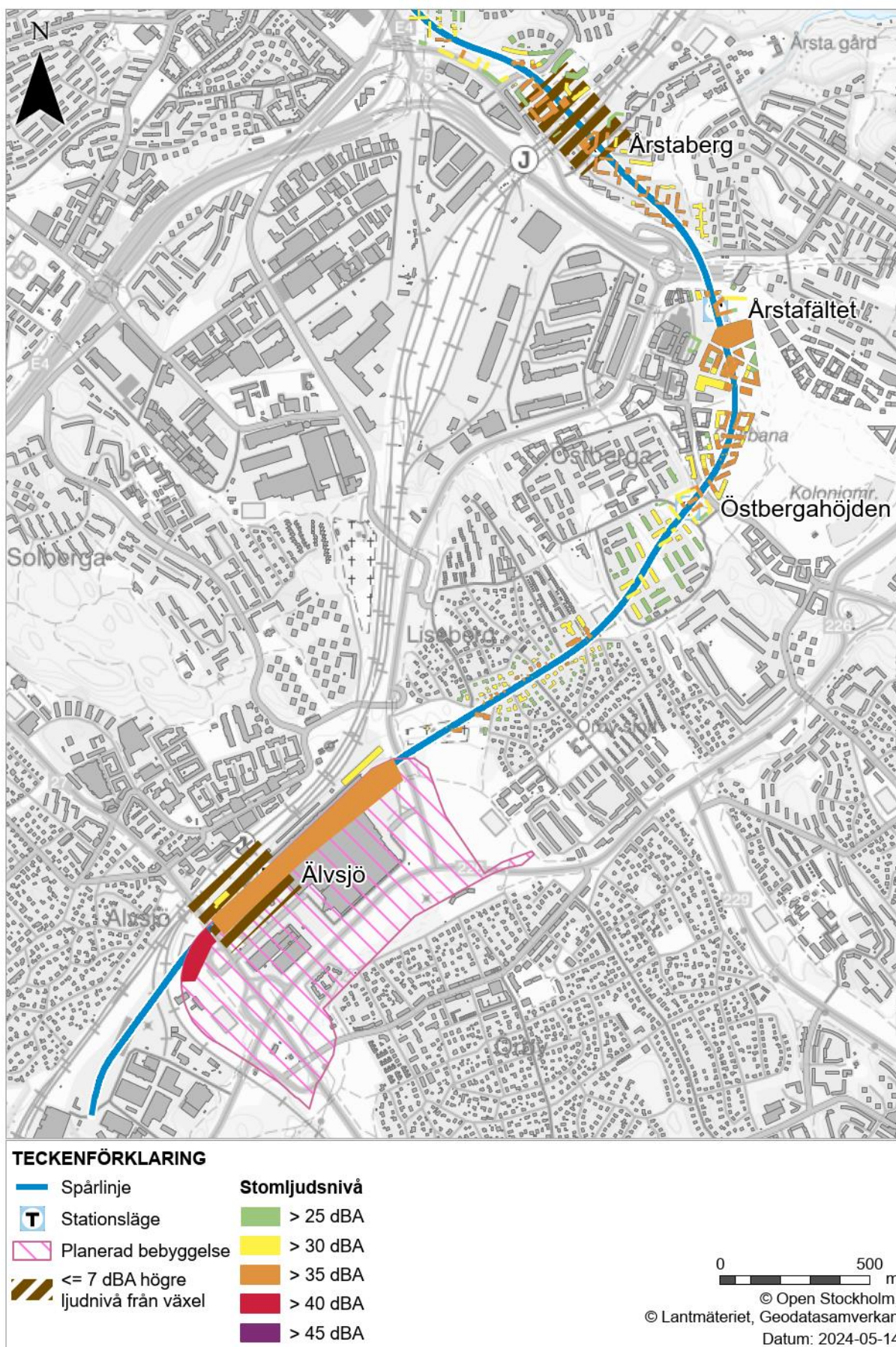
Stomljud från spårtunneln kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. Utredning av stomljud från tunnelbanan för drifttiden pågår för att se om riktvärdena för stomljud från spåranläggningar kan innehållas och undersöka behov av stomljudsdämpande åtgärder. Preliminära resultat visar på att stomljudsdämpande åtgärder kommer att behövas i stort sett längs hela sträckan där lokaler som omfattas av riktvärden finns i närheten. I Figur 41 och Figur 42 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 41 och Figur 42. I området där Stockholmsmässan ligger idag finns planer på att bygga en ny stadsdel, se skrafferat område i Figur 42. Utformningen av byggnaderna på platsen är inte fastställd men i beräkningarna av stomljudsnivåer har antaganden om huskroppars placering gjorts för att ta fram behov av stomljudsdämpande skyddsåtgärder. 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 41. Beräknad stomljuds nivå utan stomljuddämpande skyddsåtgärder för byggnader närmaste spåret från anläggningen under drifttiden, norra delen av sträckan.



Figur 42. Beräknad stomljuds nivå utan stomljuddämpande skyddsåtgärder för byggnader närmaste spåret från anläggningen under drifttiden, södra delen av sträckan.

4.6.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Spårnära åtgärder som minskar utbredningen av stomljud, exempelvis stomljudsdämpande matta, kan komma att behövas så att tunnelbanan innehåller gällande riktvärden för stomljud.

Preliminära resultat visar på att stomljudsdämpande åtgärder kommer behövas i stort sett längs hela sträckan där lokaler som omfattas av riktvärden finns i närheten. Utredning pågår för att klarlägga behovet av stomljudsdämpande åtgärder.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Inga andra åtgärder och försiktighetsmått är aktuella.

4.6.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

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 tunnelluften. 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 $10\text{ }\mu\text{m}$ respektive $2,5\text{ }\mu\text{m}$ (PM_{10} respektive $PM_{2,5}$) mäts och bedöms separat. En mängd faktorer påverkar halterna av partiklar inne i tunnlarna, 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. En sammanfattande, men osäker, bedömning av de studier som finns indikerar att partiklar i järnvägs- och tunnelbanetunnlar innebär mindre hälsorisk än partiklar i den allmänna urbana miljön.

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 kap. 13 §, anges att ett riktvärde för luftkvalitet i plattformsrum i spårtunnlar⁵, 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 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 råd.⁶ 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.

⁵ 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.

⁶ Källa: PM Beräkning av riktvärde för partikelhalt PM₁₀ för plattformsrum i spårtunnel för ny tunnelbana Älvsjö, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm, 2023.

4.7.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Stationerna kommer att förses med ventilation för tilluft på plattform. Tunnelarna ventileras genom åtta luftutbytesschakt. 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, $565 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anläggningen dimensioneras för att klara denna partikelhalt för de nya stationerna utan plattformsavskiljande väggar.

Under byggtiden ventileras tunnelarna med tillfällig ventilation och inga kvarstående luftföroreningar finns när anläggningen öppnas för trafik.

I Tabell 4 redovisas de beräknade partikelhalterna (PM_{10}) för tunnelbanan till Älvsjö per station.

Tabell 4. Redovisning av beräknade värden på partikelhalt PM_{10} i plattformsrummen på stationerna.⁷

TUNNELDEL	PARTIKELHALT PM_{10} SOMMAR, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PARTIKELHALT PM_{10} VINTER, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Plattform Fridhemsplan	327	239
Plattform Liljeholmen	441	362
Plattform Årstaberg	356	348
Plattform Årstafältet	368	346
Plattform Östberga	379	339
Plattform Älvsjö	373	348

4.7.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella eftersom riktvärdet för partikelhalt PM_{10} i plattformsrum bedöms innehållas.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Inga övriga åtgärder och försiktighetsmått är aktuella.

4.7.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

⁷ Källa: PM Tunnelbana till Älvsjö – Allmänventilation, systemlösning tunnel och stationer, 2023. Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm.

4.8 Luftkvalitet utomhus

Detta avsnitt behandlar hur tunnelbanan till Älvsjö kommer att påverka luftkvaliteten utomhus under drifttiden, främst genom utventilering av partiklar från tunnelbanetrafiken till utomhusluft. Detta sker genom luftutbytesschakt som fungerar som allmänventilation längs linjen. Det finns fastställda miljökvalitetsnormer som anger högsta tillåtna koncentrationer i utomhusluft för ett antal luftföroreningar, vilka ska följas.

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 förurning 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 PM_{10} och har en storlek som är mindre än $10\text{ }\mu\text{m}$ i diameter.

Utsläpp till luft från tunnelbanan

I avsnitt 4.7 *Luftkvalitet inomhus* beskrivs hur luftkvaliteten inom tunnelbaneanläggningen påverkas av spårtrafiken, 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. 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.

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 (PM_{10}) som dygnsmedelvärde 90-percentil i de områden där avluftningsschakten planeras. Beräkningarna har gjorts för året 2020 och visar 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 PM_{10} (i relation till en miljökvalitetsnorm som årsmedel). För att klara miljökvalitetsnormen får medelvärdet under det 36:e värsta dygnet inte vara högre än $50\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lokalisering av utsläppspunkter

I Figur 43 redovisas lägena för de åtta luftutbytesschakten samt arbets- och servicetunnelmynningarna. Luftutbytesschakten beskrivs vidare i texten nedan.

Fridhemsplan

Utblåset från luftutbytesschaktet ligger vid Fleminggatan. I närheten ligger Kungsholmens grundskola och Kulturskolan. 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 Hägerstenvägen 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. Nya 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.

