Planbeskrivning Järnvägsplan

Tunnelbana till Älvsjö – spårlinje och stationer
Granskningshandling 2025-05-05

Region Stockholm

Titel: Planbeskrivning Järnvägsplan, Tunnelbana till Älvsjö – spårlinje och stationer

Uppdragsledare: Per Reiland, Sweco

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

Bilder & illustrationer: Sweco och FUT om inte annat anges

Dokumentid: 7100-C72-22-00027

Diarienummer: FUT 2024-0980

Utgivningsdatum: 2025-05-05

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

Sammanfattning 5
1 Projektet ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö 13
1.1 Motiv till utbyggd tunnelbana 13
1.2 Tidigare utredningar och beslut 15
1.3 Planläggningsprocessen för ny tunnelbana 18
1.4 Järnvägsplanens avgränsning 20
1.5 Tillståndsansökan för bortledning av grundvatten 20
1.6 Angränsande järnvägsplan för ny depå 20
2 Mål 21
2.1 Ändamål och projektmål 21
2.2 Nationella transportpolitiska mål 22
2.3 Regionalt trafikförsörjningsprogram för Stockholms län 22
3 Förutsättningar och nulägesförhållanden 23
3.1 Befintlig bebyggelse, befolkning och verksamheter 23
3.2 Resenärer och trafik 31
3.3 Stadsutveckling 37
3.4 Miljö och hälsa 42
3.5 Bergtekniska förutsättningar 50
3.6 Tekniska förutsättningar för anläggningen 52
4 Planförslaget samt alternativ och utformning 55
4.1 Val av lokaliseringsalternativ 55
4.2 Spårtunnlar 59
4.3 Stationer 63
4.4 Ventilationssystem och teknikanläggningar ovan mark 96
4.5 Vatten och avlopp 114
4.6 Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan 115
4.7 Drift och underhåll 116
4.8 Ytbehov under byggtiden 117
5 Effekter och konsekvenser av projektet 132
5.1 Effekter och konsekvenser för resenärer och trafik 132
5.2 Effekter och konsekvenser för miljö och hälsa 134
5.3 Effekter och konsekvenser för verksamheter 143
5.4 Effekter och konsekvenser för lokalsamhälle och regional utveckling 143
5.5 Påverkan under byggtiden 143
6 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått 150
6.1 Skyddsåtgärder som ska fastställas 150
6.2 Övriga åtgärder och andra försiktighetsmått 150
7 Beskrivning av markanspråk och dess konsekvenser för pågående markanvändning 151
7.1 Permanenta markanspråk 151
7.2 Tillfälligt markanspråk (T1-T8) 154
8 Samlad bedömning 156

8.1 Sammanställning av konsekvenser ... 156
8.2 Måluppfyllelse ... 159
8.3 Överensstämmelse med miljöbalkens allmänna hänsynsregler ... 162
8.4 Miljökvalitetsnormer ... 163
8.5 Riksintressen ... 163
9 Genomförande och finansiering ... 166
9.1 Organisatoriska frågor ... 166
9.2 Tidplan ... 167
9.3 Samlokalisering med ny depå ... 168
9.4 Kommunala planer ... 173
9.5 Finansiering ... 173
10 Genomförande av markåtkomst och fastighetsbildning ... 174
10.1 Tillvägagångssätt för permanent markåtkomst ... 174
10.2 Tillvägagångssätt för tillfällig markåtkomst ... 176
11 Tillstånd och dispenser ... 177
11.1 Prövningar som hanteras inom järnvägsplanen ... 177
11.2 Tillståndsprövning enligt miljöbalken ... 177
11.3 Intrång fornlämningar ... 177
11.4 Artskyddsdispens ... 178
11.5 Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov ... 178
12 Fortsatt arbete ... 180
13 Underlagsmaterial och referenser ... 181
14 Ord- och begreppsförklaring ... 183

Sammanfattning

Stockholmsregionens snabba tillväxt innebär ökande behov av bostäder och arbetsplatser vilket ställer höga krav på stadens infrastruktur. Utbyggnaden av en ny tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö innebär en ny förbindelse över Saltsjö-Mälarsnittet. En ny förbindelse medför att kapaciteten stärks i detta snitt samtidigt som befintligt kollektivtrafiksystem avlastas. Det blir den första tunnelbanelinjen som inte trafikerar T-Centralen.

Ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö

Den nya tunnelbanelinjen, Gul linje, kommer att bli cirka åtta kilometer lång och sträcka sig från Kungsholmen i norr till Älvsjö i söder. Linjen får sex stationer; Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö, se Figur 1-1. Ovan mark kommer anläggningen bestå av framför allt stationsuppgångar och byggnader för ventilation. En ny depå för tunnelbanan planeras i Älvsjö industriområde. Denna hanteras i en separat järnvägsplan, Tunnelbana till Älvsjö - depå.

Spårtunnlar

Den nya tunnelbanan kommer att gå i två enkelspårstunnlar med tvärtunnlar för utrymning, drift och underhåll med cirka 300 meters mellanrum. Spårtunnlarna och större delen av stationerna kommer att anläggas helt under markytan, i berg. Spårtunnlarna får ett djup på 30-80 meter under markytan. Detta på grund av anpassningar till stationernas nivå, bergytans nivå, jorddjup, bergtekniska förhållanden, passager under Mälaren samt befintliga anläggningar under mark. Passagen under Riddarfjärden och Liljeholmsviken ger ett djup på cirka 60 meter under vattenytan. Tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö kommer generellt ligga djupare än befintliga tunnelbanelinjer.

Figur 1-1. Den nya planerade tunnelbanans sträckning och stationslägen samt ungefärlig placering av depån för den nya tunnelbanan inklusive vändspår.

Stationer

Plattformsrummen för de nya stationerna har placerats så nära markytan som möjligt för att ge en snabb transport mellan biljetthall och plattform. Hänsyn till befintliga anläggningar under mark och tillräcklig bergtäckning ovan stationen innebär att plattformarna ligger cirka 37-60 meter under biljetthallens golvnivå.

Stationerna utformas på ett likartat sätt, bortsett från station Fridhemsplan som anpassas till den station som redan finns i dag. Från biljetthallen och hisshallen i markplan nås mellanplanet med högkapacitetshissar. Mellanplanet och plattformen förbinds med hissar och trapphallar. Trapphallarna utgörs av fasta trappor och uppåtgående rulltrappor.

Högkapacitetshissarna är större än vanliga hissar med plats för upp till 40 personer och 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. Högkapacitetshissarna ska även användas vid utrymning.

Station Fridhemsplan är i dag en tunnelbanestation som är en viktig målpunkt och knutpunkt med bytesmöjligheter till Grön och Blå linje samt till bussar. För att nå den nya tunnelbanelinjen kommer resenärer vid Fridhemsplan använda befintliga stationsentréer vid Drottningholmsvägen, Fridhemsgatan, S:t Eriksgatan och Mariebergsgatan. Befintlig förbindelsegång ansluts med rulltrappor och snedbanehissar till nytt mellanplan. Från mellanplanet används trappa eller hiss för att nå den nya plattformen, som kommer att byggas under befintlig Grön och Blå linje. Det finns även rulltrappa i uppåtgående riktning för att ta sig från plattform till mellanplan.

Station Liljeholmen är i dag en tunnelbanestation söder om Stockholms innerstad. Området är en viktig nod för byten mellan olika kollektivtrafikslag samt mellan cykel och kollektivtrafik. Liljeholmen trafikeras av Röd linje, Tvärbanan och flera busslinjer. För att nå den nya tunnelbanelinjen används företrädesvis den södra biljetthallen, den kan även nås från norra biljetthallen via befintlig plattform för Röd linje. Den nuvarande södra biljetthallen kompletteras med en hisshall mot nordväst, vars hissar kommer att leda till den nya tunnelbanelinjen. Befintlig stationsentré mot Trekantsparken får ett nytt läge vid den nya hisshallen. Den nya plattformen kommer att byggas under befintlig Röd linje.

Station Årstaberg kommer att ligga i ett område som redan i dag utgör en viktig nod för resande med pendeltåg, bussar och Tvärbanan. Stationen lokaliseras strax norr om busstorget på Svärdlångsplan, vilket ger goda möjligheter till byten mellan olika kollektivtrafikslag. Stationen utformas med en biljetthall som blir möjlig att integrera i ett framtida kvarter med verksamheter, handel och bostäder.

Station Årstafältet kommer att ligga i en ny stadsdel som planeras att delvis vara färdigbyggd samtidigt som nya tunnelbanan. Stationen placeras i ett kommande kvarter nära det planerade stadsdelscentrumet. Stationen får en stationsentré på kvarterets södra sida och kommer att integreras med den nya bebyggelsen.

Station Östbergahöjden ligger i ett område som i dag saknar spårbunden kollektivtrafik. En viktig del i planeringen av tunnelbaneutbyggnaden är att tillgängliggöra Östberga och bättre koppla området till den omgivande staden. Stationen placeras i ett planerat bostadskvarter med en stationsentré som ansluter till det gångstråk som knyter samman Östberga torg med nya Årstafältet utmed Östbergabackarna.

Station Älvsjö är en befintlig bytespunkt för kollektivtrafik. Stationen föreslås att placeras intill gång- och cykelstråket Älvsjö Broväg nära befintliga Älvsjö station med pendeltågs- och busstrafik. Stationsentrén ansluter till befintlig pendeltågsstation. Stockholms stad planerar för en omfattande stadsutveckling av mässområdet i Älvsjö. Stationens placering kommer att stödja den framtida stadsutvecklingen och skapa goda möjligheter för byten mellan olika kollektivtrafikslag.

Ventilationssystem och teknikanläggningar ovan mark

Den nya tunnelbaneanläggningen omfattar även system för tågdriften samt för ventilation vid normal drift och om en brand skulle uppstå. De anläggningar som kommer finnas ovan mark, förutom stationerna, är sju luftutbytesschakt, två brandgasschakt, en teknikbyggnad och två tunnelmynningar tillhörande servicetunnlar. Luftutbytesschakten har som funktion att ventilera spårtunnlarna, medan brandgasschakten ska ventilera ut brandgaser vid händelse av brand.

Placeringen av dessa schaktöverbyggnader är framtagen i samarbete med Stockholms stad och har framför allt styrts av närhet till spårtunnlar, byggbarhet, natur- och kulturmiljö, sociala värden, marktillgång och planerad bebyggelse. Typutformningen för överbyggnaderna till luftutbytes- och brandgasschakt är ett cylinderformat torn med en bredare avslutning uppåt. Gestaltningsavsikten är att de ska bli tydligt igenkännbara som en del av den nya tunnelbanan.

En teknikbyggnad planeras på Långholmen på en yta som används för båtuppställning och husbilscamping. Teknikbyggnaden får en våning ovan mark och blir cirka 160 kvadratmeter. Utformningen anpassas till omgivande parkmiljö.

Tunnelmynningar för servicetunnlar planeras på två platser, vid Lindhagensplan samt intill Södertäljevägen nära avfarten mot Hägerstensvägen. Båda tunnelmynningarna utformas med en betongkonstruktion med grind eller port för att service- och räddningsfordon samt gods ska kunna tas in direkt i tunneln.

Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan

Tunnelbanan ska utformas för att möjliggöra självutrymning, vilket innebär att resenärer själva ska kunna ta sig till en säker plats. Den huvudsakliga strategin är att tåg körs till närmaste station för utrymning. Utrymning kan dock behöva genomföras i tunnel, varför det även anordnas utrymningsmöjligheter från dessa. Utrymning av station säkerställs även genom de båda servicetunnlarna vid stationerna Fridhemsplan och Liljeholmen.

Drift och underhåll

Drift och underhållsarbeten av lättare karaktär genomförs i första hand från stationerna där merparten av alla teknikutrymmen för el, signal, tele, ventilation med mera är placerade. Drift- och underhållsarbeten av tyngre karaktär, såsom utbyte av transformatorer, planeras i huvudsak att ske via tunnelbanespåren med intransport från den nya depån vid Älvsjö industriområde.

Vid Fridhemsplan och Liljeholmen ges underhållsfordon åtkomst till stationerna och dess teknikutrymmen via en servicetunnel till vardera stationen. Där kan även tyngre service- och underhållsarbeten genomföras under trafikerad tid. Servicetunnlarna kommer att användas som arbetstunnlar under byggtiden.

Markanspråk och byggmetod

Tunnelbaneutbyggnaden innebär att mark och utrymmen behöver tas i anspråk, dels permanent, dels tillfälligt under byggtiden. Markanspråket redovisas i järnvägsplanens plankartor.

Det permanenta markanspråket syftar till att säkerställa tillräckliga rättigheter till mark och utrymme för tunnelbaneanläggningen. Ovan mark behövs ytor för stationer och schaktöverbyggnader, under mark för spårtunnlar, stationsutrymmen, arbetstunnlar och servicetunnlar. Det tillfälliga markanspråket ska säkerställa tillräckliga rättigheter för att kunna bygga tunnelbanan.

Spårtunnlarna planeras att drivas med två tunnelborrmaskiner med start i Älvsjö industriområde och vidare norrut. Tunnelborrmaskinerna byggs ihop i en startgrop vid Älvsjö industriområde, på samma plats där depån för den nya tunnelbanan planeras att ligga. Startgropen blir cirka 170

meter lång, cirka 20 meter djup och 30 till 45 meter bred. Tunneldrivningen genomförs i två etapper för att kunna genomföra flera olika arbeten parallellt. Det innebär att när tunnelborrmaskinerna når Årstaberg flyttas all tillhörande logistik med massor, byggmaterial med mera från etableringsytan för tunnelborrmaskin i Älvsjö industriområde till arbetstunnel och etableringsyta vid Årstakrossen.

Stationerna Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö planeras att byggas med hjälp av arbetstunnlar medan Årstafältet och Östbergahöjden byggs med sänkschaktsmetoden. Båda byggmetoderna innebär att borra och spränga. Vid byggnation med arbetstunnel krävs etableringsytor både vid arbetstunnelns mynning och vid stationsläget medan det vid byggnation med sänkschakt enbart krävs en yta vid stationsläget.

För att bygga luftutbytesschakt, brandgasschakt och teknikbyggnad behövs etableringsytor och tillfartsvägar.

Effekter och konsekvenser av projektet

Resenärer, trafik och verksamheter

Den nya tunnelbanan utgör en ny förbindelse över Saltsjö-Mälarsnittet vilket innebär att kapaciteten stärks och att befintligt kollektivtrafiksystem avlastas. Mellan Slussen och T-Centralen blir kollektivtrafiksystemet avlastat och därmed mer robust och mindre känsligt för störningar. Den nya förbindelsen är den första tunnelbanelinjen som inte passerar T-Centralen, vilket skapar nya resmöjligheter mellan centrala och södra Stockholm.

Den nya tunnelbanan kommer att bidra till att tillgängliggöra staden och sammanlänka olika bostads- och verksamhetsområden. Med en trygg och utbyggd kollektivtrafik, som når nya delar av staden och bytespunkter, ökar tillgängligheten till hela regionens utbildnings- och arbetsmarknad. Det är positivt både för enskilda individer och för verksamheter.

Miljö och hälsa

Under drifttiden utgörs den nya tunnelbanans miljöpåverkan av dels störningar med anledning av tunnelbanetrafiken, främst avseende luftkvalitet, buller, stomljud och olycksrisker, dels påverkan från de markintrång som anläggningens ovanjordiska delar medfört, främst för kulturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation och naturmiljö. Markintrång är främst aktuellt vid stationslägena, men även vid luftutbytesschakt och brandgasschakt, teknikbyggnaden på Långholmen samt mynningarna till servicetunnlarna för stationerna Fridhemsplan och Liljeholmen.

Klimat och naturresurshushållning. Den nya tunnelbanan bedöms som positiv under drifttiden ur ett resurs- och klimatpåverkansperspektiv, med hänsyn till den överflyttning av bil- och bussresor till tunnelbanan som kan förväntas. Byggnationen medför dock betydande klimatutsläpp, främst genom omfattande användning av material som stål, cement och betong, samt från schaktning och transporter av material och massor. I projektet ingår åtgärder för minskad klimatpåverkan, vilka bedöms ge goda förutsättningar att nå projektets klimatmål och därmed stödja ett mer hållbart transportsystem.

Anläggningen har anpassats för att underskrida riktvärden och minimera risker vad gäller luftutsläpp, buller, stomljud och olycksrisker. Stomljudsdämpande åtgärder kommer att vidtas där det finns byggnader som omfattas av riktvärden och projektet bedöms därmed medföra små negativa konsekvenser avseende **stomljud**. Konsekvenserna avseende **luftburet buller** från luftutbytesschakt och brandgasschakt bedöms också bli små negativa. För **luftmiljön utomhus** bedöms den nya tunnelbanan medföra måttliga negativa konsekvenser genom exponering av

partiklar vid luftutbytesschakten och i närområdet till tunnelmynningen i depåområdet. Miljökvalitetsnormen för partiklar bedöms dock inte överskridas.

Under drifttiden kommer **påverkan på grundvattennivån** att vara liten och förekomma främst i anslutning till stationerna samt arbetstunnlarna och de permanenta servicetunnlarna. Inläckande grundvatten i tunnlar och stationer kommer att pumpas till en VA-station där vattnet tas omhand och renas vid behov. Behov av skyddsinfiltration som skyddsåtgärd för att motverka grundvattensänkning hanteras i miljöprövningen.

Den nya tunnelbanan berör flera områden med **förorenad mark**. Föroreningar i marken kommer att schaktas bort i samband med byggnation, vilket minskar föroreningsmängden inom aktuellt schaktområde. I och med att tunnelbanan är relativt tät under drifttiden bedöms inte grundvattenströmningen väsentligen ändras och risken för påverkan på människors hälsa av föroreningsspridning via grundvatten bedöms som mycket liten. Därmed bedöms konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden.

Inläckande grundvatten i tunnlar och stationer kommer att pumpas till en VA-station där vattnet tas omhand och renas vid behov.

Stads- och landskapsbilden förändras av de nya stationsbyggnaderna samt schaktöverbyggnaderna för lyftutbytesschakt och brandgasschakt. I vissa fall bedöms konsekvenserna som negativa, exempelvis där trädvegetation tas ner vid Lindhagensplan. Dock bedöms även positiva konsekvenser uppstå, främst i Årstaberg, på Årstafältet och Östbergahöjden. Tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet i stadsbilden.

Sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmen ligger inom ett riksintresse för **kulturmiljövården**. Eftersom påverkan endast blir lokal bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för riksintressets värden eller värdekärnor, förutsatt att schaktöverbyggnader och brandgasschakt samt teknikbyggnaden på Långholmen, vilka är belägna inom riksintresset, gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. I Sjöviksbacken tangeras även en fornlämning för vilken ansökan hos länsstyrelsen om ingrepp i fornlämning har inlämnats. Tillfälligt markanspråk vid station Östbergahöjden ligger nära en fornlämning för vilken länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområdet.

Rekreationsvärden berörs främst av tillfälliga markanspråk på Långholmen, i Trekantsparken i Liljeholmen samt i grönområdet vid stationsläget i Älvsjö. Rekreationsvärdena bedöms kunna återställas efter byggtiden. Det kan dock dröja innan eventuell återplantering är uppvuxen.

Den påverkan på **naturmiljön** som tunnelbanan innebär för drifttiden är kopplad till ianspråktagande av naturmark. På några platser berörs alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt miljöbalken. Två alléer tas ner i sin helhet och enstaka träd tas ned i ytterligare fem alléer. Plantering av nya träd i de alléer som påverkas föreslås, förutom för en allé vid Årstaberg där markanspråket är permanent. Nedtagning av allén bedöms dock inte strida mot det generella biotopskyddets syfte. Markanspråk på Långholmen och i Liljeholmen berör strandskyddade områden men bedöms inte motverka strandskyddets syften. Med de skyddsåtgärder som vidtas under byggtiden för fladdermöss och fåglar bedöms inte den nya tunnelbanan utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Översvämningsrisk vid stationsentréer och servicetunnelmynningar hanteras genom höjdsättning som ska förhindra att vattnet kan rinna in. För station Östbergahöjden finns dock en liten översvämningsrisk som behöver hanteras i kommande detaljplan för området. Luftutbyteschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom områden som påverkas av översvämning vid Mälarens beräknade högsta nivå och säkras för denna nivå.

Lokalsamhälle och regional utveckling

Utbyggnaden av den nya tunnelbanan överensstämmer med den stadsutveckling som Stockholms stad anger i sin översiktsplan. I de områden där staden planerar nya bostäder kommer den nya tunnelbanan bidra till utökad kollektivtrafikförsörjning, med förbättrade möjligheter för boende att göra skol-, utbildnings- och arbetsresor med kollektivtrafiken. Även målen som Region Stockholm anger i RUFS 2050 bedöms uppfyllas.

Påverkan under byggtiden

Grundvattenpåverkan uppstår vid arbeten under grundvattennivå, med störst påverkan under byggtiden innan tunnlar och schakt tätas. Inläckande grundvatten leder till en sänkning av grundvattennivån, särskilt närmast tunnlarna. Detta kan orsaka sättningar i lerområden, vilket riskerar att skada byggnader och anläggningar samt påverka strömningsbilder för vatten så att markföroreningar flyttar på sig eller naturmiljöer förändras. Konsekvenserna för energibrunnar bedöms som måttligt negativa, medan konsekvenser för byggnader, ytvatten och kulturmiljöer bedöms som små negativa med planerade skyddsåtgärder. Ingen konsekvens bedöms uppstå för naturmiljön av grundvattensänkningen.

Under byggtiden sprids luftburet buller från byggarbetsplatser, med högst ljudnivåer från spontning, borrning och lastning av bergmassor. Känsligheten för luftburet buller varierar längs sträckan. Områden kring Fridhemsplan, Liljeholmen och Älvsjö bedöms få stora negativa konsekvenser. Områden kring Årstaberg bedöms få måttliga till stora negativa konsekvenser. Områden kring Årstafältet och Östbergahöjden bedöms få måttliga negativa konsekvenser. Med platsspecifika skyddsåtgärder kan bullerstörningarna minska men inte helt utebli. Bullerskydds-åtgärder för byggtiden utreds för att minska störningar i syfte att förebygga olägenhet och minska påverkan på människors hälsa.

Stomljud uppstår vid borrning och sprängning i berg, samt vid drivning av schakt och skrotning av bergväggar. Byggtiden kommer innebära höga stomljudsnivåer under vissa perioder. Känsligheten för stomljud varierar längs sträckan, med stora negativa konsekvenser från spårtunneldrivningen och måttliga till stora vid stationslägen. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stomljud som måttliga till stora negativa.

Vibrationer uppstår främst vid sprängning och är mest påtagliga nära sprängningsplatsen, där de kan orsaka skador på byggnader och känslig utrustning. Genom att följa en åtgärdsplan för vibrationer bedöms konsekvenserna som inga till små negativa.

Transporter, sprängning, damning och användning av arbetsmaskiner ger upphov till ökade halter av luftföroreningar. Genom att vidta åtgärder för att minska spridningen av föroreningar under byggtiden bedöms konsekvenserna som små negativa.

Utredning av byggtidens översvämningsrisker vid ett 100-årsregn visar att de flesta etableringsytor har ingen eller begränsade översvämningsrisker. De begränsade riskerna kan hanteras eller åtgärdas genom befintliga eller planerade lösningar, såsom dagvattenlösningar, mindre trösklar eller höjdsättning runt arbetsplatserna. Vid Årstafältet och Älvsjö industriområde är översvämningsrisken större. Samordning med Stockholms stad sker vad gäller byggtidens risker och permanenta åtgärder på Årstafältet. I Älvsjö industriområde planeras en vall runt startgropen för tunnelborrmaskinerna för att leda ytvatten runt schakten vid händelse av ett skyfall.

Under byggtiden finns det risk för att exempelvis avskärmningar och byggplank påverkar orienterbarheteten negativt. Detta kan innebära negativa effekter för tryggheten. Platser som bedöms vara särskilt aktuella för trygghetsskapande åtgärder under byggtiden är Trekantsparken i Liljeholmen och Älvsjö IP:s grusplan, där många barn och unga rör sig, samt området vid Stockholmsmässan och Östbergabackarna, där få människor vistas innan omgivande planerad

bebyggelse har färdigställts. Tillgängligheten kan påverkas under byggtiden då tillfälliga etableringsområden med avspärrningar och byggplank kan innebära att gångvägar leds om eller att resenärer får anpassa sina rörelsemönster vid stationsmiljöerna.

1 Projektet ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö

I kapitel 1 beskrivs projektet övergripande med motiv, tidigare utredningar och beslut, planläggningsprocessen samt järnvägsplanens avgränsning.

1.1 Motiv 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 Region Stockholms regionala utvecklingsplan för Stockholmsregionen, kallad RUFS 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 (Stockholms läns landsting, 2018). Arbete pågår med att ta fram en ny regional utvecklingsplan som kommer färdigställas under år 2026. I kommande regionala utvecklingsplan 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 1-1 redovisas Stockholmsregionens planerade och befintliga tunnelbanesystem.

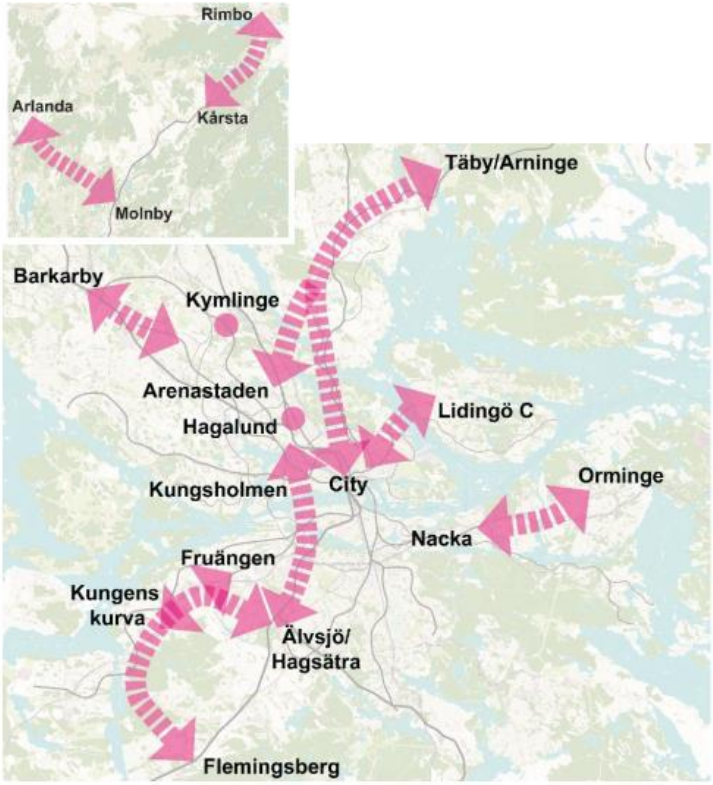
Figur 1-1. Planerat och befintligt tunnelbanesystem i Stockholmsregionen.

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, via Sofia på Södermalm, samt kopplas ihop med nuvarande Grön linje till Hagsätra, som alltså kommer att bli Blå linje när utbyggnaden är färdig.

1.2 Tidigare utredningar och beslut

1.2.1 Sverigeförhandlingen 2017

I Sverigeförhandlingens uppdrag ingick att öka kollektivtrafiken, förbättra tillgängligheten och öka bostadsbyggandet i Sveriges tre storstadsregioner. Under år 2015 genomförde Region Stockholm översiktliga bedömningar av nyttor och kostnader för tolv olika åtgärder i Stockholmsregionen, se Figur 1-2. Bedömningarna innefattade bland annat teknisk genomförbarhet, utformning, trafikering, depå och fordon. Möjligheten att bygga fler bostäder vägdes också in. Fyra åtgärder valdes ut för vidare studier, där en tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö var en av dessa åtgärder. För detta projekt togs sedan ett kunskapsunderlag fram, där en sträckning mellan Fridhemsplan och Älvsjö studerades. I detta tidiga skede var alternativet inte föremål för samråd med allmänhet, myndigheter och organisationer.



Figur 1-2. Illustration över tidigare utredningar.

1.2.2 Tillåtlighetsprövning

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

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

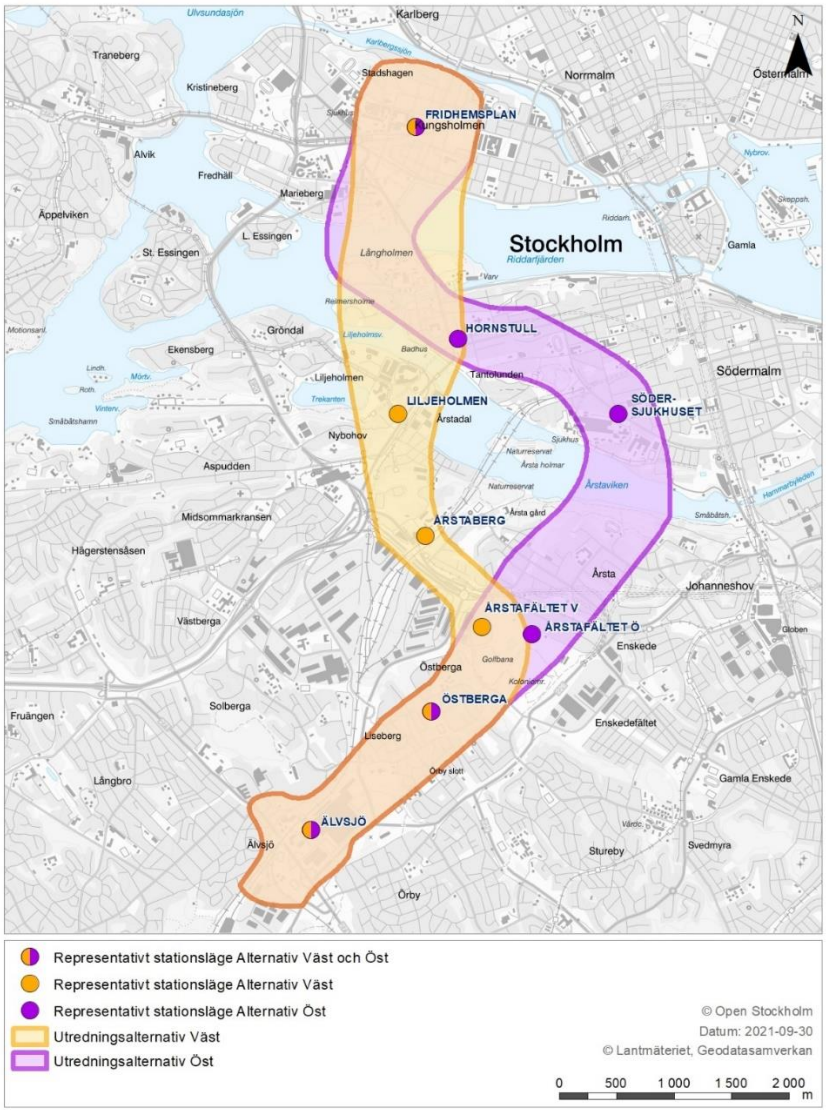
1.2.3 Lokaliseringsutredning 2021

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

Alternativen för den framtida tunnelbanan har tagits fram med hänsyn till bland annat var människor bor och arbetar, hur de reser, dagens transportsystem, Stockholms stads exploateringsplaner, miljöförhållanden, geotekniska och geologiska förhållanden samt befintliga anläggningar under mark. I processens inledande skede identifierades olika målpunkter inom utredningsområdet som låg till grund för att ta fram alternativen. Sex alternativ genomgick en översiktlig rimlighetsbedömning vilket resulterade i att fyra alternativ valdes bort. De två återstående alternativen förfinades och landade slutligen i lokaliseringsutredningens två utredningsalternativ, Utredningsalternativ Väst och Utredningsalternativ Öst, med sex stationer vardera, se Figur 1-3. Båda alternativen bedömdes ha en hög resenärsnytta i förhållande till kostnad och vara tekniskt genomförbara.

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

Se kapitel 4.1 för mer information om resultatet av lokaliseringsutredningen. Lokaliseringsutredningen finns även i sin helhet på hemsidan för Gul linje till Älvsjö (Region Stockholm, u.å.).



Figur 1-3. Geografisk utbredning för Utredningsalternativ Väst och Utredningsalternativ Öst.

1.2.4 Beslut om betydande miljöpåverkan

Den 10 november 2021 beslutade Länsstyrelsen i Stockholms län att utbyggnaden av tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö kan antas medföra betydande miljöpåverkan (BMP). Utbyggnaden antas innebära 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 markanspråken som behövs för främst stationsbyggnaderna ovan markytan.

1.3 Planläggningsprocessen för ny tunnelbana

Figur 1-4. Planläggningsprocessens olika steg för utbyggnaden av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö.

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för att anlägga tunnelbanan tillämpas lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. Lagen reglerar processen för att ta fram en järnvägsplan. I planläggningsprocessen, se Figur 1-4, utreds var och hur järnvägen ska byggas. I syfte att ge transportinfrastrukturen en god anknytning till övrig samhällsplanering och till miljölagstiftningen medverkar både infrastrukturbyggaren, i detta fall Region Stockholm, och andra samhällsaktörer.

1.3.1 Samrådsprocessen

Samråd innebär att Region Stockholm under planläggningsprocessen informerar om projektet samt inhämtar synpunkter och kunskap löpande från allmänhet, berörda enskilda, myndigheter och organisationer. Synpunkter kan lämnas kontinuerligt under samrådsprocessen men vid angivna tillfällen genomför Region Stockholm aktiviteter där handlingar hålls tillgängliga för att lämna synpunkter. I samband med detta har öppna hus hållits, där det har funnits möjlighet att ta del av handlingarna, ställa frågor och lämna synpunkter. Samrådsaktiviteterna riktar in sig på olika typer av frågor i olika skeden. Under samrådsprocessen ska Region Stockholm samråda med Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholms stad, de enskilda som särskilt berörs och regionala kollektivtrafikmyndigheten. Även övriga statliga myndigheter, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda ska inkluderas i samrådsprocessen. Synpunkter som kommer in under samråd sammanställs och bemöts i en samrådsredogörelse.

Under arbetet med att ta fram en järnvägsplan har ett flertal samrådsaktiviteter genomförts, se beskrivningar i punktlista nedan. För information kring samråd som genomförts i lokaliseringsutredningsskedet finns två samrådsredogörelser att ta del av. Samtliga samrådsredogörelser återfinns i järnvägsplanens granskningshandling.

- **Samråd om placering av stationsuppgångar,** 1 juni-29 juni år 2022. Syftet med samrådet var att inhämta kunskap och synpunkter om stationslägena och var stationsentréer ska placeras.

- **Samråd om arbetsområden, arbetstunnlar och lokalisering av depå,** 21 februari-21 mars år 2023. Syftet med samrådet var att hämta in kunskap och synpunkter om lokalisering av arbetstunnlar och en ny depå.

- **Samråd om järnvägsplan och miljötillstånd,** 15 november-12 december år 2023. Syftet med samrådet var att inhämta kunskap och synpunkter om lokalisering och utformning av anläggningen samt miljöpåverkan. Vid samrådet presenterades planförslaget innehållande samrådskartor, preliminär planbeskrivning och miljökonsekvensbeskrivning samt ett preliminärt gestaltningsprogram. Samråd genomfördes även för de miljötillstånd som krävs för bortledning av grundvatten, se kapitel 1.5.

- **Samråd om järnvägsplan och miljötillstånd – fördjupat,** 22 maj-19 juni år 2024. Syftet med samrådet var att inhämta kunskap och synpunkter på dels en mer detaljerad beskrivning av den anläggning som avses att byggas, dels de förändringar av anläggningen som hade gjorts sedan föregående samråd. Bland annat presenterades de lokaliseringar och utformningar som hade studerats vidare och de alternativ som hade valts.

Parallellt med det sista samrådet genomfördes även samråd för järnvägsplan depå som är en del av projektet ny tunnelbana till Älvsjö. Inför beslut om lokalisering av den nya depån genomfördes separat samråd 19 september-18 oktober 2023, se kapitel 1.6.

1.3.2 Granskning och fastställelse

Efter den sista samrådsaktiviteten färdigställs järnvägsplanen utifrån inkomna synpunkter och eventuell ny information från de övriga tekniska utredningar som utförts under tiden för samrådsprocessen. Därefter skickas miljökonsekvensbeskrivningen till länsstyrelsen med begäran om godkännande. När länsstyrelsen godkänt miljökonsekvensbeskrivningen ställs järnvägsplanen och miljökonsekvensbeskrivningen ut för granskning. Under granskningen finns återigen möjlighet att lämna synpunkter på järnvägsplanen. De inkomna synpunkterna sammanställs och besvaras i ett granskningsutlåtande och de sista slutjusteringarna av järnvägsplanen görs. 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.

När planen är fastställd följer en överklagandetid innan planen vinner laga kraft.

1.3.3 Samordnat planförfarande

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

Eftersom detaljplanerna i huvudsak behandlar åtgärder som prövas genom järnvägsplan behövdes inga särskilda detaljplanehandlingar i samrådsskedet och järnvägsplanens samråd kunde tillgodoräknas även i detaljplaneärendena, se kapitel 4.3.3.2, 4.3.7.2 och 4.4.2.5. Region Stockholm har, för att möta kraven på samråd om detaljplaner i plan- och bygglagen (2010:900), säkerställt att fastighetsförteckningen och samrådskretsen uppfyllt kraven i plan- och bygglagen.

Det samordnade förfarandet har också gett kommunen möjlighet att nyttja den för järnvägsplanen upprättade miljökonsekvensbeskrivningen.

I granskningshandlingsskedet upprättas separata planhandlingar för järnvägsplan respektive detaljplan som ska beslutas om enligt lagen om byggande av järnväg respektive plan- och bygglagen. Stockholms stad beslutar efter granskningen att anta detaljplanen. För järnvägsplanen är det Trafikverket som prövar och fattar beslut om att fastställa järnvägsplanen. Detaljplanen och järnvägsplanen ställs ut för granskning under ungefär samma period.

1.4 Järnvägsplanens avgränsning

Järnvägsplanens geografiska avgränsning utgörs av områden ovan och under mark som tas i anspråk permanent och tillfälligt. I norr ligger gränsen för planen cirka 170 meter norr om station Fridhemsplans nya plattform. Gränsen ligger under mark strax norr om Fleminggatan. Planens södra gräns ligger cirka 700 meter söder om nya station Älvsjös plattformsände, där den ansluter till järnvägsplanen för tunnelbanans depåanläggning. Plangränsen ligger under mark i den nordvästra delen av Älvsjö industriområde. I järnvägsplanens plankartor redovisas planerad spårlinje samt de permanenta och tillfälliga markanspråk som behövs för utbyggnaden liksom plangränsen.

Den tidsmässiga avgränsningen är att tunnelbanan ska utformas och dimensioneras för att hantera bedömda framtida resenärsmängder för år 2060.

1.5 Tillståndsansökan för bortledning av grundvatten

Bergtunnlar för spårlinje, stationer med mera påverkar grundvattnet och innebär behov av bortledning under såväl byggtiden som drifttiden, vilket kräver tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken. En gemensam tillståndsansökan för spårlinje och stationer samt depån kommer att prövas av mark- och miljödomstolen, i en så kallad miljöprövning. Processen för tillståndsansökan för grundvattenbortledning sker parallellt med framtagande av järnvägsplanen.

1.6 Angränsande järnvägsplan för ny depå

Eftersom den nya tunnelbanelinjen kommer att bli fristående från befintliga linjer behövs en ny depå där tunnelbanetågen kan underhållas, servas löpande och ställas upp när de inte är i drift. Flera alternativa lokaliseringar har utretts i Västberga och i Älvsjö, varav utredningsområdet i Älvsjö har bedömts som mest lämpligt. Inom utredningsområdet har fördjupade utredningar för olika utformningar för den nya depån genomförts.

Projektet ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö omfattar således två järnvägsplaner, en för spårlinje och stationer och en för depå. En samordning mellan de båda järnvägsplanerna sker, framför allt genom att vissa markområden används gemensamt, se beskrivning av detta i kapitel 9.3.

I *PM Gränssnitt mellan järnvägsplan spårlinje och stationer respektive depå* (dok id nr: 7100-PA1-23-00002) redovisas bakgrunden till varför markanspråket i järnvägsplanen för spårlinje och stationer redovisas på detta sätt samt en beskrivning av hur markanspråket mellan de två järnvägsplanerna slutligen ska tolkas och hur Region Stockholm önskar att få det fastställt av Trafikverket.

2 Mål

I kapitel 2 redogörs för mål kopplade till projektet. Ändamål och projektmål är projektspecifika medan resterande mål är övergripande.

De nationella miljökvalitetsmålen redovisas i avsnitt 8.2.3 tillsammans med bedömd måluppfyllelse för de mål som berörs av tunnelbana till Älvsjö.

2.1 Ändamål och projektmål

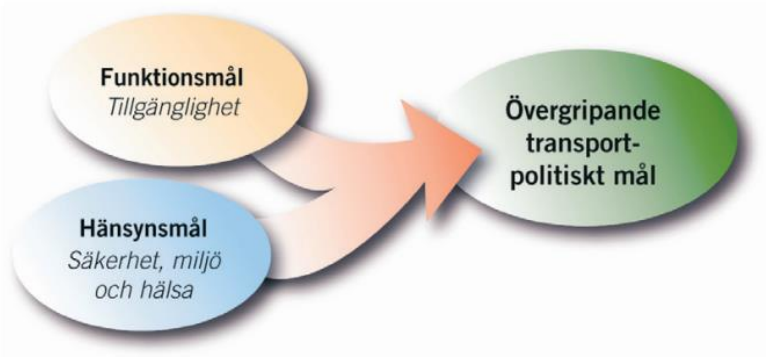
Ändamålet kan ses som det övergripande syftet med projektet. Projektmålen beskriver tillsammans med ändamålet vad projektet ska bidra till. Projektmålen kan ses som en precisering av ändamålet i form av vilka kvaliteter och funktioner som ska uppnås. Målen har tagits fram av regionen i en iterativ process.

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

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

2.2 Nationella transportpolitiska mål

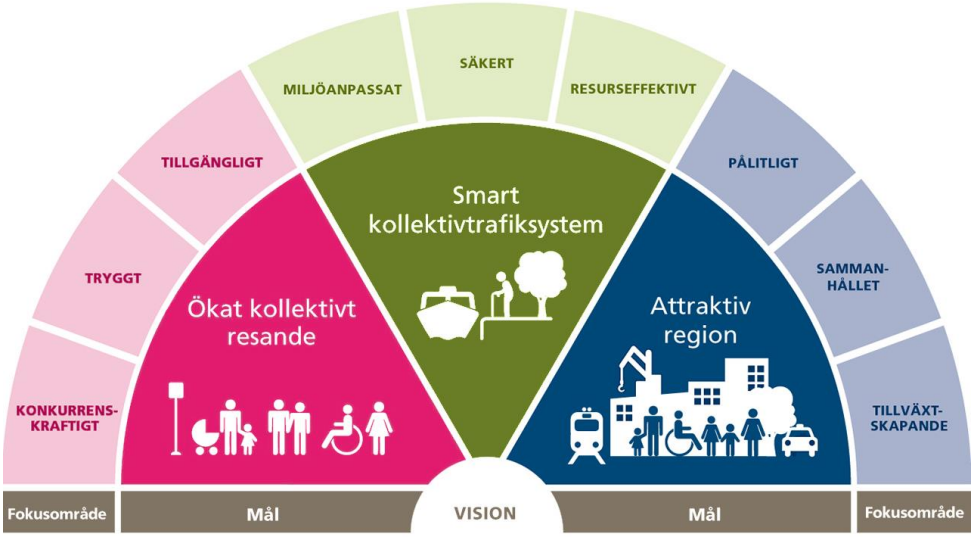
En utgångspunkt för alla åtgärder inom transportområdet är de transportpolitiska målen som regering och riksdag har satt upp. De transportpolitiska målen omfattar övergripande mål om en hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela riket, men också en samhällsekonomisk effektiv utveckling inom infrastrukturområdet. De nationella transportpolitiska målen lyfter också ett funktionsmål om ökad tillgänglighet samt ett hänsynsmål med fokus på säkerhet miljö och hälsa.



Figur 2-1. De transportpolitiska målen (Prop. 2008/09:93).

2.3 Regionalt trafikförsörjningsprogram för Stockholms län

Det regionala trafikförsörjningsprogrammet för Stockholms län är regionens viktigaste styrdokument för kollektivtrafikens utveckling. Syftet med programmet är att fastställa långsiktiga mål för den regionala kollektivtrafiken. Trafikförsörjningsprogrammet har tre mål: *Ökat kollektivt resande, Smart kollektivtrafiksystem och Attraktiv region*. Målen beskriver övergripande vad som ska kännetecknа kollektivtrafiken i Stockholms län år 2030, se Figur 2-2.



Figur 2-2. Trafikförsörjningsprogrammets målmodell.

3 Förutsättningar och nulägesförhållanden

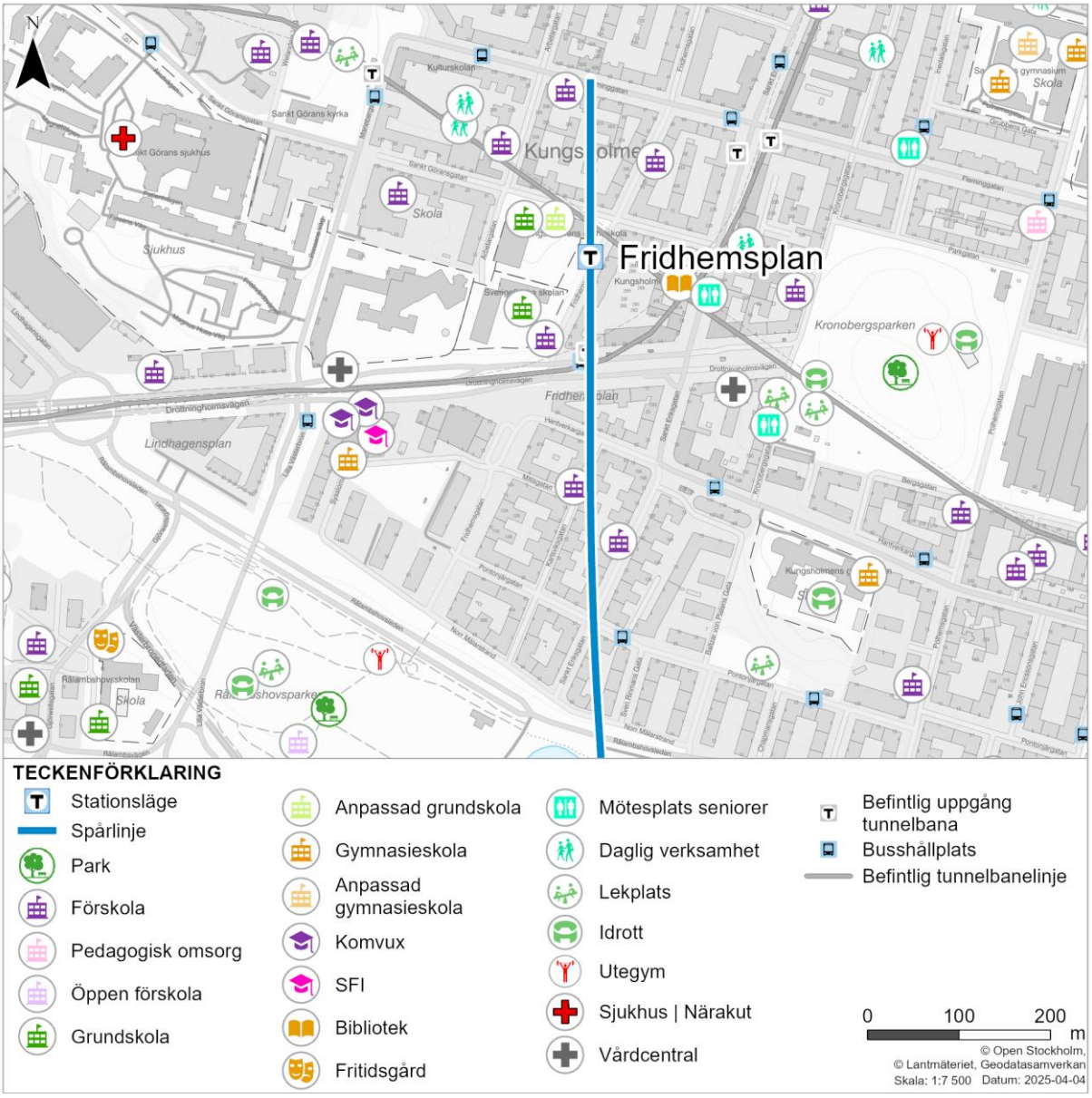
I kapitel 3 beskrivs viktiga förutsättningar för utbyggnaden av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö, bland annat pågående markanvändning, befintlig kollektivtrafik, framtida resenärsmängder, planerad stadsutveckling i närområdet samt tekniska förutsättningar för tunnelbaneanläggningen.

Riksintresseområden som ligger inom eller nära området för ny tunnelbana redovisas i kapitel 8.5, där det även framgår hur respektive riksintresse påverkas av tunnelbanan.

3.1 Befintlig bebyggelse, befolkning och verksamheter

3.1.1 Station Fridhemsplan

Fridhemsplan ligger på Kungsholmen som är en blandad stadsdel med ett flertal bostadskvarter, handel, service och arbetsplatser. Området har ett stort antal invånare och präglas av ett rikt stadsliv. I närområdet finns flera målpunkter såsom Västermalmsgallerian, Internationella biblioteket, Sankt Görans sjukhusområde, butiker och gym. Området inrymmer även flera förskolor, grundskolor och gymnasieskolor. Kronobergsparken, Norr Mälarstrand, Rålambshovsparken och Konradsbergsparken utgör också målpunkter vid Fridhemsplan. Större stråk för människor och trafik är Drottningholmsvägen, S:t Eriksgatan och Fleminggatan. För lokalisering av målpunkter intill planerat stationsläge vid Fridhemsplan, se Figur 3-1. Se även social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.



Figur 3-1. Befintlig bebyggelse och målpunkter vid planerat stationsläge Fridhemsplan. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

3.1.2 Station Liljeholmen

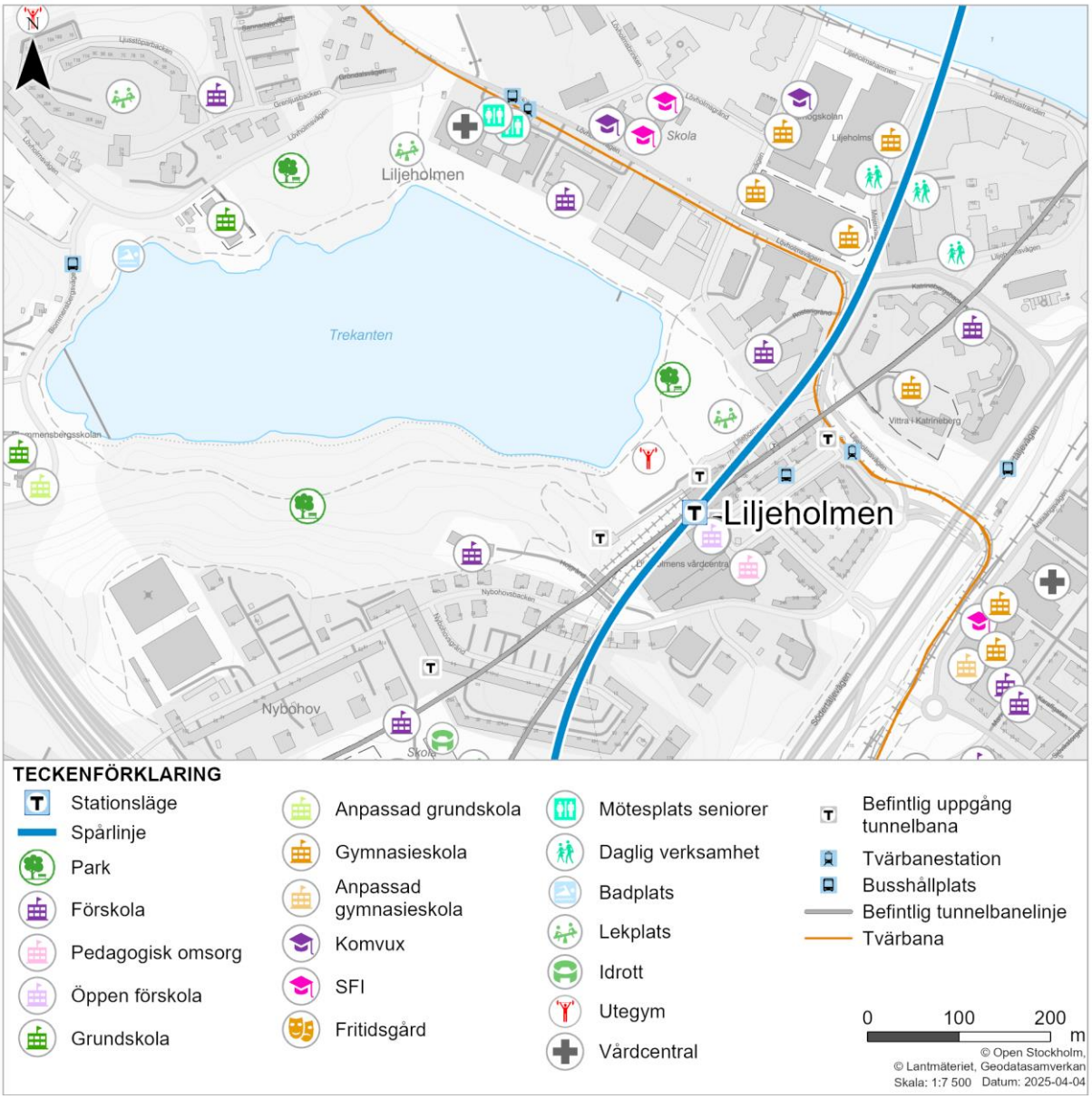
Liljeholmen har under 2000-talet utvecklats från ett industriområde till en blandad stadsdel med bostäder, handel och service. Vid Liljeholmens centrum ligger Liljeholmstorget Galleria. I Liljeholmen och dess närområde finns flera förskolor (inklusive en öppen förskola), gymnasieskolor, ungdomsmottagning, ungdomsgård och daglig verksamhet för personer med funktionsnedsättning. Mot Gröndal och i Marievik finns komvux- och SFI-lokaler. Utöver detta finns det många arbetsplatser i området.

Nordväst om Liljeholmens centrum ligger sjön Trekanten samt Trekantsparken. I Trekantsparken finns Fruktlekparken och ett utegym. Runt sjön Trekanten sträcker sig ett gångstråk som har kopplingar österut till Vinterviken och Mörtviken i Mälaren. På Lövholmen i norr bedrivs många kulturverksamheter, exempelvis ligger här Färgfabrikens konsthall.

Mellan Liljeholmens centrum och Liljeholmskajen och Marievik sträcker sig den hårt trafikerade Södertäljevägen.

Liljeholmen är idag en del av ett större omvandlingsområde innehållande Liljeholmskajen, Marievik, Lövholmen, Nybohovshöjden och Södertäljevägen.

För lokalisering av målpunkter intill planerat stationsläge vid Liljeholmen, se Figur 3-2. Se även social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.



Figur 3-2. Befintlig bebyggelse och målpunkter vid planerat stationsläge Liljeholmen. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

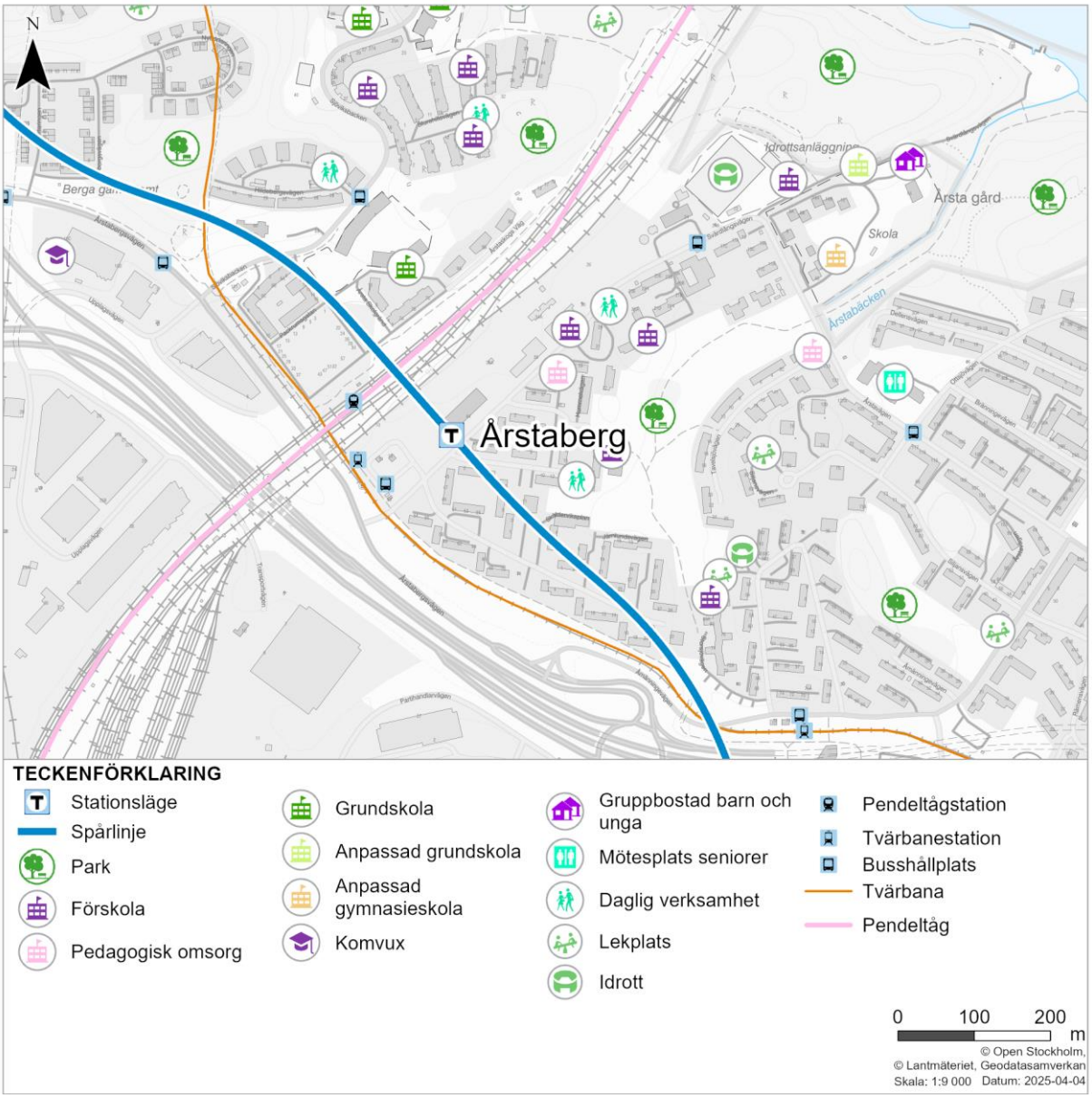
3.1.3 Station Årstaberg

Årstaberg genomgår en stor utveckling där gammal industrimark nordväst om järnvägen omvandlas till ett bostadsområde. Sydöst om järnvägen utgörs bebyggelsen av befintliga bostadsområden. I söder präglas området av Södra länkens storskaliga trafiklandskap.

I Årstaberg finns både nya och äldre bostäder, grundskolan Sjöviksskolan samt ett flertal förskolor. I norra delen av Årstaberg ligger Årsta Gård, där bedrivs en anpassad förskola, grundskola och gymnasieskola. Dessutom inryms även LSS-bostäder och daglig verksamhet.

Västberga verksamhetsområde ligger sydväst om Årstaberg och omfattar cirka 15 000 arbetsplatser. Detta är Stockholms stads största verksamhetsområde.

För lokalisering av målpunkter intill planerat stationsläge vid Årstaberg, se Figur 3-3. Se även social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

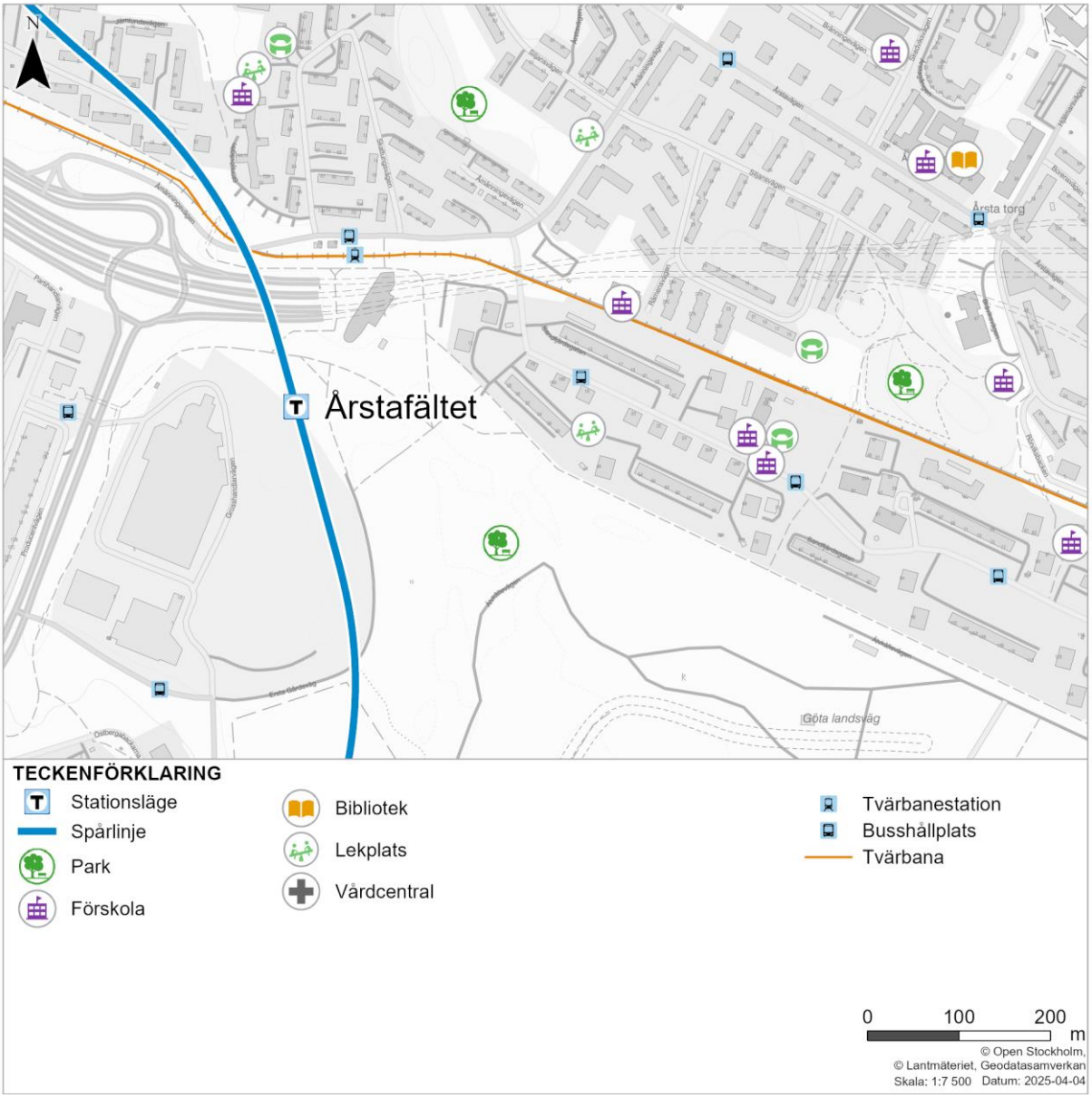


Figur 3-3. Befintlig bebyggelse och målpunkter vid planerat stationsläge Årstaberg. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

3.1.4 Station Årstafältet

Årstafältet ligger strax sydost om Årstaberg. Området har länge utgjorts av ett större gräsfält som använts för rekreation, idrott och odling. Det ligger bland annat en golfbana och kolonilotter i den södra delen av Årstafältet. Fältet gränsar i norr till bostäder längs Sandfjärdsgatan och Valla torg. Väst om Årstafältet ligger Årsta partihallar som är ett verksamhetsområde för gods, logistik, externhandel och infrastruktur. Norr om Årstafältet och Sandfjärdsgatan domineras stadsrummet av Södra länken. Övriga målpunkter i området utgörs framför allt av skolor och förskolor som är belägna i den befintliga bebyggelsen.

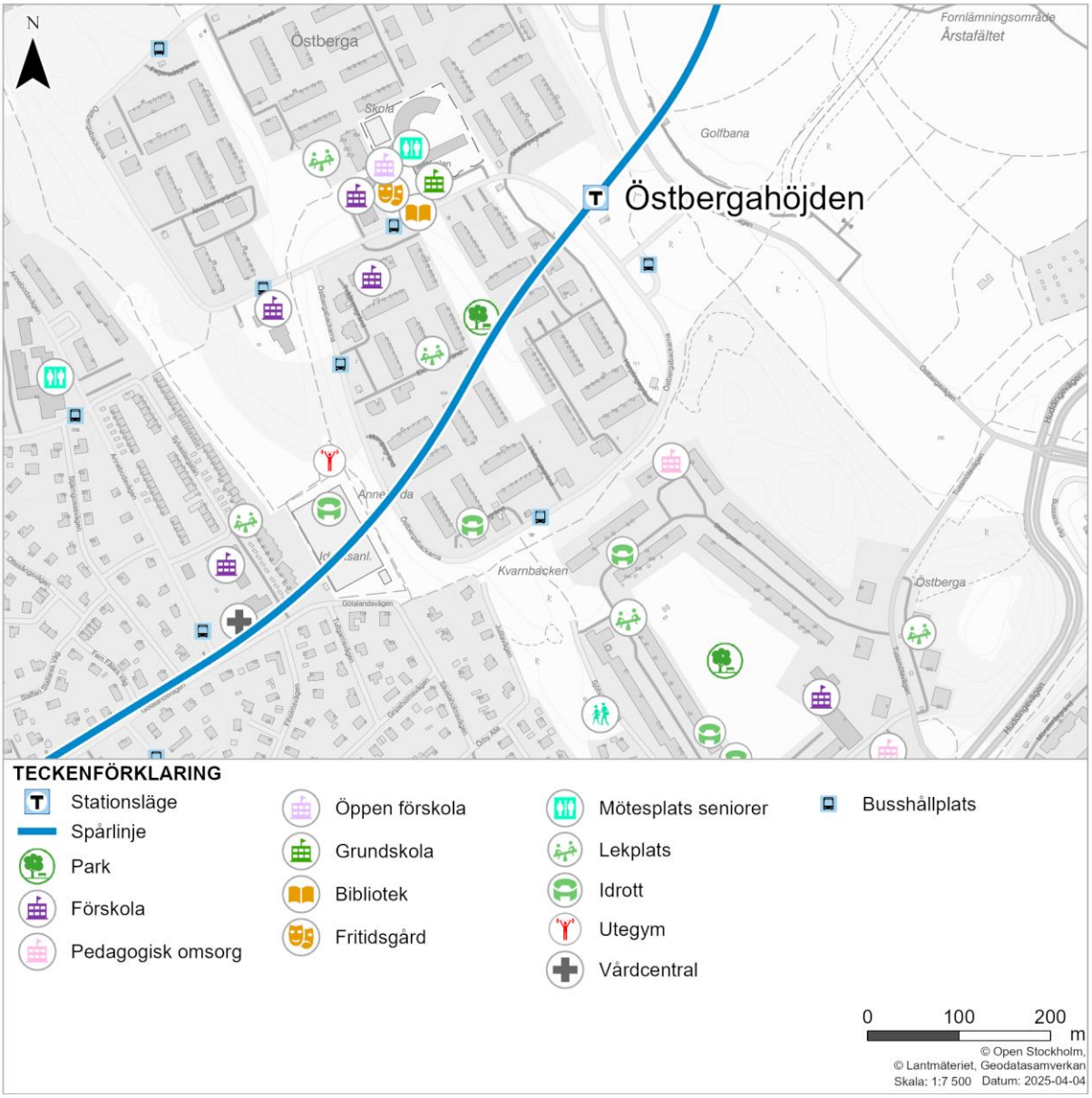
I dag är Årstafältet en pågående byggarbetsplats som omvandlar ett fält till en ny stadsdel. Det finns beslutade planer att bygga bostäder, kontor, skolor och verksamheter på Årstafältet. För lokalisering av målpunkter intill planerat stationsläge vid Årstafältet, se Figur 3-4. Se även social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.