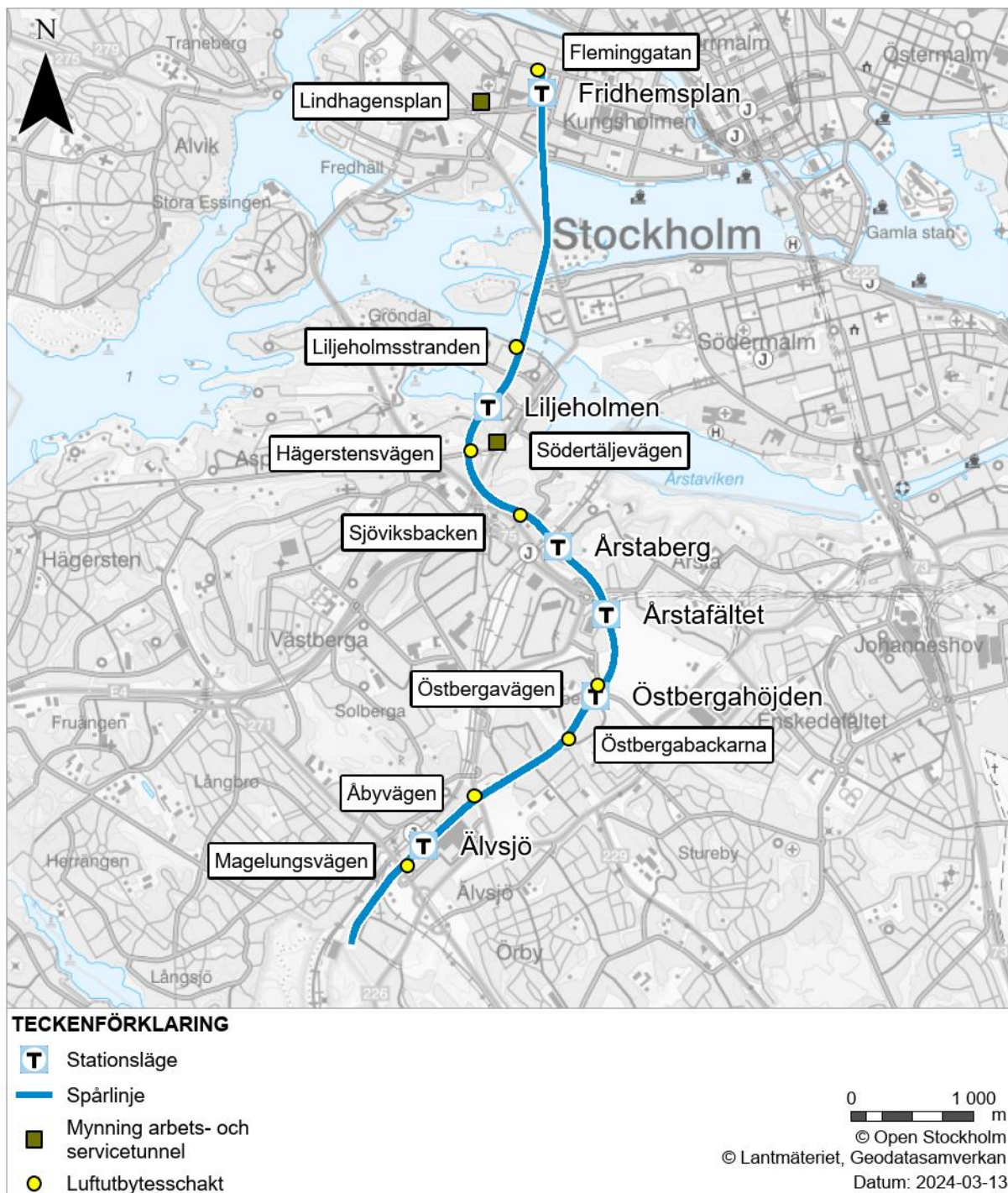
Partikelhalterna ligger idag runt 20–25 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil vid båda de planerade utblåsen, Östbergavägen respektive Östbergabackarna.

Älvsjö

Utblåset från det norra luftutbytesschaktet i Älvsjö är beläget vid Åbyvägen. Närmaste bostäder ligger över 150 meter norr om schaktutblåsen.

Utblåset från det södra luftutbytesschaktet i Älvsjö är beläget intill Magelungsvägen, väg 271, som är en relativt hårt trafikerad trafikled. Vid utblåset ligger även ett hotell samt en gång- och cykelbana.

Partikelhalterna ligger idag runt 25–30 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil vid det planerade utblåset vid Åbyvägen respektive runt 20–25 µg/m³ som dygnsmedel och 90-percentil vid det planerade utblåset vid Magelungsvägen.



Figur 43. Planerade lägen för luftutbytesschakt samt mynningar för de alternativa servicetunnlarna.

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 miljö kvalitetsnorm som är relevant att utreda i samband med drift av tunnelbanan är partiklar som PM₁₀ vilket innebär partiklar mindre än 10 µg. I tabellen nedan redovisas miljö kvalitetsnormerna för partiklar som PM₁₀.

Tabell 5 Miljö kvalitetsnormer 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.

Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt i utomhusluft men det förekommer undantag och riktlinjer. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljö kvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverkets *Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft* (Naturvårdsverket, 2019) ska miljö kvalitetsnormerna 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 körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Miljö kvalitetsmål

Det nationella miljö kvalitetsmålet *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 tabellen nedan sammanfattas miljö kvalitetsmålen för partiklar som PM₁₀.

Tabell 6 Miljö kvalitetsmål 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 miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* är det mål som ska vara vägledande i luftkvalitetsarbetet och att miljö kvalitetsnormerna med åtgärdsprogram ska vara ett styrmedel för att nå miljö kvalitetsmålet (Naturvårdsverket, 2019). Miljö kvalitetsmålen är dock inte rättsligt bindande till skillnad mot miljö kvalitetsnormerna.

Luftkvalitetsutredning

För att bedöma den nya tunnelbanans påverkan på utomhusluft och för att säkerställa att miljökvalitetsnormerna inte överskrids har spridningsberäkningar utförts. Den miljökvalitetsnorm som är relevant att utreda i samband med drift av tunnelbanan är partiklar som PM_{10} vilket innebär partiklar mindre än $10\text{ }\mu\text{g}$. Utredningen fokuserar på de partikelutsläpp under drifttiden som sker vid utblåsen från luftutbytesschakten. 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.

Geografiskt avgränsas avsnitt 4.8 *Luftkvalitet utomhus* till att fokusera på lägena för luftutbytesschakt med närmaste omgivning.

4.8.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Utsläpp av partiklar under drifttiden

För att klara riktvärdet för partiklarna 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 åtta luftutbytesschakt. Utsläppen av partiklar behöver därför beräknas med hjälp av spridningsberäkningar för att säkerställa att miljökvalitetsnormer (MKN) inte kommer att överskridas vid utsläppspunkten.

Utsläpp från brandgasschakten har avgränsats bort i överenskommelse med länsstyrelsen.

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. Partiklar kommer även att komma ut via servicetunnelmyrningar.

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 (PM_{10}) har genomförts för samtliga luftutbytesschakt. Se Tabell 7. Resultatet visar på ett litet till måttligt haltbidrag och halterna avtar snabbt med avståndet från luftutbytesschakten. Den samlade bedömningen är att ventilationsbidraget av partiklar (PM_{10}) inte leder till överskridande av miljökvalitetsnormen vid respektive luftutbytesschakts närområde. För miljökvalitetsmålet som dygnsmedelvärde ($30\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) finns det en risk att målet i dagsläget överskrids vid flera luftutbytesschakt. Preciseringsen av miljökvalitetsmålet för partiklar som PM_{10} 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.

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 7. Högsta beräknade partikelhalter från föreslagna luftutbytesschakt som dygnsmedelvärde (90-percentil) samt bakgrundshalter i de områden där luftutbytesschakten planeras. Det relativa bidraget adderas med bakgrundshalterna för att kunna jämföra mot miljö kvalitetsnormen (MKN) och miljö kvalitetsmålet (MKM).

LUFTUTBYTESSCHAKT	RELATIVT BIDRAG (µg/m ³)	BAKGRUNDSHALTER (µg/m ³)	MKN (µg/m ³)	MKM (µg/m ³)
Fleminggatan	2	30-35	50	30
Liljeholmsstranden	2-5	20-25	50	30
Hägerstensvägen	2-5	25-30	50	30
Sjöviksbacken	1	25-30	50	30
Östbergavägen	5-10	20-25	50	30
Östbergabackarna	2-5	20-25	50	30
Åbyvägen	2-5	25-30	50	30
Magelungsvägen	2-5	20-25	50	30

4.8.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra 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 ske i direkt närhet av luftutbytesschakten och det är bra om det utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse precis invid luftutbytesschakten.

Den annars viktigaste åtgärden för att minska partikelbidraget i omgivningen bedöms vara att höja utsläppshöjden från luftutbytesschakten vilket bidrar till att partikelhalterna späds ut i omgivningen. Genom att ventilationsluften släpps ut på högre höjd och att utsläppet riktas vertikalt uppåt sker omblandning och spridning mer effektivt, vilket resulterar i lägre marknära koncentrationer. Högre schakt medför att partikelflödet sprids över ett större område och påverkan lokalt minskar.

4.8.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

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.

Den enda plats där tunnelbanan till Älvsjö kommer att ge ett bidrag till befintligt elektromagnetiskt fält ovan mark är Långholmen, där en teknikbyggnad placeras väster om Västerbron, norr om befintlig uppställningsyta för båtar/camping.

4.9.2 Bedömningsgrunder och metodik

Strålsäkerhetsmyndigheten ansvarar för miljö kvalitetsmålet *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 $0,4 \mu\text{T}$ vid frekvensen 50 Hz.

För växlande magnetfält har Stockholms stad under lång tid tillämpat årsmedelvärdet $0,2 \mu\text{T}$ som riktvärde. Gällande normer anger dock ett betydligt högre gränsvärde för det högsta tillåtna magnetfältet för kortare exponering ($200 \mu\text{T}$).

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 lågspänningsstälverk, med tillhörande kabelförband för ”vanlig” kraftförsörjning av tunnelbanestationernas utrustningar. Huvuddelen av magnetfälten från högspänningsutrustning och lågspänning är nätfrekventa (50 Hz), det vill säga växlande, och är de magnetfält som är problematiska för allmänheten ur magnetfältsperspektiv. Magnetfälten från tågdriftsanläggningen (likriktare och strömskenan) uppkommer av likström och ger ett magnetfält av ”statisk” karaktär och kommer därför i huvudsak upplevas som en variation av det naturliga jordmagnetfältet.

För de anläggningar som hör till planerad tunnelbana bedöms inte de elektromagnetiska fälten anta nivåer över $0,2$ – $0,4 \mu\text{T}$ 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.

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.

Den enda plats där tunnelbanan till Älvsjö kommer att ge ett bidrag ovan mark är Långholmen, där en teknikbyggnad placeras mellan station Fridhemsplan och station Liljeholmen. Orsaken till placeringen ovan mark är att avstånden mellan teknikbyggnaderna inte bör överstiga 1,5 km och maximalt 2 km för att säkra en robust kraftmatning samt att teknikbyggnaden måste vara tillgänglig för drift och underhåll. En placering i närheten av Liljeholmen ligger för långt bort. En placering i spårtunneln under Mälarsnittet är inte möjlig av drifttillgänglighetsskäl. En placering i spårtunneln under Långholmen hade krävt ett nedstigningsschakt med hiss och trappa ned till spårtunnel, vilket har valts bort då ett sådant alternativ skulle kräva ett större markanspråk för att bygga och därmed större miljöpåverkan, samt medföra en betydligt större klimatbelastning kopplat till schakt och materialåtgång.

Teknikbyggnaden på Långholmen är placerad norr om befintlig uppställningsyta för båtar/camping, där människor inte vistas stadigvarande. Den tillkommande teknikbyggnaden bedöms inte 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. Det är mer än 10 meter till uppställningsyta för camping. 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 och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Om kontrollmätningar visar högre värden på elektromagnetiska fält än de rekommenderade nivåerna kommer åtgärder att vidtas så att anläggningen inte överstiger dessa.

4.9.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

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.

4.10.1 Nuvarande förhållanden

Översvämningsrisk finns potentiellt för alla anläggningsdelar på markplan, men även för underjordiska anläggningar via öppningar/myrningar. 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. Höjdsättningen av anläggningen kan anpassas för att motverka att tunnelbanan översvämmas. I aktuell järnvägsplan görs en bedömning av skyfallsrisk vid tunnelbanans alla öppningar. Planeringen för hur dagvatten på gatumarken kring stationerna ska hanteras sköts av kommunen inom detaljplaneringen och ingår inte i aktuell järnvägsplan.

4.10.2 Bedömningsgrunder och metodik

Geografisk avgränsas utredningsområdet för klimatanpassning och översvämning till den färdiga tunnelbaneanläggningens ovanjordsanläggningar och deras närområden.

Anläggningens öppningar ska höjdsättas eller på annat sätt dimensioneras så att anläggningen inte skadas vid ett regn med en intensitet och varaktighet enligt en sannolikhet för förekomst av 1/100 per år. Anläggningen utformas även så att störningar på tunnelbanans normaldrift uteblir vid ett regn med en sannolikhet av 1/10 per år. För att ta höjd för klimatförändringar tas hänsyn till att kraftiga regn kan bli 20 procent intensivare i framtiden, det vill säga klimatfaktor 1,2.

Ny bebyggelse får inte försämra översvämningsrisken i området. Alla stationer utom Älvsjö station är planerade i redan befintliga byggnader eller nya byggnader som är del av större stadsutvecklingsprojekt. Påverkan på områdena för dessa stationer hanteras inom detaljplaneringen. Stationsbyggnaden i Älvsjö är den enda fristående stationsbyggnaden och dess påverkan på omgivningen ingår därför i bedömningen i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning.

För infrastruktur nära sjöar och vattendrag finns det också risk för översvämning vid höga vattenstånd. Specifikt för Mälaren har Förvaltningen för utbyggd tunnelbana 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 Stockholm och Västra Götalands län, 2018).

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.

Skyfallsanalyser görs först på en översiktlig nivå baserat på kommunens redan framtagna skyfallskarteringar. Utifrån dessa karteringar identifieras anläggningsdelar vid lågpunkter och skyfallsdrabbade områden. Detaljerade skyfallsanalyser tas sedan fram för de områden där befintliga studier indikerar översvämningsrisk eller där befintligt underlag är begränsat. I den här analysen görs också en känslighetsanalys för översvämningsrisk vid extremare regn med en sannolikhet av 1/500 per år. Utifrån resultat från de detaljerade analyserna föreslås klimatanpassningsåtgärder på anläggningen.

4.10.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Hela tunnelbanesträckningen går i tunnlar under mark. Tunnelsystemet är en relativt tät konstruktion vilket innebär begränsade risker för vatten att läcka in. Tunnlarna och stationerna kan således endast översvämmas genom anläggningens öppningar ovan mark, exempelvis stationsentréer, mynningar till servicetunnlar och luftutbytesschakt. Anpassning till ett förändrat klimat berör främst dessa anläggningars förmåga att hantera förväntade ökade nederbörds-mängder och kraftiga flöden under korta perioder.

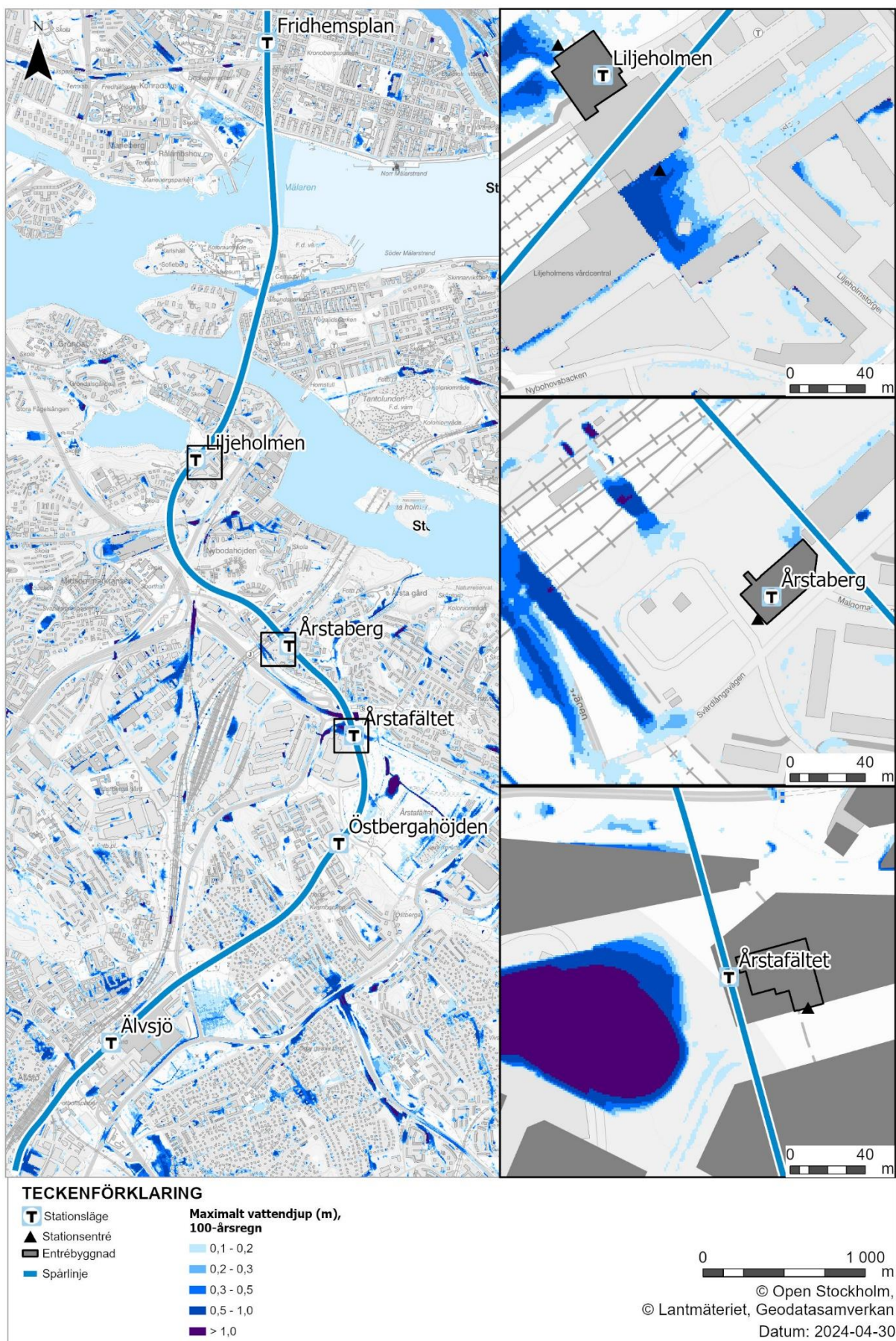
Figur 44 visar beräknat maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Figur 45 visar motsvarande flödesvägar för samma område. Båda figurerna visar en översiktlig karta av hela spårlinjen samt detaljkartor för de stationer där skyfallsanalysen visar störst risk för översvämning: Liljeholmen, Årstaberg och Årstafältet.