Figur 3-4. Befintlig bebyggelse och målpunkter vid planerat stationsläge Årstafältet. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

3.1.5 Station Östbergahöjden

Östberga består av flera bostadsområden och karaktäriseras av bostadsbebyggelse från 1950- och 1960-talet, med kompletterande bebyggelse från 2000-talet. Vid Östbergabackarna ligger Östberga torg som utgör en viktig målpunkt med skola och kulturhus som inrymmer bland annat fritidsgård och bibliotek. Torgytan utanför Östberga kulturhus används också för fritids- och föreningsaktiviteter för barn och unga. I närheten av torget ligger även två förskolor och en öppen förskola. I Östberga finns flera parker; Backen, Stamparken, Annebodaskogen, Lisebergsparken, Kvarbacksparken och Centrumstråket. Mellan Östbergabackarna och Liseberg ligger en idrottsplats. För lokalisering av målpunkter intill planerat stationsläge Östbergahöjden, se Figur 3-5. Se även social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

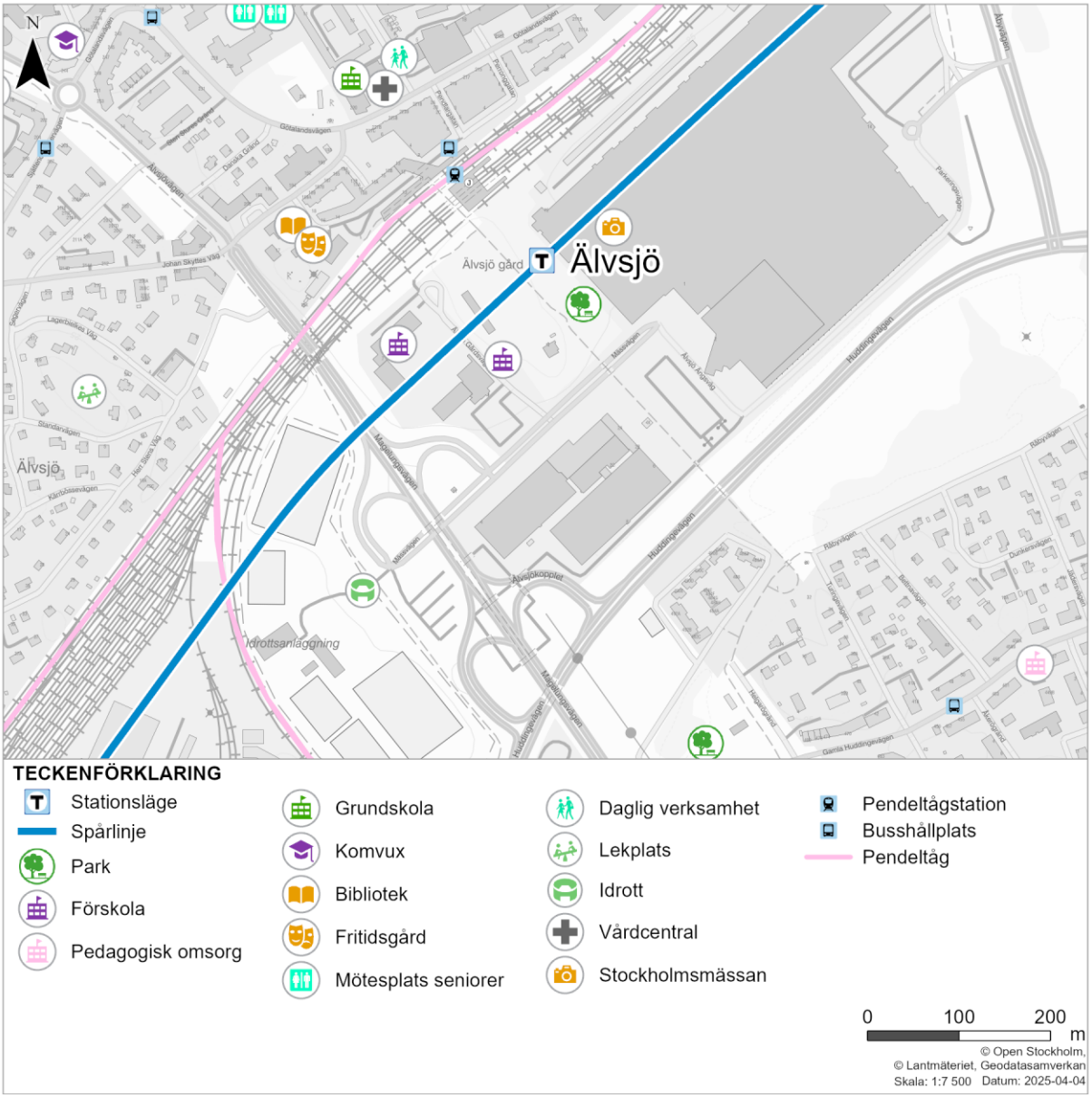


Figur 3-5. Befintlig bebyggelse och målpunkter vid planerat stationsläge Östbergahöjden. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

3.1.6 Station Älvsjö

Området kring Älvsjö station präglas av infrastruktur och storskaliga byggnadsvolymer. Magelungsvägen passerar rakt över området och i söder sträcker sig Huddingevägen. Mellan Huddingevägen och järnvägen ligger Stockholmsmässan. Intill Stockholmsmässan ligger Älvsjö gård och en uppvuxen park i området närmast spåren. På Magelungsvägens västra sida ligger Älvsjö IP som är Stockholms stads anläggning. Idrottsplatsen förvaltas av fastighetskontoret och hyrs av idrottsförvaltningen. Älvsjö AIK har driftavtal. Idrottsförvaltningen har även extern hyresgäst på idrottsplatsens område i form av Läktare- och evenemangsservice. I övrigt ligger de flesta målpunkter i dag på den norra sidan av järnvägen, mot Älvsjö torg. Där finns flera skolor och mötesplatser för seniorer, samt handel och service. Station Älvsjö är också en viktig bytespunkt för resenärer som härifrån når stora delar av Södertörn med buss och pendeltåg.

I Älvsjö och Solberga finns en omfattande bostadsbebyggelse som domineras av flerbostadshus. På västra sidan om Älvsjövägen finns även småhusbebyggelse i Älvsjö villastad och i Långbro. På södra sidan av Huddingevägen finns en av Stockholms äldsta villastäder. Ett större område öster om järnvägsspåren, norr om Huddingevägen och väster om Åbyvägen, inklusive området kring Stockholmsmässan, är utpekat som ett stadsutvecklingsområde. För lokalisering av målpunkter intill planerat stationsläge vid Älvsjö, se Figur 3-6. Se även social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.



Figur 3-6. Befintlig bebyggelse och målpunkter vid planerat stationsläge Älvsjö. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

3.2 Resenärer och trafik

3.2.1 Kollektivtrafik

Den befintliga kollektivtrafiken i upptagningsområdet består, vid planbeskrivningens framtagande, av busstrafik, tunnelbanetrafik, pendeltågstrafik och Tvärbana. I detta avsnitt redovisas befintlig kollektivtrafik vid respektive framtida stationsläge (kollektivtrafiken kan komma att förändras till dess att tunnelbanan tas i drift), se Figur 3-7 till Figur 3-12.

Fridhemsplan är i dag en etablerad kollektivtrafiknod och bytespunkt i Stockholmsregionen. Här finns anslutningar mellan Grön och Blå tunnelbanelinje samt olika busslinjer dagtid, bland annat stombusslinjerna 1, 3 och 4.

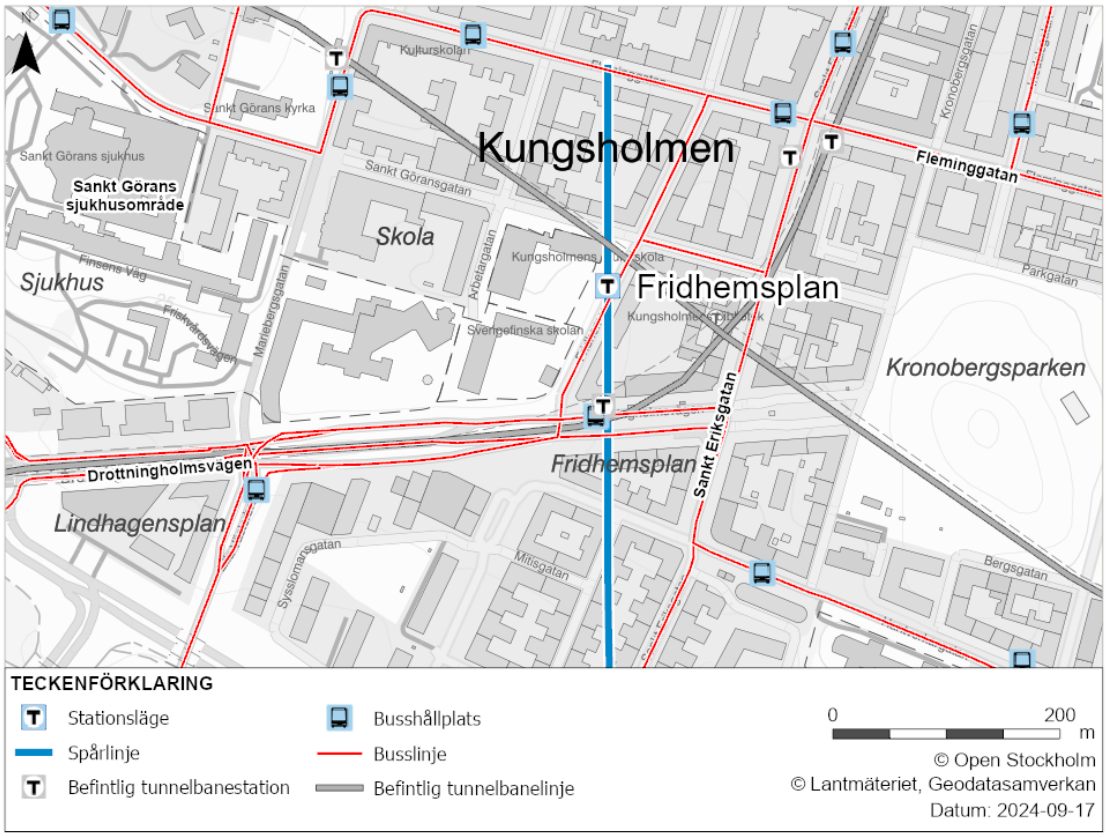
Liljeholmens centrum är i dag en viktig knutpunkt för Stockholms södra delar. Det är en befintlig bytespunkt mellan flera olika trafikslag. Här möts tunnelbana, Tvärbanan, buss, gång- och cykeltrafik samt flera busslinjer i en gemensam nod.

Årstaberg är i dag en bytespunkt mellan Tvärbanan, bussar, pendeltåg samt gång- och cykeltrafik. Ett regionalt cykelstråk passerar knutpunkten.

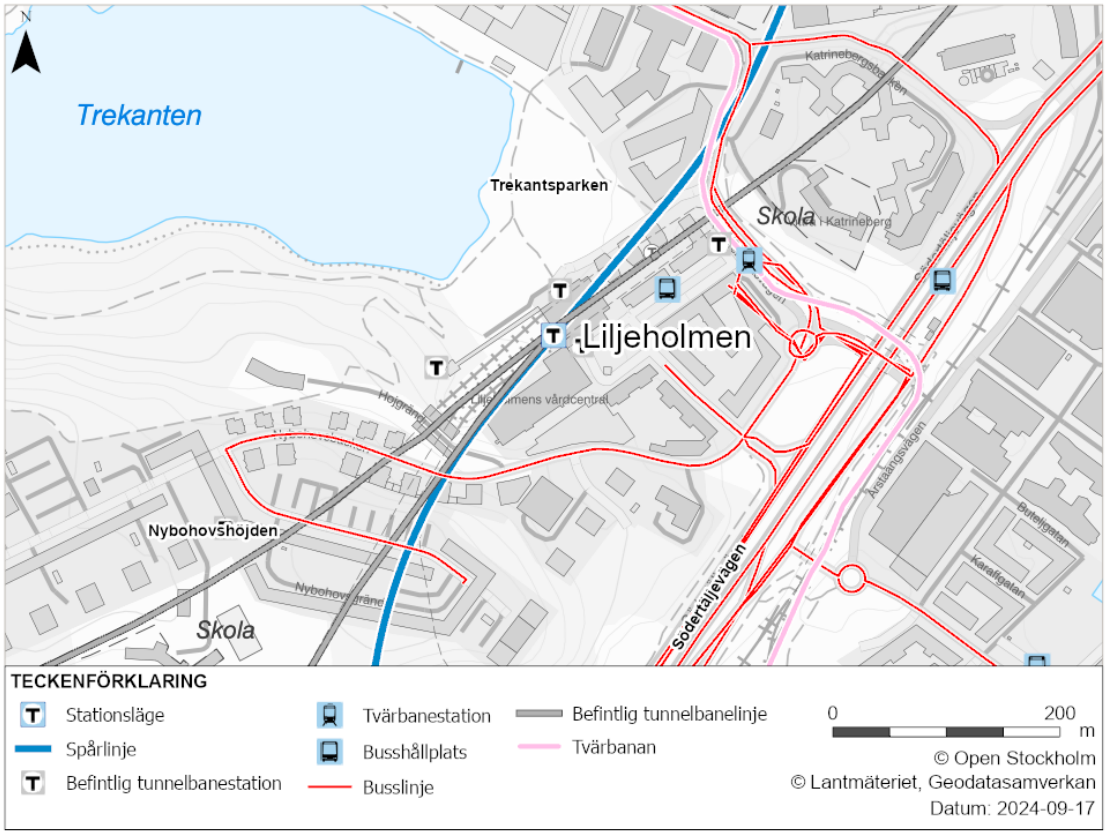
Vid utkanten av Årstafältet finns det i dag befintliga hållplatser för Tvärbanan och bussar.

Östberga är ett bostadsområde som i dag trafikeras av lokalbusslinje 134 men saknar spårbunden kollektivtrafik. Närliggande bostadsområdet Liseberg trafikeras av lokalbusslinje 165.

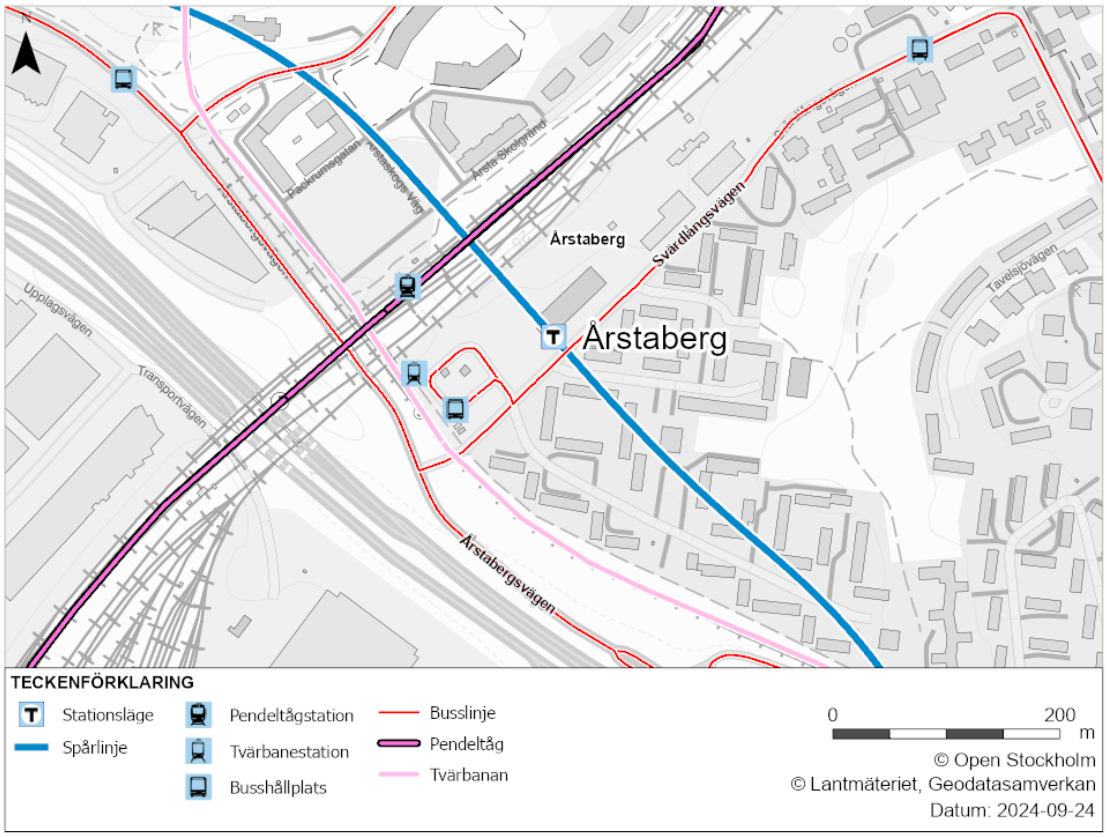
Älvsjö fungerar i dag som en stor kollektivtrafiknod med pendeltåg, flertalet busslinjer samt ett cykelgarage. Pendeltågsstationen har ett stort upptagningsområde. Många pendlar med cykel till stationen för vidare resa norrut eller söderut.



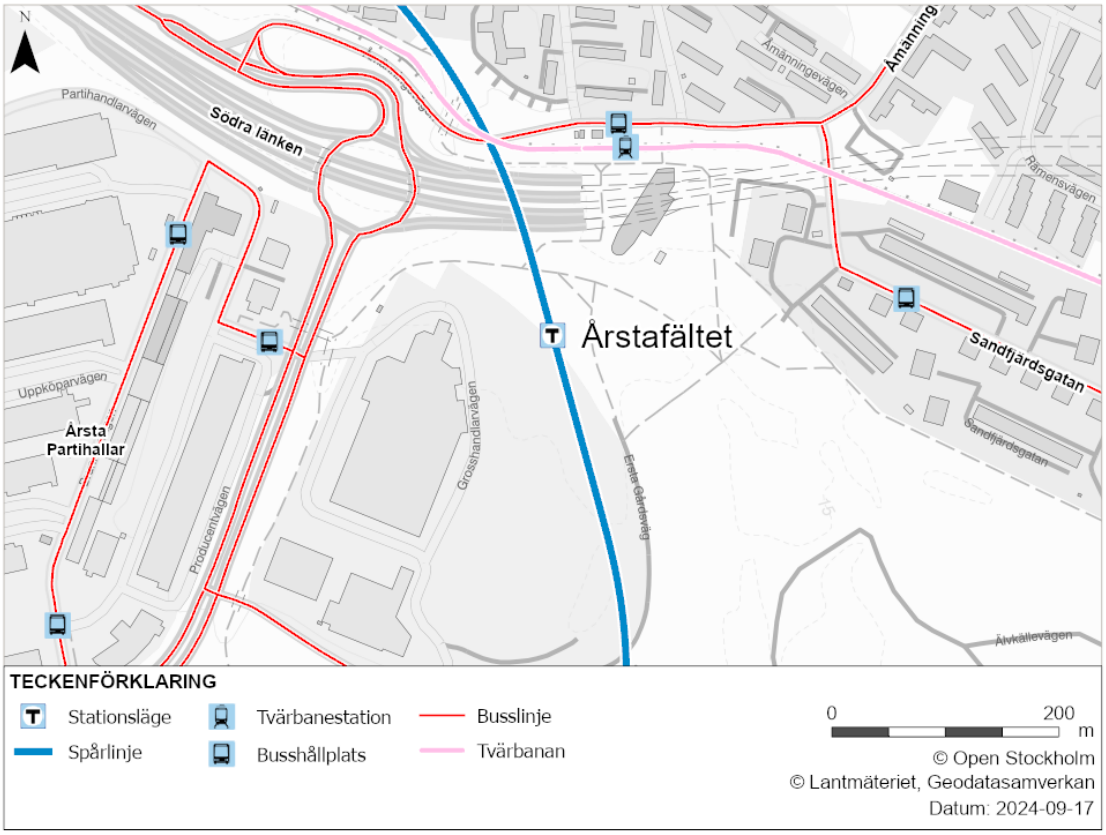
Figur 3-7. Kollektivtrafik vid planerat stationsläge Fridhemsplan. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt.



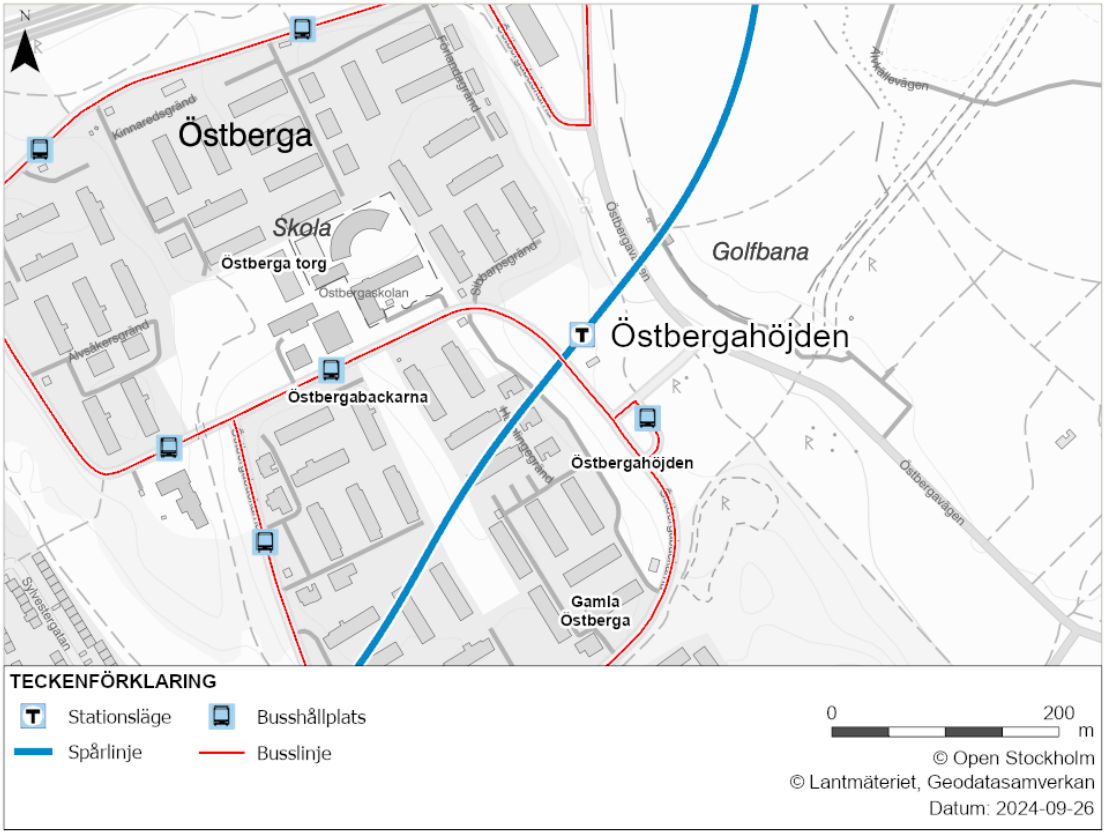
Figur 3-8. Kollektivtrafik vid planerat stationsläge Liljeholmen. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt.



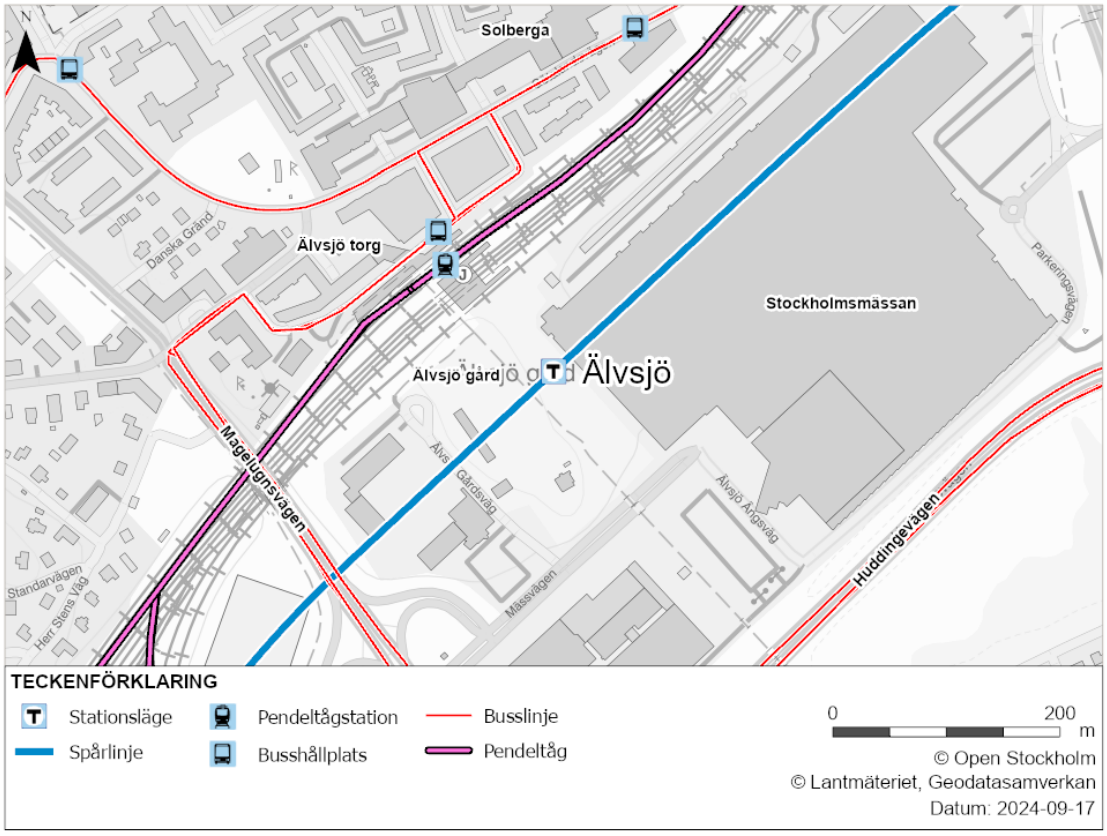
Figur 3-9. Kollektivtrafik vid planerat stationsläge Årstaberg. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt.



Figur 3-10. Kollektivtrafik vid planerat stationsläge Årstafältet. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt.



Figur 3-11. Kollektivtrafik vid planerat stationsläge Östbergahöjden. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt.



Figur 3-12. Kollektivtrafik vid planerat stationsläge Älvsjö. Notera att symbol för stationsläget avser ny plattformsmitt.

3.2.2 Befintliga resenärsmängder

Resandesiffror i detta avsnitt baseras på Region Stockholms officiella rapport Fakta om SL och länet 2022 (Region Stockholm, 2022).

Kollektivtrafikresande och allmänna resvanemönster förändrades kraftigt under coronapandemin. Under pandemin minskade kollektivtrafikresandet, till förmån för annan motorburen trafik. I Region Stockholms delårsrapport från maj 2023 beskrivs hur kollektivtrafikresandet har ökat igen, men inte kommit upp till nivåerna före pandemin. Kollektivtrafiken, tillsammans med färdmedlen gång och cykel, uppskattades utgöra 32 procent 2021. Detta kan jämföras med 49 procent år 2019. Resandet med Tvärbanan och pendeltåg har återhämtat sig mer än buss och tunnelbana (Region Stockholm, 2023).

Färdmedelsfördelningen redovisas på regional nivå och det kan förekomma lokala skillnader. Tillgänglighet till kollektivtrafik, turtäthet och utbud, påverkar hur mycket människor väljer att resa. I Region Stockholms resvaneundersökning från år 2019 anges att desto närmre regioncentrum som människor bor, desto högre är andelen hållbara resor. Ålder, kön, typ av resa spelar också roll för val av färdmedel. Yngre reser oftare kollektivt, detsamma gäller kvinnor i jämförelse med män. Fritidsresor tenderar att i högre utsträckning ske med bil, jämfört med pendling till och från arbete. Allra högst är andelen som reser kollektivt till skola eller utbildning (Region Stockholm, 2018). Färdmedelsfördelning redovisas i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Färdmedelsfördelning inom Region Stockholm.

	2018	2019	2020	2021	2022
KOLLEKTIVTRAFIK	51 %	49 %	33 %	32 %	43 %
BIL	38 %	39 %	49 %	48 %	43 %
CYKEL	5 %	5 %	8 %	7 %	6 %
GÅNG	5 %	5 %	8 %	10 %	6 %
ANNAT	2 %	2 %	2 %	2 %	2 %

Stationerna längs den tillkommande tunnelbanesträckningen har olika karaktär vad gäller tillgänglighet till befintlig kollektivtrafik. I Tabell 3-2 visas antalet påstigande en vintervardag år 2022 på respektive station (Region Stockholm, 2022). Fridhemsplan hade år 2022 ett totalt antal påstigande på nära 53 000 och Liljeholmen hade omkring 45 000 påstigande totalt. För Årstaberg och Älvsjö var motsvarande siffra mellan cirka 22 000 och 26 000 påstigande vardera. Årstafältet och Östberga hade färre påstigande, men också färre anslutande trafikslag. I tabellen nedan motsvarar resandet i Östberga ett samlat antal påstigande för busstrafiken i den tilltänkta stationens närområde. För Årstafältet finns ingen motsvarande beräkning, även om det finns anslutande busstrafik som påverkar resandet. I praktiken bedöms resandet från området kring Årstafältet vara högre än resandet från området kring Östberga.

Tabell 3-2. Antalet påstigande en vintervardag år 2022.

STATION	BUSS	TVÄRBANAN	PENDELTÅG	T-BANA	TOTALT
FRIDHEMSPLAN	12 600			40 200	52 800
LILJEHOLMEN	9 000	12 400		23 900	45 300
ÅRSTABERG	3 200	7 200	12 200		22 600
ÅRSTAFÄLTET	700[1]	1 500			2 200
ÖSTBERGA	1 960[2]				1 960
ÄLVSJÖ	9 600		16 700		26 300

1. Hållplats Årstafältet - Uppgift från SL Kundtjänst.
2. Motsvarar det totala antalet påstigande för busstrafiken i Östberga (Östberga Trafikutredning, 2022).

3.2.3 Bedömda framtida resenärsmängder

I planeringen av tunnelbanans utbyggnad har trafikprognoser tagits fram av Region Stockholm (Förvaltning för utbyggd tunnelbana) för bedömning av framtida resande på den nya tunnelbanelinjen. Trafikprognoserna har bland annat varit en viktig del i lokaliseringsskedet för valet av stationsplaceringar på sträckan. Trafikprognoserna ger en bild av hur många resenärer som förväntas att resa vid respektive station samt hur många som kommer resa med tågen mellan respektive station. De trafikprognoser som tagits fram avser år 2050 och bygger på scenario Bas i RUFS 2050 (Stockholms läns landsting, 2018). Läs mer om RUFS i avsnitt 3.3.1.2. Scenario Bas i RUFS 2050 antar en befolkning i regionen på 3 388 000 år 2050.

De två stationer på den nya tunnelbanelinjen som förväntas användas av flest resenärer är Liljeholmen och Fridhemsplan. De förväntas år 2050 ha lika många resenärer som nuvarande tunnelbanestation Rådmansgatan har i dag. Östberga är den station som har minst antal resenärer i dag. År 2050 förväntas Östbergahöjden ha lika många resenärer som tunnelbanestation Aspudden har idag.

Region Stockholm planerar att anta en ny regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen år 2026. Långsiktig horisont för planen kommer att vara år 2060. Påverkan och konsekvenser för ny tunnelbana till Älvsjö bedöms utifrån detta prognosår. Befolkningstillväxten kommer att vara lägre i kommande regionala utvecklingsplan än nuvarande RUFS 2050. I uppdaterade prognoser inför kommande regionala utvecklingsplan beräknas befolkningen i regionen vara 3,3 miljoner i scenario Bas för år 2060. Det är cirka tre procent färre invånare än vad trafikprognoserna för år 2050 är baserade på.

Tunnelbana till Älvsjö ska utformas och dimensioneras för att hantera resenärsmängder för år 2060, vilket erhålls genom att skriva ned prognosvärdena från RUFS 2050 med tre procent. De resulterande resenärsmängderna för år 2060 för respektive station för vald lokalisering redovisas i Tabell 3-3.

Tabell 3-3. Prognosticerat antal påstigande på den nya tunnelbanelinjen, vid de nya stationerna, en vinterdag år 2060.

	ANTAL PÅSTIGANDE ÅR 2060
Fridhemsplan	23 000
Liljeholmen	23 100
Årstaberg	12 300
Årstafältet	8 550
Östbergahöjden	6 050
Älvsjö	10 500

3.3 Stadsutveckling

3.3.1 Förväntad samhällsutveckling

3.3.1.1 Övergripande

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

Region Stockholm har även inom ramen för Sverigeförhandlingen fört dialog med staten och flertalet av länets kommuner om utbyggnad av kollektivtrafik i länet. Framtagen överenskommelse beskriver att Region Stockholm bland annat ska bygga ut kollektivtrafiken med en ny tunnelbanesträckning mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Läs mer i kapitel 1.1 samt avsnitt 1.2.1.

3.3.1.2 Planer

Översiktsplan

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

Stockholms stads översiktsplan omfattar fyra mål:

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

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

- ***En tillgänglig region med god livsmiljö*** –prioritering av satsningar på att skapa attraktiva livsmiljöer för Stockholmsregionens invånare och styra mot ett mer transporteffektivt samhälle.

- ***En öppen, jämställd, jämlik och inkluderande region*** – satsningar för att ta till vara kompetens och underlätta matchningen på arbetsmarknaden, fortsatt arbete på folkhälsoområdet och stärkta förutsättningar för barn och unga att klara skolan och gå vidare till studier och arbete.

- ***En ledande tillväxt- och kunskapsregion*** – satsningar som stärker regionens forsknings- och innovationsmiljöer tillsammans med insatser som lockar fler utländska företagsetableringar och besökare och som ökar den internationella handeln.

- ***En resurseffektiv och resilient region utan klimatpåverkande utsläpp*** - insatser som ökar elektrifieringen av transporter, utveckling av klimat- och resurseffektiva stadskärnor runt om i länet.

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

3.3.1.3 Befolkningsutveckling
Enligt prognoser i kommande regionala utvecklingsplan antas Stockholmregionens befolkning öka till 3,3 miljoner invånare år 2060, se förklaring kring ny regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen i avsnitt 3.2.3. Områden där en stor befolkningstillväxt väntas ske är bland annat Årsta, Årstaberg, Årstadal, Årstafältet, Liljeholmen och Gröndal. Andra områden med en påtaglig ökning är Östberga och Älvsjö (Stockholms läns landsting, 2018).

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

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

Områdena Årstafältet, Östberga och Årstaberg planeras som blandade stadsdelar med bostäder, service och kontor. Även området mellan Årstaberg, Nybohov och Liljeholmsviken bedöms ha

mycket stora stadsutvecklingsmöjligheter. Omfattande utveckling väntas i Lövholmen, som omvandlas från verksamhetsområde till en ny stadsdel.

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

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

I delar av samtliga ovan nämnda områden har arbete med detaljplaneprogram eller detaljplaner inletts. Planerna befinner sig i varierande skeden. Läs mer om hur den nya tunnelbanan anpassas till gällande detaljplaner i kapitel 9.4.

3.3.1.5 Infrastruktur

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

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

3.3.2 Planerad utveckling vid stationslägena

Det pågår flera stadsutvecklingsprojekt i de planerade stationslägenas närområde, se Figur 3-13. Den framtida utvecklingen utgår från RUFS 2050, översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner, detaljplaner och annan planerad infrastruktur. I kommande avsnitt redovisas den förväntade stadsutvecklingen mer ingående.

3.3.2.1 Station Fridhemsplan

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

3.3.2.2 Station Liljeholmen

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

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

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

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

3.3.2.3 Station Årstaberg

Nordväst om järnvägsspåren pågår utbyggnad av ett nytt bostadsområde, kallat Packrummet, med cirka 1 000 bostäder, en förskola, en skola, en park och en naturpark. Byggnation planeras pågå fram till omkring år 2025.

Stockholms stad har tidiga planer för utveckling av ett område mellan Svärdlångsvägen och spåren, kallat Marman. Cirka 300 nya bostäder planeras samt kontorsbyggnader. Det planeras också för en flytt av busstorget på Svärdlångsplan till den södra sidan av tvärbanehållplatserna längs Årstabergsvägen.

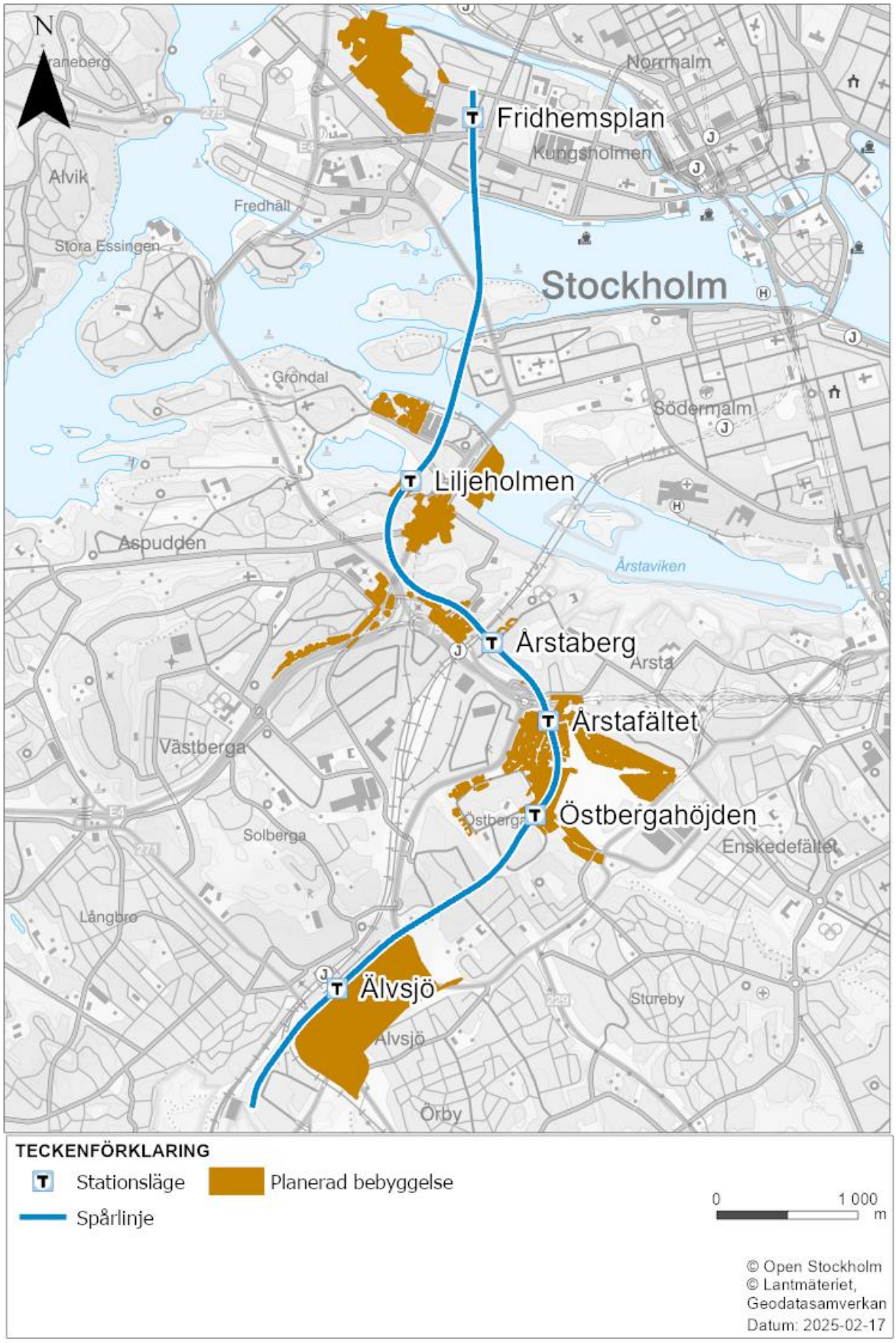
Trafikverket har ett spårreservat för möjlighet att bygga ytterligare ett spår öster om dagens anläggning samt ännu icke finansierade planer på ytterligare plattformsanslutningar vid brofästena vid Årstabergsvägen/Södra länken.

3.3.2.4 Station Årstafältet

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

3.3.2.5 Station Östbergahöjden

I Östberga planeras drygt 1 100 bostäder att byggas. Ett nytt kvarter planeras som integreras med tunnelbaneuppgången. Östbergabackarna förlängs genom ett gångstråk mot Årstafältet.



Figur 3-13. Planerad bebyggelse utifrån pågående och laga kraftvunna detaljplaner i den nya tunnelbanans närområde. Kartkälla: Stockholms stad, 2022.

3.3.2.6 Station Älvsjö

Älvsjö planeras att utvecklas mot en mer urban struktur, där befintliga bostadsområden förtätas, exempelvis vid Solberga. Utbyggnad pågår också i Älvsjöstaden/Kabelverket. Stockholms stad planerar även för en omfattande stadsutveckling med nya bostäder, arbetsplatser, skolor, park- och idrottsytor med mera i Älvsjö. Stockholm stad utreder möjligheterna till en framtida avveckling eller konvertering av Stockholmsmässans byggnader för att ge plats för annan bebyggelse i Älvsjö. Stadsutveckling planeras i hela området norr om Huddingevägen och väster om Åbyvägen. Planerna för detta är ännu i ett tidigt skede. Det finns även planer på att utöka den befintliga bussterminalen längs Älvsjö Stationsgata med hållplatser längs Mässvägen och dess planerade förlängning.

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

3.4 Miljö och hälsa

Avsnittet är en sammanfattning av förutsättningar för miljö och hälsa, fullständig information finns att läsa i kapitel 4 i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning.

3.4.1 Mark och vatten

Mark och vatten avser jordartsförhållanden, grundvatten, ytvatten och förorenade områden. Beträffande berggrundsförhållanden, se avsnitt 3.5.

3.4.1.1 Jordartsförhållanden

Området där tunnelbanan planeras är typiskt för stora delar av Mälardalens kuperade terräng med mindre höjder med synligt berg eller tunnare moränjordtäcke 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 jordlagermäktigheter i dalsvackorna och terrängen är mer brant och varierande, exempelvis inom Kungsholmen.

Vid Fridhemsplan, där tunnelbanan ska ansluta till den befintliga stationen, finns mindre svackor i berget där jorddjup upp mot tio meter förekommer. Tidigare påverkan och nuvarande grundvattennivåer gör att det inte bedöms finnas lös, sättningskänslig lera inom dessa mindre svackor.

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 tre meter, med ett lokalt undantag på upp mot tio meter.

Vid Liljeholmstorget ligger berggrunden djupt nedskuren till knappt 20 meter under markytan. Det förekommer mäktiga fyllningslager ovan friktionsjord ovan berg 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 sex till upp till 15 meter men det förekommer även 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. Det undre friktionsjordlagret är mestadels 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 sydostlig riktning.

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

3.4.1.2 Grundvatten

Grundvatten förekommer i grundvattenmagasin i jord och i sprickor och spricksystem i berg. Grundvattenbildningen till jord och berg är beroende av topografin, jordarternas vattengenomsläpplighet, nederbörd, ytavrinning och avdunstning.

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 fyllnings-lagren. 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. Grundvattennivån ligger marknära, cirka en meter under markytan. Inom bostadsområdet vid pendeltågstationen i Älvsjö ligger grundvattennivån lägre, ner till cirka fyra till fem meter under marknivå.

Inga grundvattenförekomster som omfattas av vattenförvaltningsförordningen finns i närheten av tunnelbanan.

3.4.1.3 Ytvatten

Mälaren-Riddarfjärden är en vattenförekomst med beslutade miljökvalitetsnormer; under drifttiden planeras vattnet från tunnelbanan att avledas hit via dagvattennätet. Mälaren-Riddarfjärdens ekologiska status är klassad som *Otillfredsställande* och dess kemiska status som *Uppnår ej god*. Miljökvalitetsnormerna är beslutande till *Måttlig ekologisk status* år 2027 samt *God kemisk status* år 2027, med undantag för polybromerade difenyletrar[1] och kvicksilver. Inga

[1] Vardaglig benämning: flamskyddsmedel. Användning: tillsätts i plaster, textilier och elektronik för att göra dem mindre brandfarliga. Miljöpåverkan: långlivade, bioackumulerande och giftiga för miljön.

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

3.4.1.4 Förorenade områden

Jordprovtagningar utmed sträckan Fridhemsplan till Älvsjö visar på förhöjda föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) för tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten[2] (PAH:er) i Liljeholmen och Älvsjö. Enstaka jordprover med PAH:er över MKM har dessutom påvisats vid Årstaberg. Vid Östberga förekommer det enstaka provpunkter med föroreningshalter över MKM med avseende på tungmetaller. PAH:er och polyklorerade bifenyler[3] (PCB) förekommer över MKM vid Liljeholmen.

Provtagningar av grundvatten utmed sträckan visar på ställvis förhöjda halter av metaller samt PAH:er över rapporteringsgränsen. Klorerande lösningsmedel påvisades i låga halter förutom för två provpunkter vid Fridhemsplan och Liljeholmen där halterna var mycket höga. Förhöjda halter av per- och polyfluorerade alkylsubstanser[4] (PFAS) över Statens Geotekniska instituts (2015) preliminära riktvärde för grundvatten[5] har påträffats vid alla undersökta områden förutom vid Årstafältet och Älvsjö IP:s grusplan. Halterna av PFAS är i de flesta punkter under nivån för skydd av ytvatten. Oljeföroreningar, främst alifater C5-35[6] och bensen, har mätts upp i måttliga till höga nivåer i några provpunkter.

3.4.2 Stads- och landskapsbild

Miljöaspekten avser det övergripande visuella intrycket av stadslandskapet. Stads- och landskapsbild omfattar ett övergripande intryck av arkitektur och infrastruktur samt topografi, vegetation och vattendrag. Inom stadsmiljö innefattar begreppet exempelvis byggnader och gaturums exteriöra gestaltning, orienterbarhet samt skala och struktur

Fridhemsplan präglas främst av den traditionella stenstadens slutna rutnätskvarter med typisk innerstadsbebyggelse samt även institutioner som Sankt Görans sjukhusområde.

Långholmen är en unik miljö med kulturhistorisk bebyggelse. Ön är till stor del täckt av vegetation med en strandpromenad längs hela ön och på södra sidan flera båtplatser.

---

[2] Aromater är organiska föreningar, till exempel bensen, toluen och xylen, finns i bland annat lösningsmedel, bränsletillsatser och råmaterial för plaster.

[3] Vardaglig benämning: industrikemikalier. Har tidigare använts som isolatorvätska i transformatorer och mjukgörare i plaster. Miljöpåverkan: mycket långlivade, bioackumulerande och giftiga.

[4] Vardaglig benämning: evighetskemikalier. Användning: vatten- och fettavvisande ytbehandling (t.ex. i kläder, matförpackningar och brandskum). Miljöpåverkan: extremt långlivade, bioackumulerande, vissa är giftiga och misstänks vara cancerframkallande.

[5] Statens Geotekniska institut, SGI (2015). Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten.

[6] Vardaglig benämning: petroleumkolväten. Användning: bränslen, smörjmedel, lösningsmedel. Miljöpåverkan: kan vara giftiga för vattenlevande organismer, vissa är långlivade.

I Liljeholmen finns bland annat storskaliga kontorsbyggnader samt ett storskaligt flerbostadsområde, Liljeholmskajen. Liljeholmens centrum domineras av mellanskalig bebyggelse. Vid sjön Trekanten och Trekantsparken erbjuds utblickar över landskapet.

Stationsläget i Årstaberg har främst karaktäriserats av industri samt den kollektivtrafiknod/bytespunkt som utgörs av busstorget, pendeltågstationen och Tvärbanans hållplats.

Årstafältet ligger i en av Stockholms sprickdalar och har främst varit ett stort grönområde som använts för rekreation, idrotts- och odlingsmöjligheter. Idag är fältet en byggarbetsplats där en ny funktionsblandad stadsdel uppförs. Den nuvarande stadsbilden är därmed under förändring.

I bostadsområdena Östbergabackarna och Östbergahöjden finns nästan uteslutande flerbostadshus. Mitt i området ligger Östberga torg, som bildar en nod med målpunkter som skola, förskola, livsmedelsaffär, kulturhus och bibliotek. Området omges av fysiska barriärer, exempelvis bilvägen Östbergabackarna som går runt hela området.

Kring pendeltågstationen i Älvsjö är bebyggelsen tät, med en tydlig centrumbildning kring Älvsjö torg och resecentrum. På östra sidan av järnvägen, där den nya tunnelbanestationen planeras, präglas miljön av Stockholmsmässan. Här är bebyggelsestrukturen främst storskalig, med undantag för Älvsjö gård som ligger intill planerad stationsentré.

3.4.3 Kulturmiljö

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

Sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmen ligger inom ett riksintresse för kulturmiljövården, Stockholms innerstad med Djurgården. Inom närområdet till Fridhemsplans tunnelbanestation finns flertalet av riksintressets uttryck representerade.

På Långholmen finns äldre byggnader som berättar om Långholmen som Stockholms fängelseö, men även bebyggelse för sjötull och krogverksamhet. Ett flertal byggnader har synnerligen högt respektive högt kulturhistoriskt värde enligt Stockholms stadsmuseums klassificering[7] och har skydd i detaljplan för sina höga kulturmiljövärden.

Liljeholmen blev under slutet av 1800-talet Stockholms första industriförort. Industribebyggelsen finns kvar till viss del, med stora byggnadsvolymer i varierad ålder och karaktär. Offentliga byggnader berättar om 1900-talets behov och samhällsutveckling. Inom närområdet till tunnelbanestationen finns ett flertal byggnader som enligt Stockholms stadsmuseums

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

klassificering har högt kulturhistoriskt värde och ett fåtal byggnader med synnerligen högt kulturhistoriskt värde.

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. Området Årstaberg, Årstafältet och Östberga bebyggdes i större skala under 1940–1960-talet. Inom områdena finns ett fåtal byggnader med synnerligen högt kulturhistoriskt värde och ett större antal byggnader med särskilt högt kulturhistoriskt värde enligt Stockholms stadsmuseums klassificering.

Stationsläget i Älvsjö ligger nära Älvsjö gård med tillhörande parkmiljö som sammantaget har höga kulturmiljövärden. S:t Eriksmässan (numera Stockholmsmässan) invigdes 1971. Mässbyggnaderna utökades och har byggts om i omgångar från år 1998 till år 2013.

3.4.4 Rekreation

Begreppet rekreation betyder återhämtning, som kan ske på många olika platser och i olika form samt innebära såväl fysisk som psykisk kraftsamling eller vila. I rekreationsvärden ingår lek-, vistelse- och upplevelsevärden som även kan finnas i byggd miljö.

Vid Fridhemsplan finns endast ett fåtal platsbildningar och torg, vilket gör grönytornas roll särskilt viktig. På gångavstånd ligger flera parker. I närheten av tunnelbanestationen ligger ett litet delvis gräsbevuxet torg där torghandel ofta erbjuds.

Långholmen har höga rekreations-, lek-, upplevelse- och vistelsevärden, särskilt på sommaren, då det bland annat finns möjlighet till bad, båtliv och camping. På ön finns även flera idrotts- och lekplatser samt grönytor.

I Liljeholmen finns upplevelse-, lek- och rekreationsvärden vid sjön Trekanten. Runt sjön finns ett parkstråk. Mellan sjön och Liljeholmstorget ligger Trekantsparken med bland annat utegym, där många människor rör sig och vistas. Här finns även en populär lekpark, Fruktlekparken.

I närheten av det planerade stationsläget i Årstaberg ligger Storängsparken och Årstabergsparken samt Skäldervikspplan, ett litet torg med höga rekreationsvärden.

I södra delen av Årstafältet finns en golfanläggning, hundrastplatser och kolonilotter. Enligt de nya planerna för Årstafältet behålls en del av parkens funktioner.

I Östberga är berghällar och naturmark med tallar mellan husgrupperna bevarade. Gröna promenadstråk finns i den nedre delen av området och området omsluts av ett ”grönt band” där Lisebergsparken samt Lisebergs bollplan ligger. Skogspartier och grönområden är viktiga för lek och rekreation.

Vid det planerade stationsläget i Älvsjö finns upplevelse- och vistelsevärden i form av stora gamla ekar och sittplatser. Älvsjö gård ligger i en parkliknande miljö. Älvsjö IP, sydväst om Stockholmsmässan, är en viktig plats för barn och unga från ett stort upptagningsområde.

3.4.5 Naturmiljö

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

De områden som berörs av tunnelbanans ianspråktagande av mark består i huvudsak av urban miljö med inslag av skogsområden, urbana grönytor och öppen mark. I norr vid Fridhemsplan är den urbana prägeln stark. Söderut från Årstafältet och mot Älvsjö ökar andelen natur.

Naturvärdesinventering har genomförts löpande i projektet i de områden som har varit aktuella för markanspråk vid byggnation och drift av tunnelbanan till Älvsjö.

I naturvärdesinventeringarna har så kallade naturvärdesobjekt inom eller nära tunnelbanans markanspråk identifierats och klassats. Vidare har värdefulla[8] eller särskilt skyddsvärda träd[9] samt ett flertal naturvårdsarter[10] noterats.

En fördjupad artinventering av fladdermöss, som är fridlysta enligt artskyddsförordningen, utfördes under 2023. Fladdermöss har påträffats vid Lindhagensplan, Trekantsparken och i Östberga.

Inom några etableringsytor finns alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt miljöbalken 7 kapitlet 11 §. Områden som omfattas av strandskydd enligt miljöbalken 7 kapitlet 13 § berörs på Långholmen (Mälaren) samt i Liljeholmen (Mälaren respektive sjön Trekanten).

Enligt naturvärdesinventeringarna finns inga naturmiljöer som direkt kan komma att påverkas negativt av en grundvattensänkning.

3.4.6 Buller, stomljud och vibrationer

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

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.

Stomljud från spårtunnlar kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren.

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. Eftersom tunnelbanan går i berg och tunnelbanetågen är relativt lätta samt har en måttlig hastighet görs bedömningen att risken för höga vibrationsnivåer är låg.

[8] Definitionen av värdefulla träd i projektet baseras på Skogsstyrelsens definition av grova träd (Skogsstyrelsen, 2020) men justerat med projektspecifika värden för tall, ek samt blommande träd som oxel, körsbär och kastanj.
[9] Definition enligt Naturvårdsverkets rapport 6946.
[10] Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för rödlistade arter, signalarter[10] och lagskyddade (fridlysta) arter enligt artskyddsförordningen (2007:845) som används för att beskriva en arts naturvärden.

3.4.7 Luftkvalitet inomhus

Miljöaspekten avser luftkvaliteteten inom själva tunnelbaneanläggningen. För den nya tunnelbanan sätts ett riktvärde för partikelhalt PM_{10} för kvaliteten på inomhusluften[11], som sedan tunnelbaneanläggningens ventilation anpassas till för att klara.

Luftföroreningshalter i underjordiska tåganläggningar, och då framför allt partiklar, varierar och är generellt högre på plattformarna än i tågvagnar. Inandningsbara partiklar, till största delen metallpartiklar, frigörs vid slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning. Partiklarnas sammansättning och storlek har betydelse för hälsan. Exponeringstiden är en viktig faktor som har betydelse då uppehållstiden på plattformen normalt är väldigt kort.

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 (60-70 procent), andra metaller och en mindre del kvarts.

Nattetid används dieseldrivna tåg för servicearbeten. Dessa medför utsläpp av bland annat avgaspartiklar och kväveoxider. Föroreningarna ventileras ut ur tunneln och påverkar därmed inte luften dagtid då tunnelbanan är öppen för resenärer.

Det är fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där människor vistas. Negativa hälsoeffekter kan uppkomma även vid låga nivåer, i synnerhet när det gäller partiklar.

3.4.8 Luftkvalitet utomhus

Miljöaspekten avser luftkvaliteten utomhus under drifttiden. Luftkvaliteten utomhus påverkas genom att partiklar från tunnelbanetrafiken ventileras ut.

Det finns fastställda miljökvalitetsnormer som anger högsta tillåtna koncentrationer i utomhusluft för ett antal luftföroreningar. Den miljökvalitetsnorm som är relevant att utreda i samband med drift av tunnelbanan är partiklar PM_{10}. För att klara miljökvalitetsnormen gäller att partikelhalterna inte får ligga över 50 mikrogram per kubikmeter som dygnsmedel och 90-percentil.[12] Idag ligger partikelhalterna i de lägen där utsläpp kommer att ske från tunnelbanan till Älvsjö på 20-35 mikrogram per kubikmeter som dygnsmedel och 90-percentil.

3.4.9 Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält är ett samlingsnamn för elektriska fält och magnetiska fält. Miljöaspekten avser de elektromagnetiska fält som uppkommer i tunnelbanan från högspänningsnät, teknikbyggnader, strömskenan, nätstationer och lågspänningsställverk.

Elektromagnetiska fält utmed planerad tunnelbanesträckning mellan Fridhemsplan och Älvsjö förekommer från befintliga kraftledningar samt från befintlig järnväg, spårväg och

[11] PM_{10} avser partiklar i luft med en storlek på 0,01 mm eller mindre.

[12] För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM10) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

tunnelbanelinjer ovan mark, kraftförsörjningsstationer samt teknikbyggnader. I övrigt förekommer elektromagnetiska fält i begränsad utsträckning, från exempelvis verksamheter.

Sverige saknar idag gränsvärden för långvarig exponering av elektromagnetiska fält. 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 mikrotesla vid frekvensen 50 hertz.

3.4.10 Klimatanpassning och översvämning

Klimatanpassning av infrastruktur innebär att anpassa infrastrukturen för att klara framtida, sannolika förhållanden. I järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning handlar aspekten främst om att anpassa anläggningen till att nederbörden i framtiden kan bli intensivare, vilket kan orsaka översvämning.

Översvämningsrisk finns potentiellt för alla anläggningsdelar på markplan, men även för underjordiska anläggningar via öppningar såsom tunnelmynningar. Markens höjd inom avrinningsområdet påverkar flödesvägarna och huruvida det skapas lågpunkter där vattnet ansamlas.

Länsstyrelsen har tagit fram rekommendationer om att samhällsfunktioner av betydande vikt, såsom tunnelbanan, bör placeras med hänsyn till Mälarens beräknade högsta nivå.

3.4.11 Klimat och naturresurshushållning

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 utbyggnad av tunnelbanan behöver dessa aspekter ses ur ett livscykelperspektiv.

Inrikes transporter svarar för nästan en tredjedel av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. 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 såsom personbil, lastbil och flyg och är därför en central del i en fossilfri transportsektor och ett mer transporteffektivt samhälle.

Bygg- och anläggningsprojekt, såsom utbyggnad av tunnelbanan, kräver stora mängder naturresurser och genererar betydande klimatutsläpp. Bygg- och anläggningssektorn står idag för cirka en femtedel av Sveriges klimatutsläpp. Vid byggandet av ny infrastruktur är användning av naturresurser och klimatutsläpp viktiga aspekter att hantera för att begränsa påverkan på miljön och möjliggöra omställningen till en mer hållbar transportsektor.

Klimat är en global aspekt och det är därför svårt att bedöma effekter och konsekvenser av projektet tunnelbana till Älvsjös utsläpp specifikt. I järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning görs en bedömning av uppskattad klimatpåverkan för den utbyggda tunnelbanan som

resealternativ jämfört med andra tillgängliga trafikslag, samt en bedömning av hur väl projektets mål om 50 procents reduktion[13] av klimatutsläpp från anläggningens uppförande uppfylls.

3.4.12 Olycksrisker

Med olyckor avses händelser som kan orsaka stora konsekvenser för resenärer, tredje person, omgivningen och personer som arbetar inom anläggningen. I järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning avgränsas aspekten till olycksrisker under tunnelbanans drifttid. Händelser och risker av arbetsmiljökaraktär behandlas inte. En riskutredning har tagits fram som underlag för järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning. I den 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 belyses tre olika perspektiv:

- risker i omgivningen som kan resultera i en negativ påverkan på anläggningen
- risker inom anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan på omgivningen
- risker inom anläggningen som kan resultera i en negativ påverkan inom anläggningen.

3.5 Bergtekniska förutsättningar

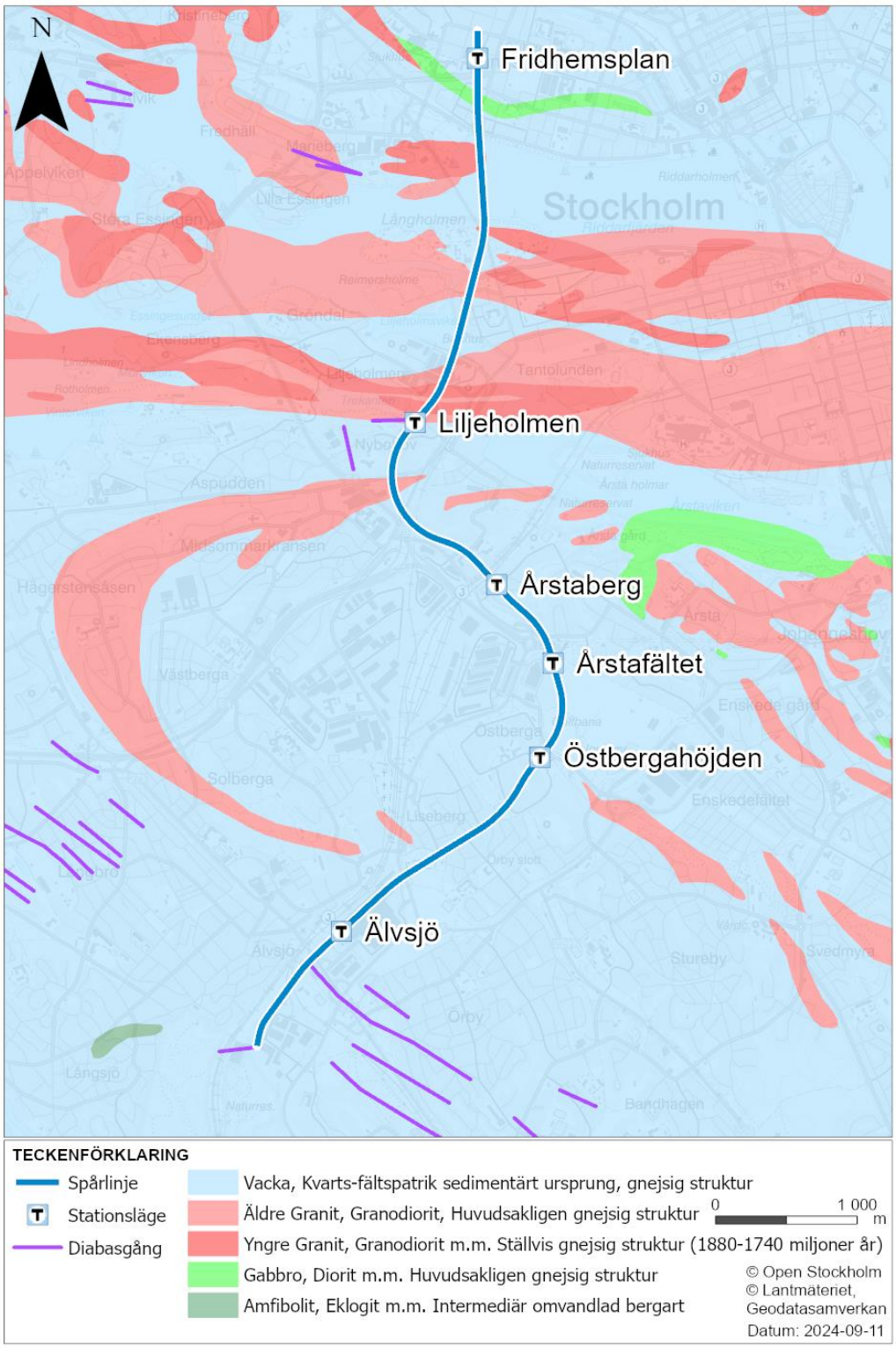
Större delen av den nya tunnelbanan kommer att vara förlagd i berg. Bergtunnlar kan i princip byggas under alla förutsättningar i Stockholms berggrund, men olika förutsättningar gör det olika svårt. Till goda förutsättningar för byggande i berg hör bland annat bra bergkvalitet och god bergtäckning, det vill säga avståndet mellan tunnelns tak och bergöverytan. Bergkvaliteten väntas variera längs med linjen men är generellt god. Begreppet bergkvalitet kan förenklat översättas till hur uppsprucket berget är och vilka egenskaper strukturerna i berget har samt hur de är orienterade i förhållande till planerad anläggning. Sådana strukturer kan vara svaghetszoner och sprickor. Förenklat är en svaghetszon en zon i berget där berget är svagare än omkringliggande berg. Det är mer fördelaktigt att bygga tvärs igenom svaghetszoner än att gå längs med. I det aktuella området finns ett antal svaghetszoner, bland annat längs med Riddarfjärden och Liljeholmsviken. Se Figur 3-14 som visar bergarter översiktligt.

En annan förutsättning som är av intresse vid planering och placering av anläggningen är jorddjupet, det vill säga avståndet mellan markytan och bergöverytan. Uppgiften om jorddjup

[13] 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.

används för att bestämma hur djupt anläggningen behöver placeras men är också en aspekt vid placeringen av de anläggningsdelar som angör markytan.

Området där tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö planeras är ett sprickdalslandskap som är typiskt för stora delar av Mälardalen. Terrängen växlar mellan mindre höjder med berg i dagen eller tunnare moräntäcke och mellanliggande dalgångar med stora lerdjup.



Figur 3-14 Översiktlig bergartskarta. Kartkälla: SGU, 2030a.

3.6 Tekniska förutsättningar för anläggningen

3.6.1 Befintliga anläggningar under mark

Hänsyn behöver tas till befintliga underjordiska anläggningar, exempelvis genom att den nya tunnelbanan anpassas i höjd- eller sidled för att undvika konflikt och för att passera på ett säkert avstånd. Exempel på sådana anläggningar är andra tunnelbanelinjer, väg- och järnvägstunnlar, tunnlar för avlopp och ledningar samt energibrunnar.

Även om direkt konflikt mellan tunnelbana med befintliga anläggningar undviks, behöver arbeten i berg anpassas genom exempelvis begränsning av vibrationer i samband med borrning, sprängning och arbete med tunnelborrmaskin. Även arbeten med bergförstärkning och tätning kräver anpassningar mot befintliga anläggningar.

3.6.2 Allmänna krav på ny tunnelbana

Anläggningens utformning styrs förutom av lagar, förordningar och myndighetskrav, av Region Stockholms kravbild för ny tunnelbana. Kravbilden omfattar såväl tekniska krav på funktion och utformning av trafiksystem och stationer som krav kopplade till säkerhet för resande samt säkerhet för drift- och underhållspersonal. Krav omfattar även områden såsom miljö, tillgänglighet och trygghet.