Utförd skyfallsanalys för stationsområdena visar följande risker vid stationsentréerna:

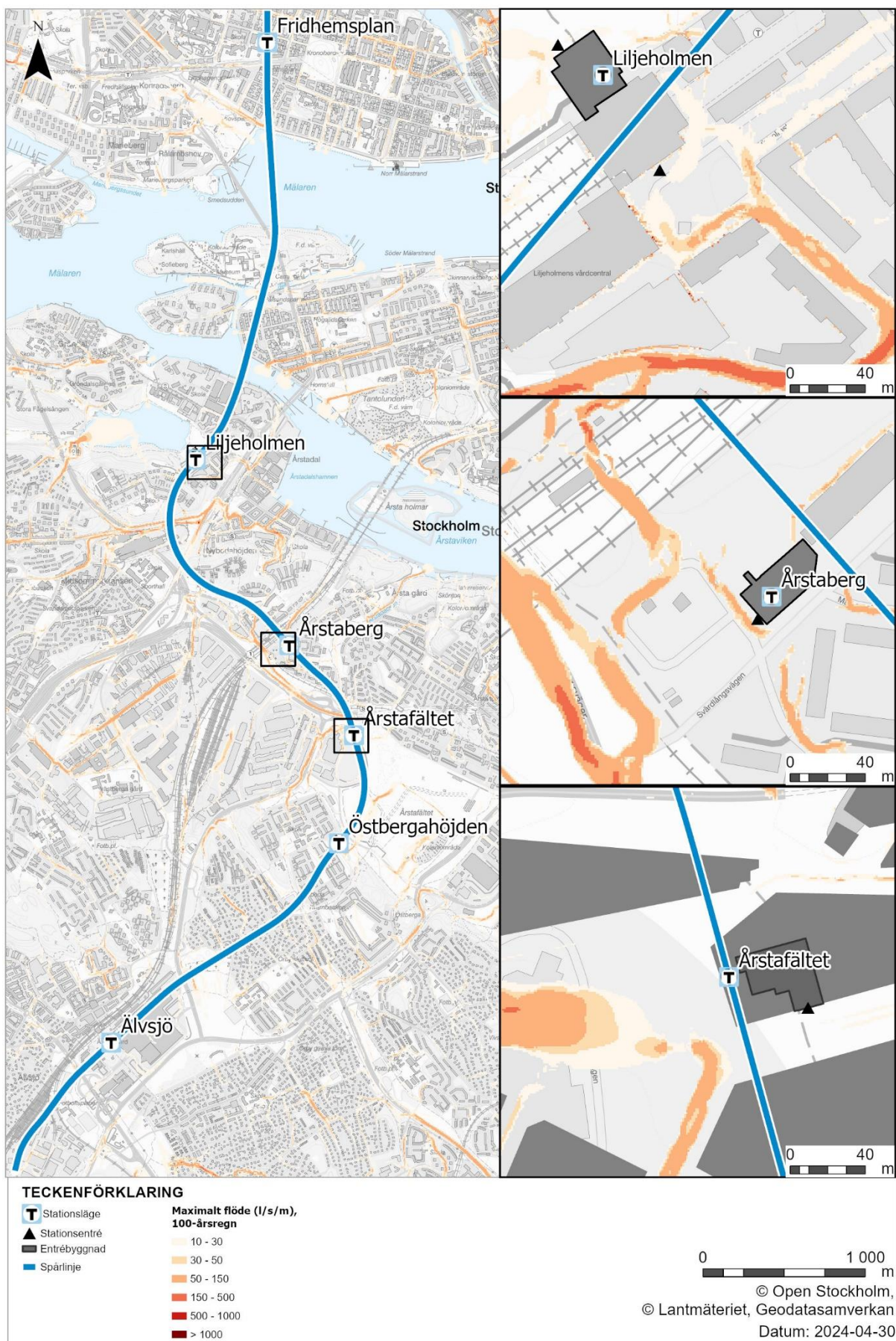
- Nya stationsentrén vid Trekantsparken är placerad i en lågpunkt med risk för översvämning. Översvämningsrisken har hanterats genom att anlägga stationsentrén på nivån +5,1 meter vilket skyddar entrén från den identifierade vattenansamlingen i Trekantsparken.
- Station Årstaberg bedöms ha en liten risk för översvämning från rinnvägar längs gatorna i anslutning till stationsentrén.
- Station Årstafältet är placerad öster om en skyfallspark i Grosshandlarparken som planeras inom pågående detaljplanarbetet av stadsutveckling Årstafältet. Skyfallsanalysen visar att parkens skyfallskapacitet inte överskrider vid ett 100-årsregn. Känslighetsanalysen med ett 500-årsregn visar att den här kapaciteten överskrider och leder till en mindre flödesväg på Östbergavägen men att det inte kommer att rinna in till stationsentrén.
- Station Östbergahöjden är placerad i en sluttning med en mindre flödesväg som ger en mindre risk för översvämning.
- Station Älvsjös stationsentré planeras vid Älvsjö Broväg. Skyfallsanalysen visar att inget vatten ställer sig vid stationsentrén. Nya stationsbyggnaden ökar andelen hårdgjorda ytor och risken för översvämning kan därför öka nedströms.

Översvämningsrisk vid skyfall för servicetunnlar, luftutbytesschakt, brandgasschakt samt teknikbyggnaden redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

Förutom risk för översvämning vid skyfall kan infrastruktur nära sjöar och vattendrag riskera översvämning vid höga vattenstånd. Luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen är inom områden som påverkas av översvämning från Mälaren när vattennivå når +2,7 meter (RH2000).



Figur 44. Maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn. 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 45. Maximalt flöde vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Underlag för översiktsbild: WSP (2018), Liljeholmen: Sweco (2022a), Årstaberg: Sweco (2022b), Årstafältet: Sweco (2023a).

4.10.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

I den fortsatta projekteringen ska det säkerställas att tunnelbaneanläggningens öppningar inte riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatkoefficient 1,2. Från modellanalysen av skyfallsrisker framgår det att skyddsåtgärder kommer att krävas vid några av de nya stationsentréerna.

Gatumarken runt stationsentréerna fungerar som flödesvägar under ett skyfall. Stationsentréerna behöver skyddas från det flödande vattnet genom lutning på vägar och höjdsättning av gångbanor. Beskrivna skyddsåtgärder genomförs i samråd med Stockholms stad i samband med detaljplaneringsarbete för stationerna Årstaberg (entré vid Svärdsålsplan), Årstafältet (entré vid Östbergavägen) och Östbergahöjden.

Nya stationsbyggnader ökar andelen hårdgjorda ytor och risken för översvämning kan därför öka nedströms. Åtgärder för fördröjning behövs i detaljplaneringen av områdena för att förhindra en ökad avrinning.

Luftutbyteschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen ska säkras för en vattennivå på +2,7 meter (RH2000) för Mälaren.

4.10.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

4.11 Klimat och naturresurshushållning

Med naturresurshushållning menas att användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser ska ske på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt. En hållbar användning av naturresurser och en begränsad klimatpåverkan är förutsättningar för en hållbar samhällsutveckling. För att få en helhetsbild av resursåtgång och klimatbelastning från tunnelbanan behöver dessa aspekter ses ur ett livscykelperspektiv.

4.11.1 Nuvarande förhållanden

På såväl internationell nivå (FN) och europeisk nivå (EU) som nationell, regional och kommunal nivå i Sverige finns det mål för att minska klimatpåverkan.

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 netto-noll-utsläpp senast 2035. För att klara det krävs samordnade insatser av alla regionens förvaltningar och bolag. För att projektet Tunnelbana till Älvsjö ska leva upp till gällande klimatmål och krav och bidra till en hållbar utveckling krävs ett aktivt arbete för att resurser används på ett hållbart sätt under alla skeden i projektgenomförandet. Projektet har utformat ett mål om att reducera klimatpåverkan från utbyggnaden med 50 procent. Se vidare avsnitt 4.11.2 *Bedömningsgrunder och metodik*.

Användning av naturresurser och utsläpp av växthusgaser påverkar ekosystemen för hela vår planet. Det råder idag stor vetenskaplig och politisk enighet om att klimatet påverkas av människans utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser. Transportsektorn står för cirka en

tredjedel av de totala utsläppen av växthusgaser inom Sverige. Inom Stockholms län står transportsektorn för omkring hälften av länets totala utsläpp av växthusgaser.

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 som personbil, lastbil och flyg och är därför en central del i en fossilfri transportsektor och ett mer transporteffektivt samhälle. För att tillgängliggöra tunnelbanan för fler och möjliggöra en transportsektor med låga växthusgasutsläpp krävs en utbyggnad av befintligt tunnelbanenät. Bygg och anläggningsprojekt kräver stora mängder naturresurser och har en betydande klimatpåverkan. Bygg- och anläggningssektorn står idag för cirka en femtedel av Sveriges klimatutsläpp.

4.11.2 Bedömningsgrunder och metodik

Klimatpåverkan i och med planförslaget bedöms utifrån ett globalt perspektiv. Detta angreppssätt skiljer sig mot bedömningen av övriga sakområden i miljökonsekvensbeskrivningen vilka bedöms utifrån lokal påverkan. Kapitlet avgränsas till att övergripande bedöma anläggningens påverkan på resurser och klimat med hänsyn till tunnelbana som resealternativ. En betydande del av klimatutsläppen genereras innan den färdiga tunnelbaneanläggningen står på plats. Därför beskrivs även pågående arbete att reducera klimatpåverkan under tunnelbaneanläggningens genomförande, med utgångspunkt i projektets klimatmål.

Klimatpåverkan från tunnelbana till Älvsjö bedöms därmed i denna MKB övergripande utifrån två perspektiv:

- En bedömning av uppskattad klimatpåverkan för tunnelbanan som resealternativ jämfört med andra tillgängliga trafikslag.
- En bedömning utifrån hur väl projektets mål om 50 procents reduktion⁸ av klimatbelastning under anläggningens uppförande uppfylls.

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.

Uppföljning av klimatpåverkan under anläggningens uppförande sker genom att tillämpa Klimatkalkyl. Klimatkalkyl är Trafikverkets beräkningsverktyg för att beräkna energianvändning och klimatpåverkan från byggande av infrastruktur. Modellen är baserad på metodik för livscykelanalys (LCA) och inkluderar byggande och underhåll, samt de råvaror, material och

⁸ 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.

produkter som krävs för byggandet och 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 CO₂-ekvivalenter respektive Gigajoule).

Trafikeringen av tunnelbanan eller driften av anläggningen och stationer ingår inte i klimatkalkylens beräkningar. Separata beräkningar av driftens påverkan har genomförts som del av bedömningsunderlaget för val av tunnelbanesträckning.

4.11.3 Miljöpåverkan under drifttiden

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 när Stockholm växer. Tunnelbanan avlastar kollektivtrafiken över Saltsjö-Mälarsnittet i stadens västra delar.

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 klimatutsläpp från utebliven vägtrafik är troligtvis lägre för framtida fordon, eftersom de bedöms vara mer energieffektiva samtidigt som utfasningen av fossila drivmedel kommit längre än nuläget. Även om teknikutvecklingen bidrar till att vägtrafikens växthusgasutsläpp kommer att minska över tid så är spårtransporter mer energieffektivt 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 som till 100 procent kommer från vattenkraft och vindkraft.

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 dock 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 klimatmål på ett hållbart sätt.

Klimatpåverkan från utbyggnaden av tunnelbaneanläggningen

För att skapa en helhetsbild av tunnelbanans klimatpåverkan behöver även växthusgasutsläpp från genomförandet av tunnelbaneutbyggnaden räknas med. Utvinning och produktion av ingående material samt genomförandet av anläggningen kräver stora mängder resurser och genererar betydande utsläpp av växthusgaser. Resultaten från klimatkalkyler för projektet visar att produktion av material såsom stål, cement och betong samt schakt och transporter av 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 förbättringar. Exempelvis görs jämförelser av klimatpåverkan mellan olika lokaliseringsalternativ samt utformningsalternativ med hjälp av klimatkalkyler. Vid utformning av anläggningen eftersträvas 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.

En cirkulär masshantering är centralt för att minimera projektets miljökonsekvenser och en lokal avsättning av massor är den faktor 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 säkerställs en god hushållning med naturresurser och minskat transportarbete. Region Stockholm jobbar aktivt med att samverka med Stockholms stad rörande användning av massor. För mer information om masshanteringen hänvisas till preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

Under 2023 fattades beslut om att använda tunnelbormaskin som produktionsmetod för stora delar av tunnelsträckorna. I jämförelse med metoden borra-spräng genererar tunnelbormaskin ett större klimatavtryck under anläggningens uppförande. Detta främst till följd av en större mängd betong som krävs för att bygga den betonglining som omger spårtunneln. Tekniken med tunnelbormaskin motiveras av flera aspekter. Bland annat skapas en mer robust och underhållsfri anläggning. Betongtunneln är i stort vattentät, vilket minskar påverkan på omgivande grundvatten och risken för oönskade sättningar. För att hantera den ökade klimatbelastning som tekniken med tunnelbormaskin skapar under byggtiden genomförs ett arbete för att reducera klimatpåverkan från betong.

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 kunna ligga till grund för kommande arbete under detaljprojektering och produktion. Förslag till åtgärder presenteras i avsnitt 4.11.4 *Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått* nedan.

Genom fortsatta åtgärder i projektering och byggnation för ett reducerat klimatavtryck bedöms möjligheterna som goda att nå projektets klimatmål om 50 procents reduktion av klimatutsläpp under projektgenomförandet.

4.11.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Optimera konstruktioner med avseende på dimensioner och mängder för minskad resursanvändning under byggande.

Utred och tillämpa tekniska lösningar för resurseffektivisering under drift.

Utred och tillvarata möjligheter att använda betong med så låg klimatprestanda som möjligt.

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 leverantörskedjans aktörer för att säkerställa gemensamma synsätt, tillgång till material med bra klimatprestanda samt övergång till fossilfria arbetsmaskiner och transporter.

4.11.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

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*.

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 4.2 *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 finns i närheten av station Årstaberg, station Årstafältet samt station Älvsjö. Station Fridhemsplan, station Liljeholmen och station Östbergahöjden har inga externa riskkällor i närområdet. 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.

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 därför den geografiska avgränsningen något mellan olika typer av risker.

I nuläget saknas det 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 från omgivningen som kan resultera i en negativ påverkan på anläggningen.
- Risker från anläggningen som resultera i en negativ påverkan på omgivningen.
- Risker inom anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan internt inom anläggningen.

Riskbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Exempel på osäkerheter kan vara brister i statistik, osäkerheter i trafikprognoser och hur områden kommer att utvecklas i samband med utbyggnaden av tunnelbanan.

4.12.3 Olycksrisker under drifttiden

Tunnelbana är ett jämförelsevis säkert transportsystem. Risken att skadas eller dödas i samband med olyckor i tunnelbanan är relativt liten jämfört med andra trafikslag och ingen person har omkommit i tunnelbanan till följd av brand, urspårning eller kollision. Region Stockholm har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som övergripande beskriver inriktningen för säkerhetsarbetet avseende personsäkerhet, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 4.6 *Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan*.

Det pågår en riskutredning där samtliga stationer analyseras och risker preciseras. Nedan följer ett preliminärt resultat från utredningen. Slutresultatet kommer att inkluderas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

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 oaktsamhet kliver ner på spåret. Det förekommer också en suicidrisk som innebär att personen avsiktligt befinner sig på spåret när tåget kommer.

Trafiken i tunnelbanan till Älvsjö bedöms under drifttiden inte generera några signifikanta risker för tredje person i omgivningen till tunnelbanan. Risker kopplar främst till brandgaser som sprids till omgivningen via brandgasschakt vid brand, samt risker kopplat till hantering av drivmedel till reservkraftaggregat.

Farliga verksamheter ligger på stort avstånd från stationsentréer och luftutbytesschakt och bedöms därför inte medföra någon allvarlig risk för människor som använder tunnelbanan.

I närheten av flera stationer finns transportleder för farligt gods, både i form av järnväg (Västra stambanan) och rekommenderade transportleder för farligt gods på väg (främst Södra Länken och Åbyvägen). En olycka på dessa transportleder kan påverka människor som vistas i och runt stationsområdet.

Risikopåverkan mot omgivningen är under driftskedet begränsad eftersom anläggningen till stor del ligger under mark.

Sammanfattningsvis visar den preliminära bedömningen att det finns en förhöjd risknivå men att riskerna generellt är begränsade och inga åtgärder som kan fastställas i järnvägsplanen är nödvändiga.

4.12.4 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Eventuella övriga åtgärder och försiktighetsmått redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

4.12.5 Konsekvensbedömning

Detta avsnitt kommer att kompletteras i nästa version av miljökonsekvensbeskrivningen.

5 Byggmetoder och genomförande

I detta kapitel beskrivs översiktligt byggskedets största påverkan på omgivningen. En mer detaljerad beskrivning av de övergående störningarna under byggskedet redovisas i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för 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.

Val av slutliga metoder för byggnation avgörs av Region Stockholm inför produktionen. Oavsett val av metod kommer det dock att ställas krav på att entreprenören använder skonsamma metoder, minimerar omgivningspåverkan och håller sig till de arbetstider som gäller för störande arbeten. Störningar, exempelvis byggbuller, vibrationer och masshantering, 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.

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 och byggkostnader. Likaså är målet att övrig väg-, tåg- och tunnelbanetrafik ska kunna upprätthållas utan väsentliga störningar under byggtiden.

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 borrhning 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 Älvsjö, Årstaberg, Liljeholmen och Fridhemsplan byggs via arbetstunnel medan stationerna Östbergahöjden och Årstafältet 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. En mer detaljerad beskrivning av övergående störningar under byggtiden redovisas närmare i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

5.2.1 Grundvatten

Påverkan på grundvattnet kommer att vara större under byggtiden än i drifttiden. Spårtunnlar som anläggs med tunnelbormmaskin kommer att påverka grundvattnet under byggtiden, men inte under drifttiden. Detta på grund av att spårtunnlarna under drifttiden i stort sett förväntas vara täta. Tvärtunnlarna, stationer och permanenta servicetunnlar kommer inte att vara täta och därmed sker grundvattenpåverkan även under drifttiden. Dock kommer Region Stockholm säkerställa att uppsätta krav för täthet vid byggnation och drift av dessa uppnås.

Stationsuppgångar kommer att påverka grundvattnet både under bygg- och drifttid, men påverkan blir mindre under drifttiden eftersom täta betongkonstruktioner anläggs vid uppgångarna inför drifttiden. Vid anläggandet av sänkschakt påverkas grundvattnet vid stationsläget både under bygg- och drifttiden. Arbetstunnlar ger upphov till temporär grundvattenbortledning under byggtiden.