Kraven för ny tunnelbana har tagits fram av Trafikförvaltningen och Förvaltning för utbyggd tunnelbana, i samband med de pågående utbyggnadsprojekten inom Stockholmsförhandlingen. Kravbilden har därefter utvecklats utifrån uppdaterade regelverk och nya behov.

Grunden för kravställningen för tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är att en generell standard på minst samma nivå som övriga tunnelbaneutbyggnader inom Förvaltning för utbyggd tunnelbana ska åstadkommas.

3.6.3 Projektspecifika krav och beslut

3.6.3.1 Förutsättningar utifrån Sverigeförhandlingen

Tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö har, genom Sverigeförhandlingen, en överenskommen utformning som skiljer sig väsentligt från övriga tunnelbaneutbyggnader. Här redovisas några av de beslut som togs inom Sverigeförhandlingen samt efterföljande kontrollstationer[14].

- Den nya tunnelbanan ska vara fristående från befintliga tunnelbanelinjer.
- Den nya tunnelbanan ska utformas med en plattformslängd på 75 meter för en fordonslängd på maximalt 70 meter.

[14] Kontrollstation är en milstolpe för uppföljning av budget, tid och omfattning för objektet i Sverigeförhandlingen.

- Spårtunnlarna ska utformas som två enkelspårstunnlar med eventuell utrymning mellan tunnelrören, utan kontinuerlig servicetunnel.

- Den nya tunnelbanan ska byggas med sex stationer;

  - Fridhemsplan, med möjlighet till omstigning till Blå och Grön linje
  - Liljeholmen, med möjlighet till omstigning till Röd linje
  - Årstaberg, med möjlighet till omstigning till Tvärbanan och pendeltåg
  - Årstafältet
  - Östberga (idag Östbergahöjden)
  - Älvsjö, med möjlighet till omstigning till pendeltåg

- Tunnelbanestationerna ska planeras för en mittuppgång med möjlighet till fler entréer i gatuplan. Stationerna Liljeholmen och Fridhemsplan planeras med anslutning till befintliga biljetthallar.

3.6.3.2 Projektspecifika beslut

Nedan anges några av de val och inriktningar som beslutats gälla inom projektet och som haft stor påverkan på anläggningens utformning och funktion.

Spår och spårtunnlar

- Tvärtunnlar för utrymning till säker spårtunnel ska anläggas med cirka 300 meters avstånd mellan varandra.

- Spårens geometri anpassas för att klara en högsta tillåten hastighet på 90 kilometer i timmen.

- Banan byggs med ballastfritt spår vilket i korthet innebär att rälsen fästs i en betongplatta i stället för med slipers i krossmaterial (makadam).

Stationsutformning

- Utgångspunkt för stationsutformning ska vara en så kallad mellanplanslösning med mittplacerade rulltrappor, trappor och hissar från plattformsnivå upp till ett mellanplan.

- Stationernas utformning baseras på att det går att uppfylla Transportstyrelsens krav på åtgärder för att motverka oavsiktligt beträdande av spåret (suicid) med en kombination av åtgärder som exempelvis sensorer ovan spåret samt kameraövervakning med bildigenkänning av riskmönster, larm med mera. En utredning av eventuellt behov av plattformsavskiljande barriärer på plattformar pågår inom projektet. Plattformarna är anpassade så att installation av eventuella framtida plattformsbarriärer av olika typ och höjd inte omöjliggörs. Om ett beslut om införande av plattformsbarriärer kommer senare i projektet så bedöms plattformars utformning och bredd avseende personflöden klaras utan att utrymmesbehovet för stationer påverkas.

Trafikering och fordon

- Den nya tunnelbanan ska utformas för automatiserad drift med självkörande fordon.
- Den nya tunnelbanan ska utformas för dagens fordon (C30), utan förarhytt, med en längd på upp till 70 meter. Dagens fordon gäller även avseende yttre mått och teknik för strömförsörjning.
- Vid öppnande av den nya tunnelbanan ska trafik minst kunna gå i femminuterstrafik i vardera riktningen.
- Den nya tunnelbanan ska utformas och dimensioneras för att hantera bedömda framtida resenärsmängder för år 2060.

Vertikal kommunikation med hissar

På grund av stationernas djupa läge ska de utformas med högkapacitetshissar. Stationerna utformas med sex hissar baserat på krav på accepterad väntetid vid normalflöde samt krav avseende räddningsinsats eller utrymning. Högkapacitetshissar är inte aktuellt för station Fridhemsplan.

Tunneldrivningsteknik

Spårtunnlar ska drivas med tunnelborrmaskin med start i Älvsjö och vidare norrut. Övriga delar av anläggningen, såsom stationer, tvärtunnlar och arbetstunnlar ska drivas genom att borra och spränga.

4 Planförslaget samt alternativ och utformning

I kapitel 4 beskrivs föreslagen lokalisering och utformning med motiv. Även studerade och bortvalda alternativ redovisas med motiv. Inledningsvis sammanfattas valet av lokaliseringsalternativ från tidigare genomförd lokaliseringsutredning. Därefter redovisas den planerade anläggningen uppdelat på bland annat spårtunnlar, stationer samt drift och underhåll.

4.1 Val av lokaliseringsalternativ

4.1.1 Beskrivning av lokalisering av korridor och stationer

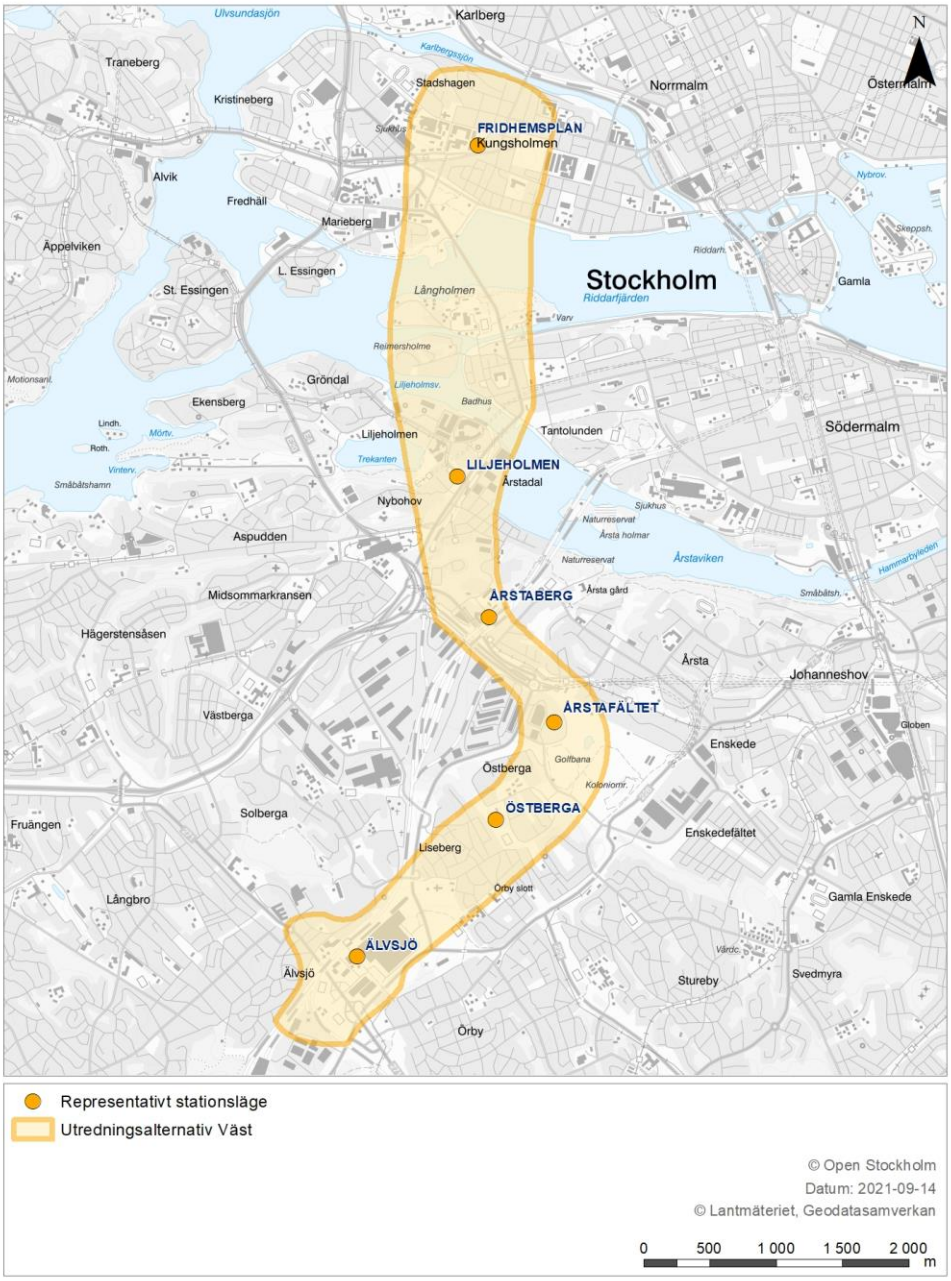
Det alternativ som förordades i lokaliseringsutredningen ligger till grund för den lokalisering och utformning av anläggningen som redovisas i järnvägsplanen.

Det förordade utredningsalternativet består av en geografiskt avgränsad korridor och sex stationer i Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östberga och Älvsjö, se Figur 4-1. Korridoren sträcker sig från Fridhemsplan på Kungsholmen i norr till Älvsjö i söder.

4.1.2 Motiv för vald korridor och stationer

I lokaliseringsutredningen bedömdes den valda korridoren vara mest fördelaktig eftersom det var mest resurseffektivt och gav bäst stöd för den framtida bostadsutvecklingen med nya bostäder i Årstaberg och Liljeholmen. Korridoren gav också störst resenärsnytta till lägst kostnad.

De trafikanalyser som genomfördes visade att sex stationer täcker det resandeunderlag som finns längs sträckningarna. Gemensamt för samtliga valda stationsalternativ var att de förhöll sig väl till befintlig miljö och planerad stadsutveckling. Hänsyn togs också till målpunkter såsom torg, mötesplatser och kollektivtrafiknoder.



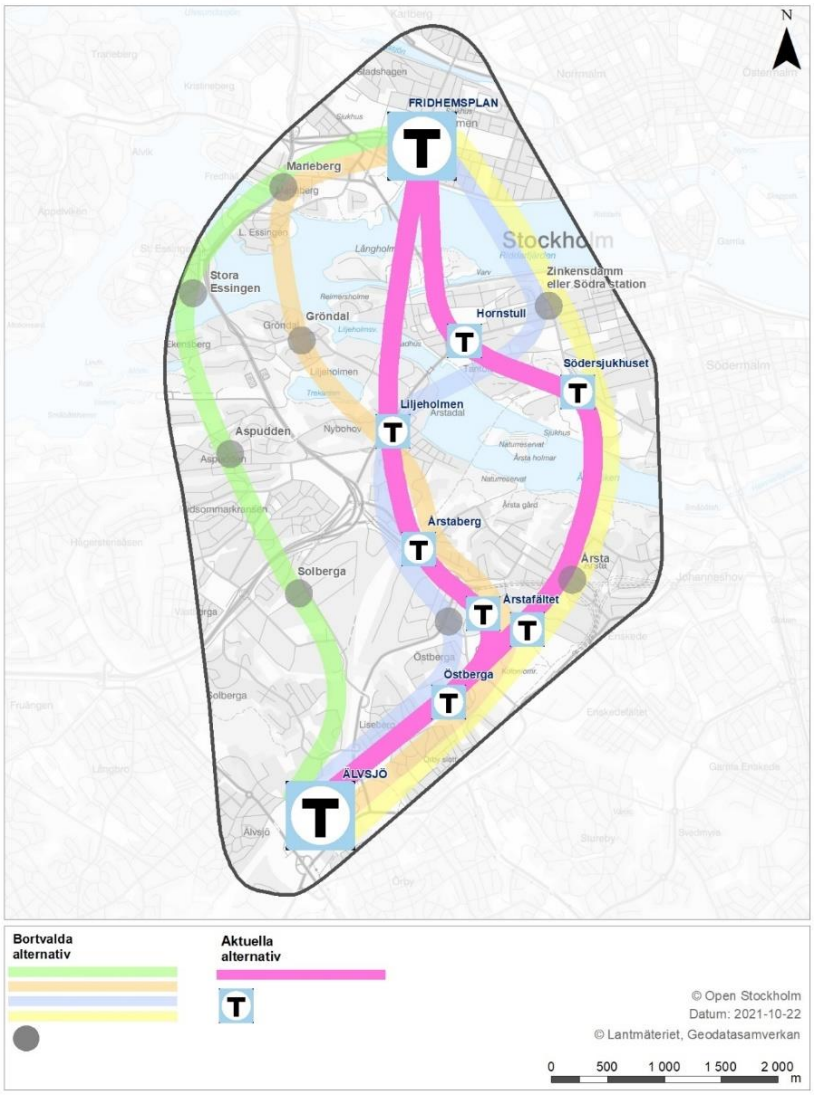
Figur 4-1. Vald korridor (UA Väst) och stationsområden från lokaliseringsutredningen.

4.1.3 Bortvalda korridoralternativ och stationer i tidigare skeden

I lokaliseringsutredningen genomgick sex alternativ en översiktlig rimlighetsbedömning vilket resulterade i att fyra alternativ valdes bort. De två återstående alternativen förfinades och landade slutligen i lokaliseringsutredningens två utredningsalternativ, Utredningsalternativ Väst och Utredningsalternativ Öst, med sex stationer vardera, se Figur 4-2.

Korridoralternativ och stationer togs fram utifrån bland annat var människor bor och arbetar, hur de reser, dagens transportsystem, framtida utvecklingsområden för bostadsbyggande och annan exploatering, miljöförhållanden, geotekniska och geologiska förhållanden samt befintliga anläggningar under mark.

Utvärderingen och beslut om vilka alternativ som skulle väljas bort gjordes med hänsyn till ett antal definierade rimlighetskriterier. De kriterier som användes var framför allt den beräknade restidsnyttan i förhållande till investeringskostnad samt teknisk komplexitet.



Figur 4-2. I kartan redovisas samtliga utredningsalternativ som togs fram i arbetet med lokaliseringsutredningen. De alternativ som benämns ”aktuella alternativ” är lokaliseringsutredningens UA Väst och UA Öst.

4.1.3.1 Alternativ Grön

Trafikanalyserna för det gröna alternativet visade på ett betydligt lägre resande än för övriga alternativ. Det var även det alternativ som minst avlastar sträckan norr om Slussen på Röd och Grön linje. Alternativet bedömdes också vara det med sämst förutsättningar att uppnå projektmålen för social hållbarhet.

4.1.3.2 Alternativ Orange

Alternativ Orange hade totalt åtta stationer. De två extra stationerna gav inte tillräckligt stora restidsnyttor för att väga upp den extra kostnaden för ytterligare två stationer, jämfört med valt alternativ.

4.1.3.3 Alternativ Blå

Alternativet hade totalt sju stationer. Den extra stationen bedömdes inte bidra med tillräckligt mycket resande för att väga upp den extra kostnaden för ytterligare en station, jämfört med valt alternativ. Alternativet hade dessutom en lång passage under Riddarfjärden som hade blivit mycket komplex att bygga.

4.1.3.4 Alternativ Gul

Alternativet hade totalt sex stationer varav en på Södermalm. Endast en station på Södermalm bedömdes inte ge lika stora restidsnyttor som två stationer på Södermalm. Alternativet hade dessutom längst passage under vatten vid Riddarfjärden, samt passerade en lersvacka vid Årstafältet, vilket medförde hög komplexitet och kostnad.

4.1.3.5 Utredningsalternativ Öst (UA Öst)

UA Öst var i många avseenden jämnstarkt med den valda korridoren men uppvisade nackdelar avseende restidsnytta, tillgängligheten till nya bostäder, stationsutformning och resursanvändning. UA Öst hade en något sämre måluppfyllelse samt högre investeringskostnad än den valda korridoren. UA Öst hade också längre sträckning än den valda korridoren vilket gav sämre utfall för olika hållbarhetsindikatorer.

4.2 Spårtunnlar

4.2.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

Den nya tunnelbanelinjen kommer att bli cirka åtta kilometer lång och sträcka sig från Kungsholmen i norr till Älvsjö i söder. Den får sex stationer; Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö. Se Figur 4-3.

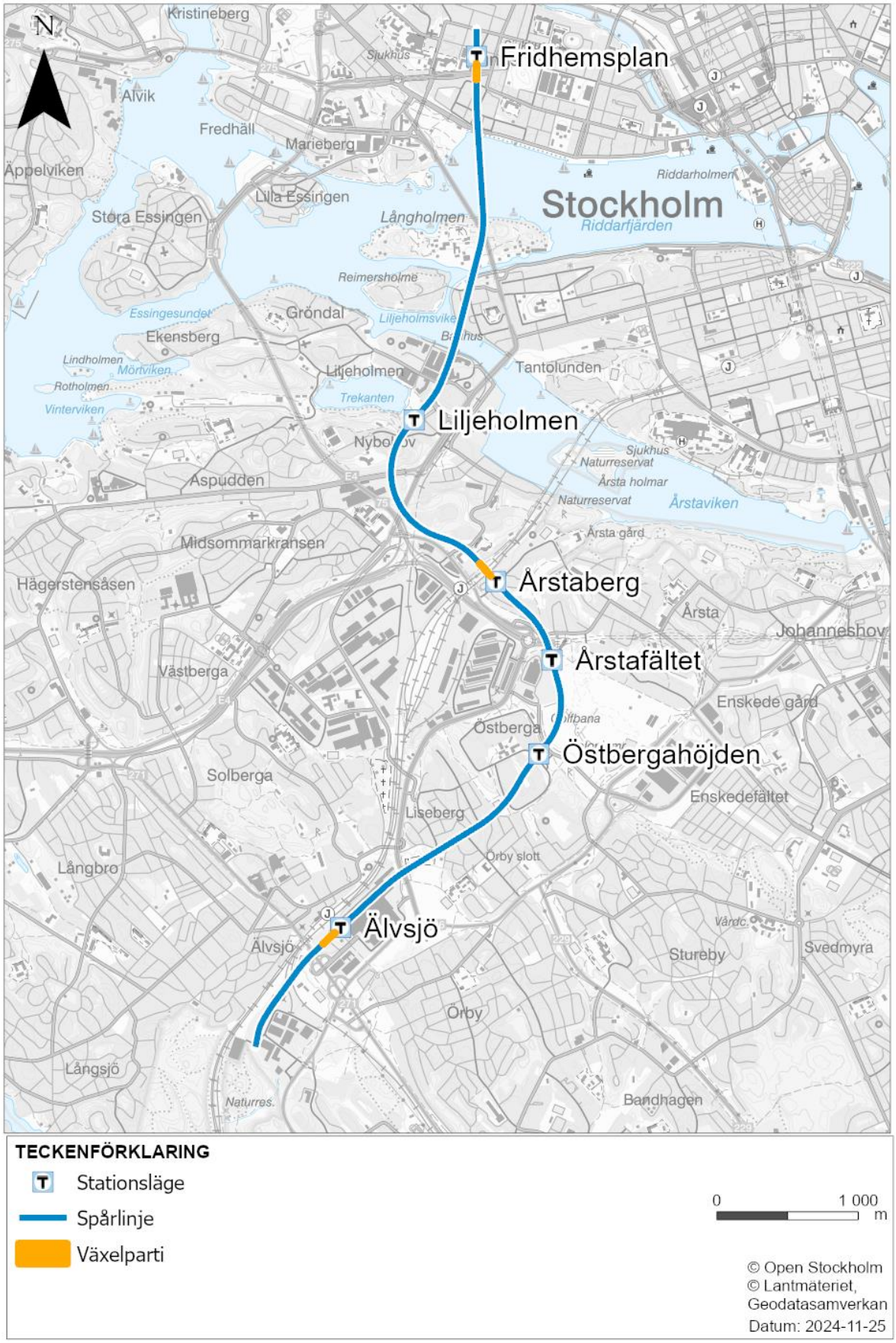
Tunnelbanan kommer att gå i två enkelspårstunnlar med tvärtunnlar för utrymning, drift och underhåll med cirka 300 meters mellanrum. Tunnelbanans spårtunnlar och stationer kommer att anläggas helt under markytan, i berg. Spårtunnlarna får ett djup på 30-80 meter under markytan. Detta på grund av anpassningar till stationernas nivå, bergytans nivå, jorddjup, bergtekniska förhållanden, passager under Mälaren samt befintliga anläggningar under mark. Passagen under Riddarfjärden och Liljeholmsviken ger ett djup på cirka 60 meter under vattenytan. Det innebär att tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö generellt kommer att ligga djupare än befintliga tunnelbanelinjer. Se Figur 4-4 för den nya tunnelbanans djup i förhållande till marknivå och vattenyta.

Från Liljeholmen går spårlinjen upp mot station Årstaberg. Station Årstafältet ligger djupt på grund av ett stort jorddjup. I Östberga ligger marken högt varför stationen också ligger djupt, cirka 60 meter under markytan.

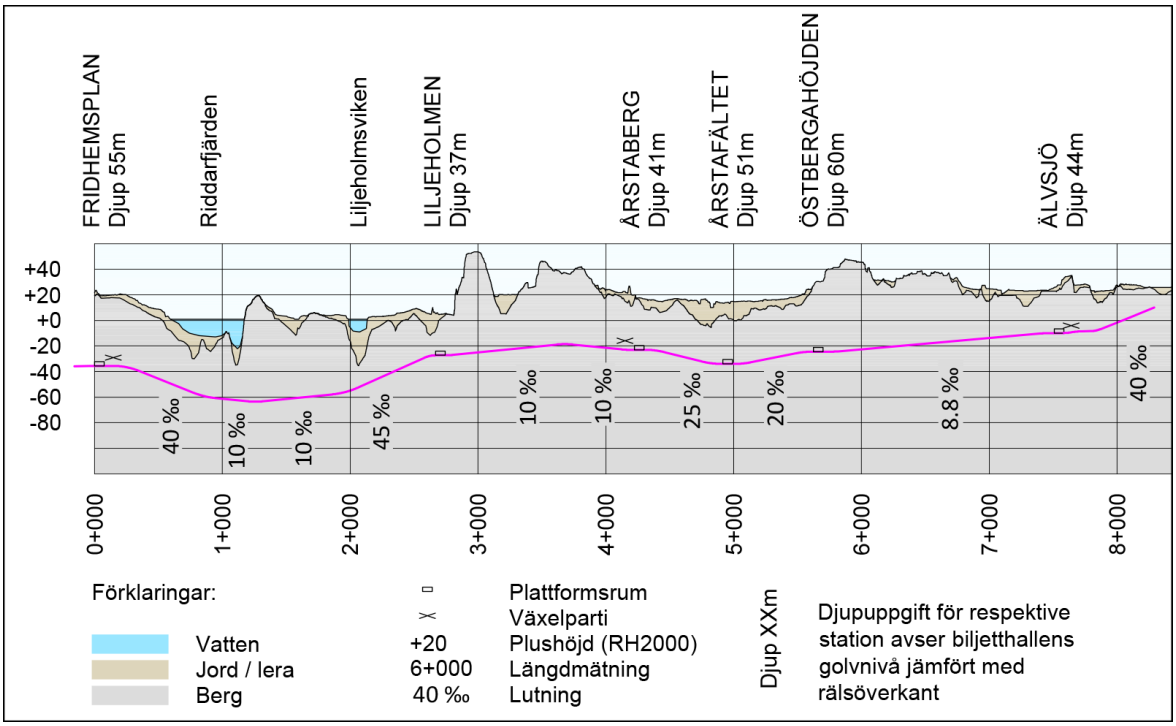
Mellan Östbergahöjden och Älvsjö passerar spårlinjen bostadsområdet Liseberg där det finns ett stort antal energibrunnar med djupa borrhål. Linjen gör därför en liten böj mot öster och ligger i ett läge som i möjligaste mån undviker borrhålen. Älvsjö är tunnelbanans södra ändstation och ligger lite grundare än övriga stationer, vilket möjliggör att spåren hinner ta sig upp till markytan inom tillgängligt område för depån vid Älvsjö industriområde. Det gör även att det går att samlokalisera spårtunnlarna med etablering för byggande och start av de två tunnelborrmaskinerna inom området för depån, se även kapitel 9.3.

Växelpartier för vändning av tågen planeras på tre ställen längs den nya tunnelbanelinjen; söder om station Fridhemsplan, norr om station Årstaberg och söder om station Älvsjö, se Figur 4-3. Växelpartiet vid Årstaberg kommer inte användas vid normal drift, utan finns för att skapa robusthet i systemet.

Föreslagen utformning omöjliggör inte en eventuell framtida förlängning av tunnelbanan norr om Fridhemsplan. För att en förlängning ska vara möjlig behöver ett antal tekniska förutsättningar säkerställas vilket innebär att två uppställningsspår norr om Fridhemsplan ersätts. Se avsnitt 4.7 för beskrivning av uppställningsspåren.

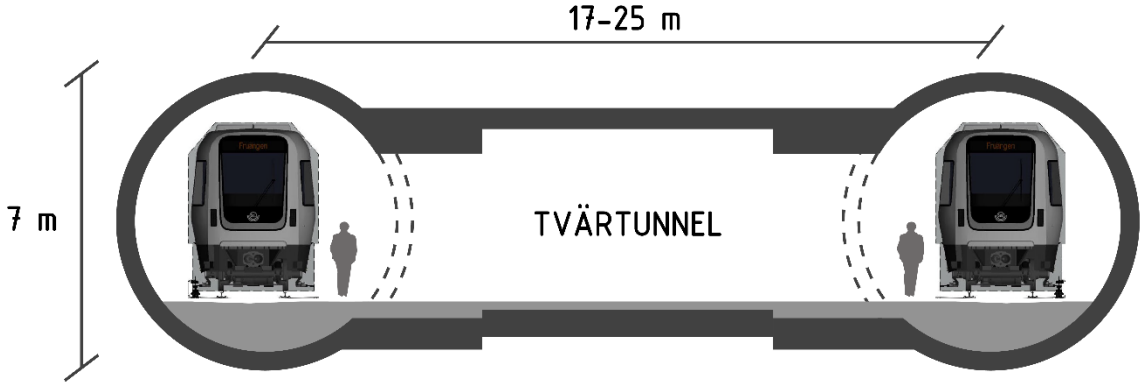


Figur 4-3. Placering av spårlinje med växelpartier och stationer för den nya tunnelbanan.



Figur 4-4. Den nya tunnelbanelinjens profil. Observera att det är olika skalor i längsled och höjdled.

De båda enkelspårtunnlarna kommer att borras med varsin tunnelborrmaskin och kläs in med betongsegment för att göra dem täta så att vatten inte läcker in. Spårtunnlarnas innerdiameter uppgår till cirka sex meter medan deras ytterdiameter kommer vara cirka sju meter. Tvärtunnlar förbinder spårtunnlarna och placeras med cirka 300 meters intervall. Avståndet mellan enkelspårtunnlarnas spårmitt kommer att variera mellan cirka 17 och 25 meter, se Figur 4-5.



Figur 4-5. Utformning av enkelspårtunnlar och tvärtunnel.

4.2.2 Motiv till lokalisering och utformning

Spårlinjens sträckning har till stor del styrts av stationernas geografiska läge, vilka i sin tur styrts av ett flertal faktorer. Faktorer som påverkat val av stationslägen har handlat om kostnad och komplexitet, påverkan på naturmiljö och rekreationsvärden, omgivningspåverkan, trafikering, hänsyn till befintliga anläggningar, byggbarhet och möjlighet till framtida stadsutveckling. Se mer om motiv till val av stationslokalisering under kapitel 4.3.

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

Tunnelbanans spårtunnlar och stationer anläggs helt under markytan, i berg. Det behövs en bergtäckning på 10-20 meter ovan spårtunnlar och andra bergrum, beroende på bergrummets bredd och bergets kvalitet. Spårtunnlarna får generellt ett djup på 30-80 meter under markytan för att få tillräcklig bergtäckning ovan anläggningen.

Passagen under Riddarfjärden och Liljeholmsviken med förväntade svaghetszoner i berget, vattendjup på upp till 20 meter samt ett jorddjup på upp till cirka 20 meter ger ett största djup på spårets nivå i tunneln på cirka 60 meter under vattenytan för att få tillräcklig bergtäckning, se Figur 4-4. Under Liljeholmsviken är bergtäckningen ovan spårtunnlarna i ett område begränsad till 10-12 meter.

Spårtunnlar och stationer har anpassats i både planläge och djup för att klara passage av ett stort antal befintliga undermarksanläggningar, bland annat befintlig tunnelbana.

Ett syfte med tvärtunnlarna är att utgöra utrymningsväg. Om ett tåg behöver utrymmas i ena spårtunneln sker utrymning genom tvärtunnlarna över till motsatt spårtunnel och därifrån vidare till närmaste station. Brandposter är även placerade i tvärtunnlarna.

Ett annat syfte med tvärtunnlarna är att möjliggöra placering av teknikutrustning som är nödvändig för tågdriften. Tvärtunnlarnas storlek (bredd) anpassas för aktuellt behov av utrymme för teknikutrustningen.

Jämfört med tidigare studerad djupare spårprofil bedöms aktuellt förslag innebära lägre kostnader och kortare produktionstid. I det tidigare djupare alternativet låg Liljeholmens station cirka 35 meter djupare än aktuellt förslag. Den höjda profilen vid Liljeholmen innebär fördelar ur ett resenärsperspektiv under drifttiden då restiden med högkapacitetshissarna blir kortare. Anledningen till att spårprofilen kunnat höjas är dels ökade kunskaper om bergytans nivå och bergets kvalitet, dels mer detaljerade studier som gjort det möjligt att minska avståndet mellan ny anläggning och befintliga undermarksanläggningar samt i vissa fall även minska bergtäckningen ovan stationer. Den mer ytliga placeringen av stationen ger dock en mer komplicerad bergschakt med mer omfattande bergförstärkning.

Valet att utforma den nya tunnelbanan med två enkelspårstunnlar har gjorts i jämförelse med en dubbelspårstunnel, se avsnitt 4.2.3.

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

De två uppställningsspåren norr om station Fridhemsplan som vardera rymmer ett tåg, behövs som ett komplement till depån i Älvsjö för att uppnå tillräcklig kapacitet för uppställning, se kapitel 4.7.

4.2.3 Bortvalda utformningsalternativ

Alternativ med en dubbelspårtunnel och kontinuerlig servicetunnel, vilket innebär att servicetunnel och dubbelspårtunnel ligger parallellt med varandra, har valts bort till förmån för två enkelspårstunnlar och tvärtunnlar. Motivet är att kraven som ställs på anläggningen kan uppfyllas till en bedömd lägre anläggningskostnad och bedömd lägre omgivningspåverkan.

En alternativ spårprofil som innebar ett cirka 35 meter djupare läge vid Liljeholmen än valt alternativ har valts bort på grund av högre anläggningskostnad och längre produktionstid. Motivet är också att ett större djup för de vertikala schakten, vilket innebär längre restider i hissarna för resenärerna under drifttiden.

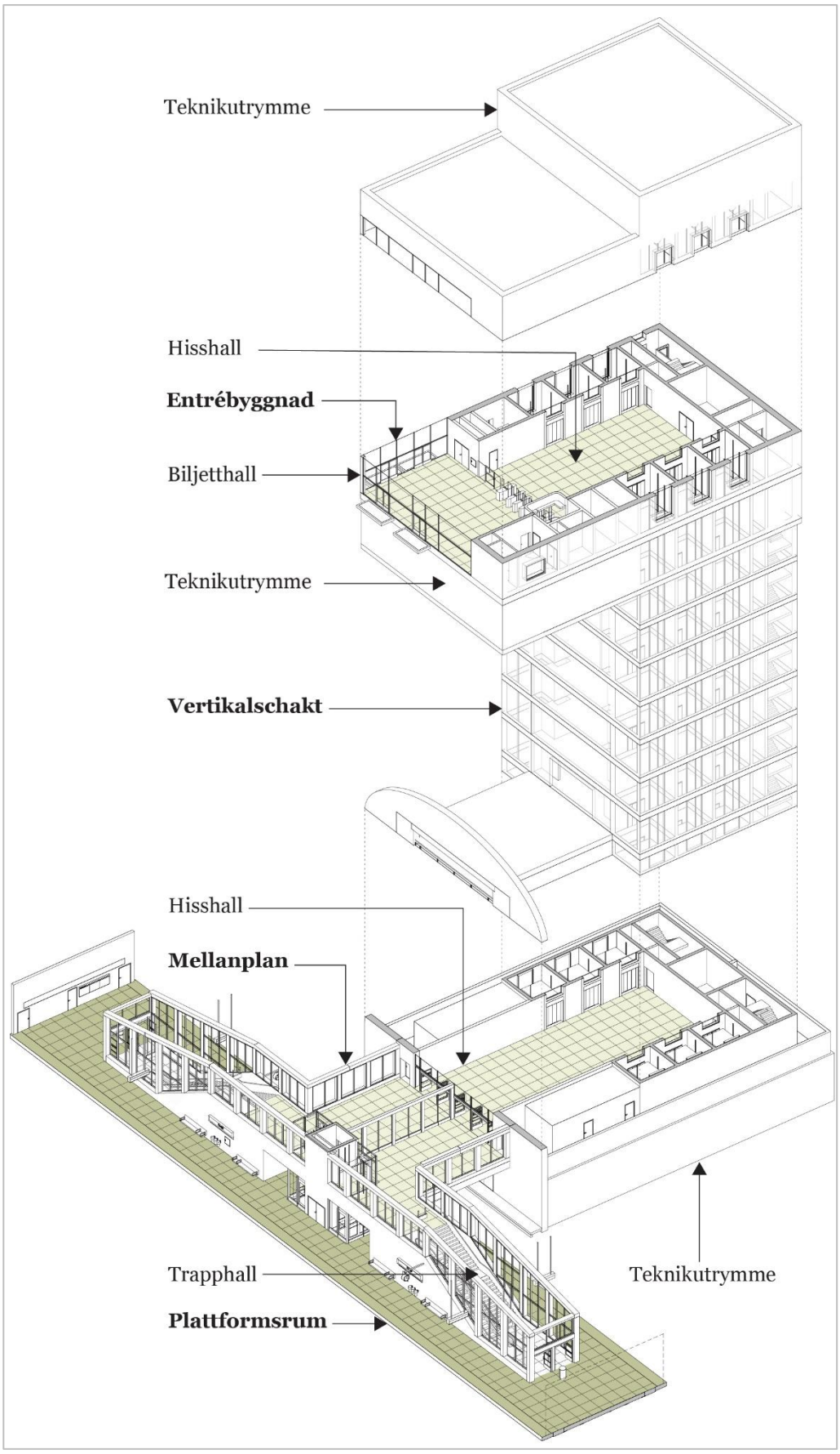
4.3 Stationer

4.3.1 Utformningsprinciper stationer

Utformningsprinciperna gäller för samtliga stationer förutom Fridhemsplan och har tagits fram i syfte att bygga enhetliga stationer. Stationerna delas in i fyra huvudanläggningsdelar; entrébyggnad, vertikalschakt, mellanplan samt plattformsrum, se Figur 4-6. Station Liljeholmen utformas utifrån utformningsprinciperna men med skillnaden att mellanplanet placeras asymmetriskt.

Innanför entrédörrarna finns biljetthall och vidare innanför spärrlinjen finns övre hisshallen med högkapacitetshissar som tar resenärerna ner till mellanplanet. Mellanplanet utgör en länk mellan trapphallen och nedre hisshallen som ligger i vertikalschaktet. Från mellanplanet nås plattformen antingen via hiss eller via de två trapphallarna. Trapphallarna utgörs av uppåtgående rulltrappa och fast trappa. Plattformarna blir 75 meter långa, vilket är ungefär hälften så långt som de nuvarande plattformarna i Stockholms tunnelbana.

I kommande skeden kommer varje station få en unik konstnärlig gestaltning. På så sätt får respektive station en särprägel, trots att samtliga stationer förutom Fridhemsplan utformas utifrån samma principer.



Figur 4-6. Gemensamma utformningsprinciper för de nya stationerna och dess olika delar.

4.3.1.1 Anläggningsdelar

Entrébyggnaden

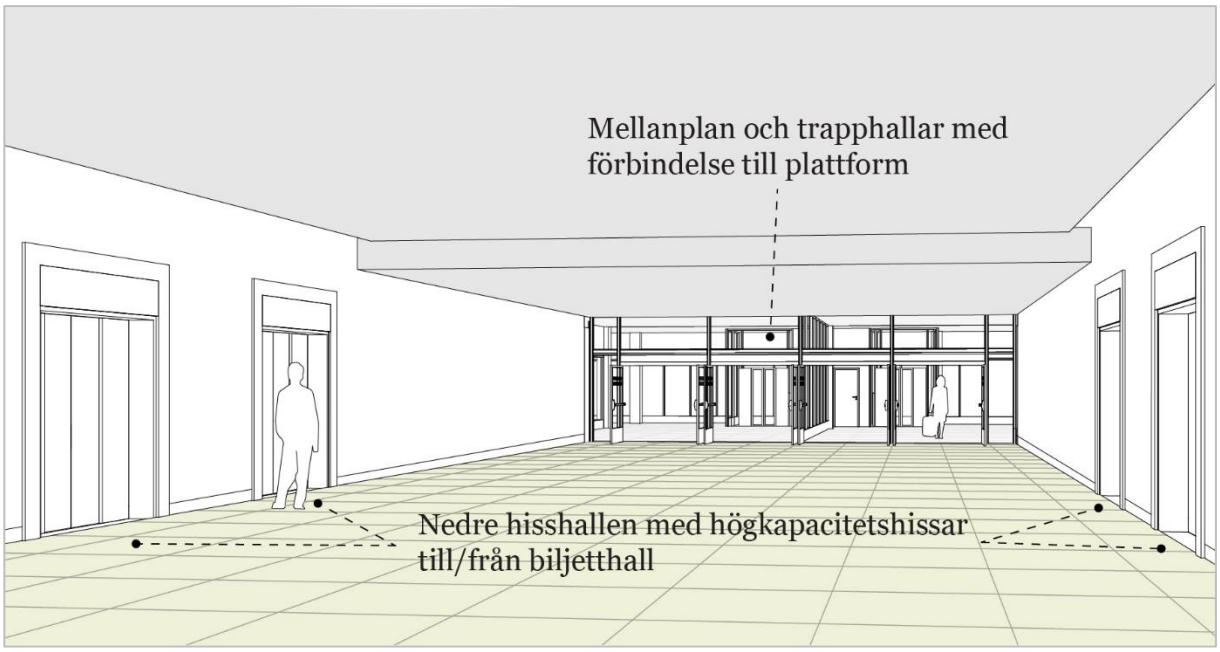
Stationens entrébyggnad kommer möta staden på olika sätt beroende på vilken typ av stadsmiljö som den är placerad i. I sin enklaste form är den en friliggande byggnad men entrébyggnaden kan också vara integrerad i en kvartersbebyggelse. Entrébyggnadens primära funktion är att inrymma stationens biljetthall och övre hisshall. Stationsentréernas utformning och gestaltning kommer att präglas av möjlighet till överblick och orienteringsbarhet samt anpassas till den omgivande bebyggelsen. I entrébyggnaden finns även personalutrymmen för stationsvärdar och driftspersonal samt ett flertal teknikutrymmen. Figur 4-7 utgör en principiell skiss av interiören till en entrébyggnad.

Figur 4-7. Vy från övre hisshall där resenären har blick över spärrlinjen mot entrén.

Vertikalschaktet

Vertikalschaktet inrymmer framför allt högkapacitetshissar, som ska transportera resenärerna mellan entrébyggnaden och mellanplanet, men även utrymningstrappor och rum för tekniska funktioner som till exempel fläktrum.

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 entrébyggnad och mellanplan. Hissarna kommer att utformas med glasdörrar för att resenärer i hissen ska kunna orientera sig snabbt samt för att resenärer i entrébyggnaden ska kunna se vem som kommer med hissen. Hissarna går hela tiden utan att de behöver anropas med en knapp av resenären. För en station med 50 meters djup tar det cirka 30 sekunder att åka från den övre till den nedre hisshallen från det att hissdörrarna stängs till dess att de öppnar igen. I varje hiss ryms maximalt 40 personer.



Figur 4-8. Nedre hisshallen med högkapacitetshissar till och från biljetthallen.

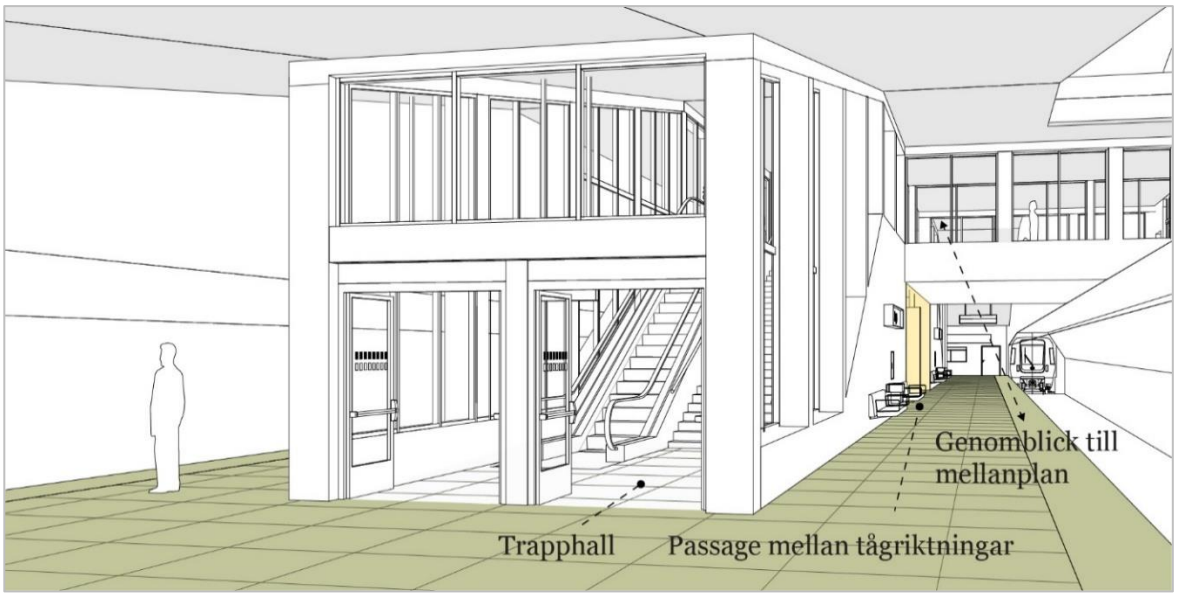
Mellanplanet

Vid mellanplanet gör resenären en sidoförflyttning över spårområdet för att nå hissar och trapphallar som leder till plattformsrummet, se Figur 4-9.

Figur 4-9. Illustration där förhållandet mellan plattform, vertikal kommunikation, mellanplan med nedre hisshall och högkapacitetshissar visas.

En viktig del i utformningen är att säkerställa att kommunikationsvägarna blir logiska och överblickbara. Resenären ska redan från mellanplanet få en genomblick ner till plattformsnivån och tvärtom, se Figur 4-10.

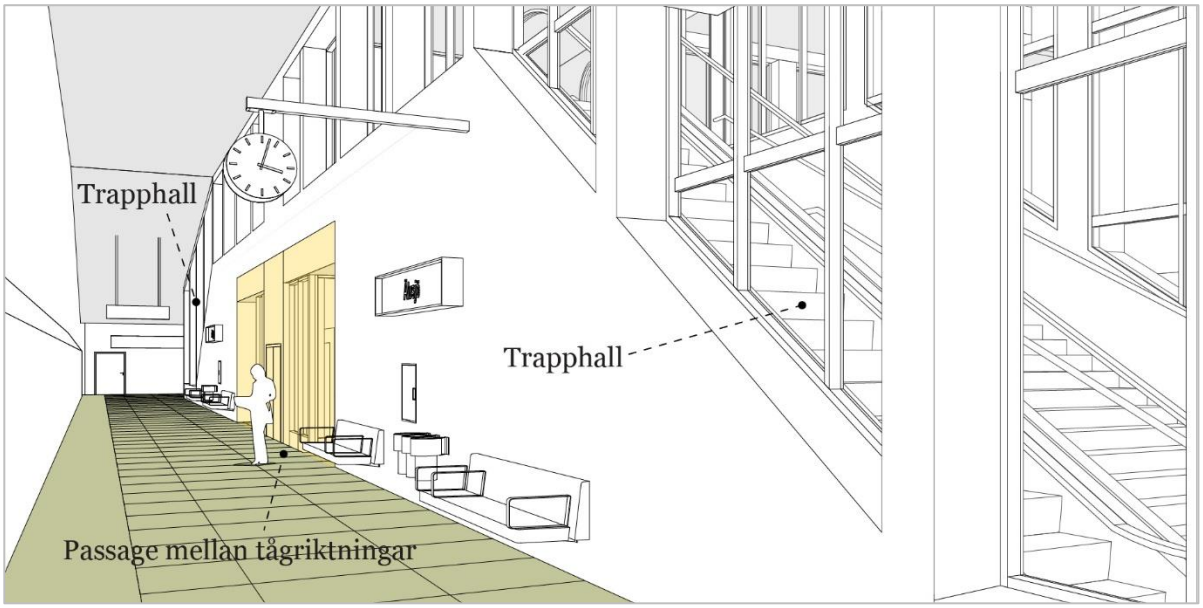
Under mellanplanet kommer det att finnas teknikutrymmen för exempelvis elinstallationer. Rummen ska vara åtkomliga för driftpersonal och tillgängliga för transporter av reservdelar.



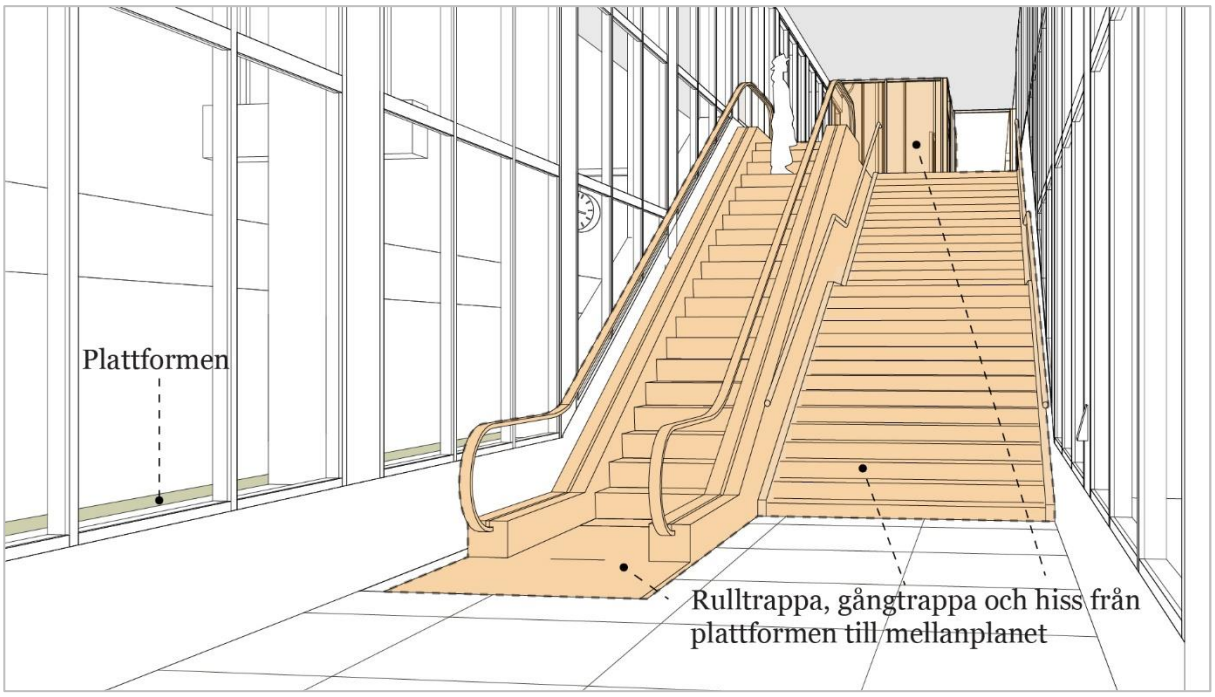
Figur 4-10. Utblick från plattformen mot mellanplanet.

Plattformsrummet

Plattformsrummet, se Figur 4-11, är stationens centrala anläggningsdel. Förutom plattformen för resenärsutbytet finns uppgångar till mellanplanet. Det finns också ett antal teknikutrymmen varav de flesta placeras under själva plattformen. Högtalare för utrop, belysning och andra tekniska installationer såsom ventilation är placerade ovanpå plattformsrummets undertak. I passagen mellan plattformsidorna finns två hissar som förbinder plattformen med mellanplanet. Trapphallarna avgränsas mot plattformen med brandavskiljande glaspartier, se Figur 4-12.



Figur 4-11. Överblick över plattformsrummet.



Figur 4-12. En av två uppgångar till mellanplanet.

4.3.1.2 Gestaltningsprinciper

Ett gestaltningsprogram tillhörande järnvägsplanen beskriver de arkitektoniska värdena och gestaltningsprinciperna för hela projektet samt för varje enskild station. En viktig utgångspunkt är att i första hand se stationsanläggningarna genom resenärens ögon. För vägledning i gestaltningsarbetet har fem ledord identifierats: Attraktiv, hållbar, tillgänglig, tidstålig och trygg.

Nedan en sammanfattning av gestaltningsprinciperna för olika delar av stationsanläggningen, hämtad från gestaltningsprogrammet.

Entrébyggnaden planeras bestå av en tydlig stationsentré i markplan med glaspartier, skärmtak och skylt med stationsnamn. Innanför stationsentrén planeras för en överblickbar biljetthall och en hisshall med ljusa och rymliga högkapacitetshissar. Integrerad konst, robusta material samt tydliga zoner och information ska öka orienterbarheten och bidra till en attraktiv resenärsmiljö. Trapphallarna kommer att vara transparenta och synliga från alla olika håll som resenärer orienterar och rör sig. Tunnelbanan i Stockholm beskrivs som ”världens längsta konstutställning” - en tradition som ska föras vidare i stationerna på den nya linjen. Avsikten är att konsten ska vara unik på varje station. Konsten kommer att vara en viktig del av helhetsupplevelsen på stationerna.

4.3.1.3 Motiv till utformning

Utformningsprincip för stationer

Vid val av utformning av stationerna har ett effektivt markutnyttjande och kostnadseffektivitet varit avgörande faktorer. En kompakt stationslösning med optimerade ytor har eftersträvats, genom att bland annat använda vertikalschaktet för att spara yta och minska stationens volym. Ett rationellt byggande med repetitionseffekter har också varit avgörande, liksom att uppnå stationslösningar med hög igenkänningsfaktor och god orientering.

Utrymme för resenärer

Tillräckligt utrymme för resenärer att både förflytta sig och vänta på tåg på plattformen är den primärt styrande faktorn för utformning av de publika delarna av stationerna. Även vertikal

kommunikation, det vill säga trappor, rulltrappor och hissar, som säkerställer transporten mellan plattform och mellanplanet kräver utrymme. Uppgångarnas dimensioner styrs av antalet resenärer och även av den maximala tiden som en utrymning får ta. Lagar och riktlinjer för tillgänglighet styr både utformning och dimensioner.

Mellanplanslösning

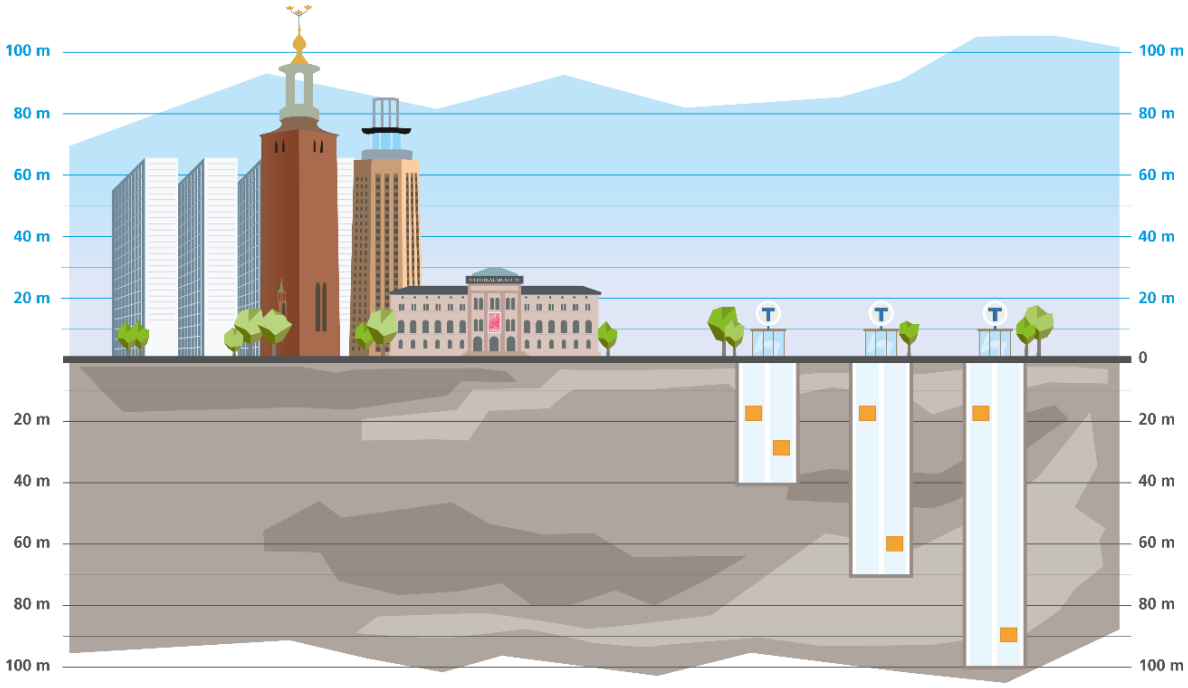
Flera utformningar har studerats. Valet av en så kallad mellanplanslösning och kompakt station skapar förutsättningar att genomföra projektet så kostnads- och resurseffektivt som möjligt och med stor flexibilitet. Mellanplanslösningen skapar möjlighet att placera stationsentréer sidoförskjutet mot spårlinjen, vilket i sin tur innebär en flexibilitet för placering av spårlinjen.

Högkapacitetshissar

Valet av hissar med hög kapacitet syftar till att skapa effektiva och säkra transporter till och från plattformarna. Det främsta motivet till att bygga med hissar i stället för rulltrappor är att det är komplicerat och kostnadsdrivande att bygga långa sneda rulltrappsschakt, vilket blir viktiga aspekter om plattformarna ligger djupt ned i förhållande till markytan. Stationernas plattformar längs tunnelbanelinjen ligger mellan cirka 37 och 60 meter under biljetthallens golvnivå. Med hissar i stället för rulltrappor blir restiden mellan biljetthall och mellanplan kortare för resenärerna. Hissarnas storlek, hastighet och antal är dimensionerade för att res- och väntetider ska vara korta. Ytterligare ett motiv till val av högkapacitetshissar är att de har högre driftsäkerhet jämfört med rulltrappor.

Biljetthallar

Biljetthallar ovan mark i stället för under mark är bättre ur brandsäkerhets-, trygghets- och tillgänglighetshänseende samt positivt ur arbetsmiljösynpunkt.



Figur 4-13. Illustration som visar olika djup i förhållande till kända byggnader i Stockholm, från vänster Hötorgsskraporna, Stadshuset, Söder torn och Nationalmuseum. Illustrationen är principiell och avser inte specifika stationer. I projektet planeras stationerna ligga på djup mellan cirka 37 och 60 meter.

4.3.1.4 Bortvalda utformningsalternativ

En alternativ utformningsprincip för stationerna har studerats men valts bort. I jämförelse med valt alternativ innebar utformningen bland annat ett mindre effektivt utnyttjande av vertikalschaktet som i sin tur medförde ianspråktagande av större ytor och högre kostnad.

Alternativ med vertikal kommunikation via rulltrappor i stället för hissar är bortvalda för samtliga stationer utom Fridhemsplan. Begränsningar i befintliga anläggningar är skälet till att utformningen med rulltrappor inte valdes bort för Fridhemsplan.

Anledningen till att rulltrappor valts bort är att de är komplicerade att bygga och medför hög kostnad för de djupa stationerna. Rulltrappor ger också en lång restid för resenärerna samt är mindre driftsäkra.

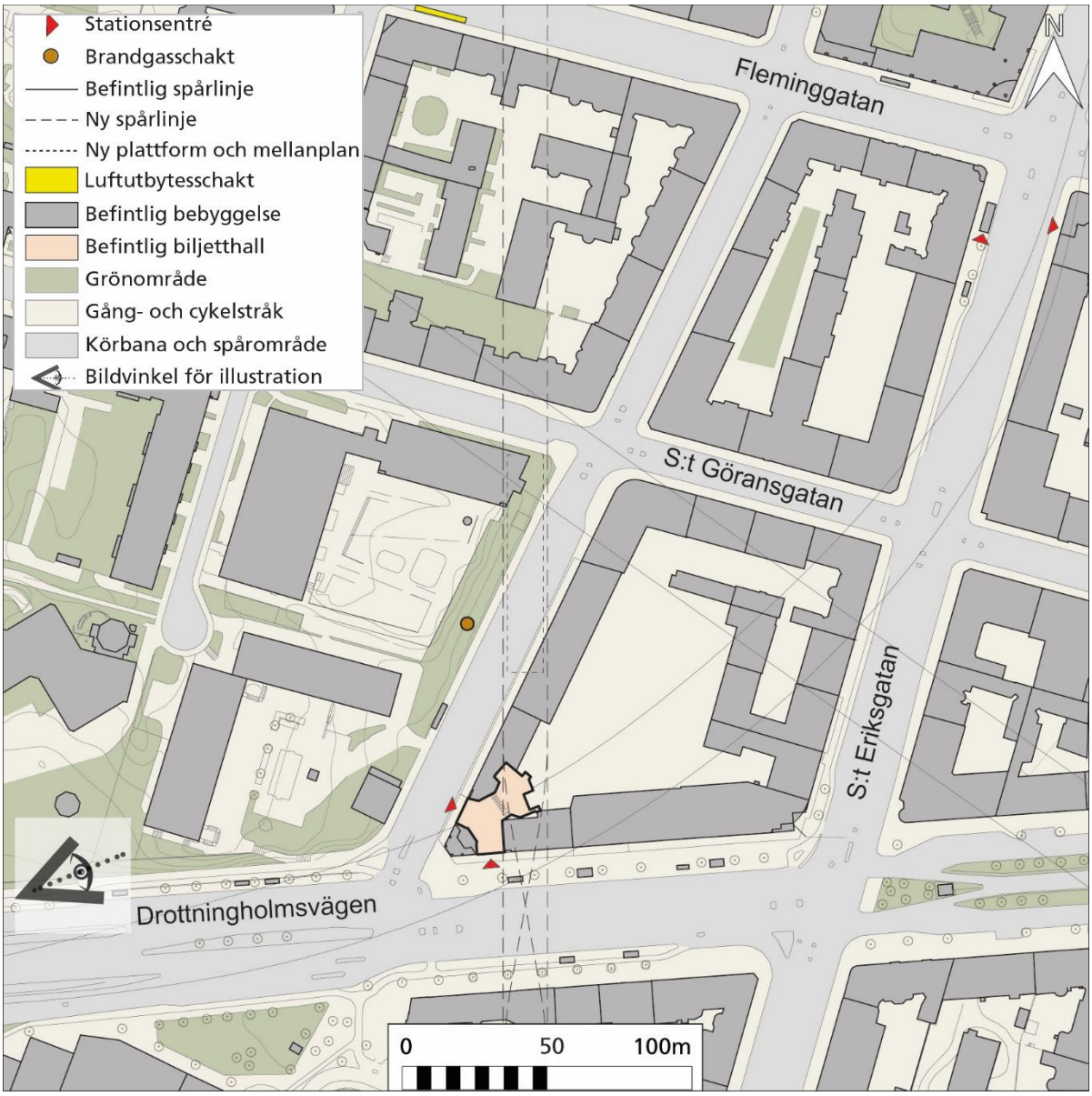
Stationslösningar där högkapacitetshissarna inte går upp till marknivå har valts bort eftersom de inte uppfyller krav på effektiva resandeflöden och utrymning.

4.3.2 Station Fridhemsplan

Befintlig tunnelbanestation vid Fridhemsplan är en viktig målpunkt och knutpunkt med bytesmöjligheter 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 mellan Blå och Grön linje.

4.3.2.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

För att nå den nya tunnelbanelinjen kommer resenärer vid Fridhemsplan använda samma stationsentréer som redan finns vid Drottningholmsvägen, Fridhemsgatan och S:t Eriksgatan, se Figur 4-14, samt Mariebergsgatan längre västerut utanför bild. Stationsentréerna används i dagsläget för Grön och Blå linje.

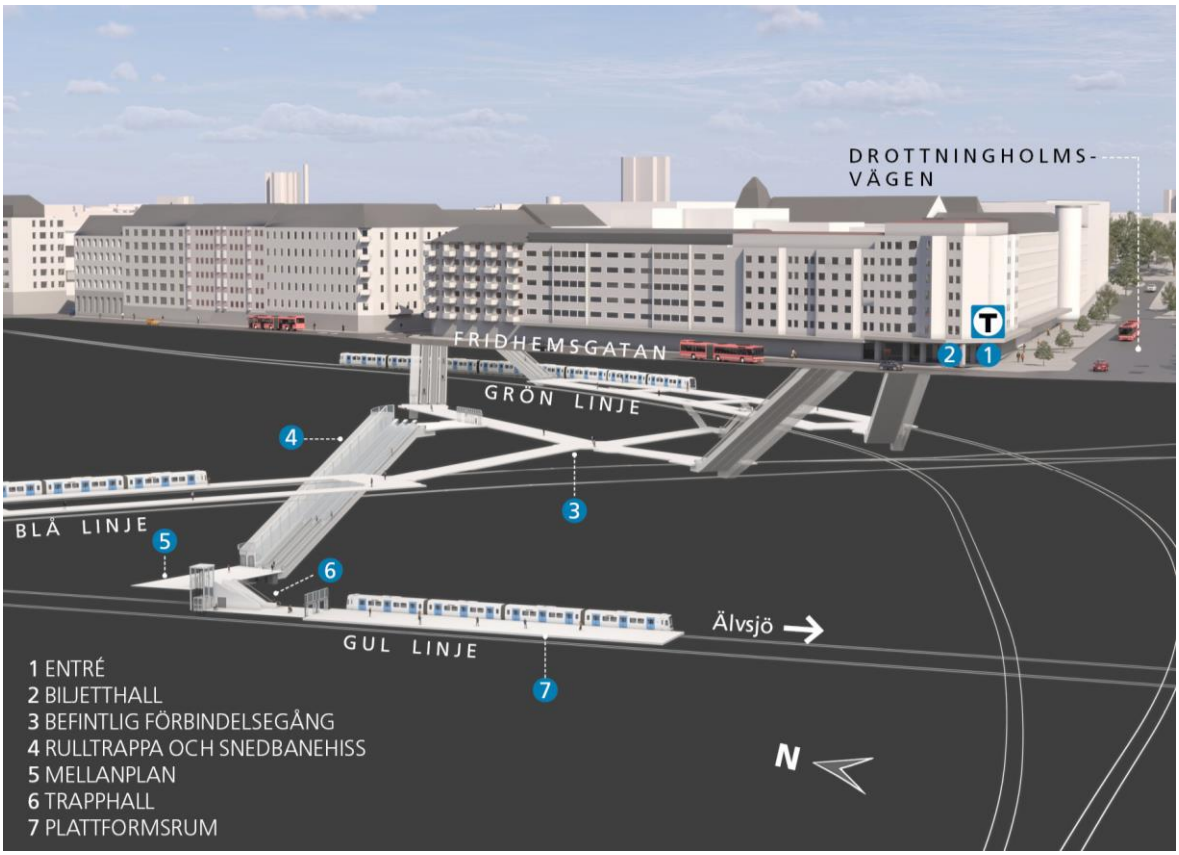


Figur 4-14. Station Fridhemsplan. Den nya tunnelbanelinjen nås via samma entréer som i dag leder till Grön och Blå linje.

Befintlig förbindelsegång ansluts med rulltrappor och snedbanehissar till nytt mellanplan. Från mellanplanet används trappa eller hiss för att nå den nya plattformen, som kommer att byggas under befintlig Grön och Blå linje, se Figur 4-15. Det finns även rulltrappa i uppåtgående riktning

för att ta sig från plattform till mellanplan. Plattformen för den nya tunnelbanelinjen ligger cirka 55 meter under biljetthallens golvnivå.

Byte mellan tunnelbanelinjerna sker genom kopplingen till nuvarande förbindelsegång mellan Grön och Blå linje. Se Figur 4-16. Bytestiden från den nya plattformen till plattformarna för Grön och Blå linje bedöms bli mellan fyra och fem minuter, förutsatt att stationen är fri från trängsel.



Figur 4-15. Illustration för station Fridhemsplan. Se Figur 4-14 för information om bildvinkel.

Figur 4-16. Visualisering av kopplingen mellan befintlig förbindelsegång för Grön och Blå linje och plattformen för den nya tunnelbanelinjen.

4.3.2.2 Motiv till lokalisering och utformning

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

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

4.3.2.3 Bortvalda lokaliseringar och utformningar

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

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

4.3.3 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.

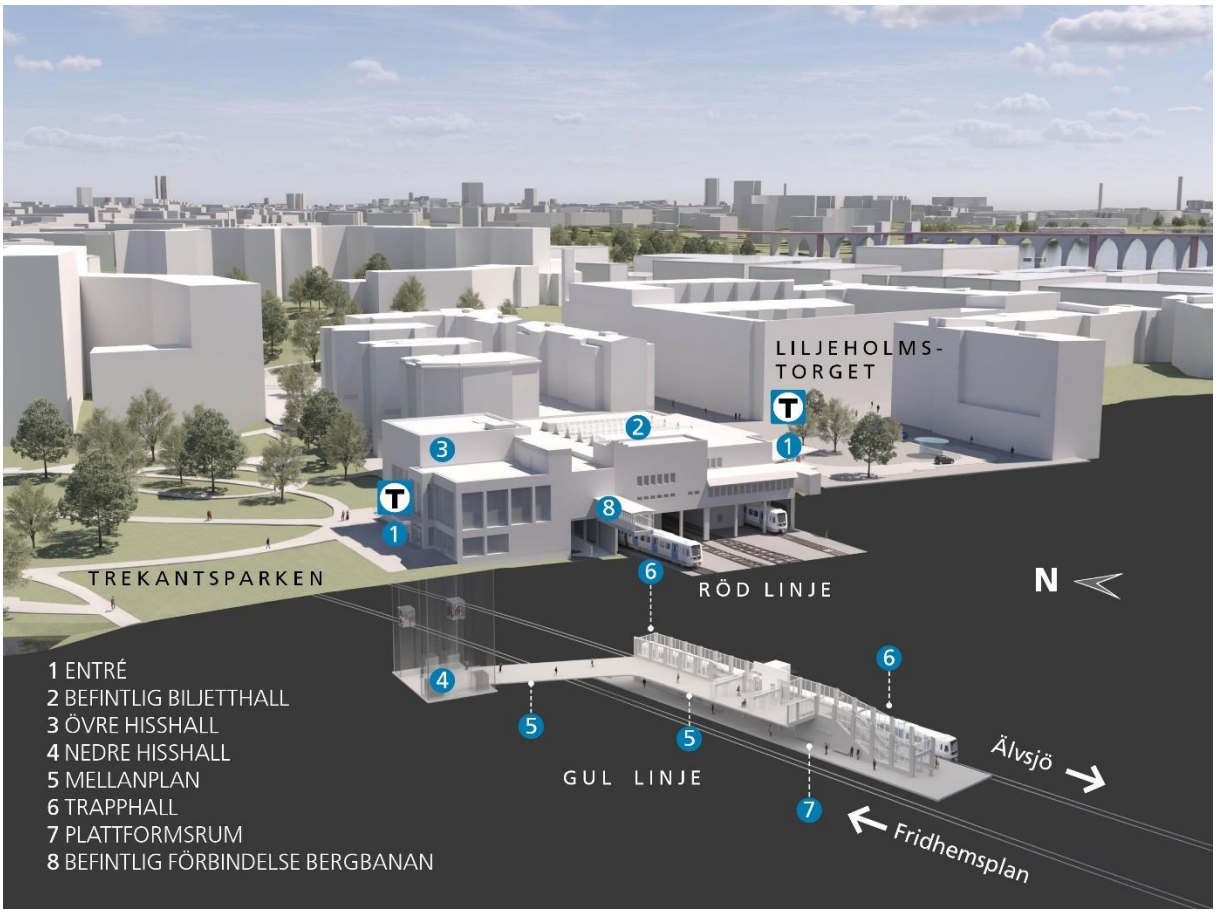
4.3.3.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

Vid Liljeholmstorget finns i dag två biljetthallar för tunnelbanan som båda kopplar till befintlig bussterminal och Tvärbanan. Den södra biljetthallen har två stationsentréer och den norra har en. För att nå den nya tunnelbanelinjen används företrädesvis den södra biljetthallen, den kan även nås från norra biljetthallen via befintlig plattform för Röd linje. Bytestiden från den nya plattformen till plattformen för Röd linje bedöms bli cirka fyra minuter, förutsatt att stationen är fri från trängsel.