Exempel på anläggningar som kan påverkas av en grundvattensänkning är bostadsbyggnader med grundvattenberoende grundläggning, kulturhistoriskt värdefulla byggnader med grundvattenberoende grundläggning, energibrunnar och dricksvattenbrunnar. Även grundvattenberoende naturvärden eller fornlämningar kan påverkas. Påverkan kan ske genom att sättningsskador uppstår på grund av att grundvattentillgången minskar, vilket kan få följd effekter.

Schaktarbeten i jord och berg innebär att det uppstår risk för förorenings spridning 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 portabla reningsanläggningar och ledas till spillvattennätet eller dagvattennätet beroende på föroreningsinnehåll.

Beskrivningar av grundvattenavsänkningens effekter och konsekvenser kommer att finnas i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

5.2.2 Buller och stomljud

Under byggtiden uppkommer störningar i form av luftburet buller och stomljud från olika arbeten. Störningarna kommer att variera i tid och styrka beroende på vilka arbeten som är aktuella. Vid drivning av spårtunnlarna förflyttas störningarna med fronten och berör därmed inte samma område under hela byggtiden.

Stomljud uppstår vid borrning i berg med tunnelbormmaskin samt med arbetsmomenten borrning och sprängning-spräng. Andra arbeten som alstrar stomljud är drivning av vertikala schakt samt skrotning (bergrensning) av bergväggar och tak. Påverkan blir störst då avståndet till byggnader är som minst, vilket normalt är vid sänkschakt, tunneldrivning till arbetstunnlar, stationsuppgångar eller vertikala schakt. Riskerna 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. Bergbörning, 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 börning 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.

5.2.3 Vibrationer

Tunneldrivning med tunnelbörmaskin 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. Höga vibrationer kan orsaka sprickor i hus och anläggningar, samt påverka vibrationskänslig utrustning.

Spontnings-, pålnings-, schaktnings- och packningsarbeten alstrar lägre vibrationer än sprängningsarbeten.

Region Stockholm avser att följa arbetssätt och riktvärden enligt svensk standard. Utöver detta har *Åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader* tagits fram, i syfte att skydda kulturmiljöer och byggnader med särskilda kulturvärden.

5.2.4 Luftkvalitet

Miljökvalitetsnormer för luft används för att bedöma om risk för negativ hälsopåverkan föreligger med anledning av luftföroreningar och gäller som gränsvärden för utomhusluft där människor vistas. Luftkvalitet följs även upp med utgångspunkt från miljökvalitetsmålet Frisk luft, där partiklar och kvävedioxid bedöms vara relevanta för tunnelbaneutbyggnaden. Påverkan sker under byggtiden från sprängningar, damning, transporter och användning av arbetsmaskiner i områden med tunnelmynningar, transportvägar och sänkschakt.

Sprängning ger upphov till spränggaser som innehåller kvävedioxid. Spränggas ventileras ut med fläkt genom tunnelmynningen eller sänkschaktet, detta för att kunna utföra tunnelarbetet ur ett arbetsmiljömässigt acceptabelt perspektiv. Det innebär tillfällig risk för förhöjda kväveoxidhalter till utomhusluften. Vid tunneldrivning med tunnelbörmaskin sker inga sprängningar och metoden ger således inte upphov till spränggaser. Där arbetstunnlar, tvärtunnlar och stationer placeras kommer däremot sprängning att ske.

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, frånsett tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Även laga kraftvunna detaljplaner för stadsutveckling i närområdet till den nya tunnelbanan förutsätts förverkligas.

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. 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 2010⁹ och Stockholms stads översiktsplan från år 2010¹⁰ 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.

⁹ Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen, RUFS 2010.

¹⁰ Promenadstaden, Översiktsplan för Stockholm

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 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 Sverigeförhandlingen¹¹ 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

6.3.1 Mark och vatten

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.

¹¹ Kunskapsunderlag tunnelbana Älvsjö-Fridhemsplan, Sverigeförhandlingen. Bilaga 13 Busseffektivisering

6.3.2 Kulturmiljö

Den stadsutveckling som förväntas kommer att påverka och förändra kulturmiljöer. Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är något mindre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

6.3.3 Stadsbild

Den stadsutveckling som förväntas kommer att påverka och förändra stadsbilden. Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är något mindre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

6.3.4 Rekreation

Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är mindre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

Den stadsutveckling 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. Detta gäller både nollalternativet och planförslaget.

6.3.5 Naturmiljö

Den stadsutveckling som förväntas kan komma att påverka och förändra naturmiljöer. Risken för negativ påverkan till följd av direkta markanspråk och fysiska ingrepp är något mindre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsförslaget eftersom nollalternativets kollektivtrafik, förstärkt busstrafik, endast medför marginella markanspråk till följd av eventuellt nya busshållplatser.

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 (cirka 0,01 – 0,02 procent). 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

I nollalternativet bedöms andelen bilresor bli marginellt högre på länsnivå jämfört med om tunnelbanan byggs (cirka 0,01 – 0,02 procent). Till följd av förstärkta busslinjer samt marginellt högre andel resande med bil kan nollalternativet medföra lokalt högre föroreningshalter genererade från vägtrafiken. Bedömningen är att utsläpp av kväveoxider (NOx) och växthusgaser sannolikt är mindre än trafikökningen, trots den förväntade trafikökningen. Detta beror på att framtida fordon beräknas vara mer energieffektiva och använda andra 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

Utmed den aktuella sträckan sker ingen förändring som påverkar de elektromagnetiska fälten jämfört med nuläget.

6.3.9 Klimatanpassning och översvämning

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 skiljer sig inte nämnvärt från planförslaget.

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. Samtidigt bedöms nollalternativet 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 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 och på olika sätt med olika instanser. De inkomna synpunkterna sammanställs och bemöts i en så kallad samrådsredogörelse.

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 kap. 3 § lag (1995:1649) om byggande av järnväg. Se vidare avsnitt 1.4.1 *Beslut om betydande miljöpåverkan*.

I järnvägsplaneskedet har hittills tre samråd genomförts och ett fjärde genomförs nu. Se vidare järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 1.3.1 *Samrådsprocessen*.

Miljöfrågorna har även tagits upp vid löpande samrådsmöten med Länsstyrelsen i Stockholms län under arbetet med järnvägsplanen, åren 2022-2024. Där har bland annat tunnelbaneutbyggnadens påverkan på naturmiljö, kulturmiljö, ytvatten, grundvatten och luftkvalitet samt omgivningspåverkan i form av buller och stomljud diskuterats. Vidare har löpande samråd hållits med Stockholms stad där bland annat miljöfrågor har diskuterats.

8 Prövningar som hanteras inom järnvägsplanen

I detta kapitel redovisas prövningar som hanteras inom järnvägsplanen, i enlighet med miljöbalken 7 kap. 11 a §, 7 kap 16 § pkt 3 samt 12 kap 6a §. Det innebär att detta hanteras i samråd med länsstyrelsen under planarbetet.

8.1 Samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken

Åtgärder som väsentligt kan ändra naturmiljön omfattas av samrådsplikt enligt 12 kap. 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.

8.2 Strand- och biotopskydd

Behov av dispens från strandskydd och generella biotopskydd inom järnvägsplanens markanspråk hanteras inom järnvägsplanens process. Skulle dispens krävas utanför järnvägsplanens markanspråk hanteras det i separata processer.

Strandskydd

Strandskyddets syften är, enligt 7 kap. 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 7 kap. 18 c § miljöbalken anges särskilda skäl som får beaktas vid prövningen av en fråga om upphävande av eller dispens från strandskyddet. Dessa skäl är:

1. Området har redan tagits i anspråk på ett sätt som gör att det saknar betydelse för strandskyddets syften
2. Området är genom en väg, järnväg, bebyggelse, verksamhet eller annan exploatering väl avskilt från området närmast strandlinjen
3. Området behövs för en anläggning som för sin funktion måste ligga vid vattnet och behovet inte kan tillgodoses utanför området
4. Området behövs för att utvidga en pågående verksamhet och utvidgningen inte kan genomföras utanför området
5. Området behöver tas i anspråk för att tillgodose ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses utanför området
6. Området behöver tas i anspråk för att tillgodose ett annat mycket angeläget intresse.

I tabellerna på följande sidor redovisas de platser där järnvägsplanen medför markintrång inom strandskyddat område samt hur planförslaget förhåller sig till strandskyddsbestämmelserna i 7 kap. miljöbalken. Se kartredovisning i avsnitt 4.5 *Naturmiljö*. Motiv till markanspråken framgår av planbeskrivningens avsnitt 4.3.3 *Station Liljeholmen* respektive 4.4.2.2 *Generellt om placeringar* beträffande teknikbyggnaden på Långholmen och luftutbytesschaktet på Liljeholmsstranden. De tillfälliga markanspråken följer de permanenta, det vill säga etableringsytor och dylikt behöver ligga där stationer, luftutbytesschakt och teknikbyggnad ligger.

Tabell 8. Teknikbyggnad på Långholmen, inom strandskydd för Mälaren.

TEKNIKBYGGNAD PÅ LÅNGHOLMEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK	
Berört markområde	Teknikbyggnaden 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. 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 pekats ut som värdefulla i naturvärdesinventeringen berörs också.
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.
Särskilda skäl enligt 7 kap. 18 c § miljöbalken	Området har redan tagits i anspråk på ett sätt som gör att det saknar betydelse för strandskyddets syften. Området är genom en verksamhet (båtuppställningsplats) väl avskilt från området närmast strandlinjen. Område behöver tas i anspråk för att tillgodose ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses utanför området.

Tabell 9. Luftutbyteschakt Liljeholmstranden, inom strandskydd för Mälaren.

LUFTUTBYTESCHAKT PÅ LILJEHOLMSSTRANDEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK	
Berört markområde	Luftutbyteschaktet och 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. 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 (allén) finns i närområdet, vilket innebär att djurs och växters livsmiljöer inte bedöms hotas på artnivå. Allén hanteras som biotopskyddsärende, se nedan.
Särskilda skäl enligt 7 kap. 18 c § miljöbalken	Området har redan tagits i anspråk på ett sätt som gör att det saknar betydelse för strandskyddets syften. Området behöver tas i anspråk för att tillgodose ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses utanför området.

Tabell 10. Stationsbyggnad i Liljeholmen, inom strandskydd för sjön Trekanten

STATIONSBYGGNAD FÖR STATION LILJEHOLMEN, MED TILLFÄLLIGA MARKANSPRÅK	
Berört markområde	Den nya stationsbyggnaden 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 20 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/park 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 nedan.
Särskilda skäl enligt 7 kap. 18 c § miljöbalken	Området behövs för att utvidga en pågående verksamhet och utvidgningen kan inte genomföras utanför området. Området behöver tas i anspråk för att tillgodose ett angeläget allmänt intresse som inte kan tillgodoses utanför området.

Biotopskydd

Flera alléer som omfattas av generell biotopskydd enligt 7 kap. 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 eftersom träd kan behöva fällas. Motiv till markanspråken framgår av planbeskrivningens avsnitt 4.3 *Stationer* när det gäller permanenta markanspråk. De tillfälliga markanspråken följer de permanenta, det vill säga etableringsytor och dylikt behöver ligga där stationer och luftutbytesschakt ligger.

Underlaget för att bedöma påverkan av intrången i biotopskyddade alléer kommer att fördjupas inför järnvägsplanens granskningsskede. I Tabell 11 redovisas en översiktlig beskrivning av berörda alléer, totalt sju stycken. Hur många träd som kommer påverkas är ännu inte utrett.

Tabell 11. Beskrivning av alléer som påverkas av tunnelbanan till Älvsjö.

ID	STATIONSOMRÅDE	BESKRIVNING
1	Fridhemsplan	Allén består av nio lindar med stamdiameter på cirka 42-70 centimeter. Total längd på allén är cirka 42 meter. Några av träden är kringbyggda med plattformar. Berörs av tillfälligt markanspråk för brandgasschaktet vid Fridhemsgatan.
2	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. Berörs av tillfälligt markanspråk för luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden.
3	Liljeholmen	Allén består av sju lindar med stamdiameter på cirka 20-40 centimeter. Total längd på allén är cirka 45 meter. Berörs av tillfälligt markanspråk för station Liljeholmen.
4	Årstaberg	Allén består av fyra oxlar och två lönn med stamdiameter på cirka 30 centimeter. Total längd på allén är cirka 39 meter. Berörs av tillfälligt markanspråk för station Årstaberg.
5	Östbergahöjden	Allén består av femton oxlar med stamdiameter på cirka 30-45 centimeter. Total längd på allén är cirka 113 meter. Berörs av tillfälligt markanspråk för station Östbergahöjden.
6	Östbergahöjden	Allén består av tio lönnar med stamdiameter på cirka 25-50 centimeter. Total längd på allén är cirka 106 meter. Berörs av tillfälligt markanspråk för station Östbergahöjden.
7	Älvsjö	Allén består av femton pilträd med stamdiameter på cirka 30-80 centimeter. Total längd på allén är cirka 161 meter. Ligger nära tillfälligt markanspråk för station Älvsjö. Allén kommer att skyddas under byggtiden så att den inte påverkas.

9 Samlad bedömning

Den samlade bedömning som redovisas här är preliminär. Miljöpåverkan och konsekvenser kommer att utredas vidare och redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

9.1 Samlade miljökonsekvenser för drifttiden

En samlad miljökonsekvensbedömning för de olika miljöaspekterna görs inte i denna version utan kommer att göras i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

9.2 Miljöpåverkan under byggtiden

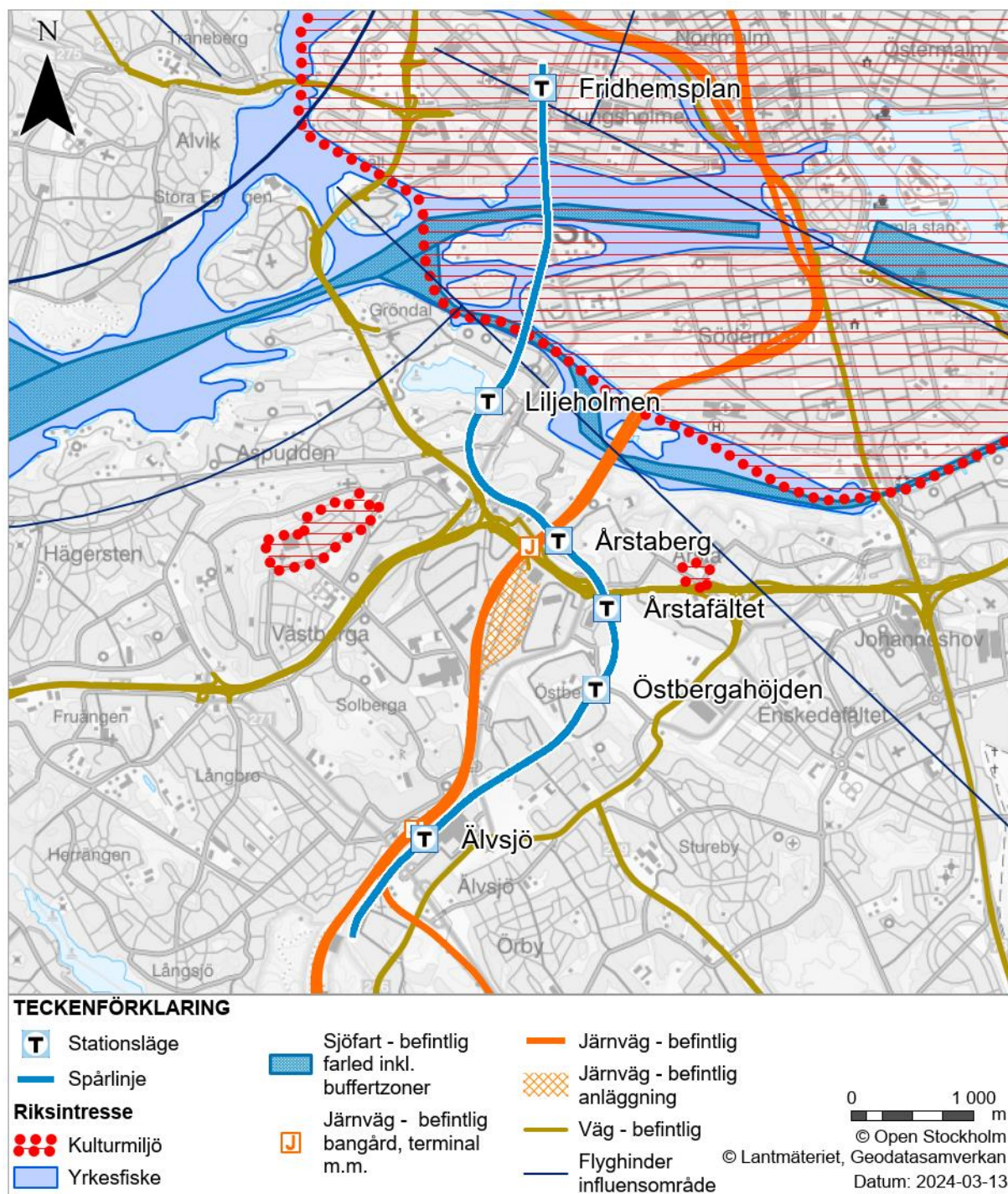
Byggtidens miljöpåverkan tas upp i preliminär miljökonsekvensbeskrivning för miljöprövningen.

9.3 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter betyder i det här fallet effekterna av flera olika förändringsprojekt inom samma geografiska område. 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 stadsbild, naturmiljö, kulturmiljö och rekreation, detta eftersom mark som idag är obebyggd och i många fall utgörs av natur- eller parkmark omvandlas till stad. De kumulativa effekterna som bedöms uppstå beror dels på den nya bebyggelsen i sig (markintrång, stadsbildsförändring med mera) och dels på den ökade folkmängden (förändrade trafikmängder och rörelsemönster med mera).

9.4 Påverkan på riksintressen

Tunnelbanan till Älvsjö passerar genom eller nära områden eller objekt av riksintresse, se Figur 46. 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 preliminär bedömning av påverkan. Tunnelbaneutbyggnadens påverkan på riksintressena kommer att bedömas närmare i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 46. Riksintressen (HaV, 2023; Trafikverket, 2023; Riksantikvarieämbetet, 2023). Riksintresse för totalförsvaret (väderradar) samt MSA-områden för flygplatserna Arlanda och Bromma redovisas inte på kartan, eftersom de täcker in hela kartbilden.

9.4.1 Riksintresse för yrkesfiske

Mälaren är av riksintresse för yrkesfiske enligt 3 kap. 5 § miljöbalken. I riksintresseområdet ingår Riddarfjärden, Liljeholmsviken och Årstaviken, som tunnelbanan till Älvsjö passerar under. Tunnelbanan bedöms inte påverka detta riksintresse.

9.4.2 Riksintresse för kulturmiljövården

Stockholms innerstad med Djurgården (AB115) är en kulturmiljö av riksintresse enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. I riksintressebeskrivningen har värdena preciserats, se nedan. Tunnelbanan till Älvsjö ligger inom riksintresseområdet på sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmsviken. Den preliminära bedömningen är att riksintressets värden inte påverkas, eftersom påverkan endast blir lokal.