Den nuvarande södra biljetthallen kompletteras med en hisshall mot nordväst, vars hissar kommer att leda till den nya tunnelbanelinjen. Den befintliga södra biljetthallen anpassas till byggnaden för att skapa en öppnare och ljusare miljö för bättre flöden och enklare passager. Befintlig stationsentré mot Trekantsparken får ett nytt läge vid den nya hisshallen. Se Figur 4-17 och Figur 4-19. I arbetet med att integrera den nya tunnelbanelinjens övre hisshall, inklusive resenärsflöden, eftersträvas varsam anpassning till befintlig stationsbyggnad.

Figur 4-17. Station Liljeholmen. Befintlig biljetthall för Röd linje kompletteras med en hisshall mot nordväst och befintlig stationsentré mot Trekantsparken får ett nytt läge.

Biljetthallen med hisshall blir ett sammanhängande rum med utsikt över Trekantsparken. Flöden till mellanplanet hanteras av högkapacitetshissar. Från mellanplanet används trappa eller hiss för att nå den nya plattformen som kommer att byggas under Röd linjes plattform, cirka 37 meter under biljetthallens golvnivå. Det finns även rulltrappa i uppåtgående riktning för att ta sig från plattform till mellanplan. Se Figur 4-18 för illustration av station Liljeholmen.



Figur 4-18. Illustration för station Liljeholmen. Se Figur 4-17 för information om bildvinkel.

Figur 4-19. Visualisering av stationsentrén i Trekantsparken.

4.3.3.2 Delar av stationen som hanteras utanför järnvägsplanen

Delar av funktionerna tillhörande stationen planeras att tas fram av Stockholms stad och ingå i den detaljplan som tas fram för att möjliggöra ny tunnelbana, se Figur 4-20.

Utanför den nya entrén mot parken kommer marken att anpassas till den framtida parkomvandlingen som Stockholm stad planerar. Det innebär att marken närmast entrén höjs och utformas som ett entrétorg. Torgytan ansluter i den framtida parkomvandlingen till flera platser som ligger terrasserade i parken. Entrétorgets primära funktion är att skapa en trygg, vacker och orienterbar entréplats för parkens gång- och cykelstråk till tunnelbanans entré. Den upphöjda entrétorgsytan skapar även flexibilitet för en god anslutning för den pågående planläggningen av kvartersmark mot sydväst.

Figur 4-20. Delar av funktionerna tillhörande station Liljeholmen planeras ingå i den detaljplan som möjliggör tunnelbanan.

I detaljplanen planeras den nya entrémiljön planläggas som allmän plats/torg, med anslutning till lokalgata i nordost, park i nordväst samt kvartersmark i sydväst. Markanvändningen park är prioriterad. Lokalgatan avslutas med yta med vändplan för driftfordon. Fordonstillgänglighet till nuvarande markparkering säkerställs genom dels möjlighet för fordon över torgytan, dels genom

garageramp från vändplanen. Torgytan kan anslutas med ramp och gångväg till den kvartersbebyggelse sydväst om hisshallen som är under planläggning.

Närmast den nya entrén planeras för goda gång- och cykelkommunikationer. Oskyddade trafikanter, det vill säga gående och cyklister, är prioriterade.

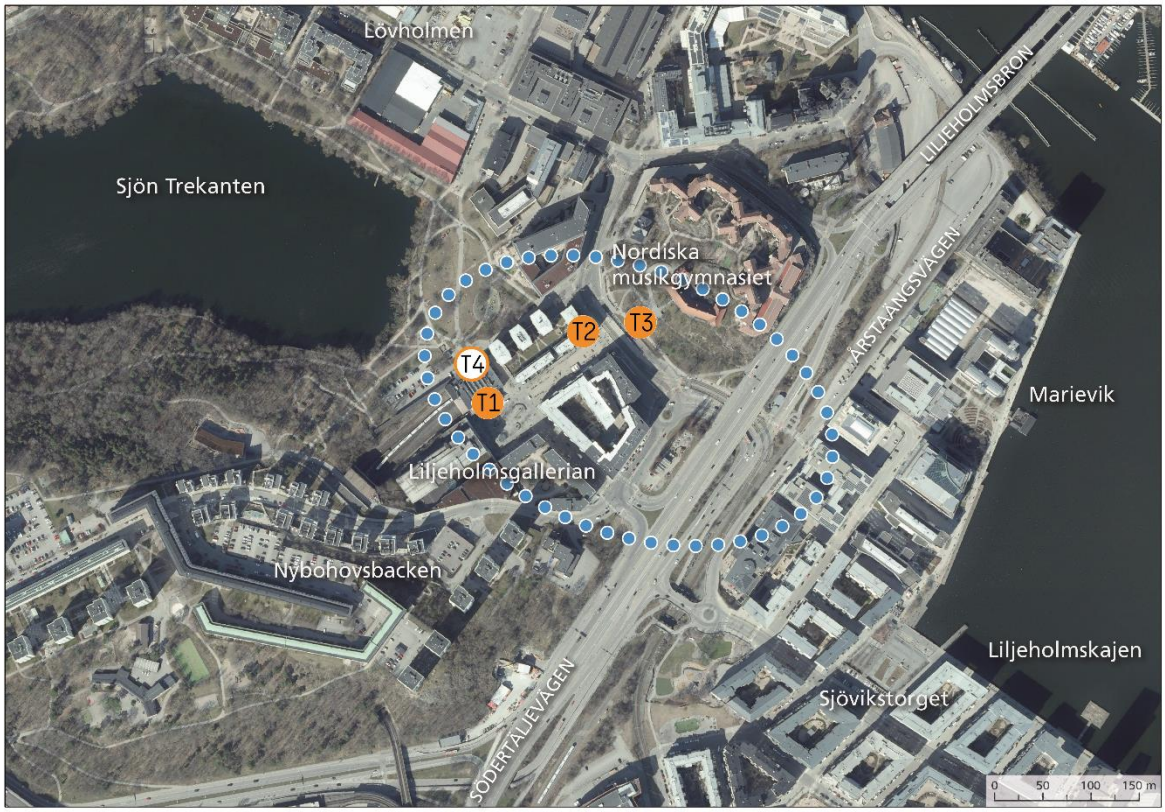
Torgytans gestaltning och materialval samspelar med den framtida parkomvandlingen och ska uppfylla krav på god tillgänglighet, drift och basfunktioner för stationsentrén. Dessa behöver hanteras inom närområdet för stationen. Övriga basfunktioner är räddningstjänsten tillgänglighet vid stationsentrén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

4.3.3.3 Motiv till lokalisering och utformning

Vald lokalisering och utformning bedöms ge god flödeskapacitet och goda möjligheter för byte till Röd tunnelbanelinje, vilket är det mest frekventa bytet. Bytesmöjlighet till buss finns inom ett gångavstånd på cirka 100 meter. Det är också det alternativ som ger minst störning av pågående verksamhet och kollektivtrafik.

4.3.3.4 Bortvalda lokaliseringar och utformningsalternativ

Totalt har fyra alternativa stationslägen studerats på Liljeholmen varav tre valts bort, se Figur 4-21 De bortvalda alternativen är alternativ T1 i anslutning till södra biljetthallen, alternativ T2 i anslutning till norra biljetthallen och alternativ T3 som fristående byggnad norr om Tvärbanan. Alternativ T4, i anslutning till södra biljetthallen, är det som valdes.



Figur 4-21. Liljeholmen. Området där möjlig uppgång för tunnelbanestationen har studerats är inringat. Vit markering utgör valt alternativ och orange markering utgör bortvalt alternativ.

Alternativ T1 med biljetthall i söder, med riktning mot Liljeholmstorget, valdes bort på grund av att det dels tar yta i anspråk från Liljeholmstorget, dels att genomförandet skulle bli komplext och medföra höga kostnader på grund av konflikt med undermarksanläggningar.

Alternativ T2 med biljetthall vid den norra biljetthallen valdes framför allt bort eftersom det alternativet bedömdes ha svårt att klara de stora resenärsflödena. Dessutom var placeringen komplex och genomförandet skulle medföra höga kostnader med anledning av påverkan på bland annat Tvärbanan. Alternativet gav inte heller tillräcklig flexibilitet för framtida ökande resenärsmängder.

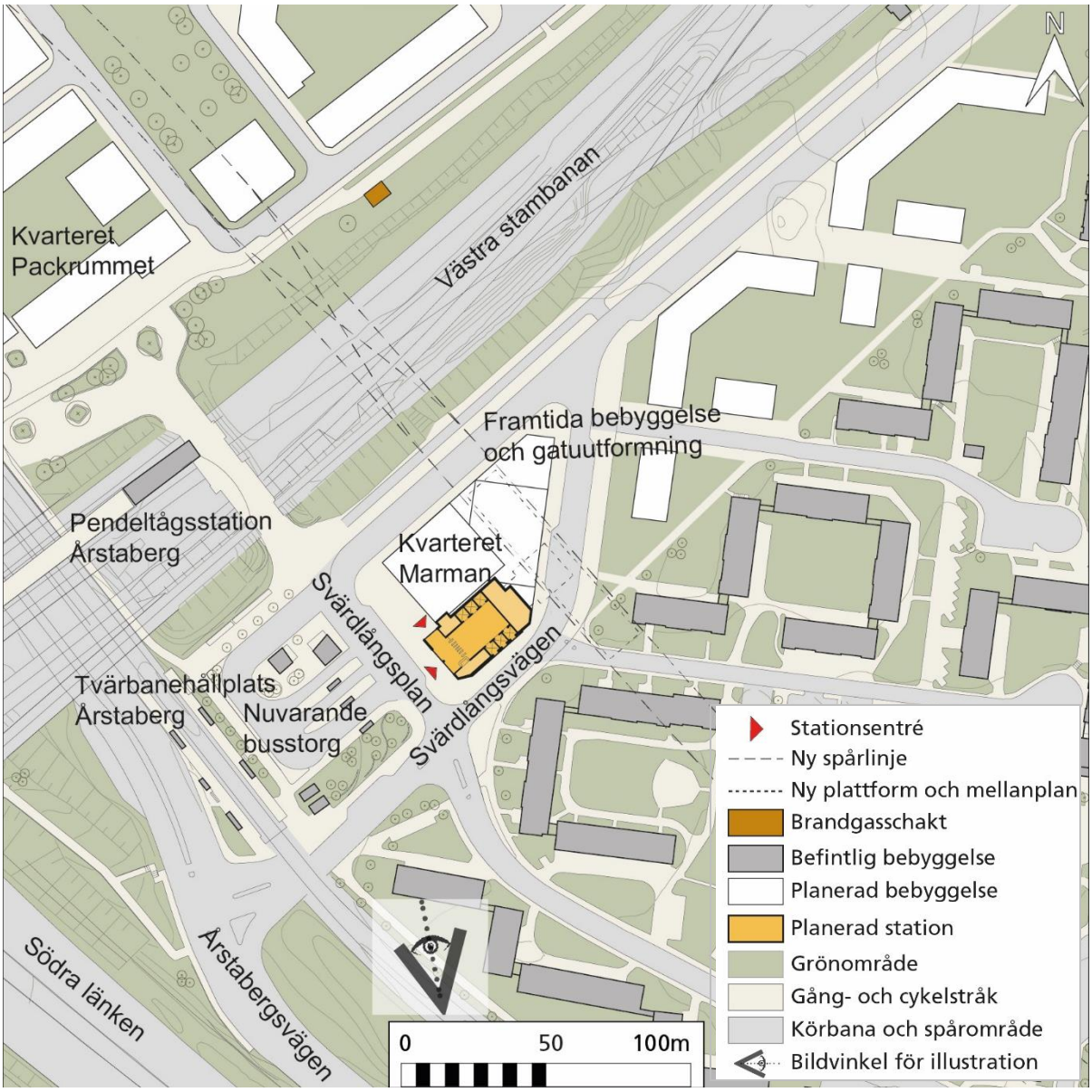
Alternativ T3 med en fristående biljetthall i slänten vid Nordiska musikgymnasiet valdes bort framför allt på grund av att det inte bedömdes stödja bytesmöjligheten till Röd linje och bussar tillräckligt bra och att det skapade en bristfällig orienterbarhet. Alternativet påverkade även värdefulla gamla ekar samt Tvärbanan under byggtiden.

4.3.4 Station Årstaberg

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

4.3.4.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

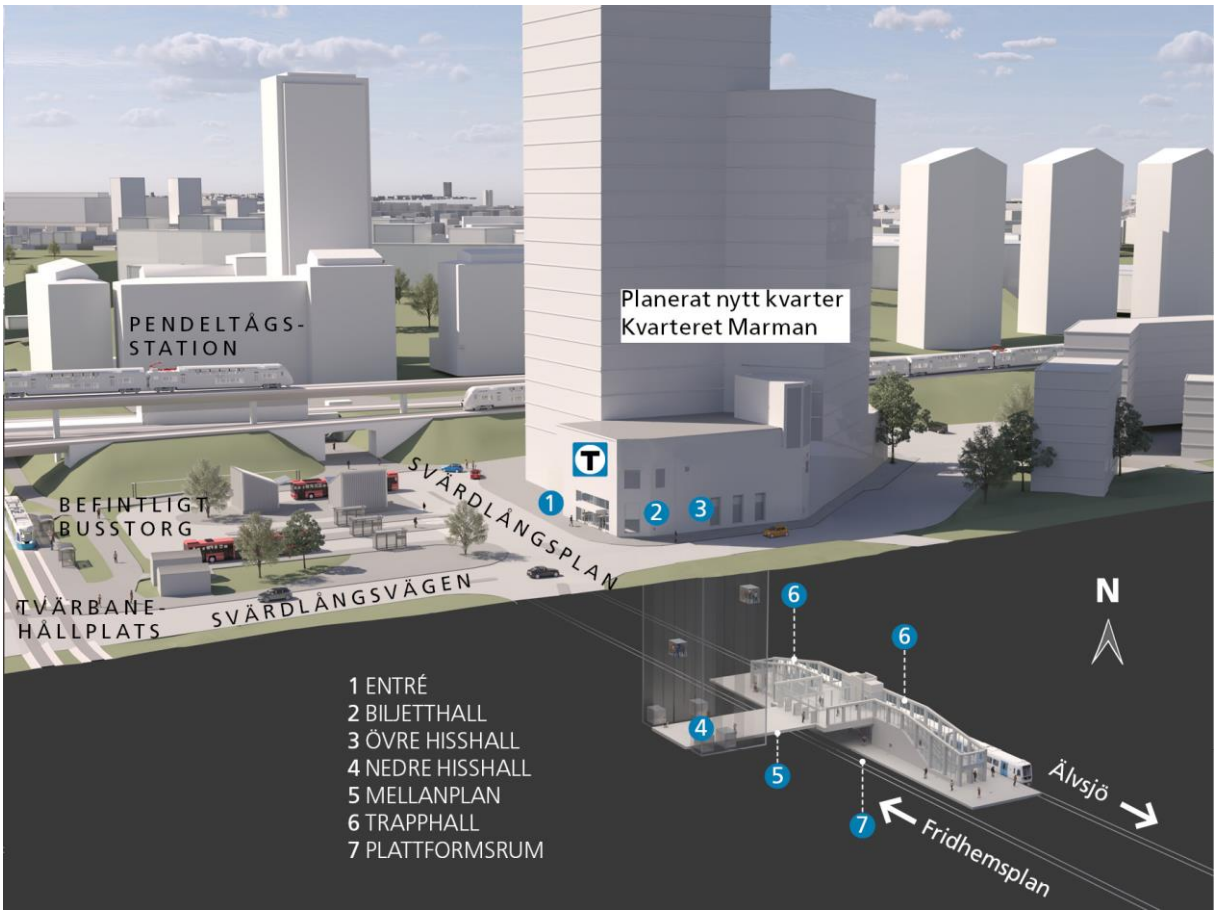
Stationen placeras i kvarteret Marman, strax intill Svärdlångsplan. Det innebär en lokalisering med stationsentré nära befintliga stationer för pendeltåg och Tvärbanan samt bussar, vilket ger goda möjligheter till byten mellan olika kollektivtrafikslag. Se Figur 4-22 och Figur 4-24. Hänsyn har tagits till framtida ombyggnad av Svärdlångsplan och kvarteret Marman.
Brandgasventileringen från stationen sker via ett brandgasschakt som mynnar ut på stationens tak alternativt i fasad på eventuell påbyggnad.



Figur 4-22. Station Årstaberg. Placeringen ger goda möjligheter till byten mellan olika kollektivtrafikslag.

Stationen utformas med en kompakt biljetthall som möjliggör en integrering i ett framtida kvarter med verksamheter, handel och bostäder. Innanför entrédörrarna i glas finns biljetthall och hisshall med högkapacitetshissar. Från hisshallen nås mellanplanet via högkapacitetshissar. Resenären tar sig från mellanplanet till plattformen med trappa eller hiss. Det finns rulltrappa i uppåtgående

riktning mellan plattform och mellanplan. Plattformen ligger cirka 41 meter under biljetthallens golvnivå. Se Figur 4-23.



Figur 4-23. Illustration för station Årstaberg. Se Figur 4-22 för information om bildvinkel.

Figur 4-24. Visualisering av station Årstaberg.

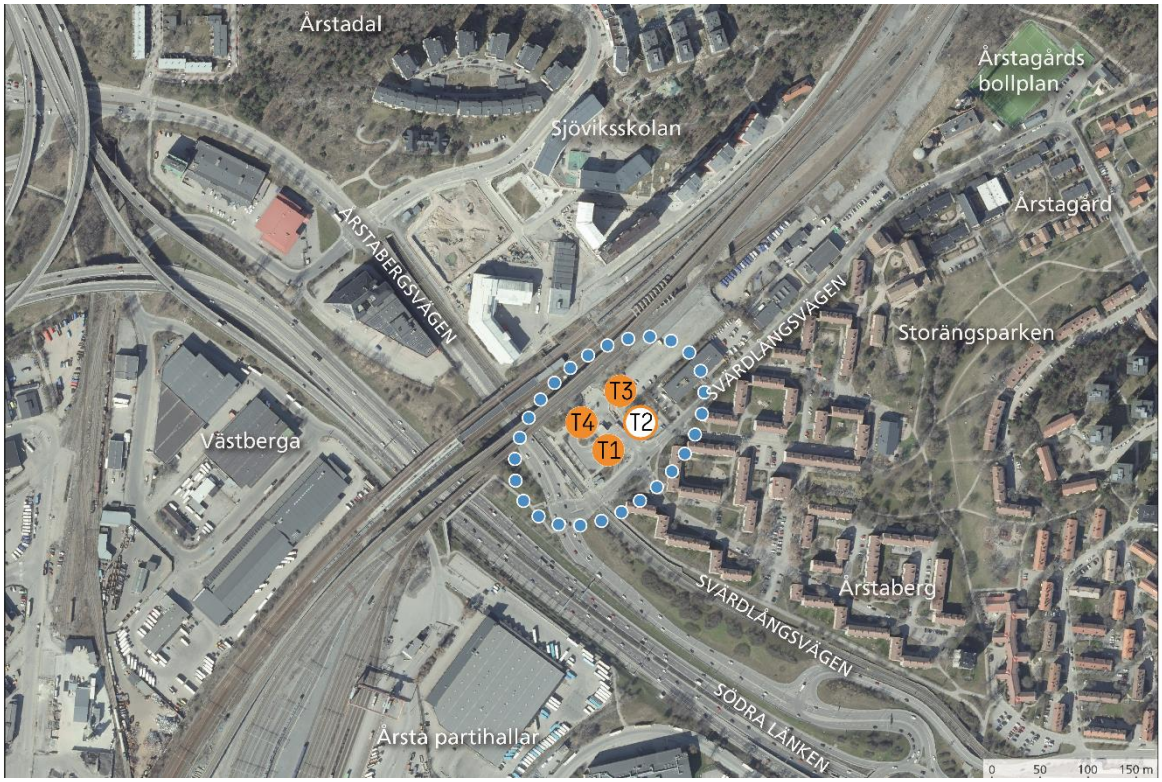
4.3.4.2 Motiv till lokalisering och utformning

Vald lokalisering medger möjlighet till en optimerad spårlinje och yteffektiv station. Placeringen innebär flexibilitet för framtida utveckling av området och kan byggas med så lite störning som möjligt på befintlig resandemiljö. Placeringen innebär smidiga byten mellan olika kollektivtrafikslag då den ger god tillgänglighet till Tvärbanan, busslinjer, regionala cykelstråk och pendeltågslinjer inom ett gångavstånd på mindre än 100 meter. Utvecklingen av bytespunkten är ett gemensamt arbete som bedrivs av Regionen, Trafikverket och Stockholms stad och läget för biljetthallen har anpassats för att fungera tillsammans med utbyggnaden.

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

4.3.4.3 Bortvalda lokaliseringar och utformningsalternativ

Totalt har fyra alternativa stationslägen studerats vid Årstaberg varav tre valts bort, se Figur 4-25. De bortvalda alternativen är T1 och T4 på Svärdlångsplan och alternativ T3 en bit nordost om det valda alternativet. Alternativ T2 är det som valdes.



Figur 4-25. Årstaberg. Området där möjlig uppgång för tunnelbanestationen har studerats är inringat. Vit markering utgör valt alternativ och orange markering utgör bortvalt alternativ.

Alternativ T1 på Svärdlångsplan valdes bort framför allt på grund av att det krävde att busstorget på Svärdlångsplan flyttas. Alternativ T3 i kvarteret Marmans nordöstra hörn valdes bort på grund av sämre flexibilitet för framtida planerade kvarter.

Alternativ T4 på Svärdlångsplan, nära järnvägen, valdes bort på grund av de tekniska riskerna med att bygga nära järnvägen samt att alternativet krävde att busstorget på Svärdlångsplan flyttas.

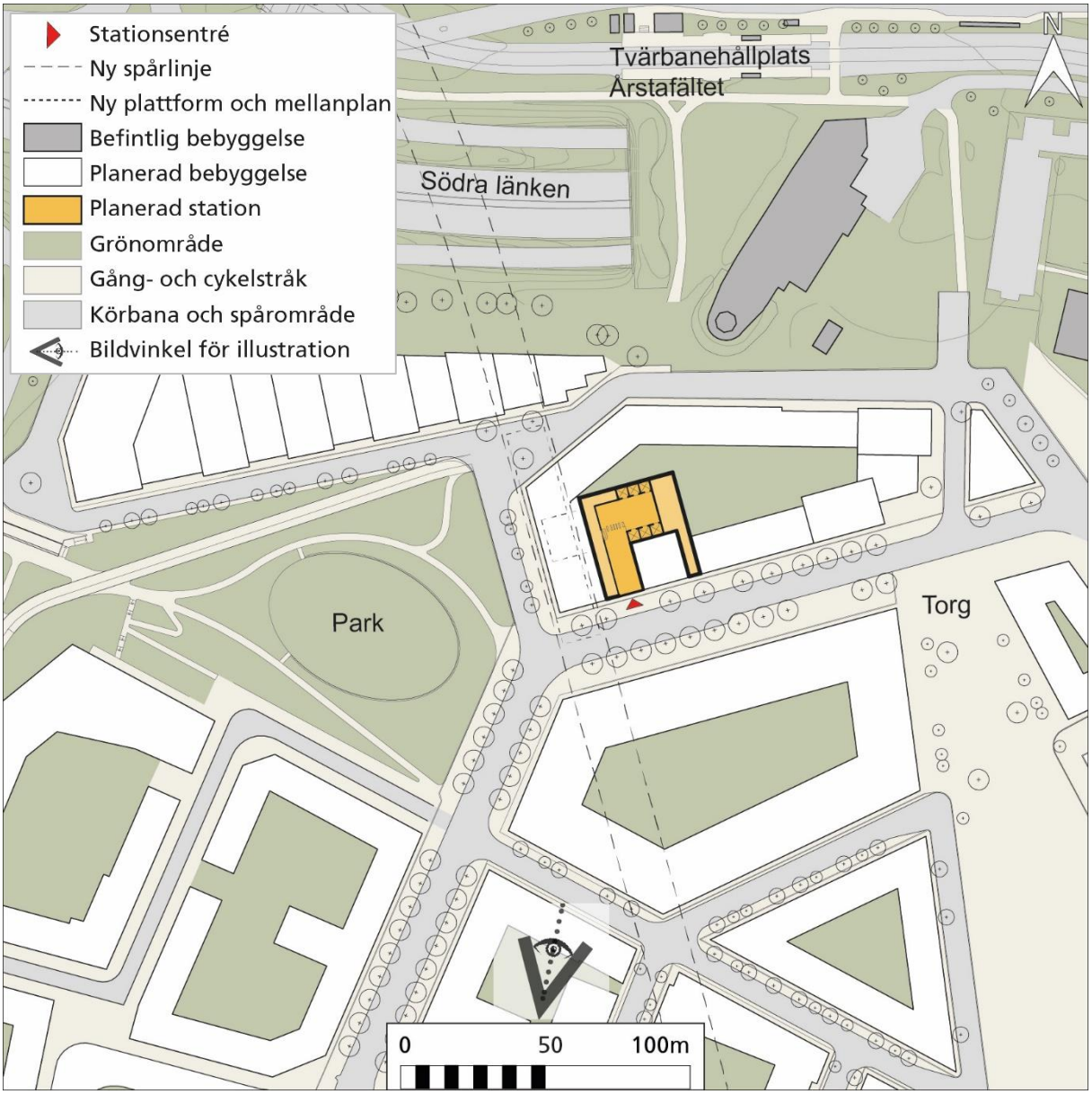
Flera utformningsalternativ för valt alternativ har studerats. De stationsutformningar som krävde större intrång på fastigheten och skapade sämre flexibilitet för framtiden har valts bort.

4.3.5 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 omkringliggande områden har tillgång till Tvärbanan med de två stationerna Årstafältet och Valla torg.

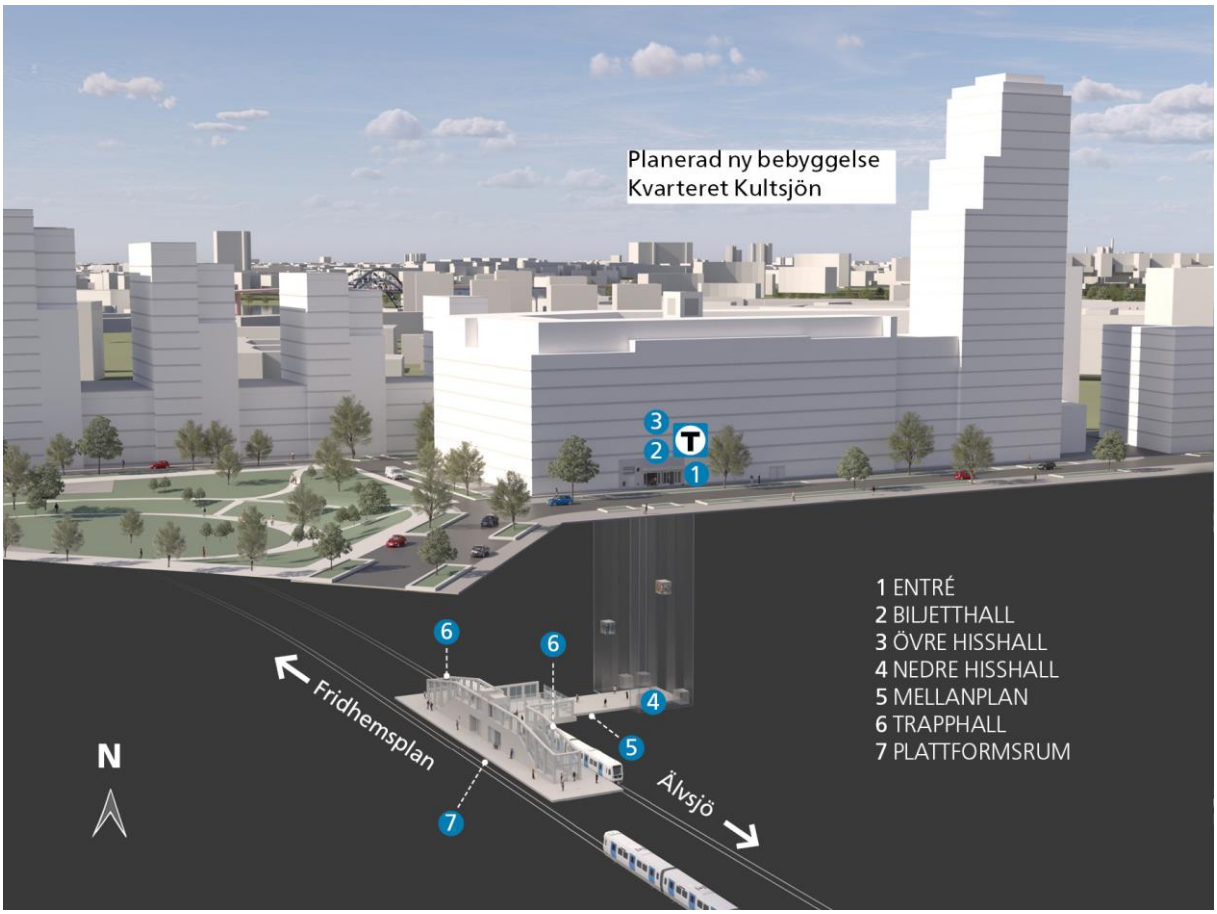
4.3.5.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

Stationen placeras i ett kommande kvarter nära det planerade stadsdelscentrumet, se Figur 4-26. En förutsättning för placeringen är att stationsbyggnaden integreras med resten av kvarterets utbyggnad. Berörd detaljplan kommer att ändras för att medge detta. Stationsbyggnaden utformas med stationsentrén på kvarterets södra sida, se Figur 4-28, och med hisshallen placerad mot en framtida innergård. Den långsmala östra delen av stationsbyggnaden är en utrymningsväg med utgång mot söder, se Figur 4-26. Brandgasventileringen från stationen sker via ett brandgasschakt inom den planerade innergården, se järnvägsplanens tvärsektioner.



Figur 4-26. Station Årstafältet. Stationsentrén placeras i ett av de nya kvarteren på Årstafältet mellan park och torg.

Innanför entrédörrarna finns biljetthall och hisshall med högkapacitetshissar som tar resenären till mellanplanet. Biljetthall och hisshall är ett sammanhängande rum som utgör en del av kvarteret. Från mellanplanet nås plattformen med trappa eller hiss. Det finns rulltrappa i uppåtgående riktning för att ta sig från plattform till mellanplan. Plattformen ligger cirka 51 meter under biljetthallens golvnivå. Se Figur 4-27.



Figur 4-27. Illustration för station Årstafältet. Se Figur 4-26 för information om bildvinkel.

Figur 4-28. Visualisering av station Årstafältet.

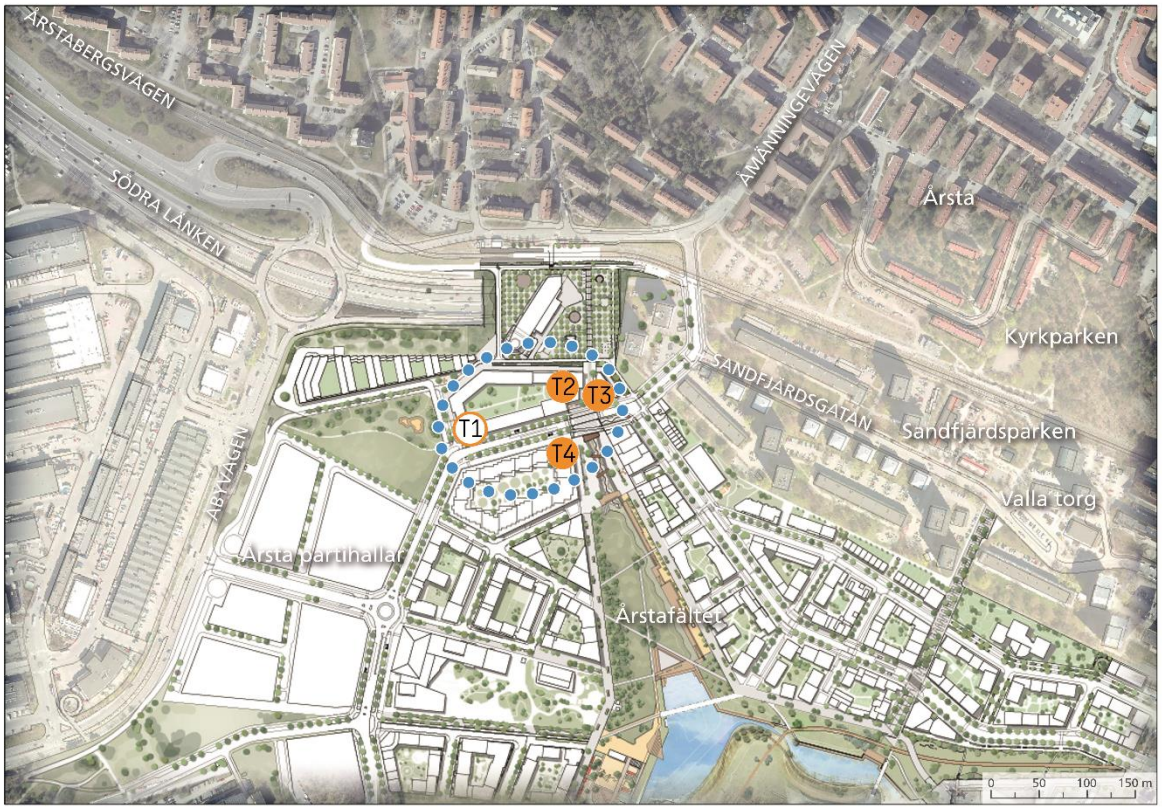
4.3.5.2 Motiv till lokalisering och utformning

Vald lokalisering stärker planerad centrumfunktion, skapar god orienterbarhet och tillgänglighet. Placeringen innebär goda förutsättningar för resenärernas trygghet genom närvaro av människor och god uppsikt över platsen längs stadsgatan. Tillgängligheten till nuvarande hållplatser för Tvärbanan och möjliga framtida busshållplatser blir god och innebär smidiga byten mellan olika kollektivtrafikslag inom ett gångavstånd på cirka 250 meter. Vald lokalisering ger möjlighet till optimerad spårlinje med kortare tunnellängd, jämfört med ett mer östligt läge, och ett höjdläge utmed gatan som är det mest gynnsamma för klimatsäkring mot skyfall.

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

4.3.5.3 Bortvalda lokaliseringar och utformningsalternativ

Totalt har fyra alternativa stationslägen studerats varav tre har valts bort, se Figur 4-29. De bortvalda alternativen är T2 inom kvarteret Kultsjön och alternativ T3 och T4 inom två andra närliggande kvarter. Alternativ T1 är det som valdes.



Figur 4-29. Årstafältet. Området där möjlig uppgång för tunnelbanestationen har studerats är inringat. Vit markering utgör valt alternativ och orange markering utgör bortvalt alternativ. Planerad ny bebyggelse är illustrerad med vita ytor.

Alternativ T2 i östra delen av ett planerat kvarter valdes bort framför allt på grund av att det skulle medföra en längre spårlinje, vilket i sin tur skulle innebära högre kostnad för station och spårtunnel jämfört med valt alternativ.

Alternativ T3 i ett planerat mindre centrumkvarter i öster valdes bort framför allt på grund av att placeringen skulle medföra snäva kurvor för spårlinjen vilket skulle göra det svårt att upprätthålla kravställd hastighet på 90 km/tim. Utöver det var behovet av större ledningsflyttar, skyfallsproblematik och längre spårlinje avgörande för bortvalet.

Alternativ T4 bestod av en biljetthall i ett planerat kvarter med större dagligvaruhandel söder om kvarteret Kultsjön. För detta alternativ var beroendet till en enskild fastighetsutvecklare avgörande för bortval av alternativet. Även detta alternativ skulle medföra en längre spårlinje, vilket också låg till grund för bortvalet.

Flera utformningsalternativ för valt alternativ har studerats. De stationsutformningar som krävde större schakt och gav mindre flexibilitet för spårlinjen har succesivt sorterats bort.

4.3.6 Station Östbergahöjden

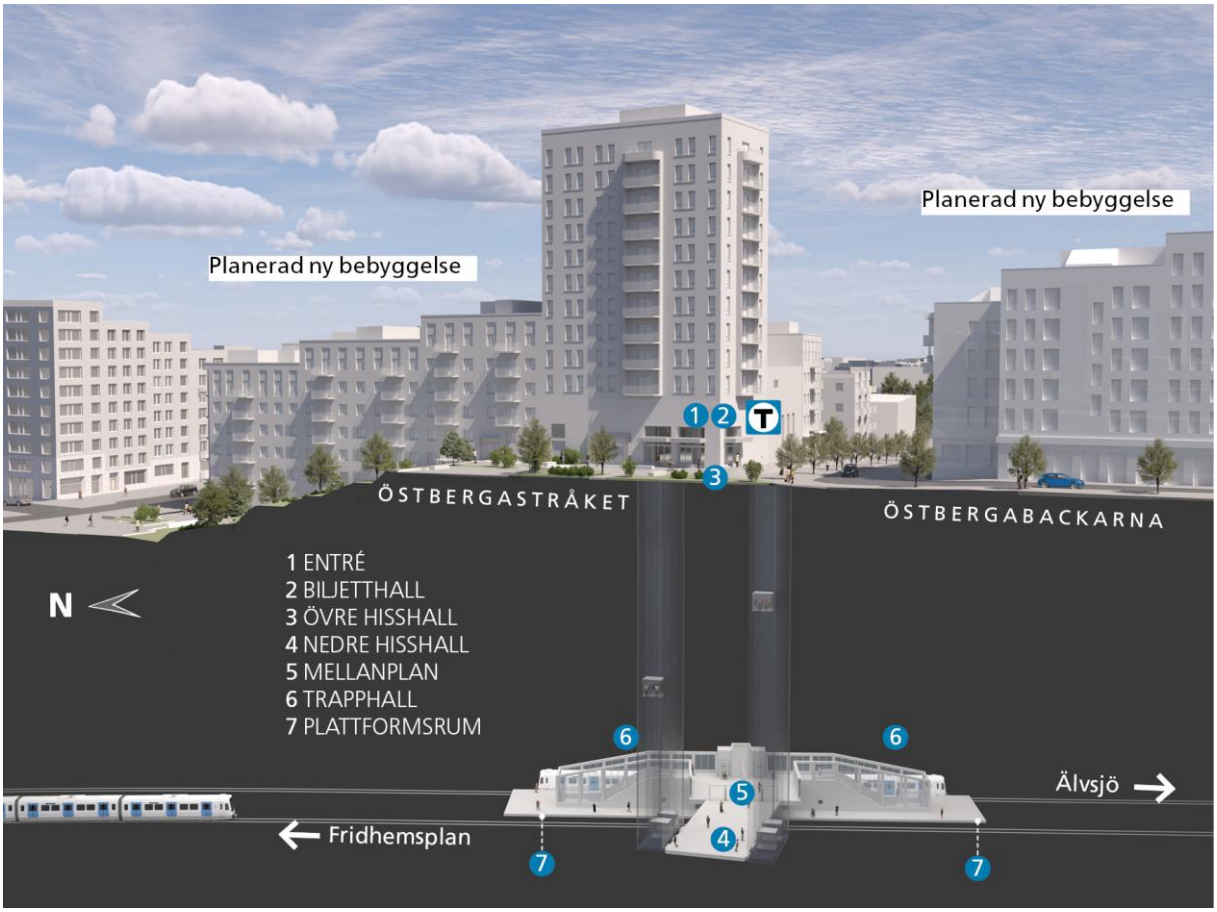
I dag saknas spårbunden kollektivtrafik i området. Området trafikeras av en busslinje. Att tillgängliggöra Östberga och bättre koppla området till den omgivande staden är en viktig del i planeringen av tunnelbaneutbyggnaden.

4.3.6.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

Stationen och stationsentrén integreras i nordvästra hörnet av ett planerat bostadskvarter. Stationsentrén ska ansluta till planerade gångstråk som kommer att knyta samman Östberga torg med Årstafältet utmed Östbergabackarna, benämnt Östbergastråket. Se Figur 4-30. Placeringen av stationsentrén och biljetthallen är avvägd för att på ett bra sätt samspela med Östbergastråket och med övriga delar i kvarterets bottenvåning. Placeringen kommer även att innebära visuell kontakt med Östberga torg och Östbergaskolan, se Figur 4-32. Brandgasventileringen från stationen sker via ett brandgasschakt som planeras att mynna ut på taket av stationsbyggnaden.

Figur 4-30. Station Östbergahöjden. Stationsentrén placeras i ett nytt kvarter intill stråket mellan Östberga och Årstafältet.

Innanför entrédörrarna finns biljetthall och hisshall med högkapacitetshissar. Från mellanplanet nås plattformen med trappa eller hiss. Det finns rulltrappa att använda för att ta sig från plattform till mellanplan, dessa går alltså endast uppåt. Plattformen ligger cirka 60 meter under biljetthallens golvnivå. Se Figur 4-31.



Figur 4-31. Illustration för station Östbergahöjden. Se Figur 4-30 för information om bildvinkel.

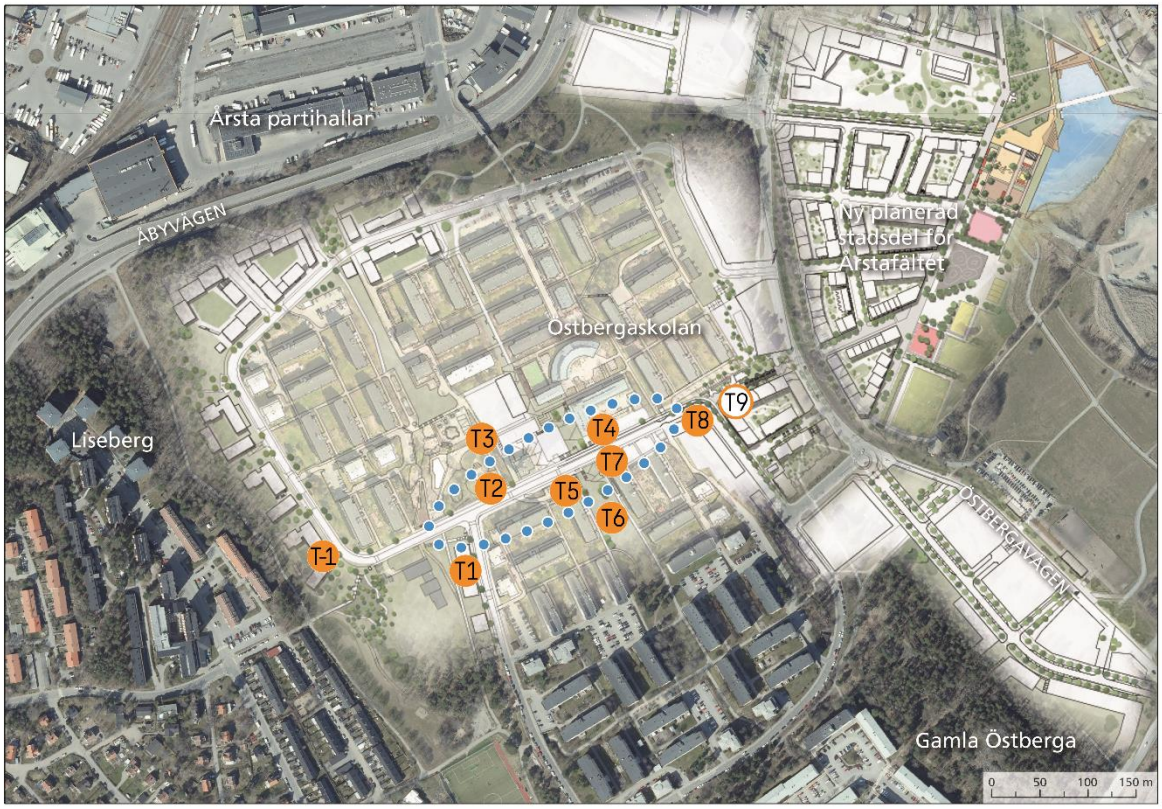
Figur 4-32. Visualisering av station Östbergahöjden.

4.3.6.2 Motiv till lokalisering och utformning

Sammantaget medger vald lokalisering möjlighet till en spårlinje som kan hantera befintliga anläggningar under mark samt etablering och genomförande som minimerar störning under byggtid. Gångstråket utmed Östbergabackarna stärks, en tydlig målpunkt skapas och påverkan på befintlig park- och boendemiljö minimeras. Vidare ger vald lokalisering förutsättningar för trygghet genom flöden av människor och god uppsikt över platsen längs den planerade omvandlade stadsgatan Östbergabackarna. Valet av lokalisering och utformning innebär att behovet av busstrafik kvarstår men har motiverats utifrån kostnadseffektivitet, flexibilitet samt rationalitet i byggprocess och projektering.

4.3.6.3 Bortvalda lokaliseringar och utformningsalternativ

Totalt har nio alternativa stationslägen studerats varav åtta har valts bort, se Figur 4-33. Samtliga stationslägen låg i nära anslutning till Östbergabackarna. Alternativ T9 är det som valdes.



Figur 4-33. Östbergahöjden. Området där möjlig uppgång för tunnelbanestationen initialt studerades är inringat, se förklaring avseende processen kring val och bortval i förhållande till cirkeln i löptexten nedan. Vit markering utgör valt alternativ och orange markering utgör bortvalt alternativ. Planerad ny bebyggelse är illustrerad med vita ytor.

I ett tidigt skede, före beslut om val av metod för tunneldrivning och byggmetod för stationen, gjordes en rad bortval av stationslägen inom det inringade området i Figur 4-33. Bortvalen grundade sig framför allt i påverkan på närboende och komplexitet under byggtiden samt påverkan på planerade bostadsprojekt.

Efter samrådet i juni 2022, där området för ny stationsuppgång presenterades i form av det inringade området i Figur 4-33, har beslut fattats om att tunnlarna ska drivas med tunnelborrmaskin. Detta innebar en möjlighet att bygga flertalet stationer med sänkschaktsmetoden, se avsnitt 4.8.1.3, vilket valdes som metod för station Östbergahöjden.

I och med detta beslut behövde stationslokaliseringen medge en större etableringsyta vilket gjorde att alternativen T1 och T3-T7, se Figur 4-33, inte var lämpliga. Alternativ T2 hade tillräckligt stor yta men valdes bort på grund av konflikt med rekreationsvärden och störningar under byggtiden.

Dessa bortval resulterade i att lägen utanför ringen utvärderades. Alternativ T -1 avfärdades sedan på grund av påverkan på naturvärden samt bedömningen att avståndet till centrum skulle bli för stort. T8 valdes bort framför allt på grund av beroenden i tid med andra projekt.

4.3.7 Station Älvsjö

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

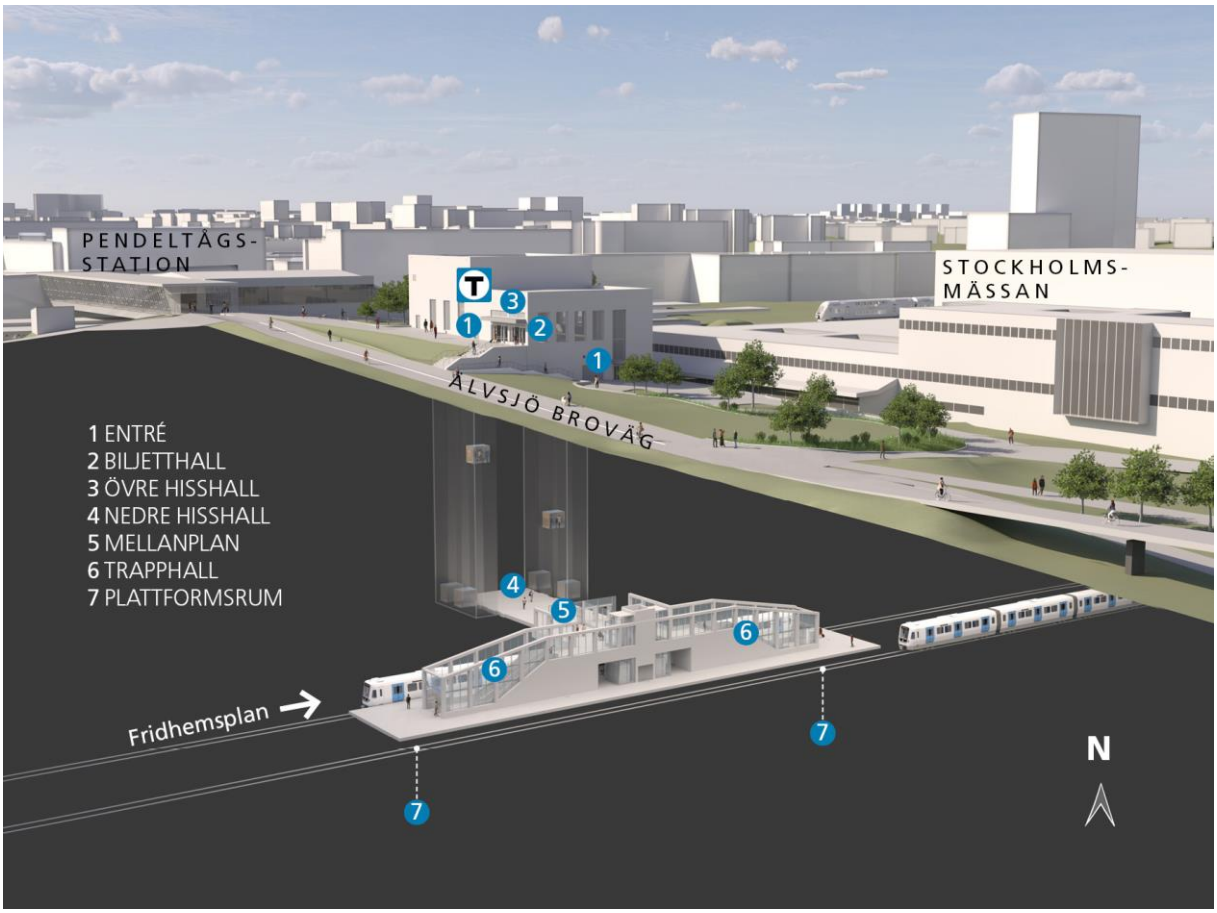
4.3.7.1 Beskrivning av lokalisering och utformning

Stationen placeras intill och ansluts till Älvsjö Broväg, nära Älvsjö station med befintlig pendeltåg- och busstrafik, se Figur 4-34. Placeringen innebär en samlad resandemiljö med möjlighet att samnyttja angöring, cykelparkering och andra resandefunktioner.

Figur 4-34. Station Älvsjö. Den planerade stationsbyggnaden är fristående med stationsentré mot Älvsjö Broväg.

Stationens biljetthall utformas som en fristående byggnad i parkmiljön intill Älvsjö Broväg, se Figur 4-36. Placeringen av stationsentrén och biljetthallen är avvägd med beaktande av störning på Älvsjö pendeltågsstation, spårområde och Stockholmsmässan under byggtiden. Placeringen ger en trafiksäker miljö för oskyddade trafikanter.

Innanför entrédörrarna i glas, som ligger utmed byggnadens långsida, är hisshallen placerad närmast järnvägsspåren. Biljetthall och hisshall blir ett sammanhängande rum. Flöden till mellanplanet hanteras av högkapacitetshissar. Från mellanplanet nås plattformen med trappa eller hiss. Det finns rulltrappa att använda för att ta sig från plattform till mellanplan, dessa går alltså endast uppåt. Plattformen ligger cirka 44 meter under biljetthallens golvnivå. Se Figur 4-35 för illustration av station Älvsjö.



Figur 4-35. Illustration för station Älvsjö. Se Figur 4-34 för information om bildvinkel.

Figur 4-36. Visualisering av station Älvsjö.

4.3.7.2 Delar av stationen som hanteras utanför järnvägsplanen

Delar av funktionerna tillhörande stationen ingår i den detaljplan som tas fram för att möjliggöra ny tunnelbana, se Figur 4-37.

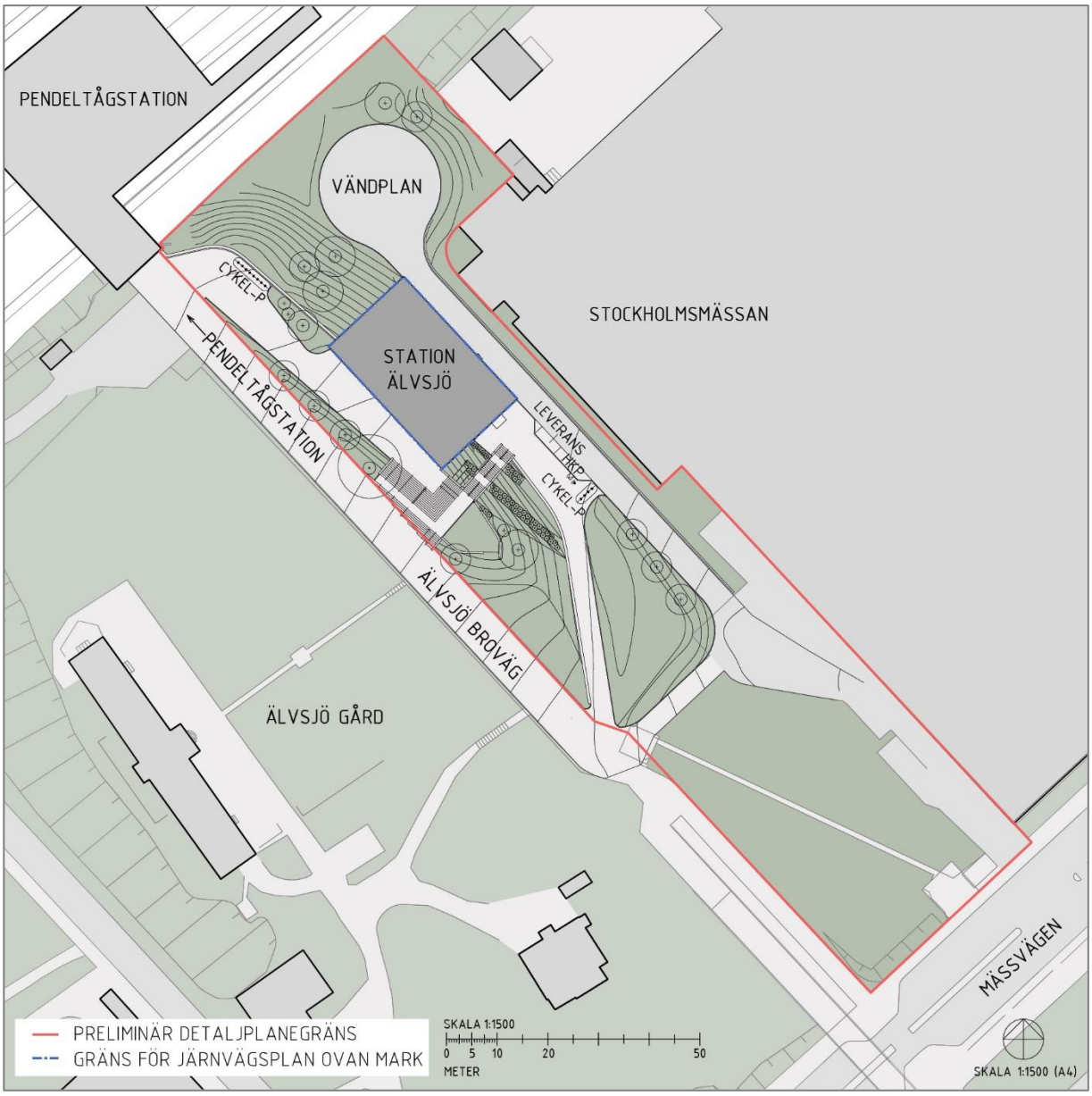
Höjdförhållandena på platsen är varierade och den främsta orsaken till detta är topografin i kombination med befintlig passage över Trafikverkets järnvägsanläggning med tillhörande station och resecentrum. Platsen är lägre mot den befintliga parken och Mässvägen och högre mot Älvsjö resecentrum. Tunnelbanestationen kommer vara tillgänglig från två nivåer med en större stationsentré från den högre nivån, mot bussar och pendeltåg, och en mindre stationsentré med enbart hiss från den lägre nivån mot mässan och parkmiljön.

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

Biljetthallen får en höjdskillnad om cirka en och en halv meter upp till resecentrumentrén. Denna höjdskillnad kan relativt enkelt tas upp genom en parallell tillträdesväg längs Älvsjö Broväg, vars lutningar uppfyller tillgänglighetskraven.

Tillgängligheten från söder mellan stationsentrén och gångbanan behöver ordnas på nytt vis då Älvsjö Broväg har en brant lutning som inte uppfyller de senaste samhällskraven avseende tillgänglighet på offentlig plats. Höjdskillnaden uppgår till cirka tre meter vilket överstiger en våningshöjd och måste överbryggas med trappa och hiss. I den föreslagna utformningen integreras därför en hiss i stationsbyggnaden. Den lägre nivån är möjlig att angöra med färdtjänst.

Anläggningen behöver även angöring för teknisk försörjning som bland annat avser drivmedelspåfyllning av stationens reservkraftaggregat. Fordonet behöver angöra den lägre nivån och en vändplan föreslås enligt Figur 4-37. Vändplatsen kommer även nyttjas av de färdtjänstbilar som angör stationen.



Figur 4-37. Delar av funktionerna tillhörande station Älvsjö planeras ingå i den detaljplan som möjliggör tunnelbanan.

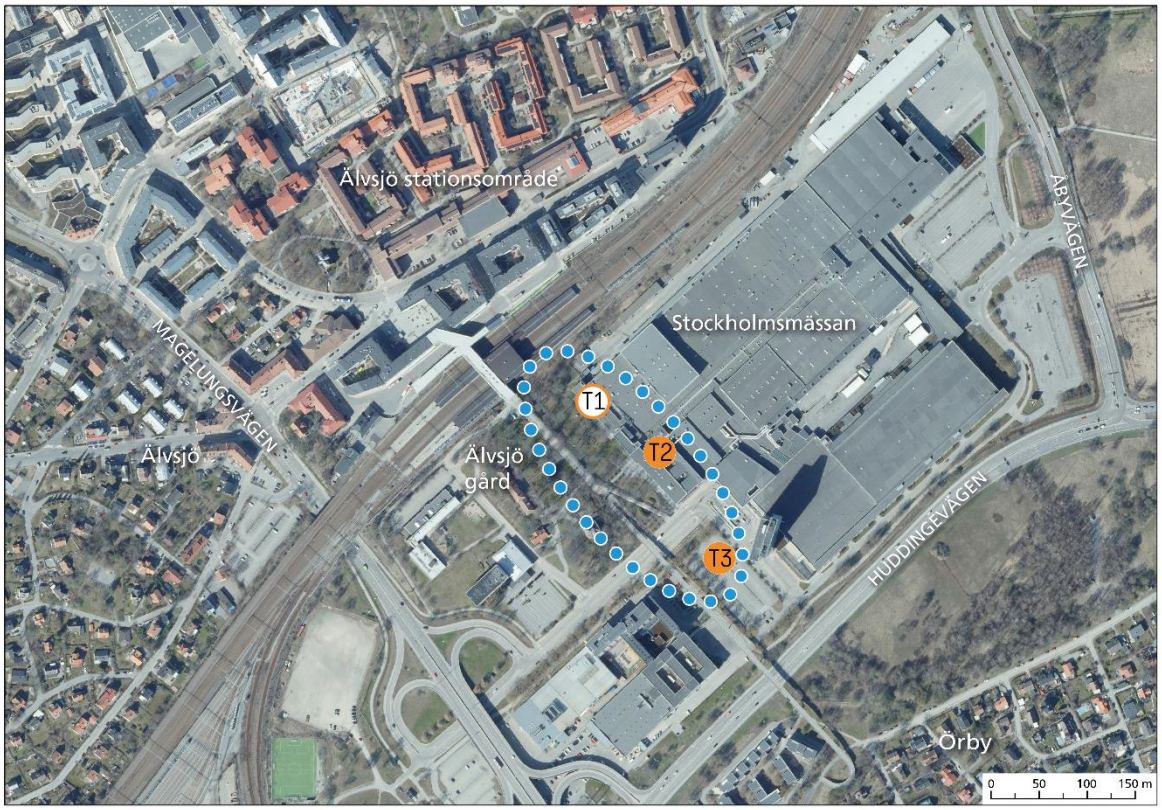
4.3.7.3 Motiv till lokalisering och utformning

Vald lokalisering skapar god bytesfunktionalitet mellan olika kollektivtrafikslag inom ett gångavstånd på cirka 200 meter från planerad station. Lokaliseringen medför även en samlad stationsmiljö och ger flexibilitet för framtida stadsutveckling. Lokaliseringen ger goda förutsättningar för trygghet genom att stationen kopplas till nuvarande flöden av människor och ger god uppsikt över platsen från befintlig Älvsjö station. Vald lokalisering medger möjlighet till en spårlinje som kan hantera befintliga anläggningar under mark samt etablering och genomförande som minimerar störning under byggtid.

Vald stationsutformning är utformad som friliggande byggnad. Lösningen skapar kostnadseffektivitet, flexibilitet samt rationalitet i byggprocess och projektering. Stationen kommer att utgöra en målpunkt och vända sig mot Älvsjö Broväg.

4.3.7.4 Bortvalda lokaliseringar och utformningsalternativ

Totalt har tre alternativa stationslägen studerats i Älvsjö varav två har valts bort, se Figur 4-38. Samtliga alternativ var placerade i området nära och i anslutning stråket Älvsjö Broväg, men de bortvalda alternativen T2 och T3 låg längre från befintlig kollektivtrafiknod. Alternativen har också studerats med olika varianter inom varje placering i syfte att skapa flexibilitet för framtida utveckling av stadsdelen. Alternativ T1 är det som valdes.



Figur 4-38. Älvsjö. Området där möjlig uppgång för tunnelbanestationen har studerats är inringat. Vit markering utgör valt alternativ och orange markering utgör bortvalt alternativ.

Alternativen T2 och T3 valdes bort dels på grund av att stationen i dessa lägen skulle placeras långt ifrån bytesfunktioner för andra kollektiva färdmedel, dels på grund av osäkerhet kring hur den framtida stadsutvecklingen kommer att se ut. Alternativ T2 bedömdes också påverka Stockholmsmässans funktion och en tänkt framtida gatuutformning.

Bortvalda utformningsalternativ är de utformningar som har övre hisshall med sluten fasad mot parken, då de bedöms skapa baksidor mot den nya stadsdelen. De utformningar som inkräktar på mässans byggnadsdelar är bortvalda då de ger stora beroendesamband och ökad komplexitet. Dessutom har ett lågt läge inom alternativ T1 studerats med entré i parknivå och rulltrappa som leder upp till Älvsjö Broväg. Alternativet avfärdades på grund av högre kostnad.

4.4 Ventilationssystem och teknikanläggningar ovan mark

I kapitel 4.4 finns inga separata rubriker för beskrivning av motiven till vald respektive bortvald placering och utformning av anläggningar ovan mark. Beskrivningen ligger i stället integrerad i avsnitten om placering och utformning.

4.4.1 System för allmänventilation och brandgasventilation

4.4.1.1 Allmänventilation

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

Spårtunnlar och plattformsrum planeras att ventileras genom sju separata luftutbytesschakt och genom tunnelmynningen mot den nya depån söder om station Älvsjö. Plattformsrummen förses med frisk luft från marknivå och luftbehandlingsaggregaten kommer att vara placerade i fläktrum nära plattformarna.

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

4.4.1.2 Brandgasventilation

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

I händelse av brand på en station eller i spårtunnel kommer brandgasventilationen att aktiveras och brandgaser ventileras från plattformsrummet och från växelpartier vid stationerna Fridhemsplan och Årstaberg, så att utrymning kan genomföras. Brandgaserna planeras att ventileras via brandgasschakt som finns dels i anslutning till stationerna, dels fristående mellan stationerna, se avsnitt 4.4.2.4. Fläktar i spårtunnlarna säkerställer, tillsammans med brandgasventilationen, att rök inte sprids till den tunnel som inte är brandutsatt så att denna kan utgöra en säker plats. Se även kapitel 4.6 för information om den nya tunnelbanans säkerhetskoncept.

4.4.2 Teknikanläggningar ovan mark

4.4.2.1 Beskrivning och funktion

Förutom stationerna planeras anläggningar ovan mark i form av schaktöverbyggnader tillhörande sju luftutbytesschakt, två brandgasschakt och en teknikbyggnad, se Figur 4-31 i kapitel 4.4.2.2. Luftutbytesschakten har som funktion att ventilera spårtunnlarna, medan brandgasschakten ska ventilera ut brandgaser vid händelse av brand, se även avsnitt 4.4.1.2. Teknikbyggnad med transformator behövs för att kunna säkra tågdriften mellan Liljeholmen och Fridhemsplan på grund av det långa avståndet mellan stationerna. Vidare planeras två servicetunnlar med

tunnelmynningar ovan mark. En planeras vid Lindhagensplan och den andra intill Södertäljevägen, nära avfarten mot Hägerstensvägen.

Under arbetet med järnvägsplanen har olika lösningar studerats för ventilation av luft och brandgaser. Ett tidigare planerat läge för luftutbytesschakt vid Magelungsvägen har ersatts med att luftutbytet i stället sker söder om Älvsjö station vid tunnelmynningen. Även ett tidigare planerat brandgasschakt vid Älvsjö Gårdsväg har ersatts med en integrerad lösning i Älvsjö station.

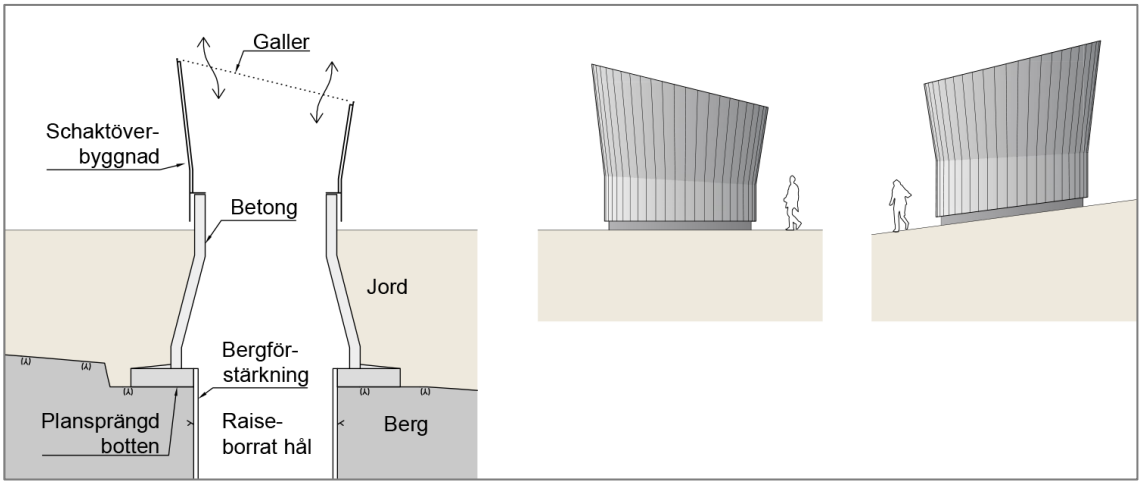
4.4.2.2 Generellt om placering och utformning

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

För varje objekt har flera placeringar studerats och utvärderats utifrån ovan nämnda aspekter. Det kan exempelvis röra sig om avvägningar mellan naturmiljö och planerad bebyggelse. Slutligen har en sammanvägd bedömning gjorts för att välja placering.

I projektet har det tagits fram en typutformning för schaktöverbyggnader. Typutformningen är ett cylinderformat torn med en bredare avslutning uppåt med galler över schaktmynningen. Fasadmaterialet följer den rundade formen med vertikala ribbor, se Figur 4-39. Schaktöverbyggnaderna utformas med hänsyn till platsens stads- och landskapsbild avseende form, skala och material. Gestaltningsavsikten är att de ska vara tydligt igenkännbara som en del av den nya tunnelbanan, men med viss anpassning till förutsättningarna vid varje plats. Arbetet med utformning och gestaltning av överbyggnaderna sker i samråd med Stockholms stad. Se även järnvägsplanens gestaltningsprogram.

Schaktöverbyggnaderna vid Fleminggatan och Östbergavägen undantas från typutformningen. Undantagen görs på grund av att schakten är något större än övriga schakt samt att de är lokaliserade i torg- och gatumiljö. Genom annan utformning anpassas de bättre till stads- och landskapsbilden på respektive plats.



Figur 4-39. Principsektion (tv) och typutformning med anpassning till mark (th) för en schaktöverbyggnad.

I Figur 4-40 visas hela spårsträckan och placeringen av objekten längs med denna. I kommande avsnitt 4.4.2.3-4.4.2.5 redovisas utformning och placering för respektive teknikanläggning ovan mark.

Figur 4-40. Översiktlig placering av teknikanläggningar ovan mark längs den nya tunnelbanelinjen.

4.4.2.3 Luftutbytesschakt

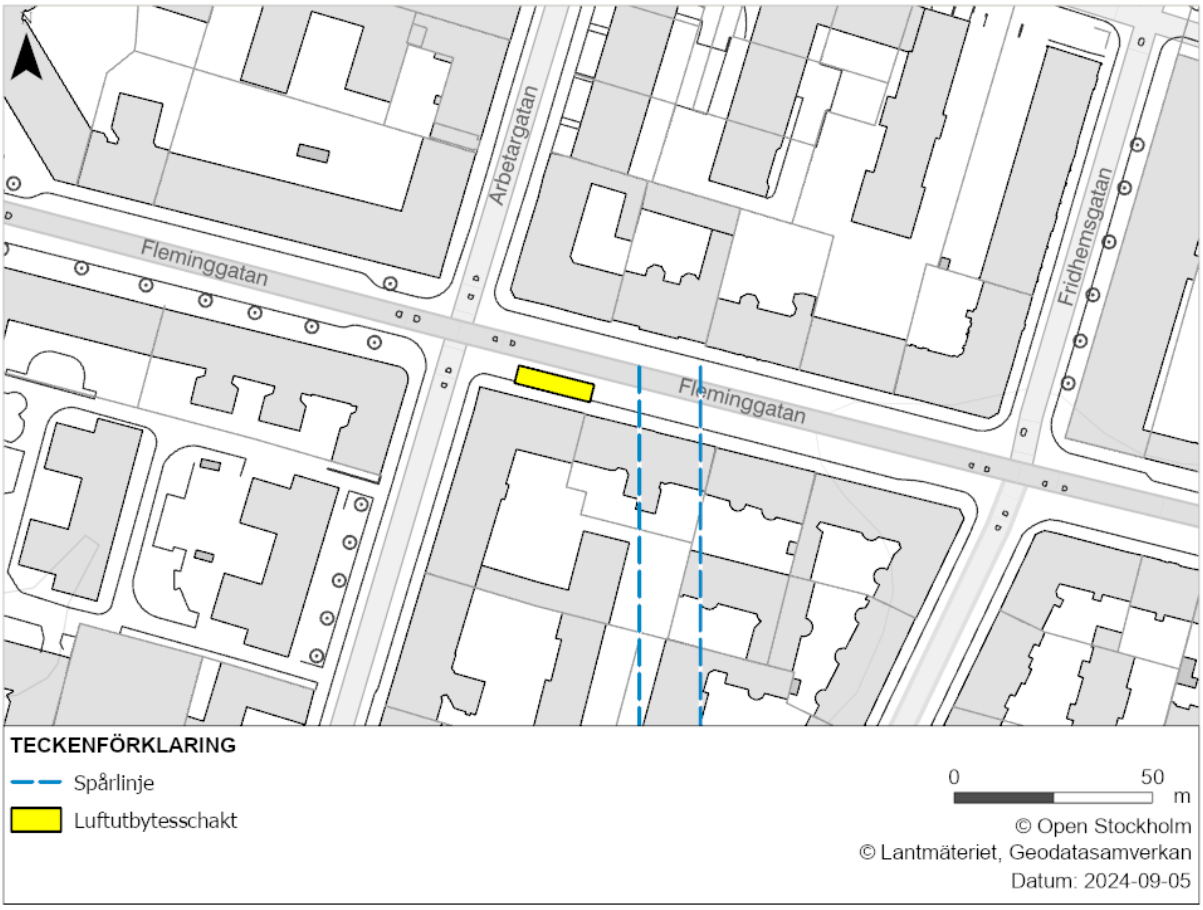
Utformning

För tunnelbana till Älvsjö föreslås alla luftutbytesschakt få en standardiserad, igenkännbar utformning men med vissa variationer. Den synliga delen blir då mellan fyra och fem och en halv meter hög och består av kraftig plåt. Uppåt vidgar sig schaktöverbyggnaden för att öka arean där gallret sitter vilket också ger ett karaktäristiskt uttryck. Schaktöverbyggnadens underkant anpassas till terrängen på respektive plats, se typutformning i Figur 4-39. På utsidan kläs schaktöverbyggnaden med påsvetsade plåtar för att förstärka uttrycket och minska mängden slät yta som lockar till klotter. Vissa undantag görs där det finns anledning att frångå utformningen.

Fleminggatan

Ett luftutbytesschakt placeras i kanten av Fleminggatan, nära korsningen till Arbetargatan, se Figur 4-41. Då detta schakt ligger i en gatumiljö ges det en avvikande utformning med en låg sarg med galler på. Schaktöverbyggnaden blir 18,6 meter lång och 2,5 meter bred. Höjden blir minst 0,5 meter mätt från intilliggande gångbana och följer gatans lutning i längsled. Schaktets ovansida täcks av galler. Se Figur 4-42 för visualisering av schaktöverbyggnaden. Platsen används idag som gatuparkering och schaktöverbyggnaden har anpassats i höjd från en till en halv meter för att minska det visuella intrycket i gaturummet. Avståndet till gatan och höjden på schaktöverbyggnaden är anpassat så att cyklister säkert ska komma förbi. Även avståndet till korsningen Arbetargatan/Fleminggatan är anpassat för att säkerställa god överblick vid övergångsstället och för att säkerställa svängradien.

En placering av luftutbytesschaktet vid Fleminggatans västra ände har studerats men valdes bort på grund av långt avstånd till spårtunnlarna. Alternativa utformningar har studerats för aktuellt läge. En utformning med en kortare men bredare schaktöverbyggnad valdes bort på grund av påverkan på trafik och stadsbild på Fleminggatan samt stor påverkan på trafik och omgivning under byggtiden.



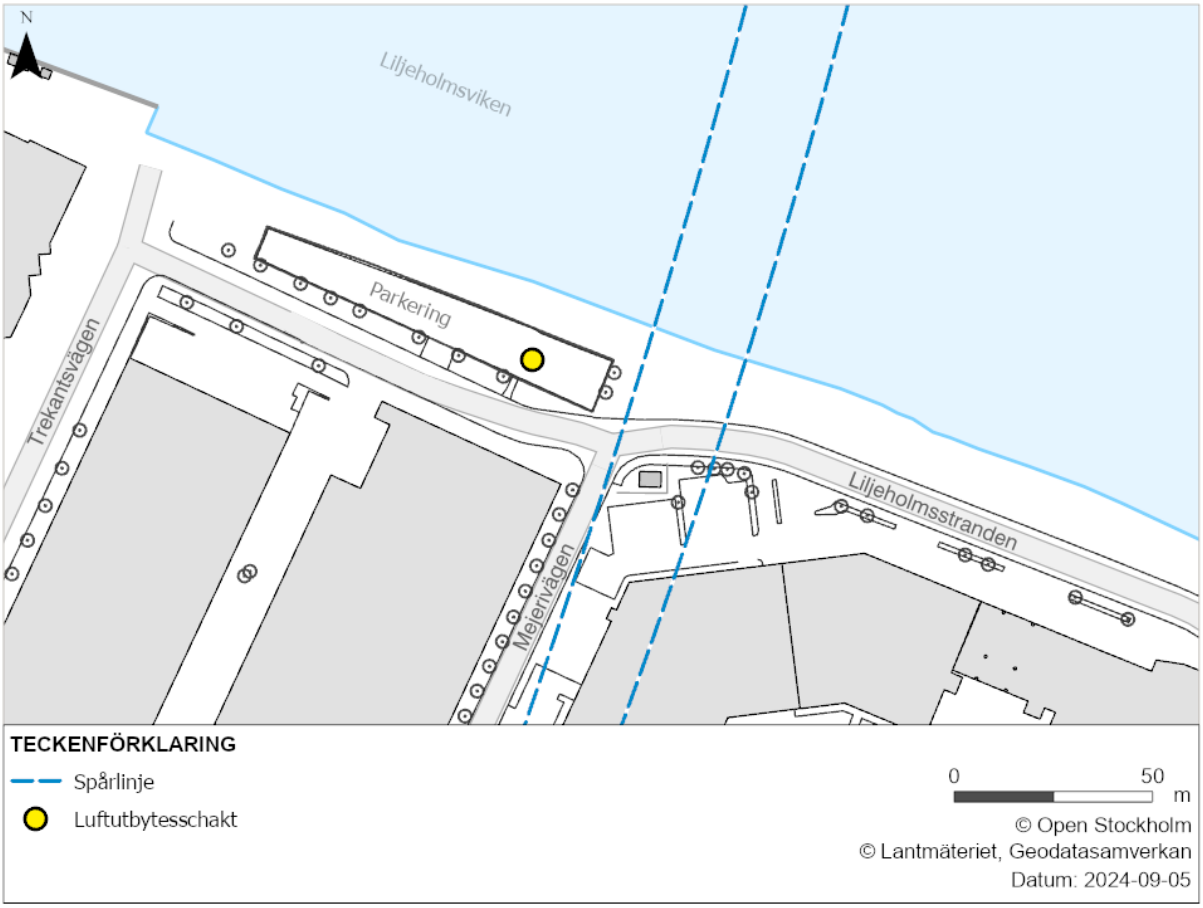
Figur 4-41. Placering av luftutbytesschakt Fleminggatan.

Figur 4-42. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Fleminggatan, perspektiv från väster.

Liljeholmsstranden

Luftutbytesschaktet föreslås placeras på en parkeringsyta vid Liljeholmsstranden, se Figur 4-43 för placering och Figur 4-44 för visualisering av schaktöverbyggnaden.

En placering i förlängningen av Mejerivägen har studerats men valdes bort på grund av påverkan på stadsbilden samt kollision med ledningar.



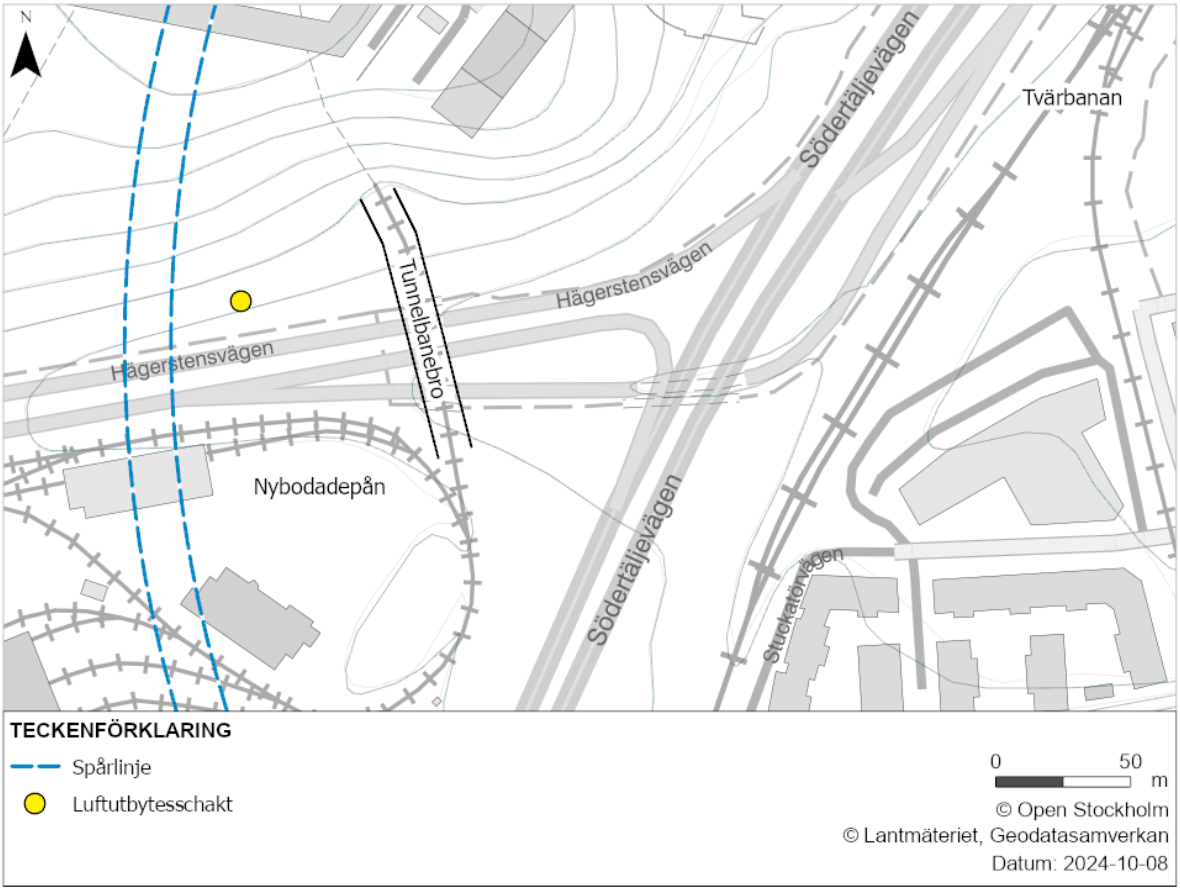
Figur 4-43. Placering av luftutbytesschakt Liljeholmsstranden.

Figur 4-44. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Liljeholmsstranden, fågelperspektiv från nordväst.

Hägerstensvägen

Luftutbytesschaktet föreslås placeras vid Hägerstensvägen, strax väster om Röd linjes koppling till Nybodadepån, se Figur 4-45 för placering och Figur 4-46 för visualisering av schaktöverbyggnaden.

En placering på västra sidan om spårlinjen har studerats men valdes bort på grund av sämre teknisk lösning. Även en placering längre österut, närmare tunnelbanebron till depån, har studerats men valdes bort på grund av sämre trafiklösning under byggtiden. Små justeringar har utförts för aktuellt läge för att minska påverkan på naturmiljön under byggtiden.



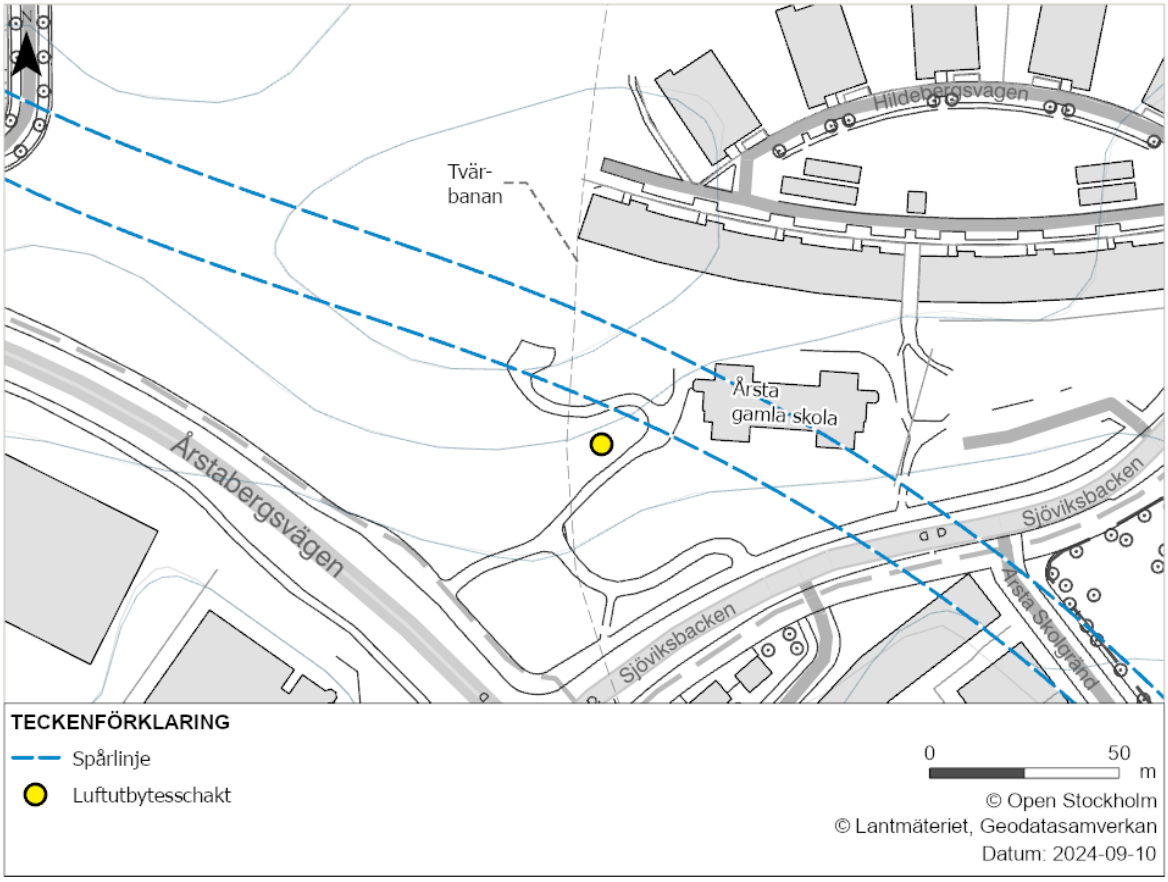
Figur 4-45. Placering av luftutbytesschakt Hägerstensvägen.

Figur 4-46. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Hägerstensvägen, fågelperspektiv från sydväst.

Sjöviksbacken

Luftutbytesschaktet föreslås placeras intill en gångväg strax väster om Årsta gamla skola, se Figur 4-47 för placering och Figur 4-48 för visualisering av schaktöverbyggnaden. Schaktet bedöms ha tillräckligt avstånd till Tvärbanans tunnel mellan Årstaberg och Årstadal.

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



Figur 4-47. Placering av luftutbytesschakt Sjöviksbacken.

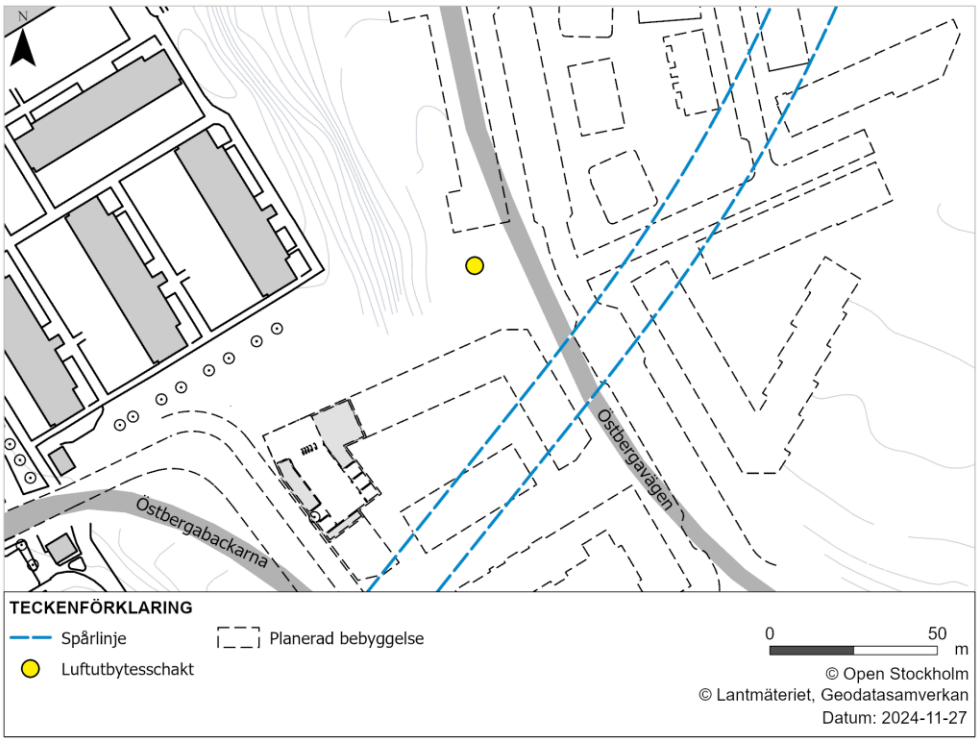
Figur 4-48. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Sjöviksbacken, fågelperspektiv från sydväst.

Östbergavägen

Nedanför slänten upp mot Östberga föreslås ett luftutbytesschakt placeras på ett litet torg i den planerade bebyggelsen, se Figur 4-49. Här planeras även trappor för att förbinda Östberga med Årstafältet i framtiden. Placeringen tar hänsyn till trapporna och siktlinjerna mellan stadsdelarna.

Schaktöverbyggnaden vid Östbergavägen behöver vara större än övriga schaktöverbyggnader längs spårlinjen. Detta för att säkerställa tillräckligt luftflöde i händelse av brand då brandgaser ventileras ut, via brandgasschakt, och luftutbytesschaktet behöver kunna hantera ersättningsluft och motverka undertryck på stationen. Schaktöverbyggnaden får en diameter på cirka sex och en halv meter, se Figur 4-50 för visualisering.

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



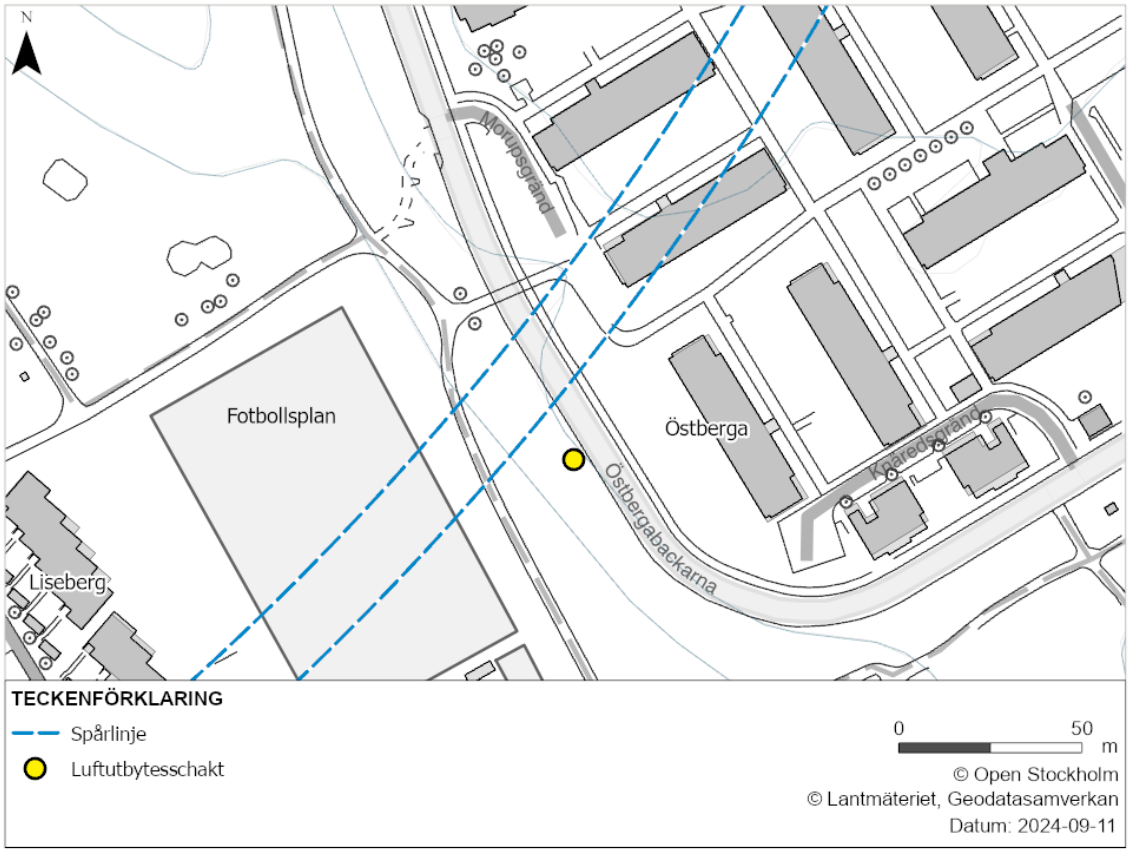
Figur 4-49. Placering av luftutbytesschakt Östbergavägen.

Figur 4-50. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Östbergavägen, fågelperspektiv från öster.

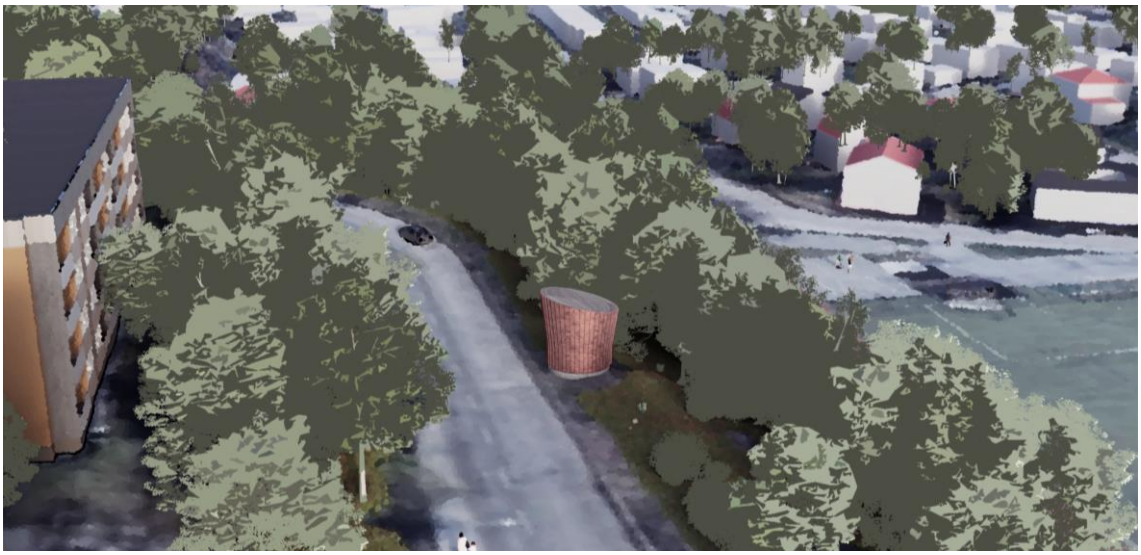
Östbergabackarna

Ett luftutbytesschakt placeras vid Östbergabackarna ovanför slänten vid Lisebergs bollplan, se Figur 4-51 för placering och Figur 4-52 för visualisering av schaktöverbyggnaden. Ingen bebyggelse planeras för närvarande i närområdet.

En placering på nedsidan av slänten, i anslutning till fotbollsplanen, har studerats. Läget valdes bort på grund av påverkan på idrotts- och rekreationsvärden under byggtiden. Små justeringar har gjorts vid aktuellt läge för att minska påverkan på naturvärden och ledningar under byggtiden.



Figur 4-51. Placering av luftutbytesschakt Östbergabackarna.

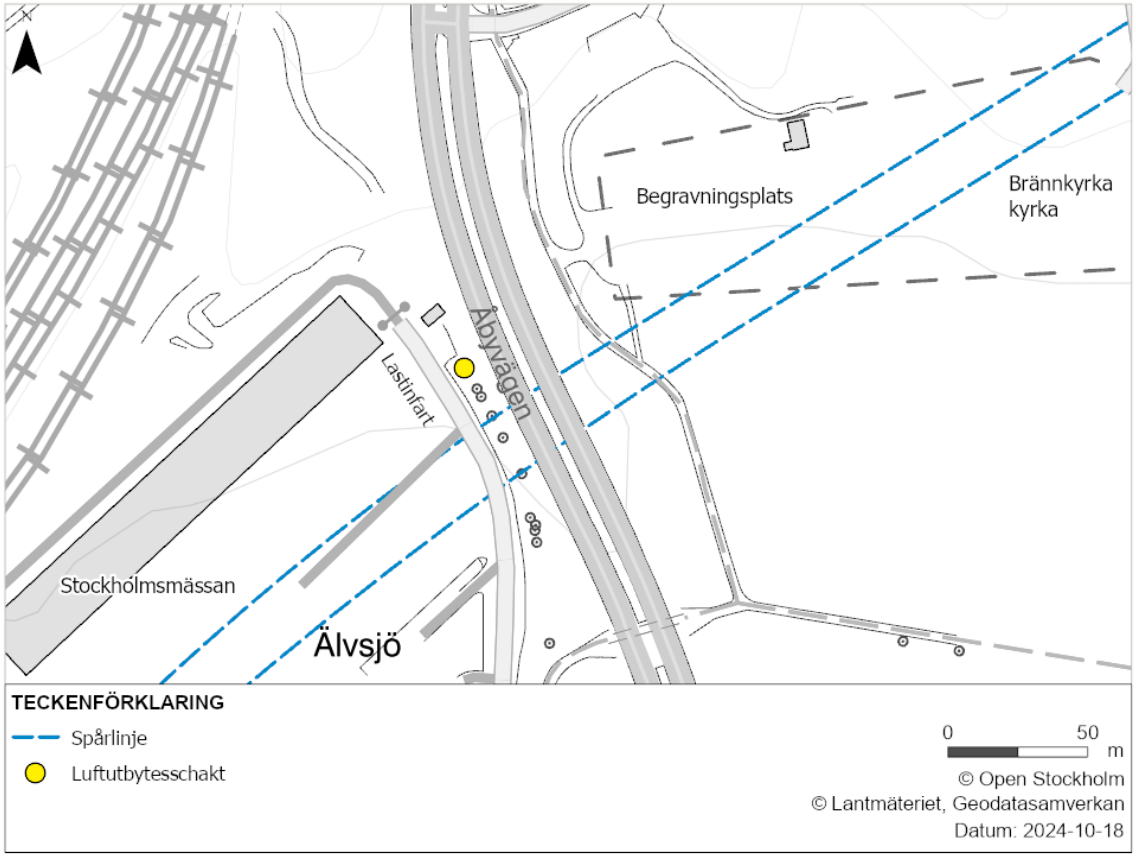


Figur 4-52. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Östbergabackarna, fågelperspektiv från norr.

Åbyvägen

Mellan Åbyvägen och Stockholmsmässans lastinfart föreslås ett luftutbytesschakt placeras, se Figur 4-53 för placering och Figur 4-54 för visualisering av schaktöverbyggnaden. Lastinfarten kan behöva flyttas något västerut över parkeringsytorna under byggtiden men trafiken bedöms kunna fungera utan begränsningar.

En placering på östra sidan om Åbyvägen har studerats men valdes bort på grund av påverkan på natur- och kulturvärden vid Brännkyrka kyrka. Det långa avståndet ner till bergytan öster om Åbyvägen skulle också medföra en hög kostnad.



Figur 4-53. Placering av luftutbytesschakt Åbyvägen.

Figur 4-54. Visualisering av schaktöverbyggnaden för luftutbytesschakt Åbyvägen, fågelperspektiv från söder.

4.4.2.4 Brandgasschakt

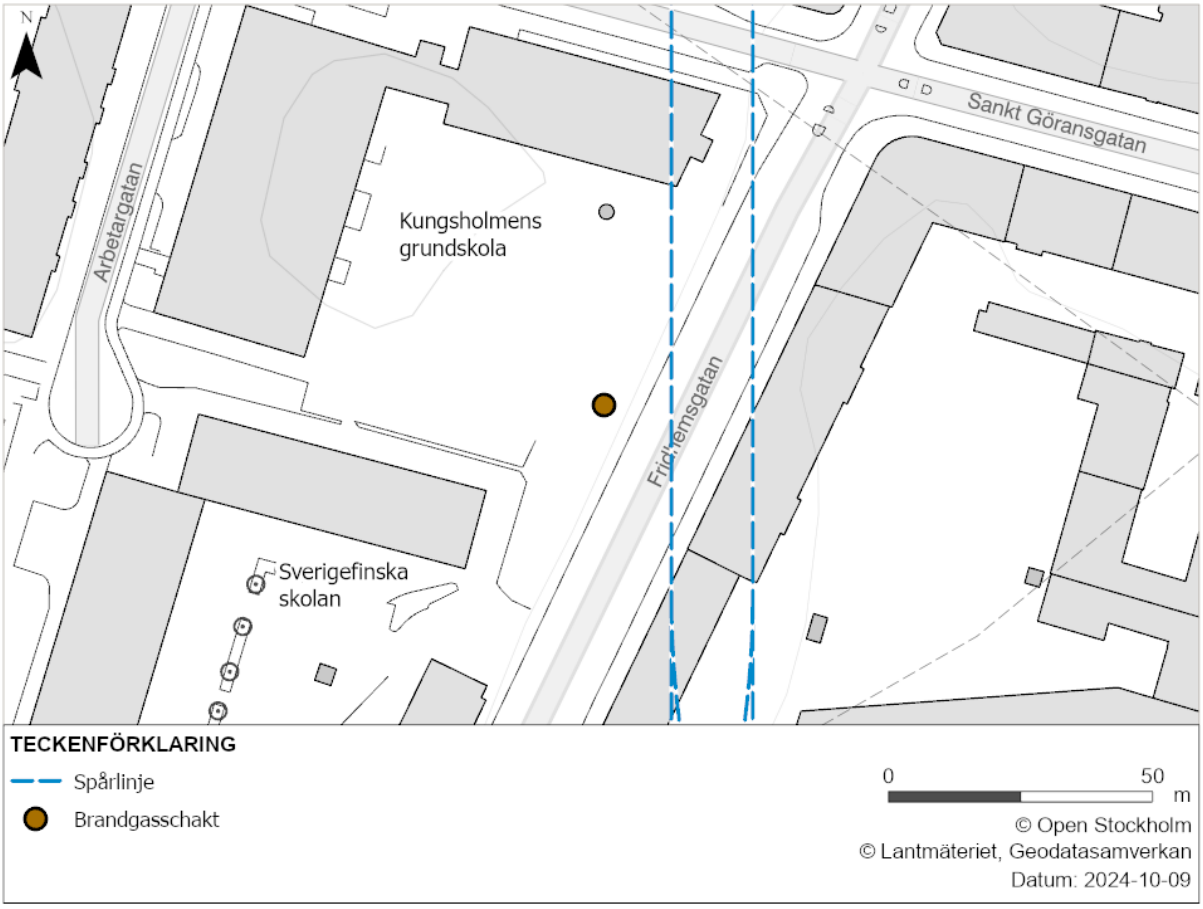
Utformning

Brandgasschaktens konstruktion över mark kommer att ha varierad utformning beroende på förutsättningarna på respektive plats.

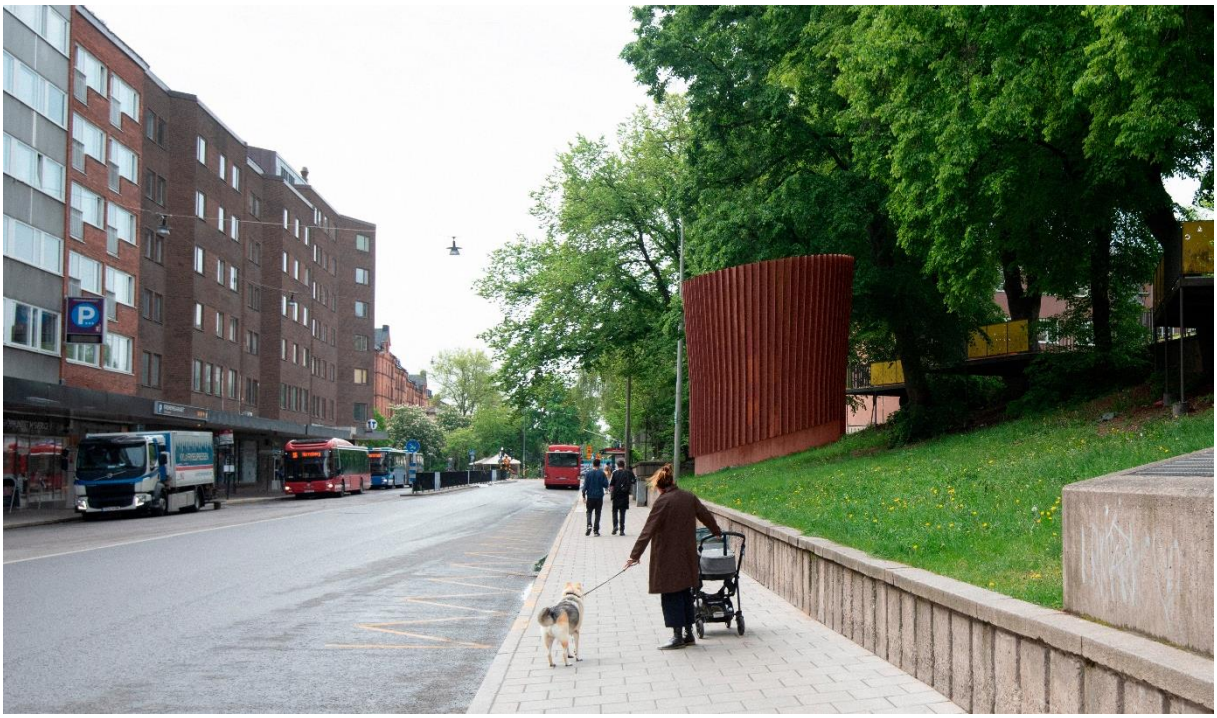
Fridhemsgatan

Vid Fridhemsgatan, i den nedre södra delen av slänten upp mot Kungsholmens grundskolas gård, placeras ett brandgasschakt, se Figur 4-55. Schaktöverbyggnadens diameter planeras bli drygt fem meter i marknivå och något större i ovankant. Höjden blir cirka åtta meter mätt från Fridhemsgatan och cirka fyra meter mätt från skolgården. Se Figur 4-56 för visualisering av schaktöverbyggnaden.

Flera alternativa placeringar längs Fridhemsgatans södra del har studerats. En placering vid restaurangbyggnaden framför Sverigefinska skolan samt ett läge därintill avfärdades på grund av påverkan på restaurangens verksamhet samt stor påverkan på skolgård och skolverksamhet. Ett läge vid gaveln till Sverigefinska skolan avfärdades på grund av påverkan på tillgängligheten till skolan under byggtiden samt på grund av påverkan på kulturmiljö av själva skolbyggnaden och dess husgavel mot Fridhemsgatan. Små justeringar har utförts för aktuellt läge för att minska påverkan på naturmiljön under byggtiden.



Figur 4-55. Placering av brandgasschakt Fridhemsgatan.

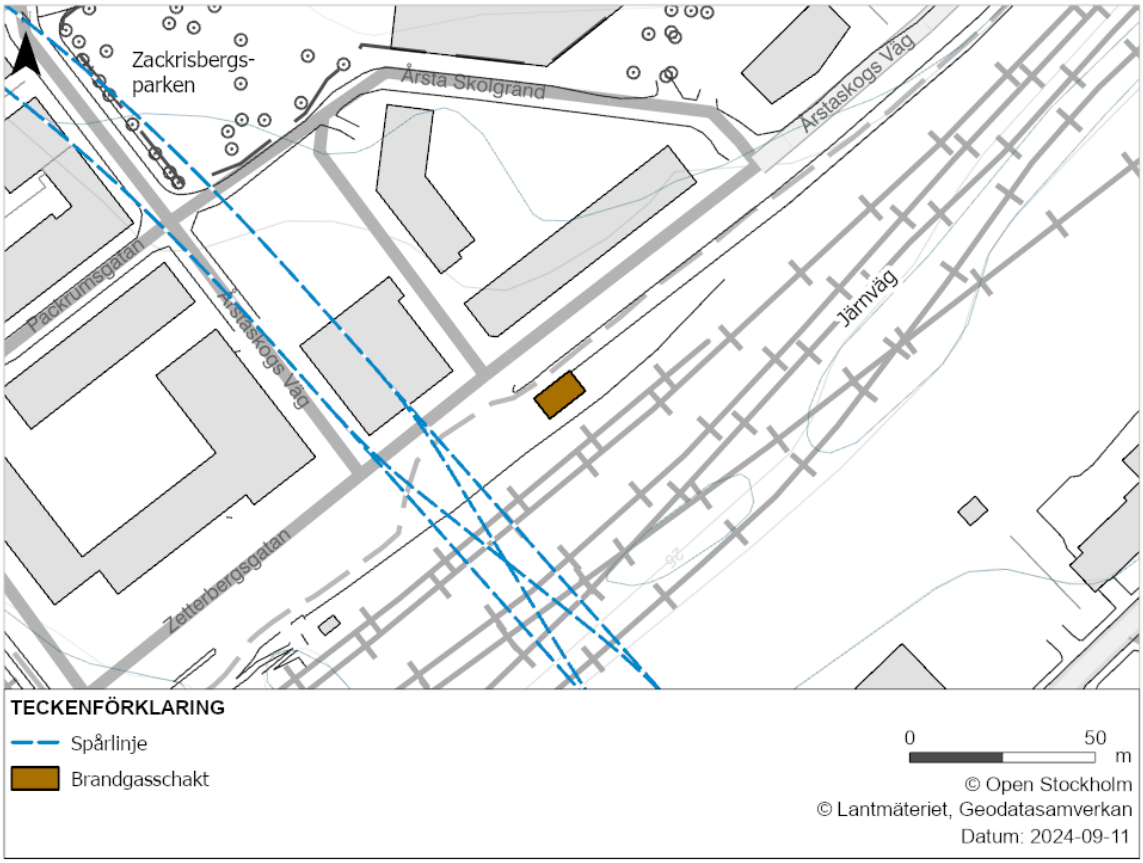


Figur 4-56. Visualisering av schaktöverbyggnaden för brandgasschakt Fridhemsgatan, perspektiv från norr.

Årsta Skolgränd

Ett stort område nordväst om järnvägen i Årstaberg är under pågående utveckling. Flera bostadshus är färdigställda och andra är under uppförande. Närmast järnvägen löper en gång- och cykelväg med en intilliggande skärm som avgränsar mot spårområdet. I detta område, integrerad med skärmen, föreslås att en byggnad med fläktrum och brandgasschakt placeras, se Figur 4-57 för placering och Figur 4-58 för visualisering av schaktöverbyggnaden. Utformningen med fläktrum i markplan möjliggör byte av fläktar.

Placeringen vid befintlig skärm har finjusterats för att anpassas till befintlig situation med gång- och cykelväg samt bil- och järnväg. Den har också anpassats för kända utbyggnadsplaner för järnvägen.



Figur 4-57. Placering av brandgasschakt Årsta Skolgränd.

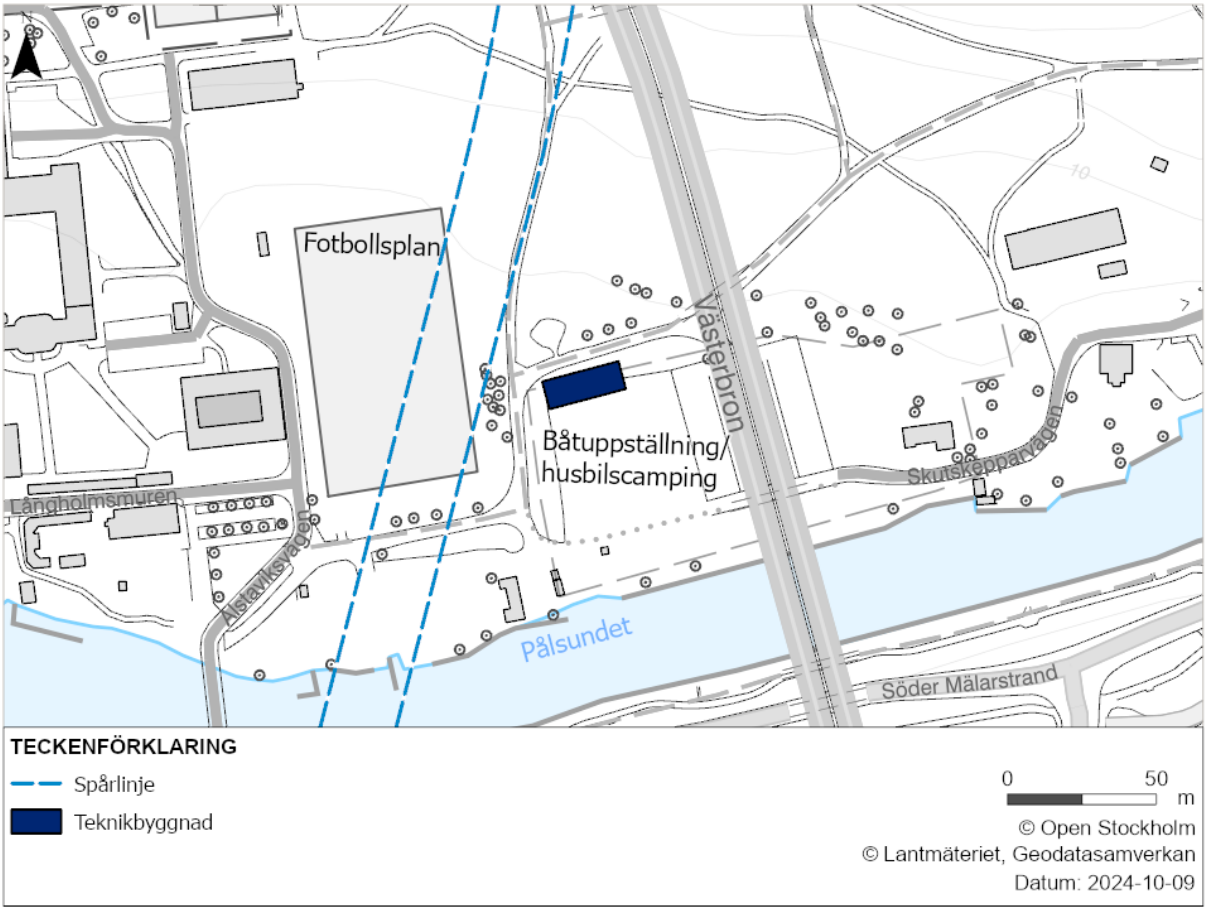
Figur 4-58. Visualisering av schaktöverbyggnaden för brandgasschakt Årsta Skolgränd, perspektiv från nordväst.

4.4.2.5 Teknikbyggnad Långholmen

Placering och utformning

Teknikbyggnaden placeras delvis under mark för att minska markanspråket och delvis ovan mark för att underlätta drift- och underhållsinsatser på utrustningen.

Teknikbyggnaden placeras i norra kanten av en yta som används för båtuppställning vintertid och husbilscamping sommartid, se Figur 4-59. I området finns sociala värden samt kultur- och naturvärden.



Figur 4-59. Placering av teknikbyggnad Långholmen.

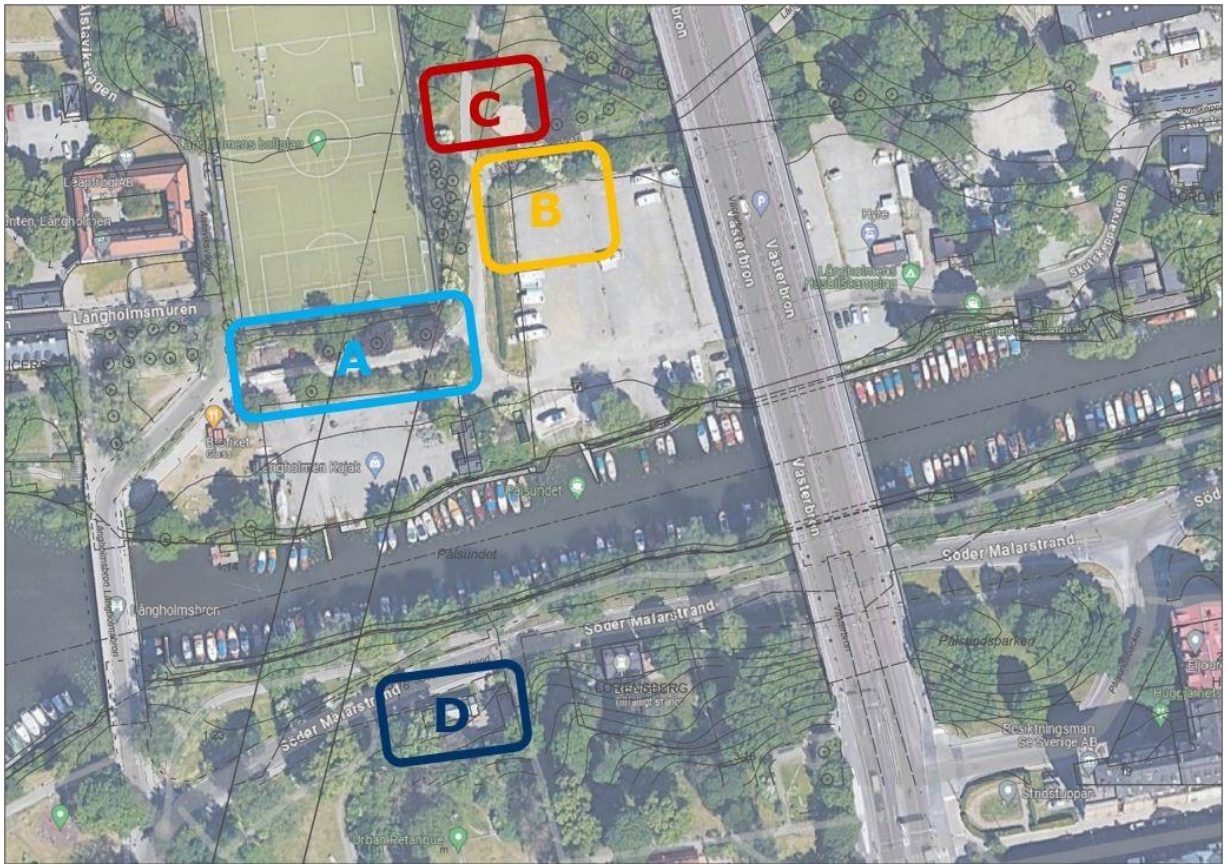
Teknikbyggnaden får en våning ovan mark samt källarplan. Byggnaden blir cirka 160 kvadratmeter och långsmal för att göra så litet intrång som möjligt på ytan för båtuppställning och husbilscamping. Se Figur 4-60 och Figur 4-61 för visualiseringar av byggnaden. För att säkerställa åtkomst för service planeras en angöringsplats för mindre servicefordon invid byggnaden.

Figur 4-60. Visualisering av teknikbyggnaden, fågelperspektiv från söder.

Figur 4-61. Visualisering av teknikbyggnaden, perspektiv från norr.

Bortvalda lokaliseringar och utformningsalternativ

För att uppfylla funktionskraven behöver teknikbyggnaden vara placerad längs spårtunneln, mellan den norra delen av Långholmen och den norra delen av Södermalm. En placering vid Långholmens norra strand valdes bort då påverkan på kultur- och naturmiljö skulle bli stor under både bygg- och drifttiden och bedömdes bli svår att genomföra. Kvarvarande identifierade möjliga lägen enligt Figur 4-62 har inventerats och värderats utifrån aspekterna befolkning och samhällsfunktion, genomförande med avseende byggtid och påverkan på andra parter, kostnad och komplexitet samt naturvärden och kulturvärden.



Figur 4-62. Inventerade områden för olika placeringsalternativ. Område A – direkt söder om Långholmens bollplan. Område B – vid norra delen av uppställningsplats för båtar och husbilar (valt alternativ). Område C – i parken norr om gång- och cykelbana. Område D - Söder Mälarstrand.

De avfärdade alternativen, A, C och D, bedöms ha större negativ påverkan på befolkning och samhällsfunktion, kostnad och komplexitet samt på naturvärde och kulturmiljö än det valda alternativet B. Alternativ A bedöms under byggtiden påverka idrottsverksamhet på Långholmens bollplan och befintlig kiosk- och kajakverksamhet samt få stor påverkan på kulturmiljön. Alternativ C bedöms, utöver påverkan på natur- och kulturvärden, leda till större negativ påverkan på sociala värden då parken är en allmän plats för vistelse och rekreation. Alternativet bedöms även kräva mer förstärkningsåtgärder vilket leder till större påverkan på tid och kostnad. Alternativ D bedöms inte vara lämpligt med hänsyn till platsens höga kulturmiljövärden. Sett till beroenden och andra parter bedöms de utvärderade alternativen vara likvärdiga.

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

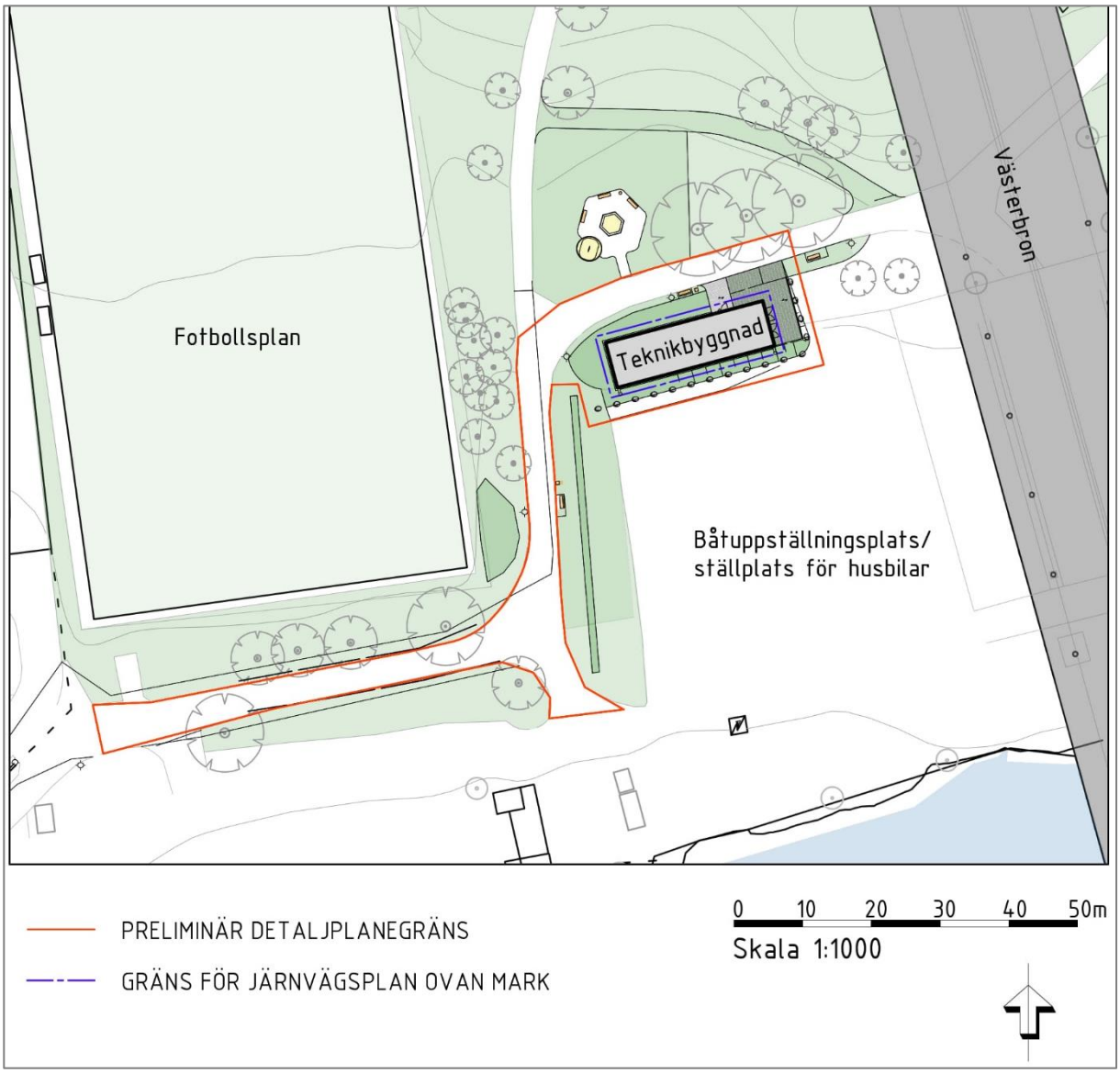
En utformning med samtliga funktioner i utrymmen ovan mark har avfärdats då det ger ett större markanspråk än utformningsalternativet med hälften av funktionerna placerade under mark. Fördelarna med att minska markanspråket på Långholmen bedöms överväga nackdelarna med den något högre kostnad och de något sämre förutsättningar för drifttiden som en byggnad delvis under mark för med sig. Ytterligare en annan utformning med samtliga teknikutrymmen under mark har studerats övergripande. En sådan utformning innebär ett visst markanspråk ovan mark för entré och trapphus samt yta för funktioner som krävs för drift- och underhållsarbeten. Denna utformning har avfärdats bland annat på grund av större påverkan under byggtiden samt ökad komplexitet och kostnad. Slutligen har en utformning i bergrum i anslutning till spårtunnlarna avfärdats på grund av ökad komplexitet och betydligt högre kostnad, större inläckage av

grundvatten, arbetsmiljö och risker vid utrymning samt sämre förutsättningar för drift- och underhållsarbeten.

Delar som hanteras utanför järnvägsplanen

Delar av funktionerna tillhörande teknikbyggnaden planeras att tas fram av Stockholms stad och ingå i den detaljplan som tas fram för att möjliggöra ny tunnelbana, se Figur 4-53.

De driftsfunktioner som finns intill teknikbyggnaden är en åtkomstyta till dörr samt en uppställningsyta för driftfordon vid tillsyn, service och utbyte av utrustning. Utformningen av dessa är gjorda så att de ska smälta in i den gröna parkmiljön med exempelvis gräsarmerad yta för uppställning i stället för asfalt. Anslutande gångväg från väster kommer att förstärkas och breddas lokalt för att möjliggöra för framtida driftfordon.



Figur 4-63. Delar av funktionerna tillhörande teknikbyggnaden planeras ingå i den detaljplan som möjliggör tunnelbanan.

4.4.2.6 Tunnelmynningar för servicetunnlar

Tunnelmynningar för servicetunnlar planeras på två platser, vid Lindhagensplan samt intill Södertäljevägen nära avfarten mot Hägerstensvägen, i anslutning till en befintlig tunnel. Servicetunnlarnas funktion under drifttiden beskrivs i kapitel 4.7 och som arbetstunnlar under byggtiden i kapitel 4.8.

Båda tunnelmynningarna utformas med en betongkonstruktion med grind eller port för att service- och räddningsfordon samt gods ska kunna tas in direkt i tunneln. Det kommer även finnas utrymningsdörrar och ventilationsgaller för luftintag i tunnelmynningarna. För att angöra servicetunneln vid Lindhagensplan anläggs en väg från befintligt vägnät i anslutning till tunnelmynningen. Denna väg kommer också att utgöra angreppsväg för räddningstjänsten. Tunnelmynningen vid Södertäljevägen angörs via Södertäljevägen, vilken också blir angreppsväg för räddningstjänsten. Den första delen av tunneln utgörs av en gemensam konstruktion med en annan anläggningsägare. Tunneldelarna kommer skiljas åt via en mellanvägg. Utanför tunnelmynningen vid Södertäljevägen behövs en cirka 15 meter lång utskjutande tunneldel för att separera avluftningen från befintlig tunnel och servicetunnelns luftintag.

4.5 Vatten och avlopp

Generellt för kapitel 4.5 gäller att motiv till utformning redovisas integrerat i den beskrivande texten.

Vatten- och avloppssystemet (VA) för den nya tunnelbanan utgörs i huvudsak av ett avvattningssystem och ett brandvattensystem.

Avvattningssystemet tar hand om inläckande grundvatten och dräneringsvatten från sprickor i berget, gemensamt benämnt tunnelvatten. Mängden inläckande grundvatten kommer mätas separat för olika valda delsträckor. De definitiva sträckorna där mätning ska ske avgörs efter kommande miljödom. Vidare hanterar systemet släckvatten från eventuell brandbekämpning, kondensvatten, vatten från eventuell tvättning av tunnlar samt från golvavlopp i teknikutrymmen. Syftet med avvattningssystemet är att samla upp och vid behov rena det vatten som samlas i tunnelsystemet och därefter transportera bort det.

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

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

För eventuell brandbekämpning i tunnelsystemet krävs ett brandvattensystem, där brandvatten som försörjer brandvattenuttag placeras i tvärtunnlarna, mellan enkelspårstunnlarna, samt på stationernas plattformar. Brandvattensystemet ansluter till tre vattenmagasin som placeras i servicetunnlarna vid Fridhemsplan och Liljeholmen samt mellan spårtunnlarna söder om station Älvsjö. Vattenmagasinen i sin tur ansluts till det kommunala ledningsnätet. Brandvattensystemet är ett trycksatt system. Tryckstegringspumpar används för att upprätthålla räddningstjänstens behov av tryck i ledningarna.

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

4.6 Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan

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

4.6.1 Utrymnings- och insatskoncept

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

4.6.2 Utrymning och insats vid stationer

Utrymning från stationerna sker i första hand via ordinarie trappor, rulltrappor och hissar. Samtliga högkapacitetshissar används som utrymningshissar. Hissarna kompletteras alltid med separata utrymningstrapphus som kan användas för utrymning samt för evakuering från hissar om de fastnar på grund av tekniskt fel. Utrymningsvägar från plattformarna dimensioneras för att kunna utrymma två fulla tåg samtidigt. Plattformarna avskiljs från uppgångarna med dörr- och väggpartier i respektive ände. Utrymmet innanför dessa partier tjänar även som utrymningsplats för personer med nedsatt rörelseförmåga, där de sedan kan ta sig vidare med hjälp av hissar till mellanplanet och därefter med hjälp av utrymningshiss (högkapacitetshiss). Avskiljningarna tillsammans med brandgasventilation och övertrycksättning förhindrar att brand och brandgaser sprider sig till utrymningsvägarna.

Tillträdesvägar för räddningstjänsten för insats till stationerna utgörs huvudsakligen av ordinarie stationsentréer och transport ned till mellanplan kan ske med hjälp av hiss. Alla hissar kan användas för utrymning. Till station Fridhemsplan och Liljeholmen planeras för att räddningstjänstens fordon ska kunna nyttja de arbetstunnlar som kommer att bli permanenta servicetunnlar. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem, system för brandgasventilation samt särskilda informationstablåer för räddningstjänsten. Det finns även tillgång till brandvatten som räddningstjänstens rökdykare kan använda vid insats på plattform och i spårtunnel.

4.6.3 Utrymning och insats i spårtunnel

Vid utrymning i spårtunnel utrymmer passagerarna tåget genom att ta sig ner till hårdgjorda gångbanor i spårnivå. Gångbanorna leder till utrymningsvägar som ansluter till en annan spårtunnel eller ramper som leder upp till plattformen på en station. Gångbanorna är generellt 1,2 meter breda och löper längs med spåren utmed de nya spårtunnlarnas hela sträckning. Utrymningsvägar (tvärtunnlar) planeras att finnas med cirka 300 meters avstånd. Tvärtunnlarna är utformade som en brandsluss som behöver passeras för att komma till andra spårtunneln som utgör säker plats. Insats i spårtunnlar sker i första hand genom att räddningstjänsten transporterar sig ner via hissarna på stationerna eller via servicetunnlarna vid Fridhemsplan och Liljeholmen och sedan vidare i den säkra spårtunneln och påbörjar insats från lämplig utrymningsväg. Avståndet mellan utrymningsvägarna medför att räddningstjänsten inte behöver göra insatser längre än 150 meter in i den drabbade tunneln. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem och tillgång till brandvatten för räddningstjänsten.

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

4.7 Drift och underhåll

Drift och underhållsarbeten av lättare karaktär genomförs i första hand från stationerna där merparten av alla teknikutrymmen för el, signal, tele, ventilation med mera är placerade. Åtkomst sker via exempelvis högkapacitetshissar och trappor.

Drift- och underhållsarbeten av tyngre karaktär, såsom utbyte av transformatorer, planeras i huvudsak att ske via tunnelbanespåren med intransport från den nya depån vid Älvsjö industriområde. Dessa underhållsarbeten kan i regel endast genomföras under trafikfri tid.

Vid Fridhemsplan och Liljeholmen planeras åtkomst för underhållsfordon till stationerna och dess teknikutrymmen via en servicetunnel till vardera stationen. Där kan även tyngre service- och underhållsarbeten genomföras under trafikerad tid.

Under byggtiden kommer servicetunnlarna användas för att bygga de nya stationsdelarna vid respektive station och de benämns då arbetstunnlar, se avsnitt 4.8.2 och 4.8.3 för närmare beskrivning av tunnlarnas utformning.

Norr om station Fridhemsplan anläggs två spår för uppställning av tåg. Huvudspåren fortsätter förbi plattformen och övergår i uppställningsspår efter stationens norra ände. Längd för uppställning av tåg blir cirka 100 meter i vardera spår.

Stationerna Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö utformas även med en lastkaj mittemot plattformen för att kunna ta in tyngre utrustning och komponenter, exempelvis transformatorer, via spåret.

Åtkomst för tillsyn, service och underhåll av teknikutrustning placerad i tvärtunnlar har enbart åtkomst under trafikfri tid. Åtkomst sker då via gångbana i spårtunnel till närmaste station eller via spårgående fordon.

För stationerna Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö krävs angörings- och lossningsplats i anslutning till stationsentréerna där merparten av gods för drift och underhåll kan tas in. Sop- och bränslehantering sker också via dessa angörings- och lossningsplatser. Även vid Liljeholmen sker sop- och bränslehantering på markytan. I de flesta fall behöver också

biljetthallarnas fasadytor vara åtkomliga för underhåll, exempelvis för skötsel av glas- och entrépartier.

Luftutbytes- och brandgasschaktens utvändiga delar ovan mark kommer endast i mindre omfattning behöva underhåll då tillhörande tekniska system mestadels är placerade i bergtunnlarna. Brandgasschaktet vid Årsta Skolgränd behöver något mer underhåll än övriga med anledning av att tekniska system placeras ovan mark.

Teknikbyggnaden på Långholmen kommer att kräva plats på markytan för angöring, lastning och lossning.

4.8 Ytbehov under byggtiden

I kapitlet beskrivs behovet av etableringsytor under byggtiden översiktligt. En mer detaljerad redovisning finns i järnvägsplanens plankartor med tillhörande bilagor, där ytorna benämns tillfällig nyttjanderätt. I kapitel 7.2 beskrivs innebörden av att mark tas i anspråk tillfälligt under byggtiden.

Se avsnitt 5.5.1 för mer utförlig beskrivning av byggmetoder för anläggning av tunnelbanan.

4.8.1 Övergripande om ytbehov

4.8.1.1 Etableringsytor

För att kunna bygga den nya tunnelbanan behöver mark och utrymmen tillfälligt tas i anspråk under byggtiden i form av etableringsytor. Ytorna anläggs i anslutning till stationer, arbetstunnlar, luftutbytes- och brandgasschakt, teknikbyggnad och start av tunnelborrmaskiner. Ytorna används för byggnadsarbeten, transporter av massor och byggnadsmaterial, upplag av material, installationer och arbetsbodar, förrådsutrymmen, lokala mobila reningsanläggningar samt för arbetsmaskiner och fordon med mera. På de större etableringsytorna kan det bli aktuellt med verkstadsutrymmen. Under hela byggtiden sker transporter till och från etableringsytorna i form av byggtrafik. Ytor kommer också att behövas för stödkonstruktioner (sponter) för att stabilisera schaktsidorna samt för att förhindra grundvatten från att komma in i schakten. Efter byggtiden avlastas spont och spontstag och lämnas kvar under mark.

Vid val av lokalisering och utformning av ytorna har flera parametrar studerats, exempelvis byggbarhet, befintliga anläggningar, närhet till riskobjekt, tekniska förutsättningar samt kostnad och omgivningspåverkan. Etableringsytorna är, där det är möjligt, utformade så att byggtrafiken ska kunna vända inom ytorna för att minska störningar i trafikflödena. Ytornas storlek varierar på grund av läge, framkomlighet och byggmetod.

4.8.1.2 Etableringsytor för tunnelborrmaskin

Spårtunnlarna planeras att drivas med två tunnelborrmaskiner med start i Älvsjö industriområde och vidare norrut. Tunneldrivningen genomförs i två etapper för att kunna genomföra flera olika arbeten parallellt, vilket minskar tidsåtgången för projektets genomförande. Det innebär att när tunnelborrmaskinerna når Årstaberg flyttas all tillhörande logistik med massor, byggmaterial med mera från etableringsytan för tunnelborrmaskin i Älvsjö industriområde till arbetstunnel och etableringsyta vid Årstakrossen.

Motiv till tunneldrivning med tunnelborrmaskin

Huvudsakliga motiv till valet att driva spårtunnlar med tunnelborrmaskiner i stället för metoden att borra och spränga är minskad omgivningspåverkan i form av vibrationer och minskad risk för

grundvattenpåverkan. Drivning med tunnelborrmaskin ger även tryggare passage av svaghetszoner i berget, bland annat under de båda vattenpassagerna Riddarfjärden och Liljeholmsviken.

Då tunnelborrmaskiner drivs av elektricitet och transporterar ut bergmassor via transportband, först till startplatsen vid Älvsjö och senare till Årstaberg, är det även positivt avseende masshantering vilken minskar i de mest tätbebyggda områdena.

Tunnel utförd med tunnelborrmaskin kan även, utan mer omfattande åtgärder, borras på ett mindre avstånd från befintliga undermarkanläggningar än vid metoden att borra och spränga. Det beror på att metoden innebär mindre skador i berget och lägre vibrationsnivåer.

Drivning med tunnelborrmaskin ger upphov till stomljudsbuller, men framdriften förväntas bli snabbare än genom borrning och sprängning. Därmed förväntas den tid under vilken en enskild person blir störd av buller från tunneldrivningen minska.

Drivning med tunnelborrmaskin ger även ett konstant tunneltvärsnitt med en betongyta som är vattentät och underhållsfri under drifttiden. I jämförelse med metoden att borra och spränga blir klimatpåverkan negativ på grund av ökad cementåtgång för tunnelinklädnaden, så kallad lining.

En nackdel med metoden är att det krävs större etableringsytor där tunnelborrmaskinen ska monteras och starta, än vid borrning och sprängning. En annan nackdel är att det inte är möjligt att påskynda arbeten genom att driva tunnlarna från flera fronter.

Fördelarna med metoden har bedömts överväga nackdelarna i detta projekt där begränsning av omgivningspåverkan är mycket viktig.

Byggkostnaden för drivning med tunnelborrmaskin respektive borra och spränga bedöms vara likvärdig. Den totala kostnaden, för såväl produktion som drift, bedöms vara lägre vid drivning med tunnelborrmaskin med anledning av lägre underhållskostnader. För mer information avseende detaljer om byggnation med tunnelborrmaskin, se avsnitt 5.5.1.

4.8.1.3 Byggmetod för stationer

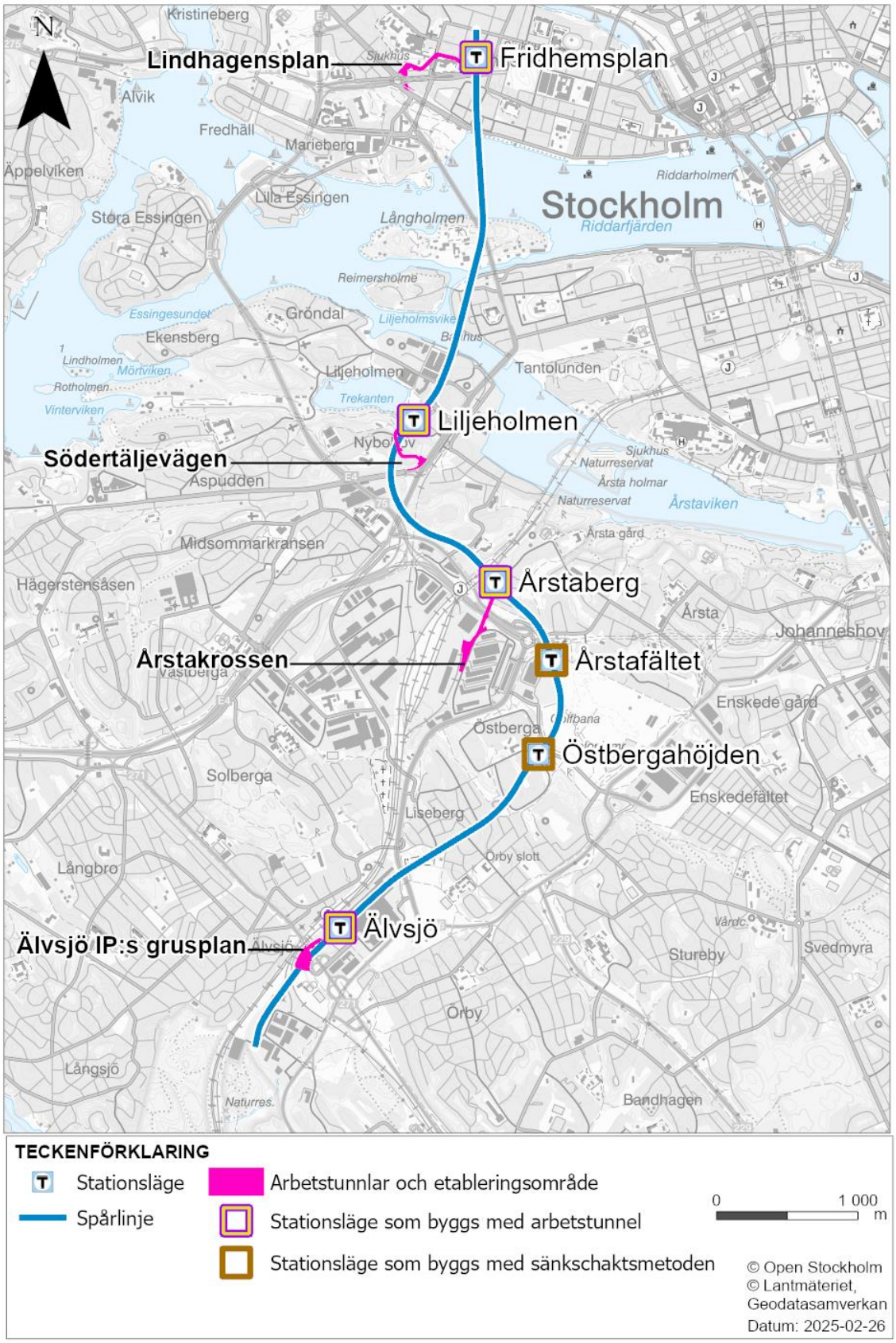
Beskrivning av byggmetod och ytbehov

Två olika byggmetoder för stationer har studerats, i syfte att ge en så tids- och kostnadseffektiv lösning som möjligt. Stationerna Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö planeras att byggas med hjälp av arbetstunnlar medan Årstafältet och Östbergahöjden byggs med sänkschaktsmetoden, se beskrivning av de bägge metoderna i avsnitt 5.5.1. Arbetstunnlarna för Fridhemsplan och Liljeholmen kommer även nyttjas som permanenta servicetunnlar efter byggtiden, se avsnitt 4.7.

Båda byggmetoderna innebär att borra och spränga. Vid en byggnation med arbetstunnel krävs etableringsytor både vid arbetstunnelns mynning och vid stationsläget medan det vid ett sänkschakt enbart krävs en yta vid stationsläget.

Oavsett byggmetod kommer det att behöva anläggas ett hisschakt vid planerade stationslägen med ny stationsentré i markplan. Ett hisschakt är ett öppet vertikalschakt ner till kommande station. Under drifttiden kommer schaktet att innehålla hissarna från biljetthallen på markytan till underliggande station. Oavsett byggmetod kommer därför etableringsyta intill blivande biljetthall att behövas under byggtiden.

Se Figur 4-63 för information om byggmetod samt lokalisering av arbetstunnlar och etableringsytor.



Figur 4-63. Föreslagna byggmetoder för stationerna samt lokalisering av arbetstunnlar med tillhörande etableringsytor.

Motiv till val och bortval av byggmetod

För station Fridhemsplan har sänkschaktsmetoden inte varit aktuell som byggmetod eftersom det är nödvändigt att byggnationen sker genom en arbetstunnel. Delvis för att det inte är möjligt att bygga stationen via ett schakt, då det inte finns tillgängliga ytor vid stationen. Delvis eftersom stationen inte utformas med högkapacitetshissar och det därmed inte behövs ett nytt vertikalschakt upp till markytan, vilket förutsätts i sänkschaktsmetoden. Vidare behöver anläggningen en servicetunnel som efter byggtiden används för drift och underhåll. Inte heller för station Älvsjö har sänkschakt varit ett alternativ utan stationen planeras att byggas med arbetstunnel. Det beror på att ytan vid stationsläget är för liten för att kunna byggas effektivt med sänkschaktsmetoden.

För de fyra stationerna Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet och Östbergahöjden har förutsättningar som varit styrande inför val av byggmetod utgått från parametrarna kostnad och byggtid, omgivningspåverkan och grundvattenpåverkan.

Kostnad och byggtid

En kostnadsmässig fördel för metoden sänkschakt är att det inte sprängs ut mer berg än vad stationen kräver, till skillnad mot de arbetstunnlar som sprängs ut men bara används under byggtiden. Begränsningar uppkommer dock i produktionstakt när alla bergmassor ska transporteras ut och logistiken för arbeten i stationen och schaktet behöver ske vertikalt. Beroende på storlek på schaktet, arbetstunnelns längd, mängden bergmassor som ska transporteras ut så kan jämförelsen i kostnad och tid se olika ut för de olika stationerna.

Ytorna vid stationsläget behöver också användas olika länge beroende på byggmetod. Vid metoden sänkschakt bedöms produktionen vid stationsläget pågå under större delen av byggtiden, med olika aktiviteter under olika tidpunkter.

Vid byggande av station med arbetstunnel bedöms produktionstiden vid stationsläget vara mellan 4,5 och 6 år beroende på station, med olika aktiviteter under olika tidpunkter. Etableringsytan krävs dock under större delen av byggtiden.

Omgivningspåverkan

Vid sänkschaktsmetoden är antalet transporter vid stationsläget betydligt fler än vid metoden arbetstunnel, vilket ökar störning för trafik och bostäder lokalt. Vid metoden arbetstunnel kommer de flesta transporter i stället ske från etableringsytan vid arbetstunnelns mynning. Så fort det går att lasta bergmassor inne i arbetstunnelns mynning minskar också luftburet buller lokalt vid arbetstunneln. Vid metoden sänkschakt kommer de mest bullrande arbetena (bergborrningsarbeten, sprängning samt lyft och transport av bergmassor) vid stationsområdet att ske under längre tid än de bullrande arbetena vid metoden arbetstunnel (bergborrningsarbeten, sprängning). I metoden arbetstunnel tillkommer det dock ytor för etablering och byggnation av arbetstunneln samt störningar i form av buller och stomljud från produktion av arbetstunneln.

Grundvattenpåverkan

Byggande med arbetstunnel medför ett ökat grundvatteninläckage för anläggningen vilket innebär högre kostnader för att undvika påverkan på grundvattennivån.

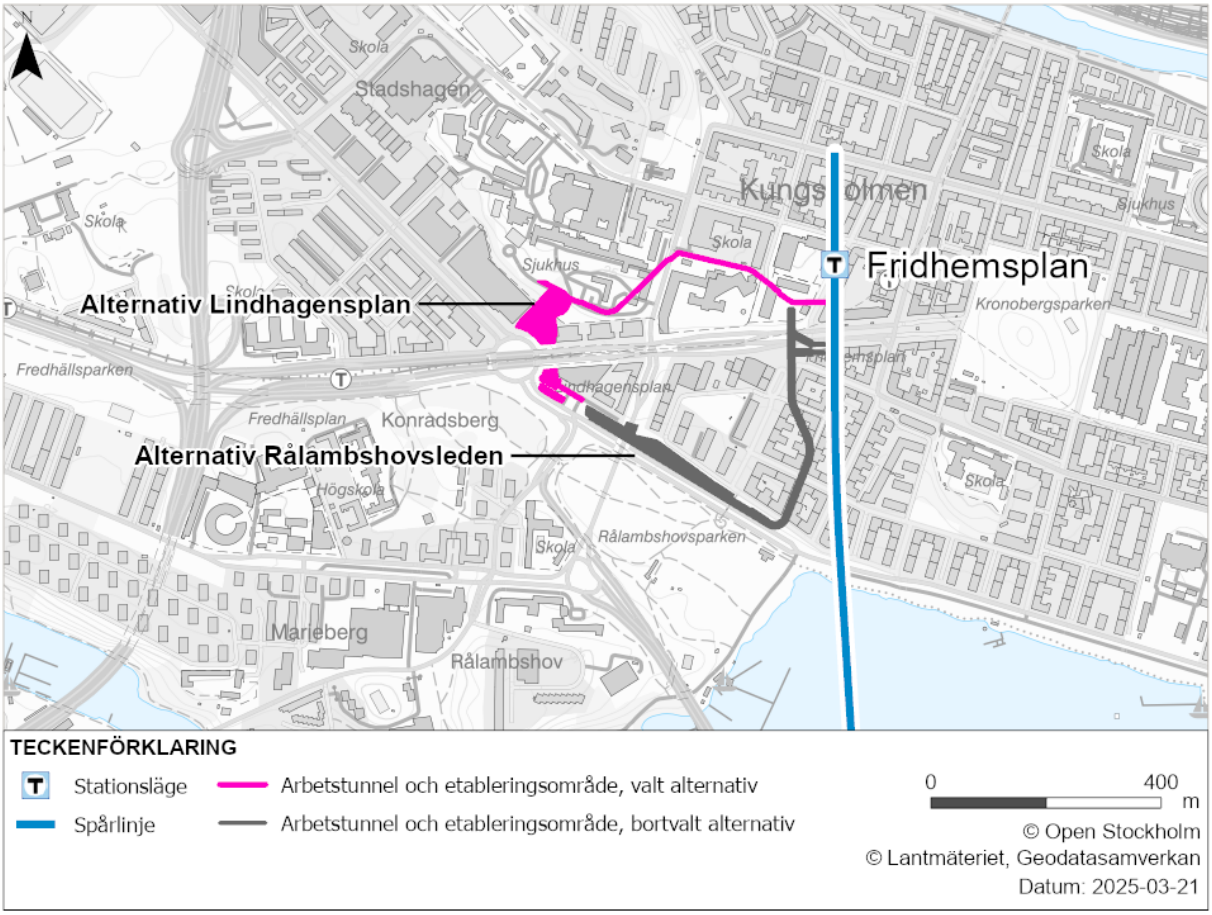
4.8.2 Station Fridhemsplan

4.8.2.1 Beskrivning av ytbehov för station Fridhemsplan

Station Fridhemsplan föreslås att byggas med arbetstunnel som byggmetod. Arbetstunneln kommer att användas som permanent servicetunnel under drifttiden. Valt alternativ för arbetstunneln är Lindhagensplan, se avsnitt 4.8.2.2 för motiv till val av arbetstunnel. Arbetstunneln föreslås löpa norr om Drottningholmsvägen ner till stationens teknikutrymme cirka 55 meter under marknivå. Den kombinerade arbets- och servicetunneln föreslås bli åtta meter bred och åtta meter hög. Behovet av etableringsytor vid Lindhagensplan uppgår till cirka 6 100 kvadratmeter.

4.8.2.2 Motiv till val av arbetstunnel för station Fridhemsplan

För station Fridhemsplan har två alternativa lokaliseringar av arbetstunnel med tillhörande etableringsyta studerats: Lindhagensplan och Rålambshovsleden, se Figur 4-64.



Figur 4-64. Studerade alternativ för arbetstunnel vid Fridhemsplan.

Alternativet Lindhagensplan bedöms sammantaget innebära mindre miljöpåverkan, kortare byggtid och något lägre kostnad än alternativ Rålambshovsleden. Lindhagensplan förordas utifrån följande sammanvägning och i jämförelse med Rålambshovsleden:

- Det permanenta avtrycket blir mindre. Platsen är rumsligt avgränsad och de gröna sambanden i naturmiljön bibehålls.

- Kulturmiljön och stadsbilden är mindre känslig för förändringar då platsen idag har en karaktär av storskalig infrastruktur.
- Alternativet har ett mindre antal kulturklassade byggnader i direkt närhet, med allmänt lägre klassning.
- Den totala investeringskostnaden bedöms bli 70 Mkr lägre och den totala tidsåtgången blir kortare.
- Riktvärden för stomljud i S:t Göransområdets byggnader bedöms kunna innehållas och störningstiden blir begränsad. Åtgärder eller anpassningar kan bli nödvändiga för att innehålla riktvärden.
- Påverkan på omgivningen till följd av luftburet buller blir mindre.

Jämförelse av de båda alternativen

Kostnad

Lindhagensplan innebär en arbetstunnel på cirka 480 meter och 40 meter ramp. För alternativet tillkommer en inlösenkostnad för bensinstationen samt kostnader för produktionsanpassningar på grund av känsliga verksamheter som passeras. Rålambshovsledens arbetstunnel skulle bli längre (cirka 570 meter och 150 meter ramp) och geokonstruktionen komplex, vilket innebär att kostnaden bedömdes bli högre än för föreslaget alternativ.

Buller och vibrationer

Alternativ Lindhagensplan innebär att Stockholms sjukhem och S:t Görans sjukhus påverkas av luftbuller och stomljud. För att driva tunneln under dessa verksamheter krävs anpassningar i produktionen, såsom vibrationsrestriktioner och fasta sprängtider, vilket kan innebära tids- och kostnadspåverkan för projektet. En tät samordning och dialog med verksamheterna kommer att krävas under byggtiden, liksom anpassningar i produktionstider och vid behov anpassningar av vårdverksamheternas lokalisering. Jämfört med alternativ Lindhagensplan bedömdes alternativ Rålambshovsleden innebära ett totalt större antal påverkade byggnader i närområdet vad gäller luftbuller och stomljud. Det luftburna bullret bedömdes störa fler boende på grund av spontning och schaktning för den ramp som skulle krävas i detta alternativ.

Naturmiljö

Naturmiljön kommer att påverkas i båda alternativen. Vid Lindhagensplan finns risk för påverkan på 25 träd, varav tre klassats som värdefulla, samt risk för påverkan på en äldre tall med rödlistad tallticka. Totalt påverkas 500 kvadratmeter ädellövsbiotop av naturvärdesklass 3, påtagligt naturvärde. De rödlistade arterna ask och skogsalm kommer även påverkas. Vid Rålambshovsleden finns risk för påverkan på 55 träd, merparten relativt unga och planterade som parkträd, varav åtta av dem är klassade som värdefulla. Totalt påverkas en yta om cirka 1 500 kvadratmeter av parkmiljö av naturvärdesklass 4, visst naturvärde. De två platserna är svårjämförbara ur naturmiljösynpunkt. De är två helt olika biotoper, och de skiljer sig även sett till storlek, naturvärdesklass, förekomst av arter och omgivande natur. Lindhagensplan bedöms vara det alternativ som totalt sett ger minst skada på naturmiljön. Fler antal träd och värdefulla träd påverkas vid Rålambshovsleden än vid alternativet Lindhagensplan. Ingreppet vid Lindhagensplan är mer avgränsat då omkringliggande naturmark och andra grönytor endast påverkas marginellt.

Kulturmiljö och stadsbild

Båda alternativen ligger inom utpekade områden för kulturmiljövård. Alternativ Lindhagensplan bedöms dock tåla inverkan mer eftersom platsen redan idag utgörs av ett varierat stadsrum med storskalig infrastruktur. Stadsrummet kring Rålambshovsparken är mer sammanhängande och småskaligt. Bebyggelsen vid alternativ Rålambshovsleden uppfördes under samma tidsperiod som parken och delar därmed en kulturhistorisk kontext. Jämfört med alternativ Lindhagensplan består bebyggelsen omkring alternativ Rålambshovsleden i större utsträckning av högt kulturmiljöklassade byggnader. Påverkan på Rålambshovsparken kan leda till kumulativa negativa effekter med hänsyn till tidigare genomförda åtgärder kring parken. Det härleds till att etableringsytan föreslås att placeras i en slänt som är en del i en sammanhållen grönstruktur. Rålambshovsparken i sig påverkas inte av alternativ Rålambshovsleden.

Placeringen av arbetstunnelns mynning och etableringsytor i alternativ Lindhagensplan är i högre grad dold i jämförelse med motsvarande för alternativ Rålambshovsleden. Lindhagensplans funktion som cirkulationsplats gör platsen till en trafiknod med starka kopplingar mellan centrum och periferi. Dess kvaliteter upplevs i första hand av passerande trafik, medan läget intill Rålambshovsparken i stället har stora kvaliteter som en del av gång- och cykelstråk för boende och besökare.

Trafikpåverkan

Båda alternativen kommer att innebära ökad trafik under byggtiden genom transporter till och från etableringsytor. Trafikanalyser har gjorts för båda alternativen och för båda krävs att såväl tillgänglighet som framkomlighet säkras, samt att möjligheten till mer omfattande trafikavstängningar är begränsad. Transporter in och ut från etableringsområdet för alternativ Lindhagensplan bedöms ge begränsad inverkan på befintlig trafik. Det bedöms sannolikt att såväl gång- och cykeltrafik som biltrafik i någon mån kommer att påverkas av byggtrafiken samt av tillfälliga trafikomläggningar.

Alternativ Rålambshovsleden bedöms ge enklare förutsättningar för att hitta luckor i trafiken, tack vare trafiksignalerna i korsningen Rålambshovsleden/Gjörwellsgatan.

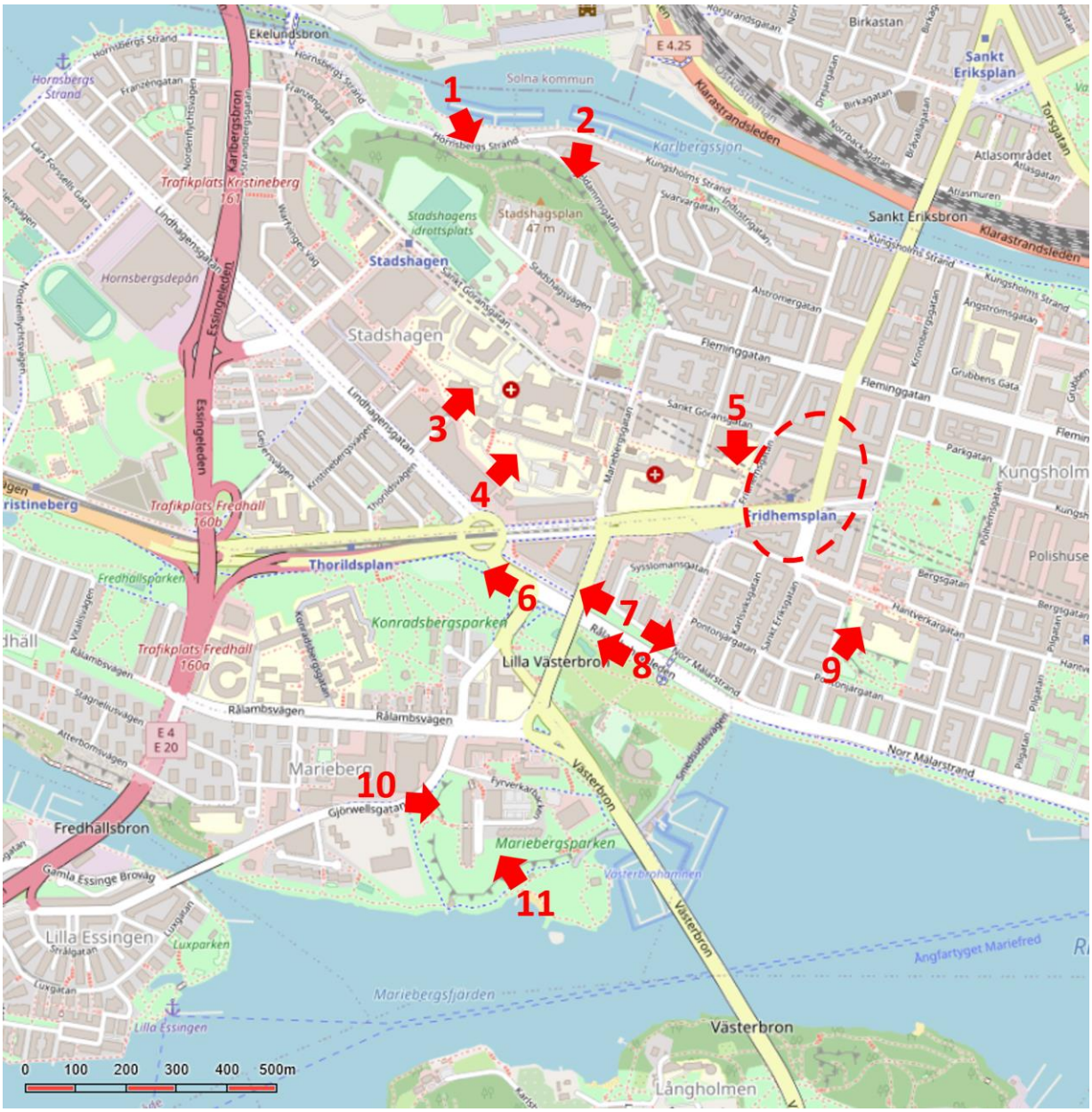
Sociala värden

Ur aspekten sociala värden bedöms alternativen likvärdiga, då vitt skilda grupper och miljöer påverkas under byggtiden på respektive plats. Olika grupper och sociala behov ställs mot varandra och inget av alternativen bedöms vara tydligt bättre än det andra.

4.8.2.3 Tidigare bortvalda alternativ med motiv

Under arbetet med lokaliseringsutredningen för tunnelbana till Älvsjö tog Region Stockholm fram elva förslag till arbetstunnel för station Fridhemsplan, se Figur 4-65. Efter en sammanvägd bedömning valdes alternativen Lindhagensplan (nummer 4 i kartbild) och Rålambshovsleden (nummer 7 i kartbild) som alternativ att arbeta vidare med. Övriga alternativ avfärdades på grund av höga kostnader, stor påverkan på miljövärden, stor omgivningspåverkan eller att de visade sig inte vara genomförbara av andra skäl.

Alternativ Rålambshovsleden har senare valts bort som ett alternativ till arbetstunnel för station Fridhemsplan, se avsnitt 4.8.2.2.



Figur 4-65. Studerade lägen för arbetstunnel vid Fridhemsplan. Påslagsläge och drivningsriktning för arbetstunnlar visas med röd pil. Ungefärligt stationsläge visas med streckat område.

4.8.3 Station Liljeholmen

4.8.3.1 Beskrivning av ytbehov för station Liljeholmen

Station Liljeholmen föreslås att byggas med arbetstunnel som byggmetod, se avsnitt 4.8.3.2 för motiv till vald byggmetod. Arbetstunneln kommer att användas som permanent servicetunnel under drifttiden. Arbetstunneln föreslås starta nära avfarten från Södertäljevägen mot Hägerstensvägen och samordnas med befintlig tunnel på platsen. Behovet av etableringsyta vid tunnelmynningen uppgår till cirka 4 200 kvadratmeter. Etableringsytan vid stationen bedöms bli cirka 4 200 kvadratmeter varav vertikalschakt för hissar blir cirka 36 meter djupt och omkring 330 kvadratmeter stort. En permanent stödkonstruktion av sekantpålar anläggs runtom vertikalschaktet för att möjliggöra schaktarbete och anläggning av konstruktionen. Sekantpålevägg installeras för att hålla emot jord- och vattentryck permanent. Ytterligare etableringsytor behövs för transportvägar, bodetablering och passager för gång- och cykeltrafik, dessa ytor uppgår till

cirka 3 100 kvadratmeter. För ombyggnad och anpassning av befintlig biljetthall behövs etableringsytor på totalt cirka 2 700 kvadratmeter. Av det totala tillfälliga markanspråket är cirka 1 600 kvadratmeter i södra biljetthallen mot torget och cirka 700 kvadratmeter i biljetthallen en trappa upp. Under delar av ombyggnationen kan den södra biljetthallen komma att vara avstängd delvis eller helt.

4.8.3.2 Motiv till val av byggmetod för station Liljeholmen

Skälen till val av arbetstunnel som byggmetod grundar sig på bedömningar om lägre kostnad, kortare byggtid och mindre omgivningspåverkan vid stationsläget.

Rekreationsområdet Trekantsparken påverkas av buller och transporter. Det innebär att områdets funktion och användning begränsas under delar av byggtiden. Störningarna pågår under en kortare tid än vid byggmetod sänkschakt vilket förbättrar möjligheten att använda parken under byggtiden. Då ytbehovet är mindre med arbetstunnel som byggmetod är möjligheten större att anpassa etableringsytan för att parken ska kunna nyttjas så bra som möjligt under byggtiden. Mindre störningar för närliggande förskola, boende och lekplatsen Fruktlekparken har också varit viktiga aspekter i jämförelsen.

Omgivningspåverkan för själva arbetstunneln tillkommer men bedöms bli begränsad då relativt få bostäder och andra byggnader passeras.

När arbetstunneln inte längre används för byggtransporter kommer den att användas som servicetunnel samt angreppsväg för räddningstjänsten under drifttiden. Servicetunneln kommer även användas som utrymningsväg och inrymma ventilationskanaler. Det innebär att vertikalschaktet vid stationen kan minskas.

4.8.3.3 Tidigare bortvalda alternativ med motiv

För station Liljeholmen har tre alternativa lokaliseringar av arbetstunnel med tillhörande etableringsyta studerats: Lövholmsgränd, Liljeholmskajen och Södertäljevägen. Se samrådsunderlag från februari-mars 2023 på nyatunnelbanan.se/alvsjo/beslut-och-handlingar.

Inom samtliga alternativ fanns utpekade naturmiljövärden, som i varierande grad bedömdes kunna undvikas. Alla alternativen berörde såväl bostäder som skolor och verksamheter. Lövholmsgränd bedömdes innebära stor risk för störningar från stomljud under byggtiden, medan de andra två alternativen bedömdes innebära en måttlig risk för störningar. Samtliga alternativ innebar påverkan på framkomlighet. För Södertäljevägen bedömdes dock finnas en fungerande lösning. Framkomlighetsbegränsningar för de andra två alternativen har ett stort samband med andra pågående projekt i områdena.

För alternativen Lövholmsgränd och Liljeholmskajen krävdes en komplex och omfattande samordning med såväl kringliggande projekt som pågående markanvändning. Det kunde innebära begränsningar i användning av ytor, transporter och logistik samt tid för färdigställande.

Kostnaden bedömdes som lägst för alternativ Södertäljevägen och högst för alternativ Lövholmsgränd.

Slutsatsen i en sammanvägd bedömning var att alternativ Södertäljevägen bör väljas som inriktning för det fortsatta arbetet. Detta då kostnaden var lägst och alternativet innehöll betydligt färre risker avseende markåtkomst och projektberoenden.

4.8.4 Station Årstaberg

4.8.4.1 Beskrivning av ytbehov för station Årstaberg

Station Årstaberg föreslås att byggas med arbetstunnel som byggmetod, se avsnitt 4.8.4.2 för motiv till vald byggmetod. Valt alternativ lokaliseras till Årstakrossen. Tunneln passerar under Södra länken och ansluter till station Årstaberg. Tunnelmynningen med tillhörande etableringsyta placeras på en yta som i dag används för krossning av bergmaterial. Jorddjupet i området medför att det behövs en cirka 170 meter lång ramp för att komma ner till önskat djup för tunnelmynningen. Behovet av etableringsyta vid tunnelmynningen vid Årstakrossen uppgår till cirka 14 800 kvadratmeter. Dessutom behövs två ytor för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 80 kvadratmeter. Etableringsytan vid stationen bedöms bli cirka 7 900 kvadratmeter. Vertikalschakt för hissar blir cirka 41 meter djupt, 410 kvadratmeter stort och föreslås att placeras nära busstorget och Svärdlångsvägen.

4.8.4.2 Motiv till val av byggmetod för station Årstaberg

Skälen till val av arbetstunnel som byggmetod grundar sig på bedömningar om lägre kostnad, kortare byggtid och mindre omgivningspåverkan vid stationsläget jämfört med arbetstunnel.

I Årstaberg ska även ett utrymme för att anlägga nytt växelparti tas ut, utöver själva plattformsrummet. Det innebär att stora volymer berg ska transporteras bort. Genom att transportera bort massorna via en arbetstunnel bedöms både tidsåtgång och kostnad minskas.

Kring föreslaget läge för station Årstaberg finns i dag flera olika funktioner, såsom bostäder, verksamheter samt befintlig station för bussar, pendeltåg och Tvärbanan, som kan påverkas under byggtiden. Omgivningspåverkan kring stationsläget bedöms bli mindre genom att använda arbetstunnel som byggmetod eftersom bergmassorna inte behöver lyftas ut ur det vertikala schaktet.

Antalet transporter vid stationsläget blir färre med metoden arbetstunnel vilket minskar störningar för trafik och bostäder samt resenärer i bytespunkten.

Vid arbetstunnelns sträckning finns få bostäder i närheten vilket har gjort att bedömningen för risken för störningar från arbetstunneln är liten.

Logistiken kopplad till tunnelborrmaskindriften har varit en viktig aspekt i valet av metoden arbetstunnel i Årstaberg. Massor från tunnelborrmaskinerna kan tas ut genom arbetstunneln när tunnelborrmaskinerna har passerat Årstaberg samtidigt som tunnelsegmenten kan tas in i spårtunnlarna. Om logistiken kring arbetet med tunnelborrmaskin för den norra sträckan sker i Årstaberg i stället för i Älvsjö kan stationerna söder om Årstaberg färdigställas tidigare.

4.8.4.3 Tidigare bortvalda alternativ med motiv

För station Årstaberg har två alternativa lokaliseringar av arbetstunnlar med tillhörande etableringsytor studerats; Nybodadepån och Årstakrossen. Se samrådsunderlag från februari-mars 2023 på nyatunnelbanan.se/alvsjo/beslut-och-handlingar.

Alternativ Nybodadepån bedömdes kräva en omfattande samordning med fastighetsägare, angränsande projekt och pågående markanvändning. Alternativ Årstakrossen förutsätter en samordning med Trafikverkets behov av området för sin verksamhet och projekt som kommer att pågå under samma tidsperiod som tunnelbaneutbyggnaden. Alternativ Nybodadepån krävde trafikomläggningar.

Nybodadepån ligger inom område med känsliga träd och är en del av spridningskorridor. För Årstakrossen finns inga kända naturvärden.

I närheten av Nybodadepån finns skolor vilket kan komma att kräva vissa restriktioner under byggtiden. Nybodadepåns närhet till Essingeleden kan innebära vibrationskrav kopplat till brofundament.

Alternativ Nybodadepån innebär påverkan på framkomlighet och befintlig cykelbana påverkades negativt och kräver anpassning under byggtiden.

Årstakrossen innebär begränsad omgivningspåverkan. Passagen under Södra länken kan kräva vissa restriktioner.

Årstakrossen var det alternativ som bedömdes ha lägst kostnad.

Slutsatsen i en sammanvägd bedömning var att Årstakrossen bör väljas som inriktning för det fortsatta arbetet då kostnaden var lägst och alternativet innebar minst negativ påverkan.

4.8.5 Station Årstafältet

4.8.5.1 Beskrivning av ytbehov för station Årstafältet

Station Årstafältet föreslås att byggas med sänkschakt som byggmetod, se avsnitt 4.8.5.2 för motiv till vald byggmetod. Behovet av etableringsytor vid stationsläget uppgår till cirka 6 200 kvadratmeter. Vertikalschaktet för hissarna blir cirka 51 meter djupt och 410 kvadratmeter stort. En permanent stödkonstruktion av sekantpålering och en temporär stödkonstruktion av spont anläggs vid stationen. Den permanenta konstruktionen krävs på grund av lerlagrets mäktighet medan den temporära krävs vid byggnation av biljetthallen.

4.8.5.2 Motiv till val av byggmetod för station Årstafältet

Skälen till val av sänkschakt som byggmetod grundar sig på bedömningar om lägre kostnad och en något kortare byggtid jämfört med arbetstunnel. Omgivningspåverkan har inte bedömts bli lika betydande vid denna station då de arbeten som orsakar mest bullerstörningar kommer att utföras när det inte finns några bostäder i direkt närhet till området.

4.8.6 Station Östbergahöjden

4.8.6.1 Beskrivning av ytbehov för station Östbergahöjden

Station Östbergahöjden föreslås att byggas med sänkschakt som byggmetod, se avsnitt 4.8.6.2 för motiv till vald byggmetod. Behovet av etableringsytor vid stationsläget uppgår till cirka 8 300 kvadratmeter. Vertikalschaktet för hissarna blir cirka 60 meter djupt och 400 kvadratmeter stort och anordnas i ett planerat kvarter intill planerat gångstråk mellan Östberga och Årstafältet.

4.8.6.2 Motiv till val av byggmetod för station Östbergahöjden

Skälen till val av sänkschakt som byggmetod grundar sig på bedömningar om lägre kostnad och en något kortare byggtid jämfört med arbetstunnel.

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

Omgivningspåverkan har bedömts som större vid sänkschakt än vid arbetstunnel, men då området ligger i utkanten av Östberga centrum och berör mark som ändå kommer att exploateras bedöms påverkan bli acceptabel.

Skyddsåtgärder för att minimera omgivningspåverkan under byggtiden kan exempelvis vara en samordning med övriga byggetableringar och byggarbeten samt en bullerskyddande inbyggnad av omlastningsplats för bergmassor.

4.8.7 Station Älvsjö

4.8.7.1 Beskrivning av ytbehov för station Älvsjö

Station Älvsjö föreslås att byggas med arbetstunnel som byggmetod. Förordat alternativ lokaliseras till Älvsjö IP:s grusplan, se avsnitt 4.8.7.2.

Arbetstunneln planeras att gå i nordostlig riktning mot växelpartiet i södra änden av stationsläget. Från den planerade etableringsytan vid Älvsjö IP:s grusplan krävs en tillfartsramp för att nå tunnelmynningen. Behovet av etableringsyta vid tunnelmynningen uppgår till cirka 11 500 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta på cirka 2 500 kvadratmeter för omledning av gång- och cykeltrafik. I Figur 4-66 visas hur befintlig gång- och cykelväg påverkas av in- och utfart till etableringsytan samt hur gång- och cykeltrafiken planeras att ledas att om.

Behovet av etableringsyta vid stationen uppgår till cirka 7 200 kvadratmeter. I anslutning till ytan föreslås även fyra mindre ytor för transportväg, yta för upplag och etablering samt tillfällig omledning av gång- och cykeltrafik. Vertikalschaktet för hissarna blir cirka 44 meter djupt och 400 kvadratmeter stort.

Etableringsytorna för stationen ligger i nära anslutning till Stockholmsmässan och åtgärder kommer att vidtas för att begränsa påverkan på mässans verksamhet. Den stora etableringsytan kommer att begränsas och anpassas med hänsyn till mässans utrymningsbehov och ventilation till byggnader och åtkomst till personalentréns trappa kommer att säkerställas. Anpassning och avskärmning kan även bli aktuellt med hänsyn till gångflöden för besökare till mässan. Befintlig trafik kommer ha tillgång till de etableringsytor som ska användas för transportvägar. I möjligaste mån kommer hänsyn tas till Stockholmsmässans parkering.

Figur 4-66 Etableringsytan för arbetstunnel Älvsjö IP:s grusplan, in- och utfart till ytan samt planerad omledning av gång- och cykeltrafik.

4.8.7.2 Motiv till val av arbetstunnel för station Älvsjö

För att kunna bygga station Älvsjö och växelpartiet intill stationen samt för att transportera bort massor från byggnationen, behövs en arbetstunnel. Att använda depåområdets koppling till station Älvsjö som arbetstunnel är inte ett alternativ eftersom bergrummet för stationen och växelpartiet behöver vara utsprängt när tunnelborrmaskinerna kommer till stationen.

Tidigare motiverades alternativet vid Älvsjö IP:s grusplan med att det var den enda studerade etableringsytan som var stor nog att möjliggöra tunneldrivningsmetod med tunnelborrmaskin.

I och med beslut om ändrad produktionsplanering som innebär att etableringen av tunnelborrmaskin samordnas med depåområdet som föreslås i Älvsjö industriområde, krävs dock inte längre en lika stor etableringsyta för arbetstunneln. Etableringsytan som krävs för att kunna bygga ihop och starta två tunnelborrmaskiner från station Älvsjö har nu flyttats till depåområdet. Genom att tunnelborrmaskinerna byggs ihop på plats vid depåområdet undviks att gräsytorna vid Älvsjö AIK:s anläggning påverkas.

På grund av att möjligheterna att samlokalisera logistiken för tunnelborrmaskinerna med depåområdet som föreslås i Älvsjö industriområde, har Älvsjö IP:s grusplan fortsatt bedömts vara det bästa alternativet för arbetstunnel. Med det minskade ytbehovet minskar risken för påverkan på idrottsverksamheten på närliggande Älvsjö IP.

Beslutet att bibehålla alternativ Älvsjö IP:s grusplan som lokalisering av arbetstunnel motiveras av flera anledningar. Alternativet innebär en väsentligt kortare arbetstunnel (175 meter + 140 meter ramp) än de två andra alternativen, Norr om Stockholmsmässan och Magelungsvägen, vilket

innebär att kostnaden blir betydligt lägre. Påverkan på naturmiljön är också något lägre för alternativ Älvsjö IP:s grusplan än för de andra alternativen.

Efter samrådet kring arbetstunnlar och etableringsområden i mars 2023 har Älvsjö station och växelpartiet justerats söderut. Alternativ Norr om Stockholmsmässan hade efter flytt av växelparti och station söderut, inneburit en mycket lång tunnel (cirka 1130 meter) som behöver passera under Åbyvägen. Vidare utredning har också visat att det inte går att gå rakt österut från påslaget på grund av utbredning av lerlager söderut. Alternativet innebar lång byggtid på grund av komplexitet och tätningsbehov samt hög kostnad. Alternativet ligger även nära Västra stambanan och befintliga byggnader, varav en befintlig byggnad riskerar att behöva rivas. Sammantaget innebär förhållandena att alternativet inte bedöms vara vare sig kostnadsmässigt eller riskmässigt försvarbar att utföra, varför det har avfärdats.

Alternativ Magelungsvägen har också efter vidare utredningar avfärdats, då det innebär en mycket lång tunnel (cirka 820 meter) under 20–25 meter djupa lerlager och med risk för begränsad bergtäckning. Alternativet innebar omfattande tätningsbehov, stora ytbehov på grund av djup till berg, samt både närhet till och påverkan på omkringliggande undermarksanläggningar. Sammantaget gav det upphov till stora risker och kostnader.

4.8.7.3 Tidigare bortvalda alternativ med motiv

I tidigare skede i projektet har flera ytterligare alternativ för arbetstunnel i Älvsjö utretts och avfärdats. Då mer detaljerade undersökningar i området nu skett har tidigare avfärdade alternativ lyfts upp igen, i syfte att säkerställa att beslut om alternativ tas med så goda underlag som möjligt. Efter utredning har dessa tidigare avfärdade alternativ avfärdats på nytt, främst på grund av tunnellängd vilket medför ökade kostnader.

4.8.8 Ytbehov för anläggningar ovan mark

4.8.8.1 Luftutbytesschakt samt brandgasschakt

Berguttag för luftutbytesschakt och brandgasschakt sker med så kallad raiseborrning. Detta innebär en borrmetod där ett hål borras ner till spårtunnelnivå. När borren kommit ned monteras en borrkrona som maler berget nedifrån och vidare upp så att ett vertikalschakt bildas med tillräcklig storlek. Innan raiseborrningen kan starta måste en plan yta skapas för borrutrustningen uppe vid ytan. Ytan ordnas genom att spont slås ned kring kommande schakt, jordmassor grävs ut och därefter sprängs den framtida plana bergytan fram.

Då arbetet vid varje schakt beräknas pågå under en längre tid krävs yta där bodar för personalen kan placeras. Det krävs även yta för omhändertagande av vatten från raiseborrningen.

Både när sponten sätts och när den tas upp krävs ett säkerhetsavstånd. Om sponten är placerad i kanten på etableringsytan behöver ytan intill spärras av under byggtiden.

Fleminggatan

Etableringsytan för luftutbytesschakt beräknas uppgå till cirka 900 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 130 kvadratmeter.

Under byggtiden kommer passerande trafik på Fleminggatan tillfälligt att påverkas. Halva gatan kommer att tas i anspråk. Planen ska även hantera perioder när det krävs utökad yta för spontarbeten.

Fridhemsgatan
Etableringsytan för brandgasschakt beräknas uppgå till cirka 1 000 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 75 kvadratmeter. Ett av de södergående körfälten för Fridhemsgatan tas i anspråk.

Liljeholmsstranden
Etableringsytan för luftutbytesschakt vid Liljeholmsstranden beräknas uppgå till cirka 1 400 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 170 kvadratmeter. Ytan innebär ett mindre intrång i gatan.

Hägerstensvägen
Etableringsytan för luftutbytesschakt vid Hägerstensvägen beräknas uppgå till cirka 2 300 kvadratmeter. Ytan nås via Hägerstensvägen och under byggtiden kommer trafik på Hägerstensvägen tillfälligt att påverkas. Gång- och cykelvägen ska vara framkomlig under byggtiden.

Sjöviksbacken
Etableringsytan för luftutbytesschakt vid Sjöviksbacken beräknas uppgå till cirka 1 100 kvadratmeter. Ytan nås via befintlig väg till Sjöviksbacken 60 (Årsta Gamla Skola). Delar av den befintliga vägen behöver breddas (cirka 225 kvadratmeter) för att lastbilar ska kunna ta sig fram i kurvorna. För att bredda vägen behöver en del grönyta tas i anspråk.

Årsta Skolgränd
Etableringsytan för brandgasschakt vid Årsta Skolgränd beräknas uppgå till cirka 1 600 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 220 kvadratmeter. Under byggtiden kan en tillfällig omledning av gång- och cykeltrafik krävas.

Östbergavägen
Etableringsytan för luftutbytesschakt vid Östbergavägen beräknas uppgå till cirka 1 800 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 220 kvadratmeter. Ytan innebär att ett körfält på Östbergavägen behöver stängas av. Under byggtiden kan en tillfällig omledning av gång- och cykeltrafik krävas.

Östbergabackarna
Etableringsytan för luftutbytesschakt vid gatan Östbergabackarna beräknas uppgå till cirka 1 800 kvadratmeter. Ytan nås direkt från Östbergabackarna. Det kommer även behövas ytor för etablering av bodar och för transportväg till bodetableringen på cirka 170 respektive 80 kvadratmeter. Under byggtiden kommer ett av körfälten i Östbergabackarna vara avstängt.

Åbyvägen
Etableringsytan för luftutbytesschakt vid Åbyvägen beräknas uppgå till cirka 1 300 kvadratmeter. Dessutom behövs en yta för säkerhetsavstånd vid spontarbeten på cirka 350 kvadratmeter. Ytan innebär att två körfält på Åbyvägen behöver stängas av. Yta på och invid befintlig parkering väster om etableringen behöver tas i anspråk under byggtiden för att säkerställa Stockholmsmässans åtkomst till godsmottagning och logistikområde.

4.8.8.2 Teknikbyggnad Långholmen
För teknikbyggnad på Långholmen behövs en etableringsyta på cirka 2 100 kvadratmeter. Utöver det tillkommer etableringsytor på cirka 940 kvadratmeter för att utföra arbeten med att bredda befintlig grusväg och att leda om tyngre fordon.

5 Effekter och konsekvenser av projektet

I kapitel 5 beskrivs vilka effekter och konsekvenser som den nya tunnelbanan bedöms medföra på trafik och resenärer, miljö och hälsa, verksamheter samt lokalsamhälle och regional utveckling. Kapitlet beskriver även omgivningspåverkan under byggtiden.

5.1 Effekter och konsekvenser för resenärer och trafik

I det här kapitlet beskrivs effekter och konsekvenser för resenärer och trafik när den nya tunnelbanan är tagen i drift. För påverkan under byggtiden se avsnitt 5.5.2.

5.1.1 Trafik och resenärsmängder

Vid flera av stationerna finns det möjlighet att byta till andra spårförbindelser. Vid station Fridhemsplan har resenärerna möjlighet att byta till Blå och Grön tunnelbanelinje, vid Liljeholmen till befintlig Röd linje för tunnelbanan, vid Årstaberg till pendeltåg eller Tvärbanan och vid Älvsjö till eller från pendeltåg eller Spårväg Syd när den är färdigbyggd.

Beräkningarna av restider baseras på en förenklad restidsmodell baserad på lokaliseringsutredningen. Den totala restiden mellan station Fridhemsplan och Älvsjö beräknas ta cirka 10 minuter. Restiden mellan stationerna, inklusive stationstopp, varierar mellan 95 sekunder och 180 sekunder. Restiderna har antagits vara samma i norr- och södergående riktning. Tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö tar, tillsammans med Spårväg Syd, helt eller delvis över vissa busslinjers funktion vilket möjliggör effektiviseringar av busstrafiken i sydvästra Stockholmsområdet. Med en utbyggnad av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö skapas en ny förbindelse över Saltsjö-Mälarsnittet, vilket innebär att kapaciteten stärks över detta snitt samtidigt som befintligt kollektivtrafiksystem får en viss avlastning. Den nya förbindelsen är den första tunnelbanelinjen som inte passerar T-Centralen, vilket skapar helt nya resmöjligheter mellan olika områden. Tillgängligheten blir bättre i anslutning till den nya tunnelbanans sträckning.

Eftersom flera stationer längs sträckan är eller kommer att bli tydliga kollektivtrafiknoder innebär den nya tunnelbanan generellt en förkortning av restiderna. I lokaliseringsutredningen framkom att den totala restidsvinsten uppgår till 1 240 timmar i förmiddagens maxtimme, jämfört med om inga åtgärder görs. Restidsvinsten är så mycket tid som tjänas in totalt på den timme när flest förväntas resa inom länet. Detta resultat tas fram genom att undersöka restider mellan olika punkter, så som bostäder, arbetsplatser och hållplatser.

Eftersom införandet av ny tunnelbanelinje i kollektivtrafiksystemet, i samband med införande av annan kapacitetsstark kollektivtrafik, innebär nya bytesmöjligheter, förväntas också bytespunkterna Slussen och Gullmarsplan avlastas något. Längs sträckningen och i närhet av stationerna planeras utveckling av såväl bostäder, verksamheter och annan service som kan utgöra målpunkter.

Särskilt stora negativa effekter på restiden för befintliga resmönster kan tunnelbanan få på platser där befintliga busslinjer dras in och den nya tunnelbanestationen lokaliseras längre bort än befintlig busshållplats och avståndet till kollektivtrafik därmed blir något längre.

5.1.2 Trygghet

Upplevd trygghet varierar bland annat utifrån kön, ålder och fysisk kapacitet, men kan även bero på hur det fysiska rummet byggs, gestaltas och ljussätts. I utformning av ny tunnelbana arbetar Region Stockholm för att stationsmiljöerna ska ha god överblickbarhet och orienterbarhet samt att det ska finnas goda förutsättningar för närvaro av andra människor vid entréer, i biljetthallar och på plattformar. Detta är centrala faktorer för att alla människor ska uppleva tunnelbanan och dess stationsmiljöer som trygga. Tunnelbanans utbyggnad bedöms även bidra positivt till tryggheten i närheten av stationsentréerna, eftersom dessa bidrar till flöden av människor och potential för ökat stadsliv. Tunnelbanan kan under drifttiden antas stärka tryggheten exempelvis utanför entrén mot Trekantsparken i Liljeholmen, vid torget vid Årstaberg, längs promenadstråket i Östbergabackarna och mot det nya stadsutvecklingsområdet i Älvsjö.

För ytterligare beskrivning av effekter och konsekvenser för trygghet och säkerhet, se social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

5.1.3 Tillgänglighet

I utbyggnad av tunnelbanan ska lagkraven på tillgänglig och användbar utformning uppfyllas för inom- och utomhusmiljöer. Lagkraven tillgodoser åtkomst och användning av anläggningen på lika villkor för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga, liksom för barn. En tillgänglig station innebär att alla resenärer kan hitta till stationen, ha åtkomst och möjlighet att ta sig till stationen och in i anläggningens olika delar, samt ha möjlighet att använda alla funktioner inne på stationen. God tillgänglighet ger förutsättningar för alla grupper i samhället att uppleva tunnelbanan som trivsam, trygg, välskött, lätt att hitta och använda alla tider på dygnet och året.

Genom dialog med resenärsgrupper och genom att följa gällande program och riktlinjer säkerställs att tunnelbanan och dess stationsmiljöer utformas med särskild hänsyn till behov hos resenärer med nedsatt rörelse-, syn- och hörselförmåga samt resenärer med kognitiva eller psykiska funktionsnedsättningar. Utformningen ska exempelvis säkerställa tillräckligt utrymme för resenärer med barnvagn, rullstol eller rollator. Tillgänglighet vid stationsentréerna bedöms vara särskilt relevant att bevaka vid Fridhemsplan, där det blir längre avstånd och fler byten än vid övriga stationer, samt vid Älvsjö, där stationen placeras i ett läge med stora nivåskillnader.

God tillgänglighet ur ett större geografiskt perspektiv omfattar även mobilitet, vilket innebär möjligheten för människor att ta sig till exempelvis utbildning, kultur och arbete, där kollektivtrafik kan bidra genom ökade möjligheter att transportera sig. Den nya tunnelbanan bidrar till att öka tillgängligheten till målpunkter i de tätbebyggda service- och kollektivtrafiknoderna vid Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö. Den bidrar också till att öka tillgängligheten till nybyggda och planerade bostäder i Liljeholmskajen och Lövholmen, samt i Sjöviksbacken, Årstafältet och Älvsjö. Osäkerheter finns i stadsutvecklingsområden i Liljeholmen och Älvsjö, då planerna är i tidigt skede och ytterligare målpunkter och bostäder kan tillkomma.

För ytterligare beskrivning av effekter och konsekvenser för tillgänglighet, se social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

5.1.4 Jämställdhet

Jämställdhet innebär att kvinnor och män, flickor och pojkar, har samma makt att forma samhället och sina egna liv. I planering och utbyggnad av ny tunnelbana innebär jämställdhet att kvinnor och män ska ha likvärdig tillgänglighet till transporter, samt kunna vistas i kollektivtrafiken på lika villkor. Den nya tunnelbanan bidrar som helhet till att tillgängliggöra staden för fler och till att sammanlänka olika bostads- och verksamhetsområden. Med en trygg och utbyggd kollektivtrafik, som når nya delar av staden och bytespunkter, ökar tillgängligheten till hela regionens utbildnings- och arbetsmarknad. Då kan fler grupper ta del av utbildningsutbud och arbetsplatser, samt minska restiden väsentligt. Störst nytta får resenärer som ofta reser korta sträckor lokalt, vilket på gruppnivå gäller både kvinnor och unga. Således bidrar en utbyggd tunnelbana till att minska skillnader i livsvillkor och främja jämställdhet.

För ytterligare beskrivning av effekter och konsekvenser för jämställdhet och jämlikhet, se social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

5.2 Effekter och konsekvenser för miljö och hälsa

Avsnittet är en sammanfattning av effekter och konsekvenser för miljö och hälsa, fullständig information finns att läsa i kapitel 4 i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning.

5.2.1 Mark och vatten

Grundvatten

Byggande av tunnlar i berg och anläggningar vid markytan i jord kommer att medföra grundvattenavsänkning främst under byggtiden, vilket beskrivs i avsnitt 5.5.2. Under drifttiden kommer grundvattenpåverkan att vara liten och förekomma främst i anslutning till stationerna samt de permanenta servicetunnlarna.

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

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

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

Ytvatten
Under drifttiden bildas tunnelvatten, som avleds genom längsgående VA-ledningar i tunnlarna till en VA-station där vattnet renas. Från VA-stationen kommer det renade tunnelvattnet att avledas eller pumpas till recipienten Mälaren-Riddarfjärden via dagvattenledningsnätet. Mälaren-Riddarfjärden är en vattenförekomst som har beslutade miljökvalitetsnormer. Under drifttiden genereras även vatten från tvättning av tunnlarna och vid händelse av brand behöver också släckvatten tas omhand.

Utan skyddsåtgärder, det vill säga utan VA-station som renar tunnelvattnet samt ett kontrollprogram för att följa upp att krav på halter av utgående vatten uppfylls, bedöms utgående halter till Mälaren-Riddarfjärden vara högre än vid nuvarande situation vilket skulle kunna innebära att möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna försvåras med anledning av tunnelbanan. Därför har skyddsåtgärd i form av en VA-station inarbetats i planförslaget. Med VA-station under drifttiden samt kontrollprogram bedöms tunnelvattnet inte försämra den kemiska eller ekologiska statusen för vattenförekomsten eller försvåra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna. Utsläpp av tunnelvattnet bedöms därmed medföra små negativa konsekvenser för Mälaren-Riddarfjärden.

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

Förorenade områden och grundvattenkvalitet
Tunnelbanan till Älvsjö innebär i sig inte något tillskott av markföroreningar. Ytjord kommer att schaktas bort och är jorden förorenad kommer den att omhändertas under byggtiden. Effekten bli således att föroreningshalten inom aktuellt schaktområde blir lägre än tidigare och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och även till grundvattnet blir mindre än i nuläget. Konsekvenserna bedöms bli positiva för markmiljön.

Inläckage av förorenat grundvatten kan ske till anläggningen, främst under byggtiden men även under drifttiden. VA-stationen kommer att rena det inläckande grundvattnet under drifttiden. En sänkning av grundvattennivån kan innebära att markföroreningar som finns sedan tidigare frigörs och sprids till nya områden. Under drifttiden är tunnelbanans anläggning relativt tät och med planerad skyddsinfiltration, som hanteras i miljöprövningen, bedöms den inte ge upphov till sådan grundvattennivåsänkning att grundvattenströmningen väsentligen ändras. Därmed bedöms grundvattennivåsänkningens effekt på föroreningsspridningen som obetydlig och konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden.

5.2.2 Stads- och landskapsbild
Vid Fridhemsplan planeras ingen ny stationsentré vilket innebär att det inte heller blir någon påverkan på stadsbilden av själva stationen. Brandgasschaktet i en slänt vid Fridhemsgatan kommer att påverka stadsbilden. Tre lindar avverkas och en schaktöverbyggnad tillkommer i slänten, vilket minskar grönytan på platsen. Brandgasschaktet kommer även att förändra stadsbilden genom sin volym och utformning som torn. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms som måttligt negativa. Servicetunnelmynningen vid Lindhagensplan med tillhörande ingrepp i det vegetationsklädda berget påverkar stads- och landskapsbilden i och med att en del äldre trädvegetation kommer att försvinna på platsen. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms som måttligt negativa.

Den teknikbyggnad som placeras på Långholmen blir synlig för gående på öns promenadstråk, från Långholmsbron samt uppifrån Västerbron, eventuellt även från Söder Mälarstrand.

Byggnaden placeras på en hårdgjord yta för båtuppställning och husbilscamping, på avstånd till värdefull bebyggelse och orörd natur. Placeringen är vald utifrån minsta möjliga påverkan på omgivningen. Byggnaden har anpassats till omgivningen bland annat genom att den placeras delvis under mark för att minska markanspråket. Konsekvenserna för stads- och landskapsbilden bedöms bli små negativa.

Station Liljeholmens nya stationsbyggnad kommer att påverka stadsbilden främst nordväst om befintlig stationsbyggnad. Sett från Trekantsparken och Liljeholmsgränd blir förändringen 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 öppnare fasader och mer rörelse på allmänna platser som idag kan upplevas som baksidor. Sammantaget bedöms små positiva konsekvenser uppstå för stads- och landskapsbilden.

En ny stationsbyggnad i Årstaberg kommer att påverka stadsbilden från i princip alla väderstreck. Rumsligheten bedöms öka i och med att stråk blir tydligare och trafikknutpunkten får en bättre gestaltning jämfört med den befintliga. Stora positiva konsekvenser bedöms uppstå för stads- och landskapsbilden.

Stads- och landskapsbilden på Årstafältet präglas idag av stora obebyggda arealer. Stationsentrén bedöms bidra positivt till den nya stadsbilden, då tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet. Måttliga positiva konsekvenser bedöms uppstå för stads- och landskapsbilden.

Även i Östberga kommer stadsbilden att förändras av ny bebyggelse, som ger området en ny karaktär. Station Östbergahöjdens entré förläggs i bottenvåningen av ett nytt bostadshus. Tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet i stadsdelen. Stadsbilden får en mer urban prägel och sammantaget bedöms konsekvenserna för stads- och landskapsbilden som måttligt positiva.

Vid den nya station Älvsjö tas stor del av befintlig grönyta med äldre träd i anspråk av stationsbyggnaden med tillhörande tillfälligt markanspråk. Att träden avverkas innebär att stads- och landskapsbilden påverkas permanent. På sikt kan en ny grön platsbildning skapas. Placeringen nära befintligt resecentrum gör att målpunkterna är samlade vilket bidrar till tydlighet i stadsbilden kring kollektivtrafikens entréer. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stads- och landskapsbilden som små positiva. Osäkerheter finns dock kopplat till den framtida stadsutvecklingen, vilket gör att området som helhet behöver tas omhand i den kommande planeringen.

5.2.3 Kulturmiljö

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

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

Även teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom riksintresset. Placeringen av teknikbyggnaden, i nära anslutning till Västerbron, är noga avvägd. Konsekvenserna för kulturmiljön på Långholmen bedöms som små negativa, förutsatt att teknikbyggnaden gestaltas med hänsyn till kulturmiljön.

Årsta gamla skola vid Sjöviksbacken har särskilt höga kulturvärden enligt Stockholms stadsmuseums klassificering. Konsekvenserna bedöms som små negativa ur kulturmiljösynpunkt, förutsatt att schaktöverbyggnaden vid Sjöviksbacken gestaltas varsamt. Här tangeras även en fornlämning i form av en bytomt eller gårdstomt för vilken en ansökan hos länsstyrelsen om ingrepp i fornlämning har inlämnats.

Tillfälligt markanspråk vid station Östbergahöjden ligger nära en fornlämning i form av hällristning. Länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområdet. Konsekvenserna kopplade till fornlämningar kan bedömas först efter att arkeologiska utredningar har gjorts.

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

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

5.2.4 Rekreation

Det tillfälliga markanspråket tillhörande brandgasschaktet i slänten ovanför Fridhemsgatan innebär att flera träd tas ner vilket medför minskade upplevelsevärden för såväl fotgängare på gångbanan nedanför som för eleverna i Kungsholmens grundskola. Åtgärderna får små eller inga konsekvenser på rekreationsvärden då den vegetationsklädda slänten till stor del bibehålls.

Arbets- och servicetunnelmynning vid Lindhagensplan med tillhörande markanspråk norr och söder om cirkulationsplatsen riskerar att minska tillgången till grönytor vid ett närliggande bostadshus. Konsekvenserna bedöms som små negativa, i och med att grönytan närmast bostadshuset bedöms kunna återställas efter byggtiden.

Placeringen av en teknikbyggnad på Långholmen bedöms inte ge några negativa effekter på rekreationsvärden under drifttiden och därmed inga konsekvenser för rekreation. Den aktuella ytans funktion för båtuppställning vintertid och husbilscamping sommartid påverkas till största del tillfälligt under byggtiden. En mindre yta påverkas dock permanent under drifttiden.

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

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

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

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

I Älvsjö tas en stor del av befintlig grönyta med äldre träd i anspråk av stationsbyggnaden med tillhörande tillfälligt markanspråk. De rekreativa värdena i området mellan Älvsjö gård och Stockholmsmässan kan dock på sikt stärkas. Parkmiljön runt Älvsjö gård och längs mässbyggnaden integreras i stråket mellan Älvsjö torg, pendeltågsstationen och tunnelbanan med en trappförbindelse mellan Älvsjö Broväg och Mässvägen. Sammantaget bedöms inga konsekvenserna uppstå för rekreation.

5.2.5 Naturmiljö

Den påverkan på naturmiljön som tunnelbanan innebär för drifttiden är kopplad till ianspråktagande av naturmark. Tunnelbanan till Älvsjö berör inga naturreservat, Natura-2000 områden, nationalparker eller riksintresseområden för naturvård.

På några platser finns alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt miljöbalken 7 kapitlet 11 §. Två alléer tas ner i sin helhet och enstaka träd tas ned i ytterligare fem alléer, se järnvägsplanens plankartor för information om vilka alléer som berörs. Detta kommer att ha en negativ effekt på det generella biotopskyddets syfte. Ersättningsåtgärd kommer att vidtas i samråd med Stockholms stad och i enlighet med genomförandeavtal mellan Region Stockholm och Stockholms stad, se kapitel 9.1.

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

Tunnelbanans markanspråk berör habitatnätverk för ädellöv och barrskog vid Långholmen, Liljeholmen, Östberga och Älvsjö samt ett ekologiskt särskilt betydelsefullt område (ESBO-område) vid Liljeholmen.

Skyddsåtgärder vidtas under byggtiden för att begränsa exponeringen av artificiellt ljus för naturmiljöer vid Lindhagensplan, Trekantsparken och Östberga. På dessa platser har förekomst av fladdermöss konstaterats och fladdermöss är känsliga för artificiellt ljus. För att undvika skada på fåglar under byggtiden undviks nedtagning av träd och buskar under häckningsperioden (1 april–31 juli). Med dessa skyddsåtgärder under byggtiden för fladdermöss och fåglar bedöms inte tunnelbanan till Älvsjö utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Fridhemsplan

Brandgasschaktet vid Fridhemsgatan med dess tillfälliga markanspråk innebär att minst tre värdefulla träd i en enkelsidig biotopskyddad lindallé kommer att behöva tas ned. Mynningen av arbets- och servicetunneln vid Lindhagensplan innebär att flera träd kommer att tas ned inom markanspråket, däribland fem till tio värdefulla träd samt ett särskilt skyddsvärt träd. Gräsytor intill cirkulationsplatsen Lindhagensplan kommer att tas i anspråk för tillfälligt markanspråk och där kommer fem yngre lövträd behöva tas ned. De särskilt skyddsvärda och värdefulla tallarna vid Lindhagensplan som måste tas ned ska ersättas i dialog med berörd fastighetsägare eller tomträttshavare. De avverkade träden bör placeras som död ved inom naturvärdesobjektet eller närliggande naturmiljö, för att även fortsättningsvis kunna nyttjas som livsmiljö.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Fridhemsplan bedöms som måttligt negativa.

Långholmen

Teknikbyggnaden innebär intrång i en träd- och buskridå med visst naturvärde. Konsekvenserna bedöms som små negativa.

Liljeholmen
Luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden innebär att en biotopskyddad lindallé behöver tas ned och riskerar dessutom att påverka två särskilt skyddsvärda träd vid kajen. Vid station Liljeholmen kommer flera träd att behöva fällas, däribland ett träd i en biotopskyddad lindallé och ett värdefullt träd. Luftutbytesschaktet vid Hägerstensvägen påverkar en ädellövskog med högt naturvärde och en intilliggande slänt med visst naturvärde där träd kommer att behöva tas ned, bland annat två särskilt skyddsvärda. De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Liljeholmen bedöms som måttliga till stora negativa.

Årstaberg
Markanspråket för luftutbytesschaktet vid Sjöviksbacken innebär intrång i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde och två med påtagligt naturvärde. Vidare påverkas flera naturvårdsarter. Vid stationsläget kommer flera träd att behöva tas ned, däribland ett värdefullt träd, en hel biotopskyddad allé samt ett träd i en annan biotopskyddad allé. Det tillfälliga markanspråket för arbetstunneln vid Årstakrossen berör en grönyta med visst naturvärde.

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

Årstafältet
Vid stationsbyggnaden berörs två naturvärdesobjekt med visst naturvärde. Konsekvenserna bedöms som små till obetydliga negativa.

Östbergahöjden
Det tillfälliga markanspråket för luftutbytesschaktet vid Östbergavägen påverkar blandskog med påtagligt naturvärde, där ett värdefullt träd kommer att behöva tas ner. Station Östbergahöjden innebär intrång i grönytor där två naturvärdesobjekt med visst naturvärde samt ett flertal naturvårdsarter påverkas. Två värdefulla träd, en hel biotopskyddad allé samt enstaka träd i en annan biotopskyddad allé kommer att behöva tas ner i anslutning till stationsläget. Luftutbytesschaktet vid Östbergabackarna påverkar en bergsslänt med tallar som har påtagligt naturvärde. Flera äldre träd kommer att tas ned, varav ett särskilt skyddsvärt.

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Östbergahöjden bedöms som måttliga negativa.

Älvsjö
Luftutbytesschaktet intill Åbyvägen innebär att fyra träd behöver tas ned. Stationsbyggnaden samt tillhörande ytor tar i anspråk en parkmiljö med högt naturvärde. Flera särskilt skyddsvärda träd samt värdefulla träd kommer att tas ned. Ett litet intrång sker i ett naturvärdesobjekt med högt naturvärde. Arbetstunneln vid Älvsjö IP:s grusplan ianspråktar främst en grusad yta men även naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde och visst naturvärde. Utöver det kan enstaka träd komma att påverkas, däribland två värdefulla träd

De samlade konsekvenserna för naturmiljön vid Älvsjö bedöms bli måttliga till stora negativa.

5.2.6 Buller, stomljud och vibrationer
I detta avsnitt behandlas buller, stomljud och vibrationer under drifttiden. Buller, stomljud och vibrationer under byggtiden behandlas i avsnitt 5.5.2.

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

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

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

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

För de som bor och vistas nära nya stationslägen kan ökade resenärsströmmar upplevas som störande. Detta bedöms framför allt aktuellt vid station Liljeholmen för människor som vistas i Trekantsparken samt vid stationerna Årstaberg och Östbergahöjden för närboende. Om möjligt bör detta beaktas i utformningen av stationernas entréer och styrning av resenärsströmmarna.

Stomljud

Stomljud från spårtunneln kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. I stort sett hela tunnelbanesträckningen, utom vid passage under Riddarfjärden och Liljeholmsviken, går under områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning. Det gör att känsligheten bedöms som hög.

Utförda stomljudsberäkningar visar på att det kommer finnas behov av stomljudsdämpande åtgärder där det finns byggnader som omfattas av riktvärden.

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

Vibrationer

Då tunnelbanan går i berg och tunnelbanetågen är relativt lätta, samt har en måttlig hastighet, görs bedömningen att risken för höga vibrationsnivåer är låg. Inga konsekvenser bedöms uppstå med anledning av vibrationer under drifttiden.

5.2.7 Luftkvalitet inomhus

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

Med de ventilationslösningar som planeras bedöms luftkvaliteten i de nya stationerna klara riktvärdet för partikelhalt, 565 mikrogram per kubikmeter. Anläggningen dimensioneras för att klara denna partikelhalt för de nya stationerna utan plattformsavskiljande väggar.

Riktvärdet har tagits fram i enlighet med Transportstyrelsens föreskrift och allmänna råd med syfte att skydda människor hälsa. Bedömningen är därmed att de nya spårtunnlarna utformas så att de inte medför oacceptabla hälsorisker för resenärer.

5.2.8 Luftkvalitet utomhus

När tunnelbanan till Älvsjö är i drift kommer omgivningsluften att påverkas av de utsläpp som sker från ventilationen samt från tunnelmynningen vid depån i Älvsjö. Partikelhalterna kommer att öka lokalt i anslutning till utsläppspunkterna, det vill säga de sju luftutbytesschakten samt tunnelmynningen vid depåområdet. Spridningsberäkningar med avseende på partiklar har genomförts för dessa utsläppspunkter. Resultatet visar på ett litet till måttligt haltbidrag och halterna avtar snabbt med avståndet från utsläppspunkterna. Den samlade bedömningen är att miljökvalitetsnormen vid respektive luftutbytesschakts samt i tunnelmynningens närområde inte överskrids. För miljökvalitetsmålet som dygnsmedelvärde finns det en risk att målet fortsatt överskrids vid flera av luftutbytesschakten.

Personer som uppehåller sig vid ett luftutbytesschakt bedöms inte varaktigt exponeras för den luft som släpps ut från luftutbytesschakten, utan exponeringen bedöms vara av tillfällig karaktär. Konsekvenserna bedöms trots detta som måttligt negativa. De högsta halterna beräknas uppkomma i direkt närhet av luftutbytesschakten och det är bra om dessa utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse precis invid luftutbytesschakten.

Tunnelbanan till Älvsjö kan få en positiv allmän påverkan på luftföroreningssituationen i Stockholm då utsläppen från vägtrafiken har möjlighet att minska till följd av ökad andel resande med tunnelbanan. Ingen analys har dock gjorts över vad tunnelbanan kan innebära i minskad fordonstrafik och hur det påverkar partikelhalterna i Stockholm år 2060 om projektet inte genomförs.

5.2.9 Elektromagnetiska fält

Den enda plats där tunnelbanan till Älvsjö kommer att ge upphov till elektromagnetiska fält ovan mark är på Långholmen, där en teknikbyggnad placeras. Teknikbyggnaden är placerad på en yta där människor inte vistas stadigvarande och bedöms inte ge upphov till elektromagnetiska fält som innebär en skadlig påverkan, eftersom avståndet mellan byggnaden och ytor där människor stadigvarande vistas är förhållandevis stora. Anläggningen konstrueras 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 och konsekvenser vad gäller elektromagnetiska fält som ringa. Om kontrollmätningar visar högre värden på elektromagnetiska fält än de rekommenderade nivåerna kommer åtgärder att vidtas så att anläggningen inte överstiger dessa.

5.2.10 Klimatanpassning och översvämning

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

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

Servicetunneln vid Lindhagensplan är placerad nära en instängd lågpunkt och brandgasschaktet vid Årsta Skolgränd är beläget nära en flödesväg på Årsta Skogsväg. Servicetunneln vid

Lindhagensplan har höjdsatts med en tröskelnivå till lågpunkten för att förhindra att vattnet rinner ner i tunneln. Brandgasschaktet Årsta Skolgränd kommer att höjdsättas eller på annat sätt anpassas för att hantera risken.

Luftutbyteschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom områden som påverkas av översvämning vid Mälarens beräknade högsta nivå och ska således säkras för denna nivå.

I utformningen av anläggningen säkerställs det att tunnelbanans öppningar inte riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2.[15]

5.2.11 Klimat och naturresurshushållning

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

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

5.2.12 Olycksrisker

Risker i omgivningen som har identifierats är av typen transportleder för farligt gods. Flera transportleder finns i närheten av stationerna Årstaberg, Årstafältet och Älvsjö samt luftutbytesschaktet vid Åbyvägen. En olycka vid transport av farligt gods på dessa transportleder kan påverka resenärer som använder den nya tunnelbanan. Nivåerna för riskerna från transportleder för farligt gods bedöms som tolerabla.

Risker inom anläggningen med påverkan på omgivningen är begränsad under drifttiden eftersom anläggningen till stor del ligger under mark. Tunnelbanan bedöms under drifttiden inte generera några signifikanta risker för skyddsvärda objekt i omgivningen till tunnelbanan. De risker som kan få påverkan på omgivningen är främst brandscenarier. Risken är beaktad vid val av placering av schakt och det finns inga byggnader nära brandgasschakt.

[15] Klimatfaktor är ett värde som används för att beräkna hur klimatförändringar väntas inverka på exempelvis nederbördsmängden. För analys av översvämningsrisk innebär en klimatfaktor på 1,2 att de dimensionerade regnmängderna ökas med 20 procent.

Risker inom anläggningen är främst att personer blir påkörda av tåg. Det förekommer också en suicidrisk som innebär att personen avsiktligt befinner sig på spåret när tåget kommer. Brand i tunnel eller station samt antagonistiska hot utgör också risker inom anläggningen. Risker inom anläggningen hanteras inom ramen för säkerhetskonceptet, se avsnitt 4.6 för mer information om säkerhetskonceptet.

5.3 Effekter och konsekvenser för verksamheter

En väl fungerande arbetsregion ställer krav på hög tillgänglighet och närhet mellan producent och konsument, vilket den nya tunnelbanan kommer att bidra till. Genom att restiderna kortas och nya stadsdelar kopplas samman tillgängliggörs befintlig arbetsmarknad för fler. Detta möjliggör att verksamheter kan utvecklas och bidra till fler arbetstillfällen. Utbyggnaden av tunnelbanan bedöms medföra att befintliga handels- och serviceinriktade verksamheter nära de nya stationerna får ett större kundunderlag, då fler människor väntas röra sig i närområdet kring stationerna än tidigare. Under byggtiden kan befintliga verksamheter komma att påverkas negativt i olika utsträckning i form av buller och vibrationer.

5.4 Effekter och konsekvenser för lokalsamhälle och regional utveckling

Den nya tunnelbanan överensstämmer med Stockholms stads översiktsplan där en ny tunnelbaneförbindelse mellan Fridhemsplan och Älvsjö pekas ut som en förutsättning för planerad stadsutveckling. I de områden där staden planerar nya bostäder kommer den nya tunnelbanan bidra till utökad kollektivtrafikförsörjning samt förbättrade möjligheter för boende att göra skol-, utbildnings- och arbetsresor med kollektivtrafiken. Den nya tunnelbanan kommer att kopplas samman med övrig kollektivtrafik samt möjliggöra för de 48 500 nya bostäder i projektets närområde som Stockholms stad åtagit sig att bygga i enlighet med Stockholmsförhandlingen. Med funktionsblandad bebyggelse, hög befolkningstäthet och snabba kollektivtrafiktransporter ökar det sammanlagda antalet personer med god tillgänglighet till arbetsmarknaden. Sammantaget bedöms utbyggnaden bidra till måluppfyllelse för samtliga mål som preciserats i översiktsplanen, se avsnitt 3.3.1.2.

En utbyggnad av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö finns även utpekad i RUFS 2050. Den nya tunnelbanan bidrar till uppfyllelse av de mål som regionen anger, läs mer i avsnitt 3.3.1.2.

5.5 Påverkan under byggtiden

5.5.1 Anläggningsarbeten för tunnelbanan

För att bygga tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö kommer olika moment att behöva utföras under olika faser av byggtiden. Byggtiden startar med etablering vid Älvsjö IP:s grusplan för uttag av berg för arbetstunnel och station Älvsjö. Arbeten sker även vid övriga planerade arbetstunnlar och stationslägen. Stationsutrymmet under mark behöver vara utsprängt och tömt innan tunnelborrmaskinen för drivning av spårtunnlarna kommer fram till respektive stationsläge.

Tunnelborrmaskinerna kommer att byggas ihop vid Älvsjö industriområde, på samma plats där depån för den nya tunnelbanan planeras att ligga, se beskrivning av den nya depån i kapitel 9.3.

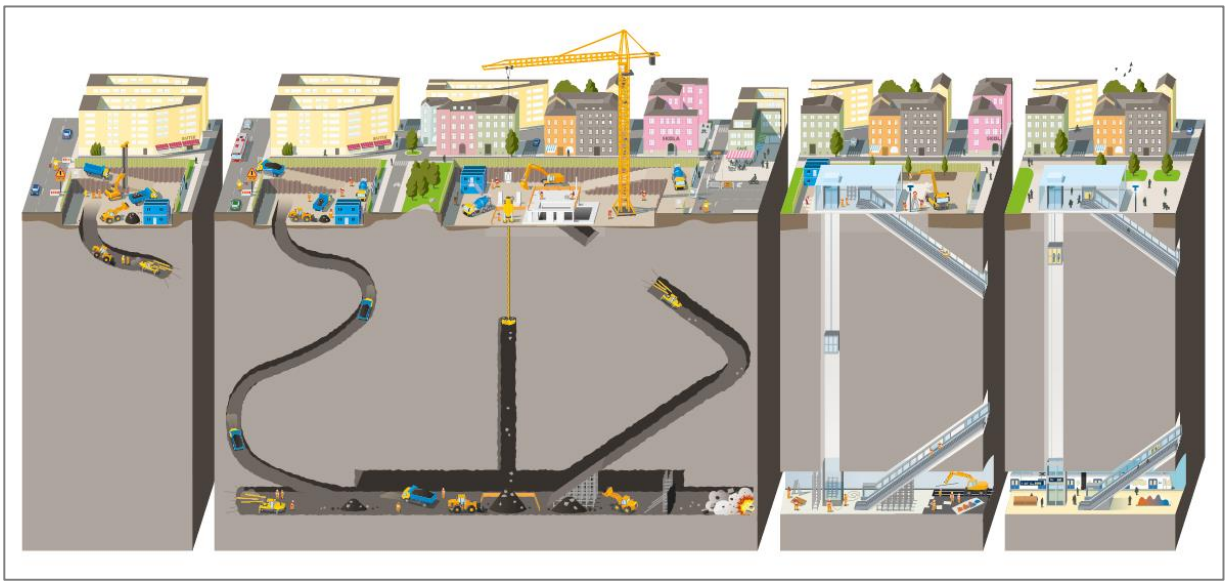
En större grop schaktas ut ned till nivån för spårtunnlarna, i gropen monteras sedan tunnelborrmaskinerna. Därefter borras de två spårtunnlarna från Älvsjö industriområde norrut mot Fridhemsplan. För att tunneldrivningen ska kunna genomföras i två etapper kommer all logistik för tunneldrivningen att flyttas till etableringsytan vid Årstakrossen när tunnelborrmaskinen nått station Årstaberg.

Under den sista delen av byggtiden anläggs tvärtunnlarna, luftutbytesschakt och brandgasschakt samt övriga anläggningar ovan mark. Sist sker installationsarbeten och konstruktionsarbeten för plattformar, spår- och styrsystem.

5.5.1.1 Arbetstunnlar

Arbetstunnlar drivs genom konventionell borrning och sprängning. Arbetstunnlar drivs från markytan och ner mot stationens läge under markytan, se Figur 5-1. Framdriften är cirka 10 till 15 meter på en vecka och en hel arbetstunnel kan ta 12 till 18 månader att bygga. I anslutning till en arbetstunnel tillkommer ett etableringsområde, i kapitel 4.8 finns mer detaljerade beskrivningar av vilka stationer som kommer byggas med arbetstunnlar och tillhörande etableringsområden. I områden där berget ligger djupt kan stödkonstruktioner krävas. Den typen av stödkonstruktioner tar 6 till 12 månader längre tid att bygga än om berget ligger ytligt. Inledningsvis sker masshanteringen vid marknivå vilket medför omgivningspåverkan av exempelvis buller. När där finns tillräckligt med plats sker masshanteringen i stället inne i tunneln.

De arbetstunnlar som inte föreslås bli permanenta efter att tunnelbanan är färdigbyggd, stängs igen.



Figur 5-1. Olika steg i byggandet av en tunnelbanestation med hjälp av metoden arbetstunnel.

5.5.1.2 Stationer

Stationer byggs med hjälp av arbetstunnel eller sänkschakt. Arbetena vid stationsläget inleds med att anpassa etableringsytan för att kunna ställa upp maskiner och kranar. Vid byggande av vertikalschakt vid stationslägen med sänkschaktsmetoden sprängs berget i etapper ned till plattformsrummet. Schakten har en area på mellan 300 och 400 kvadratmeter. Etableringsytan behövs för att ge plats för installationer och maskiner kopplade till byggandet av schakten, stationen samt för omlastning av upphissade bergmassor. För de stationer som byggs med arbetstunnel transporteras bergmassor och maskiner ut via arbetstunneln.

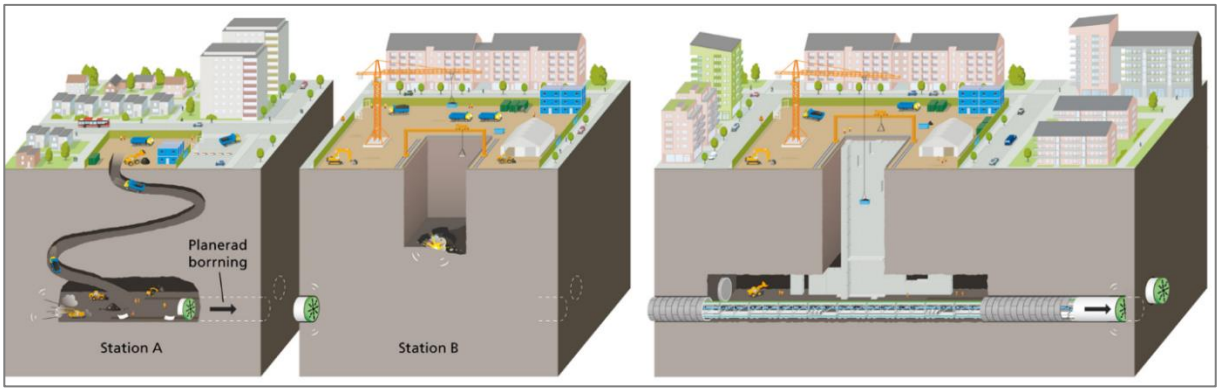
Tätning genom injektering och förstärkningsarbeten av det vertikala utrymmet för hissar sker parallellt med tunneldrivningsarbeten. När bergarbetena för stationen är färdiga utförs betongarbeten för hissar, trappor, plattform och mellanplan. Efter det byggs teknikutrymmen och biljetthall ovan mark.

5.5.1.3 Spårtunnlar

Arbetena vid etableringsytan vid Älvsjö industriområde inleds med att befintliga byggnader och konstruktioner rivs och ledningsomläggningar görs. Därefter sker spontningsarbeten samt jord- och bergschakt för att anlägga en startgrop till tunnelborrmaskinerna. Startgropen blir cirka 170 meter lång, cirka 20 meter djup och 30 till 45 meter bred. Logistiken som förser tunnelborrmaskinerna med allt som behövs för driften lagras på etableringsytan och transporteras med speciella fordon via en ramp.

Byggandet av startgropen och logistiksystemet inklusive montage av tunnelborrmaskinerna tar cirka tre år. Arbetet sker i två skeden kopplat till masshanteringen för att kunna genomföra flera olika arbeten parallellt. Spårtunnlarna tar knappt tre år att byggas med tunnelborrmaskin. Efter ett och ett halvt år förväntas tunnelborrmaskinerna nå Årstaberg, varpå all logistik flyttas till arbetstunnel och etableringsyta vid Årstakrossen. Omplaceringen av logistiken för tunnelborrmaskinerna ger kortare avstånd kopplat till logistik. Tunneldelen mellan Älvsjö industriområde och Årstaberg nyttjas då för färdigställande av stationerna och installationer i tunnlarna. Etableringen i Älvsjö industriområde avvecklas och cirka fem år efter byggstart kan byggandet av depån i Älvsjö starta vid samma yta. Även installationsarbeten för stationerna Älvsjö, Östbergahöjden och Årstafältet kan då starta.

Massorna som genereras från tunnelborrmaskinerna för spårtunnlarna kommer att transporteras via transportband bakom maskinerna till en etableringsyta för omlastning till lastbil för vidare transport. När tunnelborrmaskinerna nått Fridhemsplan, demonteras de i delar som sedan transporteras ut genom närmaste arbetstunnel. Se Figur 5-2 för illustration över jämförelse mellan byggmetoderna sänkschakt och arbetstunnel samt olika faser i byggtiden vid användning av tunnelborrmaskin.



Figur 5-2. Illustration över exempel på station som byggs med arbetstunnel (station A) och station som byggs med sänkschakt (station B) samt tunnelborrmaskinens framdrift i olika faser.

5.5.1.4 Tvärtunnlar

Tvärtunnlar byggs cirka var 300:e meter genom konventionell borrning och sprängning under den senare delen av byggtiden när spårtunnlarna drivits klart.

5.5.1.5 Länshållning under byggtiden

Länshållningsvattnet består under byggtiden av processvatten från tunneldrivning med tunnelborrmaskin och från borra-spräng, inläckande grundvatten och regnvatten. Under byggtiden varierar föroreningshalten i dessa vatten, vilket kräver olika hanteringsmetoder. Därför hålls vattnet i stor utsträckning separerat. Lokala reningsanläggningar som är anpassningsbara och kan modifieras för att möta behov som uppstår under byggtiden placeras på etableringsytor. Reningsteknikerna kan bland annat inkludera sedimentation, oljeavskiljning, filtrering och kemisk flockning. Efter lokal rening leds vattnet till dagvattennätet och vidare till ytvattenrecipient. Länshållningsvatten från borra-spräng innehåller kväveföreningar vilket inte kan renas i de lokala reningsanläggningarna, detta avleds till spillvattennätet och de kommunala reningsverken för kväverening när halterna möjliggör det.

5.5.2 Påverkan och konsekvenser under byggtid

Utbyggnaden av tunnelbanan kommer innebära påverkan på miljö och människor samt medföra störningar från tunneldrivningen och arbeten vid etableringsområden under byggtiden. Nedan redogörs för påverkan på grundvatten, buller, stomljud och vibrationer, luftkvalitet, översvämningsrisker, trafik och slutligen trygghet, tillgänglighet och jämställdhet.

5.5.2.1 Grundvatten

Grundvattenpåverkan uppstår då arbeten sker under grundvattennivå. Störst påverkan sker under byggtiden innan spårtunnlar, arbetstunnlar och vertikala schakt har tätats genom injektering eller betonginklädnad. Inläckande grundvatten medför en grundvattennivåsänkning kring anläggningsdelarna. Störst sänkning sker närmast tunnlarna och avsänkningen minskar med ökande avstånd från tunnlarna.

Generella konsekvenser som kan uppstå av grundvattenbortledning är om sättningar uppstår i leområden vilket kan leda till skador för byggnader, såsom sprickor i fasader och skador för anläggningar eller ledningar. Grundvattenbortledning kan också innebära förändring av grundvattenberoende naturmiljöer eller att strömningsbilder för vatten förändras vilket i sin tur kan medföra att markföroreningar flyttar på sig. Sänkta grundvattennivåer i berg eller jord kan ge minskad uttagskapacitet för enskilda brunnar eller påverkan på grundvattenberoende fornlämningar. Med skyddsinfiltration kan negativa konsekvenser generellt motverkas i olika grad.

Fyra av de tio fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som identifierats inom påverkansområdet bedöms vara potentiellt känsliga för grundvattenförändringar.

Brunnar utmed sträckan består till störst del av energibrunnar. Konsekvenserna bedöms bli måttligt negativa då anläggningarna kan påverkas av en grundvattensänkning trots att skyddsåtgärder vidtas.

Under byggtiden uppstår små negativa konsekvenser för byggnader och anläggningar i jord, ytvatten, kulturmiljö och kopplat till spridning av föroreningar till följd av grundvattensänkning.

Enligt naturvärdesinventering som utförts utmed spårlinjen finns inga naturmiljöer som direkt kan komma att påverkas negativt av en grundvattensänkning inom påverkansområdet. För naturmiljö bedöms inga konsekvenser uppstå från utbyggnaden av tunnelbanan.

5.5.2.2 Ytvatten

Projektet anses tillåtligt enligt 5 kap. 4 § miljöbalken. För bedömning av påverkan på ytvattenförekomsterna har beräkningar utförts av förväntat haltbidrag av föroreningar, vilket sedan jämförts mot gränsvärden för prioriterade ämnen och bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen. Utifrån beräkningarna bedöms bortledning av vatten från projektet under

byggtiden leda till en marginell ökning av analyserade ämnen för samtliga aktuella recipienter, det vill säga Fiskarfjärden, Riddarfjärden, Årstaviken och Trekanten. Haltbidraget bedöms dock inte innebära att gränsvärdena överskrids för någon av recipienterna som följd av tunnelbaneprojektet, förutom för högfluorerade ämnen (PFOS) där gränsvärdet redan i nuläget överskrids i samtliga fyra recipienter samt arsenik för Trekanten.

Den sammantagna bedömningen är att projektet antas innebära små negativa konsekvenser för naturmiljön med avseende på utsläpp av vatten under bygg- och drifttiden.

5.5.2.3 Buller, stomljud och vibrationer

Buller

Under byggtiden sprids luftburet buller från byggarbetsplatser till omgivningen och även in i närliggande byggnader. Under tunnelbanans byggtid kommer luftburet ljud att uppstå vid arbeten ovan mark och bullret varierar beroende på typ av arbeten. De moment som genererar högst ljudnivåer är spontning, följt av borrning i ytnära berg och lastning av bergmassor. Nedan redogörs för konsekvenser till följd av buller för områdena kring respektive station. Konsekvenserna beskrivs utifrån respektive områdes känslighet för störningar. Respektive område bedöms ha låg, medel eller hög känslighet för störningar. Bedömningen görs utifrån hur tät bostadsbebyggelsen är och om det finns känslig verksamhet såsom vårdlokaler, skolor eller förskolor i området.

Området kring Fridhemsplan bedöms ha hög känslighet för störningar vilket ger bedömningen måttliga till stora negativa konsekvenser om inga skyddsåtgärder genomförs. Även Liljeholmen bedöms ha hög känslighet för störningar vilket ger bedömningen stora negativa konsekvenser om inga skyddsåtgärder genomförs. Årstaberg har måttlig känslighet och sammantaget bedöms störningarna innebära en hög effekt och därmed generera måttliga till stora negativa konsekvenser. Årstafältet bedöms ha liten till måttlig känslighet beroende på planerad bebyggelse, vilket ger bedömningen måttliga negativa konsekvenser. Östberga bedöms ha hög känslighet vilket ger bedömningen stora negativa konsekvenser. Älvsjö har en måttlig till hög känslighet och ger bedömningen måttliga till stora negativa konsekvenser.

Arbeten vid planerade luftutbytesschakt, brandgasschakt samt teknikbyggnaden på Långholmen kommer tillfälligt att generera höga ljudnivåer, där de högsta ljudnivåerna förväntas komma från spontarbete. Störningarna är övergående då arbetena sker under en kortare tid jämfört med arbetstunnlar och sänkschakt, vilket sammantaget innebär små till måttliga negativa konsekvenser i dessa områden.

Flera skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått kommer att vidtas för att minimera risken för störande buller under byggtiden. Byggbullernivåerna kan påverkas genom exempelvis val av arbetsmetoder och utrustning, lokala skärmar och arbetstider. Med skyddsåtgärder kan bullerstörningarna minska men inte helt utebli.

Sammantaget bedöms konsekvenserna till följd av buller som måttliga till stora.

Stomljud

Stomljud uppstår vid borrning i berg med tunnelborrmaskin samt vid arbetsmomenten med att borra och spränga. Andra arbeten som alstrar stomljud är drivning av vertikala schakt, hisschakt, luftutbytesschakt och brandgasschakt samt skrotning (bergrensning) av bergväggar och tak. De största stomljudsalstrande momenten i byggandet av tunnelbanan är drivning av arbetstunnlar, vertikala schakt och stationsutrymmen.

Tunnelbanans byggtid kommer att innebära höga stomljudsnivåer. De stomljudsalstrande arbetena utförs dock inte samtidigt eller vid samma platser. Flera arbetsmoment sker med längre uppehåll på grund av logistik, vilket innebär att störningar uppstår under en begränsad tid vid varje tillfälle.

Känsligheten för stomljudsbuller varierar mellan måttlig till hög utmed sträckan utifrån varierande täthet på bostadsbebyggelse, vårdlokaler, skolor, förskolor och andra verksamheter. Från spårtunneldrivningen bedöms stomljudet kortvarigt ge stora negativa effekter. Tunnelfronten passerar områden under en begränsad tid, vilket bedöms ge måttliga till stora negativa konsekvenser. Stomljudsalstrande arbeten vid stationslägena sker under en lång tid, framför allt vid stationer som byggs med sänkschaktsmetoden, vilket ger måttliga till stora negativa konsekvenser. Från drivningen av arbetstunnlar kommer stomljudsstörningen vara mer begränsad eftersom arbetet successivt förflyttas framåt, likt vid spårtunneldrivning.

Sammantaget bedöms konsekvenserna till följd av stomljud som måttliga till stora.

Vibrationer

Vibrationer uppkommer framför allt vid sprängning. Vibrationer fortplantar sig i marken och är som störst närmast sprängningsplatsen men dämpas med avståndet från källan. Höga vibrationer kan orsaka förändringar, såsom sprickor i hus och anläggningar, samt påverka vibrationskänslig utrustning.

Genom att följa en åtgärdsplan för vibrationer förväntas inga skador på byggnader och konsekvenserna till följd av vibrationer bedöms därmed bli inga till små negativa. Erforderliga antikvariska kontrollprogram upprättas i nödvändig omfattning utifrån åtgärdsplanens rutiner och arbetssätt.

5.5.2.4 Luftkvalitet

Transporter, sprängning, damning och användning av arbetsmaskiner ger upphov till ökade halter av luftföroreningar. 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 utgångpunkt från miljökvalitetsmålet *Frisk luft* där partiklar och kvävedioxid bedöms vara relevanta för tunnelbaneutbyggnaden.

Åtgärder kommer att vidtas för att minska spridning av föroreningar och partiklar under byggtiden. Därav bedöms konsekvenserna bli små negativa.

5.5.2.5 Översvämning

Utredning av byggtidens översvämningsrisker vid ett 100-årsregn visar att de flesta etableringsytor har ingen eller begränsade översvämningsrisker. De begränsade riskerna kan hanteras eller åtgärdas genom befintliga eller planerade lösningar, såsom dagvattenlösningar, mindre trösklar eller höjdsättning runt arbetsplatserna. Vid Årstafältet och Älvsjö industriområde är översvämningsrisken större. Samordning med Stockholms stad sker vad gäller byggtidens risker och permanenta åtgärder på Årstafältet. I Älvsjö industriområde planeras en vall runt startgropen för tunnelborrmaskinerna för att leda ytvatten runt schakten vid händelse av ett skyfall.

5.5.2.6 Påverkan på trafik

Under byggtiden kommer omkringliggande vägar samt gång- och cykelstråk att periodvis påverkas. Generellt hanteras påverkan på trafik under byggtiden med omledning. Det kan innebära att tillfälliga vägar för motortrafik, gång eller cykel anläggs eller att trafik leds om till andra, befintliga vägar.

Vid sänkschaktsmetoden blir antalet transporter vid stationsläget betydligt fler än när stationen byggs med arbetstunnel. Det innebär att påverkan på trafik och bostäder lokalt blir större omkring station Årstafältet och Östbergahöjden jämfört övriga stationer, eftersom de byggs med sänkschaktsmetoden. Tillfälliga etableringsytor som anläggs vid exempelvis arbetstunnelmynningar kan innebära att gångvägar leds om eller att resenärer får anpassa sina rörelsemönster vid stationsmiljöerna.

Gällande den etableringsyta som anläggs i anslutning till station Liljeholmen kommer både invändig och utvändig trappa mellan Liljeholmstorget och Trekantsparken stängas. Det får påverkan på förbindelsen mellan stationen och Nybohovshissen. Gående kommer hänvisas till södra delen av parken via gångpassage till Nybohovshissen och till norra delen av parken via Liljeholmsgränd. Det blir en mindre omväg för de som genar genom parken idag. Då flödet mellan torgsidan och själva parken bedöms vara begränsat bedöms även konsekvenserna bli begränsade.

För station Årstaberg kommer etableringsytan för att bygga stationen inte att påverka kollektivtrafiken och bussterminalens funktion.

5.5.2.7 Trygghet, tillgänglighet och jämställdhet

Trygghet

Under byggtiden finns risk för att avskärmningar, byggplank och temporära trafiklösningar minskar orienterbarheten och skapar baksidor, vilket kan minska tryggheten. Region Stockholm avser att uppmärksamma behov av ökad belysning, åtgärder för överblickbarhet och trygga gångstråk i syfte att säkerställa trygghet nära tunnelbanans etableringsområden. Krav på underhåll och god renhållning minskar också risker för brott och olyckor. Platser som bedöms vara särskilt aktuella för trygghetsskapande åtgärder under byggtiden är Trekantsparken i Liljeholmen och Älvsjö IP:s grusplan, där många barn och unga rör sig, samt området vid Stockholmsmässan och Östbergabackarna, där få människor vistas innan omgivande planerad bebyggelse har färdigställts.

Tillgänglighet

Under byggtiden kommer vissa platser att påverkas mer än andra. Tillfälliga etableringsområden med avspärrningar och byggplank kan innebära att gångvägar leds om eller att resenärer får anpassa sina rörelsemönster vid stationsmiljöerna. Då har Region Stockholm ett ansvar att säkerställa en lösning som är säker och tillgänglig för alla, där det inte skapas hinder eller onödigt långa omvägar.

Jämställdhet

Kvinnor, äldre och personer med normavvikande beteende är grupper som oftare upplever otrygghet utomhus, i sitt närområde. I stationsmiljöerna och vid etableringsområdena under byggtiden arbetar Region Stockholm med att säkerställa trygghet och säkerhet för alla som reser med tunnelbanan eller vistas i närheten av anläggningen.

5.5.2.8 Stads- och landskapsbild samt rekreation

Tillfälliga markanspråk under byggtiden kan innebära minskade upplevelsevärden samt försämrad framkomlighet och tillgänglighet i flera av de områden som berörs av byggandet av tunnelbanan. Dessa förändringar är övergående, men kan komma att vara under hela eller stora delar av byggtiden. Vistelse-, lek- och rekreationsvärden samt stads- och landskapsbildsmässiga upplevelsevärden bedöms vara återställda till drifttiden. Konfliktpunkter under byggtiden gällande rekreation redovisas i social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys tillhörande järnvägsplanen.

6 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Skyddsåtgärder i järnvägsplanen innebär åtgärder som vidtas till skydd för omgivningen med avseende på hälsa och miljö.

6.1 Skyddsåtgärder som ska fastställas

I järnvägsplanen fastställs de skyddsåtgärder som krävs för att förebygga störningar och olägenheter från järnvägsanläggningen och järnvägstrafiken. Skyddsåtgärder gäller endast för drifttiden, det vill säga när tunnelbanan är färdigbyggd och öppen för trafik. Skyddsåtgärderna redovisas på järnvägsplanens plankartor.

- SK1: Stomljudsdämpande åtgärder under spår för att klara riktvärdet på 32 dBA FAST.
- SK2: VA-station med rening av dräneringsvatten innan utsläpp till recipient kommer att anläggas i servicetunnel.

Stomljudsdämpande åtgärder för tunnelbanan kommer dimensionernas för att innehålla riktvärde för bostäder och lokaler med utrymme för sömn och vila. Spårnära åtgärder som minskar utbredningen av stomljud, exempelvis stomljudsdämpande matta, behövs så att trafiken i tunnelbanan innehåller gällande riktvärde för stomljud.

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

6.2 Övriga åtgärder och andra försiktighetsmått

Förutom de skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen planeras för ytterligare åtgärder och andra försiktighetsmått. Det handlar om till exempel gestaltning med hänsyn till kulturmiljö, bevarande av grönområden i anslutning till etableringsområden samt åtgärder för att skydda fladdermöss och allträd. Se kapitel 4 och kapitel 8 i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning för mer information.

7 Beskrivning av markanspråk och dess konsekvenser för pågående markanvändning

I kapitel 7 redogörs för innebörden av de olika typerna av markanspråk och vilka konsekvenser dessa innebär för berörda fastighetsägare och rättighetshavare. Här redovisas även innebörden och konsekvenserna av de olika beteckningarna på järnvägsplanens plankartor. Tunnelbaneutbyggnaden kommer att innebära att mark och utrymmen tas i anspråk, dels permanent, dels tillfälligt under byggtiden. På plankartorna framgår markanspråkens omfattning och ändamål. De fastigheter och rättigheter som berörs av markanspråk redovisas i järnvägsplanens fastighetsförteckning.

7.1 Permanenta markanspråk

Det permanenta markanspråket syftar till att säkerställa tillräckliga rättigheter till mark och utrymme för tunnelbaneanläggningen. I plankartorna redovisas utbredningen av det permanenta markanspråket. Större utrymme eller mer långtgående intrång än vad som behövs för tunnelbaneanläggningens utförande eller drift får inte tas i anspråk. I och med att järnvägsplanen fastställs av Trafikverkets enhet för planprövning avgörs frågan huruvida det finns tillräckliga skäl för att ta utrymmen tvångsvis. Planen ska utformas så att de fördelar som kan uppnås med den överskrider de olägenheter som planen kan orsaka enskilda.

Den fastställda och lagakraftvunna järnvägsplanen innebär att tillåtligheten för Region Stockholm att ta i anspråk de utrymmen som redovisas på plankartorna i det närmaste är avgjord. Innan regionen får tillträda utrymmena krävs dock att de markanspråk som redovisas på plankartorna omsätts till en rättighet. Avsikten är att utrymmen för tunnelbaneanläggningen inklusive erforderlig skyddszon primärt tas i anspråk genom servitutsrätt. Detta sker i första hand genom bildande av officialservitut, via antingen lantmäterimyndighet eller domstol, och i andra hand genom tecknande av avtalsservitut. I kapitel 10 redovisas processen utförligare.

De permanenta markanspråken på plankartorna avser utrymmen, ovan eller under mark, för tunnelbanan och tillhörande anläggningar. I plankartorna för permanent markanspråk och i järnvägsplanens tvärsektioner redovisas en tolkad bergnivå som utgår från de geotekniska undersökningar och inmätningar av berg i dagen som utförts. Mellan dessa punkter har sedan en bergnivå tolkats in.

I järnvägsplanens profiler redovisas bergnivån för norrgående spår. Spårprofilen redovisar även anläggningsdelar i närheten av profilens utsnitt.

I tvärsektionerna redovisas bergnivån i det aktuella snittet. I tvärsektionerna redovisas grundläggningsnivåer för befintliga byggnader.

För betongkonstruktioner redovisas avgränsningen med ett avstånd på en meter från själva konstruktionen för att ge utrymme för tätskikt och dränering.

Ingen skyddszon tillämpas generellt för anläggningar ovan jord och ned till två meter under markytan, om det inte finns särskilda tekniska skäl för utökat skydd närmare markytan.

7.1.1 Servitutsrätt eller äganderätt

Regionen avser att i första hand tillförsäkra sig rätten att använda de utrymmen som på plankartorna redovisas för permanenta behov genom servitutsupplåtelser. Ett alternativ till servitutsupplåtelser hade varit äganderätt, det vill säga att regionen i stället för servitut tillskansat sig äganderätt till de tredimensionella utrymmen som behövs för tunnelbanan. För en privat fastighetsägare som berörs av intrång är skillnaden mellan äganderätt och servitut i praktiken mycket liten. Stockholms stad, som är den fastighetsägare som upplåter mest mark för tunnelbanan, anser dock att servitut är bättre ur ett kommunalt planerings- och fastighetsägarperspektiv. Regionen gör bedömningen att det med servitutsupplåtelser går att åstadkomma fullt tillräcklig tydlighet och säkerhet för tunnelbaneutbyggnaden.

7.1.2 Skyddszon i berg

7.1.2.1 Bergtekniskt behov och fastighetsrättslig reglering

Större delen av tunnelbaneanläggningen kommer att bestå av bergtunnlar och bergrum, vilka framför allt byggs med metoden borra och spränga eller med tunnelborrmaskin. För att säkerställa tunnlarnas och bergrummens bärförmåga, stadga, beständighet och täthet på lång sikt behövs en del av bergmassan som omger utrymmet. Detta omgivande berg kallas skyddszon. Begreppet är dock något missvisande eftersom denna zon är lika viktig för tunnelbanan som själva tunnelutrymmena – skyddszonen utgör därmed en del av själva tunnelbaneanläggningen. I skyddszonen sätts bergbultar, i varierande längd, och bergmassan som kringgärdar tunnelröret tätas med injekteringsbruk för att förhindra inläckage av vatten. Även för tunnlar som byggs med tunnelborrmaskin kommer särskilda passager att behöva förstärkas med bergbultar och tätas med injekteringsbruk. Berg är ett unikt byggnadsmaterial eftersom berget både är konstruktionsmaterialet och lasten. För att en tunnel ska vara stabil krävs tillräcklig bergtäckning för att ett teoretiskt bergvalv ska kunna bildas, som kan uppta lasterna från ovanliggande berg- och jordmassor. Skyddszonen behövs för att säkerställa tunnelns bärförmåga, stadga, beständighet och täthet på lång sikt i händelse av att anläggningsarbeten utförs i närheten.

Utifrån de bergtekniska behoven behöver Region Stockholm dels befogenhet att utföra de åtgärder som behövs, dels ett starkt fastighetsrättsligt skydd mot framtida intrång i tunnelbaneanläggningen. Då intrånget för en berörd fastighetsägare är lika stort avseende själva tunnelutrymmet som för skyddszonen redovisas dessa utrymmen tillsammans på plankartorna med beteckningen Js1, se avsnitt 7.1.3.1.

7.1.2.2 Skyddszonens omfattning

För bergtunnlar och bergrum med spännvidd mindre än 20 meter behövs som utgångspunkt en skyddszon om tio meter runt närmaste bergkontur. Normalt gäller detta spårtunnlar, servicetunnlar, ventilationsschakt och hisschakt oavsett tunneldrivningsmetod. För bergtunnlar och bergrum med en spännvidd större än 20 meter omfattar skyddszonen 15 meter ovanför och åt sidorna runtom tunnelns bergkontur. Under tunneln är skyddszonen tio meter. Normalt gäller detta stationsutrymmen och växelpartier samt plattformsrum, mellanplan och vertikalschakt inom stationer.

För passager genom berg av sämre kvalitet kan skyddszonen behöva vara större än ovan angivna mått. Skyddszonen omfattar endast fast berg och inte befintliga anläggningar såsom källare.

På vissa platser där tunnelbaneanläggningen kommer närmare andra befintliga anläggningar än tio respektive 15 meter säkerställs det att en mindre eller gemensam skyddszon är tillräcklig samt om särskilda förstärkningsåtgärder behöver vidtas. Gemensam skyddszon redovisas med beteckningen Js3 på plankartorna, se avsnitt 7.1.3.3.

När det uppstått ett utrymme som är mindre än tio meter mellan skyddszonerna för tunnlar i samma nivå har detta område tagits i anspråk med hänsyn till bergtekniska frågor som stabilitet eller risk för dålig bergkvalitet.

7.1.3 Redovisning av plankartans planbestämmelser

7.1.3.1 Markanspråk med servitutsrätt (Js1)

Markanspråk inom Js1 på plankartorna avser utrymmen, ovan eller under mark, för tunnelbanan och tillhörande anläggningar. Denna kategori markanspråk kommer att omfatta större delen av tunnelbaneanläggningen, inklusive flertalet arbetstunnlar med mera. En servitutsupplåtelse innebär inte att äganderätten till marken eller utrymmet ändras men däremot att fastighetsägarens eller tomträttshavarens förfogande över utrymmet starkt inskränks. Ett servitut gäller till förmån för en fastighet. Medgivande för att vidta åtgärder inom det framtida servitutsutrymmet, såsom att exempelvis utföra borrningar inom skyddszonen, kommer att kräva medgivande från ägaren av förmånsfastigheten, vilket i detta fall är Region Stockholm. Den som i framtiden avser att vidta åtgärder inom exempelvis en skyddszon i berg måste kunna visa att säkerheten för tunneln inte äventyras. Vidare medför en servitutsupplåtelse inom Js1 rätt för regionen att vidta de åtgärder som ryms inom servitutsformuleringen/servitutets angivna specifika ändamål för att bygga och därefter utföra drift och underhåll av tunnelbaneanläggningen.

7.1.3.2 Markanspråk med servitutsrätt (Js2)

Markanspråk inom Js2 på plankartorna avser mark och utrymmen som behövs permanent för tunnelbaneanläggningen men där användningen inte hindrar att utrymmet även fortsättningsvis disponeras av fastighetsägaren. Exempel på sådana situationer är tillfartsvägar eller utrymmen som behövs för utbyggnaden och driften av tunnelbanan, men som inte ska hindra att fastighetsägaren också fortsätter att nyttja dessa.

För vägar inom Js2 kan både befintliga och nya vägar avses. För att särskilja de två olika behoven redovisas befintliga vägar med en smalare linje Js2. Syftet är att visa vilken befintlig väg som avses, rätten avser hela vägen. För platser där Region Stockholm behöver anlägga ny väg redovisas hela vägområdet som Js2.

7.1.3.3 Markanspråk med servitutsrätt för skyddszon som är gemensam med annan anläggnings skyddszon (Js3)

Markanspråk inom Js3 på järnvägsplanekartan avser nytt utrymme under mark för tunnelbanans skyddszon som samnyttjas med annan anläggnings skyddszon. Gränsen för tunnelbanans respektive den andra anläggningens tunnel, mot den gemensamma skyddszonen, ska förläggas 0,5 meter in i berg, räknat från omslutande bergs insida.

Inom markanspråk kategori Js3 får ingen av respektive anläggningsägare utföra arbeten eller åtgärder som berör skyddszonen utan den andra anläggningsägarens godkännande. Servitut som upplåts för sådana utrymmen kommer att innebära att fastighetsägaren till den fastighet för vilken servitutet gäller till förmån för, i detta fall Region Stockholm, får rätt att använda utrymmet för skyddszon. Region Stockholm får dock inte hindra att annan anläggningsägare också fortsätter nyttja utrymmet för samma ändamål. Den som i framtiden avser att vidta åtgärder inom skyddszonen måste kunna visa att säkerheten i tunnelbanan respektive annan anläggnings tunnel inte äventyras.

7.1.3.4 Markanspråk med servitutsrätt för skyddszon tillhörande permanenta stödkonstruktioner i jord (Js4)

Markanspråk inom Js4 avser nytt utrymme under mark för skyddszon som behövs runtom permanenta geotekniska stödkonstruktioner. Dessa stödkonstruktioner utgörs av överlappande grävpålar av armerad betong som installeras i jord i en cirkulär form (sekantpålering) med syfte att hantera jord- och grundvattentryck för vertikalschaktet mellan entrébyggnad och plattform permanent, där det är dåliga markförhållanden med mycket lera.

Sekantpåleringens funktion förutsätter att jordtrycket mot geokonstruktionens utsida inte förändras över tid vilket innebär att belastningen inom skyddszon markerad med Js4 inte får förändras väsentligt.

För berörd fastighetsägare innebär det att pålastning av befintlig markyta från exempelvis uppfyllnader och byggnader, avlastning vid schakt under befintlig markyta samt utförande av nya geokonstruktioner (pålar, spont, markförstärkningar etcetera) inom skyddszonen måste samordnas med Region Stockholm. Efter utbyggd och driftsatt trafikanläggning behöver aktiviteter enligt ovan samordnas och godkännas av Region Stockholm.

Undantag är lokala schakter för ledningar och brunnar inom skyddszonen, vilka kan utföras ned till ett djup på två meter om inte marken är förstärkt, då gäller tre meter.

Trafik på allmänna vägar, gator, järnvägar och övriga körytor samt kvartersmark inom skyddszonen är tillåtet i enlighet med vägs bärighetsklass samt järnvägs tåglast. Gäller ej maskiner och kranuppställningar som överskrider normal trafiklast.

7.1.4 Markanspråk för arbetstunnlar

Principen för arbetstunnlar är att regionen tar utrymme i anspråk för dessa permanent i järnvägsplanen. När arbetstunneln inte längre fyller en funktion gjuts en betongplugg cirka tio till 30 meter från mynningen så att förskärning och mark kan återställas. Den del av arbetstunneln som är placerad innanför betongpluggen hålls tillgänglig för inspektion och kontrolleras av Region Stockholms driftsorganisation. Tunnelmynning och mark utanför tunnelmynning tas i anspråk med tillfällig nyttjanderätt och återställs samt lämnas tillbaka till fastighetsägaren efter byggtiden. Betongplugg och arbetstunneln innanför denna omfattas av Region Stockholms servitut och förvaltas av regionen.

Motivet till detta är att Region Stockholm bedömer att ingreppet i mark som följer av att anlägga en arbetstunnel är oåterkalleligt och att ansvaret inte kan ges till fastighetsägaren. I de delar som ligger nedanför pluggen har fastighetsägaren inte access till utrymmet för inspektion och eventuella underhållsåtgärder. Det betyder således att Region Stockholm tar ansvar för hela arbetstunneln (oavsett om den har en funktion under drifttiden eller ej) från betongpluggen och in mot huvudtunneln.

7.2 Tillfälligt markanspråk (T1-T8)

På plankartorna redovisas vilka markområden och byggnadsutrymmen som behöver tas i anspråk tillfälligt vid byggandet av tunnelbaneanläggningen. Regionen har inlett samordning med flertalet intressenter såsom kringliggande projekt, fastighetsägare och verksamheter och tar fortlöpande kontakt med ytterligare intressenter. Denna samordning kommer att fortgå i takt med projektframdriften.

Markanspråk och ändamål för anspråken beskrivs i texten nedan. Till plankartorna finns även två bilagor.

- Av *Bilaga till plankartor för tillfälligt nyttjande* framgår platsspecifika hänsynstaganden kopplat till de tillfälliga markanspråken där så är nödvändigt. Nya tunnelbanan byggs i områden med en omfattande stadsutveckling och de tillfälliga ytorna kommer i vissa fall att behöva samordnas ytterligare med andra byggherrar i området. Bilagan syftar till att förtydliga var samordning behövs och kan genomföras.

- I *Bilaga till plankartor för tillfälligt nyttjande, station Liljeholmen* redovisas de tillfälliga ytor som behövs i befintlig stationsbyggnad vid Liljeholmen.

De tillfälliga markanspråken benämns här i planbeskrivningen etableringsytor eller etableringsområden. Markanspråken kommer gälla dels etableringsområden för själva byggverksamheten, schakter, upplag och körvägar, dels ytor för verkstäder, uppställning av maskiner, arbetsbodar, kontor och dylikt intill etableringsområden och arbetstunnlar. Inuti byggnader som kan komma att byggas om krävs arbetsområden för arbetets utförande eller för kontroll och uppföljning av byggnadsåtgärder.

Efter avslutad byggnation kommer ytor för tillfälligt markanspråk att återställas, om inte annat överenskommes med fastighetsägaren. Tillfälliga konstruktioner under mark som krävs under byggtiden, till exempel sponter och spontstag till berg, kommer inte att utnyttjas permanent utan avlastas. Konstruktioner som inte är möjliga att tas bort lämnas kvar när arbetena är slutförda efter överenskommelse med fastighetsägaren.

7.2.1 Redovisning av plankartans planbestämmelser

I järnvägsplanens plankartor redovisas vilka markområden och byggnadsutrymmen som behöver tas i anspråk tillfälligt för byggandet av den nya tunnelbaneanläggningen.

Eftersom den mark som tillfälligt tas i anspråk oftast är avsedd för andra ändamål begränsas användningen av ytorna i tiden och beläggs i många fall med restriktioner för användningen. Dessa restriktioner sammanställs i *Bilaga till plankartor för tillfälligt nyttjande*. Ytorna är benämnda med ett ”T” på plankartan. Beroende på användningsområde är T-områdena numrerade med siffrorna 1–8:

- T1 - Tillfällig nyttjanderätt för byggnation
- T2 - Tillfällig nyttjanderätt för etablering
- T3 - Tillfällig nyttjanderätt för arbets-och transportväg
- T4 - Tillfällig nyttjanderätt för byggnation, etablering, arbets- och transportväg
- T5 - Tillfälligt nyttjande för säkerhetsavstånd vid spontarbeten
- T6 - Tillfälligt nyttjande för övrigt
- T7 - Tillfälligt nyttjande för spont och spontstag
- T8 – Tillfälligt nyttjande i byggnad

Siffrorna därefter är löpnummer som är specifika för varje yta.

Behov av nyttjanderätt redovisas i plankartorna. Tidsbehovet varierar för de olika områdena och i *Bilaga till plankartor för tillfälligt nyttjande* anges hur länge respektive yta kommer att användas.

8 Samlad bedömning

I kapitel 8 redovisas en samlad bedömning av konsekvenser, måluppfyllelse, överensstämmelse mot miljöbalkens allmänna hänsynsregler, miljökvalitetsnormer samt hur riksintressen bedöms påverkas.

8.1 Sammanställning av konsekvenser

8.1.1 Resenärer, trafik och verksamheter

Den nya tunnelbanan utgör en ny förbindelse över Saltsjö-Mälarsnittet vilket innebär att kapaciteten stärks och att befintligt kollektivtrafiksystem avlastas. Mellan Slussen och T-Centralen blir kollektivtrafiksystemet avlastat och därmed mer robust och mindre känsligt för störningar. Den nya förbindelsen är den första tunnelbanelinjen som inte passerar T-Centralen, vilket skapar nya resmöjligheter mellan centrala och södra Stockholm.

Den nya tunnelbanan kommer att bidra till att tillgängliggöra staden och sammanlänka olika bostads- och verksamhetsområden. Med en trygg och utbyggd kollektivtrafik, som når nya delar av staden och bytespunkter, ökar tillgängligheten till hela regionens utbildnings- och arbetsmarknad. Det är positivt för både enskilda individer och verksamheter.

8.1.2 Miljö och hälsa

Under drifttiden utgörs den nya tunnelbanans miljöpåverkan av dels störningar med anledning av tunnelbanetrafiken, främst avseende luftkvalitet, buller, stomljud och olycksrisker, dels påverkan från de markintrång som anläggningens ovanjordiska delar medfört, främst för kulturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation och naturmiljö. Markintrång är främst aktuellt vid stationslägena, men även vid luftutbytesschakt och brandgasschakt, teknikbyggnaden på Långholmen samt mynningarna till servicetunnlarna för stationerna Fridhemsplan och Liljeholmen.

Klimat och naturresurshushållning. Den nya tunnelbanan bedöms som positiv under drifttiden ur ett resurs- och klimatpåverkansperspektiv, med hänsyn till den överflyttning av bil- och bussresor till tunnelbanan som kan förväntas. Byggnationen medför dock betydande klimatutsläpp, främst genom omfattande användning av material som stål, cement och betong, samt från schaktning och transporter av material och massor. I projektet ingår åtgärder för minskad klimatpåverkan, vilka bedöms ge goda förutsättningar att nå projektets klimatmål och därmed stödja ett mer hållbart transportsystem.

Anläggningen har anpassats för att underskrida riktvärden och minimera risker vad gäller luftutsläpp, buller, stomljud och olycksrisker. Stomljudsdämpande åtgärder kommer att vidtas där det finns byggnader som omfattas av riktvärden och projektet bedöms därmed medföra små negativa konsekvenser avseende **stomljud**. Konsekvenserna avseende **luftburet buller** från luftutbytesschakt och brandgasschakt bedöms också bli små negativa. För **luftmiljön utomhus** bedöms den nya tunnelbanan medföra måttliga negativa konsekvenser genom exponering av partiklar vid luftutbytesschakten och i närområdet till tunnelmynningen i depåområdet. Miljökvalitetsnormen för partiklar bedöms dock inte överskridas.

Under drifttiden kommer **påverkan på grundvattennivån** att vara liten och förekomma främst i anslutning till stationerna samt arbetstunnlarna och de permanenta servicetunnlarna. Inläckande grundvatten i tunnlar och stationer kommer att pumpas till en VA-station där vattnet

tas omhand och renas vid behov. Behov av skyddsinfiltration som skyddsåtgärd för att motverka grundvattensänkning hanteras i miljöprövningen.

Den nya tunnelbanan berör flera områden med **förorenad mark**. Föroreningar i marken kommer att schaktas bort i samband med byggnation, vilket minskar föroreningsmängden inom aktuellt schaktområde. I och med att tunnelbanan är relativt tät under drifttiden bedöms inte grundvattenströmningen väsentligen ändras och risken för påverkan på människors hälsa av föroreningsspridning via grundvatten bedöms som mycket liten. Därmed bedöms konsekvenserna avseende föroreningsspridning som små positiva under drifttiden.

Inläckande grundvatten i tunnlar och stationer kommer att pumpas till en VA-station där vattnet tas omhand och renas vid behov.

Stads- och landskapsbilden förändras av de nya stationsbyggnaderna samt schaktöverbyggnaderna för lyftutbytesschakt och brandgasschakt. I vissa fall bedöms konsekvenserna som negativa, exempelvis där trädvegetation tas ner vid Lindhagensplan. Dock bedöms även positiva konsekvenser uppstå, främst i Årstaberg, på Årstafältet och Östbergahöjden. Tillgång till kollektivtrafik i närheten av bostäder, handel och service ger tydligare stråk, bättre orienterbarhet och större rumslighet i stadsbilden.

Sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmen ligger inom ett riksintresse för **kulturmiljövården**. Eftersom påverkan endast blir lokal bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för riksintressets värden eller värdekärnor, förutsatt att schaktöverbyggnader och brandgasschakt samt teknikbyggnaden på Långholmen, vilka är belägna inom riksintresset, gestaltas med hänsyn till kulturmiljön. I Sjöviksbacken tangeras även en fornlämning för vilken ansökan hos länsstyrelsen om ingrepp i fornlämning har inlämnats. Tillfälligt markanspråk vid station Östbergahöjden ligger nära en fornlämning för vilken länsstyrelsen har beslutat att ge tillstånd till ingrepp i fornlämningsområdet.

Rekreationsvärden berörs främst av tillfälliga markanspråk på Långholmen, i Trekantsparken, i Liljeholmen samt i grönområdet vid stationsläget i Älvsjö. Rekreationsvärdena bedöms kunna återställas efter byggtiden. Det kan dock dröja innan eventuell återplantering är uppvuxen.

Den påverkan på **naturmiljön** som tunnelbanan innebär för drifttiden är kopplad till ianspråktagande av naturmark. På några platser berörs alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt miljöbalken. Två alléer tas ner i sin helhet och enstaka träd tas ned i ytterligare fem alléer. Plantering av nya träd i de alléer som påverkas föreslås, förutom för en allé vid Årstaberg där markanspråket är permanent. Nedtagning av allén bedöms dock inte strida mot det generella biotopskyddets syfte. Markanspråk på Långholmen och i Liljeholmen berör strandskyddade områden men bedöms inte motverka strandskyddets syften. Med de skyddsåtgärder som vidtas under byggtiden för fladdermöss och fåglar bedöms inte den nya tunnelbanan utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

Översvämningsrisk vid stationsentréer och servicetunnelmynningar hanteras genom höjdsättning som ska förhindra att vattnet kan rinna in. För station Östbergahöjden finns dock en liten översvämningsrisk som behöver hanteras i kommande detaljplan för området. Luftutbyteschaktet vid Liljeholmsstranden och teknikbyggnaden på Långholmen ligger inom områden som påverkas av översvämning vid Mälarens beräknade högsta nivå och säkras för denna nivå.

8.1.3 Lokalsamhälle och regional utveckling

Utbyggnaden av den nya tunnelbanan överensstämmer med den stadsutveckling som Stockholms stad anger i sin översiktsplan. I de områden där staden planerar nya bostäder kommer den nya tunnelbanan bidra till utökad kollektivtrafikförsörjning, med förbättrade möjligheter för boende

att göra skol-, utbildnings- och arbetsresor med kollektivtrafiken. Även målen som Region Stockholm anger i RUFS 2050 bedöms uppfyllas.

8.1.4 Påverkan under byggtiden

Grundvattenpåverkan uppstår vid arbeten under grundvattennivå, med störst påverkan under byggtiden innan tunnlar och schakt tätas. Inläckande grundvatten leder till en sänkning av grundvattennivån, särskilt närmast tunnlarna. Detta kan orsaka sättningar i lerområden, vilket riskerar att skada byggnader och anläggningar samt påverka strömningsbilder för vatten så att markföroreningar flyttar på sig eller naturmiljöer förändras. Konsekvenserna för energibrunnar bedöms som måttligt negativa, medan konsekvenser för byggnader, ytvatten och kulturmiljöer bedöms som små negativa med planerade skyddsåtgärder. Ingen konsekvens bedöms uppstå för naturmiljön av grundvattensänkningen.

Under byggtiden sprids luftburet buller från byggarbetsplatser, med högst ljudnivåer från spontning, borrning och lastning av bergmassor. Känsligheten för luftburet buller varierar längs sträckan. Områden kring Fridhemsplan, Liljeholmen och Älvsjö bedöms få stora negativa konsekvenser. Områden kring Årstaberg bedöms få måttliga till stora negativa konsekvenser. Områden kring Årstafältet och Östbergahöjden bedöms få måttliga negativa konsekvenser. Med platsspecifika skyddsåtgärder kan bullerstörningarna minska men inte helt utebli. Bullerskyddsåtgärder för byggtiden utreds för att minska störningar i syfte att förebygga olägenhet och minska påverkan på människors hälsa.

Stomljud uppstår vid borrning och sprängning i berg, samt vid drivning av schakt och skrotning av bergväggar. Byggtiden kommer innebära höga stomljudsnivåer under vissa perioder. Känsligheten för stomljud varierar längs sträckan, med stora negativa konsekvenser från spårtunneldrivningen och måttliga till stora vid stationslägen. Sammantaget bedöms konsekvenserna för stomljud som måttliga till stora negativa.

Vibrationer uppstår främst vid sprängning och är mest påtagliga nära sprängningsplatsen, där de kan orsaka skador på byggnader och känslig utrustning. Genom att följa en åtgärdsplan för vibrationer bedöms konsekvenserna som inga till små negativa.

Transporter, sprängning, damning och användning av arbetsmaskiner ger upphov till ökade halter av luftföroreningar. Genom att vidta åtgärder för att minska spridningen av föroreningar under byggtiden bedöms konsekvenserna som små negativa.

Utredning av byggtidens översvämningsrisker vid ett 100-årsregn visar att de flesta etableringsytor har ingen eller begränsade översvämningsrisker. De begränsade riskerna kan hanteras eller åtgärdas genom befintliga eller planerade lösningar, såsom dagvattenlösningar, mindre trösklar eller höjdsättning runt arbetsplatserna. Vid Årstafältet och Älvsjö industriområde är översvämningsrisken större. Samordning med Stockholms stad sker vad gäller byggtidens risker och permanenta åtgärder på Årstafältet. I Älvsjö industriområde planeras en vall runt startgropen för tunnelborrmaskinerna för att leda ytvatten runt schakten vid händelse av ett skyfall.

Under byggtiden finns det risk för att exempelvis avskärmningar och byggplank påverkar orienterbarheteten negativt. Detta kan innebära negativa effekter för tryggheten. Platser som bedöms vara särskilt aktuella för trygghetsskapande åtgärder under byggtiden är Trekantsparken i Liljeholmen och Älvsjö IP:s grusplan, där många barn och unga rör sig, samt området vid Stockholmsmässan och Östbergabackarna, där få människor vistas innan omgivande planerad bebyggelse har färdigställts. Tillgängligheten kan påverkas under byggtiden då tillfälliga etableringsområden med avspärrningar och byggplank kan innebära att gångvägar leds om eller att resenärer får anpassa sina rörelsemönster vid stationsmiljöerna.

8.2 Måluppfyllelse

I kapitlet redovisas en bedömning av hur den nya tunnelbanan bedöms stämma överens med projektmål, transportpolitiska mål och miljökvalitetsmål.

8.2.1 Ändamål och projektmål

Projektmålen för tunnelbanan utgår från fyra ändamål. Nedan redovisas ändamålen samt projektmålens måluppfyllelse.

Skapa attraktiva, effektiva och hållbara transporter som bidrar till regionens utveckling och tillväxt

Mål: Attraktiva och funktionella stationer.

Mål: Öka jämlikheten mellan områden och människor.

Mål: Att utbyggnaden ska vara resurseffektiv och klimatpåverkan ska begränsas.

Mål: Bidra till attraktivitet och trygghet i stadsrummet.

Mål: Begränsad omgivningspåverkan.

Nya funktionella och attraktiva stationer skapas i samband med utbyggnaden av tunnelbanan. Detta väntas också bidra till att öka jämlikheten mellan områden och människor då utbyggnaden för både stadsdelar och människor närmre varandra och såldes bidrar till en ökad integrering i staden. Stort fokus ligger också på att skapa en trygghet i stadsrummet i miljöerna runt stationerna. Detta gäller redan under byggtiden och görs bland annat genom att uppmärksamma behovet av ökad belysning och att skapa bra siktlinjer som skapar trygga gång- och cykelstråk.

Projektet bedöms medföra en liten omgivningspåverkan under drifttiden, men under byggtiden kommer det att finnas en viss omgivningspåverkan. Regionen arbetar för att minimera den så mycket som möjligt. Utbyggnaden har också anpassats för att vara resurseffektiv med minimal klimatpåverkan. Den nya tunnelbanan stärker kollektivtrafiken vilket även kan minska andelen resor med bil under drifttiden och följaktligen ge positiva effekter vad gäller minskningen av utsläpp av kväveoxid och koldioxid.

Projektmålen bedöms uppfyllas.

Öka tillgängligheten med kollektivtrafik genom förbättrade förbindelser över Saltsjö-Mälarsnittet väster om Slussen

Mål: God tillgänglighet mellan stationer och målpunkter.

Mål: Förbättrad tillgänglighet.

Utbyggnaden av tunnelbanan syftar till att utveckla möjligheterna för arbetspendling och att göra det smidigare att kunna nå målpunkter genom en effektivisering av kollektivtrafiken. Tunnelbanan väntas medföra både kortare restider och möjliggöra för effektiva byten mellan olika transporter. Den nya tunnelbanan bidrar till att öka tillgängligheten till målpunkter i kollektivtrafiknoderna vid Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg och Älvsjö.

Projektmålen bedöms uppfyllas.

Stärka kapaciteten i tunnelbanesystemet över Saltsjö-Mälarsnittet

Mål: Öka resandet i kollektivtrafiksystemet.

Mål: Öka kapaciteten i kollektivtrafiksystemet.

Mål: Avlasta sträckor och noder i kollektivtrafiksystemet med trängsel.

Att öka kollektivtrafikens attraktivitet ökar dess konkurrenskraft gentemot andra trafikslag i regionen genom att en god tillgänglighet mellan stationer och målpunkter skapas och att trafiknoder stärks. Projektet medför en kapacitetsökning för kollektivtrafiksystemet och väntas öka det kollektiva resandet. Införandet av ny kapacitetsstark kollektivtrafik medför en avlastning för de befintliga bytespunkterna Slussen, Gullmarsplan och T-Centralen samt Röd linje.

Projektmålen bedöms uppfyllas.

Bidra till stadsutveckling genom att möjliggöra 48 500 bostäder i anslutning till tunnelbanan

Mål: God tillgänglighet mellan stationer och bostäder.

Att stärka kapaciteten för kollektivtrafik bedöms viktigt för att möjliggöra för nya planerade bostäder längs med tunnelbanans målpunkter. Planen bidrar till den regionala tillväxten och de uppsatta målen för stadsutveckling kopplade till bostadsförsörjning.

Projektmålet bedöms uppfyllas.

8.2.2 Nationella transportpolitiska målen

Projektet bedöms uppfylla de nationella transportpolitiska målen. Nedan redovisas måluppfyllelse för respektive mål.

Hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela riket

Projektet bidrar till att öka jämlikheten mellan områden och människor då utbyggnaden för både stadsdelar och människor närmre varandra och såldes bidrar till en ökad integrering i staden.

Samhällsekonomisk effektiv utveckling inom infrastrukturområdet

Planen bidrar till den regionala tillväxten och de uppsatta målen för stadsutveckling kopplade till bostadsförsörjning. Den nya tunnelbanan stärker kollektivtrafiken vilket även kan minska andelen resor med bil under drifttiden och följaktligen ge positiva effekter vad gäller minskningen av utsläpp av kväveoxid och koldioxid.

Funktionsmål om ökad tillgänglighet

Utbyggnaden av tunnelbanan syftar bland annat till att effektivisera kollektivtrafiken. Tunnelbanan väntas medföra kortare restider, effektiva byten och ökad tillgänglighet till målpunkter.

Hänsynsmål med fokus på säkerhet miljö och hälsa

Ett stort fokus i projektet ligger på att skapa en trygghet i stadsrummet i miljöerna runt stationerna. Detta gäller redan under etableringstiden och görs bland annat genom att uppmärksamma behovet av ökad belysning och att skapa bra siktlinjer som skapar trygga gång- och cykelstråk.

8.2.3 Miljökvalitetsmål

Sveriges miljömål består av bland annat 16 miljökvalitetsmål som beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Miljökvalitetsmålen listas nedan, där de mål som tunnelbanan till Älvsjö bedöms beröra är markerade i fetstil.

- **Begränsad klimatpåverkan**
- **Frisk luft**
- Bara naturlig försurning
- **Giftfri miljö**
- Skyddande ozonskikt
- Säker strålmiljö
- Ingen övergödning
- **Levande sjöar och vattendrag**
- **Grundvatten av god kvalitet**
- Hav i balans samt levande kust och skärgård
- Myllrande våtmarker
- Levande skogar
- Ett rikt odlingslandskap
- Storslagen fjällmiljö
- **God bebyggd miljö**
- **Ett rikt växt- och djurliv**

Nedan redogörs kortfattat för måluppfyllelse av de miljömål som bedöms beröras. För mer information, se järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning.

Begränsad klimatpåverkan

Planförslaget bedöms motverka måluppfyllelse på kort sikt men bidra till måluppfyllelse på lång sikt. Detta då projektet innebär ökade möjligheter för fossilfri kollektivtrafik. Klimatkalkyler för projektet visar dock att produktion av material såsom stål, cement och betong samt schakt och transporter av massor utgör betydande utsläppsposter under byggandet av tunnelbaneanläggningen.

Frisk luft

Planförslaget bedöms varken bidra till eller motverka måluppfyllelsen. Utbyggnaden av tunnelbanan medför en ökad exponering för partiklar vid luftutbytesschakten och tunnelmynningen vid depån i Älvsjö, men bedöms även bidra till små positiva effekter på luftkvaliteten genom ökad kollektivtrafik och något minskad biltrafik.

Giftfri miljö

Planförslaget bedöms bidra till måluppfyllelse genom att markföroreningar kan komma att schaktas bort.

Levande sjöar och vattendrag

Planförslaget bedöms varken bidra till eller motverka måluppfyllelsen. Skyddsåtgärd i form av VA-station som renar vatten under drifttiden innebär att möjligheten att uppfylla miljökvalitets-normerna för recipienten Mälaren-Riddarfjärden inte bedöms påverkas.

Grundvatten av god kvalitet

Planförslaget bedöms varken bidra till eller motverka måluppfyllelsen. Planförslaget innefattar skyddsåtgärd i form av VA-station som renar vatten under drifttiden. Behov av infiltration som skyddsåtgärd kommer att hanteras i miljöprövningen.

God bebyggd miljö

Planförslaget bedöms bidra till måluppfyllelse genom att möjliggöra ökat kollektivtrafikresande och att projektet möjliggör exploatering längs med den föreslagna sträckan.

Ett rikt växt- och djurliv

Planförslaget bedöms motverka måluppfyllelse genom att intrång i park- och naturmiljöer görs för stationsbyggnader och andra markanspråk ovan mark. Åtgärder föreslås för att minska negativ miljöpåverkan.

8.3 Överensstämmelse med 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
Verksamhetsutövaren måste visa att de allmänna hänsynsreglerna följs.

En redovisning av detta följer nedan.

Kunskapskravet
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 att en miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen tas fram.

Försiktighetsprincipen
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
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
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
Den plats för en verksamhet eller åtgärd som är lämpligast för miljön ska väljas.

Lokaliseringsprincipen beaktas genom den genomförda lokaliseringsutredningen och vidare i processen för miljökonsekvensbeskrivningen, där föreslagna lokaliseringar löpande har utvärderats och anpassats utifrån miljöhänsyn.

Rimlighetsavvägning
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
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.

8.4 Miljökvalitetsnormer

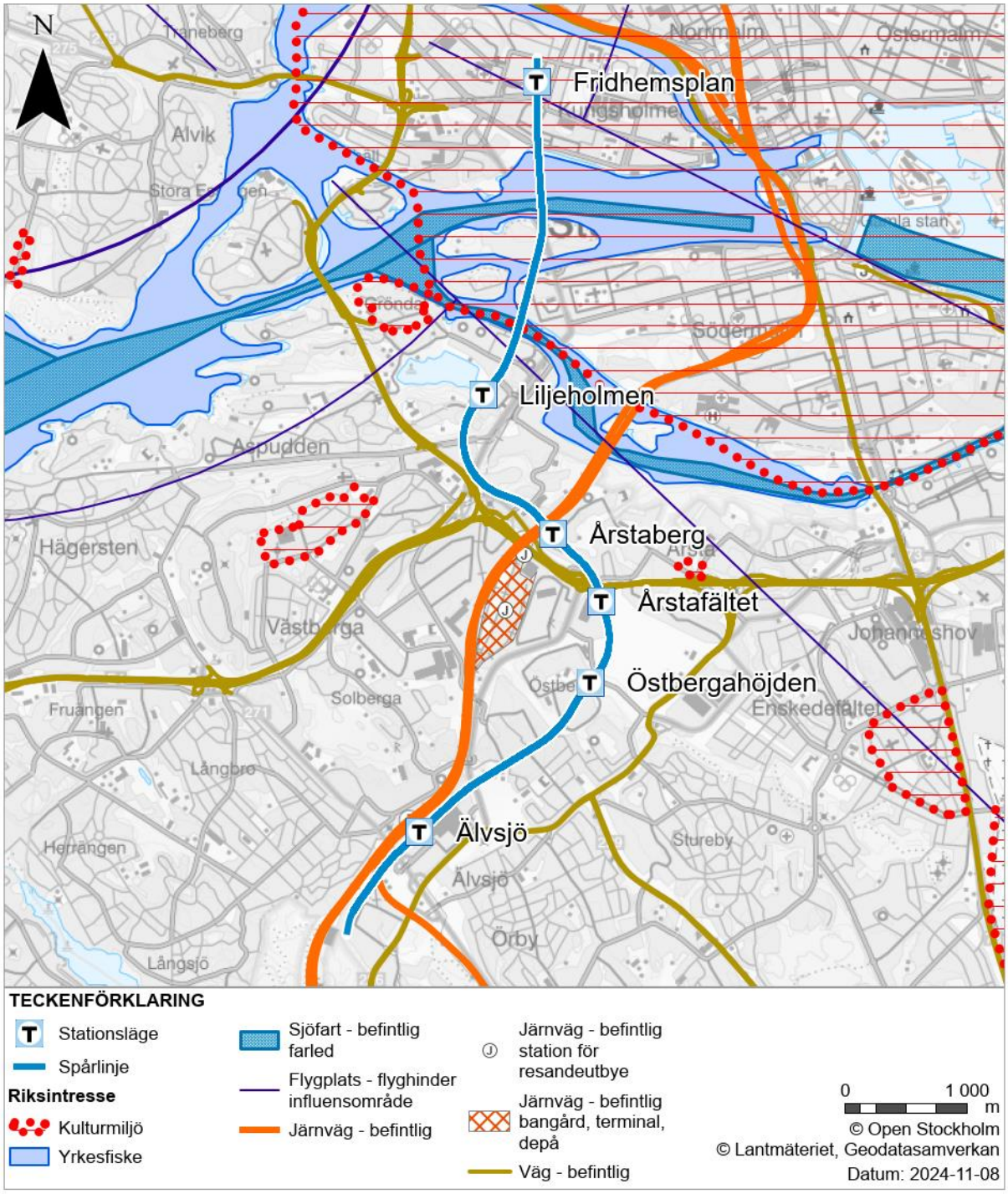
Tunnelbanan till Älvsjö berörs av miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet och ytvattenkvalitet.

Projektet kommer inte försvåra att miljökvalitetsnormer för luft kan uppfyllas. De föroreningar som kommer ut genom utblåsen från luftutbytesschakten kan spädas ut effektivt och innebär enbart en liten till måttlig påverkan i luftutbytesschaktens direkta närhet.

Under drifttiden bedöms inte projektet försvåra möjligheterna att uppfylla miljökvalitetsnormer för ytvatten förutsatt att skyddsåtgärd i form av en VA-station i servicetunneln vid Lindhagensplan vidtas, se kapitel 6.1. Utsläpp av tunnelvatten i vattenförekomsten Mälaren-Riddarfjärden bedöms inte ge en mätbar skillnad på kvalitetsfaktornivå för uppsatta miljökvalitetsnormer under drifttiden.

8.5 Riksintressen

Tunnelbanan till Älvsjö passerar genom eller nära områden eller objekt av riksintresse. Riksintressen är områden som hyser värden av stor nationell vikt och de behövs för att uppfylla Sveriges internationella åtaganden eller för att genomföra eller upprätthålla nationellt viktiga strukturer. Nedan redovisas de riksintresseområden som ligger inom eller nära området för ny tunnelbana. Se Figur 8-1. Läs mer om bedömd påverkan på riksintressen för yrkesfiske, kulturmiljövård och kommunikationer i järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning kapitel 9.3.



Figur 8-1. Riksintressen inom området för ny tunnelbana till Älvsjö (HaV, 2023; Trafikverket; Riksantikvarieämbetet, 2023). Riksintresse för totalförsvaret (väderradar) samt MSA-områden för flygplatserna Arlanda och Bromma redovisas inte på kartan, eftersom de täcker in hela kartbilden.

8.5.1 Riksintresse för yrkesfiske

Den nya tunnelbanelinjen kommer passera under Mälaren, som utgör ett riksintresse för yrkesfiske enligt miljöbalken 3 kapitlet 5 §. I riksintresseområdet ingår Riddarfjärden, Liljeholmsviken och Årstaviken. Tunnelbanan bedöms inte påverka detta riksintresse.

8.5.2 Riksintresse för kulturmiljövård

Stockholms innerstad med Djurgården (AB115) är en kulturmiljö av riksintresse enligt miljöbalken 3 kapitlet 6 §. Den nya tunnelbanan ligger inom riksintresseområdet på sträckan från Fridhemsplan till Liljeholmsviken. Bedömningen är att riksintressets värden och värdekärnor inte påverkas, eftersom påverkan endast blir lokal. Hänsyn har tagits till riksintressets värden vid val av lokalisering av teknikbyggnaden på Långholmen.

8.5.3 Riksintressen för kommunikation

Den nya tunnelbaneanläggningen kommer ligga inom eller i närheten av ett antal riksintressen för kommunikationer enligt miljöbalken 3 kapitlet 8 §.

Västra stambanan och Nynäsbanan, som båda går genom Älvsjö, är järnvägar av riksintresse. Västra stambanan och Nynäsbanan ingår i det Transeuropeiska transportnätet (TEN-T). Även pendeltågsstationerna i Årstaberg och Älvsjö, Årsta kombiterminal samt Älvsjö godsbangård är av riksintresse.

Den nya tunnelbanan kommer att passera under Västra stambanan vid Årstaberg samt under Nynäsbanan vid Älvsjö. De nya tunnelbanestationerna i Årstaberg och Älvsjö kommer att ligga i närheten av pendeltågstationerna. Tunnelbanan bedöms inte medföra några konsekvenser för dessa riksintressen under drifttiden, eftersom den nya tunnelbanan mestadels kommer att gå i tunnel under dem. På de ställen där anläggningen ligger ovan mark invid Trafikverkets befintliga eller planerade anläggningar, eller där grundvattenpåverkan kan komma att ske, pågår löpande dialog med Trafikverket. Detta bland annat för att säkerställa att lokalisering och utformning av anläggningen inte ska påtagligt försvåra utnyttjandet av berörda riksintressen.

Vägar av riksintresse i närheten av den nya tunnelbanan är väg 75 Södra länken, E4/E20, väg 226 Gullmarsplan-Flemingsberg samt Klarastrandsleden. Väg E4 och E20 ingår i det Transeuropeiska transportnätet.

Den nya tunnelbanelinjen kommer att passera under Södra länken vid Årstafältet. Spårtunnlarna har anpassats i höjdled för att undvika Södra länken. Övriga vägar som nämns ovan kan beröras av byggtrafik. Under drifttiden kommer berörda vägar att ha samma funktion som idag och därför bedöms åtgärderna i planförslaget inte påtagligt försvåra utnyttjandet av dessa vägar.

Farlederna Riddarfjärden-Stora Björkfjärden samt Danviksbron-Gröndal utgör riksintressen för sjöfarten. Den nya tunnelbanan passerar under båda dessa farleder och bedöms inte påverka dem under drifttiden.

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.

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.

8.5.4 Riksintresse för totalförsvaret

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

9 Genomförande och finansiering

I kapitel 9 beskrivs hur projektet planeras att genomföras avseende organisatoriska frågor och avtal med olika parter. Även tidplan med huvudsakliga milstolpar, gränssnitt gentemot kommunal planering och finansiering redovisas.

9.1 Organisatoriska frågor

Tunnelbana till Älvsjö ingår i Sverigeförhandlingen. Sverigeförhandlingen var ett initiativ från regeringen för att bygga ny infrastruktur i Sverige, få förbättrad kollektivtrafik och ökat bostadsbyggande i storstäderna. En viktig del i Sverigeförhandlingen var att hitta lösningar där flera parter kunde dela på finansieringen och samarbeta i stads- och infrastrukturplaneringen. Våren 2017 skrevs avtalet om storstadsåtgärder i Stockholmsregionen under av de parter som slutit avtal med Sverigeförhandlingen. Avtalet omfattade fyra stora satsningar på kollektivtrafiken i länet där tunnelbanan till Älvsjö var en av satsningarna. Kostnaden delades mellan staten, regionen och berörda kommuner.

Ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är ett avtal mellan staten, Region Stockholm och Stockholms stad. Region Stockholm ansvarar för utbyggnaden av den nya tunnelbanan och Stockholms stad ansvarar för att bygga 48 500 nya bostäder i tunnelbanans närområde, antingen själva eller genom andra markägare och exploatörer. När det gäller depå och nya fordon som behövs för tunnelbanan så finansieras dessa endast av Region Stockholm.

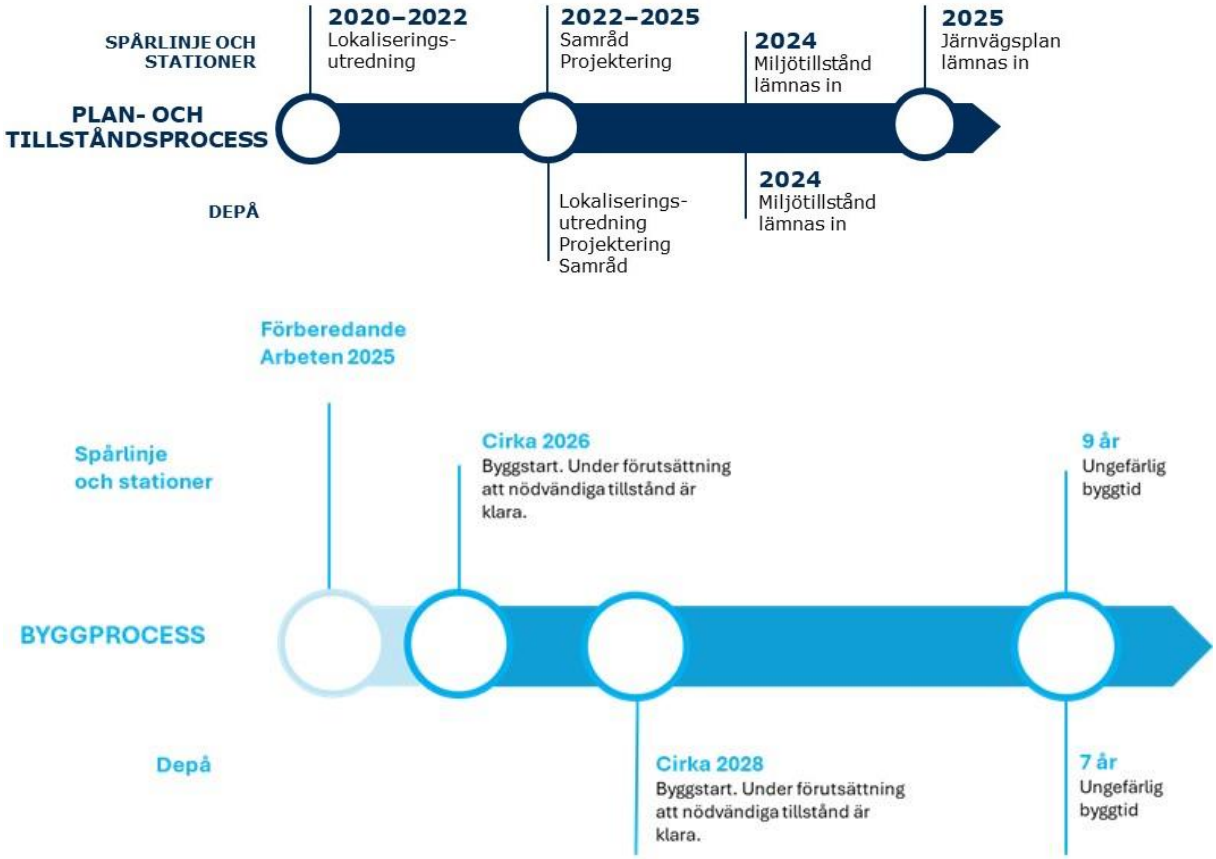
Ett genomförandeavtal har även tecknats mellan Region Stockholm och Stockholms stad. Avtalet, som reglerar principer och är av övergripande karaktär, innehåller bland annat förutsättningar för projektets genomförande såsom principer för permanenta och tillfälliga markanspråk. Ytterligare och mer specifika avtal kommer vid behov att tecknas mellan parterna.

Region Stockholm kommer vid behov även att teckna avtal med andra aktörer såsom fastighetsägare, rättighetshavare, verksamheter med flera för samordning och reglering av ansvar, kostnader med mera i samband utbyggnaden av tunnelbanan.

9.2 Tidplan

I Figur 9-1 framgår de huvudsakliga milstolparna i plan- och tillståndsprocessen samt för byggtiden för de två järnvägsplaner som är aktuella för den nya tunnelbanan till Älvsjö. Parallellt med framtagande av järnvägsplan för spårlinje och stationer pågår även framtagande av järnvägsplan för depå, se avsnitt 1.6. Miljödomsansökan för hela projektet lämnades in till mark- och miljödomstolen i december 2024.

Planeringen av en ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö inklusive depå har pågått sedan år 2020 och har tagit cirka fem år. Under förutsättning att de två järnvägsplanerna fastställs samtidigt och att nödvändiga tillstånd är klara planeras en byggstart för spårlinje och stationer kunna påbörjas redan år 2026 och en byggstart för depå påbörjas cirka år 2028. Innan byggstart kan även förberedande arbeten, exempelvis ledningsomläggningar, påbörjas i slutet av år 2025. Den totala byggtiden för spårlinje och stationer bedöms till cirka nio år medan den för depån bedöms till cirka sju år.

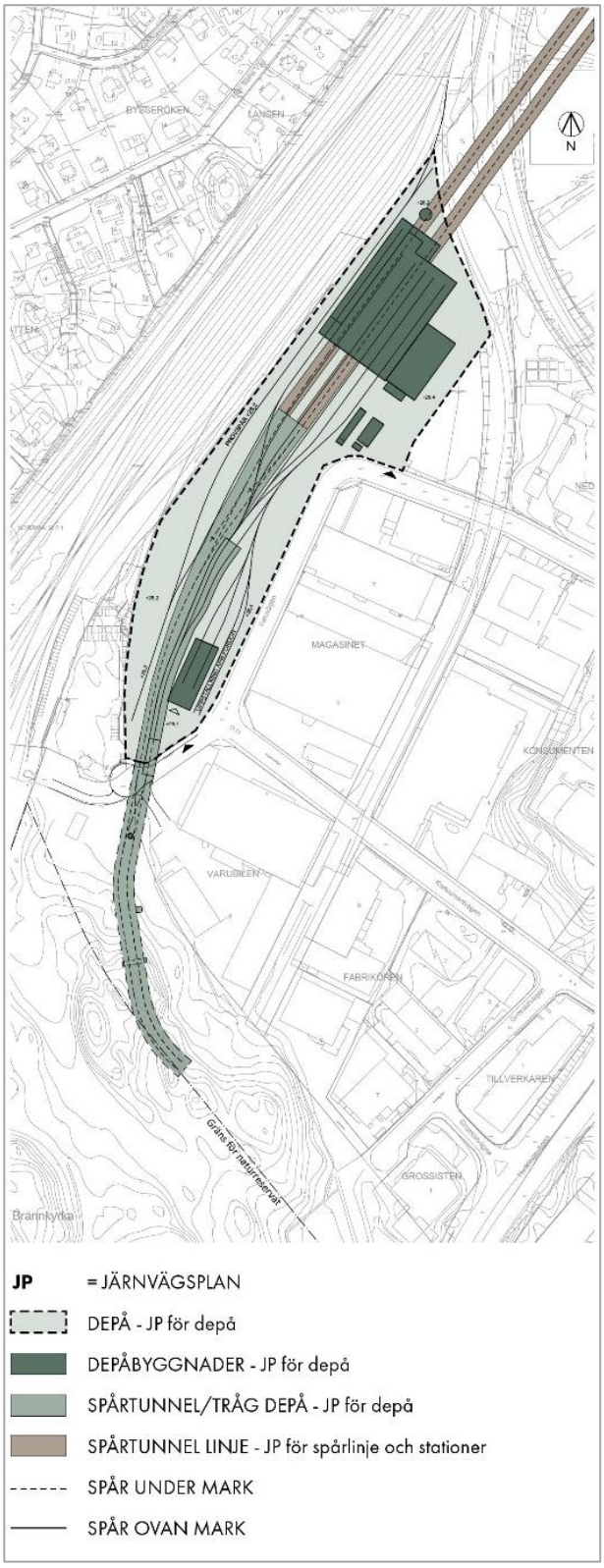


Figur 9-1. Milstolpar i plan- och tillståndsprocess och byggprocess för spårlinje och stationer samt depå.

9.3 Samlokalisering med ny depå

Parallellt med den här järnvägsplanen tas en järnvägsplan fram för ny depå för den nya tunnelbanan. Alternativa lokaliseringar har utretts i Västberga och i Älvsjö. Region Stockholms trafiknämnd har rekommenderat en lokalisering av depå med tillhörande depåanslutningar till Älvsjö industriområde, intill och utmed befintliga spåranläggningar i Älvsjö. I och med detta skapas möjligheter att de båda järnvägsplanerna samnyttjar markområden.

Vid depåns norra plangräns, strax söder om Älvsjö IP och väster om Nynäsbanan, överlappar de båda järnvägsplanerna varandra, se Figur 9-2 och Figur 9-3. Tunnelbanans spårtunnlar sträcker sig under depåbyggnaden och övergår i spårtunnlar för depån, vilka sedan ansluter till ett vändspår där tunnelbanetågen kan byta körriktning.



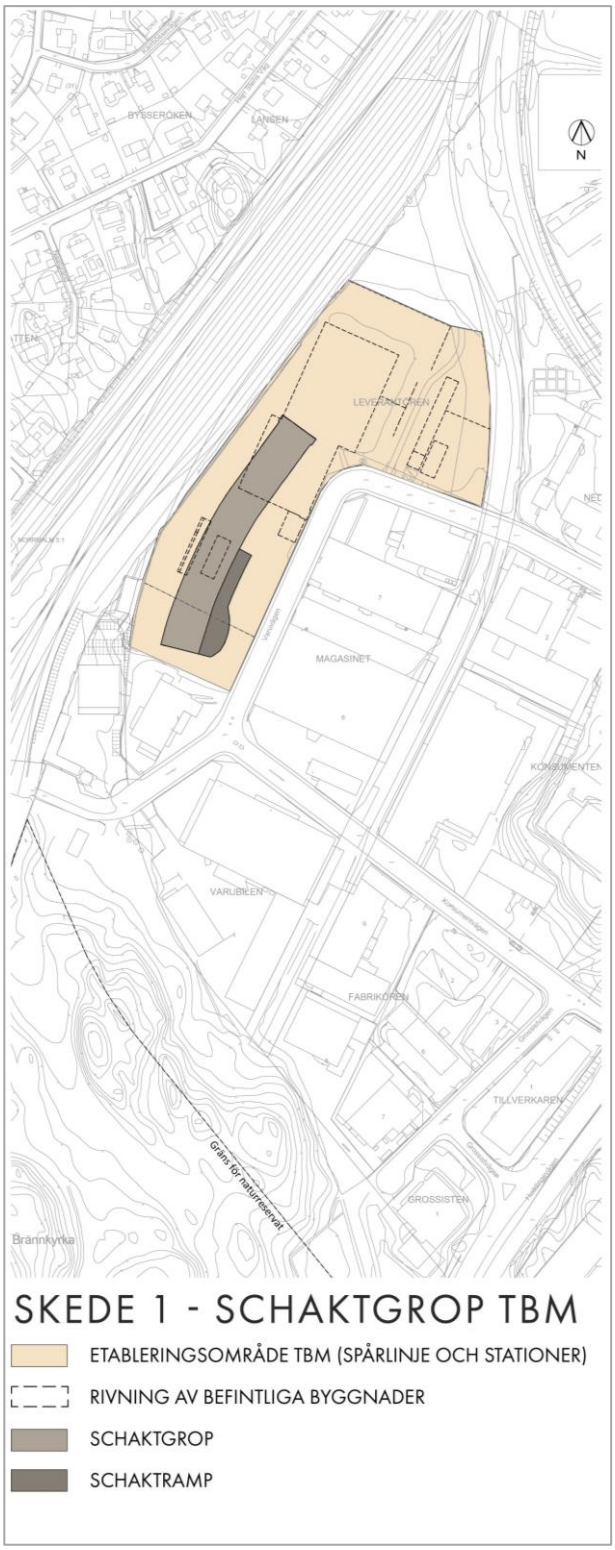
Figur 9-2. Situationsplanen illustrerar gränsen mellan järnvägsplanen för spårlinje (brun yta) och järnvägsplan för depå (gröna ytor).

Figur 9-3. Längdsektion (vy från öst) som illustrerar hur spåren i de två järnvägsplanerna gränsar mot varandra under mark (grön vs brun spårtunnel).

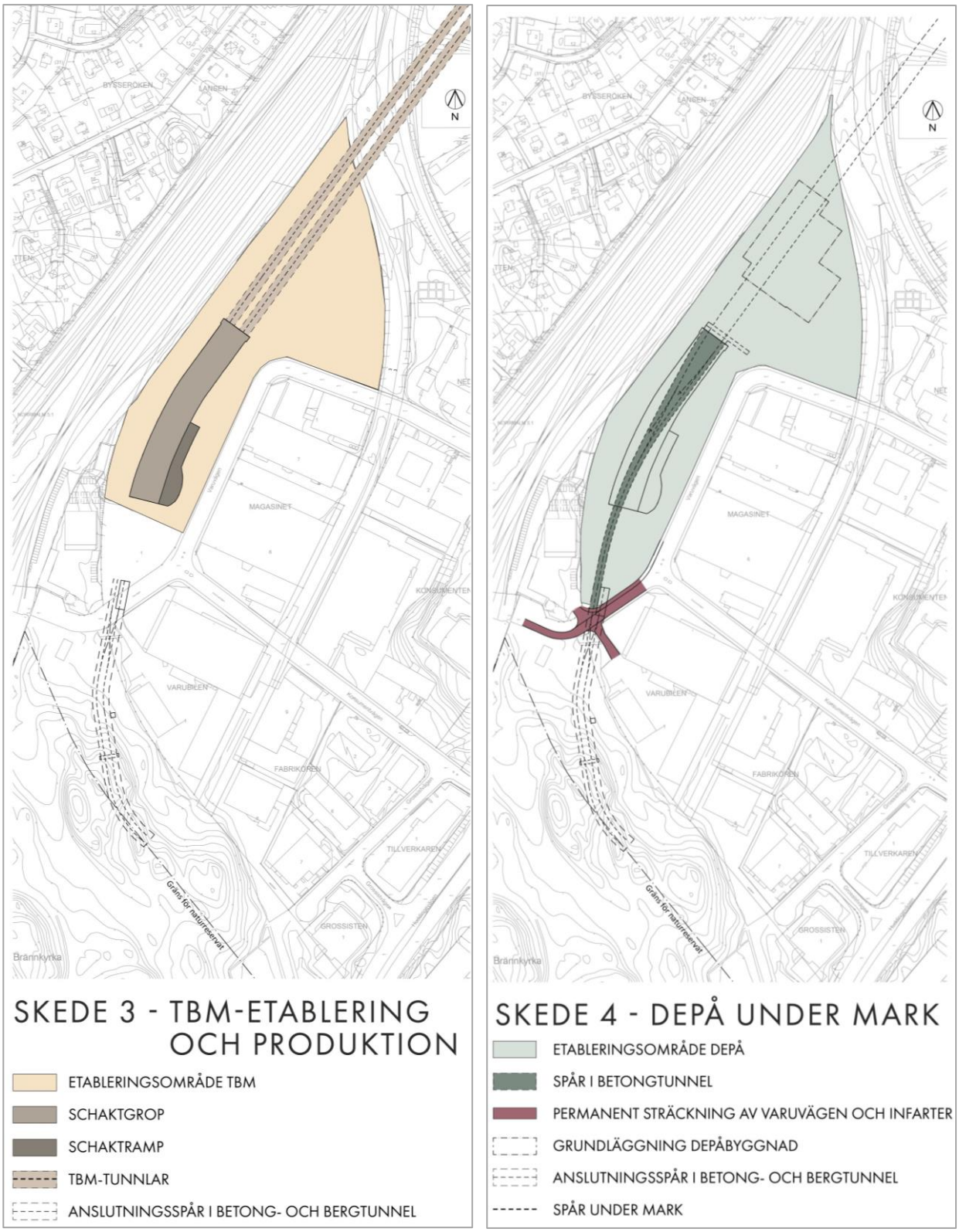
Arbetet med tunnelborrmaskiner för de två parallella spårtunnlarna startas i Älvsjö industriområde, på samma yta som den nya depån planeras för. Inledningsvis, i skede ett, påbörjas arbetet med rivning av befintliga byggnader för att sedan kunna genomföra arbetet med en schaktgrop med tillhörande ramp där de två tunnelborrmaskinerna monteras. Skede två inleds med att etablering sker söder om Varuvägen för de arbeten som behövs för depåns berg- och betongtunnel med vändspår. Det behövs ett schakt med tillhörande ramp för att kunna bygga betongtunneln samtidigt som rampen behövs för att kunna ta ut bergmassor från bergtunneln som genomförs med metoden att borra och spränga. I detta skede kommer infartsväg och insatsväg till befintlig depå för pendeltåg via Varuvägen att hållas öppen under hela byggtiden. Skede ett och två illustreras i Figur 9-4.

I skede tre, när arbetena med schaktgropen i skede ett är klara, kan etablering för driften med tunnelborrmaskin påbörjas med bland annat montering av tunnelborrmaskinerna. Därefter påbörjas drivningen av de två spårtunnlarna i spårlinjens riktning norrut. När drivningen av spårtunnlarna, med båda tunnelborrmaskinerna, nått Årstaberg flyttas all logistik för drivningen till arbetstunnel och etableringsyta vid Årstakrossen. Det möjliggör, i skede fyra, att genomförande av återstående byggnationer för depån kan påbörjas. Skede tre och fyra illustreras i Figur 9-5.

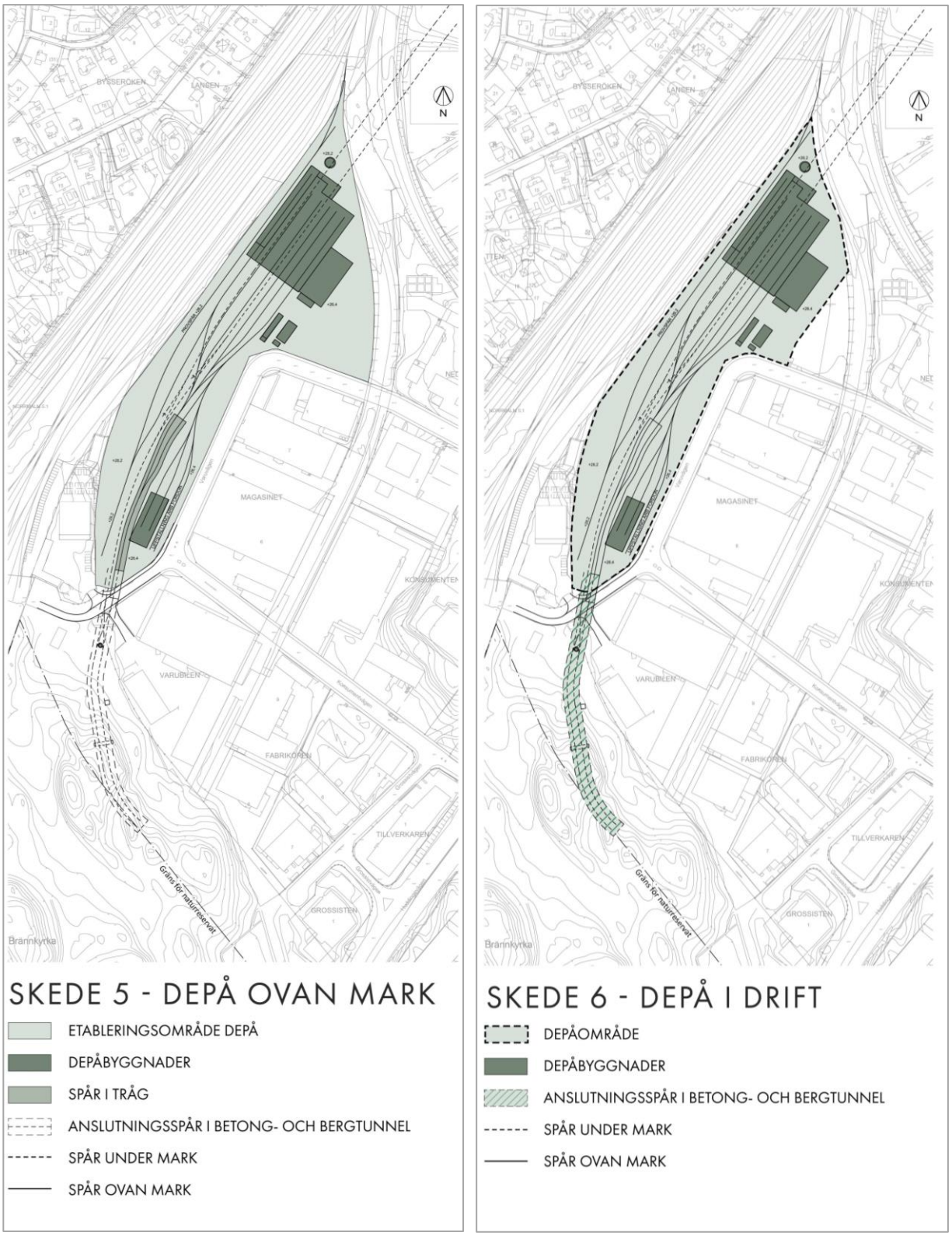
Slutligen kan, i skede fem, återstående arbeten med spåranläggningar och diverse teknikbyggnader genomföras ovan mark för depån. Innan depån kan tas i drift, i skede sex, kommer också tester och provningar genomföras på både den nya depån och tunnelbanetågen. Se Figur 9-6.



Figur 9-4. Arbete på aktuell yta i skede ett och två. TBM = tunnelborrmaskin.



Figur 9-5. Arbete på aktuell yta i skede tre och fyra. TBM = tunnelborrmaskin.



Figur 9-6. Arbete på aktuell yta i skede fem och sex.

9.4 Kommunala planer

9.4.1 Planläggning med järnvägsplan respektive detaljplan

Trots att järnvägsplan tas fram är det inte tillåtet att bygga tunnelbana i strid mot gällande detaljplan. Om syftet med planen eller bestämmelserna inte motverkas, får dock mindre avvikelser göras. Den nya tunnelbanan planeras inom områden som i stor utsträckning omfattas av gällande detaljplaner. Om det finns områden som saknar detaljplan och som även fortsättningsvis inte kommer planläggas krävs ingen detaljplan, där räcker järnvägsplanen.

Inom områden med befintliga detaljplaner behövs nya planbestämmelser för de ytor och utrymmen där tunnelbanan ska anläggas. På sträckor med gällande detaljplaner är den generella utgångspunkten att Stockholms stad tar fram en ändring av påverkade detaljplaner. I områden som planeras att bebyggas som inte i dag omfattas av en detaljplan behöver en ny detaljplan tas fram som ger stöd till tunnelbanan.

För de detaljplaner som tas fram och som endast omfattar tunnelbaneanläggningen och det som krävs för tunnelbanans funktion har så kallat samordnat planförfarande tillämpats, vilket beskrivs närmare i avsnitt 1.3.3.

För de områden där detaljplaner är pågående arbetas tunnelbanans anläggningar in i den nya detaljplanen så att den överensstämmer med järnvägsplanen.

9.4.2 Berörda gällande detaljplaner

Längs med aktuell sträcka finns 120 gällande detaljplaner och tomtindelningar, som berörs av permanent markanspråk för den nya tunnelbanan. Se mer information i *Bilaga till planbeskrivning, berörda detaljplaner*.

Bestämmelsen om att det inte är tillåtet att bygga tunnelbanan i strid mot gällande detaljplan gäller inte för byggtiden och den mark som tas i anspråk tillfälligt. Vid fastställelsen av järnvägsplanen görs dock en prövning av intrång och olägenheter till följd av tillfällig nyttjanderätt inom detaljplanelagt område. I *Bilaga till planbeskrivning, berörda detaljplaner* redovisas de detaljplaner som berörs av tillfällig nyttjanderätt.

9.5 Finansiering

Investeringskostnaden för projektet tunnelbana till Älvsjö är 11,5 miljarder kronor (prisnivå 2016, exklusive risker). Finansiering är överenskommen i Sverigeförhandlingen. Enligt avtalet fördelas kostnaderna enligt följande:

1. Staten 3,7 miljarder kronor
2. Staten via trängselskatt 4,6 miljarder kronor
3. Stockholms stad 2,1 miljarder kronor
4. Region Stockholm 1,1 miljarder kronor

Finansiering av depå och fordon ingår inte i avtalet, detta finansieras av Region Stockholm med en summa som uppgår till 2,2 miljarder kronor.

10 Genomförande av markåtkomst och fastighetsbildning

I kapitel 10 redogörs för genomförande av markåtkomst och fastighetsbildning.

10.1 Tillvägagångssätt för permanent markåtkomst

10.1.1 Järnvägsplanens rättsverkan

Avseende mark och utrymmen som redovisas för permanenta behov på järnvägsplanens plankartor har järnvägsplanen direkt rättsverkan på två sätt:

Järnvägsplanen medför dels en inlösenrätt, dels en inlösenskyldighet för regionen avseende utrymmen som framgår av plankartan, 4 kap 1 och 2 §§ lag om byggande av järnväg.

Järnvägsplanen påverkar också förutsättningarna för att ta i anspråk samma utrymmen genom så kallad fastighetsreglering enligt fastighetbildningslagen (1970:988). Genom fastighetsreglering kan servitut upplåtas eller äganderätt överföras mot en fastighetsägares vilja, under förutsättning att ett antal villkor i fastighetsbildningslagen är uppfyllda. Dock ska flertalet av dessa villkor inte prövas när fastighetsregleringen sker i enlighet med en lagakraftvunnen järnvägsplan, eftersom motsvarande prövning har skett inom ramen för järnvägsplanen.

10.1.2 Tillträde till utrymmen

Att järnvägsplanen vinner laga kraft innebär inte i sig att Region Stockholm får rätt att använda de utrymmen som i plankartorna redovisas för permanenta behov. Innan tillträde får ske måste en rättighet i någon form upplåtas. Rätt att tillträda utrymmena kan Region Stockholm erhålla genom en civilrättslig överenskommelse med berörd fastighetsägare och eventuella berörda rättighetshavare, men det kan också ske tvångsvis. Se 3 kap 3§ lag om byggande av järnväg.

10.1.3 Tvingande markåtkomst/överenskommelser

För att säkerställa ett effektivt genomförande av tunnelbaneutbyggnaden är det angeläget att planera för situationer där en eller flera berörda fastighetsägare eller rättighetshavare inte frivilligt vill upplåta utrymme. Huruvida det finns tillräckliga skäl för att tvångsvis ta mark i anspråk avgörs i första hand i järnvägsplanen. När järnvägsplanen har vunnit laga kraft är frågan om huruvida tvångsåtgärder är tillåtna också i det närmaste avgjord. Det som återstår efter lagakraftvunnen järnvägsplan är att upplåta en rättighet vilket sker i en separat process hos antingen lantmäterimyndigheten genom lantmäteriförrättning eller hos mark- och miljödomstolen genom domstolsprocess. I denna process avgörs också vilken ersättning som Region Stockholm ska betala för upplåtelserna. Om en överenskommelse inte kan träffas med berörd fastighetsägare eller rättighetshavare är det först efter beslut hos lantmäterimyndigheten eller domstolen som Region Stockholm har rätt att tillträda områden och utrymmen.

Region Stockholm har för avsikt att innan lantmäteriförrättningarna eller domstolsprocess om möjligt träffa överenskommelser med fastighetsägare och rättighetshavare som berörs av nya anläggningar ovan mark eller för de markanspråk under mark som är särskilt komplexa.

10.1.4 Lantmäteriförrättning

Processen att genom beslut av lantmäterimyndigheten åstadkomma de planerade servitutsupplåtelserna initieras av Region Stockholm genom ansökningar om fastighetsreglering. Lantmäterimyndigheten prövar om villkoren för att upplåta servitut är uppfyllda och om så är fallet fattar myndigheten beslut i enlighet med ansökan. De villkor som ska vara uppfyllda återfinns i 3, 5 och 7 kap. fastighetsbildningslagen. Då det vid beslutstillfället finns en lagakraftvunnen järnvägsplan ska myndigheten inte pröva alla villkor, då motsvarande prövning skett inom ramen för järnvägsplanen. Något förenklat kan det sägas att frågan om huruvida tvingande markåtkomst är tillåten avgörs i järnvägsplanen, men själva servitutsupplåtelsen och beslut om ersättning för markupplåtelsen sker i efterföljande lantmäteriförrättning. Lantmäterimyndigheten är skyldig att se till så att alla som berörs får kännedom om ansökan och möjlighet att inkomma med yrkanden. I lantmäteriförrättningen är endast de fastighetsägare och rättighetshavare som direkt berörs av intrång från servitutet för tunnelbanan sakägare.

I de fall Region Stockholm träffat överenskommelser med fastighetsägare och/eller rättighetshavare om servitutsupplåtelserna kan dessa läggas till grund för lantmäterimyndighetens beslut. Det är också möjligt att inom ramen för förrättningen träffa överenskommelser. Saknas överenskommelser kan myndigheten ändå fatta beslut. Lantmäterimyndighetens beslut om servitutsupplåtelse, ersättning etcetera kan sedan överklagas till mark- och miljödomstolen.

10.1.5 Inlösen via domstol

Ett alternativ till det under 10.1.4 beskrivna förfarandet med lantmäteriförrättning är att servitut tillskapas genom beslut av mark- och miljödomstolen. Den formella processen inleds då med att Region Stockholm hos mark- och miljödomstolen begär inlösen av de utrymmen som redovisas för permanenta behov i järnvägsplanen. En sådan talan om inlösen får väckas först efter det att Trafikverket har fattat beslut om att fastställa järnvägsplanen.

Detta alternativ innebär att servitut tillskapas med direkt stöd av den inlösenrätt som järnvägsplanen ger enligt 4 kap. 1 § lag om byggande av järnväg. Frågan om tillåtligheten att ta utrymmena i anspråk avgörs i järnvägsplanen, men inlösenrätten omsätts till ett faktiskt servitut och en rätt för Region Stockholm att tillträda utrymmena först i domstolsprocessen. Inom ramen för domstolsprocessen avgörs också vilken ersättning som ska utgå för intrånget.

Alla fastighetsägare och rättighetshavare som berörs av en talan om inlösen kommer att få möjlighet att i domstolsprocessen yttra sig och inkomma med egna yrkanden.

10.1.6 Ersättning för servitutsupplåtelser

För de tredimensionellt avgränsade utrymmen som ska inrymma tunnlar, stationer, skyddszon i berg, uppgångar, schakt etcetera kommer servitutsupplåtelserna att innebära en närmast total inskränkning i berörd fastighetsägares och eventuella befintliga rättighetshavares förfoganderätt. I vilken mån detta påverkar användningen av fastigheten är dock beroende av tunnelbanans läge. Ett tunnelrör djupt nere i berget påverkar naturligtvis en fastighet betydligt mindre än en uppgång i markplanet.

Den som drabbas av intrång i sin fastighet eller rättighet är ersättningsberättigad för detta. Reglerna om vilken ersättning som ska betalas för servitutsupplåtelserna återfinns i 4 kap. expropriationslagen. Dessa innebär att ersättning ska betalas motsvarande den marknadsvärdeminskning som drabbar fastigheten plus 25 procent. Marknadsvärdeminskningen ska bedömas utifrån pågående eller tillåten användning av det berörda utrymmet. Utöver detta ska eventuella andra skador ersättas. Sådan annan skada kan till exempel avse förlust av tomtanläggningar av olika slag, men även energibrunnar (bergvärmebrunnar) där borrhålet

hamnar för nära den planerade tunneln. Eventuella miljöskador till följd av buller eller sättningsskador hanteras dock separat och inte inom ramen för bildandet av servitutsupplåtelser.

10.1.7 Berörda rättigheter

Ett stort antal befintliga rättighetsupplåtelser av olika slag kommer att beröras av intrång. Det rör sig om befintliga servitut, tomträtter, ledningsrätter, gemensamhetsanläggningar med mera. De tvångsmöjligheter avseende markåtkomst som blir följden av järnvägsplanen gäller inte bara gentemot fastigheter utan även mot dessa typer av rättigheter och hanteras enligt styckena ovan.

10.2 Tillvägagångssätt för tillfällig markåtkomst

10.2.1 Järnvägsplanens rättsverkan

När järnvägsplanen vinner laga kraft får Region Stockholm rätt att använda de ytor och utrymmen som på plankartorna avsatts för tillfälliga behov och med eventuella restriktioner som redovisas i *Bilaga till plankartor för tillfälligt nyttjande*. Dessa tillfälliga nyttjanderätter uppkommer således direkt genom järnvägsplanen och gäller för den tid och det ändamål som anges i planen. Region Stockholm är skyldig att ersätta den ekonomiska skada som uppstår för fastighetsägare och eventuella rättighetshavare.

10.2.2 Process avseende tillfälliga behov

De tillfälliga markanspråkens påverkan för en enskild fastighetsägare är i många fall större och mer påtaglig än inverkan av de permanenta markanspråken. De tillfälliga nyttjanderätterna avser i de flesta fall ytor på marken och inte utrymmen under mark. För att minimera och anpassa intrånget och negativ påverkan av de tillfälliga nyttjanderätterna har Region Stockholm för avsikt att om möjligt teckna avtal med berörda fastighetsägare och rättighetshavare. För att säkerställa ett effektivt genomförande kan Region Stockholm dock inte förlita sig helt på att avtal kan tecknas med samtliga berörda. Av den anledningen redovisas behov av tillfälligt nyttjande på plankartorna, vilket medför rätt att nyttja områdena även i fall där avtal inte kan tecknas.

11 Tillstånd och dispenser

I kapitel 11 redovisas de tillstånd och dispenser som bedöms behövas för tunnelbaneutbyggnaden.

11.1 Prövningar som hanteras inom järnvägsplanen

11.1.1 Samråd enligt miljöbalken 12 kapitlet 6 §

Åtgärder som väsentligt kan ändra naturmiljön omfattas av samrådsplikt enligt miljöbalken 12 kapitlet 6 §. Avseende åtgärder som ingår i järnvägsplanens markanspråk hanteras dessa samråd inom ramen för järnvägsplanen. Om ytterligare åtgärder tillkommer, som inte ingår i järnvägsplanen, kommer samråd att krävas för dessa.

11.1.2 Biotopskydd

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

Flera alléer som omfattas av generellt biotopskydd enligt miljöbalken 7 kapitlet 11 § berörs av tunnelbanan. Främst är det tillfälliga markanspråk som påverkar alléer, men påverkan blir permanent eftersom träd tas ned.

11.1.3 Strandskydd

Tunnelbanan berör strandskyddade områden. För luftutbytesschaktet vid Liljeholmsstranden samt för teknikbyggnaden på Långholmen berörs Mälaren. Vid station Liljeholmen berörs sjön Trekanten.

Då strandskydd återinträder när en detaljplan upphävs och ersätts med en ny detaljplan kommer en ansökan om upphävande enligt miljöbalken 7 kapitlet 18 § första stycket pkt 3 lämnas in till länsstyrelsen.

11.2 Tillståndsprövning enligt miljöbalken

Tunneldrivning innebär 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, se avsnitt 1.5.

11.3 Intrång 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.

11.4 Artskyddsdispens

Vid eventuell påverkan på arter och habitat som omfattas artskyddsförordningen kan artskyddsdispens krävas. 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. Genom att tillämpa skyddsåtgärder bedöms dock inte projektet utlösa förbud enligt artskyddsförordningen.

11.5 Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov

Nedan listas de lov, tillstånd med mera som kan bli aktuella inför byggnationen av den nya tunnelbanan.

Rivningslov

Rivningslov krävs vid rivning av byggnader inom planlagt område. Utanför planlagt område krävs anmälan om rivning av byggnad. Rivningslov och anmälan om rivning av byggnad hanteras av kommunens byggnadsnämnd.

Bygglov

Bygglov ska sökas hos kommunen. Tidsbegränsade bygglov söks för exempelvis tillfälliga bodetableringar, upplag eller andra bygglovspliktiga, tillfälliga anläggningar.

Marklov

Vid markarbeten, inom detaljplanelagt område, söks marklov hos kommunen.

Tillstånd enligt ordningsstadgan

Tillstånd krävs vid upplåtelse av allmän platsmark.

Tillstånd transport av farligt avfall

Tillstånd för transport av farligt avfall behöver sökas av de entreprenörer som transporterar jord- och bergmassor från anläggningen.

Anmäl om förorenat vatten

Anmälan om förorenat vatten från tunneldrivningen samt sanitärt avlopp från byggbodar med mera ska göras till kommunen.

Tillstånd störande arbeten

Särskilda tillstånd krävs för vissa störande arbeten där begränsningar vad avser arbetstider och störningsfrekvens finns.

Trafikanordningsplan

Tillstånd ska sökas från väghållaren innan tillfälliga ytor tas i anspråk eller omledningar av olika typer av trafik ordnas. Detta sker exempelvis i form av trafikanordningsplaner.

Tillstånd för dispenstrafik

Om transporter kräver tillfälliga avsteg från gällande regler kan tillstånd för dispenstrafik behöva sökas hos kommunen eller hos Trafikverket för kommunöverskridande transporter.

Tillstånd för påverkan på kollektivtrafik

För arbeten som innebär påverkan på kollektivtrafik, till exempel avstängningar av tågtrafik, krävs tillstånd. Dessa tillstånd beslutas av trafiknämnden.

Tillstånd enligt väglagen

Tillstånd ska sökas för korsningspunkter med vägområde.

12 Fortsatt arbete

I kapitel 12 redovisas fortsatt arbete efter det att järnvägsplanen har fastställts och vunnit laga kraft.

Efter planens fastställelse fortgår projekteringen enligt planförslaget. Anläggningen detaljprojekteras och entreprenörer handlas upp.

Dialog med berörda fastighetsägare och Stockholms stad sker fortlöpande.

Efter att järnvägsplanen är fastställd och har vunnit laga kraft genomförs lantmäteriförrättningar. Region Stockholm får då tillgång till mark enligt den fastställda järnvägsplanen.

Miljösäkring och miljöuppföljning sker kontinuerligt för att 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.

Inför byggstart tar Region Stockholm fram 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. Andra typer av uppföljningsåtgärder och kontroller kan bli aktuella, både under bygg- och drifttid.

Region Stockholm arbetar systematiskt med att föra vidare de miljökrav och miljöskyddsåtgärder som identifieras under planläggnings- och projekteringsarbetet. Dessa följs sedan upp av projekten och ligger till grund för kommande miljö- och hållbarhetsstyrning i produktionen. Detta görs genom Region Stockholms ledningssystem för hållbarhet och miljö som är certifierat enligt BREEAM Infrastructure (tidigare CEEQUAL).

13 Underlagsmaterial och referenser

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.

Prop. 2008/09:93. *Mål för framtidens resor och transporter*. https://www.regeringen.se/contentassets/80dd7d80fc64401ca08b176a475393c5/mal-for-framtidens-resor-och-transporter-prop.-20080993. Hämtad 2023-08-09

Regeringsbeslut. M2014/1686/Me. *Regeringsbeslut om tillåtlighetsprövning*. https://nyatunnelbanan.se/wp-content/uploads/files/Regeringsbeslut%20om%20till%C3%A5tlighetspr%C3%B6vning.pdf. Hämtad 2023-08-08

Region Stockholm. (2023). *Delårsrapport: Resandet med kollektivtrafiken under budgeterad nivå men trafikförvaltningen gör ändå plusresultat* https://www.regionstockholm.se/verksamhet/kollektivtrafik/nyheter/2023/05/delarsrapport-resandet-med-kollektivtrafiken-under-budgeterad-niva-men-trafikforvaltningen-gor-anda-plusresultat/. Hämtad 2023-08-23.

Region Stockholm. (u.å.). *Gul linje till Älvsjö*. https://nyatunnelbanan.se/alvsjo/. Hämtad 2023-10-27.

Region Stockholm. (2022). *Fakta om SL och Länet 2022*. https://www.regionstockholm.se/48f862/contentassets/d6c4da12e11843c0ab8249c297dfd8fe/fakta-om-sl-och-lanet-2022.pdf. Hämtad 2024-04-19.

Region Stockholm. (2018). *Resvaneundersökning 2019*. https://www.regionstockholm.se/globalassets/2.-kollektivtrafik/kollektivtrafiken-vaxer-med-stockholm/su/resvaneundersokningen/rapport-resvaneundersokning-2019---version-1.3.pdf. Hämtad 2023-08-23.

Riksantikvarieämbetet, 2023. Riksantikvarieämbetets Öppna-dataportal: https://www.raa.se/hitta-information/oppna-data/oppna-data-portal/. Hämtad 2023-06-26.

Stockholms läns landsting. (2018). *Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen RUFS2050*. http://www.rufs.se/globalassets/e.-rufs-2050/rufs_regional_utvecklingsplan_for_stockholmsregionen_2050_tillganglig.pdf. Hämtad 2023-08-28.

Stockholms stad. (2022). *Dataportalen, Open Stockholm*.

Stockholms stad. (2018). *Översiktsplan Stockholms stad*. https://vaxer.stockholm/globalassets/tema/oversiktsplanen/uppdatering-av-op/godkannade-op/oversiktsplan-for-stockholms-stad-godkannandehandling-2020-10-03.pdf. Hämtad 2023-06-26.

SGI (2015). Publikation 21. Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten.

SGU (2023a). Bergartskartan. URL: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html

SGU (2023b). Jordartskartan. URL: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html

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.

14 Ord- och begreppsförklaring

10- och 100-årsregn: En beräkningsform som anger en viss regnintensitet under ett särskilt angivet tidsspann och som statistiskt återkommer varje 10:e respektive 100:e år.

Angreppsväg: Invändig tillträdesväg för räddningstjänsten från säker plats till olycksplatsen.

Arbetstunnel: Tunnel som används under byggtiden. Tunneln kan användas som servicetunnel under drifttiden.

Ballastfritt spår: Rälsen fästs i en betongplatta i stället för med slipers i krossmaterial (makadam).

Betonginklädnad: Konstruktion av betongsegment som ramar in tunnelns kontur för att förhindra vattenläckage och stabilisera konstruktionen.

Biljetthall: Utrymme innanför stationsentrén som vanligtvis innehåller spärrlinje, trafikinformation, kundservice med mera.

Biotop: En naturtyp med relativt enhetlig karaktär och struktur till exempel en äng, ekhage eller insjö.

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.

Brandpost: Vattenpost för anslutning av räddningstjänstens brandslangar till vattenfylld ledning.

Brandvatten: Det rena vatten som används vid brandbekämpning.

Byggtid: Den tidsperiod då anläggningen byggs; från byggstart till slutbesiktning inför överlämnande av anläggningen.

Depå: Begränsat område för parkering, underhåll, reparation, in- och utvändig 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.

Energibrunn: En bergborrad brunn som utnyttjar berggrunden som värmekälla.

Entrébyggnad: Publika utrymmen och tillhörande teknik ovan mark.

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.

Funktionsnedsättning: Funktionsnedsättning innebär en nedsättning av fysisk, psykisk eller intellektuell funktionsförmåga. Orsaken kan vara sjukdom eller en medfödd eller förvärvad skada. Nedsättningen kan vara bestående eller övergående.

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.

Grundvattennivå: Grundvattennivå avser grundvattenytans läge i mark där jämvikt med atmosfärstryck råder och tryckpotentialen är noll. Trycknivån kan avläsas i borrade hål, grävda gropar eller likande.

Habitat: Levnadsplats eller livsmiljö för en enskild växt- eller djurart under någon del av dess livscykel.

Hisshall: Yta framför högkapacitetshissar.

Informationstablå: Tablå med sammanfattande bild på tågens placering, samt status på rulltrappor, ventilationssystem, belysningssystem och brandvattensystem. Information om utsända meddelanden i högtalare och trafikantinformationsskyltar samt övriga övervakningsdata.

Injektering: En byggmetod där sprickor och hålrum i berg fylls ut med ett flytande ämne som sedan stelnar och antar fast form för att förhindra vattenflöde. Åtgärden görs för att uppfylla krav på begränsning av vatteninläckage med hänsyn till omgivningspåverkan.

Inläckage till anläggning: Grundvatten som läcker in i anläggningar, som behöver ledas bort under byggtid och drifttid.

Jämlikhet: Jämlikhet innebär rättvisa förhållanden mellan alla individer och grupper i samhället och utgår från en ideologisk ståndpunkt om mänskliga rättigheter och allas lika värde.

Jämställdhet: Jämställdhet innebär att kvinnor och män, flickor och pojkar, har samma makt att utforma sina egna liv.

Länshållning: En byggteknisk åtgärd för att säkerställa stabilitet för konstruktioner under byggtiden.

Mellanplan: Våningsplan mellan plattform och biljetthall.

Miljöbalken: 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 mm.

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: En miljökonsekvensbeskrivning ska enligt lag ingå i en järnvägsplan. I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs anläggningens påverkan på miljö och hälsa. Miljökonsekvensbeskrivningen jämför konsekvenserna av den planerade tunnelbanan med ett nollalternativ, alltså en situation utan ny tunnelbana.

Miljökvalitetsnorm: Ett styrmedel i svensk miljörätt grundat på EU-direktiv. En miljökvalitetsnorm 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 att till exempel en stationsentré tar mark i anspråk eller av att ett tunnelbanetåg kör.

Permanent markanspråk: Järnvägsmark/utrymme som tas i anspråk för permanent behov med äganderätt/servitutsrätt (ägande/servitut).

Plan- och bygglagen: Lag som reglerar kommunal planläggning av mark, vatten och av byggande.

Plattform: Område invid spår för påstigande och avstigande resenärer.

Recipient: Mottagare. Används främst om sjöar och vattendrag som får ta emot utsläpp.

Riksintresse: Bevarande- och nyttjandeintressen som pekas ut med stöd av bestämmelser i miljöbalken. Områden kan vara av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv, kommunikation. Områden av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön.

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.

Schaktöverbyggnad: Fundament och/eller byggnad inklusive galler som sticker upp ovan mark och som täcker till exempel luftutbytesschakt och brandgasschakt.

Sekantpålering: Permanent stödkonstruktion där sekantpålar kopplas samman i en ringform och bildar en tät vägg som skapar en självbärande konstruktion. Sekantpålar är en typ av grova betongpålar som gjuts på plats. Sekantpålering är en väl fungerande lösning när djupa jordschaktningsarbeten behöver utföras under grundvattennivån i områden med inte helt optimala markförhållanden.

Servicetunnel: Tunnel som används under drifttiden.

Servitut: Ett servitut ger en fastighet rätt att utnyttja annan fastighet på ett visst sätt. Det finns avtalsservitut och officialservitut. Den sistnämnda kommer till antingen genom en lantmäteriförrättning eller genom beslut hos mark- och miljödomstolen. Avtalsservitut kommer till genom avtal mellan fastighetsägare. Det är alltså en civilrättslig handling, ett avtal, utan inblandning från en myndighet och som inte kan överklagas.

Skyddszon: Det område kring en anläggning som är avsett att skydda en anläggning från intrång eller störning utifrån.

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).

Spont: Stödkonstruktion, tillfällig eller permanent, för att möjliggöra schaktning

Spårområde: Område där allmänheten ej har tillträde. För beträdande krävs särskild behörighet och utrustning. I depåer räknas uppställningshallar och spår som spårområde. Krav på behörighet är beskrivet i Tri Tub.

Spårtunnel: Tunnel för spårbunden trafik.

Station: Benämningen station omfattar publika utrymmen med tillhörande teknikutrymmen, det vill säga plattform, mellanplan etcetera upp till markplan.

Stomljud: Ljud i byggnader som uppkommer genom att vibrationer från exempelvis tågtrafik, bergborrning eller sprängning fortplantas till byggnader.

Säker plats: Säker plats kan vara en plats i det fria eller en säker flyktplats/tillfälligt säker plats.

Säkerhet: Säkerhet avser den faktiska risken att utsättas för brott, hotfulla situationer eller olyckor, vilket kan skilja sig från upplevd trygghet. Med hög säkerhet avses låg risk för att bli utsatt för brott eller olycka. Trafiksäkerhet avser specifikt olycksrisk i trafikerad miljö.

Sättning, sättningsrörelse: Markytan sjunker på grund av att underliggande jordlager pressats samman (konsoliderats).

Tillfällig nyttjanderätt: Innebär en tidsbegränsad rätt för en person eller verksamhet att använda en annans fastighet.

Tillfälligt markanspråk: Järnvägsmark/utrymme som tas i anspråk för tillfälligt behov med tillfällig nyttjanderätt.

Tillgänglighet och användbarhet: Tillgänglighet gäller alla människor men är särskilt viktigt för personer med funktionsnedsättning, barn och äldre. Tillgänglighet ur ett individperspektiv definieras som mötet mellan individens funktionella kapacitet och den fysiska miljöns krav/utformning. När kraven från miljön överstiger förmågan hos en individ uppstår en nedsättning. Tillgängligheten avgörs i relationen mellan individens kapacitet och omgivningens krav. Tillgänglighet är objektiv till sin natur och utgår från normer och riktlinjer/lagkrav. Med tillgänglighet på samhällsnivå menas den lätthet med vilken medborgare och näringsliv kan nå olika aktiviteter i samhället.

Tillåtlighetsprövning enligt miljöbalken 17 kapitlet: Prövningen ingår i processen för större komplexa projekt där regeringen vill ha en prövning. Regeringen ger tillåtlighet att bygga, i fallet järnväg inom avgränsad korridor. Tillåtligheten kan vara förenad med villkor för genomförandet.

Trygghet och otrygghet: Trygghet definieras som en individuell känsla av att ha kontroll över faror, brister och funktioner i omgivningen, både för den som är ensam och den som är i sällskap med andra. Individers uppfattning om trygghet och otrygghet formas av livssituation och tidigare erfarenheter i kombination med platsens utformning.

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 spränggaser under byggtid osv. Tunnelmynningens geografiska beteckning används lika för alla funktioner.

Tvärtunnel: Konstruktion som förbinder två eller fler tunnlar.

Utrymningsväg: Utgång till säker plats eller en väg över annan brandcell som leder till säker plats.

Vertikal kommunikation: Trappor, rulltrappor och hissar.

Vertikalschakt: Samlat begrepp för hisschakt, schakt för utrymningstrappor, teknikutrymmen, luftutbytesschakt och brandgasschakt.

Växelkryss: Flera växlar som placeras intill varandra så att tåg kan byta spår.

Växelparti: Utrymmet för och omkring växelkryss där möjlighet finns för tåg att byta spår.

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.

Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är ett samverkansprojekt mellan staten, Stockholm stad och Region Stockholm. Region Stockholm har i uppdrag att planera och bygga dels den nya tunnelbanelinjen, dels en ny depå i Älvsjö för tågen på den nya linjen.

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

Nu är järnvägsplanen med miljökonsekvensbeskrivning ute på granskning. Planförslaget från samrådet har reviderats utifrån inkomna samrådssynpunkter och kompletterande utredningar. Under granskningen finns det återigen möjlighet att påverka genom att lämna synpunkter på järnvägsplanen.

Region Stockholm, Förvaltning för utbyggd tunnelbana
Box 454 36, 104 31 Stockholm
Telefon: 08-123 100 00
E-post: registrator.fut@regionstockholm.se

Region Stockholm