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, skolorstad, 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

9.4.3 Riksintresse för kommunikationer

Följande områden och objekt är av riksintresse för kommunikationer enligt 3 kap. 8 § miljöbalken.

Järnväg

Västra stambanan och Nynäsbanan, som båda går genom Älvsjö, är järnvägar av riksintresse. Även pendeltågstationerna i Årstaberg och Älvsjö, Årsta kombiterminal samt Älvsjö godsbangård är av riksintresse.

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. Preliminärt bedöms tunnelbanan inte medföra några konsekvenser för dessa riksintressen, 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 för att säkerställa att lokalisering och utformning av anläggningen inte ska motverka riksintressena.

Väg

Vägar av riksintresse i närheten av den nya tunnelbanelinjen är väg 75 Södra länken, E4/E20, väg 226 Gullmarsplan-Flemingsberg samt Klarastrandsleden.

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 byggtfrik. Preliminärt bedöms tunnelbanan inte medföra några konsekvenser för dessa riksintressen.

Sjöfart

Farlederna Riddarfjärden-Stora Björkfjärden samt Danviksbron-Gröndal utgör riksintressen för sjöfarten. Den nya tunnelbanelinjen passerar under båda dessa och bedöms preliminärt inte medföra några konsekvenser för dem.

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.

9.4.4 Riksintresse för totalförsvaret

Stora delar av Stockholmsområdet ligger inom ett av Försvarsmakten utpekat riksintresse för totalförsvaret enligt 3 kap. 9 § miljöbalken. Det är ett påverkansområde för väderradar. Den nya tunnelbanan kommer att ligga inom riksintresset, men bedöms inte påverka det.

9.5 Avstämning mot miljömål

9.5.1 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 miljömål som tunnelbanan till Älvsjö bedöms beröra är markerade i fetstil. Järnvägsplanens måluppfyllelse kommer att beskrivas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

- **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 miljökvalitetsmålen, 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 miljömål inte bedöms beröras är främst att flera av målen rör miljövärden eller miljöaspekter 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. 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.

9.5.2 Lokala miljömål

I skrivande stund tar Stockholms stad fram ett nytt miljöprogram för perioden 2024–2028 som kommer att tas beslut om i kommunfullmäktige under våren 2024.

9.6 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 kap. miljöbalken. Enligt 6 kap. 7 § 2 pkt miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning beskriva hur det ska undvikas att verksamheten/åtgärden medverkar till att en miljökvalitetsnorm enligt 5 kap. 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 sannolikt inte försvåra att miljökvalitetsnormer för luft kan uppfyllas. De föroreningar som kommer ut genom utblåsen från luftutbyteschakten kommer att kunna spådas

ut effektivt och kommer enbart få en liten till måttlig påverkan i luftutbyteschaktens direkta närhet.

En preliminär bedömning är att tunnelbanan inte heller kommer att försvåra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden. Utsläpp av tunnelvatten i vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden bedöms inte ge en mätbar skillnad på kvalitetsfaktornivå för uppsatta miljö kvalitetsnormer.

9.7 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. Bedömningen är preliminär och kommer att kompletteras vartefter projekteringen och arbetet med järnvägsplanen fortskrider.

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 MKB-processen där föreslagna lokaliseringar löpande har utvärderats och anpassats utifrån miljöhänsyn.

Rimlighetsavvägning enligt 7 § anger att alla hänsynsregler ska tillämpas efter en avvägning mellan miljönytta och kostnad. Rimlighetsavvägningen beaktas genom de skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen.

Principen om ansvar för skadad miljö enligt 8 § anger att verksamhetsutövaren ska avhjälpa 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

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, tillsammans med planförslaget och tillhörande dokumentation från samrådsprocessen. 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 genom information i dagstidning eller ortstidning. Remisser med planförslaget skickas till berörda kommuner, myndigheter, fastighetsägare och andra aktörer som blir särskilt berörda av järnvägsplanen.

Efter granskningen sammanställs och 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.

10.1.2 Slutversion av miljökonsekvensbeskrivningen

I miljökonsekvensbeskrivningens slutversion, som tas fram efter samrådet och ska lämnas in till länsstyrelsen för godkännande, kommer konsekvensbeskrivningar att göras för alla de miljöaspekter som tas upp.

Till grund för konsekvensbeskrivningarna ligger de utredningar som är under framtagande. Det gäller bland annat följande:

- Resultatet av utredningen rörande kvarstående påverkan på grundvattenförhållandena för drifttiden och eventuell påverkan på grundvattennivå känsliga objekt.
- Resultatet av provtagning av jord och grundvatten med avseende på förorenade områden.
- Resultat av kompletterande naturvärdesinventeringar.
- Resultat av de spridningsberäkningar som gjorts för att bedöma luftkvaliteten i anslutning till luftutbytesschakten visar på att gränsvärdet för partiklar (PM₁₀) inte kommer överskridas vid något luftutbytesschakt, Mer detaljerade resultat kommer att redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

- Resultat från arbetet med klimatanpassning (skyfall) redovisas delvis i denna miljökonsekvensbeskrivning. Slutliga resultat kommer att redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.
- Resultat från arbetet med olycksrisker redovisas delvis i denna miljökonsekvensbeskrivning. Slutliga resultat kommer att redovisas i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen.

En samlad bedömning kommer att finnas med i slutversionen av miljökonsekvensbeskrivningen. Där ingår en sammanfattande redogörelse för miljökonsekvenserna, bedömning av påverkan på berörda riksintressen samt hur miljö kvalitetsnormerna för vattenkvalitet och luftkvalitet uppfylls. Uppfyllelse av projektets ändamål och projektmål samt uppfyllelse av relevanta miljömål kommer också att bedömas.

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 järnvägsplanen*. Andra prövningar och planer kan dock bli aktuella innan planen kan genomföras. Prövning sker främst mot 9 och 11 kap. 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 ändra de detaljplaner som berörs av 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 sker inom ramen för de samråd som genomförs i järnvägsplanen. Antagande av detaljplan sker dock av den kommun där detaljplanen är lokaliserad på specifika planhandlingar.

För mer information om detaljplanläggningen, se järnvägsplanens planbeskrivning, avsnitt 1.3.3 *Samordnat planförfarande* samt 9.4 *Kommunala planer*.

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., vilken 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 kap. 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.

10.2.4 Artskyddsdispens

Artskyddsdispens kan krävas om påverkan på arter som omfattas av artskyddsförordningen (2007:845) eller på deras habitat sker. Dispensansökan prövas av länsstyrelsen och kan komma att förenas med villkor om kompensation.

Fladdermöss som är fridlysta enligt 4a § artskyddsförordningen har påträffats vid flera platser längs spårlinjen. Genomförs skyddsåtgärder under byggtiden som begränsar ljusexponeringen bedöms inte tunnelbanan till Älvsjö utlösa förbud enligt 4 a § artskyddsförordningen. För mer information se avsnitt 4.5 *Naturmiljö*.

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.

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. Behov av kompletterande miljöåtgärder kan grundas på undersökningar av projektets faktiska miljöpåverkan och hur de miljöåtgärder som genomförts fungerar.

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. Vid behov kommer kontrollprogrammet 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.

Injekttering. 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 klimatförändringar väntas inverka på exempelvis nederbörds mängden. För analys av översvämningrisk 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 kap. miljöbalken om områdesskydd. Natura 2000 utgör riksintresse.

Nod. Ett stadsbildsbegrepp 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. Sannolikheten för en händelse multiplicerat med konsekvenserna av händelsen, om den 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 samrådskontakter 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 fortplantas 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).

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 huvudvägnetz 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 spränggas 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.
- Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm. (2023). PM Tunnelbana till Älvsjö – Allmänventilation, systemlösning tunnel och stationer.
- Förvaltningen för utbyggd tunnelbana, Region Stockholm. (2023). Beräkning av riktvärde för partikelhalt PM₁₀ för plattformsrum i spårtunnel för ny tunnelbana Älvsjö.
- HaV (2023). Riksintresse för yrkesfiske. Länsstyrelsens geodatakatalog: https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/GetMetaDataById?id=7a61f840-353c-503e-a57b-59b7997a4793_C. Hämtad 2023-06-16.
- 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_foroenade_omraden.zip. Hämtad 2023-05-02.
- Länsstyrelsen i Stockholms län, digital karttjänst (riksintressen) <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län (2018). Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall - stöd i fysisk planering. Stockholms län, Västra Götalands län.
- Region Stockholm. Hållbarhetsstrategi 2022-2027. Dnr: RS 2020-0779
- Region Stockholm (2022). Riktlinjer Buller och vibrationer – RiBuller. Rapport SL-S-419701.
- Riksantikvarieämbetet, 2023. Riksantikvarieämbetets Öppna-dataportal: <https://www.raa.se/hitta-information/oppna-data/oppna-data-portal/>. Hämtad 2023-06-26.
- Riksantikvarieämbetet. Riksintressen för kulturmiljövården – 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 högfloreurerade 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. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/luftkvalitetsmodeller/val-av-luftkvalitetsmodell-1.19798>

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/luftfororeningskartor/>

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 (2023). Trafikverkets beslutade riksintressen. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/trafikverkets-beslutade-riksintressen/>. Hämtad 2023-06-16.

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 samråd för järnvägsplan, miljöprövning och detaljplan. Syftet är att hämta in synpunkter om utformning och lokalisering av den nya linjens tunnlar, stationer, uppgångar och depå. Syftet är också att samråda om den miljöpåverkan som uppkommer både under byggtiden och när tunnelbanan är klar.

Stationerna på den nya linjen är Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö.