

Miljökonsekvensbeskrivning Järnvägsplan

Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö – depå
2025-02-17



Titel: Miljökonsekvensbeskrivning Järnvägsplan, Tunnelbana till Älvsjö – depå

Uppdragsledare: Per Reiland, Sweco

Projektleddare: Kajsa Nilsson, förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT)

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

Dokument-ID: 7100-C72-22-00013

Diarienummer: FUT 2024-0985

Utgivningsdatum: 2025-02-17

Distributör: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

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

E-post: registrator.fut@regionstockholm.se

Innehållsförteckning

Förord.....	5
Sammanfattning	6
1 Projekt ny tunnelbana till Älvsjö – Depå Älvsjö	14
1.1 Bakgrund – motiven till ny depå för tunnelbana till Älvsjö	14
1.2 Mål för utbyggd depå.....	16
1.3 Planlägningsprocessen för ny utbyggd depå i Älvsjö	17
1.4 Tidigare utredningar och beslut	19
2 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning	21
2.1 Syfte med miljökonsekvensbeskrivning	21
2.2 Metodik.....	21
2.3 Osäkerheter	24
2.4 Avgränsning.....	25
3 Planeringsförutsättningar.....	27
3.1 Områdesbeskrivning.....	27
3.2 Regional utvecklingsplan.....	27
3.3 Översiktsplan	27
3.4 Järnvägsplan.....	28
3.5 Stads- och detaljplaner	28
3.6 Riksintressen och skyddade områden	29
4 Planförslag samt alternativa lokaliseringar och utformningar.....	33
4.1 Planförslaget	33
4.2 Tidigare studerade lokaliserings- och utformningsalternativ	36
5 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget	39
5.1 Mark och vatten	39
5.2 Kulturmiljö	55
5.3 Stads- och landskapsbild	61
5.4 Rekreation och sociala värden.....	65
5.5 Naturmiljö	71
5.6 Buller, stömljud och vibrationer.....	86
5.7 Luftkvalitet utomhus	98
5.8 Elektromagnetiska fält.....	103
5.9 Klimatanpassning och översvämning.....	105
5.10 Klimat och naturresurshushållning.....	119
5.11 Olycksrisker	123
6 Påverkan under byggtiden.....	127
6.1 Byggmetoder och genomförande.....	127
6.2 Miljöpåverkan.....	128
7 Nollalternativet.....	130
7.1 Mark och vatten	130
7.2 Kulturmiljö	130
7.3 Stads- och landskapsbild	130

7.4	Rekreation och sociala värden	131
7.5	Naturmiljö	131
7.6	Buller, stomljud och vibrationer	131
7.7	Luftkvalitet utomhus	131
7.8	Elektromagnetiska fält.....	131
7.9	Klimatanpassning och översvämning	132
7.10	Klimat och naturresurshushållning.....	132
7.11	Olycksrisker	132
8	Samråd.....	133
9	Samlad bedömning	135
9.1	Samlade miljökonsekvenser för drifttiden	135
9.2	Kumulativa effekter	136
9.3	Påverkan på riksintressen.....	137
9.4	Avstämning mot miljömål	138
9.5	Avstämning mot miljö kvalitetsnormer.....	146
9.6	Beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler.....	147
10	Fortsatt arbete samt övriga tillstånd och dispenser	148
10.1	Fortsatt process för järnvägsplanen	148
10.2	Tillståndsprövning enligt miljöbalken.....	149
10.3	Detaljplaner enligt plan- och bygglagen	149
10.4	Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov	149
11	Miljösäkring och miljöuppföljning	151
12	Ord- och begreppsförklaring	152
13	Referenser.....	157
14	Bilagor.....	159
14.1	Bilaga 1 – Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan	159
14.2	Bilaga 2 – Stockholms stads bedömning om betydande miljöpåverkan för detaljplan	160

Förord

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är ett underlag till järnvägsplanen för ny depå för tunnelbana till Älvsjö, Gul linje, (fortsättningsvis benämnd som "Depån" i detta dokument). Depån är en förutsättning för att den nya tunnelbanelinjen mellan Fridhemsplan och Älvsjö ska kunna trafikeras med funktionella och rena tunnelbanetåg. Järnvägsplanen och de detaljplaneändringar som krävs för depåutbyggnaden sker med samordnat planförfarande, vilket bland annat innebär att denna miljökonsekvensbeskrivning är gemensam för både järnvägsplanen och detaljplanen för depån som Stockholms stad parallellt ansvarar för att ta fram. Detaljplanen nyttjar även järnvägsplanens samråd.

Denna miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen lämnas in till Länsstyrelsen i Stockholm för godkännande. Dokumentet blir slutligen ett beslutsunderlag vid prövning och fastställelse av järnvägsplanen när den går in till planprövning på Trafikverket.

För utbyggnad av depån kommer förutom en järnvägsplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning även en ansökan om tillstånd för grundvattenbortledning enligt 11 kap. miljöbalken (1998:808) att sökas för hela utbyggnaden av tunnelbanan, där depån ingår. Till ansökan om tillstånd har en separat miljökonsekvensbeskrivning tagits fram och ansökan prövas av Mark- och miljödomstolen. Miljökonsekvensbeskrivningen kopplat till miljöprövningen hanterar utöver påverkan från grundvattenbortledningen även övergående miljöpåverkan under byggtiden. Till den nya tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö tas en separat järnvägsplan fram med tillhörande MKB, vilken benämns som "järnvägsplan och MKB för spårlinje och stationer".

Denna miljökonsekvensbeskrivning för depån behandlar miljöpåverkan under drifttiden, påverkan till följd av permanent markanspråk och den kvarstående påverkan från de tillfälliga markanspråk som behövs för att bygga anläggningen. Planförslagets miljöpåverkan, effekter och konsekvenser beskrivs för respektive miljöaspekt. Föreslagna skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplanen eller detaljplanen samt övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått presenteras där det behövs för att minimera den negativa påverkan och förstärka de positiva konsekvenserna. Övergående störningar från byggtiden beskrivs kortfattat i kapitel 6 i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Kapitel 12 innehåller ord- och begreppsförklaringar för att underlätta förståelsen av miljökonsekvensbeskrivningen då återkommande begrepp och ord som används är specifika för projektet och inte används i vardagligt språkbruk.

Sammanfattning

Under Sverigeförhandlingen 2017 beslutades att en ny tunnelbana ska byggas mellan Fridhemsplan och Älvsjö. Region Stockholm ansvarar genom förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT) att planera för och bygga den nya tunnelbanelinjen. Den nya tunnelbanan är i behov av att en ny depå byggs för att effektivt kunna underhålla och ställa upp tunnelbanetågen från den nya linjen när de inte används i trafik, då Stockholms befintliga tunnelbanedepåer inte har tillräcklig kapacitet och utbyggnadsmöjligheterna av befintliga depåer är begränsade. Utifrån den lokaliseringstudie som har tagits fram i syfte att undersöka potentiella lokaliseringar av en ny depå bedöms Älvsjö industriområde vara mest fördelaktigt.

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för att anlägga depån tillämpas lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. Lagen reglerar processen för att ta fram en järnvägsplan. Till järnvägsplanen tas en miljökonsekvensbeskrivning fram enligt miljöbalken.

Miljökonsekvensbeskrivningen upprättas som en del av planläggningsprocessen enligt lagen om byggande av järnväg och utgör en del av miljöbedömningsprocessen för järnvägsplanen då utbyggnaden bedömts medföra en betydande miljöpåverkan. Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Arbetet ska påverka planförslagets utformning så att de negativa miljökonsekvenserna begränsas. Denna miljökonsekvensbeskrivning upprättas med samordnat planförfarande för järnvägsplanen och detaljplanen som tas fram för depån.

Depån angränsar till Älvsjödepån med tillhörande uppställningsbangård för pendeltåg i väst-sydväst. Väster om pendeltågsbangården finns Västra stambanan. Norr om depån ligger Trafikverkets område för underhållsverksamhet och norr om denna ligger Nynäsbanan. I öst ligger befintligt industriområde och Varuvägen som sträcker sig söderut. Söder om Varuvägen ligger Hagsätraskogens naturreservat.

Inom planförslaget planeras det för kombinerade platser för uppställning, verkstad och städning i en uppställnings- och verkstadshall med fem spår samt ytterligare ett spår för tvätt- och klottersaneringshall. Det planeras även för fristående teknikbyggnader och en hall för arbetsfordon. Längsmed bangården för uppställning av pendeltåg kommer ett provspår att anläggas för provkörning av tågen. För att tunnelbanetågen ska kunna ansluta från linjen till depån behövs vändspår för att ta upp höjdskillnaden mellan spårlinjen och depån. Vändspåren kommer att anläggas i bergtunnel under Hagsätraskogen, med visst intrång under Hagsätraskogens naturreservat. Se kapitel 4 för depåns lokalisering och utformning.

Miljökonsekvensbeskrivningen redovisar påverkan, effekter och konsekvenser på människors hälsa och miljön under drifttiden, samt påverkan kopplat till det permanenta markanspråket för anläggningen, men också den kvarstående påverkan från det tillfälliga markanspråket som behövs för att bygga anläggningen.

Ett nollalternativ presenteras i syfte att bedöma eventuell miljöpåverkan i ett framtida scenario där tunnelbanan till Älvsjö och depån inte byggs ut. Nollalternativets påverkan bedöms och jämförs med planförslaget i kapitel 7 respektive kapitel 9.

Löpande samråd har hållits där denna miljökonsekvensbeskrivning ingått.

Miljökonsekvensbeskrivningen har kompletterats och reviderats efter inkomna synpunkter, nytt utredningsunderlag och ny kunskap kring eventuella miljökonsekvenser under processens gång.

Nedan redovisas en sammanfattning för respektive miljöaspekt som ansetts relevant att bedöma i miljökonsekvensbeskrivningen.

Mark och vatten

Grundvatten

Inom området finns ett i huvudsak slutet, undre grundvattenmagasin i vattenförande friktionsjord mellan lera och berg. Betongtunneln som ansluter till spårlinjen och den böjda bergtunneln för vändspåret kan medföra en risk för grundvattenpåverkan under drifttiden. Potentiell grundvattenpåverkan som redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen är bortledning av grundvatten via bergtunneln och bortledning via läckage till betongtunneln, främst ifall någon del av dessa får tätad bergbotten. Bergtunneldelen kommer att tätas efter behov genom injektering av omgivande berg. Då tunneln är grund i förhållande till omgivande huvudsakliga grundvattenmagasin, samt att naturområdet ovan tunneln i princip saknar varaktigt grundvattenmagasin, bedöms ingen eller liten påverkan uppstå. Samma bedömning gäller för betongtunnlarna då det tekniskt går att förhindra ett inläckage av betydelse. Risk för dämningseffekter till följd av förhöjda grundvattentrycknivåer uppströms betongtunneln bedöms vara liten. Sammantaget bedöms inga konsekvenser uppstå under drifttiden med avseende på grundvatten.

Ytvatten

Dagvatten från Älvsjö industriområde leds idag via kommunala ledningar och brunnar utan rening till recipienten Mälaren-Fiskarfjärden, som i nuläget har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Under drifttiden kommer dagvattnet huvudsakligen att omhändertas av dag- och dräneringsledningar med självfall inom depån. Föroreningshalterna bedöms minska under drifttiden för nästan alla beräknade ämnen jämfört med nuläget då hårdgörandegraden minskar. Endast kväve och koppar beräknas öka då dessa ämnen bedöms förekomma i högre halt från banvall än från parkeringsytor. Fortsatt överskridande av riktvärden förväntas för ämnena bly, koppar, zink, kadmium, benso(a)pyren, tributyltenn och arsenik, vilket innebär att reningsåtgärder behöver vidtas. Beräkningar har gjorts för avsättningsmagasin som kommer att vidtas som reningsåtgärd. Resultaten visar att föroreningshalterna minskar för samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Med reningsåtgärder bedöms planförslaget därmed inte riskera att äventyra möjligheterna för recipienten att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer. Sammantaget bedöms planförslaget innebära små till måttliga positiva konsekvenser med avseende på ytvatten.

Förorenade områden och grundvattenkvalitet

En första provtagning av jord inom området där depån föreslås indikerar på ställvis förhöjda halter av främst tungmetaller och alifater i halter över riktvärdet för känslig markanvändning (KM) i området, medan de flesta påträffade föroreningar ligger under riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM). Tungmetaller har påträffats i höga till mycket höga halter i sex av åtta grundvattenrör medan PFAS uppmättes i förhöjda halter i två grundvattenrör. Klorerade lösningsmedel har uppmätts i låga halter i två grundvattenrör och bensen har påvisats i hög halt i ett av grundvattenproven.

Det bedöms finnas risk för spridning av föroreningar vid schaktning och bergsprängning i området under byggtiden. Föroreningshalten inom depån bedöms vara lägre under drifttiden än i nuläget, på grund av att massor schaktas bort under byggtiden, och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och grundvattnet minskar. Eventuellt inläckage av grundvatten kan ske till anläggningen och eventuellt tätningsbehov för drifttiden följs upp under byggtiden. En tät konstruktion bedöms inte leda till grundvattennivåsänkning som påverkar grundvattenströmningen väsentligt och därmed uteblir någon effekt på föroreningsspridningen. Sammantaget bedöms planförslaget innebära små positiva konsekvenser under drifttiden med avseende på förorenade områden och grundvattenkvalitet.

Kulturmiljö

I själva området där depån föreslås finns ingen äldre bebyggelse och området bedöms som relativt tåligt för förändringar. Berörd mark används redan för industriändamål och sannolikheten för att hittills okända fornlämningar påträffas är låg.

I närområdet finns bebyggelse som är klassificerad av Stadsmuseet i Stockholm, bland annat i Älvsjö villastad. I närmiljön till depån finns även olika typer av kulturhistoriska lämningar registrerade, varav flera har tagits bort i samband med tidigare exploatering.

Kulturmiljövärden inom eller i anslutning till området för depån bedöms inte komma att påverkas i nämnvärd grad av projektet. Beroende på volymverkan och gestaltning av nya tillkommande byggnader inom depån kan dessa eventuellt bli synliga från Älvsjö villastad.

Region Stockholm har tillsammans med Länsstyrelsen i Stockholm 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.

Konsekvenserna för kulturmiljön bedöms sammantaget som små negativa, på grund av låga kulturmiljövärden och en eventuell möjlighet att påträffa kulturhistoriska lämningar i skogsmiljön vid Hagsätraskogens naturreservat.

Stads- och landskapsbild

Älvsjö industriområde avgränsas av Nynäsbanan, Västra stambanan, Huddingevägen och Hagsätraskogens naturreservat. Målpunkter i området är, förutom de arbetsplatser som finns här, främst en padelhall, en gymnasieskola och en mindre simhall. Det är generellt ett område anpassat för bilburna, men det finns även busslinjer och ett gång- och cykelstråk från Älvsjö som löper längs områdets östra sida, genom ett mindre naturområde och in i Hagsätraskogens naturreservat.

Konsekvenserna av depån på stads- och landskapsbilden inom Älvsjö industriområde bedöms som små positiva. Ianspråktagande av skog vid gränsen till Hagsätraskogens naturreservat ger vissa kvarvarande konsekvenser för stads- och landskapsbilden, men efter tid och med återställning och återplantering kan det visuella sambandet till skogen stärkas. De byggnader som planeras inom depån bedöms kunna anpassas till befintlig byggnadsskala. Den nya anläggningen byggs med krav på god gestaltning och det finns även möjlighet att tillföra vegetation som en del av markplaneringen.

Det brandgasschakt som planeras i gränsen mellan industriområdet och skogen bedöms inte få några negativa konsekvenser på stads- och landskapsbilden.

Detaljerad utformning av depå och schaktöverbyggnad samt påverkan på siktlinjer från Älvsjö villastad studeras i kommande gestaltungsprogram och bedöms inte i denna MKB.

Rekreation och sociala värden

Konsekvenser för social hållbarhet har bedömts utifrån indikatorerna *tillgänglighet, inkluderande och attraktiva offentliga rum, trygghet och säkerhet, hälsa och rekreation* samt *barnperspektiv och barnrätt*. Verksamheterna inom Älvsjö industriområde, där depån planeras, har ett stort antal såväl arbetspendlare som gymnasieelever och tillfälliga besökare, därmed är busslinjerna till och från Älvsjö/Hagsätra av stor betydelse för tillgängligheten.

Älvsjö industriområde har idag små rekreativvärden och sociala värden och bedöms påverkas i mycket låg grad av depån. Rivning av fastigheten Leverantören 2 där det finns en padelhall innebär dock bortfall av en kommersiell verksamhet för rekreation.

I direkt anslutning till Älvsjö industriområde ligger Hagsätraskogens naturreservat, som nås från industriområdet i norr, från Grossistvägen och från bostadsområdet Ormkärr i söder. Skogen har höga sociala och rekreativa värden och används av boende i närområdet. Flera gångvägar och mindre stigar leder genom området och även vid Älvsjö pendeltågsdepå är det möjligt att ansluta till skogen. Rekreativvärden och sociala värden kan påverkas vid en utbyggnad av planförslaget genom att trädklädd mark tas i anspråk i Hagsätraskogen (utanför naturreservatet). Berörda entréer till naturreservatet kommer att återställas efter byggtiden.

Sammantaget bedöms planförslaget medföra små negativa konsekvenser för rekreativvärden och sociala värden i området, dels på grund av den tid som återställning av mark och återväxt av vegetation innebär i södra delen av området, dels på grund av rivning av padelhallen. Hagsätraskogen är en social resurs som bör värnas och tillgängligheten dit bör inte försämrast.

Naturmiljö

Inom Älvsjö industriområde saknas naturvärden då området idag består av hårdgjorda ytor och verksamhetsbyggnader. Hagsätraskogen i sin helhet innehar naturvärden av olika klasser och större delar av skogen ingår i naturreservatet. Naturområdet Hagsätraskogen domineras av skogliga miljöer i form av hällmarkstallskog, barrblandskog och triviallövskog med inslag av ek. Den södra och sydöstra delen av inventeringsområdet utgörs av en gammal åkermark som kantas av skogsbryn med grova och vidkroniga ekar. Dessa miljöer skapar värdefulla livsmiljöer för både insekter, fåglar, svampar och många andra arter och ger området en funktion som en ekologisk spridningszon.

Under vår och sommar 2024 har en naturvärdesinventering, fladdermusinventering, fågelinventering och groddjursinventering inom och i utkanten av Hagsätraskogen genomförts. Tre naturvärdesobjekt har identifierats inom området för planförslaget, med visst naturvärde och påtagligt naturvärde.

Fladdermusarterna nordfladdermus, dvärgpipistrell och större brunfladdermus förekommer i området, framför allt i den öppna brynmiljön söder om planförslaget, medan aktivitet närmast Älvsjö industriområde konstateras vara låg. Vanlig groda har observerats i vattensamlingarna i höjdområdet i norra delen av Hagsätraskogen. Vanlig groda och mindre vattensalamander observerades även i Ormkärnsdammen. Totalt har 28 olika fågelarter, varav sex är rödlistade som nära hotad, observerats inom Hagsätraskogen.

Planförslaget innebär att en liten del av markanspråket kommer gå in i Hagsätraskogen (utanför naturreservatet) där naturmiljö med naturvärdesklass 3 och 4 påverkas genom att träd och markvegetation tas bort vid anläggande av betongtunnel och tillfälligt markanspråk under byggtiden. Ett av småvattnen i höjdområdet ligger nära arbetsområdet men bedöms med ställda åtgärder under byggtiden inte att påverkas. Två naturvärdesträd kommer tas ner där betongtunneln kommer anläggas. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms inga arter som är

skyddade i artskyddsförordningen att dödas eller påverkas av planen på sådant sätt att det medför att ett förbud utlöses. Möjlighet att återställa påverkad naturmarken finns för att främja biologisk mångfald på sikt. Sammantaget bedöms planförslaget innebära måttligt negativa konsekvenser med avseende på naturmiljön efter att mark som tillfälligt tagits i anspråk återplanterats samt att vegetationen har hunnit utvecklas en del fram till referensåret 2060.

Buller, stömljud och vibrationer

Luftburet buller kommer under drifttiden att uppstå från tågrörelser, tvätthall, verkstad och tekniska installationer. Bullerberäkningar har genomförts för en timme under natten när de mest bullrande aktiviteter antas utföras. Antagna bullerkällor är spårrörelser och torkning av vagnar efter tvätt. Skyddsåtgärder i form av en bullerskyddskärm alternativt förlängning av fasad på uppställningshallens sydvästra hörn är aktuellt för att innehålla gällande riktvärden för buller från verksamheter. Spårunderhåll behövs också för att se till att spårskrik inte uppstår vid växlar och kurvor.

Stömljud från spårtrafik kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. För spårtrafik inom depån bedöms det inte föreligga någon risk för stömljud över riktvärden i närliggande lokaler eftersom avstånden mellan spåren och byggnaderna är stora. Den samlade bedömningen är att risken för stömljud inte behöver beaktas ytterligare.

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, samt att det finns byggnader grundlagda på samma jord nära järnvägen. Då tunnelbanan går i berg eller på ballasterade spår på mark samt att tunnelbanetågen är relativt lätta och har en måttlig hastighet, görs bedömningen att risken för höga vibrationsnivåer är låg. Den samlade bedömningen är att risken för vibrationsstörningar inte behöver beaktas ytterligare.

Totalt sett bedöms det uppstå små negativa konsekvenser vid drift av depån avseende luftburet buller med föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Luftkvalitet utomhus

Luftföroreningar är ett miljöproblem som negativt påverkar både människor och miljön. Elektrifierade tåg inom tunnelbanedepån kommer att ge upphov till luftförorening i form av partiklar. Partiklar uppstår främst från slitage av vagnar, hjul och räls samt vid mekanisk bromsning och resuspension (damning). Tillkomna vägfordon till och från depån kommer även leda till utsläpp av kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) samt damning. Även tunnelmynningen kommer utgöra en utsläppspunkt. Miljökvalitetsnormer för partiklar gäller inte inom områden dit allmänheten inte har tillträde, såsom depån. Därav bedöms påverkan på luftkvalitet utanför depån. Utsläppet minskar snabbt ju längre bort från depån avståndet blir. Resultatet från beräkningar vid tunnelmynningen från spårtunneln visar på ett måttligt partikelbidrag i det direkta närområdet inom depån. Partikelutsläppen kommer dock avta snabbt med avståndet från depån och det bedöms inte föreligga risk för överskridande av miljökvalitetsnormerna utanför depån. Det bedöms därmed inte vara någon risk för att miljökvalitetsnormerna kommer att överskridas på grund av depåverksamheten. Några negativa hälsoeffekter för människor utanför depån bedöms inte heller uppkomma. Bedömningen är att utsläppen kommer leda till små negativa konsekvenser.

Elektromagnetiska fält

Teknikbyggnader ovan mark planeras inom depån. Elektromagnetiska fält uppkommer från transformator i teknikbyggnader, strömskenanläggning och hög- och lågspänningskablar. Växlande elektromagnetiska fält alstras av transformatorn i teknikbyggnaden. Övriga tekniska installationer i byggnaden ger endast upphov till små växlande elektromagnetiska fält eller statiska fält.

Teknikbyggnaden inom depån bedöms inte ge upphov till några elektromagnetiska fält som innebär en skadlig påverkan på annan verksamhet eller för allmänheten i området, på grund av avståndet mellan teknikbyggnaden och plats för stadigvarande vistelse. Teknikbyggnaden projekteras och byggs enligt "försiktighetsprincipen". Sammantaget bedöms det inte uppstå några konsekvenser med avseende på elektromagnetiska fält.

Klimatanpassning och översvämning

Delar av depån kommer att byggas i en befintlig lågpunkt som tar emot ytligt vatten från Hagsätraskogens naturreservat. Resultat från skyfallsanalysen för nuläget (100-årsregn med klimatkfaktor 1,2) visar att stora mängder vatten ansamlas inom området där depån föreslås samt längs Varuvägen och Konsumentvägen. Det maximala vattendjupet i lågpunkten längs Varuvägen uppgår till strax över en meter men ligger generellt mellan 0,5 och 1 meter i området. För att inte spårtunnlarna ska riskera att översvämmas vid ett skyfall är höjdsättning av marken en förutsättning för att depån ska kunna genomföras. Depån har därför anpassats för att uppnå kraven på att anläggningen inte ska skadas eller vara ur drift vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2.

Vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2 ansamlas vatten vid två byggnader inom depån under drifttiden, vid uppställnings- och verkstadshallen samt verkstadsbyggnaden. Stående vattendjup beräknas uppgå till cirka 0,6 respektive 0,1 meter. Vid befintlig byggnad intill Västra stambanan kommer vatten samlas med cirka 0,4 meter. Detta bedöms kunna hanteras med höjdsättning av ingångar i den fortsatta projekteringen.

Höjdsättningen av depån innebär att den maximala vattennivån av översvämningsytan stiger med sju centimeter under drifttiden av depån jämfört med nuläget. Fyra byggnader öster om depån som i nuläget redan påverkas av en översvämning kommer i ett framtida scenario påverkas av det ökade stående vattendjupet. Den sammanhängande vattenansamlingen öster om depån ökar i vattendjup men minskar i volym med cirka 400 kubikmeter under drifttiden. För att inte orsaka ett ökat vattendjup föreslås en skyddsåtgärd i form av en fördröjningsdamm i den norra delen av Hagsätraskogen inom ytan för tillfälligt markanspråk. Med föreslagen åtgärd kommer vattendjupet i ansamlingen inte att stiga.

Tillgänglighetsanalysen som utförts visar att depån är tillgänglig via norra delen av Varuvägen både i nuläget och i framtida scenariot. För Konsumentvägen i söder visar de beräkningar som utförts att vägen blir körbar efter 220 minuter i befintligt scenario jämfört med 213 minuter i framtida scenario, vilket är en förbättring efter att depån byggs.

Samttaget bedöms planförslaget innebära små negativa konsekvenser med avseende på klimatanpassning och översvämning.

Klimat och naturresurshushållning

Klimatpåverkan från utbyggnaden av depån bedöms som betydande under byggtiden, främst på grund av omfattande användning av material som stål, betong och cement, samt transport och schaktarbeten. Projektet har som mål att reducera klimatutsläppen med 50 procent genom optimerade byggmetoder och val av material med lägre klimatpåverkan. Projektet utnyttjar redan exploaterad mark, vilket är i linje med Miljöbalkens principer om god hushållning med mark och bidrar till att minimera påverkan på orörd natur.

På lång sikt bedöms projektet ha positiva klimatfördelar som en del av den utbyggda tunnelbanan och förväntas bidra till minskad privatbilism och därmed lägre utsläpp från vägtrafiken. Tunnelbanan främjar hållbar kollektivtrafik och bidrar till Stockholms klimatmål, där depån spelar en viktig roll för underhåll och drift.

Klimatkalkyler har tagits fram för att följa upp och beräkna projektets utsläpp, och särskild fokus ligger på att minska användningen av klimatbelastande material och energikällor. Genom att främja cirkulär masshantering och effektivare transporter av byggmaterial, strävar projektet efter att minimera både direkta och indirekta klimatpåverkande effekter vilket bidrar till att uppnå lokala och regionala klimatmål.

Olycksrisker

Olycksrisker har studerats utifrån tre perspektiv: risker i omgivningen som påverkar anläggningen, risker inom anläggningen som påverkar omgivningen samt risker inom anläggningen som har påverkan inom anläggningen.

Den planerade depån bedöms inte medföra ett större riskbidrag på omgivningen än de befintliga verksamheterna i Älvsjö industriområde. Den största riskpåverkan från depån bedöms vara riskpåverkan till omgivningen som utgörs av storskalig brand som kan leda till driftstörningar på Västra stambanan och Nynäsbanan, vilket ska hanteras genom att byggnaden utformas med ett ändamålsenligt brandskydd. Olycksrisken för planförslaget bedöms vara låg och acceptabel.

Riksintressen, miljömål och miljökvalitetsnormer

Riksintressen

Västra stambanan är det riksintresse som bedöms kunna komma att påverkas av depån under drifttiden. Påverkan avser risk för storskalig brand som eventuellt kan uppstå vid depån, men risken bedöms dock inte vara större än från andra liknande anläggningar eller från den befintliga verksamheten på platsen. Inga permanenta markanspråk påverkar riksintresset. Region Stockholm för en löpande dialog med Trafikverket beträffande de berörda riksintressena för kommunikation. Depån bedöms inte påtagligt försvåra tillkomst eller utnyttjande av dessa riksintressen. Resterande riksintressen bedöms inte påverkas av depån under drifttiden.

Miljömål

Planförslaget bedöms beröra elva av de 16 nationella miljö kvalitetsmålen i olika omfattning.

- Planförslaget bedöms **bidra** till måluppfyllelse för målen Giftfri miljö, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet och God bebyggd miljö.
- Planförslaget bedöms **motverka måluppfyllelse** för målen Begränsad klimatpåverkan, Levande skogar och Ett rikt växt- och djurliv.
- Planförslaget bedöms **varken bidra till eller motverka** måluppfyllelse för målen Frisk luft och Myllrande våtmarker.

Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer (MKN) har fastställts av regeringen inom områdena buller, luft och vatten för att förebygga eller åtgärda miljöproblem. Normerna är styrmedel för att på sikt uppnå miljö målen och de flesta av miljö kvalitetsnormerna baseras på krav i olika direktiv inom EU.

Planförslaget berör miljö kvalitetsnormerna för ytvatten och utomhusluft. Bedömningen är att projektet inte äventyrar möjligheterna för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer, då föreslagna reningsåtgärder bedöms förbättra föroreningssituationen jämfört med nuläget.

Inom depån gäller inte miljö kvalitetsnormerna för luft då området utgörs av en arbetsplats där normerna inte är tillämpliga. Projektet bedöms inte överskrida miljö kvalitetsnormerna för luft utanför depåns gräns där normerna tillämpas.

1 Projekt ny tunnelbana till Älvsjö – Depå Älvsjö

I detta inledande kapitel beskrivs bakgrunden till den nya tunnelbanedepån i Älvsjö, den planeringsprocess som arbetet följer samt de mål och beslut som projektet avser att följa och uppnå.

1.1 Bakgrund – motiven till ny depå för tunnelbana till Älvsjö

Stockholm hör till de mest snabbväxande städerna i Europa med en årlig tillväxt på drygt 35 000 personer. Enligt prognoser förväntas den totala befolkningen i Stockholms län öka från dagens 2,4 miljoner till 3,4 miljoner år 2050. Det ligger en utmaning i att möta denna tillväxt på ett hållbart sätt och parallellt tillgodose de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser. Samtidigt ökar även trängseln vilket innebär att framkomlighet har blivit en fråga för regionen som kräver lösning.

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

I Stockholmsregionen finns idag 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.

I april 2017 tecknades ett avtal mellan stat, kommun och landsting i den så kallade Sverigeförhandlingen om att investera i nya kollektivtrafikobjekt och möjliggöra nya bostäder. Gul linje kommer att bli strax över åtta kilometer lång och sträcka sig från Kungsholmen i norr till Älvsjö i söder. Längs sträckan planeras det för sex stationer; Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östberga höjden och Älvsjö. Linjen kommer att trafikeras av förarlösa tåg. 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 redovisas Stockholmsregionens planerade och befintliga tunnelbanesystem.



Figur 1. Nytt tunnelbanesystem i enlighet med Stockholmsförhandlingen.

De nya tunnelbanetågen som ska trafikera Gul linje behöver underhållas och kunna ställas upp när de inte är i drift, vilket görs i en depå.

Det finns idag flera tunnelbanedepåer utmed både Grön, Röd och Blå linje. Den nya linjen för en tunnelbana till Älvsjö är lokaliserad mellan Röd linje till Norsborg/Fruängen och idag Grön linje till Hagsätra (Blå linje i framtiden), dock utan spåranslutning till dessa linjer. Utmed de båda linjerna finns idag tre befintliga tunnelbanedepåer, vid Nyboda, Norsborg och Högdalen.

För de tre depåerna har en kapacitetsutredning genomförts som visar att tillgången till både uppställnings- och verkstadsplatser både idag och på längre sikt inte är tillräcklig för den nya linjens tunnelbanetåg. Även med de utbyggnadsmöjligheter som finns i Norsborgsdepån och Högdalsdepån vad gäller uppställningsplatser så är bedömningen densamma. Norsborgsdepån ligger dessutom förhållandevis långt bort från den nya linjen, vilket innebär att tomma tåg skulle behöva köras långa sträckor.

För att kunna nyttja befintliga depåer krävs också att en spåranslutning byggs mellan Gul linje och Röd eller Grön linje, samt ombyggnation av befintliga signalsystem på Röd och Grön linje för att Gul linjes tåg ska kunna trafikera. Därutöver ska befintliga depåer anpassas för de nya förarlösa tunnelbanetågen med nya verkstadsplatser med mera som tar både utrymme och kapacitet för de befintliga tunnelbanetågen i depåerna. Utifrån dessa skäl anses det därmed inte möjligt eller motiverat att nyttja befintliga tunnelbanedepåer och en ny depå behöver därför byggas.

1.2 Mål för utbyggd depå

Det övergripande syftet med projektet har formulerats med ändamål. Projektmålen beskriver tillsammans med ändamålen vad projektet ska bidra till. Projektmålen kan ses som en precisering av ändamålen i form av de kvaliteter och funktioner som ska uppnås.

Depån har fyra ändamål, vilka är desamma som för tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö:

- Skapa attraktiva, effektiva och hållbara transporter som bidrar till regionens utveckling och tillväxt.
- Öka tillgängligheten med kollektivtrafik genom förbättrade förbindelser över Saltsjö-Mälarsnittet väster om Slussen.
- Stärka kapaciteten i tunnelbanesystemet över Saltsjö-Mälarsnittet.
- Bidra till stadsutveckling genom att möjliggöra 48 500 bostäder i anslutning till tunnelbanan.

För depån innebär det följande projekt mål:

- Att erbjuda uppställning, städ-, tvätt-, service- och verkstadsfunktioner för de tunnelbanetåg som trafikerar linjen.
- Att vara dimensionerad så att linjen kan trafiksättas med minst femminuterstrafik.
- Att erbjuda uppställning och verkstad för arbetsfordon för underhåll av tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö samt depån med tillhörande anslutningstunnlar.
- Att utbyggnaden av ny depå ska vara resurseffektiv och klimatpåverkan ska begränsas.
- Att omgivningspåverkan vid bygg- och drifttiden ska begränsas i den mån som är möjligt.

1.2.1 Nationella miljömål

Sveriges miljömål består av ett övergripande generationsmål, 16 miljökvalitetsmål samt flera etappmål.

Riksdagens definition av generationsmålet är:

”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser”.

Generationsmålet är vägledande för miljöarbetet på alla nivåer i samhället. De 16 miljökvalitetsmålen, som listas nedan, beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. De miljömål som planförslaget bedöms beröra är markerade i fetstil och projektets måluppfyllelse av dessa redovisas i avsnitt 9.4.1 .

- | | |
|---------------------------------------|---|
| • Begränsad klimatpåverkan | • Hav i balans samt levande kust och skärgård |
| • Frisk luft | • Myllrande våtmarker |
| • Bara naturlig försurning | • Levande skogar |
| • Giftfri miljö | • Ett rikt odlingslandskap |
| • Skyddande ozonskikt | • Storslagen fjällmiljö |
| • Säker strålmiljö | • God bebyggd miljö |
| • Ingen övergödning | • Ett rikt växt- och djurliv |
| • Levande sjöar och vattendrag | |
| • Grundvatten av god kvalitet | |

Motivet till att alla miljömål inte bedöms beröras är främst att flera av målen rör miljövärden eller miljöaspekter som inte berörs av depån. Planförslaget påverkar inte havsmiljö, odlingslandskap och fjällmiljö. Beträffande förurning och ozonskikt bedöms depån under drifttiden inte orsaka någon påverkan som har effekt på dessa mål. Säker strålmiljö har avgränsats bort eftersom anläggningens påverkan på möjligheterna att nå detta mål bedöms vara försumbar.

1.2.2 Lokala miljömål

Den 23 september 2024 beslutade kommunfullmäktige i Stockholms stad om Miljöprogram 2030 som utgör ett övergripande styrdokument inom miljö och klimat. Programmet innehåller sju mål inom identifierade områden med utmaningar inom och påverkan på lokala och globala miljö- och klimatproblem. Målen utgår från de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 och Sveriges miljömål. Programmet riktar sig mot vad staden som organisation kan uppfylla men även tillsammans med andra aktörer inom näringsliv, offentlig sektor, civilsamhället, akademien och stockholmarna.

Miljöprogrammets sju mål består av 18 delmål som tillsammans utgör utgångspunkt för stadens handlingsplaner inom miljö- och klimatområdet. Programmets mål är följande:

- En rättvis och inkluderande omställning
- Ett Stockholm utan globalt klimatavtryck
- Ett Stockholm med livskraftiga ekosystem
- Ett klimatanpassat Stockholm
- Ett resurseffektivt och cirkulärt Stockholm
- Ett giftfritt Stockholm
- Ett Stockholm med frisk luft och god ljudmiljö

Projektets måluppfyllelse av miljöprogrammets mål redovisas i avsnitt 9.4.2.

1.3 Planläggningsprocessen för ny utbyggd depå i Älvsjö

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för utbyggnaden av en ny depå tas en järnvägsplan fram enligt lagen om byggande av järnväg (1995:1649). I planläggningsprocessen utreds var och hur den nya depån 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. Parallellt med utarbetandet av järnvägsplanen arbetar Stockholms stad med att ta fram detaljplanen som krävs för att depån ska kunna byggas. Samordnat planförfarande används i planläggningen av den nya depån för att samordna planläggningsprocesserna för detaljplan och järnvägsplan. Detta innebär att kommunen tillgodoräknar sig järnvägsplanens samråd och miljökonsekvensbeskrivning i detaljplaneprocessen för den detaljplan som berörs.

Den 18 oktober 2023 lämnade Region Stockholm in samrådsunderlag till Länsstyrelsen i Stockholm med beskrivning hur den nya depån kan påverka miljön. Länsstyrelsen beslutade baserat på detta underlag att projektet kunde antas medföra en betydande miljöpåverkan vilket innebär att en miljökonsekvensbeskrivning måste tas fram till järnvägsplanen. Eftersom det fanns flera möjliga lokaliseringar av den nya depån genomfördes en lokaliseringsutredning med syfte att utreda en lämplig lokalisering av depå för den nya tunnelbanan till Älvsjö. Lokaliseringsutredningen har utgjort underlag för Region Stockholms beslut om val av depåns lokalisering och hur den fortsatta planeringsprocessen ska genomföras.

Mot bakgrund av den valda depålokaliseringen har ett förslag till järnvägsplan tagits fram. Förslaget samråddes mellan den 22 maj och 19 juni 2024. Under större delen av planläggningsprocessen har en samrådsprocess ägt rum som inneburit att Region Stockholm inhämtat synpunkter och kunskap. Synpunkter har kunnat lämnas kontinuerligt under samrådsprocessen men vid angivna tillfällen har riktade aktiviteter genomförts där handlingar hållits tillgängliga för att lämna synpunkter.

Efter samrådet ställs järnvägsplanen, inklusive av Länsstyrelsen godkänd miljökonsekvensbeskrivning, ut för granskning. Det är i denna del av processen som innevarande miljökonsekvensbeskrivning befinner sig nu. Under granskningen finns återigen möjlighet att lämna synpunkter på järnvägsplanen. Region Stockholm begär sedan att Länsstyrelsen ska yttra sig över planen. När Länsstyrelsen yttrat sig över det slutliga planförslaget överlämnas det till Trafikverket för fastställelse varpå en överklagandetid följer innan planen vinner laga kraft.

Planläggningsprocessen redovisas i Figur 2.



Figur 2. Planläggningsprocessen för en järnvägsplan som kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Figuren visar var i processen som denna miljökonsekvensbeskrivning befinner sig, samt sambandet med miljöprövningen som tas fram parallellt.

1.4 Tidigare utredningar och beslut

1.4.1 Sverigeförhandlingen 2017

I Sverigeförhandlingens uppdrag ingick att öka kollektivtrafiken, förbättra tillgängligheten och öka bostadsbyggandet i Sveriges tre storstadsregioner. Under år 2015 genomförde Region Stockholm översiktliga bedömningar av nyttor och kostnader för tolv olika åtgärder i Stockholmsregionen, se Figur 3. 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 3. Illustration över tidigare utredningar.

1.4.2 Tillåtlighetsprövning

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

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

Planeringen av ny depå har varit föremål för omfattande utredningsarbete där flertalet lokaliseringar och utformningsalternativ studerats. Betydande utredningar för projektet omfattar bland annat lokaliseringsutredning och utformningsalternativ för vändspår. Innebörden av dessa redovisas i sin helhet i avsnitt 4.2.

1.4.3 Lokaliseringsutredning för depå

En lokaliseringsutredning, med syfte att finna en lämplig lokalisering av depån, genomfördes under 2023–2024. I inledningen av lokaliseringsutredningen analyserades möjliga depålokaliseringar inom Västberga/Östberga och Älvsjö. Flera alternativ avskrevs tidigt på grund av bristande teknisk utformning och genomförbarhet. Fyra alternativ gick vidare till samrådet av lokaliseringsutredningen, varav ett låg i Västberga och tre i Älvsjö industriområde. Det alternativ som låg i Västberga valdes senare bort och en depålokalisering i Älvsjö industriområde föreslogs. Se vidare avsnitt 4.2.1 för mer information om resultatet av lokaliseringsutredningen.

1.4.4 Beslut om betydande miljöpåverkan

Den 20 november 2023 beslutade Länsstyrelsen i Stockholm att projektet depå för tunnelbana till Älvsjö kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Som grund för sin bedömning utgår Länsstyrelsen från kriterierna i 10 § 1–3 och 11–13 §§ miljöbedömningsförordningen (2017:966). Länsstyrelsen konstaterar bland annat att jordförhållandena i området skulle kunna innebära risk för grundvattenbortledning och potentiell risk för sättningar på Västra stambanan och påverkan på brunnar. Vidare bedömer Länsstyrelsen att grundvattensänkning kan innebära konsekvenser för vegetation inom Hagsätraskogens naturreservat samt att risk för spridning av föroreningar vid ändrade grundvattennivåer behöver beaktas. Länsstyrelsen framhåller även att riskerna för föroreningsspridning till ytvattenförekomster behöver beskrivas. Dessutom lyfts att störningar med omgivningspåverkan behöver bedömas, exempelvis anges buller vara en miljöaspekt att ta hänsyn till då risk för buller av spårskrik och växlar kan upplevas som störande och är svårt att bygga bort.

Länsstyrelsen anser inte att olycksrisk utgör grund för betydande miljöpåverkan men lyfter att om nya spår anläggs i ytläge i närheten av känslig bebyggelse bör risken för urspärning utredas och beaktas. Se Länsstyrelsens beslut Bilaga 1.

Stockholms stads miljöförvaltning har tagit fram underlag för bedömning av betydande miljöpåverkan av detaljplanen för ny tunnelbanedepå som Stockholms stads stadsbyggnadskontor tar fram. Miljöförvaltningen bedömer att genomförandet av detaljplanen kan medföra betydande miljöpåverkan med avseende på naturvärden i och med närheten och eventuellt intrång i Hagsätraskogens naturreservat. Miljöförvaltningen lyfter även att naturvärden, ljudkvalitet och markföroreningar är de viktigaste miljö- och hälsofrågorna som behöver utredas samt att energi, störningar under byggtiden, dagvatten och översvänningsrisker behöver beaktas. Se Stockholms stads bedömning i Bilaga 2.

2 Framtagande av miljökonsekvensbeskrivning

I detta kapitel beskrivs behovet och syftet med denna miljökonsekvensbeskrivning samt den metodik som används vid bedömningen av projektets konsekvenser och de avgränsningar som fastställts för att kunna precisera bedömningen.

2.1 Syfte med miljökonsekvensbeskrivning

Enligt 6 kap. 3 § miljöbalken ska en miljöbedömning göras om en plan, ett program, en verksamhet eller en åtgärd riskerar att medföra en betydande miljöpåverkan. Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Om en plan bedöms leda till betydande miljöpåverkan ska en miljökonsekvensbeskrivning upprättas. Det innebär att miljöeffekter ska identifieras, beskrivas och bedömas för att kunna integreras i den fortsatta planeringen och att miljöpåverkan kan undvikas eller begränsas.

Miljöeffekter enligt 6 kap. 2 § miljöbalken avser direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt. Miljöeffekterna avser effekter på människors hälsa, skyddade djur och växter samt biologisk mångfald i övrigt, mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse, kulturmiljö och hushållning av naturresurser, råvaror eller energi samt andra delar av miljön.

Då planförslaget antas medföra en betydande miljöpåverkan har denna miljökonsekvensbeskrivning upprättats som en del av planeringsprocessen, för att beskriva de miljökonsekvenser som bedöms uppstå under drifttiden av depån. Konsekvensbedömningen görs för de miljöeffekter som uppstår och den påverkan som sker på områdets bedömda värden eller känslighet. I miljökonsekvensbeskrivningen identifieras och föreslås även skyddsåtgärder och försiktighetsmått. Övergående störningar från byggtiden beskrivs kortfattat i kapitel 6 men hanteras i sin helhet i miljökonsekvensbeskrivning för miljöprovningen som tas fram till tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt miljöbalken, för anläggande och drift av tunnelbanan, där depån även ingår. Denna miljökonsekvensbeskrivning har upprättats enligt krav på redovisning enligt följande miljöbalken (1998:808), förordning (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar, lag (1995:1649) om byggande av järnväg och plan- och bygglagen (2010:900).

2.2 Metodik

Bedömning av påverkan på miljö, hälsa och resurshushållning utgår från den berörda platsens förutsättningar och värden samt den påverkan som projektet medför. Det innebär att den framtida situationen när depån är i drift jämförs med nuläget (nuvarande situation). Nuläget utgår ifrån befintlig markanvändning år 2024. De nuvarande förhållandena beskrivs under avsnitt 3.1 samt mer ingående för respektive miljöaspekt i kapitel 5. Bedömningsmetodiken för miljökonsekvensbeskrivningen illustreras i Figur 4.

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

värden. För aspekterna buller, stömljud och vibrationer, klimatanpassning och översvämning samt luftkvalitet används begreppet känslighet i stället för värde. För bedömning av aspekten olycksrisk används begreppen acceptabel och oacceptabel risk i stället för effekter och konsekvenser. Bedömningarna av aspekten klimat och naturresurser/hållning görs inte utifrån bedömningsmatrisen då bedömningen görs mot om projektet kan uppnå klimatmålet med 50 procent reduktionspåverkan.

En bedömning görs av de konsekvenser som planförslaget antas medföra. Skalan som används är stora negativa konsekvenser – måttliga negativa konsekvenser – små negativa konsekvenser – ingen konsekvens – små positiva konsekvenser – måttliga positiva konsekvenser – stora positiva konsekvenser. Storleken på konsekvenserna bedöms genom en sammanvägning av värdet och omfattningen av ingreppet/störningen.

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

Figur 4. Illustration av hur konsekvensbedömningen görs utifrån en sammanvägning av berört värde och ingreppets omfattning.

I dagligt tal görs inte alltid en åtskillnad i betydelsen mellan begreppen påverkan, effekt och konsekvens. Effekt och konsekvens används till exempel ofta som synonymer. I miljökonsekvensbeskrivningar används däremot begreppen med skilda betydelser, för att göra beskrivningarna så entydiga som möjligt.

Påverkan

- Påverkan är den förändring av fysiska eller beteendemässiga förhållanden som planförslaget medför, till exempel form av byggnader, tunnelmynningar eller trafik.

Effekt

- Effekt är den direkt mätbara förändringen i miljön. Effekten är inte beroende av värde/känslighet, utan speglar effekten som uppstår av planförslagets påverkan. Exempel på effekter kan vara försvagning av ett ekologiskt samband, förändring av siktlinjer, förlust av habitat eller förändrad bullersituation. Effektens storlek kan exempelvis relatera till omfattning (yta, volym), reversibilitet, varaktighet eller frekvens. Effekter som är permanenta och som innebär helt uttraderande av värden anses vanligtvis som större än kortvariga effekter som berör enstaka objekt/delar av objekt.

Konsekvens

- Konsekvens är den verkan de uppkomna effekterna har på en viss företeelse, till exempel människors hälsa eller välbefinnande eller biologisk mångfald. Genom att kombinera värde/känslighet med effekt kan slutsatser kring vilka konsekvenserna blir och deras storlek uppskattas. Ibland är det inte möjligt att göra en konsekvensbedömning. I dessa fall redovisas endast påverkan och effekter.

2.2.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

För varje miljöaspekt i kapitel 5 finns avsnittet *Skyddsåtgärder och försiktighetsmått*. I avsnittet redovisas förslag på åtgärder som planeras att regleras i järnvägsplanen respektive detaljplanen samt skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder eller försiktighetsmått för att undvika eller minimera negativa miljökonsekvenser. De skyddsåtgärder som redovisas är uppdelade i fyra kategorier med följande underrubriker:

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

Endast för miljöaspekten buller bedöms det finnas skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplanen. Under rubriken *Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen* redovisas därför dessa skyddsåtgärder.

Under rubriken *Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen* redovisas de skyddsåtgärder som kan, men inte nödvändigtvis kommer att, regleras i detaljplanen. Skyddsåtgärderna vidtas för att uppfylla lagkrav och att detaljplanen ska kunna genomföras.

Under rubriken *Förslag till övriga åtgärder* redovisas eventuella andra åtgärder som krävs för att uppnå gällande krav eller riktvärden men som inte kan regleras med järnvägs- eller detaljplan.

Under rubriken *Förslag till övriga försiktighetsmått* redovisas slutligen de försiktighetsmått som skulle medföra ytterligare förbättringar, exempelvis göra anläggningen mer miljöanpassad eller säkrare, men som inte krävs för att klara ett krav eller riktvärde.

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

2.2.2 Konsekvensbedömning

Efter avsnittet *Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått* följer avsnittet *Konsekvensbedömning* för respektive miljöaspekt där den egentliga konsekvensbedömningen av projektet görs. Där så är möjligt görs bedömningen utifrån vilka skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplanen respektive detaljplanen samt övriga åtgärder och försiktighetsmått.

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

Samtliga tre bedömningssteg är inte aktuella för alla miljöaspekter för vilka förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplan, detaljplan och/eller övriga åtgärder saknas.

2.2.3 Nollalternativ

Utöver bedömning av miljökonsekvenser som planförslaget antas medföra ska en miljökonsekvensbeskrivning även innehålla uppgifter om det så kallade nollalternativet, det vill säga de miljökonsekvenser som kan förväntas uppstå om den planerade verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd. Beskrivningen av nollalternativet och dess påverkan har utgått från nuläget samt lagakraftvunna detaljplaner. Nollalternativet beskrivs i kapitel 7 där konsekvensbedömningen för nollalternativet även görs för respektive miljöaspekt.

2.2.4 Samlad bedömning

I kapitel 9 redovisas en samlad bedömning av samtliga miljöaspekter för planförslaget som helhet. Där jämförs även planförslagets konsekvenser mot nollalternativets konsekvenser. I samma kapitel bedöms även kumulativa effekter, planförslagets påverkan på riksintressen och hur planförslaget följer de nationella miljömålen.

2.3 Osäkerheter

Miljökonsekvensbeskrivningar är alltid förknippade med osäkerheter. Ett sätt att hantera osäkerheter är att göra beräkningar utifrån olika antaganden och/eller känslighetsanalyser. Allt eftersom kunskaperna om ett projekt fördjupas kan osäkerheterna minskas. Osäkerheter kring den framtida utvecklingen av förutsättningarna i området finns för både konsekvensbedömningarna (se kapitel 5), nollalternativet (se kapitel 7) och kumulativa effekter (se avsnitt 9.2). Det faktiska utfallet av miljöpåverkan skilja sig från bedömningen som gjorts i denna miljökonsekvensbeskrivning ifall nya okända planer tas fram i framtiden.

För bedömning av miljöpåverkan för ytvatten finns det en osäkerhet gällande vilka ämnen och mängder som kommer att uppstå från dagvattnet med den framtida markanvändningen då beräkningarna baseras på schablonvärden.

Utredning för översvämningsrisk vid skyfall är baserad på befintliga skyfallsmodeller som har osäkerheter baserade på indata och modelleringsmetod. De mest betydande osäkerheterna är påverkan av dagvattenssystemet, infiltration och regnvolym under ett extremt regn. Osäkerheten hanteras genom att utreda översvämningsrisken i en känslighetsanalys 200- och 500-årsregn.

För bedömning av buller görs antaganden för tågrörelser, tekniska installationer, tidpunkt, varaktighet med mera som påverkar utfallet.

I kapitel 5 redovisas de antaganden och bedömningar som har gjorts för miljöaspekterna som miljökonsekvensbeskrivningen hanterar, samt de underlag och resultatsinhämtningsmetoder som använts för att beskriva nuläget och bedöma den framtida situationen.

2.4 Avgränsning

Avgränsning är ett grundläggande steg i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen, då det fastställer de ramar inom vilka miljöpåverkan av det föreslagna projektet kommer att undersökas och bedömas. Avgränsningen säkerställer att bedömningen blir fokuserad, relevant och hanterbar, samtidigt som den bidrar till att undvika utelämnande av viktiga miljöaspekter. Avgränsningen omfattar de tre huvudsakliga typerna av avgränsningar som är centrala för en miljökonsekvensbeskrivning: geografisk, tidsmässig och saklig avgränsning.

Genom avgränsningen säkerställs att miljökonsekvensbeskrivningen blir tillräckligt omfattande men fokuserad, och att den ger en fullgod bild av projektets potentiella miljöpåverkan.

Ett avgränsningssamråd hölls den 26 januari 2024 med Länsstyrelsen i Stockholm för samsyn kring miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning.

2.4.1 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen definierar det specifika området där planförslagets direkta och indirekta miljöeffekter förväntas uppstå. Detta inkluderar såväl det område där depån och vändspår innebär fysiskt ingrepp (permanent och temporärt markanspråk) som de omkringliggande områdena som kan påverkas av exempelvis buller eller spridning av föroreningar till vatten. De olika effekterna är därmed inte begränsade till samma geografiska område och kan således ha påverkan i ett större geografiskt område än depåns närområde.

Den geografiska avgränsningen för respektive miljöaspekt beskrivs i kapitel 5, medan den rumsliga avgränsningen för planförslagets permanenta fysiska anspråktagande samt tillfälliga markanspråk redovisas i kapitel 4. Gränsen mellan järnvägsplanen för spårlinjen och stationer och järnvägsplanen för depån ligger under mark.

Då miljökonsekvensbeskrivningen fokuserar på effekterna under drifttiden av depån innebär det i detta fall att temporära effekter under byggtiden endast beskrivs övergripande i kapitel 6 där byggmetoder och genomförandet redovisas.

2.4.2 Avgränsning i sak

Avgränsning i sak innebär att precisera vilka miljöaspekter som inkluderas i bedömningen. Den här miljökonsekvensbeskrivningen har avgränsats i sak med hänsyn till att sammanlagt tre miljökonsekvensbeskrivningar kommer att tas fram beroende på prövningsprocess inom ramen för utbyggnaden av tunnelbanan som helhet. Dessa är: MKB för miljöprövning – tunnelbana till Älvsjö, som innefattar spårlinje, stationer och depån, MKB järnvägsplan – tunnelbana till Älvsjö, som omfattar spårlinje och stationer samt MKB järnvägsplan för depån (denna MKB).

Stockholms stad kommer att nyttja den här miljökonsekvensbeskrivningen för detaljplanen som tas fram för depån. I järnvägsplan och detaljplan är det i huvudsak markanvändning som regleras till skillnad från miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen där det är vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet under byggtiden som provas enligt miljöbalken.

Denna miljökonsekvensbeskrivning omfattar konsekvenser under drifttiden samt de permanenta konsekvenser som uppstår under byggtiden. Det permanenta markanspråkets påverkan samt kvarstående påverkan efter byggtiden kopplat till tillfälliga markanspråk och byggandet av anläggningen inkluderas i detta. Miljökonsekvensbeskrivningen tar upp de miljöaspekter där det inför projektet bedömts föreligga en risk för betydande miljöpåverkan.

Utifrån avgränsningssamrådet med Länsstyrelsen bedömdes det att projektet kan medföra betydande miljöpåverkan för nedanstående miljöaspekter. Då mer kunskap tillkommit och bedömningar fördjupats under plan- och miljöbedömningsprocessen, samt att planförslagets och anläggningens utformning justerats, har påverkan och konsekvenser för vissa miljöaspekter mildrats.

- Mark och vatten
- Kulturmiljö
- Stadsbild- och landskapsbild
- Rekreation och sociala värden
- Naturmiljö
- Buller, stomljud och vibrationer
- Luftkvalitet utomhus
- Elektromagnetiska fält
- Klimatanpassning och översvämning
- Klimat och naturresurshushållning
- Olycksrisker

Miljöaspekterna radon och luftkvalitet inomhus har avgränsats bort då de sedermera hanteras i bygglovskedet och som arbetsmiljöfråga. Ytterligare miljöaspekter har inte ansetts relevanta för detta projekt. Länsstyrelsen har i sitt beslut om betydande miljöpåverkan från den 20 november 2023 ansett att olycksrisk inte utgör grund för betydande miljöpåverkan, men framhäver vikten av fortsatt utredningsarbete. Därmed bedöms i denna miljökonsekvensbeskrivning att olycksrisk fortsatt är en angelägen miljöaspekt att lyfta.

Miljöaspekten klimatanpassning hanterar endast översvämningssrisk. För Sveriges del innebär klimatanpassning att förbereda samhället för effekterna av klimatförändringarna intensivare regn och höjda temperaturer. Klimatanpassning med hänseende på höjda temperaturer kommer inte hanteras vidare i miljökonsekvensbeskrivningen, dels då det inte bedömts ske en betydande förändring av hårdgörandegraden inom området som skulle kunna bidra till förhöjda temperaturer, dels då depån inte utgör en plats där stadigvarande vistelse förekommer där människors hälsa riskerar att påverkas negativt under längre tid.

Till ansökan om tillstånd för grundvattenbortledning under byggtiden tas en separat miljökonsekvensbeskrivning fram och ansökan prövas av Mark- och miljödomstolen. Miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen hanterar även buller, stomljud, vibrationer, masshantering och utsläpp till vatten under byggtiden.

2.4.3 Avgränsning i tid

Tidsmässig avgränsning beskriver den bestämda tidsperiod för vilken miljöpåverkan kommer att bedömas. I denna miljökonsekvensbeskrivning beskrivs påverkan av planförslaget baserat på prognosåret 2060, jämfört med nuläget som avser första kvartalet år 2024. Vid bedömning av påverkan vid översvämningssrisk, till följd av skyfall, används ett längre tidsperspektiv då översvämningsscenariot baseras på ett så kallat 100-årsregn, det vill säga ett regn som bedöms uppstå en gång på 100 år. Även för bedömning av klimatpåverkan används ett längre perspektiv än prognosåret.

3 Planeringsförutsättningar

I detta kapitel beskrivs förutsättningarna som MKB:n förhåller sig till, som bland annat områdesförhållanden och beslutade planer samt riksintressen och skyddade områden.

3.1 Områdesbeskrivning

Området där depån föreslås består idag till största delen av hårdgjorda ytor samt kuperat skogsområde. Området utgörs idag av Älvsjö industriområde med flera olika verksamheter, som exempelvis padelhall, bilverkstäder, maskinuthyrning, upplagsplats samt verksamhet inom färg- och lackering. Verksamheterna ligger både inom kommunägd mark och på privat fastighetsmark. Norr och väst om området för depån sträcker sig Västra stambanan och i sydväst ligger Älvsjö pendeltågsdepå. Söder om området ligger Hagsätraskogens naturreservat. I sydost och öst om området fortsätter Älvsjö industriområde medan Nynäsbanan angränsar i nordost.

Specifika förutsättningar och miljöförhållanden redovisas för respektive miljöaspekt i kapitel 5.

3.2 Regional utvecklingsplan

Det finns en regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen som är en strategisk plan med syfte att skapa en hållbar utveckling av Stockholmsregionen. Planen tar hänsyn till miljö-, ekonomiska och sociala faktorer och syftar till att skapa en balans mellan dessa. Utgångspunkten i den regionala utvecklingsplanen är den starka befolkningstillväxten och ett av delmålen i utvecklingsplanen är att skapa en balans mellan stad och landsbygd samt förbättra tillgängligheten för invånarna i regionen genom att utöka kollektivtrafiken och cykelväg nätverket.

Utvecklingsplanen lyfter att bebyggelseutvecklingen ska ske i de bästa kollektivtrafiklägena och förutsättningarna för detta behöver därför skapas genom att bygga ut kollektivtrafiksystemet. I utvecklingsplanen pekas Älvsjö ut som en av de potentiella storregionala bytespunkterna som kan stärka och öka tillgängligheten till de regionala stadskärnorna för att skapa bättre utvecklingsförutsättningar, exempelvis med utbyggnad av Spårväg Syd från Älvsjö till Flemingsberg. I utvecklingsplanen skildras även utbyggnaden av tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö som en av kollektivtrafiksatsningarna i regionen.

3.3 Översiktsplan

Översiktsplanen för Stockholms stad vann laga kraft den 23 mars 2018. Översiktsplanen bygger på fyra mål som bland annat innebär att utbyggnadstakten i staden säkerställer bostäder och samhällsfunktioner samt god livsmiljö och tillgänglighet. Minskad klimatpåverkan och resursförbrukning främjas genom effektiv markanvändning och transporteffektiv stadsstruktur. Tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö lyfts som en bidragande faktor till stadsutvecklingsmöjligheter längs den planerade sträckan, där utbyggnaden kommer att stärka den fortsatta utvecklingen i bland annat Liljeholmen och Älvsjö. I översiktsplanen lyfts även möjliga framtida förbindelser till Älvsjö som tillsammans med tunnelbanan ökar tillgängligheten i kommunen. Depån i Älvsjö nämns inte specifikt i översiktsplanen men utgör en väsentlig beståndsdel av den nya tunnelbanelinjen och är en förutsättning för utbyggnaden av Stockholms kollektivtrafik. Området där depån planeras är utpekad i översiktsplanen som verksamhetsområde med möjlighet för industri och störande verksamheter, terminal och viss kommunalteknisk och teknisk försörjning.

3.4 Järnvägsplan

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för att anlägga depån tillämpas lagen om byggande av järnväg, som reglerar processen för att ta fram en järnvägsplan. Arbetet med att ta fram järnvägsplanen sker parallellt och integrerat med denna miljökonsekvensbeskrivning. I planläggningsprocessen utreds var och hur depån ska byggas och järnvägsplanen redovisar de markanspråk som behövs ovan och under mark, både permanent och tillfälligt, för att genomföra utbyggnaden av depån.

För att järnvägsplanen ska kunna antas får den inte strida mot gällande detaljplaner. Järnvägsplanen och de detaljplaneändringar som krävs för depåutbyggnaden sker med samordnat planförfarande, vilket framför allt innebär att kommunen tillgodoräknar sig järnvägsplanens samråd och MKB i detaljplaneprocessen för den detaljplan som berörs, se avsnitt 3.5.

För järnvägsplanen är det Trafikverket som prövar och fattar beslut om fastställande.

3.5 Stads- och detaljplaner

3.5.1 Gällande stads- och detaljplaner

Området där depån föreslås att anläggas omfattas av tidigare framtagna stads- och detaljplaner som i huvudsak reglerar marken som industrimark men även mark avsedd för väg samt järnvägstrafik. Nedan redovisas de relevanta stads- och detaljplanerna i området. I planbeskrivningen redovisas ytterligare tre planer som utgörs av planer för tomtindelning och ändring av stadsplan. Samtliga befintliga stads- och detaljplaner illustreras i planbeskrivningens avsnitt 3.3 *Stadsutveckling*.

3.5.1.1 Stadsplan för Älvsjö industriområde (PL 5129A)

Stadsplanen tillhör kungliga majestätets beslut från den 21 februari 1958. Planområdet utgörs av cirka 13,5 hektar tomtmark för industriändamål samt viss del reglerad för trafikändamål, allmän platsmark, handel och eltransformator. Planområdet gränsar i väst mot det som idag utgör Västra stambanan, i syd mot det som utgör reservat för tunnelbana (se avsnitt 3.5.1.3) och Hagsätraskogens naturreservat samt i öst och nordost mot det som utgör Huddingevägen respektive Nynäsbanan.

3.5.1.2 Stadsplan för kv. Leverantören (PL 8071)

Stadsplanen vann laga kraft den 21 juli 1981 och omfattar cirka 14 hektar. Planen reglerar del av det som i dag utgör Hagsätraskogens naturreservat som underbyggd parkmark för spårtunnlar. Övriga planområdet utgörs av spårområde för Västra stambanan samt en fastighet norr om naturreservatet som regleras som byggnadskvarter med trafikändamål, med syfte som skötselhall och anvisningsstation för pendeltåg.

3.5.1.3 Detaljplan för östra Älvsjöskogen mm (Dp 8487)

Detaljplanen vann laga kraft den 1 mars 1988. Planområdet omfattar cirka 30 hektar och utgörs till största delen av Hagsätraskogens naturreservat, men även del av Huddingevägen och tre intilliggande fastigheter som regleras som kontor, industri samt hotell och restaurang. Planens syfte är att bevara naturområdet, som regleras som skogsmark och ängsmark för lek och idrott. I detaljplanens nordöstra del, närmast Älvsjö industriområde, regleras ett område på cirka 1,5 hektar som tunnelbanereservat för eventuell förlängning av tunnelbanan från Hagsätra mot Älvsjö station. Tunnelbanereservatet utgörs av skogsmark i avvaktan på utbyggnad.

3.5.2 Pågående planarbeten

3.5.2.1 Detaljplan

Stadsbyggnadskontoret i Stockholms stad har den 22 september 2023 tagit upp ett förslag till beslut i stadsbyggnadsnämnden om att påbörja planarbete för ny depå för tunnelbanelinje Fridhemsplan-Älvsjö. Detaljplanen kommer använda denna miljökonsekvensbeskrivning i och med det samordnande planförfarandet. Enligt preliminär tidplan bedöms detaljplanen kunna antas i kommunfullmäktige i januari 2026.

3.5.2.2 Planprogram

Stockholms stad planerar för stadsutveckling i stadsdelarna Älvsjö och Örby och har tagit fram en startpromemoria för ett planprogram (Stockholms stad, 2023). Programområdet omfattar cirka 90 hektar och avgränsas av Västra stambanan i norr, Nynäsbanan i väst och Örby villastad i syd. Programområdet innehåller idrottsytor, lågt belägna grönytor och storskalig infrastruktur i form av trafikleder och byggnader. Programmets syfte är att möjliggöra utveckling av Älvsjö med cirka 15 000 arbetsplatser och cirka 7 000 bostäder. Programmet ska innehålla en tydlig vision med helhetslösningar för övergripande knäckfrågor och en grundstruktur för service, infrastruktur, allmänna platser och bebyggelse. Programmet ska utgöra underlag till kommande beslut om markanvändning och detaljplaner. Depån ligger utanför programområdet och omfattas således inte av planprogrammet.

3.6 Riksintressen och skyddade områden

Områden eller resurser som har speciella värden eller förutsättningar vilka bedömts vara betydelsefulla ur ett nationellt perspektiv klassas som riksintressen enligt miljöbalken. Områden kan utpekade som riksintressen på grund av sina speciella natur- eller kulturvärden eller för att de är av betydelse för ett speciellt nyttjande. När ett område är klassificerat som riksintresse får det en starkare skyddsstatus i planprocesser, vilket innebär att det ska tas särskild hänsyn till dessa områden vid beslut om exempelvis exploatering eller annan markanvändning.

3.6.1 Riksintressen

3.6.1.1 Riksintresse för totalförsvaret

Enligt 3 kap. 9 § miljöbalken skall mark- och vattenområden som har betydelse för totalförsvaret så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt motverka totalförsvarets intressen.

Depån ligger inom det av Försvarsmakten utpekade riksintresset för totalförsvaret, *påverkansområde för väderradar*, enligt 3 kap. 9 § miljöbalken.

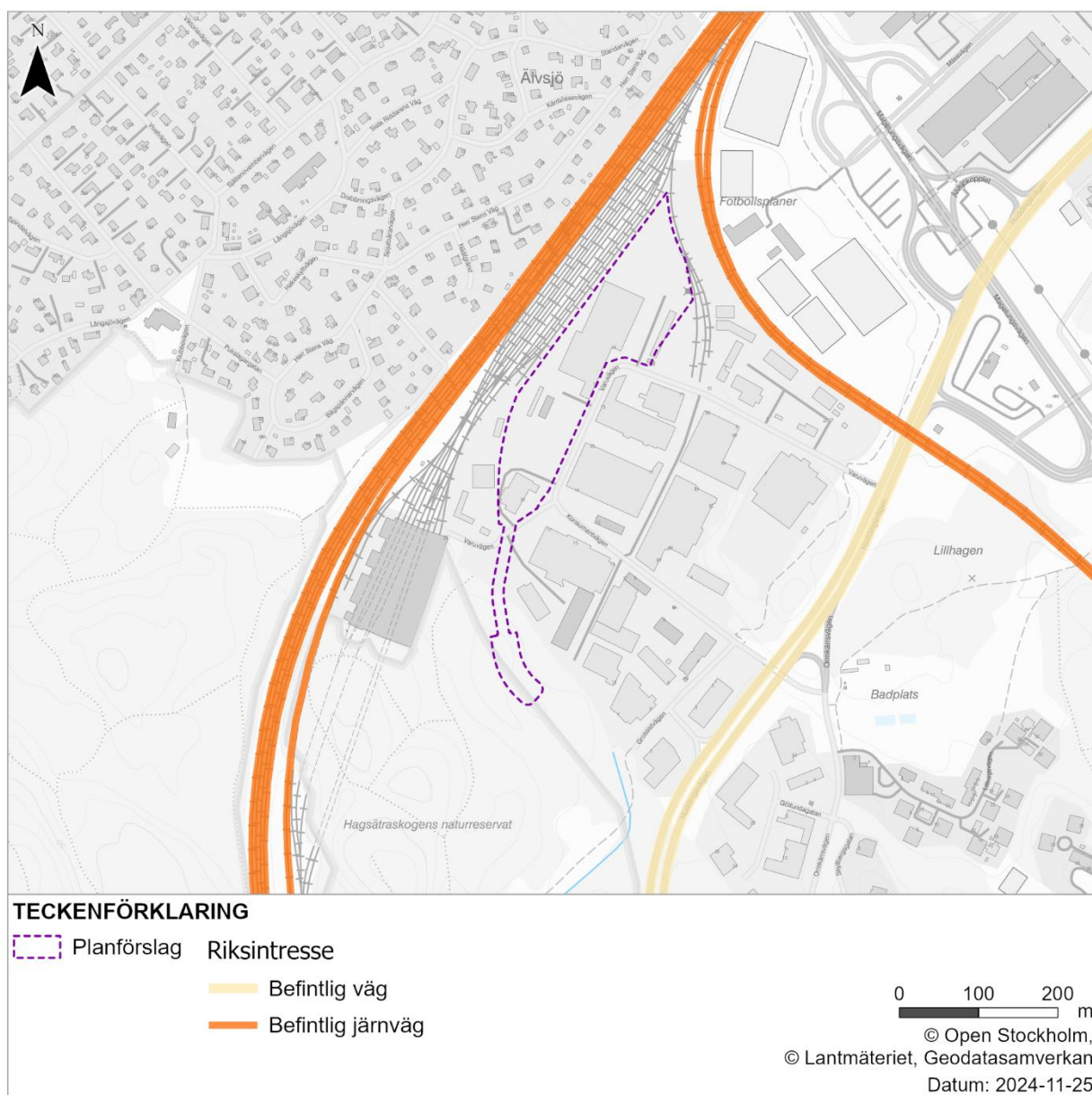
3.6.1.2 Riksintresse för kommunikationer

Enligt 3 kap. 8 § miljöbalken skall mark- och vattenområden som är särskilt lämpliga anläggningar för kommunikationer så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av sådana anläggningar.

Depån ligger inom och intill det av Trafikverket utpekade området för riksintresse för kommunikationer, *flygplats, väg och järnväg*, enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Riksintresse för flygplats avser hinderfrihetsytor för Stockholm-Arlanda medan riksintresse för väg gäller väg 226 mellan Gullmarsplan och Flemingsberg. Väg 226 beskrivs som en väglänk som bidrar till att upprätthålla nationellt viktiga strukturer och binder samman anläggningar av riksintresse samt utgör rekommenderad färdväg för farligt gods. Riksintresset för järnväg avser Nynäsbanan (Älvsjö-Nynäshamn) och Västra stambanan (Älvsjö-Stockholm C-Sundbyberg/Solna) som utgör

stomnät och trafikeras av godstrafik och långväga persontrafik. Inom riksintresset ingår även Älvsjö station och Årstakombiterminal/Älvsjö godsbangård.

Riksintressen som bedöms beröras av planförslaget visas i Figur 5. Påverkan på riksintressen bedöms i avsnitt 9.3.



Figur 5. Riksintressen som ligger intill planförslaget. Riksintresse för totalförsvaret och för flygplats redovisas inte då dessa täcker in hela kartbilden samtidigt som de inte bedöms beröras av planförslaget. Källa: Trafikverket.

3.6.2 Skyddade områden

I miljöbalkens sjunde kapitel regleras skydd av olika naturområdestyper. Depån berör inga nationalparker, kulturresevat, djur- och växtskyddsområden, miljöskyddsområden, vattenskyddsområden eller Natura-2000 områden. Däremot bedöms Hagsätraskogens naturreservat beröras av planförslaget då ett mindre intrång sker med bergtunnel under mark, se Figur 6. Älvsjöskogens naturreservat, som ligger väst om järnvägen, bedöms inte beröras och hanteras inte vidare i denna miljökonsekvensbeskrivning.

3.6.2.1 Hagsätraskogens naturreservat

Den 14 juni 2021 beslutade kommunfullmäktige i Stockholms stad att inrätta Hagsätraskogens naturreservat. Naturreservatet omfattar cirka 31 hektar och utgör ekologiskt särskilt betydelsefullt område i Stockholms gröna infrastruktur som kärnområde för biologisk mångfald och spridningszon mellan Bornsjökilen och Hanvedenkilen.

I naturreservatet finns en rik biologisk mångfald med gamla ekar som skapar viktiga miljöer för vedlevande insekter och fåglar. Reservatet inkluderar också gammal hällmarkstallskog, ädellövskog och fuktlövskog, vilket gynnar groddjur, insekter och småfåglar. I naturreservatet finns även våtmarker och en öppen dalgång som visar spår av historiskt odlingslandskap. Dessutom finns arkeologiska lämningar, såsom en stensättning från järnåldern, vilket indikerar att människor bott i området i tusentals år. Kulturlandskapet bevaras med spår av torpet Ormkärr, gamla åkermarker och kulturväxter. I Ormkärnsdammen som anlades år 2012 har bland annat vanlig groda och mindre vattensalamander påträffats.

Naturreservatet har flertalet anslutningar för fotgängare, cyklister och kollektivtrafik, samt parkeringsmöjligheter för bilister. Reservatet förvaltas av Enskede-Årsta-Vantör stadsdelsförvaltning och tillsynen sköts av miljöförvaltningen i Stockholms stad.

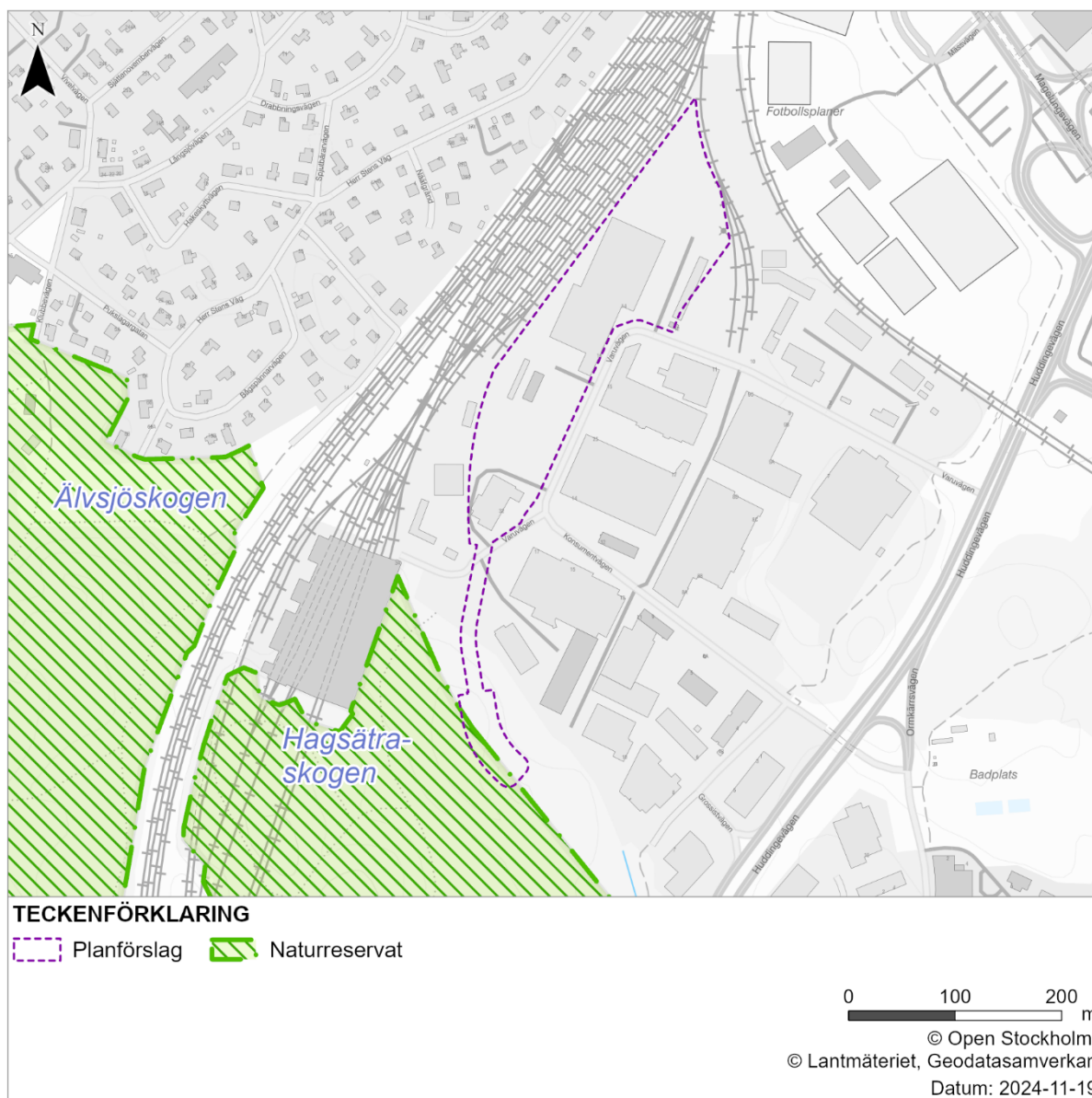
Syftet med Hagsätraskogens naturreservat är följande:

- Att skydda och för friluftsliv och annan utomhusrekreation utveckla naturområdet som mötesplats samt med upplevelsevärden i form av skogskänsla, naturupplevelser, motion och lek.
- Att skydda och för biologisk mångfald utveckla områdets funktion som ekologiskt kärnområde för växter och djur, med fokus på äldre ekar, barrskogens grova gamla träd, värdefulla våtmarker, öppen gräsmark och skydda arter.
- Att bevara områdets funktion som en del i Stockholms gröna infrastruktur, och för minskad belastning av närsalter och skadliga ämnen till Magelungen och nedströms Tyresåns sjösystem.
- Att skydda och framhäva kulturhistoriska spår i landskapet.

Reservatet har föreskrifter för att skydda dess natur, såsom förbud mot att skada träd och buskar, störa djurlivet, introducera främmande arter och förstöra geologiska formationer. Tillstånd krävs för att bland annat avverka träd, förändra områdets topografi eller avrinningsförhållanden samt anlägga gång- och cykelväg eller nya ledningar. Åtgärder som krävs för underhåll av pendeltågsdepån eller för Västra stambanans funktion och säkerhet är undantagna från föreskrifterna, dock krävs att planerade åtgärder görs i samråd med stadens förvaltningar.

I kommunfullmäktiges beslut om inrättandet av Hagsätraskogens naturreservat anges att möjlighet att justera naturreservatsgränsen finns för utbyggnad av infrastruktur, vilket avser utbyggnad som i nämnvärd grad påverkar markytan inom befintligt reservatsområde för tunnelbana. En sådan justering skulle innebära att anläggningar inom tunnelbanereservatet i stället kommer att ligga utanför naturreservatet. För möjligheten att justera naturreservatsgränsen behöver prövning ske enligt 7 kap. 7 § miljöbalken, för att helt eller delvis upphäva beslut som tagits. För att dispens ska kunna erhållas fodras det synnerliga skäl enligt 7 kap. 7§ miljöbalken för att helt eller delvis kunna häva befintliga beslut. Detta förutsätter även att de allmänna hänsynsreglerna enligt 2 kap. miljöbalken uppfylls. Anläggningen av bergtunneln kräver tillstånd enligt reservatsföreskrifterna vilket sker utan att naturreservatets gränser ändras.

Region Stockholm avser att söka dispens för intrånget i Hagsätraskogens naturreservat. Tillvägagångssättet redogörs närmare i avsnitt 10.4.6.



Figur 6. Planförslaget i förhållande till Hagsätraskogens naturreservat och Älvsjöskogens naturreservat. Planförslaget innebär intrång i Hagsätraskogens naturreservat där vändspåret kommer att gå som mest fem meter in i naturreservatet under mark med en skyddszon på ytterligare tio meter för delen som är bergtunnel (se bredare delen i södra delen av tunneln). Källa: Naturvårdsverket.

4 Planförslag samt alternativa lokaliseringar och utformningar

I detta kapitel redogörs för planförslagets olika funktioner som ska ingå i depån och de konstruktioner och anläggningar som krävs samt tidigare studerade lokaliserings- och utformningsalternativ.

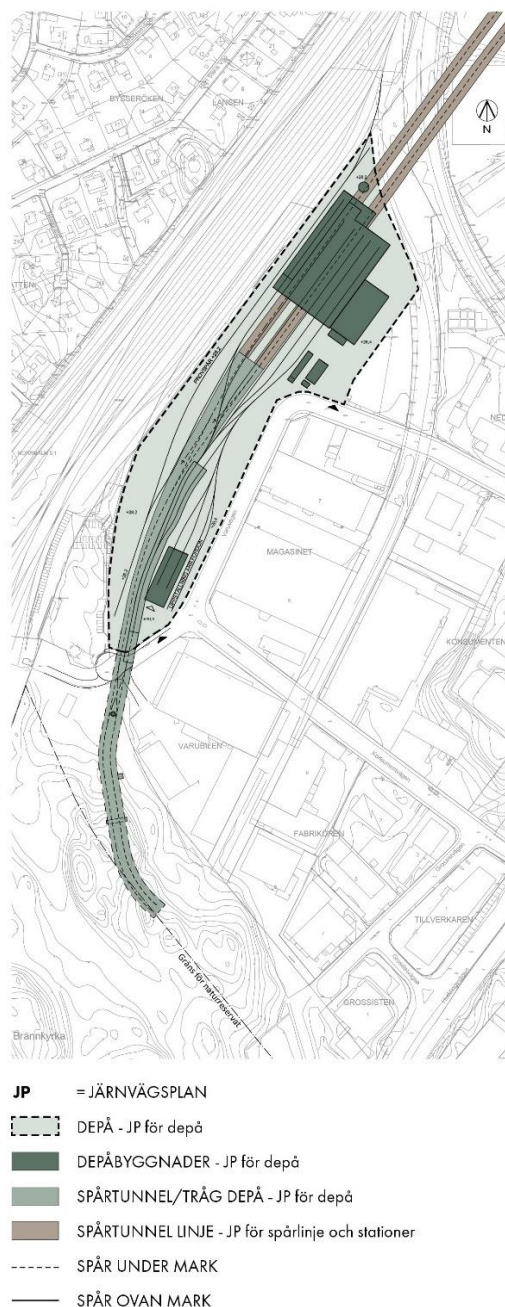
4.1 Planförslaget

Planförslaget redogörs i sin helhet i järnvägsplanens planbeskrivning och plankartor. I denna miljökonsekvensbeskrivning ges en kort redogörelse för vad som ingår i järnvägsplanen som har betydelse för konsekvensbedömningen.

Markområdet där depån ska anläggas kommer inledningsvis att användas tillfälligt för byggande av spårlinjen för tunnelbanan. För byggandet av spårlinjen kommer en tunnelbormaskin (TBM) att användas. När tunneldrivningen för linjen har kommit till Årstaberg flyttas tunnelbormaskinen från etableringsytan i Älvsjö och byggtiden för depåanläggningen med anslutningsspår och depåns ovanmarksanläggning kan påbörjas. Parallellt med spårlinjens byggnation påbörjas anläggandet av depåns betong- respektive bergtunnel söder om Varuvägen. Byggtiden av depån redogörs i kapitel 6 samt i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

4.1.1 Planförslaget under mark

För att kunna ansluta den nya tunnelbanedepån till den nya linjen behövs anslutningsspår mellan station Älvsjö och depåns område ovan mark. Vilka delar av spåranläggningens om ligger ovan respektive under mark går att se i Figur 7. Den del som hör till järnvägsplanen för den nya depån börjar under depåbyggnaden ovan mark och sträcker sig vidare söderut under den del av Varuvägen som går till befintlig pendeltågsdepå i Älvsjö. Delen söder om Varuvägen har en funktion som vändspår, det vill säga att tunnelbanetågen vänder körriktning vid denna del för att kunna nå depån ovan mark. Vändspåren har en viktig depåfunktion som utdragsspår, det vill säga varje gång tågen ska byta plats i depåbyggnaderna ovan mark måste de använda vändspåren för detta. Detta då spåren ovan mark är för korta och ej plana vilket krävs för att vända tågen. Totalt kommer vändspåren att vara cirka 155 meter långa räknat från det växelkryss som används för att möjliggöra förflyttning mellan vändspåren. För att tunnelbanetågen ska kunna nå depån leder ett spår upp i ett betongtråg om cirka 100 meter från det östligaste av vändspåren.



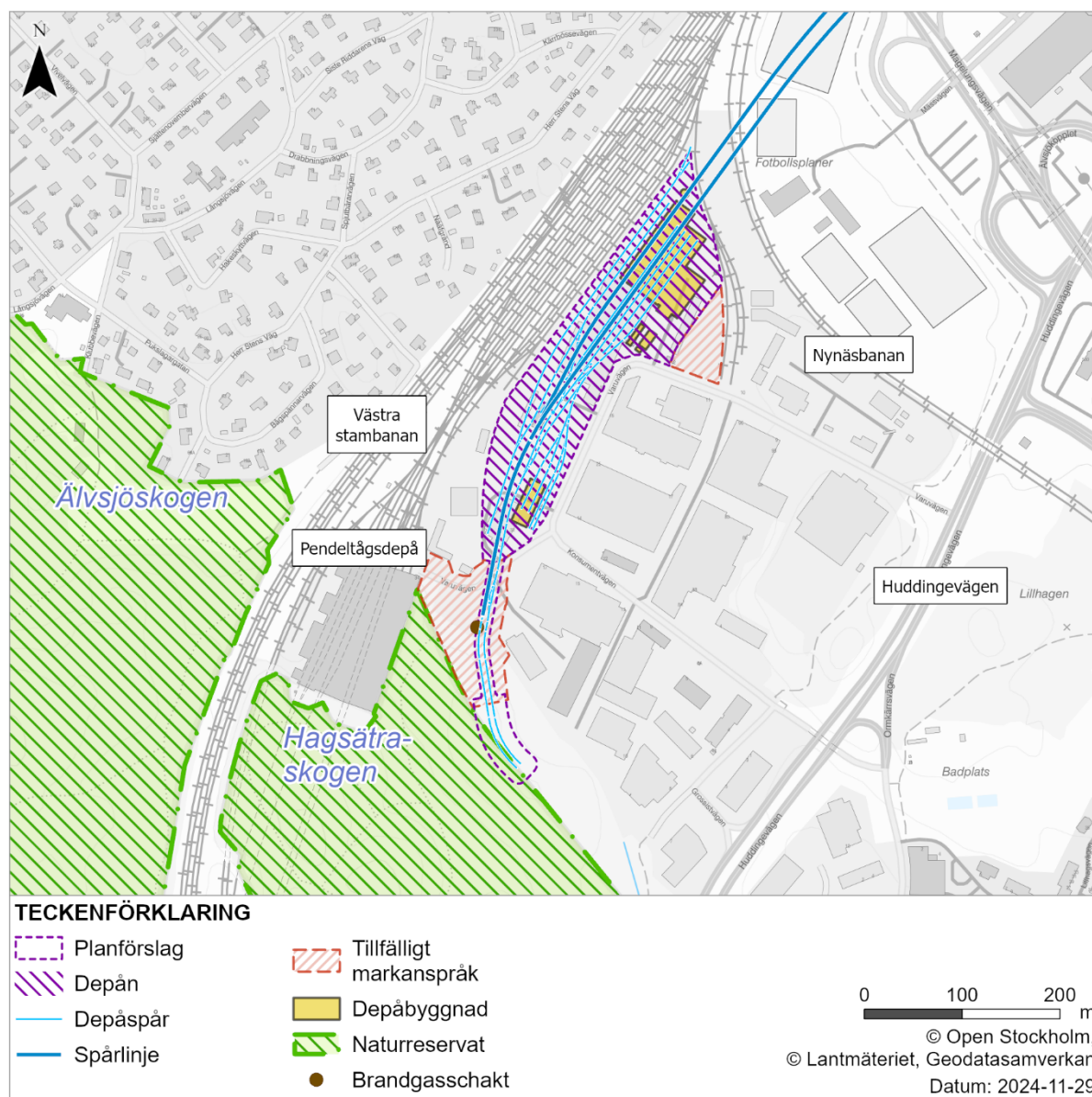
Figur 7. Situationsplan över planförslaget med planerade funktioner under och ovan mark.

4.1.2 Planförslaget ovan mark

Depån planeras för ett system av totalt sju tåg som ska trafikera tunnelbanelinjen, varav två tåg nattuppställs i spårtunnlar norr om station Fridhemsplan. För underhåll och service samt tvätt och klottersanering av tågen föreslås en depåbyggnad med totalt fem verkstads- och städspår samt ett invändigt spår för tvätt och klottersanering. De fem verkstads- och städspåren används även som nattuppställning för fem tåg. De delar av planförslaget som ligger ovan mark benämnd Depån i Figur 7 och Figur 8. Utöver Depån ligger även brandgasschaktet som visas i Figur 8 ovan mark.

Tunnelbanetågen som ska trafikera den nya tunnelbanelinjen har en maximal längd på 70 meter och kommer inom depån att köras i maximalt 15 kilometer i timmen. Ett utvändigt provspår på 350 meter föreslås längs med Västra stambanan, där tunnelbanetågen provkörs under en kort stund i högst 50 kilometer i timmen. Den stora depåbyggnaden innehåller även teknik- och förrådsutrymmen samt utrymmen för avfallshantering och personalutrymmen. Tre mindre fristående byggnader föreslås inom depån i form av olika teknikbyggnader samt hall för

arbetsfordon. Majoriteten av byggnaderna placeras inom depåns norra del, endast hall för arbetsfordon placeras inom depåns sydöstra del. Se Figur 8 för illustration över planerad anläggning. Anläggningen innefattar även en byggnad ovan mark för brandgasschakt, som ska ventilerar ut brandgaser vid brand. Den kommer att placeras söder om Varuvägen.



Figur 8. Planförslaget fysiska avgränsning visas med lila streckade linjer. Depån avser ytan av planförslaget som ligger ovan mark. Övriga ytor och spår inom planförslaget, förutom brandgasschakt, som ligger utanför Depån ligger under mark. Spårlinjen ligger helt under mark. Planförslaget innebär att intrång sker i Hagsäterskogens naturreservat där vändspåret som kommer att gå cirka fem meter in i naturreservatet under mark och sedan ha en skyddszon på ytterligare tio meter. Skyddszonen illustreras i kartan varför sista delen av vändspåret är bredare. Källa naturreservat: Naturvårdsverket.

4.1.3 Tillfälliga ytor för anläggande av depå

För att anlägga depåns område ovan mark samt anslutningsspår och vändspår under mark behöver mark tas i anspråk tillfälligt under byggtiden. De tillfälliga markanspråken visas i Figur 8. Tillfälliga ytor behövs även söder om Varuvägen för att tunnarna ska kunna anläggas dels genom så kallad "cut and cover" för betongtunnarna dels genom att bergtunneln under Hagsäterskogen byggs med så kallad "borra spräng-metod".

4.2 Tidigare studerade lokaliserings- och utformningsalternativ

4.2.1 Lokalisering depå

Lokalisering av depå inleddes med en kapacitetsutredning för att studera möjligheten att nyttja befintliga depåer. Slutsatsen var att befintliga depåer inte kan ta emot den nya linjens tåg. Det finns också tekniska problem med att samnyttja depå mellan olika tunnelbanelinjer med olika signalsystem och fordon. Mot den bakgrunden söktes därför en plats för ny depå i anslutning till den nya tunnelbanelinjen. Fördelen är att undvika störningar på andra tunnelbanelinjer samt att mängden transporter då tågen är ur drift och utan resenärer minskas.

En lokaliseringsutredning, med syfte att finna en lämplig lokalisering av depå för tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö, genomfördes under slutet av 2022 till början av 2024. I inledningen av lokaliseringsutredningen utgick projektet från ett stort och sammanhängande utredningsområde, mellan Liljeholmen i norr till strax söder om Älvsjö station i söder. Under fortsatt projektering och analys av alternativa lokaliseringar av en depå, begränsades utredningsområdet till två delutredningsområden. Ett delutredningsområde för Västberga och ett delutredningsområde för Älvsjö, se Figur 9.



Figur 9. Utredningsområde för depå från lokaliseringsutredningen.

Inom de valda delutredningsområdena togs flera alternativ fram och analyserades översiktligt utifrån valda kriterier inom tekniska aspekter, principiell depåutformning, miljö- och hållbarhetsaspekter och investeringskostnader. Efter en första analys av för- och nackdelar valdes flertalet alternativ bort på grund av att funktionerna med en depå inte kunde uppnås på grund av utrymmesbrist samt komplicerad genomförbarhet. Norr om industriområdet och öster om Mässområdet i Älvsjö bedömdes de geologiska förutsättningarna vara dåliga, vilket bland annat skulle medföra alltför höga kostnader. I det fortsatta arbetet med lokaliseringsutredningen studerades fyra alternativ vidare.

De återstående alternativen, som markeras med grön prick i Figur 9, låg inom bebyggda verksamhetsområden vid Västberga respektive Älvsjö. Gemensamt för alternativen var att de hade god måloppfyllelse inom de flesta aspekter samt kostnad i samma storleksordning. Alternativet i Västberga hade både för- och nackdelar ur miljö- och teknisk synpunkt, men kom också i direkt konflikt med planerna på utveckling av området. Alternativet var inte förenligt med att bibehålla Liljeholmsbanan och var i konflikt med planer på framtida godshantering vid Västberga bangård. Alternativet innebar också att en tillståndsgiven verksamhet skulle behöva avvecklas. Därtill försvårades Stockholms stads planer på att utveckla området och minska barriärer av detta alternativ.

Inom delutredningsområde Älvsjö fanns möjlighet till flera olika lokaliseringar och potential att optimera den slutliga utformningen för att minimera påverkan på omgivande intressen. Lokaliseringsutredningen visade att det fanns möjlighet att bygga en kompakt anläggning med verksamhet både under och över mark, vilket minimerade intrånget i marknivå. Den multikriterieanalys som gjordes visade också att ett av alternativen i Älvsjö gav bäst måloppfyllelse. Tillika bedömdes alternativen i Älvsjö kunna kombineras med övriga planer i området.

Sammantaget bedömdes delutredningsområde Älvsjö som den mest fördelaktiga lokaliseringen att studera vidare i järnvägsplanen. Efter att delutredningsområdet valts beslutades att lokaliseringsalternativ Älvsjö 7 skulle arbetas vidare med. Inför och under samrådet mellan maj och juni 2024 bearbetades olika förslag på vändspårsalternativ och utformningsalternativ för depån, se mer i avsnitt 4.2.2 och 4.2.3.

4.2.2 Lokalisering vändspår

Depån i Älvsjö har i tidigt skede varit föremål för bedömning av olika typer av vändspårsalternativ. I samrådsunderlaget, under våren 2024, redovisades två separata utredningsområden för ett vändspår söder om Varuvägen. Vändspårsalternativen beskrevs som vändspårsalternativ 1 och vändspårsalternativ 2, där det förstnämnda utgjorde två parallella vändspår i ett öppet bergschakt i en korridor utanför naturreservatets nordöstra del, inom det skogsområde som i befintlig detaljplan utgör tunnelbanereservat. Vändspårsalternativ 2 utgjorde en bergtunnel under naturreservatet. Vändspårsalternativ 2 föreslogs som en betongtunnel med dubbelspår strax söder om Varuvägen som sedan skulle övergå till en bergtunnel. Bergtunneln föreslogs utföras för dubbelspår för att sedan övergå till enkelspårtunnel.

Under och efter samrådet definierades och studerades vändspårsalternativen vidare. Det bestämdes att totalt tre vändspårsalternativ skulle konsekvensbedömas utifrån alternativskiljande faktorer för att kunna gå vidare med det lämpligaste alternativet. Det ena alternativet utgjordes av ett vändspår i öppet schakt i skogsområdet utanför naturreservatet medan det andra alternativet utgjorde ett liknande förslag, men med en så kallad "cut and cover"-lösning där bergschaktet förses med en betongtunnel. Det tredje alternativet utgjorde ett vändspår i böjd bergtunnel som sträcker sig under Hagsätraskogen, varav en del av tunneln ligger innanför naturreservatsgränsen. Ett fjärde alternativ, som innebar en bergtunnel rakt söderut från Varuvägen och in under

Hagsätraskogen, avfärdades i tidigt skede då det konstaterades att bergtäckningsförhållandena var för ogynnsamma och att det även skulle innebära ett intrång i naturreservatet på en till två meter.

Region Stockholm gjorde sedan en konsekvensbedömning av respektive vändspårsalternativ utifrån flertalet aspekter såsom funktion, buller, dagvatten, grundvatten, översvämningssrisk, stadsbild, sociala värden, rekreation, naturmiljö, påverkan på naturreservatet, byggtid och kostnader. Under sommaren 2024 tog Region Stockholm beslut om att gå vidare med vändspårsalternativet med böjd bergtunnel. Alternativet ansågs vara mest fördelaktigt utifrån bland annat möjligheten att minska intrång och påverkan på naturreservatets syften, påverkan på naturområden och grundvattenmagasin, bättre förutsättningar för hantering vid en skyfallssituation, liten påverkan på stadsbild och rekreation samt att det inte försvårar möjligheterna för framtida utveckling inom Älvsjö industriområde (Region Stockholm, 2024).

Vändspårsalternativet med böjd tunnel har sedan optimerats genom att bland annat förkorta vändspåret med cirka 90 meter för att minska ytterligare omgivningspåverkan. Detta optimerade förslag utgör planförslaget som bedöms i denna miljökonsekvensbedömning.

4.2.3 Utformningsalternativ

Planförslaget har kontinuerligt reviderats för att ta vara på möjligheterna att minimera och hantera konsekvenserna av förslaget. Flera olika utformningsalternativ har studerats för depån. Flera av de funktioner som finns i en depå placeras ovan mark med hänsyn till arbetsmiljöskalet för personal som arbetar i depån under drifttiden. Undantag kan göras för uppställning av tåg under mark samt städning av tågen nattetid. Förutsättningarna för en depå har förändrats under utredningsarbetet, exempelvis har antalet fordon som bedömts behövas till den nya tunnelbanelinjen reviderats från tio till sju tåg. Dessutom förutsätts två tåg ställas upp norr om Fridhemsplans station. Detta har medfört att huvuddelen av de funktioner som behövs för en depå kan placeras ovan mark, exempelvis en placering av uppställningshallen ovan mark, så att behovet av berguttag kunnat minskas.

Efter samrådet mellan maj och juni 2024 har planförslagets gräns minskat och byggnaderna har flyttats cirka 40 meter söderut för att inte göra intrång på Trafikverkets stickspår för banunderhåll. Till följd av att området för depån minskat kommer förflyttning av tåg mellan olika spår i verkstadsbyggnaden att behöva ske genom att tågen åker ner i vändspåret och sedan tillbaka upp igen, som beskrivs i avsnitt 4.1.1. Utformning av depån har även gjorts utifrån möjlig samlokalisering med starten av TBM. Även bibehållandet av Varuvägens ursprungliga läge har varit avgörande i utformningen där olika alternativ utretts. För att klara detta har lutningen på spåren ökat, vändspåret höjts och logistikrörelser inom depån justerats.

5 Miljöförutsättningar, påverkan och konsekvenser av planförslaget

I detta kapitel beskrivs de identifierade miljöaspekterna. För varje miljöaspekt beskrivs områdets nuvarande förhållanden och planförslagets påverkan under drifttiden samt förslag till skyddsåtgärder och försiktighetsmått.

5.1 Mark och vatten

Konsekvenserna av den grundvattenpåverkan som bedöms uppstå under både bygg- och drifttiden redogörs i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen. I detta avsnitt bedöms påverkan och konsekvenserna på ytvatten, grundvatten samt förorenade områden och grundvattenkvalitet under drifttiden då planförslaget bedöms påverka dessa miljöaspekter. Berggrund och jordartsförhållanden beskrivs endast utifrån områdets förutsättningar.

5.1.1 Nuvarande förhållanden

5.1.1.1 Berggrunds- och jordartsförhållanden

Berggrunden inom depån är präglad av tre huvudsakliga svaghetszoner, två orienterade i nordvästlig till sydöstlig riktning och en nära vinkelrät orienterad i sydvästlig till nordöstlig riktning. Dessa zoner har format bergytan som varierar mellan Hagsätraskogens höjdparter med nivåer över +50 till cirka +8 som lägst. Berggrunden inom utredningsområdet består, enligt Sveriges geologiska undersöknings (SGU) berggrundskarta, i huvudsak av vacka som har sedimentärt ursprung. I tidigare kartor angav SGU bergarten som en sedimentådergnejs, vilket är en mer välkänd benämning som fortfarande används. Vackan har en gnejsig struktur med synliga band med olika färg och mineralogi.

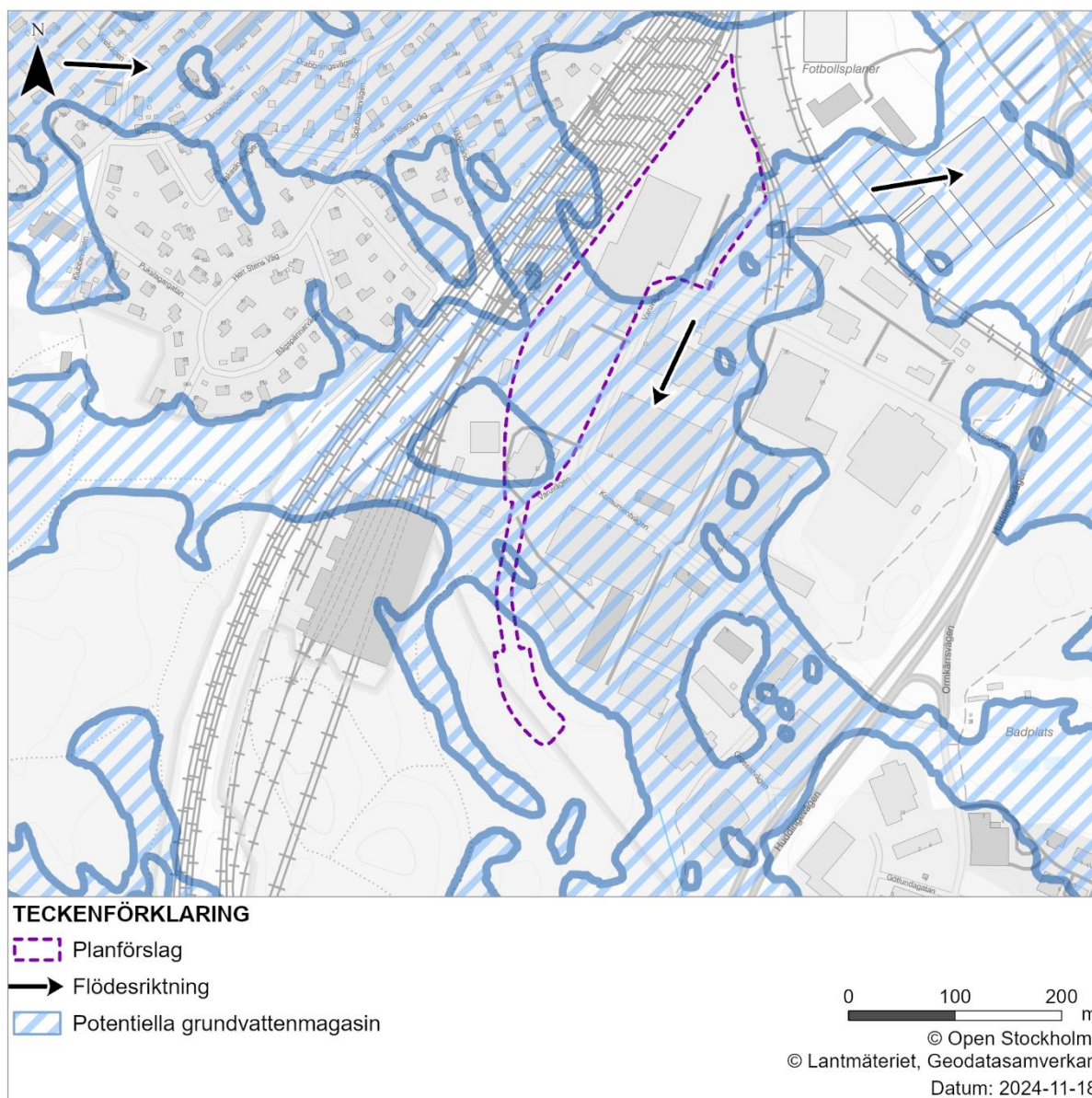
Den varierande bergytan medför att jorddjupet varierar mellan nära noll upp till cirka elva meter som mest inom området. Industriområdet är utfyllt och jordlagret närmast markytan består av fyllningsjord med varierande sammansättning. Under denna består jordlagren av lera med ett lager av friktionsjord (morän) på cirka en till två meter mellan lerlagret och bergytan. I områden där jordmäktigheten är mindre saknas lerjorden och friktionsjorden underlagrar direkt fyllningen. Se Figur 10 för jordartsförhållanden och svaghetszoner.

Inom undersökta delar av Hagsätraskogen varierar jorddjupet mellan noll och sju meter, där berggrunden vid litet jorddjup överlagras av mulljord på friktionsjord medan de djupare delarna består av lera på friktionsjord.

Inom depån återfinns de största jorddjupen intill Varuvägen men även inom ett mindre område i södra delen där planerade betongtunnlar kommer att passera under infartsvägen till den befintliga pendeltågsdepån.

Vid Varuvägen och eventuellt inom andra delar finns ett övre eller öppet grundvattenmagasin i fyllningslagret. Dessa begränsas av byggnader och kan vara påverkade av bland annat ledningar. Det övre magasinet vid Varuvägen har en något lägre grundvattenyta än trycknivån i underliggande undre magasin. Den uppåtriktade gradienten mellan undre och över magasin bekräftar ovan angivna avrinningsväg.

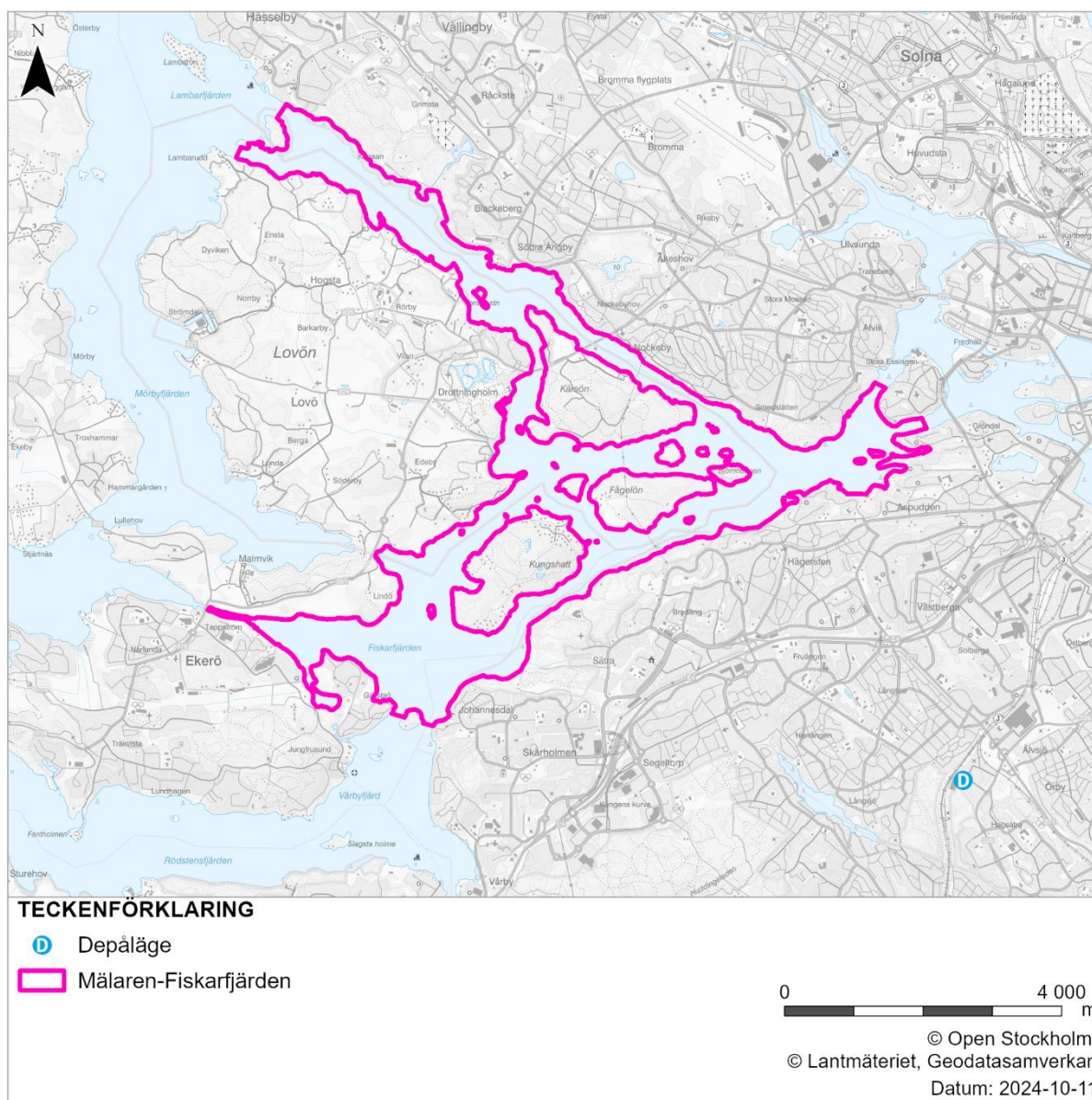
Inom Hagsätraskogen finns en lerfylld svacka med åtminstone periodvis mindre sankmarker. Grundvattenrör är installerade ned i friktionsjorden under lerlagret för att undersöka om dessa sankmarker bildas av grundvattenutflöde. Mätningar under våren och försommaren visar dock på att grundvattennivån i friktionsjordlagret, som under senvintern var marknära, sänktes av ned till bergytans nivå. Det vill säga att grundvatten inte konstant förekommer i friktionsjordlagret.



Figur 11. Utbredning av huvudsakliga grundvattenmagasin i jord inom och utanför depån. Källa: VattenInformationsSystem Sverige, VISS.

5.1.1.3 Ytvatten

Depån ligger inom det tekniska avrinningsområdet Klubbenområdet som avleds mot Mälaren-Fiskarfjärden, se Figur 12. Dagvattnet från Älvsjö industriområde leds idag via kommunala ledningar och brunnar till recipient utan rening.



Figur 12. Ytvattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden är recipient för depån. Källa: VattenInformationsSystem Sverige, VISS.

För att bedöma föroreningsbelastningen till recipienten i nuläget har beräkningar utförts med beräkningsverktyget StormTac, där schablonvärden för de olika förekommande marktyperna i området har använts. Föroreningshalter för nuvarande förhållanden har beräknats för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor. Beräkningarna visar att föroreningsbelastningen i nuläget för området där depån planeras endast underskrider Havs- och vattenmyndighetens (HVMFS 2019:25) standardriktvärdena för kvicksilver (Hg) och antracen (ANT). Befintlig markanvändning för området för kommande depå redovisas i Tabell 1 medan beräknade föroreningshalter för nuläget för området för kommande depå redovisas i Tabell 2.

Tabell 1. Markanvändning, arealer och avrinningskoefficienter för befintlig markanvändning av det som i nuläget utgör området för depån.

NUVARANDE MARKANVÄNDNING	DEPÅ AREAL (HEKTAR)	AVRINNINGS- KOEFFICIENT	REDUCERAD AREAL (HEKTAR)
Parkering / hårdgjord yta	2,59	0,85	2,20
Tak	0,94	0,9	0,85
SUMMA	3,53		3,05

Tabell 2. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för befintlig markanvändning (utan rening) av det som i nuläget utgör området för depån. Beräknade halter jämförs mot bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) enligt HVMFS 2019:25, där värden i rött är överskridande. *Riktvärden enligt NFS 2002:6

ÄMNE	ENHET	BEFINTLIG SITUATION	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR SFÄ
Fosfor (P)	µg/l	96	
Kväve (N)	µg/l	1600	
Bly (Pb)	µg/l	10	1,2
Koppar (Cu)	µg/l	24	0,5
Zink (Zn)	µg/l	77	5,5
Kadmium (Cd)	µg/l	0,41	0,08
Krom (Cr)	µg/l	8	3,4
Nickel (Ni)	µg/l	4,6	4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,044	0,07
Suspenderad substans (SS)	µg/l	55 000	25 000*
Olja	µg/l	540	
PAH16	µg/l	0,25	
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,031	0,0017
Antracen (ANT)	µg/l	0,026	0,1
PBDE 47	µg/l	0,00019	
PBDE 99	µg/l	0,00024	
PBDE 209	µg/l	0,015	
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0018	0,0002
Arsenik (As)	µg/l	2,9	0,5

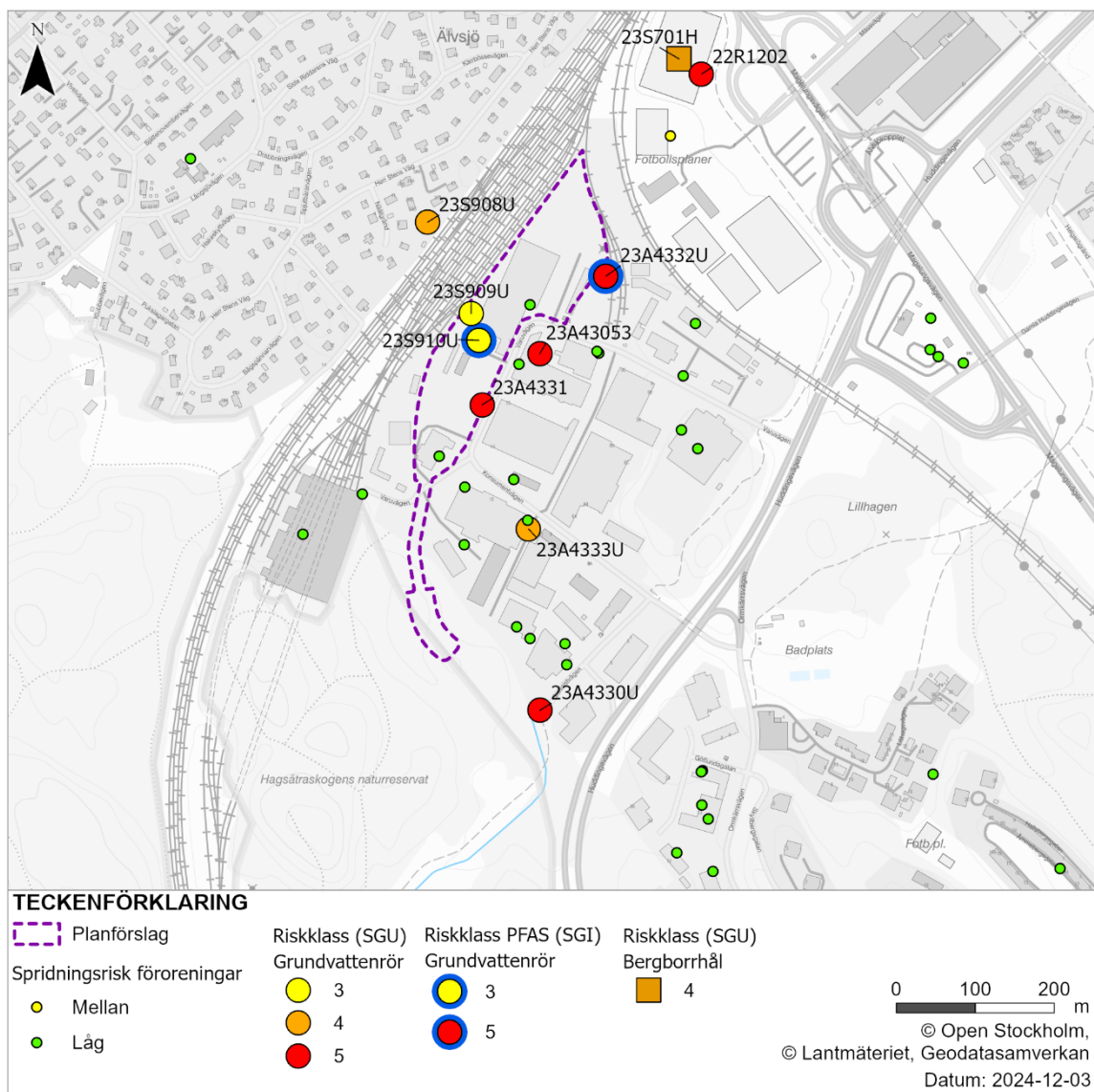
5.1.1.4 Förorenade områden och grundvattenkvalitet

Generellt är föroreningar kopplade till svensk industrihistoria och är rester från till exempel kemisk industri, plantskola, bensinstationer, ytbehandlingsindustri, men kan även orsakas av nutida verksamheter. En annan vanlig källa till föroreningar i stadsmiljö är att förorenade massor använts som utfyllnadsmaterial. Föroreningar i mark förekommer främst i genomsläppliga jordar såsom fyllnadsmaterial, och kan via grundvattnet potentiellt spridas till djupare jordlager och berg men även bort från källområdet till ytvatten och sediment. Risk för föroreningar i täta jordar, exempelvis naturlig lera, är generellt sett lägre. I Stockholm är grundvattnet sedan tidigare påverkat av föroreningar och grundvattnet används därför inte som dricksvatten.

Information om risk för förhöjda föroreningshalter har inhämtats från Länsstyrelsens databas (det så kallade EBH-stödet) över misstänkta eller konstaterat förorenade områden samt från kommunens register över miljöfarliga verksamheter. Informationen har använts för att planera provtagningen och för att få förståelse om potentiella föroreningar som kan förekomma i området. Enligt EBH-stödet finns ett antal objekt i närheten av området för depån som exempelvis verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel, organisk kemisk industri, mellanlagring av avfall, SJ-verkstäder samt en drivmedelsanläggning och anläggning för farligt avfall.

En första provtagning av jord i området för kommande depå indikerar på ställvis förhöjda halter av främst alifater och tungmetaller i halter över Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (KM). De flesta påträffade föroreningarna ligger under nivån för Naturvårdsverkets riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). Två av 32 jordprover visar på förhöjda halter av metaller över MKM (koppar och nickel) medan cirka hälften av de analyserade proverna visar på halter över KM (tungmetaller och alifater). I tidigare undersökningar i området har enstaka halter av PAH över MKM påträffats i jord. Dioxin har påträffats i en av nio provtagningspunkter men i nivåer under riktvärdet för KM.

Grundvattenprovtagning i främst det undre grundvattenmagasinet har genomförts i åtta provtagningspunkter. I samtliga grundvattenrör har föroreningar påträffats i förhöjda nivåer enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2024). Det är främst tungmetaller (bly och nickel) som påträffats i höga till mycket höga halter i sex av åtta rör. PFAS uppmättes i två grundvattenrör i förhöjda halter jämfört med Statens geotekniska institut (SGI) preliminära riktvärden (SGI, 2015). Klorerade lösningsmedel påvisades i två grundvattenrör men i låga halter. Bensen har påvisats i hög halt (riskklass 4) i ett av grundvattenproven. I Figur 13 visas potentiella föroreningskällor med sammanvägd riskklass samt provtagningspunkter för grundvatten.



Figur 13. Potentiella föroreningskällor med tilldelad riskklass samt provtagningspunkter där provtagning och analys av grundvatten utförts inom miljögeoteknik i området för kommande depå. Källa EBH: Länsstyrelsen i Stockholm.

5.1.2 Bedömningsgrunder och metodik

5.1.2.1 Grundvatten

För att bedöma om ett område berörs av grundvattenbortledning avgränsas ett så kallat utredningsområde, inom vilket bergarter, hydrogeologi, grundvattenmagasin samt kultur- och naturvärden undersöks och kartläggs. Slutlig beskrivning av grundvatten och risker för grundvattenpåverkan utförs inom det så kallade påverkansområdet. Påverkansområdet är det område som kan påverkas vid en grundvattennivåsänkning, förutsatt att det inte genomförs några skyddsåtgärder. Ett påverkansområde har tagits fram inom ramen för miljöprövningen. Påverkan för grundvattnet hanteras i miljöprövningen för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Depån ingår då i samma tillståndsansökan som övrig spåranslaggnings för att kunna redovisa den samlade grundvattenpåverkan.

Som redovisats i tidigare avsnitt utgör de grundvattenmagasin som kan påverkas av planförslaget under bygg- eller drifttid ingen utpekad grundvattenförekomst. En grundvattenpåverkan innebär således i sig inte en konsekvens som bedöms utan det är effekterna av en sådan som behöver bedömas, och då ofta i en händelsekedja. Exempelvis kan en grundvattensänkning orsaka en

marksättning som i sin tur ger konsekvenser för byggnader, ledningar och andra anläggningar. Andra effekter som bedöms är påverkan för energi- eller vattenbrunnar samt risk för mobilisering av föroreningar ifall grundvattnets strömningsgradient förändras i riktning och styrka. Även ett utflöde eller utströmning av grundvatten kan ge upphov till en konsekvens för den recipient som påverkas, ytvatten eller grundvattenberoende naturobjekt.

Metodiken för bedömningen av grundvattenpåverkan går således till stor del ut på att inventera och identifiera potentiella objekt som kan skadas av en grundvattensänkning eller av en marksättning.

Bedömningsskala känslighet

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

Bedömningsskala effekter

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

5.1.2.2 Ytvatten

För att bedöma vilken status ett vatten har genomförs statusklassificeringar av alla yt- och grundvattenförekomster. Klassificeringen av ytvatten genomförs utifrån bedömningsgrunder från Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2019:25). För ytvattenförekomster bedöms ekologisk status och kemisk status. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och klassificeras i fem klasser: *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande* och *dålig* status. Kemisk status baseras på uppmätta halter av ett antal prioriterade ämnen. Vilka ämnen som ingår i de prioriterade ämnena avgörs inom EU. Vid den senaste statusklassningen ingick 45 olika ämnen eller ämnesgrupper. Kemisk status klassificeras i två klasser: *god* eller *uppnår ej god*.

I databasen VattenInformationSystem Sverige (VISS) presenteras bedömningarna av den aktuella miljöstatusen i vattenförekomsterna samt de kvalitetskrav som ska uppnås till angiven tidpunkt, så kallade miljökvalitetsnormer (MKN). I Tabell 3 redovisas aktuell status och MKN för ytvattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden.

Tabell 3. Berörd ytvattenförekomst med nuvarande ekologisk och kemisk status samt dess bestämda miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav och målfår).

RECIPIENT	NUVARANDE EKOLOGISK STATUS	MKN EKOLOGISK STATUS	NUVARANDE KEMISK STATUS	MKN KEMISK STATUS
Mälaren- Fiskarfjärden	Måttlig	God (2027)	Uppnår ej god	God (2027)

För att miljökvalitetsnormerna ska kunna följas för vattenförekomsterna använder Stockholms stad den så kallade åtgärdsnivån om 20 millimeter. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att ett fördröjande steg som klarar 20 millimeter nederbörd kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70 till 80 procent, vilket behövs för att miljökvalitetsnormerna ska följas. En dagvattenutredning har tagits fram för depån som redovisar erforderlig fördröjningsvolym utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå.

Bedömningsskala värden

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

Bedömningsskala effekter

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

5.1.2.3 Förorenade områden och grundvattenkvalitet

En riskklassning avseende förutsättningar och risker för mobilisering av föroreningar i grundvattnet har tagits fram. Bedömningen har utgått från verksamhetstyp och dess riskklass enligt EBH, föroreningsegenskaper, jordarter samt avstånd till depån. Riskklassningsmodellen har lett fram till en riskklass för samtliga verksamheter i EBH-stödet och kommunala databaser med låg, mellan eller hög risk för spridning av förorening till grundvattnet. Riskklass för verksamheter har vägts samman med resultat av genomförda grundvattenprovtagningar för att få en bild av spridningsrisken av föroreningar till grundvatten.

5.1.3 Miljöpåverkan under drifttiden

5.1.3.1 Grundvatten

De delar av planförslaget som kan medföra en risk för grundvattenpåverkan under drifttiden är betongtunneln som ansluter till spårlinjen och den böjda bergtunneln för vändspåret.

Potentiell grundvattenpåverkan som redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprovningen är bortledning av grundvatten via inläckage till tunneln. Slutligen bedöms risken för att betongtunneln med sin utbredning dämmer ett grundvattenflöde med risk för förhöjda nivåer.

Bergtunneldelen kommer behovsanpassat att tätas genom injektering av omgivande berg. Då tunneln är grund (marknära) i förhållande till omgivande huvudsakliga grundvattenmagasin, samt att naturområdet ovan tunneln i princip saknar varaktigt grundvattenmagasin, bedöms ingen eller liten varaktig påverkan på grundvattennivåerna uppkomma. Samma bedömning gäller för betongtunnlarna då det tekniskt går att förhindra ett inläckage av betydelse. Risk för dämningseffekter till följd av förhöjda grundvattentrycknivåer uppströms betongtunneln bedöms vara liten.

Ingen påverkan bedöms uppstå på naturmiljön till följd av grundvattennivåsänkning då träd, Ormkärrsdammen samt småvatten inom höjdområdet i Hagsätraskogen är markvattenberoende och inte grundvattenberoende, se mer i avsnitt 5.5. En viss permanent påverkan i undre grundvattenmagasin bedöms kvarstå efter byggtiden inom Älvsjö industriområde. Lämpliga skyddsåtgärder utreds för att undvika skada under drifttiden för närliggande anläggningar. Störst risk för påverkan bedöms vara under byggtiden vid anläggning av spårlinjen. Det är framför allt Västra stambanan och grundvattenberoende byggnader inom Älvsjö villastad och Älvsjö industriområde, samt energibrunnar, som riskerar att påverkas under byggtiden. Utförlig bedömning och de åtgärder som föreslås framgår i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen.

5.1.3.2 Ytvatten

Under drifttiden kommer dagvattnet huvudsakligen att omhändertas av dagvatten- och dräneringsledningarna med självfall inom depån, samt med brunnar som placeras i lågpunkter som kopplas vidare till det befintliga kommunala ledningsnätet.

De mest förekommande föroreningarna under drifttiden är kopplade till bekämpningsmedel för att hålla spåret vegetationsfritt. Föroreningar i samband med slitage, spill, korrosion och brandbekämpningsinsatser kan också förekomma.

Övergripande beräkningar av föroreningshalter i dagvatten har gjorts för planförslaget. Framtida markanvändning redovisas i Tabell 4. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) under drifttiden med och utan reningsåtgärder redovisas i Tabell 5.

Tabell 4. Arealer och avrinningskoefficienter samt reducerade area för framtida markanvändning av det som kommer att utgöra depån.

FRAMTIDA MARKANVÄNDNING	DEPÅN AREAL (HEKTAR)	AVRINNINGS- KOEFFICIENT	REDUCERADE AREA (HEKTAR)
Parkering (50%) & hårdgjorda ytor (50%)	1,19	0,85	1,01
Banvall	1,59	0,4	0,64
Tak	0,75	0,9	0,67
SUMMA	3,53		2,32

I och med den förändrade markanvändningen bedöms föroreningshalterna under drifttiden att minska för nästan alla beräknade ämnen jämfört med nuläget. Detta beror till stor del på att andel hårdgjorda ytor minskar och att ballasten i depån utgör ett genomsläppligt material som bidrar med infiltration och viss rening. Parkeringsytor och industriområde är också generellt mer förorenade än en banvall. Det är endast kväve och koppar som beräknas öka då dessa ämnen bedöms förekomma i högre halt från banvall än från parkeringsytor. De årliga föroreningsmängderna bedöms minska för alla ämnen i och med att framtida flöden minskar på grund av att del av befintliga hårdgjorda ytor ersätts av ballast, se Tabell 6.

Överskridanden av riktvärden för vissa ämnen sker dock även vid genomförande av planförslaget. För att ytterligare reducera föroreningshalter via utsläppen av dagvatten från depån till recipienten kommer olika reningsåtgärder att behöva vidtas. Reningsåtgärder behövs även för att

omhändertta föroreningsutsläpp vid eventuella spill och olyckor. Förslag på dagvattenhantering med avsättningsmagasin inom depån har tagits fram utifrån de förutsättningar som utretts och presenteras i detalj i utförd dagvattenutredning, samt med hänsyn till Stockholms stads åtgärdsnivå om att fördröja och rena 20 millimeter nederbörd för att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten. Utöver det har hänsyn tagits till skyddsföreskrifter för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Föreslagna skyddsåtgärder redovisas i avsnitt 5.1.4.

Halter för vissa ämnen är fortsatt överskridande, i jämförelse med bedömningsgrunder för särskilda förorenade ämnen (SFÄ), även efter rening i avsättningsmagasin, se Tabell 5. Dock medför planerade åtgärder för depån en reducerad ytavrinning och därmed dagvattenflödet, vilket leder till en förbättring för recipientens föroreningsbelastning i jämförelse med nuvarande situation. Föroreningshalter baseras dock på schablonvärden för respektive markanvändning och inte på projekt- eller platsspecifika förutsättningar. Beräknade halter behöver därför anses vara en uppskattning av den framtida situationen.

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för depån med och utan reningsåtgärder för dagvatten. Beräknade halter jämförs mot bedömningsgrunder (årsmedelvärde) för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) enligt HVMFS 2019:25 där värden i rött överskrider bedömningsgrunderna. *Riktvärden enligt NFS 2002:6

ÄMNE	ENHET	BEFINTLIG SITUATION	DEPÅN UTAN RENINGS-ÅTGÄRDER	DEPÅN MED RENINGS-ÅTGÄRDER	BEDÖMNINGSGRUNDER SFÄ
Fosfor (P)	µg/l	96	67	38	
Kväve (N)	µg/l	1600	1800	1600	
Bly (Pb)	µg/l	10	7,6	1,6	1,2
Koppar (Cu)	µg/l	24	28	8,7	0,5
Zink (Zn)	µg/l	77	72	18	5,5
Kadmium (Cd)	µg/l	0,41	0,31	0,083	0,08
Krom (Cr)	µg/l	8	5,6	1,8	3,4
Nickel (Ni)	µg/l	4,6	4,3	2	4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,044	0,0029	0,016	0,07
Suspenderad substans (SS)	µg/l	55 000	38 000	8500	25 000*
Olja	µg/l	540	430	65	
PAH16	µg/l	0,25	0,23	0,069	
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,031	0,031	0,0085	0,0017
Antracen (ANT)	µg/l	0,026	0,018	0,003	0,1
PBDE 47	µg/l	0,00019	0,00018	0,000073	
PBDE 99	µg/l	0,00024	0,00023	0,000091	

ÄMNE	ENHET	BEFINTLIG SITUATION	DEPÅN UTAN RENINGS-ÅTGÄRDER	DEPÅN MED RENINGS-ÅTGÄRDER	BEDÖMNINGSGRUNDER SFÄ
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,006	
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0018	0,0018	0,00073	0,0002
Arsenik (As)	µg/l	2,9	2,2	1,4	0,5

Tabell 6. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation och framtida markanvändning med och utan reningsåtgärder för dagvatten.

ÄMNE	ENHET	BEFINTLIG SITUATION	DEPÅN UTAN RENINGSÅTGÄRDER	DEPÅN MED RENINGSÅTGÄRDER
Fosfor (P)	kg/år	1,8	1	0,59
Kväve (N)	kg/år	31	27	25
Bly (Pb)	kg/år	0,19	0,12	0,024
Koppar (Cu)	kg/år	0,46	0,43	0,13
Zink (Zn)	kg/år	1,5	1,1	0,28
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0078	0,0048	0,0013
Krom (Cr)	kg/år	0,15	0,086	0,027
Nickel (Ni)	kg/år	0,087	0,065	0,031
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00084	0,00044	0,00024
Suspenderad substans (SS)	kg/år	1000	580	130
Olja	kg/år	10	6,6	0,99
PAH16	kg/år	0,0047	0,0035	0,0011
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00058	0,00048	0,00013
Antracen (ANT)	kg/år	0,00049	0,00028	0,000045
PBDE 47	kg/år	0,0000036	0,0000028	0,0000011
PBDE 99	kg/år	0,0000045	0,0000035	0,0000014
PBDE 209	kg/år	0,000280	0,00023	0,000092
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000034	0,000028	0,0001
Arsenik (As)	kg/år	0,055	0,033	0,021

Omfattningen av hårdgjorda ytor minskar med planförslaget vilket innebär att det förväntas generera minskade dagvattenflöden. Idag är området hårdgjort, men i framtiden kommer tunnelbanespårarna att anläggas på ballast vilket består av krossmaterial som är ett dränerande material och som minskar ytlig avrinning vilket leder till fördröjning, samt har en viss reningsförmåga.

5.1.3.3 Förorenade områden och grundvattenkvalitet

En första provtagning av jord indikerar generellt på låga föroreningsnivåer med enstaka förhöjda halter av främst PAH:er och metaller, men även dioxiner har påträffats. Planerade anläggningsarbeten innebär schakt i jord som kan innehålla föroreningar som förväntas vara vanliga storstadsföroreningar såsom metaller, petroleumprodukter och PAH. Föroreningshalten inom aktuellt schaktområde bedöms därmed vara lägre under drifttiden då massor kommer att schaktas bort under byggtiden, och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och grundvattnet minskar.

I närheten av depån vid planerad arbetstunnel för spårlinjen vid Älvsjö IP:s grusplan, har en verksamhet klassats som medelhög risk för spridning av förorening till grundvatten utifrån riskklassningsmodellen (anläggning för farligt avfall). Denna anläggning skulle kunna påverka området för depån. Övriga verksamheter inom området bedöms ha låg risk för spridning av förorening till grundvattnet, se Figur 13.

Samtliga halter av metaller samt bensen är under nivån för skydd av ytvatten enligt Svenska petroleum- och biodrivmedelsinstitutets (SPI) riktvärde (SPBI, 2010). Metaller har också generellt låg mobilitet och fastnar i organiskt material, binds upp i komplex eller binds till mindre partiklar. De binds även i den barriär i form av jordlager och berg som grundvattnet ska transporteras igenom innan det når ytvattnet. Detta gör att det därmed blir betydligt lägre halter som kommer att nå recipienterna.

PFAS är generellt en vanligt förekommande förorening i Stockholm. Jämförs de uppmätta PFAS-nivåerna i området för kommande depå med den styrande parametern skydd av ytvatten (SGI, 2015), så är ett analysresultat något förhöjt (av åtta prover). En sammanvägd bedömning av alla grundvattenprover visar dock att medelhalten av PFAS är låg, så risk för spridning till ytvatten bedöms som liten.

Inläckage av förorenat grundvatten kan ske till anläggningen under mark under drifttiden. Uppmätta föroreningsnivåer och riskmodellen visar på låg risk för spridning av föroreningar under drifttiden. Inläckande vatten kommer att hanteras enligt det kontrollprogram som ska upprättas för tunnelbanan och kommer att provtas innan det släppas vidare till ledningsnät eller recipient.

5.1.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

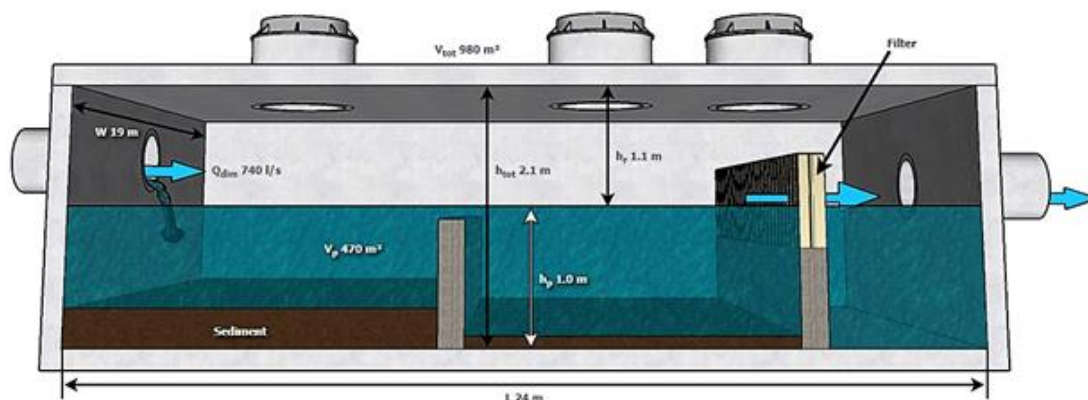
Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella för varken grundvatten, ytvatten eller förorenade områden.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inom depån finns inga ytor för att skapa öppna gröna dagvattenlösningar, vilket innebär att hantering av dagvatten behöver ske under mark. Volymen som behöver omhändertas för att uppnå åtgärdsnivån beräknas till 465 kubikmeter. Ett avsättningsmagasin med skärmar och filter kommer att anläggas för att omhänderta allt dag- och dränvatten från hela depån. Magasinet behöver ha både en permanent vattenvolym för rening och en fördröjningsvolym samt en utjämningsvolym. Ett avsättningsmagasin med dimensionerna 2,1 meter djup, 24 meter lång och

19,4 meter bred, ger en total volym på cirka 980 kubikmeter, vilket bedöms vara tillräcklig för att omhänderta 20 millimeter nederbörd. En typskiss över ett sådant magasin redovisas i Figur 14. I senare skede behöver anläggningen utredas i detalj, vilket kan innebära att anläggningen kan komma att delas upp i flera separata anläggningar.



Figur 14. Skiss över föreslaget avsättningsmagasin. Källa: StormTac.

Förslag till övriga åtgärder

Inläckande grundvatten, och vid få tillfällen även spolvatten och släckvatten, avleds till mätbrunn och pumpstation för pumpning till reningsanläggning. Utgående vatten provtas efter rening enligt ett egenkontrollprogram innan det avleds till dagvattennätet. Analysparametrar i en egenkontroll följer de föroreningar som påträffas under grundvattenprovtagningen i projektet.

Tätningsbehov för inläckage av grundvatten under drifttiden behöver kontrolleras vid byggtiden. Tätningsbehovet under byggtiden styr om ytterligare skyddsåtgärder behöver vidtas under drifttiden. Det betyder att det är först under byggtiden som behov av skyddsåtgärder under drifttiden kan bedömas.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Inga övriga försiktighetsmått är aktuella.

5.1.5 Konsekvensbedömning

Till följd av anläggning av tunnlar för spårlinjen med TBM bedöms grundvattenpåverkan uppstå under byggtiden. Störst risk för påverkan finns för Västra stambanan och grundvattenberoende byggnader inom Älvsjö villastad och Älvsjö industriområde, varför skyddsåtgärder kommer att krävas under byggtiden. En viss permanent påverkan i undre grundvattenmagasin bedöms kvarstå efter byggtiden inom Älvsjö industriområde. Ingen permanent skyddsinfiltration bedöms behövas under drifttiden av depån. Grundvattenpåverkan hanteras i sin helhet i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprovningen där villkor för att undvika negativ påverkan kommer att ställas i miljödomen. Området för planförslaget bedöms ha måttlig känslighet med beaktande av Västra stambanan. Under drifttiden bedöms behovsanpassade skyddsåtgärder bidra till att minimera grundvattenpåverkan att inga störningar uppstår. Sammantaget bedöms inga konsekvenser uppstå under drifttiden med avseende på grundvatten.

Recipienten för depån är Mälaren-Fiskarfjärden som med sin nuvarande status bedöms inneha måttliga värden. I planförslaget föreslås avsättningsmagasin som dimensionerats i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå. Planförslaget bedöms ha en positiv inverkan kring möjligheterna för recipienten att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer, i och med att föroreningshalter och mängder förväntas minska i jämförelse med nuvarande situation med reningsåtgärder. Föroreningsmängderna bedöms även minska utan föreslagna reningsåtgärder. Planförslaget

bedöms därmed bidra till små positiva effekter för Mälaren-Fiskarfjärden på sikt. Sammantaget bedöms planförslaget innebära små till måttliga positiva konsekvenser med avseende på ytvatten.

Jordmassor kommer att schaktas bort under byggtiden vilket innebär att föroreningshalten inom aktuellt schaktområde bedöms vara lägre under drifttiden och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och grundvattnet minskar. Inläckage av förorenat grundvatten kan ske till anläggningen under mark under drifttiden. Uppmätta föroreningsnivåer och riskmodellen visar på låg risk för läckage av föroreningar under drifttiden. Sammantaget bedöms inga konsekvenser uppstå under drifttiden med avseende på förorenade områden och grundvattenkvalitet.

5.2 Kulturmiljö

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

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

5.2.1 Nuvarande förhållanden

Nedan beskrivs kulturmiljövärden för depån med omnejd. I Figur 15 redovisas utpekade värdefulla kulturmiljöer, fornlämningar med mera.

Stadsplanen för Älvsjö industriområde vann laga kraft år 1957 och omfattade tidigare obebyggd mark under Älvsjö gård. Genom området anlades en U-formad industrigata (dagens Varuvägen och Konsumentvägen) som matar sex industrikvarter: Leverantören, Nederlaget, Magasinet, Konsumenten, Fabrikören och Varubilen. Bebyggelse började uppföras från slutet av 1950-talet och huserade bland annat Hemköp, Siemens och Ericsson. Älvsjödepån togs i bruk år 1968, ursprungligen med en skötselhall med plats för sju motorvagnståg för lokaltrafik. Anläggningen har senare utökats ett flertal gånger med fler uppställningsspår och en anläggning för avisning.

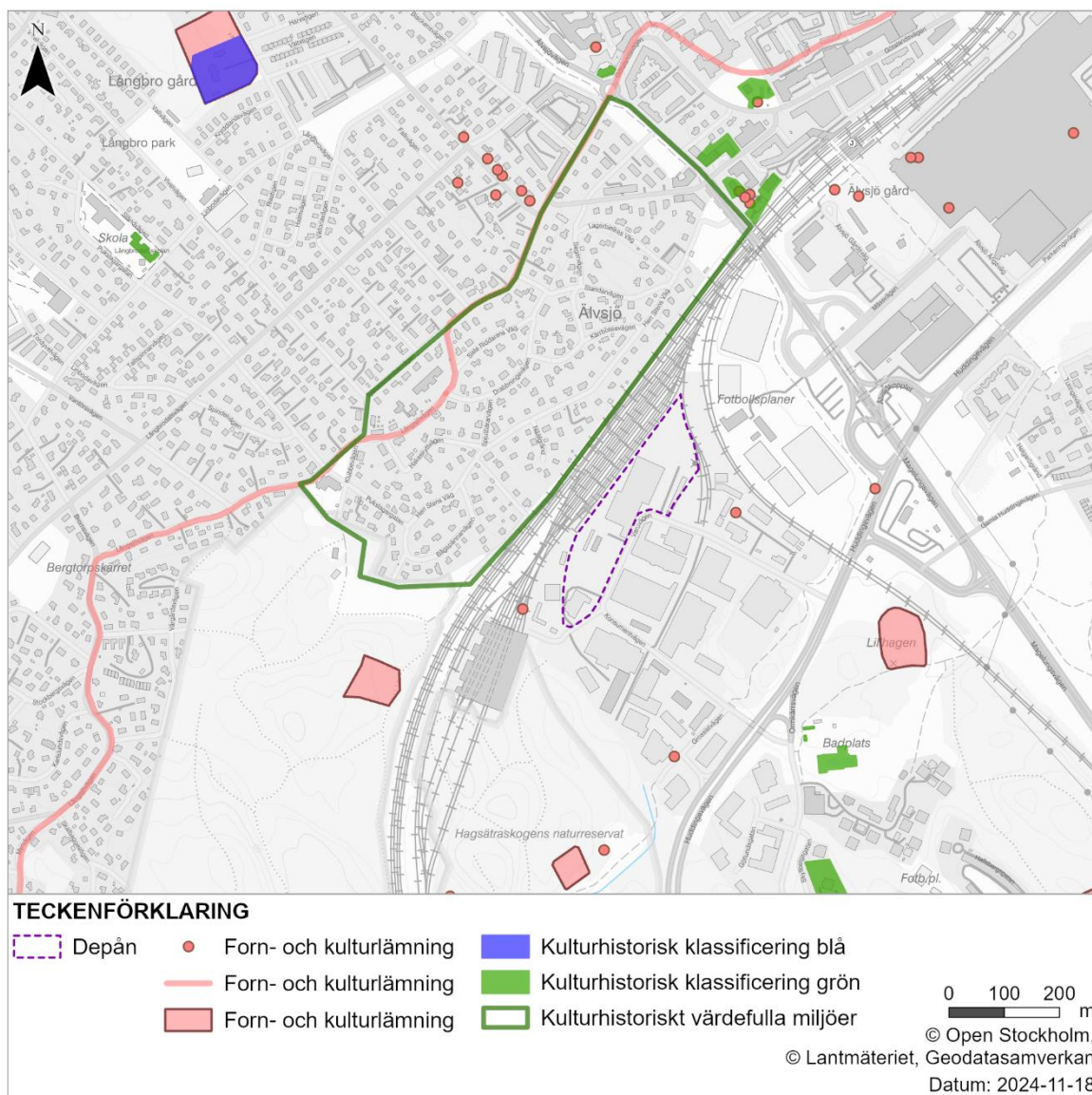
Inom eller i anslutning till området där depån föreslås finns inga byggnader klassificerade för sina kulturhistoriska värden. I närområdet finns bebyggelse som är klassificerad av Stadsmuseet i Stockholm, företrädesvis vid Älvsjö torg, med främst gul- men även några grönklassade byggnader, samt söder om området för depån med gul- och grönklassad bebyggelse¹.

I Älvsjö villastad finns ett område utpekade som särskilt värdefullt utifrån kulturhistoriska värden. Området började bebyggas år 1908 och har bevarat en äldre karaktär. Områden inringade med grön polygon i Figur 15 har pekats ut som särskilt värdefulla för kulturmiljövärden i Stockholms stad. I Stockholms översiktsplan pekas dessa ut som områden inom vilka särskild hänsyn ska ägnas åt kulturhistoriska värden.

Det förekommer inget riksintresse för kulturmiljövärden (3 kap. 6 § miljöbalken), inga byggnadsminnen (3 kap. kulturmiljölagen eller statligt byggnadsminne som omfattas av Förordning (2013:558) om statliga byggnadsminnen) och vidare heller inte några kyrkor (4 kap. kulturmiljölagen) inom eller i anslutning till området för depån.

I närmiljön till området för depån finns olika typer av lämningar registrerade (hällristning, stensättning) varav flera har tagits bort i samband med tidigare exploatering. Generellt finns det en högre grad av antal bevarade lämningar i skogsområdena Älvsjöskogens naturreservat och Hagsätraskogens naturreservat, vilka inte har påverkats på grund av sitt läge i orörd miljö.

¹ Stadsmuseet i Stockholm redovisar kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i tre klasser. Blått är den högsta klassen och omfattar miljöer som bedöms ha synnerligen höga kulturhistoriska värden. Grönt innebär ett högt kulturhistoriskt värde. Gult innebär att miljön bedöms ha positiv betydelse för stadsbilden och/eller ha visst kulturhistoriskt värde.



Figur 15. Kulturmiljövärden i omgivningen kring området för depån. Källa: Riksantikvarieämbetet, Stockholms stad.

Älvsjö gård omnämns redan år 1514. Under 1850-talet såldes delar av Älvsjö gårds mark för att göra det möjligt att dra fram stambanan och dess sträckning Stockholm-Södertälje blev klar 1860. Vid stambanans uppförande fanns det inte någon bebyggelse i området förutom herrgården och tillhörande byggnader. År 1908 såldes ytterligare delar av Älvsjö gårds marker och villasamhället byggdes upp. Villor med förhållandevis god standard byggdes. Älvsjö station hade invigts redan 1879, vilket innebar att kommunikationerna in till staden redan var etablerade.

År 1967 köpte Stockholms stad det allra sista av den gamla Älvsjöegendomen för att här placera den kommunala S:t Eriksmässan (numera Stockholmsmässan, som invigdes 1971). Älvsjö gård utgör den äldsta bebyggelsestrukturen inom centrumområdet. Nordöst om stationsområdet och mässbyggnaderna finns Brännkyrka kyrka som ursprungligen uppfördes under 1100-talet.

Inom de öppnare delarna av Hagsätraskogens naturreservat finns spår av ett historiskt odlingslandskap och ett äldre gård- och torpsamhälle. Stora delar av Hagsätraskogen ligger högt och människor har befunnit sig i området åtminstone sedan bronsåldern-järnåldern. Fornlämningar och kulturhistoriska lämningar har påträffats i området. Under 1700-talet och början av 1800-talet brukades den öppna marken i Hagsätraskogens centrala och västra del som slätteräng medan djuren fick beta i skogen. Öster om slätterängen finns Ormkärrstorp med

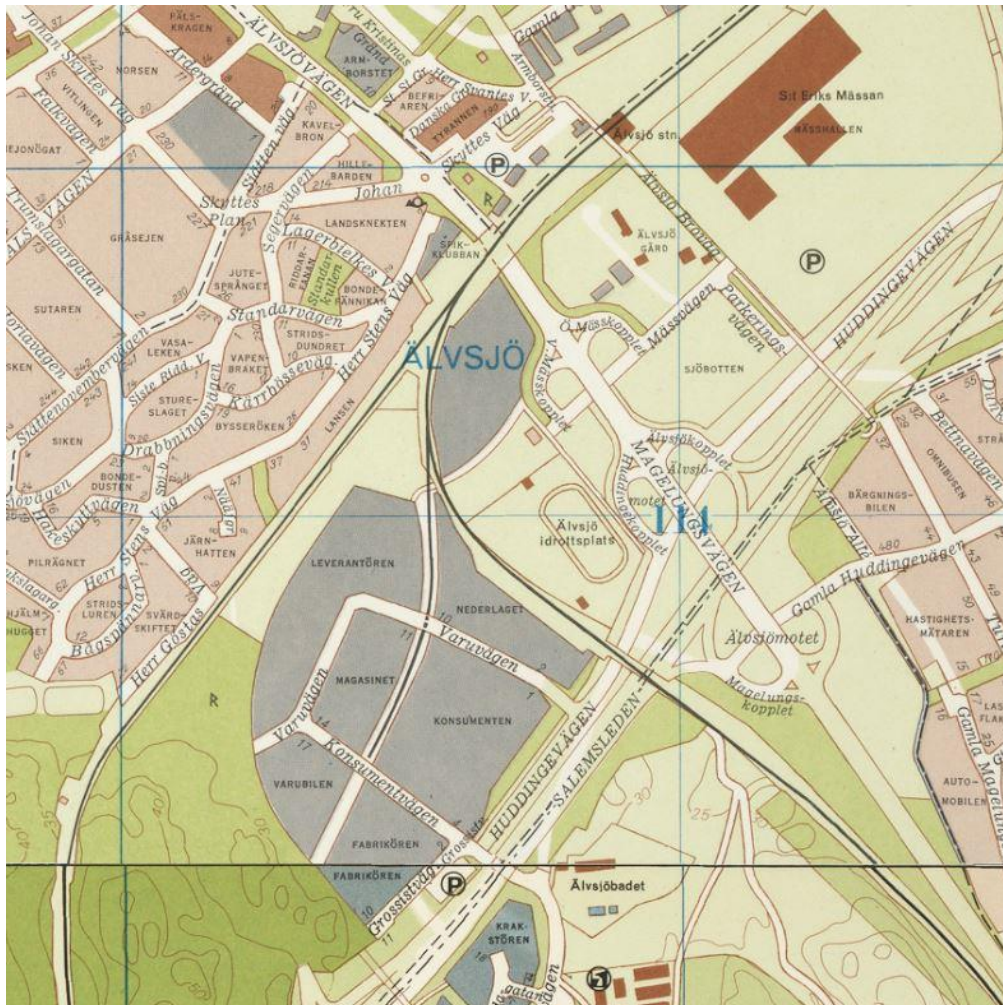
tillhörande jordbruksmark som nämns första gången år 1617. Lämningar från torpet i form av husgrund, jordkällare och spisröse finns noterade. Den öppna dalgången brukades som åker fram till 1950-talet, men är nu under igenväxning.



Figur 16. Älvsjö station, 1903. Källa: Järnvägmuseet (digitaltmuseum.se).



Figur 17. Älvsjö station, bangården, 1917. Källa: Järnvägmuseet (digitaltmuseum.se).



Figur 18. Utsnitt ur "Officiell karta över Stockholm", 1972. Källa: Stockholmskällan.

5.2.2 Bedömningsgrunder och metodik

Bedömningsgrunder för kulturmiljövärden och dess tålighet för förändringar är:

- Värdebärande karaktärsdrag
- Befintliga regionala och kommunala värden
- Kulturmiljölagen (1988:950)
- Miljöbalken (1988:808)
- Plan- och bygglagen (2010:900)
- Miljökvalitetsmålet *God bebyggd miljö*
- Nationella mål för kulturmiljöarbetet

Bedömningsskala värden

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

Bedömningsskala effekter

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

5.2.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Området där depån föreslås karaktäriseras i hög grad av hårdgjorda ytor, vägar och parkeringar mellan storskaliga men låga byggnader för verksamhet och industri. Då området helt planlades för industri på Älvsjö gårds marker i slutet av 1950-talet finns ingen äldre bebyggelse belägen här. Området bedöms därför som relativt tåligt för förändringar. Det planerade området för depån knyter dessutom an till befintliga verksamheter på platsen såsom Älvsjö pendeltågsdepå vilket därmed bidrar till kontinuitet avseende funktion.

Inom depån finns inga kända kulturmiljövärden. I anslutning till depån finns endast ett fåtal kulturmiljövärden. Dessa bedöms inte komma att påverkas i nämnvärd grad. Beroende på volymverkan och gestaltning av nya tillkommande byggnader inom depån kan dessa eventuellt bli synliga från det särskilt värdefulla området Älvsjö villastad.

Rivning av byggnader inom fastigheten Leverantören 1 och Leverantören 2 bedöms inte påverka kulturmiljön nämnvärt på grund av bebyggelsens låga kulturmiljövärden.

Vändspåret går vid gränsen av Hagsätraskogens naturreservat. Då lämningar tidigare påträffats i naturområdet och detta utgörs av tidigare oexploaterad mark kan det finnas fler ännu ej upptäckta lämningar i området.

5.2.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Region Stockholm har tillsammans med Länsstyrelsen i Stockholm 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 det överenskomna arbetssättet, utreda behovet av arkeologiska utredningar.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Antikvariska kontrollprogram för vattenverksamhet och vibrationsalstrande arbeten upprättas vid behov i samråd med Länsstyrelsen, för att säkerställa att inga skyddsvärda kulturhistoriska lämningar skadas under drifttiden.

5.2.5 Konsekvensbedömning

Området omfattas inte av några höga kulturmiljövärden och bedöms vara en tålig miljö avseende förändringar. Projektet knyter vidare an till befintliga verksamheter på platsen såsom Älvsjö pendeltågsdepå, vilket ur kulturmiljösynpunkt bedöms som positivt. Inom området för depån finns inga kända forn- och kulturlämningar men Hagsätraskogens naturreservat utgörs av tidigare ej exploaterad mark varför möjlighet till påträffande av fynd kan föreligga.

Konsekvenserna för kulturmiljön bedöms sammantaget som små negativa på grund av låga kulturmiljövärden och en eventuell möjlighet att påträffa kulturhistoriska lämningar i skogsmiljön vid Hagsätraskogens naturreservat.

5.3 Stads- och landskapsbild

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

Nuvarande förhållanden beskrivs här från ett fotgängarperspektiv, vilket innebär att beskrivningarna nedan utgår från hur det som upplevs som exempelvis en orienteringspunkt (landmärke), ett hinder (barriär) eller en plats där många människor rör sig (stråk/noder) bidrar till en förståelse för vad som fungerar bra eller mindre bra på en plats idag.

5.3.1 Nuvarande förhållanden

Älvsjö industriområde består av cirka 13,5 hektar i huvudsak bebyggd och hårdgjord yta anpassad främst för fordonstrafik. Bebyggelsen utgörs av lättare industri- och logistikbebyggelse i en till fem våningar samt befintlig pendeltågsdepå. Byggnaderna är uppförda vid varierade tidpunkter sedan 1958 års stadsplan antogs. Byggnaderna inom det blivande området för depån uppvisar ett enkelt utförande, till skillnad ifrån några av industribyggnaderna på motsatta sidan Varuvägen. Som orienteringspunkter sticker AGA:s gasanläggning ut, ett stort 60-talskomplex i olika nivåer i tegel med eget spårområde. Även byggnaden mittemot AGA på Varuvägen 9 utmärker sig – en stor vinkelbyggnad i souterräng med fyra våningsplan och två lager logistikplan, samt en fasad med horisontella fönsterband och betongelement. Älvsjö pendeltågsdepå fungerar även den som ett slags landmärke i området.



Figur 19. Exempel från den byggda miljön i Älvsjö industriområde, med industribyggnader från olika decennier under 1900-talets senare del. Ovan till vänster souterrängbyggnaden på Varuvägen 9. Ovan till höger området för den nya depån. Nedan till vänster industribyggnad från 1980-talet. Nedan till höger den befintliga padelhallen i området för depån. Foto: Sweco.

Planförslaget avgränsas av Nynäsbanan, Västra stambanan, Huddingevägen och naturområdet Hagsätraskogen. Målpunkter inom industriområdet är, förutom de arbetsplatser som finns här, främst en gymnasieskola, en padelhall och en mindre simhall. Det är generellt ett område för bilburna, med smala trottoarer. Ett gång- och cykelstråk från Älvsjö löper längs områdets östra sida, genom ett mindre naturområde och in i Hagsätraskogens naturreservat söderut mot Huddinge. Stråket används av närboende för rekreation och hundrastning samt av cyklister. Offentliga rum för utomhusvistelse saknas i Älvsjö industriområde. Trots områdets karaktär rör sig människor här, till och från jobbet och skolan samt till padel- och simhall. Människor passerar även genom Älvsjö industriområde på väg till Hagsätraskogen.



Figur 20. Industriområdet är främst anpassat för fordonstrafik, även om trottoarer finns. I områdets östra del löper ett stråk genom ett mindre naturområde, som bland annat används av närboende som motionärer. Foto: Sweco.

5.3.2 Bedömningsgrunder och metodik

För stads- och landskapsbildens värden finns inga specifika lagar, riktlinjer eller allmänna råd. Analysen av stads- och landskapsbildens värden har främst skett genom platsbesök och yrkesmässig erfarenhet, sammanvägt med kartstudier och inhämtning av tidigare utredningar från staden och berörda områden. Vid beskrivningen av områdenas förutsättningar och värden har en vedertagen metod för stadsbildsanalys använts (Lynch, 1960), som utgår från ett fotgängarperspektiv och begränsas till de fysiska elementen i staden: områden, landmärken, barriärer, stråk och noder. I analysen av påverkan på stadsbildens värden har utgångspunkten varit visuell påverkan på grund av planerad depå.

Bedömningsskala värden

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

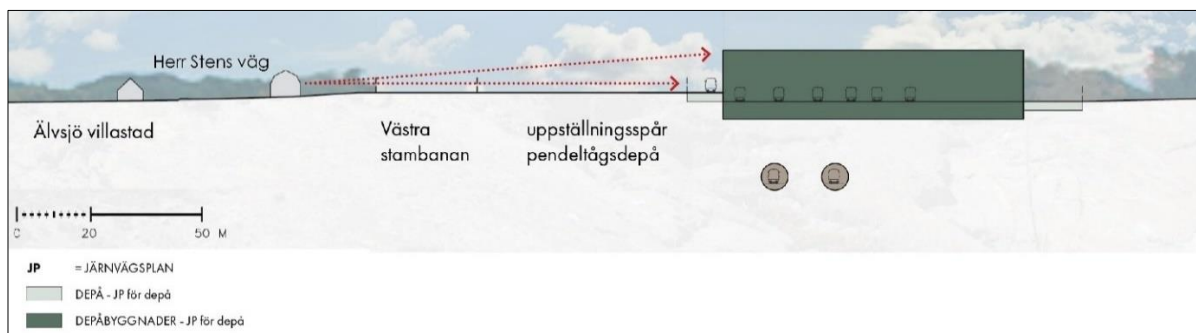
Bedömningsskala effekter

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

5.3.3 Miljöpåverkan under drifttiden

I och med områdets karaktär av industriområde bedöms inte själva depån med dess byggnader påverka stads- och landskapsbilden negativt. Den kommer dock delvis att förändras, då några av de befintliga byggnaderna i områdets norra del närmast spårområdet kommer att rivas för att göra plats för den nya anläggningen. Utsikten för de boende i Älvsjö villastad närmast spårområdet på den västra sidan om Västra stambanan kommer också att förändras när det som idag är en öppen yta (parkering) bebyggs eller blir uppställningsområde.

Depån bedöms komma att få en likartad karaktär som den befintliga bebyggelsen. Byggnadshöjder samt gestaltning av anläggningar, skalskydd och mark inom depån ska studeras vidare och ett gestaltungsprogram tas fram till järnvägsplanens granskningshandling. Vändspåret kommer att ligga under mark, med tunnelmynningen inom depån, och innebär därmed ingen påverkan på stads- och landskapsbilden i driftskedet. Överbyggnad till brandgasschakt som placeras i gränsen mellan depån och skogen påverkar inte stads- och landskapsbilden nämnvärt i och med områdets karaktär av industri.



Figur 21. Sektion genom stadslandskapet sett söderifrån, där siktlinjer från bebyggelsen på Herr Stens väg i Älvsjö villastad är markerade som röda prickade linjer.

5.3.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Gestaltning av byggnader och markplanering inom depån studeras i gestaltungsprogram. Potentialen att utveckla industriområdets stads- och landskapsbild positivt bör tas tillvara i projektering av byggnader, skalskydd och vegetation.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Inga övriga försiktighetsmått är aktuella.

5.3.5 Konsekvensbedömning

De byggnader som planeras inom depån bedöms kunna anpassas till befintlig byggnadsskala. Området närmast spåren har redan idag karaktär av depå och järnvägsmiljö. Den nya anläggningen byggs med krav på god gestaltning och det finns även möjlighet att tillföra vegetation som en del av markplaneringen. Därför bedöms konsekvenserna på stads- och landskapsbilden som små positiva.

Skog kommer att tas i anspråk, vilket innebär att områdets karaktär förändras i reservatsgränsen. Detta kan ge vissa kvarvarande konsekvenser för stads- och landskapsbilden, men efter tid och med återställning och återplantering kan det visuella sambandet till skogen stärkas. Det brandgasschakt som planeras i gränsen mellan industriområdet och skogen bedöms inte få några negativa konsekvenser på stads- och landskapsbilden.

Detaljerad utformning av depå och schaktöverbyggnad samt påverkan på siktlinjer från Älvsjö villastad studeras i kommande gestaltungsprogram och bedöms inte i denna MKB.

5.4 Rekreation och sociala värden

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

Ofta kopplas begreppet rekreation till friluftsliv och höga naturvärden, men en korrelation mellan höga naturvärden och rekreativvärden är inte alltid given. Forskningen visar på ett tydligt samband mellan tillgång till grönområden generellt och främjande effekter på människors fysiska och psykiska hälsa. Mindre naturområden som trädgångar, enskilda träd och bostadsnära platser eller stråk med vegetation samt utblickar mot träd och annan vegetation (visuell grönska) erbjuder ofta rekreativvärden i form av lek-, vistelse- och upplevelsevärden. Rekreativvärden kan även finnas i byggd miljö, exempelvis i idrottsanläggningar, på lekplatser och bollplaner.

Rekreativvärden är en del av sociala värden i ett område. Social hållbarhet handlar på makronivå om att bygga ett jämlikt och inkluderande samhälle där en hållbar utveckling kommer alla grupper i samhället till del. För stads- och transportplanering innebär det bland annat att motverka och kompensera för socioekonomiska skillnader mellan bostadsområden och att verka för ett samhälle där alla grupper kan delta på jämlika villkor.

Indikatorer för bedömning av social hållbarhet har varit *tillgänglighet, inkluderande och attraktiva offentliga rum, trygghet och säkerhet, hälsa och rekreation samt barnperspektiv och barnrätt*.

5.4.1 Nuvarande förhållanden

Älvsjö industriområde är ett verksamhetsområde med ett stort antal anställda, samt även tillfälliga besökare. Verksamheterna består främst av lätt industri, lagerlokaler, kontorshotell och några butiker som är öppna för allmänheten, exempelvis Centro Kakel. I området finns även Teknik- och servicegymnasiet, kommersiella lokaler för padel samt lokaler för simskola och babysim. Många av gymnasieskolans elever reser hit från andra delar av staden, och busslinjerna till och från Älvsjö/Hagsätra är av stor betydelse för tillgängligheten. Ett fåtal boende finns på Grossistvägen, där SHIS Bostäder erbjuder genomgångsboende.

En busslinje mellan Älvsjö station och Sköndalsbro trafikerar Älvsjö industriområde. Anslutning med bil sker med infart från Huddingevägen, samt med en gång- och cykelväg parallellt med Huddingevägen, som löper mellan Älvsjö idrottsplats och söderut genom Hagsätraskogens naturreservat. Väster och öster om området för planerad depå ligger bostadsområdena Älvsjö villastad respektive Hagsätra och Örby.

Hagsätraskogens naturreservat bidrar med höga rekreativvärden och sociala värden till området. Den omgivande storskaliga infrastrukturen med tätbefolkade bostadsområden gör behovet av en grön oas särskilt stort. Flera tar sig till Älvsjö industriområde med bil för att promenera och vistas i skogen, då området är omgivet av barriärer. Det intilliggande området Ormkärr i Hagsätra med omkring 2 000 invånare består dels av radhus, dels av lamell- och punkthus där de boende saknar egen trädgård.

Skogen i Hagsätraskogens naturreservat har en orörd karaktär med träd i olika åldrar. Det finns en bred öppen dalgång som går genom naturområdet. Det är i denna dalgång som gående och cyklister kommer in från den södra delen av Älvsjö industriområde. Genom dalgången löper Ormkärrsbäcken som mynnar ut i Ormkärnsdammen. Här finns också ett flertal sittmöbler, en inhägnad hundrastplats och möjligheter att grilla. Mellan skogen och dalgången finns brynsmiljöer med gamla ekar. Flera gångvägar och mindre stigar leder genom området och även vid Älvsjö pendeltågsdepå är det möjligt att ansluta till skogen. Miljön erbjuder allmänheten stillhet och strövområden, samt upplevelser och lek i den topografiskt varierade naturen. Skogen med dess

klippor och dalgångar uppvisar orörda delar, ett öppet landskap, berg i dagen och byggd utrustning för motion, lek och möten. Under åren 2023 och 2024 har äventyrsstig, utegym och grillplatser byggts, som kompletterar befintliga sittbänkar och konstnärlig utsmyckning i form av vilda djur, se Figur 24.

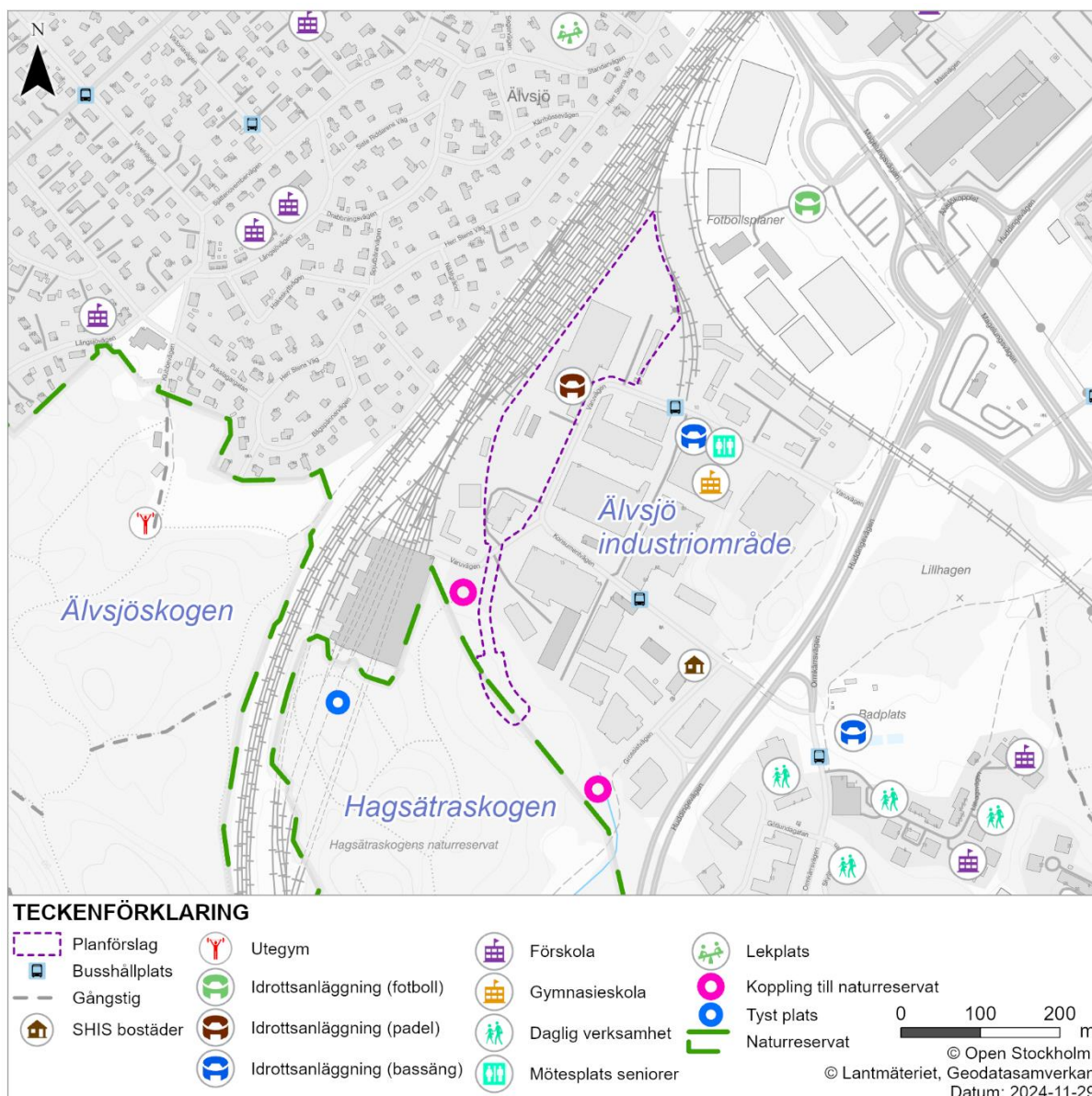
Reservatsbeslutet för Hagsätraskogens naturreservat anger: "Trots närliggande bullerkällor finns möjligheten att uppleva rofylldhet och tystnad på några platser i området. Fler tysta och rofyllda platser kan skapas genom bullerdämpande åtgärder." I den digitala guiden "Naturkartan" finns två tysta platser utpekade i naturreservatet. Den ena ligger söder om Älvsjö pendeltågsdepå på en topografisk höjd och den andra längre söderut, närmare Ormkärr.

Älvsjö idrottsplats ligger i anslutning till området för depån och är en viktig plats för många idrottande barn och unga i ett stort upptagningsområde. Dock skär Nynäsbanan av idrottsplatsen från Älvsjö industriområde.

Älvsjö industriområde i sig har mycket små rekreativvärden och sociala värden och är inte heller en säker plats för barn och unga att vistas i på grund av bristfälliga ytor för fotgängare och avsaknad av trafikreglering på bil- och bussgator. De stora barriärerna som omger Älvsjö industriområde och Hagsätraskogen innebär idag att tillgänglighet till skogen samt framkomlighet dit för gående och cyklister är bristfälliga. Många besökare kör bil till platsen och parkerar i industriområdet, antingen för att besöka den handel och service som finns eller för att ströva i skogen och gå med hund. Ingången från Ormkärr till den södra delen av naturreservatet är trygg och trafiksäker genom att den är belägen i ett bostadsområde med separat gång- och cykelväg. Ingångarna från Älvsjö industriområde intill den planerade depån är däremot mindre trygga och säkra på grund av trafiksäkerhetsbrister och bristfälliga siktlinjer för fotgängare.



Figur 22. Entrén till Hagsätraskogen vid planområdets gräns.



Figur 23. Rekreativvärden och sociala värden. Älvsjö industriområde ligger i direkt anslutning till Hagsätraskogens naturreservat. Järnvägen skär av området från Älvsjöskogens naturreservat och Huddingevägen bildar ytterligare en kraftig barriär. Källa: Stockholms stad. Källa naturreservat: Naturvårdsverket. Källa SHIS-bostäder: Sweco.



Figur 24. I naturreservatets dalgång finns sittplatser och skulpturer föreställande vilda djur. Foto: Sweco.



Figur 25. Hagsätraskogen är topografiskt varierad och den högre delen har en orörd och trolsk karaktär.
Foto: Sweco.

5.4.2 Bedömningsgrunder och metodik

Social hållbarhet i förhållande till tunnelbanans erforderliga service- och teknikbyggnader, såsom depån, handlar dels om anläggningens påverkan på befintliga rekreationsvärden och sociala värden, dels om enskilda platser utformning och funktion för en god gestaltad livsmiljö.

Platsanalys genom kartläggning av områdets karaktär, målpunkter och verksamheter, platsbesök vid flera tillfällen samt dialog med besökare och verksamma i Älvsjö industriområde har varit en del av metodiken för att kunna dra slutsatser kring rekreationsvärden och sociala värden i området.

Platsbesök i Älvsjö industriområde och Hagsätraskogen genomfördes i januari 2024. Utifrån samtal med besökare och verksamma i Älvsjö industriområdet kunde slutsatser dras kring platsens rekreationsvärden och sociala värden och bedömningar av depåbyggnationens påverkan under bygg- och drifttiden göras.

Analysramen utgår från preliminär social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys för järnvägsplanen för spårlinjen, med ett förenklat förfarande där fokus har varit på analys av Hagsätraskogen som social och rekreativ resurs.

Bedömningsskala värden

- **Låga värden:** Mindre goda förutsättningar för rekreation och social hållbarhet i området på grund av avsaknad av stadsliv, tillgängliga grönområden, offentliga rum och/eller samhällsservice. Områden med bristande trygghet och säkerhet för invånarna och barn i synnerhet, med negativa återverkningar på jämlikhet och jämställdhet. Det kan vara industriområden, hamnar eller andra platser som inte har planerats för bostäder och samhällsservice och/eller är obefolkade stora delar av dygnet.
- **Måttliga värden:** Goda förutsättningar för rekreation och social hållbarhet i området på grund av stadsliv, tillgängliga grönområden, offentliga rum och/eller samhällsservice som bidrar till jämlikhet och jämställdhet. Upplevd trygghet och säkerhet för invånarna och barn i synnerhet. Det kan vara parker, lekplatser, gator, torg och bostadsområden som har planerats för allmänheten och/eller andra befolkade offentliga rum.
- **Höga värden:** Mycket goda förutsättningar för rekreation och social hållbarhet i området på grund av ett attraktivt stadsliv, tillgängliga grönområden, offentliga rum och/eller samhällsservice som bidrar till jämlikhet och jämställdhet. Stor upplevd trygghet och säkerhet för invånarna och barn i synnerhet. Det kan vara parker, lekplatser, gator, torg, bostadsområden och/eller andra attraktiva platser som har

Bedömningsskala effekter

- **Stora negativa effekter** uppstår när möjligheten att använda området förstörs för alla/vissa invånargrupper och/eller när sociala värden såsom platser och grönområden för rekreation, attraktivt stadsliv, tillgänglighet, trygghet och jämlikhet kraftigt försämras.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när möjligheten att använda området minskar för alla/vissa invånargrupper och/eller när sociala värden såsom platser och grönområden för rekreation, attraktivt stadsliv, tillgänglighet, trygghet och jämlikhet försämras.
- **Små negativa effekter** uppstår när möjligheten att använda området minskar för alla/vissa invånargrupper i liten utsträckning och/eller när sociala värden såsom platser och grönområden för rekreation, attraktivt stadsliv, tillgänglighet, trygghet och jämlikhet försämras i liten grad.
- **Små positiva effekter** uppstår till exempel när möjligheten att använda området förbättras för alla invånare i liten utsträckning och/eller när sociala värden såsom platser och grönområden för rekreation, attraktivt stadsliv, tillgänglighet, trygghet och jämlikhet ökar i liten grad.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår till exempel när möjligheten att använda området förbättras för alla invånare och/eller när sociala värden såsom platser och grönområden för rekreation, attraktivt stadsliv, tillgänglighet, trygghet och jämlikhet ökar.
- **Stora positiva effekter** uppstår till exempel när möjligheten att använda området förbättras i hög grad för alla invånare och/eller när sociala värden såsom platser och grönområden för rekreation, attraktivt stadsliv, tillgänglighet, trygghet och jämlikhet ökar i hög grad.

5.4.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Hagsätraskogen är en stor resurs för industriområdet och dess omgivningar avseende rekreation och sociala värden. Anpassningar kommer att göras så att tillgänglighet till Hagsätraskogen säkerställs under drifttiden.

Älvsjö industriområde i sig har idag mycket små rekreationsvärden och sociala värden. Dessa bedöms påverkas i mycket låg grad av depån.

Viss påverkan på rekreationsvärden och sociala värden sker dock vid en utbyggnad av planförslaget genom att trädklädd mark tas i anspråk i Hagsätraskogen (utanför naturreservatet). Berörda entréer till naturreservatet kommer att återställas efter byggtiden. Återställning till skogsmark och brynmiljö kommer dock att ta tid och därmed påverka rekreationsvärden negativt. Därtill påverkas sociala värden av att områdets tillgång till padelverksamhet för bland annat barn och unga försvinner i och med rivning av fastigheten Leverantören 2 som ägs av Stockholms stad och används för kommersiell idrottsverksamhet.

Den tysta plats nära depån som pekas ut i Naturkartan, på en topografisk höjd inom Hagsätraskogens naturreservat, bedöms inte påverkas av buller från depån, se Figur 23.

5.4.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Inga övriga åtgärder är aktuella.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Hagsätraskogen som målpunkt bedöms få en avgörande roll även för de invånare som kan tänkas bo här i framtiden. Åtkomst till skogen med tydliga entréer och möjligheten till ett framtida gång- och cykelstråk från Älvsjö industriområde bör värnas vid återställning efter byggtiden.

Återplantering behöver göras på ett sådant sätt att karaktären av skog i området nära naturreservatsgränsen bibehålls.

5.4.5 Konsekvensbedömning

Påverkan och effekter bedöms som små negativa, dels på grund av den tid som återställande av mark och återväxt av vegetation innebär, dels på grund av rivning av fastigheten Leverantören 2, där det idag finns en padelhall som erbjuder idrottsmöjligheter till bland annat barn och unga. Verksamheten bedöms kunna flytta till en annan lokal. Sammantaget bedöms planförslaget medföra små negativa konsekvenser för rekreation och sociala värden i området. Efter återställning av naturmark samt entré finns möjligheter att konsekvenserna mildras.

5.5 Naturmiljö

Naturmiljö är ett begrepp som bör tolkas brett och kan omfatta allt från enskilda skyddsvärda träd till hela landskapsbilder. Naturmiljön i ett område är en helhet som påverkas av de platsspecifika förutsättningarna, som berggrunden, jordtypen, yt- och grundvattenförhållandet, alla olika naturtyper och växter, djur samt andra organismer både på land och i vatten. Tillsammans skapar alla delar den naturmiljö som finns i området. Naturmiljö omfattar all natur, inte bara den som är värdefull och orörd, och finns således även i tätortsnära områden.

5.5.1 Nuvarande förhållanden

Skyddade områden och riksintresse för naturmiljö

Planförslaget berör både en del av Älvsjö industriområde och en del av Hagsätraskogen. Stora delar av Hagsätraskogen ingår i Hagsätraskogens naturreservat som finns noggrannare beskrivet under avsnitt 3.6.2.1. Området omfattas inte av skydd enligt Natura 2000, Nationalparker eller riksintresse för naturmiljö. Inom Älvsjö industriområde saknas naturvärden då området idag består av hårdgjorda ytor och verksamhetsbyggnader. Hagsätraskogen i sin helhet har förhöjda naturvärden och större delar av skogen ingår i naturreservatet. Även vissa områden utanför naturreservatsgränsen har en mer orörd karaktär med förhöjda naturvärden. Området närmast depån är främst en brynmiljö med yngre träd och sly.

Naturvärden

Under sommaren 2024 genomfördes en naturvärdesinventering enligt svensk standard SS 199000:2023 för planförslaget vilken omfattade en stor del av Hagsätraskogen. Resultatet finns detaljerat beskrivet i underlagsrapporten PM Naturvärdesinventering². Vidare utfördes även fördjupade artinventeringar av häckfåglar³, groddjur⁴ och fladdermöss⁵. Området som inventerades utgörs av Hagsätraskogen, både utanför och innanför naturreservatsgränsen. Inventeringsområdet domineras av skogliga miljöer i form av hållmarkstallskog, barrblandskog och triviallövskog med inslag av ek. Den södra och sydöstra delen av inventeringsområdet utgörs av en gammal åkermark som kantas av skogsbryn med grova och vidkroniga ekar.

Söder om inventeringsområdet ligger Ormkärnsbäcken som löper genom en bred öppen dalgång i Hagsätraskogens naturreservat.

Inom området för planförslaget ingår tre naturvärdesobjekt, se Figur 26. Naturvärdesobjekt 1 har klassats till naturvärdesklass 4 – visst naturvärde, och består av talldominerad barrskog med ett påtagligt inslag av asp, ek, björk och rönn. Trädskiktet är ungt till medelålders och fältskiktet består av bland annat vitsippa, blåbär, örnbräken och sly av björk och rönn. Död ved förekommer i området. Vid naturvärdesinventeringen inventerades särskilt skyddsvärda träd och naturvärdesträd inom det utredningsområde som omfattade de olika vändspårsalternativen som beskrivs under avsnitt 4.2.2 *Lokalisering vändspår*. I området närmast Varuvägen och pendelstågsdepån finns tre tallar i närheten av byggnaden som är av grövre karaktär. Detta

² Region Stockholm, 2024. PM Naturvärdesinventering. Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö – Järnvägsplan depå

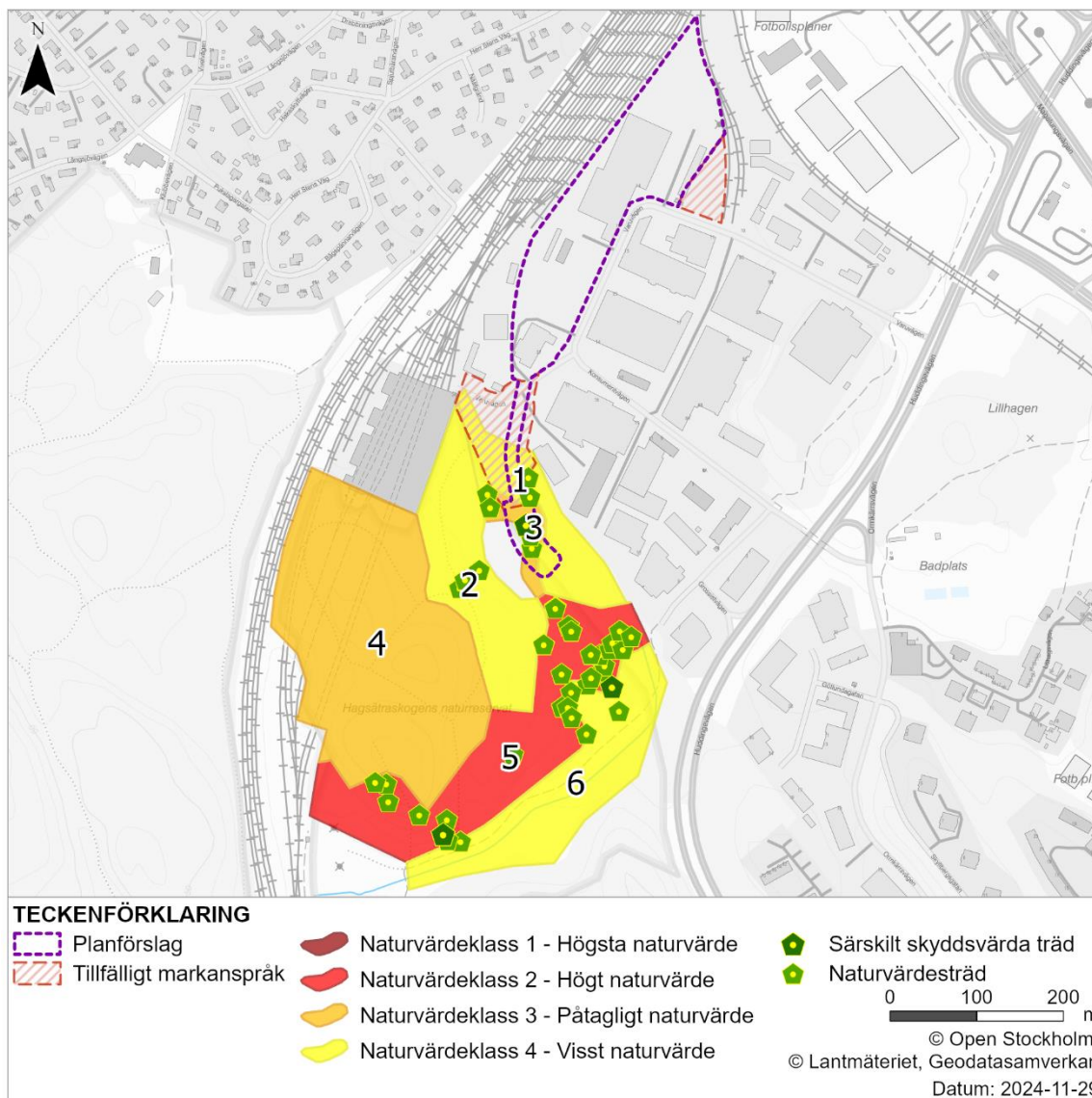
³ Region Stockholm, 2024. PM Häckfågel. Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö – Järnvägsplan depå

⁴ Region Stockholm, 2024. PM Groddjur. Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö – Järnvägsplan depå

⁵ Region Stockholm, 2024. PM Fladdermöss. Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö – Järnvägsplan depå

område ingick inte i ytorna för vändspårsalternativen och finns därför inte utpekade i Figur 26 och Figur 29.

Naturvärdesobjekt 2 har klassats till naturvärdesklass 4 – visst naturvärde, och består av barrskog på fuktigare mark med ett stort inslag av björk, asp, sälg och gråal. Trädsnittet är relativt ungt med viss skiktning och enstaka äldre träd. Död ved förekommer i sparsam mängd och vissa lövträd med bohål förekommer.



Figur 26. Klassificerade naturvärdesobjekt och identifierade värdefulla träd från utförd naturvärdesinventering under sommaren 2024. Området mellan naturvärdesobjekt 2 och 3 utgörs av berghäll/berg i dagen.

Naturvärdesobjekt 3 har klassats till naturvärdesklass 3 - påtagligt naturvärde. Biotopen består av trädbeklädda hållar med senvuxna ekar som omger en sänka med en mindre vattensamling som utgör ett lekvattnen för groddjur. I trädsnittet finns medelålders ek, tall, björk och asp med ett fåltskikt bestående av bland annat blåbär, lingon, vitsippa, smultron och liljekonvalj. Inom området finns sparsamt med död ved och ett småvatten med träd på socklar.

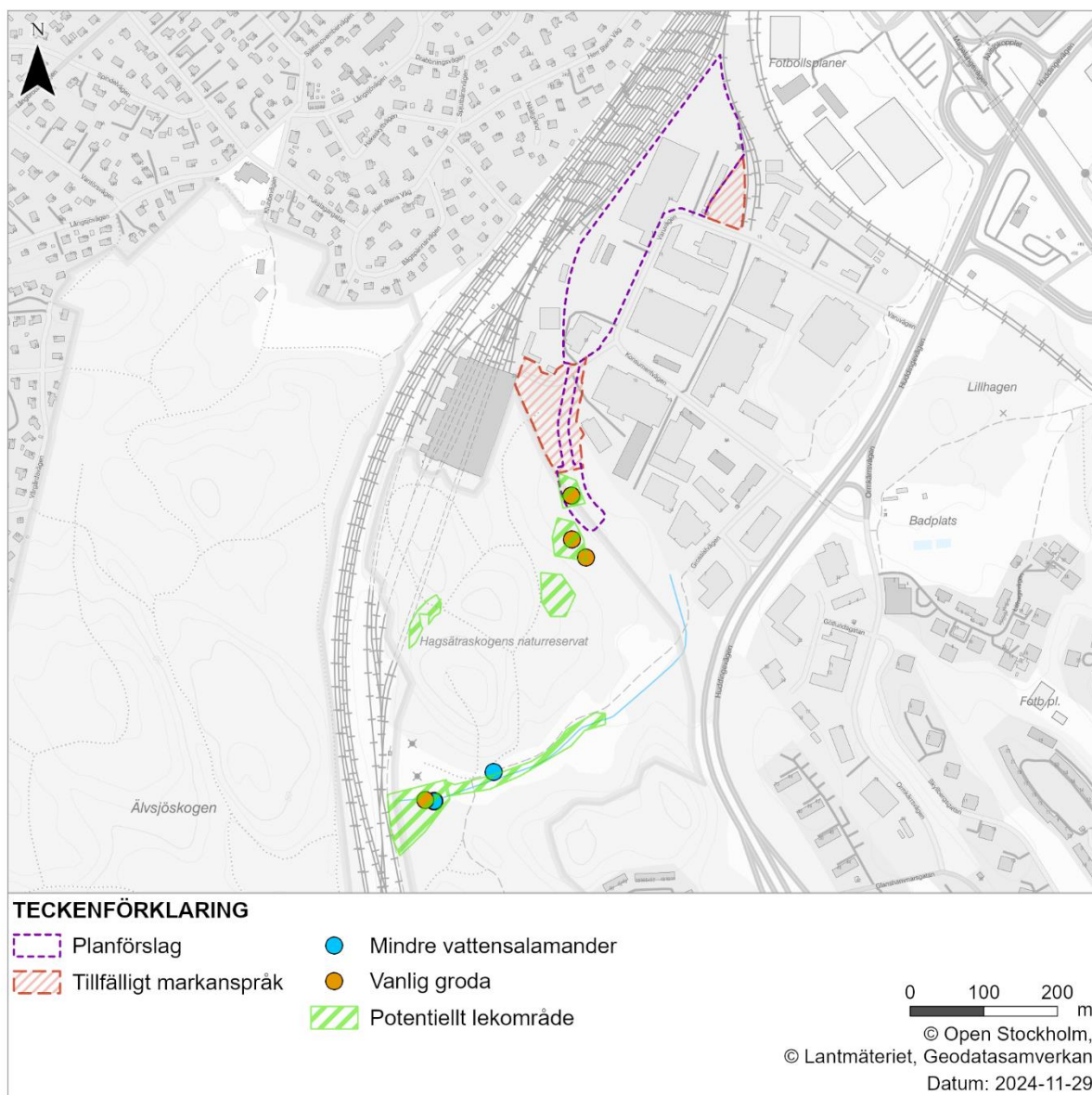
De delar av inventeringsområdet som inte ingår i någon naturvärdesbiotop klassas som övriga områden. Dessa ytor bedöms inte uppnå lägsta naturvärdesklass för denna inventering – naturvärdesklass 4. Dessa ytor består enbart av berg i dagen och är utpekade i naturvärdesinventeringen som ett värdelement.

Skyddade arter

Vid naturvärdesinventeringen hittades tre fridlysta arter (blåsippa, gullviva och vanlig groda) och två rödlistade arter (ekticka (NT) och talticka (NT)). Endast vanlig groda återfanns inom området för tillfälligt markanspårk. Inga invasiva arter påträffades. Även särskilt skyddsvärda träd och naturvärdesträd identifierades och mättes in i samband med inventeringen, se Figur 26. Totalt identifierades ett särskilt skyddsvärt träd (en tall som utgör grovt hålträd) och 20 naturvärdesträd (hålträd eller andra träd som är av värde för biologisk mångfald).

Fladdermusinventeringen visar att fladdermöss förekommer inom inventeringsområdet. Totalt noterades tre olika arter under inventeringen; nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*) och större brunfladdermus (*Nyctalus noctula*). Dessa arter är generella i sina biotopval och påträffas ofta i urbana miljöer som parker och stadsnära skogar. Inspelningar av ljud från autoboxarna (se avsnitt 5.5.2) visar att fladdermössen vistas framför allt söder om planförslaget i den öppna brynmiljön ut mot Ormkärresbäcken samt vid småvattnen uppe i skogen där träden öppnar upp sig. Inom området för vändspårstunneln ut mot Älvsjö industriområde, var det lite aktivitet från fladdermöss. Analyser av ljudinspelningarna visar även att nordfladdermus och dvärgpipistrell födosöker inom inventeringsområdet, i anslutning till exempelvis småvatten i skogen, och att fynden av större brunfladdermus kom från förbipasserande individer. Större brunfladdermus är en art som födosöker i det öppna luftrummet på relativt hög höjd, vilket gör att det inte går att säkerställa att den är knuten till Hagsätraskogen.

Under april 2024 utfördes en groddjursinventering inom Hagsätraskogen. Vid inventeringen observerades vanlig groda (*Rana temporaria*) och romsamlingar i Ormkärresdammen samt i två av de tre undersökta vattensamlingarna i nordöstra delen av skogsområdet, se Figur 27. Mindre vattensalamander (*Lissotriton vulgaris*) påträffades i Ormkärresdammen samt i Ormkärresbäcken.



Figur 27. Observerade potentiella lekområde för groddjur samt observerade fynd vid groddjursinventeringen.

Vid häckfågelinventeringen identifierades 28 olika fågelarter. Samtliga identifierade arter är vanligt förekommande i stadsmiljöer. Sex av arterna är särskilt skyddsvärda (även så kallade prioriterade arter) genom rödlistning varav en (spillkråka) även är angiven i bilaga 1 till fågeldirektivet. De rödlistade arterna som identifierats är duvhök (*Accipiter gentilis*), grönsångare (*Phylloscopus sibilatrix*) rödvingetrast (*Turdus iliacus*), spillkråka (*Dryocopus martius*), svartvit flugsnappare (*Ficedula hypoleuca*), och taltita (*Poecile montanus*). Samtliga arter är enligt rödlistan klassificerade som nära hotade (NT). Hagsätraskogen kan för vissa av de identifierade fågelarterna utgöra häckningsområde. Av de rödlistade arterna bedöms grönsångare, svartvit flugsnappare och taltita möjligen kunna häcka inom planförslaget, även om det inte är en optimal häckningsmiljö. Duvhök, spillkråka och rödvingetrast observerades födosökande men bedöms inte häcka inom Hagsätraskogen. Vid häckfågelsinventeringen kunde inga häckningar av de rödlistade arterna som återfanns bekräftas. Av de arter som inte är rödlistade kunde man vid inventeringen säkerställa att blåmes (*Cyanistes caeruleus*) och större hackspett (*Dendrocopos major*) häckade inom Hagsätraskogen. Hela inventeringen med detaljerad artförekomst går att läsa i PM Häckfågel.

I tidigare fynd från artportalen har observationer av mindre hackspett (*Dryobates minor*) registrerats men inga observationer skedde under vare sig groddjursinventeringen, häckfågelinventeringen eller naturvärdesinventeringen. Mindre hackspett är rödlistad som NT. Mindre hackspett lever i löv- och blandskog med förekomst av äldre lövträd, särskilt al, björk och asp. Inom inventeringsområdet för häckfågel är det framför allt brynmiljön med äldre ekar ut mot Ormkärresbäcken som bedöms vara intressant miljö för arten. Planförslaget bedöms endast vara aktuellt för sporadiska besök av arten. Utifrån att flertalet platsbesök utfördes under våren och sommaren 2024 utan att mindre hackspett observerades, bedöms det inte troligt att den häckade i Hagsätraskogen under våren/sommaren 2024. Med tanke på artens habitatkrav bedöms planförslaget inte utgöra en häckningsmiljö för mindre hackspett.

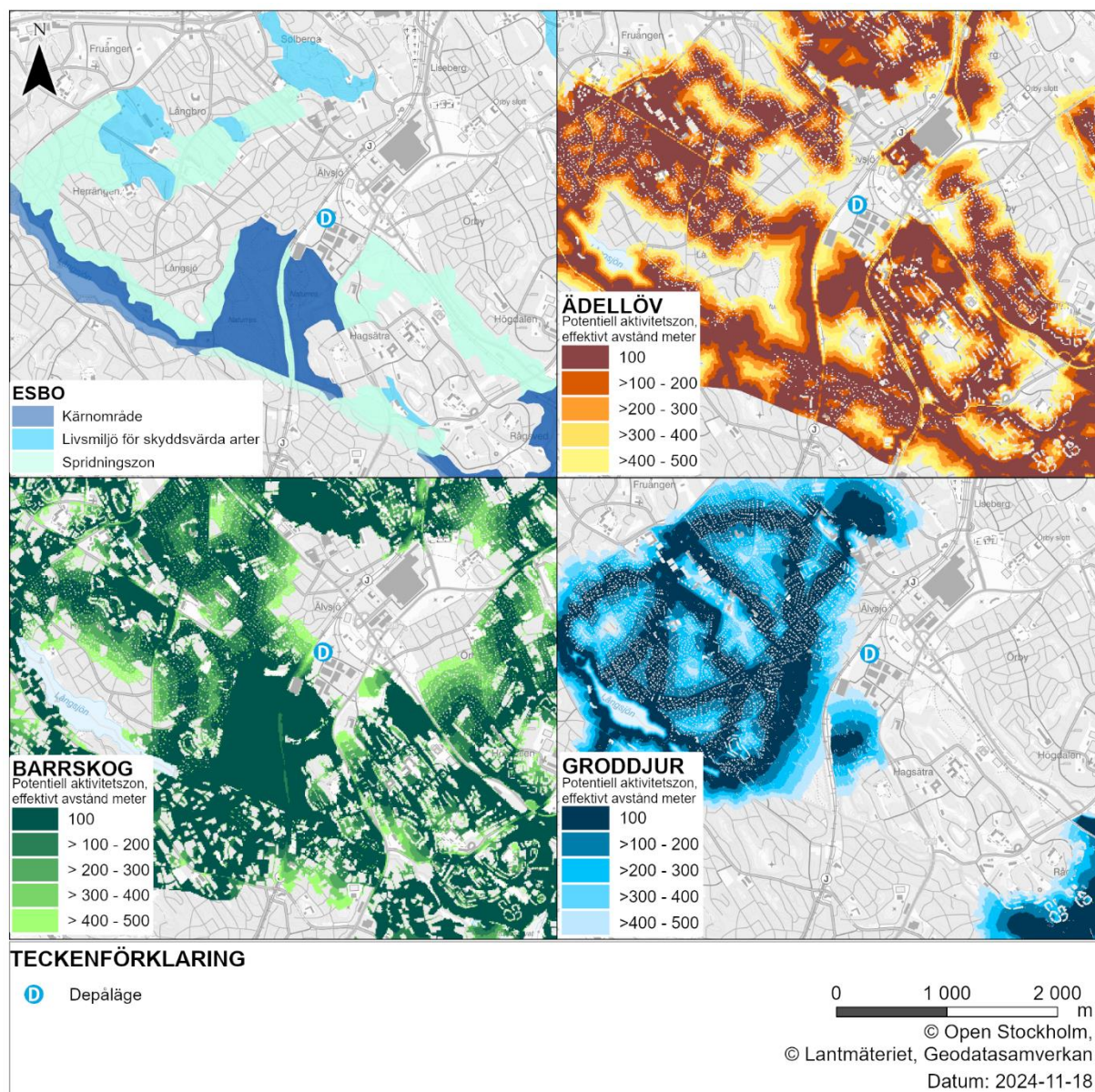
Habitatnätverk och Ekologisk särskilt betydelsefulla områden (ESBO)

Inom Hagsätraskogens naturreservat finns en varierad skogsmiljö med både äldre barrträd och ädellövträd med inslag av en hel del död ved. Dessa miljöer utgör värdefulla livsmiljöer för insekter, fåglar, svampar och många andra arter och ger området en funktion som en ekologisk spridningszon. Hagsätraskogen, både naturreservatet och skogsområdet utanför reservatsgränsen, är utpekade av Stockholms stad som ett ekologiskt särskilt betydelsefullt område (ESBO), se Figur 28. ESBO är ett område vars ekologiska funktioner är avgörande för ett långsiktigt bevarande och stärkande av stadens biologiska mångfald. Områdena är uppdelade utifrån tre olika huvudfunktioner: Ekologiskt särskilt betydelsefullt kärnområde, Ekologiskt särskilt betydelsefull livsmiljö för skyddsvärda arter (utöver kärnområden) och Ekologiskt särskilt betydelsefull spridningszon⁶. Hagsätraskogen tillhör kategorin Ekologiskt särskilt betydelsefullt kärnområde (Stockholms stad, 2024).

Stockholms stad har utifrån miljöövervakning och ekologisk kunskapsuppbyggnad tagit fram och beskrivit tre olika habitatnätverk; groddjur, barrskog och ädellöv (Figur 28). Hagsätraskogen ingår i samtliga tre habitatnätverk. Habitatnätverket för ädellövskog har en potentiell livsmiljö längs med Ormkärresbäcken medan planförslaget ligger inom det område som är mer än 300 meter från kärnområdet, men som ändå är en potentiell aktivitetszon. Gällande habitatnätverket för barrskog är området för planförslaget utpekade som potentiell livsmiljö då området är en tallskog.

Delar av planförslaget ligger inom potentiell aktivitetszon för groddjur, vilken ligger över 400 meter från den utpekade potentiella livsmiljön Ormkärresdammen och Ormkärresbäcken. Vid utförd groddjursinventering identifierades fyra småvatten uppe i skogen varav det pågick lek och romläggning i två av småvattnen. Senare under säsongen konstaterades att småvattnen inte var grundvattenberoende utan får tillförsel av vatten via nederbörd vilket gör att det vid torra vårar och somrar finns en stor risk att de torkar ut. Detta gör att småvattnen inte är optimala som lekvatten och att det föreligger risk att rom som läggs där inte hinner utvecklas till adulta/vuxna individer om det är en torr vår/sommar.

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



Figur 28. Översikt över stadens utpekade habitatnätverk samt ekologiskt särskilt betydelsefullt område (ESBO) (övre vänstra hörnet). Habitatnätverk för barrskog – nedre vänstra hörnet, habitatnätverk för groddjur – nedre högra hörnet och habitatnätverk för ädellöv – övre högra hörnet. Källa: Stockholms stad.

5.5.2 Bedömningsgrunder och metodik

Naturvärdesinventeringen är utförd med kartläggningsnivån *NVI detalj* med tillägg naturvärdesklass 4. Det innebär att naturvärdesbiotoper (NVB) som är minst 100 kvadratmeter stora, och som bedöms uppnå naturvärdesklass 1 – 4, registreras. Inom kartläggningsnivån *detalj* ingår även registrering av värdeelement. Hela inventeringsområdet har bedömts med samma noggrannhet.

Fladdermusinventeringen utfördes med en manuell inventering (fältbesök med handhållen utrustning för inspelning av ultraljud från fladdermössen) och kompletterades med en inventering med autoboxar, som är en akustisk inventeringsmetod där stationär inspelningsutrustning sätts ut för att registrera ultraljuden. Inventeringen med autoboxar genomfördes nattetid den 1–3 juli 2024 och den manuella inventeringen natten den 1–2 juli.

En inventering av groddjur utfördes i fält under två kvällar i april då eftersökning gjordes av både lämpliga habitat och bekräftad lek av groddjur. Vid identifierad lek artbestämdes de groddjur som lekt på platsen.

Inventeringen av häckfågel genomfördes under tre tillfällen i maj. Samtliga observerade fågelarter noterades och bedömdes om det var möjligt att respektive art häckade i området.

Samtliga groddjur, fladdermöss och vilda fåglar är fridlysta i hela Sverige. Angående fridlysningen av fåglar går det att läsa i §4 att det är förbjudet att avsiktligt fånga eller döda vilda fåglar (1), avsiktligt förstöra eller skada vilda fåglars bon eller ägg eller bortföra sådana fåglars bon (2), samla in vilda fåglars ägg, även om de är tomma (3), och avsiktligt störa vilda fåglar, särskilt under deras häcknings- och uppfödningssperiod (4), om inte störningen saknar betydelse för att:

a) bibehålla populationen av fågelarten på en tillfredsställande nivå, särskilt utifrån ekologiska, vetenskapliga och kulturella behov, eller

b) återupprätta populationen till den nivån.

Fladdermöss är fridlysta i enligt §4a där det anges att det är förbjudet att avsiktligt fånga eller döda djur (1), avsiktligt störa djur, särskilt under djurens parnings-, uppfödningss-, övervintrings- och flyttperioder (2), avsiktligt förstöra eller samla in ägg i naturen (3), och skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplats (4).

För vanlig groda och mindre vattensalamander (de arterna som återfanns vid inventeringen) omfattas fridlysningen enligt den §6 i artskyddsförordningen vilken innebär att det är förbjudet att döda, skada, fånga eller på annat sätt samla in exemplar (1), och ta bort eller skada ägg, rom, larver eller bon (2). Det finns vissa arter av groddjur som även är fridlysta genom §4a men inga fynd av dessa arter har skett inom Hagsåtraskogen.

Som tidigare nämnts är alla fåglar fridlysta enligt §4 artskyddsförordningen men enligt Naturvårdsverkets handbok för artskyddsförordningen (Naturvårdsverket, 2009) ska arter som är markerade med B i bilaga 1 till artskyddsförordningen, rödlistade arter samt sådana arter som uppvisar en negativ trend prioriteras i skyddsarbetet.

Samtliga inventeringar ligger till grund för bedömning av områdets värde.

Bedömningsskala värden

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

Bedömningsskala effekter

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

5.5.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Skyddade områden och riksintresse för naturmiljö

Inga fysiska intrång kommer att ske ovan mark inom naturreservatet. En begränsad del av bergtunneln ligger under naturreservatet. Tillstånd för de ingrepp som kommer ske inom naturreservatet, som ej är i enlighet med reservatsföreskrifterna, söks separat hos Stockholms stad, se avsnitt 10.4.6. Inom Hagsätraskogens naturreservatet finns Ormkärssdammen som omges av en lövsumpskog. Området bedöms få sitt vatten dels från ett dike som löper i öst-västlig riktning, dels från omkringliggande höjdområden, och bedöms inte vara grundvattenberoende. Övriga områden med vatten inom höjdområdet i norra delen av naturreservatet bedöms inte heller vara grundvattenberoende, utan markvattenberoende. Vid naturvärdesinventeringen i början av juni 2024 var dessa vattenområden nästintill uttorkade. Det bedöms därmed att de redan i nuläget riskerar att naturligt torka ut vid utebliven nederbörd. Grundvattenrören som installerades i höjdområdet var torra vid mättillfällena under sommaren 2024.

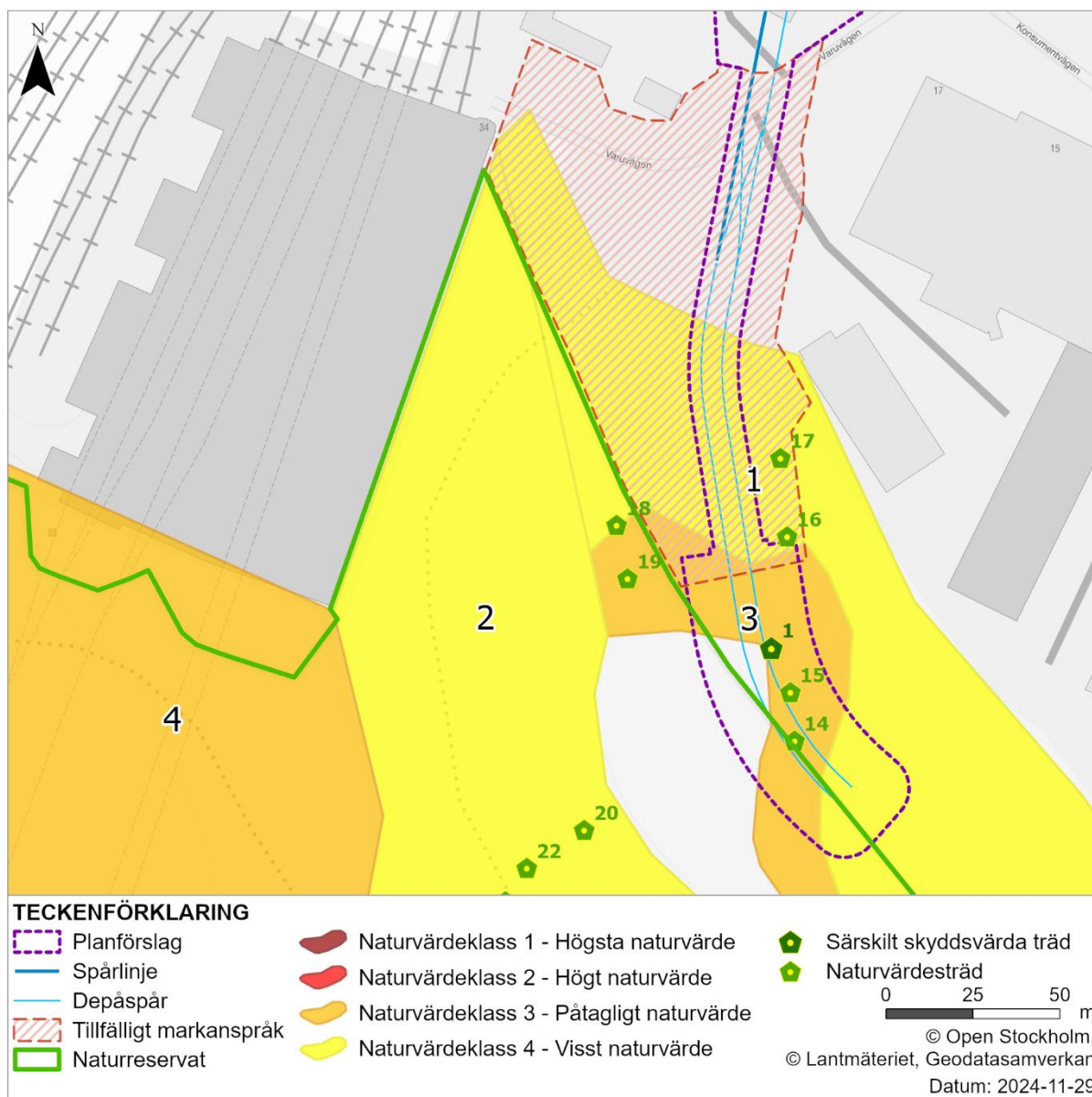
Naturvärden

Fysiska ingrepp i naturmiljön kommer att ske i den delen av vändspåret som anläggs i betongtunnel samt ytor för tillfälliga markanspråk. Detta innebär att naturmarken och den vegetation som finns där idag kommer att tas bort inför byggtiden för att sedan återplanteras/återställas. Efter byggtiden kommer naturvärdena på platsen vara mycket begränsade men på längre sikt finns det goda förutsättningar att området utvecklar nya naturvärden. Samtliga områden som påverkas av att vegetationen tas bort ligger utanför naturreservatets gränser, se Figur 29. Intrång kommer att ske i naturvärdesobjekt 1, 2 och 3, se Figur 26. Totalt är det cirka 4200 kvadratmeter av naturvärdesobjekt 1, cirka 100 kvadratmeter av naturvärdesobjekt 2 och cirka 300 kvadratmeter av naturvärdesobjekt 3 som kommer att schaktas bort. Det är främst brynmiljöer med yngre blandskog, företrädesvis tall, som påverkas. I området

närmast pendeltågsdepån finns det tre grövre tallar. Området kommer under byggtiden att användas som tillfälligt markanspråk för etablering för entreprenör. Möjlighet att spara och skydda träden kommer att utredas vidare i samband med produktionsplanering.

Två naturvärdesträd (nummer 16 och 17 i Figur 29) kommer att avverkas då de ligger inom det öppna schaktet. Ytterligare två naturvärdesträd (nummer 18 och 19 i Figur 29) ligger strax utanför schaktet och ett särskilt skyddsvärt träd (nummer 1 i Figur 29) ligger ovanpå bergtunneln. Dessa kommer inte påverkas.

Omkringliggande natur och befintliga småvatten inom naturvärdesobjekt 3 kommer inte påverkas av en grundvattensänkning från tunneln, då vegetationen och småvattnen i området inte är grundvattenberoende.



Figur 29. Berörda naturvärdesobjekt och inmätta naturvärdesträd och särskilt skyddsvärda träd som identifierades vid naturvärdesinventeringen 2024. Källa naturreservat: Naturvårdsverket.

Skyddade arter

De tre arterna som identifierades är samtliga generella i sina biotopval och påträffas ofta i urbana miljöer, vilket bland annat innebär att de har en högre acceptans för ljusföroreningar. Belysningen från depån in mot skogsområdet kommer inte förändras jämfört mot i dagsläget.

Området som omfattar planförslaget bedöms vara en del av ett större födosöksområde för nordfladdermus och dvärgpipistrell. Arterna födosöker främst i brynmiljöerna längs med Ormkärrens bäcken samt vid småvattnet uppe i skogsområdet. Skogsområdet ut mot Älvsjö industriområde bedöms utifrån inventeringen inte vara någon attraktivt jaktmark och det bedöms inte finnas några yngelplatser, viloplatser eller övervintringsplatser inom området för planförslaget för någon av arterna. Större brunfladdermus jagar i det fria luftrummet vilket inte kommer påverkas. Efter att betongtunneln är färdig och marken ovanpå återställts kommer området successivt kunna återgå till en brynmiljö. Området är i dagsläget inte attraktivt för fladdermöss men beroende på hur återställningen utformas kan områdets värde som brynmiljö för födosök förbättras.

De identifierade fågelarterna vid häckfågelinventeringen är arter som är vanligt förekommande i urbana stadsmiljöer. Hagsätraskogen i sin helhet kan utgöra häckningsmiljö för vissa av de fågelarter som noterats vid inventeringen. Den brynmiljö som finns idag består främst av yngre/medelålders träd och sly med relativt låga värden för fåglar. Efter att tunneln är färdigställd kommer marken successivt kunna återgå till en brynmiljö.

För de prioriterade fågelarterna bedöms duvhök, mindre hackspett, spillkråka och rödvingetrast ej vara häckande inom området som påverkas. För övriga prioriterade arter bedöms det att de är vanligt förekommande arter i denna typ av skogsmiljö. Vidare bedöms det att den skogstypen som är inom planförslaget inte är deras primära val av häckningslokal. Hotbilden för grönsångare, svartvit flugsnappare och talltita är avverkning av grova eller gamla träd, borttagning av lövträd och i vissa fall borttagning av stående död ved. Inom planförslaget är det få grövre träd och främst barrträd i form av tall som kommer tas bort. Denna typ av livsmiljön finns även av liknande kvalitet utanför det område som påverkas. Denna bedömning gäller även för arterna blåmes och större hackspett som vid inventeringen konstaterades häcka inom Hagsätraskogen.

Schaktet för betongtunneln kommer att sträcka sig in i Hagsätraskogen, men bedöms utifrån omfattningen av det potentiella groddjursvattnet vid inventering i april 2024 ligga utanför vattenområdet, se Figur 27. Vid inventeringen kunde vanlig groda identifieras i det aktuella småvattnet. Småvattnet bedöms dock inte vara grundvattenberoende utan förses med vatten från nederbörd, vilket leder till att de periodvis torkar ut. Detta gör att småvattnet inte är optimalt som leklokal, även om det under vissa förutsättningar kan förekomma på platsen. Det nordligaste småvattnet ligger nära tunnelschaktet men arbeten sker inte inom vattenområdet. För att minimera risken att något vatten kan rinna ner i schaktet, kommer även nedre delen av byggtaketet förses med vattentät markduk. Marknivåerna på platsen där småvattnet ligger kommer inte förändras.

Habitatnätverk och Ekologiskt särskilt betydelsefullt område (ESBO)

Hagsätraskogen är av Stockholms stad utpekad som ESBO-kärnområde. Genom att anlägga betongtunneln kommer en del av kärnområdet att tillfälligt försvinna tills betongtunneln är färdigbyggd och återställningen av marken ovanför tunneln är utförd. Påverkansområdet är i ytterkanten av kärnområdet och ansluter inte till någon spridningszon, se Figur 28. Kärnområdet kommer tillfälligt att krympa med cirka 500 kvadratmeter men efter byggtiden kommer marken återställas till naturmark. Nuvarande naturvärden (medelålders tall och blandskog) kommer inte ha återställts till nuvarande ålder och värde till referensåret 2060 men det lägre fältskiktet så som

buskar och markvegetationen kommer ha återetablerats i området. Vissa naturvärden kommer därmed att försvinna och andra naturvärden utvecklas på platsen.

För habitatnätverket för ädellöv berörs endast det yttersta området av potentiella aktivitetszoner. Området där skogen avverkas ligger längre än 300 meter från den potentiella livsmiljön, som är ekmiljön längs med Ormkärrens bäcken söder om planförslaget, se Figur 28. Cirka 5400 kvadratmeter av den potentiella aktivitetszonen avverkas under byggtiden. Efter byggnationen kommer marken att återställas och med tiden finns möjlighet att området återutveckla naturvärden. Det kommer ta tid för den återställda/återplanterade skogen att återfå sina naturvärden och habitatnätverket kommer lokalt försvagas på denna plats, men inga potentiella spridningslänkar eller potentiella livsmiljöer kommer påverkas.

Betongtunneln ligger delvis inom en aktivitetszon för groddjur. Denna ligger dock över 400 meter från den potentiella livsmiljön vid Ormkärnsdammen, se Figur 28. Cirka 2900 kvadratmeter av den potentiella aktivitetszonen försvinner tillfälligt under byggtiden. Planförslaget kommer inte påverka den utpekade potentiella livsmiljön vid Ormkärnsbäcken och Ormkärnsdammen utan endast tillfälligt i ytterkanten av den potentiella aktivitetszonen. De identifierade småvatten uppe i Hagsätraskogen bedöms kunna vara potentiella leklokaler under de år som de inte torkar ut. Inget av dessa småvatten kommer försvinna. Skog kommer tas bort i kanten av ena hörnet av småvattnet men vegetationen kommer att återetableras på platsen under drifttiden. Borttagandet av vegetationen bedöms inte orsaka någon skada på småvattnet. Ytterligare ljusinstrålning bedöms snarare kunna skapa fläckar av solbelysta ytor som kan gynna de groddjur som leker i varmare vatten.

I habitatnätverket för barrskog kommer ingrepp ske i den potentiella livsmiljön under anläggningsskedet, se Figur 28. Skogen är idag blandskog med främst tall med visst inslag av trivallövskog. Cirka 6400 kvadratmeter av den utpekade potentiella livsmiljön kommer att försvinna. Inom Hagsätraskogen är denna livsmiljö dock en av de vanligaste miljöerna. Platsen som kommer att påverkas ligger i utkanten av den yta som är utpekad som livsmiljö och det finns inte någon potentiell spridningslänk till andra områden på platsen. När marken återställts och ny vegetation har planterats kommer det att ta lång tid innan området återfår de värden nuvarande träd ger till platsen. Habitatnätverket för barrskog kommer försvagas på platsen genom den förlorade ytan av potentiell livsmiljö. Med tiden kommer dessa naturvärden återetableras och på sikt bedöms ytan som påverkas åter kunna ingå i området som bedöms vara potentiell livsmiljö.

5.5.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Återställning av naturmark som påverkas av tillfälligt markanspråk ska ske efter att betongtunneln anlagts. Återställningen ska eftersträva att naturvärdena, som tagits bort i samband med byggnationen av anläggningen, på sikt ska kunna utvecklas och utveckla nya naturvärden. Slutlig utformning beslutas i samråd med ekologisk kompetens tillsammans med Stockholms stad i egenskap av förvaltare av naturreservatet och regleras i kommande genomförandeavtal mellan Region Stockholm och Stockholms stad. Det rekommenderas att eftersträva en luckig och näringsfattig brynmiljö med inhemska blommande och bärande buskar och blottade sand/grusytor som gynnar insekter och fåglar samt kan utgöra födosöksområde för fladdermöss.

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

Naturvärdesträd och skyddsvärda träd som tas ner ska läggas ut som faunadepåer, förslagsvis inom Hagsätraskogen.

Under byggtiden ska avgränsningar sättas upp mot Hagsätraskogens naturreservat för att säkerställa att inga intrång i naturreservatet sker.

Naturvärdesträd (nummer 18 och 19 i Figur 29) och skyddsvärda träd (nummer 1 i Figur 29) som ligger utanför byggarbetsplatsen bedöms inte påverkas men detta ska under fortsatt arbete och byggtiden säkerställas. Vid behov ska till exempel en skyddszon runt träden märkas upp för att förhindra påkörning eller åtgärder vidtas för att förhindra rotkompaktering.

Under byggtiden kommer byggstaketet runt schaktområdet närmast småvattnet att förses med vattentät duk för att förhindra att vatten kan rinna ner i schaktet. Byggstaketet kommer även utformas så att groddjur inte kan komma under staketet och in på arbetsområdet. Återställningen av marken vid och omkring småvattnet inne i Hagsätraskogen ska planeras och genomföras i dialog med en groddjursspecialist. Om det mot förmodan måste utföras arbeten i delar av vattenområdet, ex schaktas eller fyllas ut, behöver detta hanteras i särskild ordning genom anmälan om vattenverksamhet. Om så blir fallet kommer en sakkunnig inventera småvattnet för att säkerställa att inga groddjur skadas under de tider det finns risk för lek eller att rom eller yngel/halvvuxna groddjur finns i vattnet. Det kommer då utredas om det innan byggtiden är möjligt att sätta upp groddjursevakuerings runt småvattnet som ligger närmast schaktet för att säkerställa att groddjur inte kan ta sig in dit varken innan eller under byggtiden. Tidpunkt, placering och utformning av en eventuell groddjursevakuerings ska beslutas i samråd med groddjursspecialist.

Under byggtiden ska åtgärder för fladdermöss vidtas genom att rikta belysning bort från naturmiljöer, begränsa belysning under fortplantningen (1 juni till 10 augusti) och rikta belysning nedåt. Nödvändig belysning under byggtiden bör placeras på låga stolpar och riktas nedåt bort från träd, buskar och övriga naturmiljöer. Då inget arbete pågår på platsen, exempelvis på kvällar/nätter och helger, bör belysningen vara släckt.

Hagsätraskogens naturreservat och den närliggande vegetationen i anslutning till det öppna schaktet, men utanför arbetsområdet för betongtunneln, ska under byggtiden skyddas för att inte arbetsfordon ska orsaka skada på vegetationen. Skyddet kan genomföras med stängsling eller liknande för att arbetsfordon inte ska komma utanför gränsen för arbetsområdet. Större träd som bedöms kunna bevaras inom ytan för tillfälligt markanspråk bör om möjligt skyddas under byggtiden genom att primärt:

- Stängsling in 2,5 meter utanför krondroppskant.
- Om instängsling inte är möjlig kan stammen skyddas från påkörning genom inbrädning, och rotzonen skyddas från kompaktering genom uppbyggnad med makadam som läggs på geotextil eller likvärdig lösning för minska trycket.

Förslag till övriga försiktighetsmått

De tre grövre träden som finns invid pendelstågsdepån ska så långt som möjligt sparas och skyddas under byggtiden.

5.5.5 Konsekvensbedömning

Skyddade områden och riksintresse för naturmiljö

Under drifttiden kommer inte den underjordiska tunneln strida mot några av reservatets föreskrifter. Gränsen för naturreservatet kommer att vara oförändrad och vegetationen ovan bergtunneln kommer inte långsiktigt påverkas av tunneln då växtligheten inte är grundvattenberoende. Tillstånd för de ingrepp som kommer ske inom naturreservatet, som ej är i enlighet med reservatsföreskrifterna, söks separat hos Stockholms stad, se avsnitt 10.4.6. Sprängning av tunneln ska ske så att naturmarken på markytan inte påverkas. Konsekvenserna för Hagsätraskogens naturreservat bedöms bli obetydliga.

Naturvärden

Områdena som tas i anspråk bedöms som helhet ha måttliga värden då de utgörs av naturvärdesklass 3 och 4. Effekterna bedöms bli måttligt negativa och konsekvenserna för naturvärdena som försvinner i Hagsätraskogen bedöms därmed bli måttligt negativa utan föreslagna övriga åtgärder. Området kommer även utan åtgärder att på sikt bli naturmark då marken får utvecklas på egen hand. Återställning av området bör vara en kombination av aktiv och passiv återställning, där vissa ytor återplanteras med inhemska växter lämpliga för platsens förutsättningar och andra ytor lämnas för fri utveckling. Då skapas en varierad mosaikmiljö väl anpassad för området och med goda förutsättningar för en rik biologisk mångfald. Med den planerade återställningen av marken bedöms konsekvenserna minska snabbt med tiden ju fler naturvärden som utvecklas på platsen. Den snabba återkomsten av naturvärden sker genom att blommande buskar och ett fältskikt som är anpassat till den näringsfattiga marken prioriteras vid återställning.

Skyddade arter

Ytan för planförslaget har låga värden för fladdermöss och påverkan av att skogsmark tas bort bedöms som mycket liten. Utifrån resultaten från inventeringen bedöms att inga fladdermusarter som är skyddade enligt §4a i artskyddsförordningen kommer påverkas av planförslaget. Genom föreslagna övriga skyddsåtgärder under byggtiden kommer fladdermössen inte störas (punkt 2 i §4a) och utifrån utförd inventering har det säkerställts att inga fortplantningsområden eller viloplatser påverkas (punkt 4 i §4a) och då området endast används till födosök bedöms inga individer riskera att skadas under byggtiden (punkt 1 i §4a). Konsekvenserna för fladdermöss bedöms bli obetydliga till följd av planförslaget. Om brynmiljön återställs så att insekter attraheras till området bedöms det bli små positiva konsekvenser då fler insekter kan leda till födosök.

Konsekvenserna för groddjur bedöms inledningsvis bli måttligt negativa. Groddjursvattnen bedöms ha ett måttligt värde då det är sannolikt att det torkar ut under delar av våren och sommaren. I samband med återställningen efter tunnelns färdigställande ska markmodelleringen säkerställa det närliggande småvattnet bibehålls med de förutsättningar som finns där idag. Den lokala populationen bedöms inte försämrats och inte heller möjligheterna att upprätthålla kontinuerlig ekologisk funktion för de lokala populationerna bedöms försvåras. Direkt efter byggtiden kommer förutsättningarna i småvattnet inte vara optimala för groddjur då arbeten skett nära området och den återställda marken ännu inte fullt ut fått tillbaka sina naturvärden. Vid referensåret 2060 bedöms återställningen av marken i anslutning till småvattnet, utvecklats så pass långt att förutsättningarna för groddjur har återställts. Konsekvenserna vid referensåret bedöms vara obetydligt till små negativa.

Avverkningen inom planförslaget bedöms inte vara av den omfattning att det resulterar i att Hagsätraskogen tappar sitt värde som häckningsmiljö för någon fågelart. Under förutsättning att avverkning av skog genomförs utanför häckningstid är bedömningen att förbud enligt artskyddsförordningen, §4 första stycket punkt 1 och 2, inte utlöses vad gäller förbuden mot att avsiktligt döda eller skada fåglar, samt att avsiktligt förstöra fåglars bon eller ägg. Detta gäller för samtligt förekommande arter inom området.

Duvhök, mindre hackspett, spillkråka och rödvingetrast bedöms inte häcka inom tallskogen i Hagsätraskogen. För övriga prioriterade fågelarter bedöms den skog som påverkas av de tillfälliga markanspråken inte vara primära häckningsmiljöer. Utanför området för tillfälligt markanspråk finns det liknande typer av livsmiljöer av liknande kvalitet som inte kommer påverkas.

Grönsångare, svartvit flugsnappare och talltita hotas vidare främst av avverkning av grova och gamla träd samt lövträd vilket inte finns i några större mängder inom påverkat område. Detta visar på att det finns möjlighet för samtliga arter att häcka på andra ställen i närområdet under tiden som byggarbeten på platsen förekommer. Med hänsyn till detta bedöms möjligheten att upprätthålla populationen på en tillfredställande nivå som god. Bedömning är därmed att förbud enligt artskyddsförordningen, §4 första stycket punkt 4 inte utlöses.

Med föreslagna åtgärder kan området få bättre förutsättningar för exempelvis födosök för fåglar då blommande växter och buskar attraherar både insekter som kan vara föda för fåglarna samt att de kan förse vissa arter med bär och frukt. Om försiktighet iakttas vid avverkningen för att säkerställa att inga fåglar skadas så bedöms konsekvenserna för fåglar bli små negativa inledningsvis. Detta då potentiella häckningsmiljöer försvinner, men konsekvenserna kommer kunna minska ju längre tiden går och skogen återfår högre naturvärden.

Ovanstående leder till bedömningen att dispens från artskyddsförordningen inte krävs för genomförandet av tunnelbygget. Föreslagna skyddsåtgärder bedöms vara tillräckliga för att ingen arts bevarandestatus ska riskera att påverkas på lokal, regional eller nationell nivå.

Habitatnätverk och Ekologiskt särskilt betydelsefullt område

Planförslaget ligger till viss del inom det utpekade ESBO Hagsätraskogen. Värdet på ESBO som helhet bedöms vara högt men utifrån de lokala naturvärdena på platsen bedöms värdena vara måttliga och effekten som liten negativ då skogsmark kommer avverkas och kantzonen kommer flyttas. Konsekvenserna bedöms bli små till måttliga negativa i och med att området återetableras med vegetation efter byggnation, men allteftersom den återetablerade vegetation utvecklas bedöms de negativa konsekvenserna minska. Utan föreslagna åtgärder bedöms konsekvenserna bli måttligt negativa.

Planförslaget ligger i utkanten av den potentiella aktivitetszonen (måttligt värde) för habitatnätverket ädellöv. Potentiell aktivitetszon kommer att försvinna men inga potentiella livsmiljöer eller spridningslänkar kommer att påverkas (måttlig effekt). Konsekvenserna bedöms bli måttligt negativa till en början efter byggtiden men allteftersom den återetablerade vegetationen utvecklas bedöms konsekvenserna minska och bli små negativa. Utan föreslagna åtgärder bedöms konsekvenserna bli måttligt negativa.

Planförslaget ligger i utkanten av den potentiella livsmiljön som är utpekad i habitatnätverk för barrskog. Marken kommer att påverkas efter byggtiden. Effekterna av borttagandet av potentiell livsmiljö (högt värde) bedöms som måttliga då det är en liten yta som tas bort i kantzonen och som inte bryter några spridningsvägar. Konsekvenserna bedöms bli måttligt till stora negativa till en början men allteftersom den återetablerade vegetationen utvecklas bedöms konsekvenserna minska och bli små negativa vid referensåret. Utan föreslagna åtgärder bedöms konsekvenserna bli måttligt till stora negativa.

Planförslaget ligger i utkanten av den potentiella aktivitetszonen för habitatnätverket groddjur. Marken kommer tillfälligt att påverkas men återställas efter byggtiden. Inga potentiella livsmiljöer eller spridningslänkar utpekade inom habitatnätverket kommer att påverkas. Konsekvenserna bedöms bli obetydliga. Den potentiella leklokalen som identifierades vid groddjursinventeringen invid schaktet bedöms med föreslagna skyddsåtgärder inte påverkas.

Sammantaget bedöms planförslaget innebära måttliga negativa konsekvenser med avseende på naturmiljön.

5.6 Buller, stomljud och vibrationer

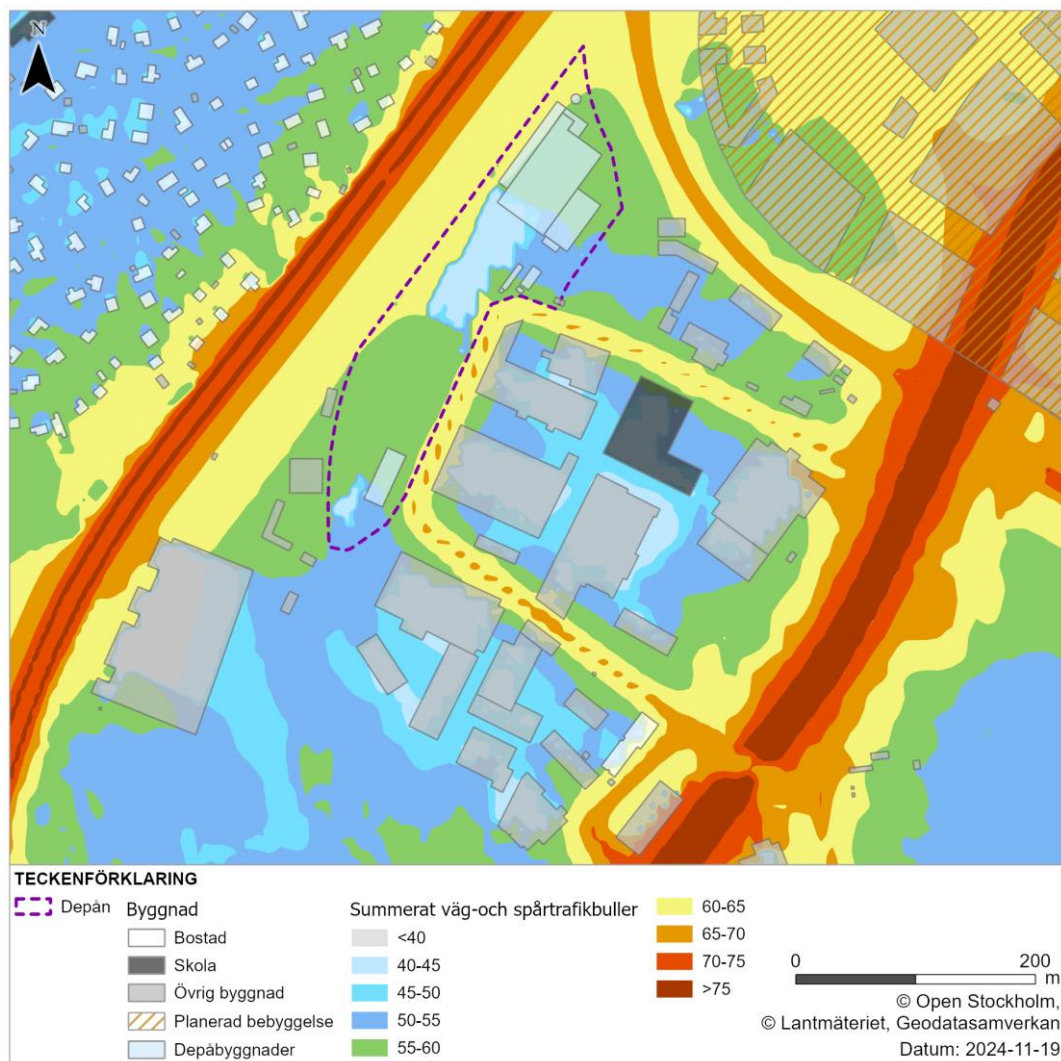
Buller är oönskat ljud. Upplevelsen om vad som är buller varierar beroende på vem som hör det, typen av ljud, plats, situation, tid på dygnet, ljudnivå och varaktighet. En definition är att buller är oönskat ljud som påverkar hälsa och livskvalitet. Exponering av buller kan medföra negativa hälsoeffekter som exempelvis sömnstörningar och koncentrationssvårigheter. Långvarig exponering för buller kan öka risken för exempelvis högt blodtryck, stress och hjärt- och kärlsjukdomar.

Buller kan spridas genom luften (luftljud) men också genom att vibrationer i marken alstrar ljud i byggnader (stomljud). Vibrationer kan även störa boendemiljön genom uppfattbara skakningar och orsaka störningseffekter, så kallade komfortstörningar, för de som bor eller vistas i byggnader i närheten, men också ge skador på byggnader (skadedrivande vibrationer).

5.6.1 Nuvarande förhållanden

Depåns läge föreslås i en urban miljö som i nuläget är påverkad av buller från järnväg för pendeltåg, fjärrtåg, regionaltåg samt godståg på Västra Stambanan och Nynäsbanan. Området är även påverkat av buller från vägtrafik på Huddingevägen och Magelungsvägen. I området finns också befintliga industrier och verksamheter som påverkar omgivningen genom buller, till exempel Älvsjö pendeltågsdepå. Buller från denna depå bedöms mot samma riktvärden som den planerade tunnelbanedepån.

Vid de närmsta bostäderna i Älvsjö villastad domineras bullret av trafik på Västra stambanan. Vid fasad till värst utsatta bostäder i området uppgår ekvivalent ljudnivåer till över 60 dBA och maximala ljudnivåerna till över 90 dBA, se Figur 30 för dygnsekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik. På Västra stambanan går i nuläget över 200 tåg dagligen, varav cirka 40 tåg nattetid, enligt tågtrafiksiffror hämtade från Trafikverkets fil *Trafikuppgifter järnväg T22 och bullerprognos 2045* (version daterad 2024-08-28) (Stockholms Stad, 2024).



Figur 30. Dygnsekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik i nuläget. Källa: Stockholms stad.

5.6.2 Bedömningsgrunder och metodik

5.6.2.1 Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

För luftburet buller från både tågrörelser, fläktar och andra permanenta anläggningar tillämpas Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller (rapport 6538), se Tabell 7.

Tabell 7. Riktvärden för ljudnivå utomhus från industri eller annan verksamhet. Riktvärdena är hämtade från Naturvårdsverkets rapport 6538, 2015.

EKVIVALENT LJUDNIVÅ*) dBA DAG KL. 06- 18	EKVIVALENT LJUDNIVÅ dBA KVÄLL KL. 18- 22 SAMT LÖRDAG, SÖNDAG OCH HELGDAG KL. 06-18	EKVIVALENT LJUDNIVÅ dBA NATT KL. 22- 06	HÖGSTA LJUDNIVÅ dBA FAST**) MOMENTANA LJUD NATTETID BÖR INTE ÖVERSKRIDAS ANNAT ÄN VID ENSTAKA TILLFÄLLEN KL. 22-06.
---	---	--	---

**Utgångspunkt för
olägenhetsbedömning
vid bostäder, skolor,
förskolor och
vårdlokaler**

50

45

40

55

*) I de flesta miljöer varierar ljudets styrka under den tid en person vistas där. För att ta hänsyn till detta används en form av genomsnittlig ljudnivå, så kallad ekvivalent ljudnivå, för en viss given tidsperiod.

**) FAST betyder att ljudenergin integreras över en 1/8 sekund. Detta gör att snabba momentana ljud kan fångas upp, till exempel spårskrik.

Utöver detta gäller:

- 1 Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabellen ovan sänkas med 5 dBA.
- 2 I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

5.6.2.2 Trafikförvaltningens riktlinjer för stomljud från tunnelbana i drift

Stockholms stad och Trafikförvaltningen inom Region Stockholm har riktlinjer för stomljud från nybyggd tunnelbana i drift, se Tabell 8. Dessa riktvärden arbetar även förvaltning för utbyggd tunnelbana utifrån avseende stomljud.

Tabell 8. Mål för högsta stomljudnivå i dBA vid nybyggnation av spårinfrastruktur.

	MAXIMAL LJUDNIVÅ dBA FAST
Bostadsrum	32
Lokaler med utrymme för sömn och vila	32
Undervisningslokaler	45
Vårdlokaler	45

5.6.2.3 Trafikförvaltningens riktlinjer för komfortvibrationer från tunnelbana i drift

Komfortvägd vibrationsnivå, det vill säga vibrationer som kan ge komfortstörningar, i bostadsrum i permanentbostäder och undervisningslokaler får inte överskrida 0,4 mm/s. Komfortvägd vibrationsnivå i kontor bör inte överskrida 0,4 mm/s. I affärslokal ska komfortvägd vibrationsnivå inte överskrida 1,0 mm/s.

Bedömningsskala känslighet

- **Låg känslighet:** Områden med få bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inte.
- **Måttlig känslighet:** Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i begränsad utsträckning.
- **Hög känslighet:** Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning.

Bedömningsskala effekter

I nedanstående skala används begreppen låga och höga ljudnivåer. Det går inte att generellt säga vad som är en låg/hög ljudnivå. Det beror på person, miljö och situation. Som exempel kan nämnas att vid maximala ljudnivåer på 45 dB(A) kan människor ha svårt att somna och kan bli väckta. 45 dB(A) i ett sovrum kan därför i de flesta fall betraktas som en hög ljudnivå.

Med kortare tid avses i regel en till två veckor medan mer än två månader i många fall kan betraktas som lång tid. Bedömningar behöver emellertid göras och motivering beskrivas från fall till fall.

- **Stora negativa effekter** uppstår om projektet orsakar betydligt högre ljudnivåer inom- och/eller utomhus jämfört med nuläget och/eller att riktvärden överskrids.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår om projektet genererar måttligt högre ljudnivåer inom- och/eller utomhus jämfört med nuläget men inget riktvärde överskrids.
- **Små negativa effekter** uppstår när projektet genererar något högre ljudnivåer inom- och/eller utomhus jämfört med nuläget men inget riktvärde överskrids.
- **Små positiva effekter** uppstår när projektet medför något reducerade ljudnivåer jämfört med nuläget.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår om projektet medför måttligt reducerade ljudnivåer jämfört med nuläget.
- **Stora positiva effekter** uppstår om projektet medför betydande reducerade ljudnivåer jämfört med nuläget.

5.6.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Depån är endast avsedd för de tåg och arbetsfordon som kommer trafikera linjen Fridhemsplan-Älvsjö. Luftburet buller kommer uppstå från depåverksamhet i form av tågrörelser inom depån, tvätthall, verkstad och tekniska installationer, exempelvis fläktar. Enligt Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller (se Tabell 7) ska den ekvivalenta ljudnivån beräknas under en timme då bullrande verksamhet pågår. Den dimensionerande timmen (värsta timmen) för depån antas vara en timme under natten när tågen anländer till depån, kör in i uppställningshall och tvättas. Efter tvätt torkas tågen under en torkbåge intill tvätthallen, med öppen fasad. Under samma timme rör sig arbetsfordon inom depån och lämnar depån för arbete på linjen. Övrigt arbete med tvätthall, verkstad och städning sker inomhus med stängda portar och/eller under dagtid, därmed förväntas de här arbetsmomenten inte bidra under den värsta timmen. Buller från övrig teknisk utrustning antas vara försumbar.

Totalt planeras sju tåg trafikera Gul linje. Alla tågen kommer att tvättas och servas i depån. Inom depån kommer det även finnas uppställningsplats för fem tåg. Ytterligare två uppställningsplatser kommer finnas strax norr om plattformen vid station Fridhemsplan.

Fem tåg har i beräkningarna antagits anlända till depån tidigt under natten, inom antagen dimensionerande timme. Ytterligare fyra tågrörelser har antagits för dessa tåg inom depån, för eventuell förflyttning mellan exempelvis uppställningsplats och tvätthall. Tre rörelser av arbetsfordon har också adderats under den värsta timmen. Samtliga tåg antas köra i 15 kilometer i timmen inom depån med undantag för provspåret som inte planeras att användas nattetid.

Den enda tekniska installation som tagits i beaktning i beräkningarna är torkningen till tvätthallen. Under beräknad dimensionerande timme har två torkningscykler inkluderats, med en total tid på tolv minuter. Se sammanställning av bullrande aktiviteter som beräknats pågå under den dimensionerande timmen nattetid i Tabell 9.

Tabell 9. Bullrande aktiviteter som antas utföras under den dimensionerande timmen nattetid.

BULLRANDE AKTIVITETER DIMENSIONERANDE TIMMEN	ANTAL
Fordon som ankommer till depån	5 st
Fordon som flyttar sig inom depån	4 st
Arbetsfordon som rör sig inom depån	2 st
Arbetsfordon som åker från depån	1 st
Torkning efter tvätt	2 cykler á 6 min

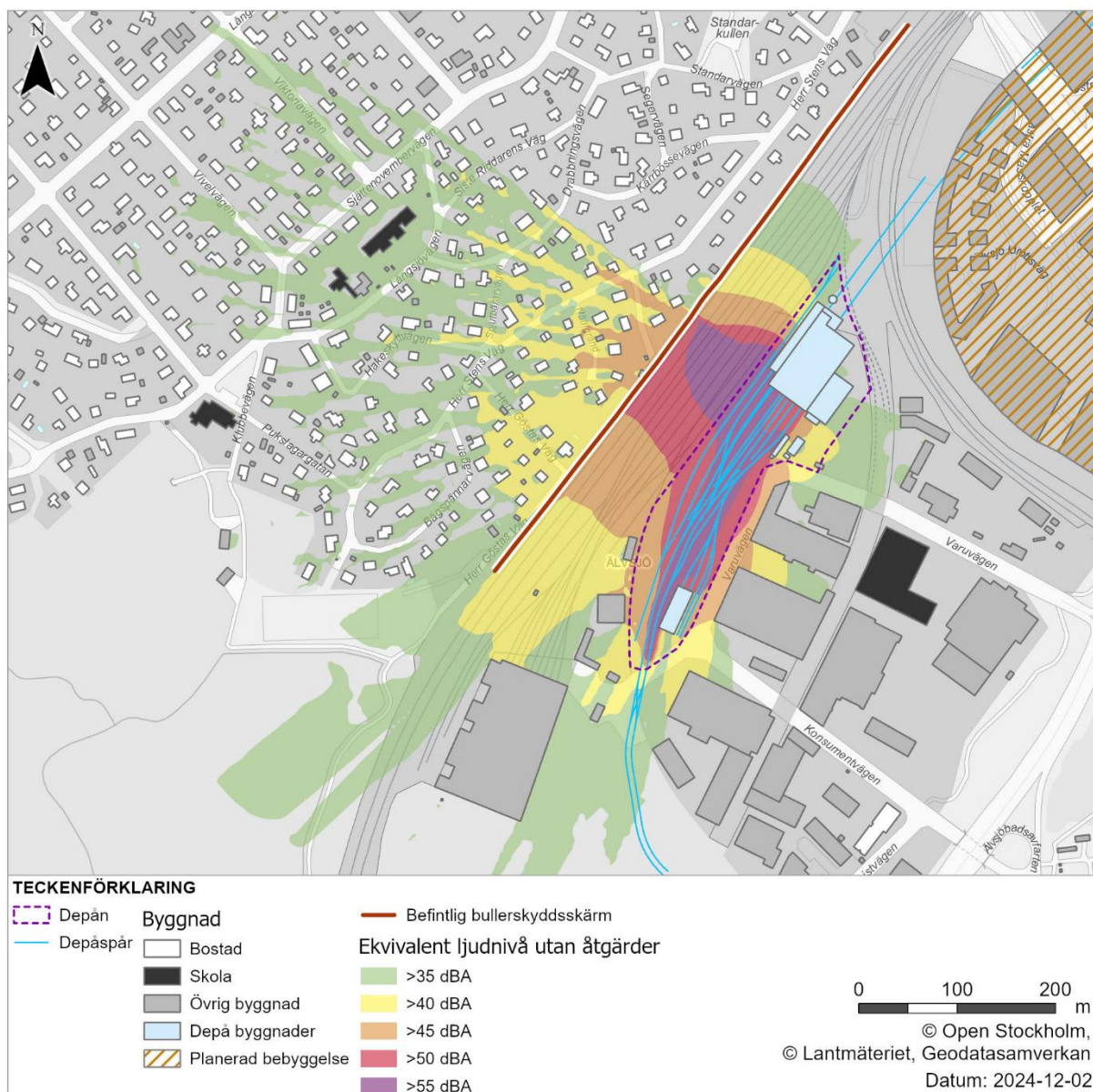
Under resterande del av dygnet kommer det förekomma färre aktiviteter per timme inom depån. I depåns västra del finns ett provspår, där tågen förväntas köra upp till 50 kilometer i timmen ett par gånger fram och tillbaka längs spåret per provtillfälle. Detta antas användas ett par gånger per månad och fordon, dagtid. Beräkningar har utförts för provspåret med fyra fordonsrörelser under en timme. Resultaten visar att ljudnivåer dagtid beräknas bli cirka 45 dBA, vilket underskrider riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller dagtid (kl. 06-18), ekvivalent ljudnivå 50 dBA. Då detta spår endast kommer användas dagtid inkluderas inga spårrörelser på detta spår i beräkningar för det dimensionerande fallet.

I Figur 31 visas utbredning av ekvivalenta ljudnivåer från depån, två meter över mark, för den värsta timmen nattetid. I Figur 32 visas motsvarande maximala ljudnivåer.

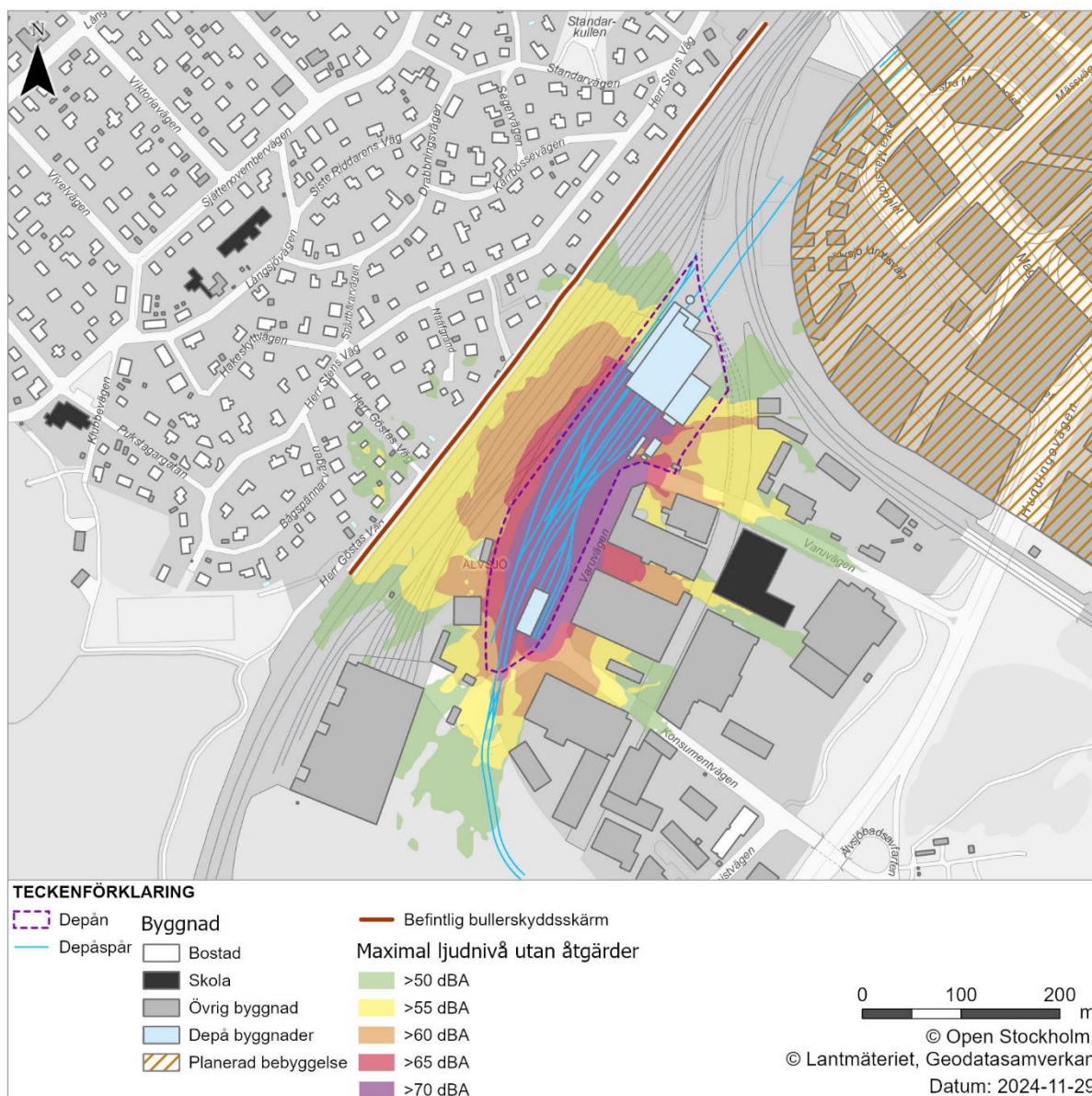
Totalt beräknas, under den värsta timmen, 48 bostäder att riskera få ljudnivåer över riktvärdena 40 dBA ekvivalent ljudnivå och/eller 55 dBA maximal ljudnivå vid fasad. Av dessa 48 beräknas alla få ekvivalenta ljudnivåer över 40 dBA men bara sex beräknas få maximala ljudnivåer över 55 dBA. Den ekvivalenta ljudnivån ses således som dimensionerande avseende överskridande av riktvärden.

Högsta ekvivalenta ljudnivå vid bostadsfasad beräknas bli 50 dBA (fastighet LANSEN 17). Högsta maximala ljudnivå vid bostadsfasad beräknas bli 57 dBA (fastighet LANSEN 17). Fastigheten är belägen i Älvsjö villastad.

Torkningen beräknas generellt bidra med högre ekvivalenta ljudnivåer än spårrörelserna, men missljud vid kurvorna (spårskrik) från spårrörelserna bidrar i sig med de högsta maximala ljudnivåerna. Därför kan det visas en geografisk spridning bland vilka fastigheter som erhåller de högsta ljudnivåerna. De högsta ekvivalenta ljudnivåerna beräknas väster om depån mot Älvsjö villastad jämfört de maximala ljudnivåerna som beräknas vara som högst vid depån och österut, se Figur 31 och Figur 32.



Figur 31. Ekvivalent ljudnivå (luftburet buller) från depån utan åtgärder, två meter över mark, för den värsta timmen nattetid. Befintlig bullerskyddsskärm visas i brunt och ansvaras av Trafikverket. De spår som sträcker sig utanför linjen för depån ligger under mark. Spåren norr om depån är anslutande spår till tunnelbanelinjen och spåren söderut är vändspåren.



Figur 32. Maximal ljudnivå (luftburet buller) från depån utan åtgärder, två meter över mark, för den värsta timmen nattetid. Befintlig bullerskyddsskärm visas i brunt och ansvaras av Trafikverket. De spår som sträcker sig utanför linjen för depån ligger under mark. Spåren norr om depån är anslutande spår till tunnelbanelinjen och spåren söderut är vändspår

Stomljud från spårtrafik kan spridas till närliggande byggnader via de vibrationer som uppstår när tågen trafikerar spåren. För spårtrafik inom depån bedöms det inte föreligga någon risk för stomljud över riktvärden i närliggande lokaler och den samlade bedömningen är att risken för stomljud inte behöver beaktas ytterligare.

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, samt att det finns byggnader grundlagda på samma jord nära järnvägen. Då tunnelbanetågen är relativt lätta och har en måttlig hastighet, görs bedömningen att risken för höga vibrationsnivåer är låg. Den samlade bedömningen är att risken för vibrationsstörningar inte behöver beaktas ytterligare.

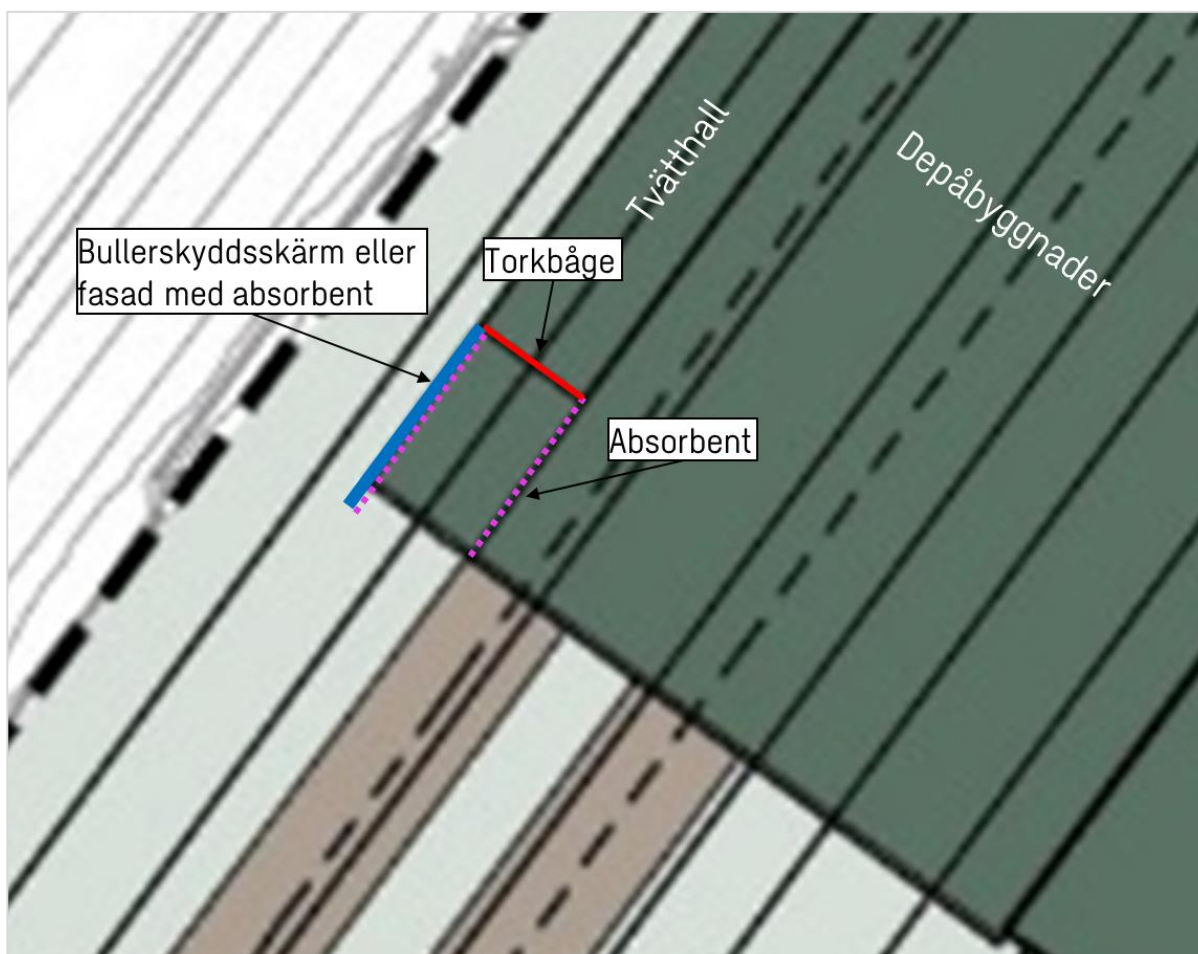
5.6.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Olika skyddsåtgärder har utretts i detta skede och en kombination av nedanstående föreslås:

- En bullerskyddsskärm, alternativt en förlängning av fasaden vid tvätthallens sydvästra hörn, som skärmar buller från tvätthallens torkbåge mot bostäderna väster om depåns yta. Skärmen, eller den förlängda fasaden, har antagits ha samma höjd som tvätthallen. Tvätthallen samt kompletterande skärmning har antagits vara 14,3 meter hög (relativt depåns markhöjd på +26,23 meter). Skärmen har i beräkningarna för buller från torkningen dimensionerats till 16 meter lång.
- Spårskrik har tagits bort från kurvor och växlar i beräkningarna för buller från spårrörelserna, vilket är möjligt med spårunderhåll (top-of-rail-behandling). Ett välfungerande underhåll är en förutsättning för detta antagande.

Med föreslagna skyddsåtgärder beräknas riktvärdena avseende buller att innehållas under den dimensionerande timmen.

Se illustration av föreslagen bullerskyddsskärm, alternativ förlängning av fasad, i Figur 33. Tillåten torktid under värsta timmen är liksom i beräkningsfallet utan åtgärder tolv minuter, motsvarande två cykler för torkning. En bullerskyddsskärm, alternativt fasad, förlänger tvätthallens västra fasad med 16 meter åt sydväst och är lika hög som tvätthallen. Absorbenter behövs på insida av den förlängda fasaden, samt på motsatt sida fasad. Spårskriken tas bort med hjälp av spårunderhåll, vilket behövs för att riktvärden ska kunna innehållas. Ett välfungerande underhåll är en förutsättning för detta.

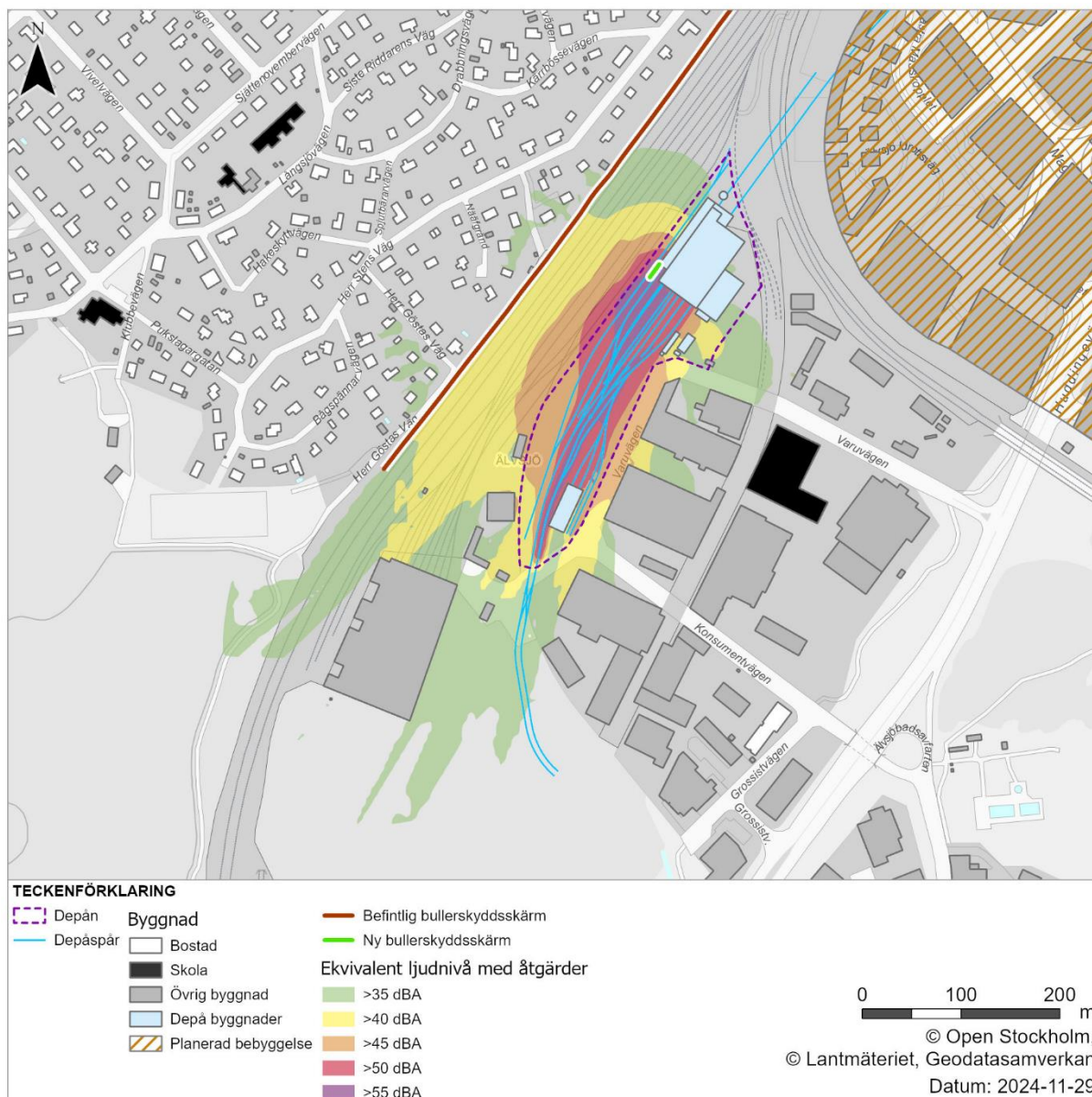


Figur 33. Illustration av föreslagna åtgärder vid tvätthallen. Skärmning visas i blått och absorbenter i streckade rosa linjer. Se placering av åtgärder i relation till övriga befintliga objekt i närområdet i Figur 34 och Figur 35.

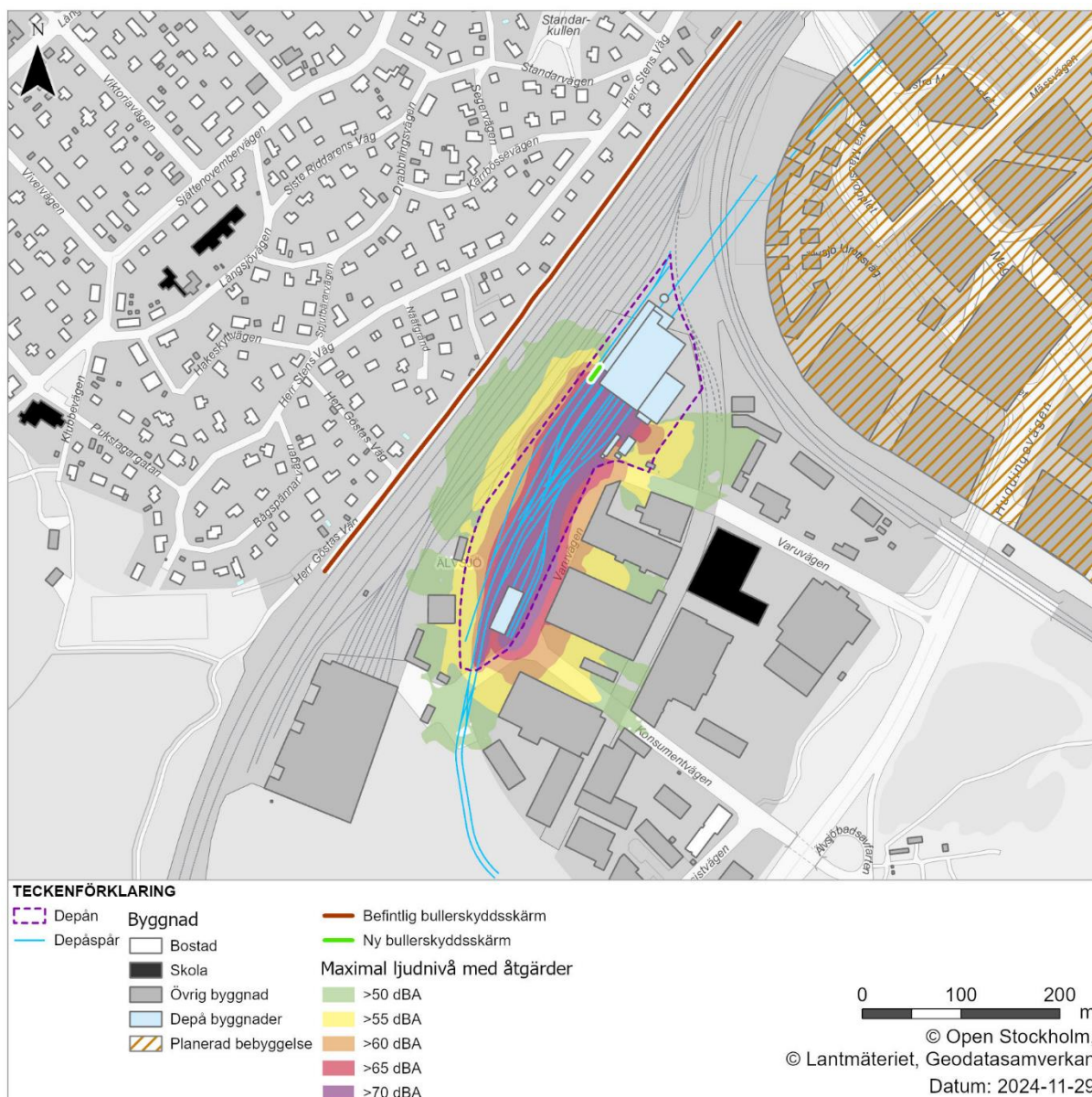
Ljudnivå från depån under den värsta timmen nattetid och med föreslagna åtgärder visas som ekvivalenta ljudnivåer i Figur 34 och som maximala ljudnivåer i Figur 35.

Med ovanstående åtgärder beräknas inga bostäder att få ljudnivåer över riktvärdena 40 dBA ekvivalent ljudnivå eller 55 dBA maximal ljudnivå vid fasad nattetid. Högsta ekvivalenta ljudnivå vid bostadsfasad bli 40 dBA (SVÄRDSKIFTET 11). Högsta maximala ljudnivå vid bostadsfasad beräknas bli 48 dBA (JÄRNHATTEN 1).

Dessa nivåer bör sättas i relation till de ljudnivåer som redan förekommer från befintlig väg- och spårburen trafik, med ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA och maximala ljudnivåer över 90 dBA.



Figur 34. Ekvivalent ljudnivå (luftburet buller) från depån med åtgärder, två meter över mark, för den värsta timmen nattetid. Befintlig bullerskyddsskärm visas i brunt och ansvaras av Trafikverket. Föreslagen skärm visas i grönt och är 16 meter lång. De spår som sträcker sig utanför linjen för depån ligger under mark. För detaljerad placering av bullerskyddsskärm se Figur 33.



Figur 35. Maximal ljudnivå (luftburet buller) från depån med åtgärder, två meter över mark, för den värsta timmen nattetid. Befintlig bullerskyddsskärm visas i brunt och ansvaras av Trafikverket. Föreslagen skärm visas i grönt och är 16 meter lång. De spår som sträcker sig utanför linjen för depån ligger under mark. För detaljerad placering av bullerskyddsskärm se Figur 33.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Följande förslag på skyddsåtgärder och försiktighetsmått bör inkluderas i det fortsatta arbetet avseende buller av depån. Exakt utformning och placering bör detaljstuderas vid projektering:

- 16 meter lång bullerskyddsskärm, eller en förlängning av tvätthallens västra fasad. Absorbent på insida av förlängningen mot torkningen.
- Absorbent på vägg på motsatt sida av bullerskyddsskärm.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Vid drift ses det som en förutsättning att spårskrik kan tas bort via underhåll (Top-of-rail-behandling) för att den maximala ljudnivån inte ska överskrida riktvärde vid någon bostad.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Om möjligt bör tiden för torkning kortas ned, från två cykler till en cykel (aktiv tid för torkning sänks från tolv till sex minuter) under den värsta timmen nattetid.

Önskas ytterligare dämpning av ljudnivån från torkningen kan ett bullerdämpande skärmtak mellan den förlängda fasaden som föreslås som åtgärd och övrig uppställningshall användas för att minska spridningen av buller ytterligare mot bostäderna.

5.6.5 Konsekvensbedömning

Området runt den planerade depån är relativt tätbebyggt och utgörs främst av bostäder och verksamheter. I närområdet finns även en gymnasieskola och ett antal förskolor på längre avstånd. Det gör att känsligheten bedöms som måttlig till hög.

Utan skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna avseende luftburet buller från depån som måttliga till stora negativa, eftersom riktvärden riskeras att överskridas vid ett stort antal bostäder. Med föreslagna skyddsåtgärder beräknas däremot riktvärden att kunna innehållas vid samtliga bostäder. Det buller som depån beräknas tillföra ligger långt under bakgrundsnivåerna även utan föreslagna bullerskyddsåtgärder. Då depån ändå innebär en tillförsel av buller inom området bedöms depån bidra med små negativa konsekvenser.

Inga konsekvenser uppstår med anledning av stomljud eller vibrationer under drifttiden.

Totalt sett bedöms det uppstå små negativa konsekvenser vid drift av depån avseende buller, stomljud och vibrationer.

5.7 Luftkvalitet utomhus

I urbana miljöer är luftföroreningar ett miljöproblem som negativt påverkar både människor och miljön. Luftföroreningar kan göra människor sjuka och förkorta livslängden. Människor med hjärt- och kärlsjukdomar, personer med astmabesvär och barn är särskilt utsatta.

Luftföroreningarna i tätorter och olika miljöer innebär en ökad risk för cancer, fosterpåverkan och besvär (obehag och lukt). Det har visat sig att luftföroreningarna orsakar fler läkarbesök och sjukhusinläggningar för den del av befolkningen som är känsliga. Utöver påverkan på människors hälsa bidrar luftföroreningar bland annat även till försurning av mark och vatten, övergödning och bildning av marknära ozon.

Partiklar bedöms vara den luftförorening som medför störst hälsoproblem i svenska tätorter i form av bland annat hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar. Inandningsbara partiklar som kan tränga ner till lungorna benämns PM_{10} och har en storlek som är mindre än $10\text{ }\mu\text{m}$ i diameter. Det finns inte någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uteblir, i synnerhet för partiklar. Därför är det fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där människor vistas.

Diffus damning innebär damning från diffusa källor som exempelvis uppvirvling av damm från fordon, materialupplag och barlagda ytor. Stora infrastrukturprojekt har lett till utveckling och förtätning av våra städer, men samtidigt har det inneburit en ökning av dammande aktiviteter i redan tätbefolkade områden. Torrt väder med höga vindhastigheter ökar risken för frigörande av dammpartiklar, vilket kan leda till störningar i det direkta närområdet.

5.7.1 Nuvarande förhållanden

SLB-analys (miljöförvaltningen i Stockholms stad) har för Östra Sveriges luftvårdsförbund beräknat haltnivåerna av partiklar i omgivningen för kommunerna i Stockholmsområdet (Stockholms stad, 2023). Beräkningarna har gjorts för året 2020 och visar dagens luftkvalitetssituation.

Partikelhalterna ligger runt $20\text{--}25\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedel och 90-percentil vid det föreslagna området för depån. I nuläget bedöms både miljökvalitetsnormen och miljökvalitetsmålet klaras.

Partikelhalterna ligger runt $10\text{--}15\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde vid det föreslagna området för depån. I nuläget bedöms både miljökvalitetsnormen och miljökvalitetsmålet klaras.

5.7.2 Bedömningsgrunder och metodik

5.7.2.1 Miljökvalitetsnormer

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer, luftkvalitetsförordning (2010:477), för ett antal olika parametrar för utomhusluft, som baseras på krav i EU-direktiv. Miljökvalitetsnormerna är definierade antingen som gränsvärden, vilka inte får överskridas, eller målsättningsnormer som ska eftersträvas.

I Tabell 10 redovisas miljökvalitetsnormerna för partiklar som PM₁₀.

Tabell 10. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM₁₀.

NORMVÄRDE	SKYDD FÖR MÄNNISKORS HÄLSA	MAXIMALT ANTAL ÖVERSKRIDANDEN
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnmedelvärde ²⁾	50 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt i utomhusluft men det förekommer undantag och riktlinjer enligt följande:

I luftkvalitetsförordningen anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverkets *Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft* (Naturvårdsverket, 2019) ska miljökvalitetsnormerna inte heller utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

5.7.2.2 Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet *Frisk Luft* är definierat som: "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". Preciseringsarna bygger på de hälsobaserade riktvärden som tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO).

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och i Tabell 11 sammanfattas miljökvalitetsmålen för PM₁₀.

Tabell 11. Miljökvalitetsmål för partiklar PM₁₀.

NORMVÄRDE	SKYDD FÖR MÄNNISKORS HÄLSA	MAXIMALT ANTAL ÖVERSKRIDANDEN
Årsmedelvärde ¹⁾	15 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	30 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Naturvårdsverket inställning är att miljökvalitetsmålet *Frisk luft* är det mål som ska vara vägledande i luftkvalitetsarbetet och att miljökvalitetsnormerna med åtgärdsprogram ska vara ett styrmedel för att nå miljökvalitetsmålet (Naturvårdsverket, 2019). Miljökvalitetsmålen är dock inte rättsligt bindande till skillnad mot miljökvalitetsnormerna.

Bedömningsskala känslighet

- **Låg känslighet:** Områden med få bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inte. Platser där personer vistas kortvarigt (exempelvis stationsutrymmen) kan också bedömas som miljöer med låg känslighet.
- **Måttlig känslighet:** Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i begränsad utsträckning.
- **Hög känslighet:** Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning.

Bedömningsskala effekter

Bedömningsskala effekter utgår från miljökvalitetsnormer för PM₁₀ och NO₂.

- **Stora negativa effekter** uppstår när projektet medför att miljökvalitetsnorm för dygnsmedelvärde för NO₂ eller PM₁₀ överskrids.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när projektet medför att den så kallade nedre utvärderingströskeln (NUT) överskrids för NO₂ eller PM₁₀.
- **Små negativa effekter** uppstår när projektet medför att halterna NO₂ eller PM₁₀ ökar jämfört med nuläget, dock inte så att NUT överskrids
- **Små positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att halterna NO₂ eller PM₁₀ minskar jämfört med nuläget, dock inte i sådan grad att miljökvalitetsnormer klaras.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att NUT klaras för NO₂ eller PM₁₀.
- **Stora positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att MKN dygnsmedelvärde för NO₂ eller PM₁₀ klaras.

5.7.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Utsläpp till luft från elektrifierad järnvägstrafik under drifttiden består till största delen av metallpartiklar som frigörs vid slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning.

Det största bidraget inom depån bedöms ske från tunnelmynningen på grund av spårtrafiken i tunnarna. Föreskrivna miljökvalitetsnormer ska dock inte tillämpas inom depån, då det klassas som ett område allmänheten inte har tillträde till samt att normerna inte gäller på arbetsplatser. Beräkningar vid tunnelmynningen från spårtunneln inom depån har genomförts inom miljökonsekvensbedömningen för spårlinjen och stationer och beskrivs i PM Luftkvalitet⁷. Resultatet visade på ett måttligt partikelbidrag i det direkta närområdet inom depån. Partikelutsläppen kommer dock avta snabbt med avståndet från depån och det bedöms inte föreligga risk för överskridande av miljökvalitetsnormerna utanför depån.

Det kommer även att tillkomma olika typer av fordon till och från depån, däribland service- och underhållsfordon samt lastbils- och personaltransporter. Detta kommer att leda till ökade utsläpp av kväveoxider och partiklar samt risk för uppkomst av damning. Antalet fordon under ett dygn är få och kommer att fördela sig under hela dygnet. Tillskottet av kvävedioxid och PM₁₀ från fordonen bedöms avta snabbt med avståndet från depån. Håltbidrag från fordonen är därav sannolikt att betrakta som litet utanför depån där normen är tillämpbar och bedöms således inte försämra möjligheten för att klara miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet. Luftutsläpp från övrig teknisk utrustning antas vara försumbar.

Tillkommande fordon till och från depån kommer även att kunna leda till risk för uppkomst av damning. Det är föreslaget att lägga ut krossfraktion med en till två meters djup uppe på områdets

⁷ Region Stockholm, 2024. PM Luftkvalitet – Underlags-PM till MKB Järnvägsplan Fridhemsplan-Älvsjö

där arbetsytor kommer att återställas med fraktionsstorleken 32/62 millimeter vilket ska fungera som dränerande funktion runt spåren. Denna fraktionsstorlek är väldigt grov och ger således inte upphov till mekanisk eller diffus damning. Övriga delar av området kommer att utgöras av hårdgjorda ytor, som grovt uppskattat främst kommer vara runt den planerade hallen för tvätt och service samt underhåll.

Den eventuella damningens utbredning antas därav vara begränsad till endast lokal påverkan, då dammet till största delen utgörs av stora partiklar med kort uppehållstid i luften. Det bedöms inte föreligga risk för vare sig störning eller olägenhet från depån till närliggande områden.

5.7.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i järnvägsplan är aktuella eftersom gränsvärdena för tillkommande luftföroreningar bedöms innehållas.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Inga övriga åtgärder är aktuella.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Vid risk för damning utanför depån från aktiviteter inom området, samt från transporter till och från depån, kan dammreducerande åtgärder vidtas under drifttiden för att minimera eventuella olägenheter.

5.7.5 Konsekvensbedömning

Tillkommande aktiviteter inom depån samt utsläpp från tunnelmynningen kommer till viss del medföra utsläpp av kvävedioxid och damning av partiklar vid tunnelmynningen. Haltbidrag av luftföroreningar utanför depån där miljökvalitetsnormerna ska tillämpas är litet. Bedömningen är att utsläppen kommer leda till små negativa konsekvenser.

5.8 Elektromagnetiska fält

I omgivningen till varje elektrisk ledare eller komponent som är strömförande uppkommer elektromagnetiska fält. Elektromagnetiska fält består av två olika fält, dels elektriska fält, dels magnetiska fält. Både de elektriska och magnetiska fälten avtar med avståndet från källan. Avståndsavtagandet är emellertid olika för olika källor. Vid likström bildas ett statiskt magnetfält och vid växelström bildas ett växlande magnetfält. Människan är anpassad till att leva i jordens statiska magnetfält och det har inte gått att påvisa skadliga effekter av statiska magnetfält som människor normalt kommer i kontakt med. Diskussionen om negativ hälsopåverkan från magnetfält handlar därför enbart om växlande magnetfält.

5.8.1 Nuvarande förhållanden

Elektromagnetiska fält förekommer i landskapet från befintliga kraftledningar samt från befintlig järnväg, spårväg och ovanmarkliggande tunnelbanelinjer, kraftförsörjnings- och teknikbyggnader. I övrigt förekommer elektromagnetiska fält i begränsad utsträckning från exempelvis vissa verksamheter.

5.8.2 Bedömningsgrunder och metodik

Strålsäkerhetsmyndigheten ansvarar för miljö kvalitetsmålet *Säker strålmiljö*. I målet anges att ”människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning”. I regeringens precisering av miljömålet anges: ”Exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt.”

Sverige saknar idag gränsvärden för långvarig exponering av elektromagnetiska fält. Strålsäkerhetsmyndigheten, Socialstyrelsen och andra myndigheter har dock formulerat en försiktighetsprincip för lågfrekventa magnetiska fält. Principen innebär att magnetiska fält som starkt avviker från vad som kan anses vara normalt i bostäder och på arbetsplatser bör reduceras. Enligt Socialstyrelsen har forskning visat att det inte går att se någon ökad risk för sjukdom för den som utsätts för elektromagnetiska fält med ett årsmedelvärde under $0,4 \mu\text{T}$ (mikrotesla) vid frekvensen 50 Hz. För växlande magnetfält har Stockholms stad under lång tid tillämpat årsmedelvärdet $0,2 \mu\text{T}$ som riktvärde. Gällande normer ange dock $200 \mu\text{T}$, vilket är ett betydligt högre gränsvärde för det högsta tillåtna magnetfältet under kortare tid.

5.8.3 Miljöpåverkan under drifttiden

Inom depån planeras för teknikbyggnader ovan mark. Elektromagnetiska fält uppkommer från transformator i teknikbyggnader, strömskenanläggning och hög- och lågspänningskablar. Växlande elektromagnetiska fält alstras av transformatorn i teknikbyggnaden. Övriga tekniska installationer i byggnaden ger endast upphov till små växlande elektromagnetiska fält eller statiska fält. Statiska magnetfält har inte något påvisad hälsoeffekt.

Den tillkommande teknikbyggnaden bedöms inte ge upphov till några elektromagnetiska fält som innebär en skadlig påverkan på annan verksamhet eller för allmänheten i området. Detta på grund av att det avstånd som byggnaden föreslås vara belägen på i förhållande till omkringliggande bebyggelse eller platser för stadigvarande vistelse. Teknikbyggnaden är att betrakta som ”punktformig” och magnetfältets utbredning är begränsad. Magnetfälten avtar vid cirka 20 meters avstånd från en teknikbyggnad till värden på cirka $0,2 \mu\text{T}$. Inom detta avstånd finns eller planeras inga andra byggnader för stadigvarande vistelse.

En bidragande faktor till den begränsade utbredningen av magnetfält är också att teknikbyggnaden projekteras och byggs enligt ”försiktighetsprincipen”. Detta innebär att anläggningen konstrueras så att bland annat kablar förläggs på sådant sätt att magnetfälten

minimeras och att komponenter placeras i närhet av varandra. Detta gäller framför allt likriktartransformatorn och likriktaren som är förbundna med ett kabelförband där höga växelströmmar flyter och som då ger upphov till kraftiga magnetfält.

5.8.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Projektering och byggnation sker enligt försiktighetsprincipen.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Kontrollmätningar kommer att genomföras under driftsättning. Visar kontrollmätningar högre värden än rekommenderade nivåer kommer åtgärder att vidtas så att anläggningen inte överstiger dessa.

5.8.5 Konsekvensbedömning

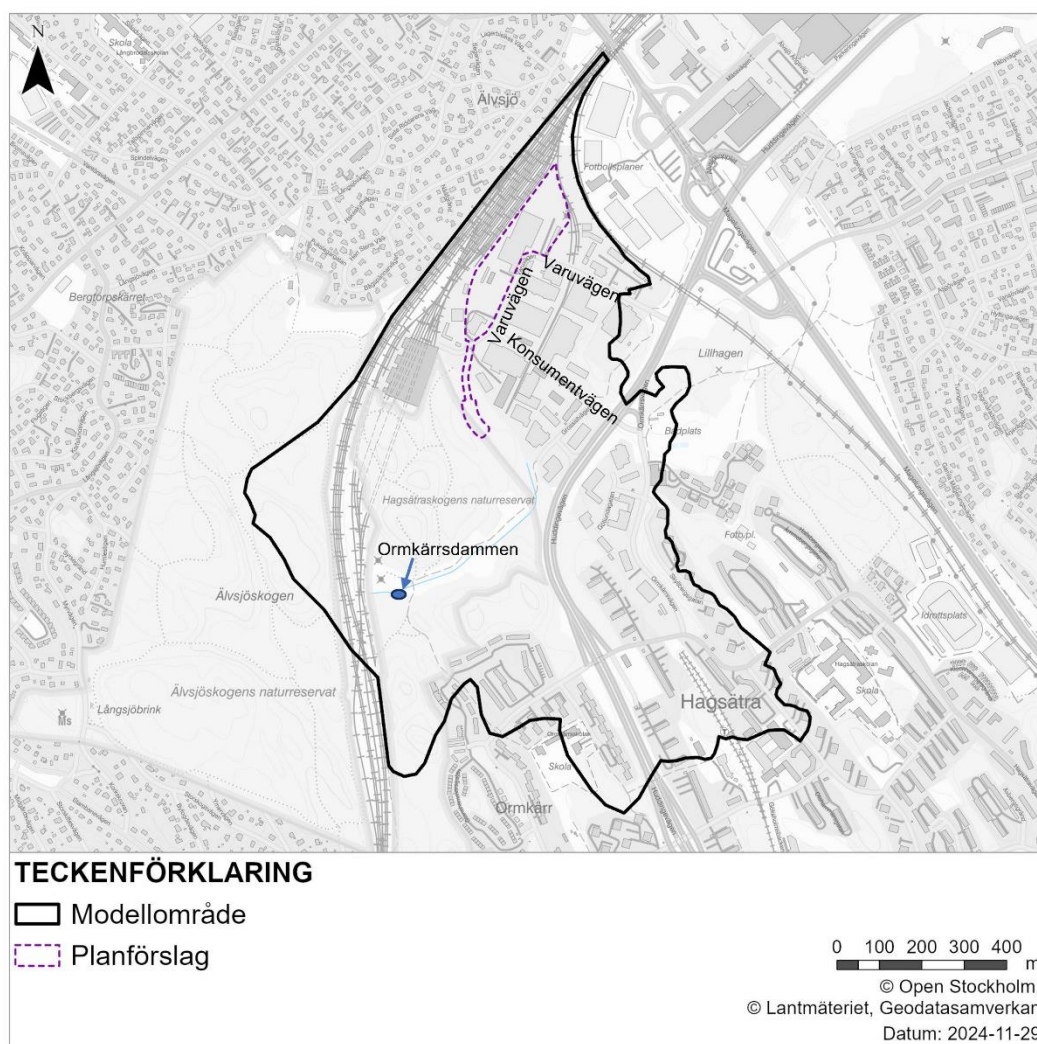
De anläggningar inom depån som ger upphov till elektromagnetiska fält bedöms inte bidra till skadlig påverkan på annan verksamhet eller för allmänheten i området på grund av föreslagen placering. Sammantaget bedöms planförslaget inte innebära några konsekvenser med avseende på elektromagnetiska fält.

5.9 Klimatanpassning och översvämning

Klimatanpassning av infrastruktur innebär att anpassning görs för att klara av att hantera ökade mängder vatten vid ett skyfall. Att klimatsäkra befintlig och ny infrastruktur är av stor betydelse för att minska risken för översvämningar, både nu och i framtiden. Nederbörden prognostiseras att bli intensivare i framtiden, vilket ökar risken för översvämning. Därav är det av stor vikt att undersöka depåns utsatthet vid ett skyfall. En skyfallsmodell har tagits fram inom ramen för denna miljökonsekvensbeskrivning för att analysera översvämningssituationen vid skyfall.

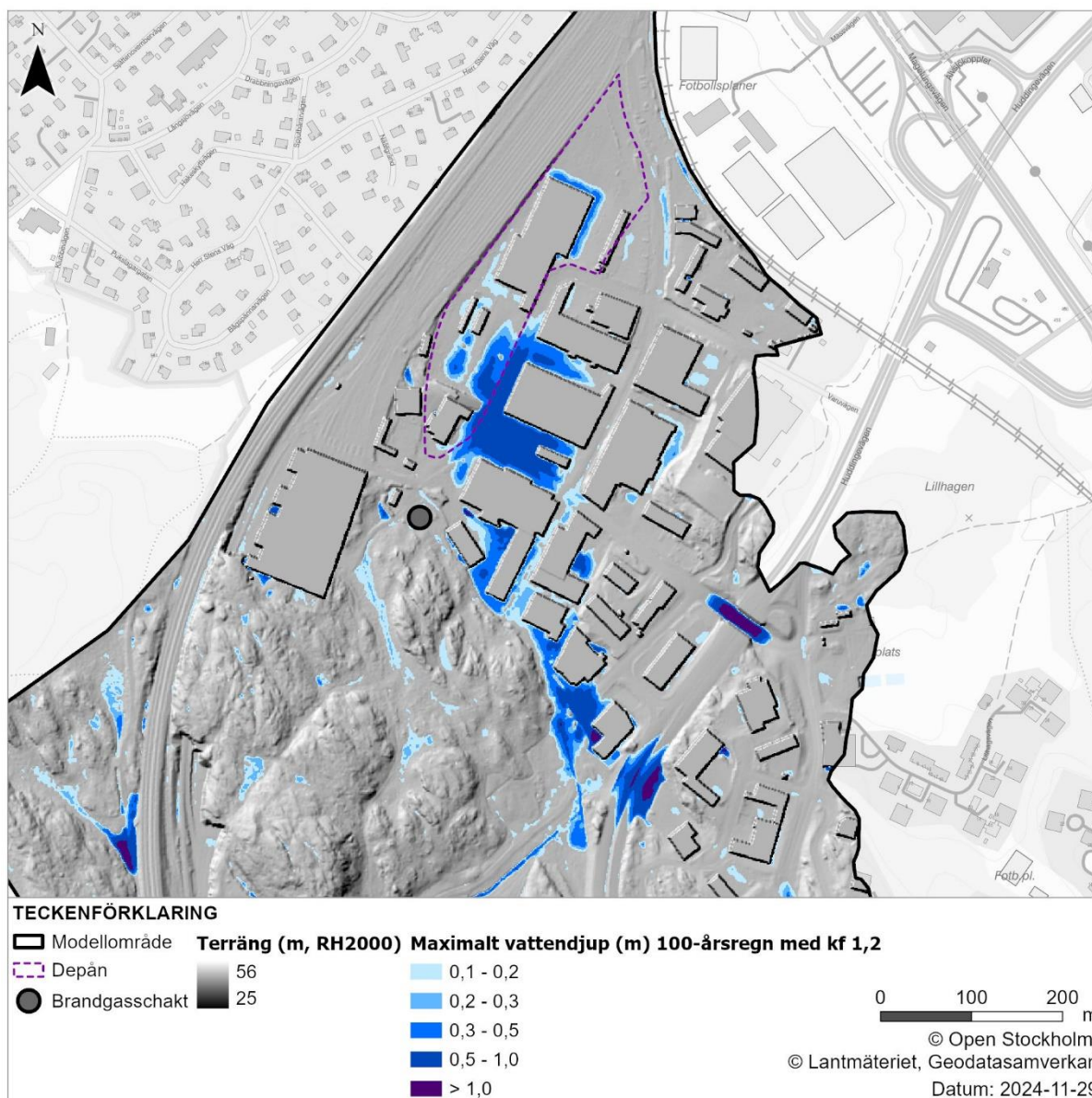
5.9.1 Nuvarande förhållanden

I nuläget består området där depån föreslås mestadels av hårdgjorda ytor, såsom asfalterade vägar, parkeringsplatser och byggnader. Depån ligger delvis inom en befintlig instängd lågpunkt vars avrinningsområde är omkring en kvadratkilometer, vilket även utgör modellområdet i skyfallsmodellen. Se mer om metodiken för modellen under avsnitt 5.9.2.2. Avrinningen kommer till största delen från Hagsätraskogens naturreservat samt från hårdgjorda ytor i de bebyggda delarna av avrinningsområdet, se Figur 36. I Hagsätraskogens naturreservat går även ett dike från Ormkärssdammen som leder vatten från naturreservatet mot industriområdet. Höjdskillnaderna inom avrinningsområdet resulterar i att lågpunkten vid Varuvägen är ett instängt område. Avtappning sker endast via ledningsnätet. Resultat från skyfallskarteringen visar att stora mängder vatten ansamlas i den södra delen av det framtida området för depån och längs Varuvägen och Konsumentvägen i nuläget, se Figur 37.



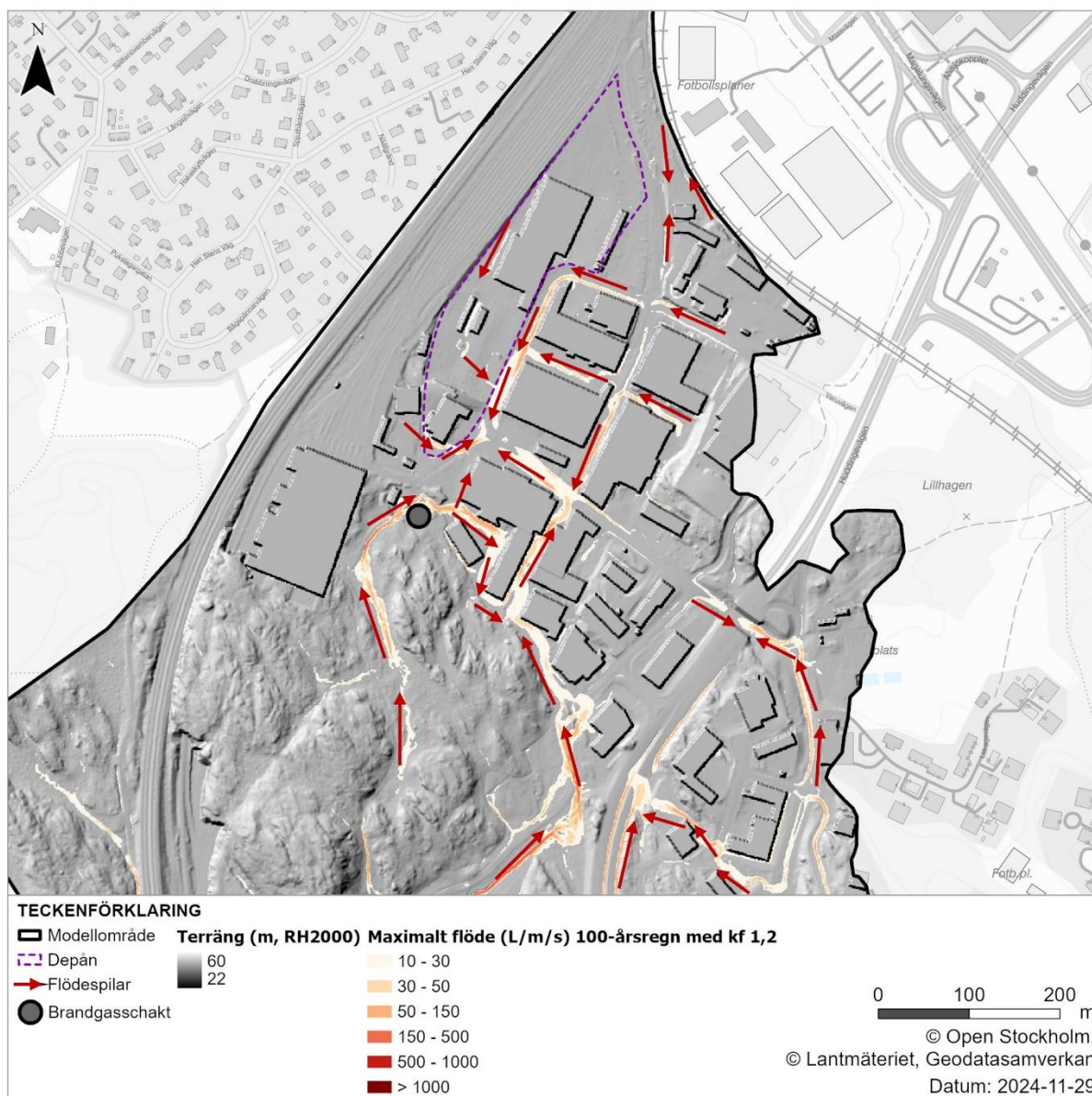
Figur 36. Planförslaget för depån och modellområdet för depån. Modellområdet är samma som depåns avrinningsområde.

Med befintliga marknivåer ansamlas vatten över en stor yta i den bebyggda delen av avrinningsområdet vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2, se Figur 37. Den befintliga höjdsättningen inom det framtida området för depån är mellan +25,1 meter (RH2000) och +26,0 meter (RH2000). Det maximala vattendjupet i lågpunkten längs Varuvägen uppgår till strax över en meter men ligger generellt mellan 0,5 och 1 meter. Vattendjupet motsvarar en höjdnivå strax över +25,8 meter (RH2000) medan Varuvägens lägsta punkt ligger på cirka +24,8 meter (RH2000) och depåns lägsta punkt är omkring +25,1 meter (RH2000).



Figur 37. Maximalt vattendjup (meter) inom Älvsjö industriområde för modellerat 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2 i nuläget. Depån är planförslaget ovan mark, se Figur 36 för hela planförslaget.

Figur 38 visar flödesvägarna som uppstår vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2. Pilarna i figuren indikerar att avrinning sker från flera riktningar, dels från Hagsätraskogens naturreservat i söder, dels från industriområdet i öst, samt en mindre del från spårområdet i norr.



Figur 38. Maximalt flöde (l/m/s) inom Älvsjö industriområde för modellerat 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 i nuläget. Pilarna visar flödesriktning. Depån är planförslaget ovan mark.

En känslighetsanalys med ett 200-årsregn med klimatfaktor 1,2 (91,2 millimeter) och ett 500-årsregn med klimatfaktor 1,2 (111,4 millimeter) har utförts. Resultaten visar att hela området blir betydligt blötare än vid ett 100-årsregn. Vid 200-årsregnet uppstår mindre översvåmningsområden inom det framtida området för depån och vattennivån uppgår till strax under +26,1 meter (RH2000). Vid 500-årsregnet blir hela området översvåmnat då vattennivån uppgår till +26,3 meter (RH2000).

5.9.2 Bedömningsgrunder och metodik

5.9.2.1 Krav för klimatanpassning

Länsstyrelsen i Stockholm rekommenderar att nya byggnader ska anpassas så att de inte tar skada eller orsakar skada vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor, för att ta höjd för framtida intensitet på skyfall för år 2100 (Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län, 2018). Den framtida årsmedelnederbörden bedöms öka med 20 till 30 procent till slutet av seklet (SMHI, 2015). Enligt Länsstyrelsen i Stockholm är en lämplig klimatfaktor mellan 1,2–1,4 (Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län, 2018). För skyfallsanalysen som gjorts för depån har klimatfaktorn 1,2

använts, vilket innebär en nederbördsökning om 20 procent. Länsstyrelsen pekar även på att framkomligheten till och från planerad bebyggelse ska bedömas och säkerställas vid behov. För att analysera framkomligheten har Stockholms stads vägledning om att räddningsfordon kan köra i maximalt 20 centimeter vatten använts (Stockholms stad, 2024). Länsstyrelsen pekar även på att situationen inte får försämrats inom närliggande, uppströms eller nedströms områden (Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län, 2018).

Krav som ska uppfyllas vid utbyggnaden av tunnelbanan och depån är följande (FUT, 2023):

- Anläggningens öppningar ska höjdsättas eller på annat sätt dimensioneras så att anläggningen inte skadas vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2.
- Anläggningen får inte vara ur drift mer än ett dygn till följd av skador från översvämning vid ett 100-årsregn.
- Inga störningar på tunnelbanans normaldrift vid ett 10-årsregn.
- Vatten från utanförliggande mark och markytor ska vara förhindrat att rinna in i tunnlar.
- Anläggningen ska säkras för en nivå på Mälaren på +2,7 meter (RH2000).
- Anläggningen ska säkras för en nivå på Östersjön på +2,7 meter (RH2000).

Skyfallsanalysen för ett 100-årsregn utgår från drifttiden av depån. Eftersom stora osäkerheter är kopplade till skyfall på grund av begränsad regnstatistik har en känslighetsanalys för de identifierade riskområdena med ett 200-årsregn och ett 500-årsregn gjorts (FUT, 2023). Även denna analys fokuserar enbart på depån under drifttiden. Anläggningen kommer inte att dimensioneras för dessa regn utan endast analyseras.

Kraven om att klimatsäkra för höjda vattennivåer i Mälaren och Östersjön utreds inte då depån ligger långt från Mälaren och Östersjön och därav bedöms det inte föreligga någon risk för översvämning.

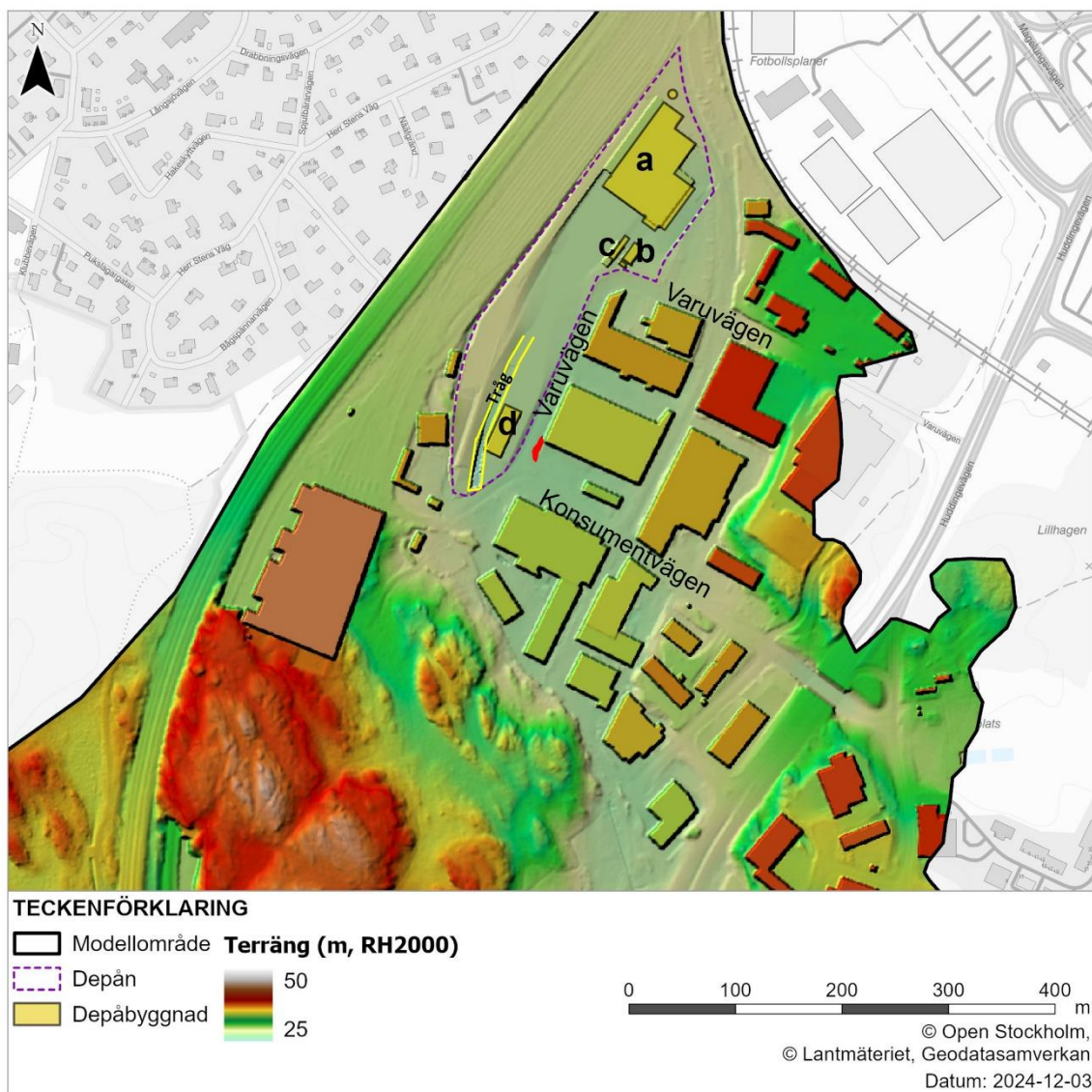
5.9.2.2 Metodik

Skyfallsmodellen som använts i uppdraget tillhandahölls av Trafikkontoret i Stockholms stad under 2024. Modellen är en hydrodynamisk tvådimensionell markavrinningsmodell som beräknar vattennivå- och flödesförhållanden till följd av nederbörd som faller på marken.

Höjdmodellen är en avgörande komponent vid en skyfallskartering. Den ger viktig information om avrinningsområden, rinnvägar och lågpunkter där vatten kan ansamlas. Höjdmodellen är baserad på Lantmäteriets *Markhöjdmodell* med upplösning 1 x 1 meter som bygger på en laserskanning från år 2020–2021 (SCALGO, 2023). Den befintliga terrängen visas i Figur 39. I den framtida modellen med utbyggd depå har den projekterade höjdsättning använts, se Figur 40. Inom depån uppgår marknivån till +26,2 meter mellan verkstad- och uppställningshallen och tråget. Tråget kommer att utformas med förhöjda kanter i form av mur för att förhindra att vatten rinner ner via sidorna. Mellan tråget och ballasten under marken kommer ett ogenomsläppligt material att hindra vatten från att tillrinna från sidorna under marken. Detsamma är ansatt i den hydrauliska modellen.



Figur 39. Befintlig höjdmodell över Älvsjö industriområde och området som utgör kommande depå. Befintlig höjdmodell över Älvsjö industriområde och området som utgör kommande depå. Depån är planförslaget ovan mark.



Figur 40. Framtida höjdmodell över depån. Generell markyta på + 26,2 meter (RH2000) mellan uppställnings- och verkstadsbyggnaden och tråget. Tråget är gulmarkerat. Depåbyggnader redovisas med bokstav: a) uppställnings- och verkstadsbyggnad, b) teknikbyggnad, c) teknikbyggnad, d) hall för arbetsfordon. Depån är planförslaget ovan mark.

Regnet som använts i modellen är ett 100-årsregn med sex timmars varaktighet baserat på statistik från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI (SMHI, 2017). För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar med ökad nederbörd har regnmängden multiplicerats med en klimatkfaktor på 1,2. Den totala nederbördsmängden för 100-årsregnet som används i simuleringen är 78,3 millimeter.

Även känslighetsanalysen använder SMHI:s statistik både för 200-årsregnet och 500-årsregnet. Klimatkfaktor 1,2 har tillämpats även på dessa regn för att inkludera det förändrade klimatet i framtiden. De totala nederbördsmängderna för 200-årsregnet och 500-årsregnet uppgår till 91,2 millimeter respektive 111,4 millimeter.

Avdrag för dagvattennätets kapacitet har gjorts för regnet då hårdgjorda ytor antas vara kopplade till dagvattennätet. I modellen har dagvattennätet delats upp i två områden; äldre ledningar utanför depån och nya ledningar inom depån i framtida scenariot baserat på

dagvattenutredningen för depån (PM Dagvattenutredning⁸). Avdraget görs baserat på ledningarnas kapacitet vilket är densamma oavsett regnhändelse. De äldre ledningarna antas kunna hantera ett 10-årsregn utan klimatkfaktor vilket motsvarar ett avdrag på 39,3 millimeter. De nya ledningarna inom depån är projekterade att hantera ett 10-årsregn med klimatkfaktor 1,2 vilket motsvarar ett avdrag på 72,2 millimeter.

För mer information om skyfallsmodellen hänvisas till PM Skyfall och översvämning⁹. Samtliga höjder presenteras i RH2000, och koordinatsystemet är Sweref99 18 00.

5.9.3 Miljöpåverkan under drifttiden

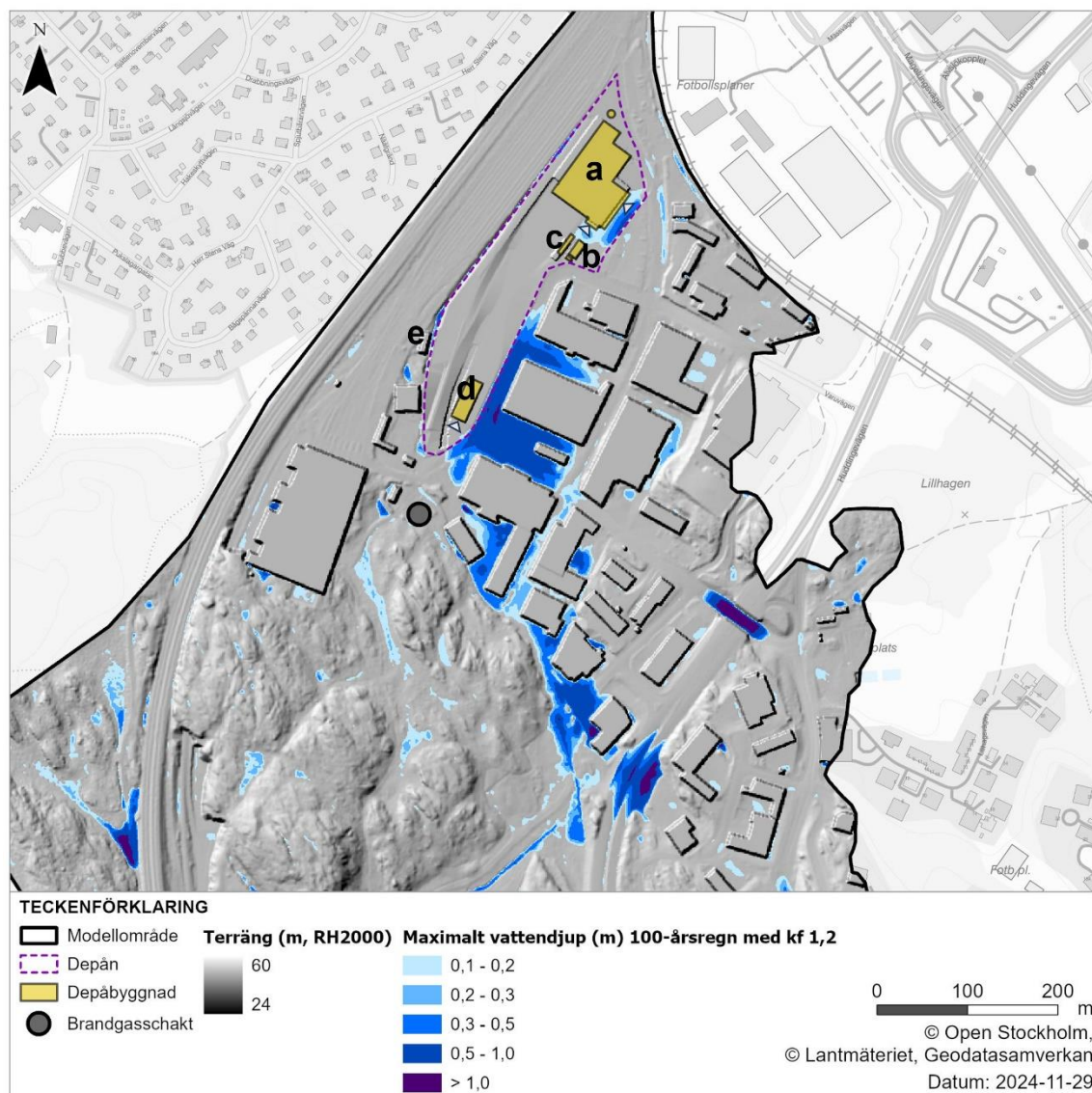
100-årsregn med klimatkfaktor 1,2

Under drifttiden resulterar den projekterade höjdsättningen av depån till att området inte översvämmas vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2. Den maximala vattennivån i lågpunkten öster om depån uppgår till strax över +25,9 meter (RH2000) vid ett 100-årsregn. På grund av den nya höjdsättningen inom depån, där spåret går mellan tråget och uppställning- och verkstadshallen som ligger på +26,2 meter (RH2000), förhindras vatten från att översvämma depån eller rinna ner i tråget. Se Figur 41 över maximalt vattendjup och Figur 42 över flödesvägar vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2. Det vatten som tar sig ner i tråget är endast vatten som regnar ner i tråget vilket uppgår till cirka 50 kubikmeter.

Vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2 ansamlas vatten kring två byggnader inom depån. I norra delen av depån, vid uppställnings- och verkstadshallen (a), ansamlas cirka 0,1 meter intill byggnaden där två ingångar är belägna, se Figur 41. Öster om uppställnings- och verkstadshallen bildas en vattenansamling med vattendjup på upp till 0,6 meter. Samma vattenansamling sträcker sig även till teknikbyggnaden (b) söder om verkstadsbyggnaden med ett vattendjup på cirka 0,1 meter. I övrigt ansamlas inget vatten vid byggnaderna (c och d) inom depån. Utanför depån, precis i gränsen mot pendeltågspåret, ansamlas cirka 0,4 meter vatten vid byggnad (e) med framtida höjdsättning jämfört med befintlig situation.

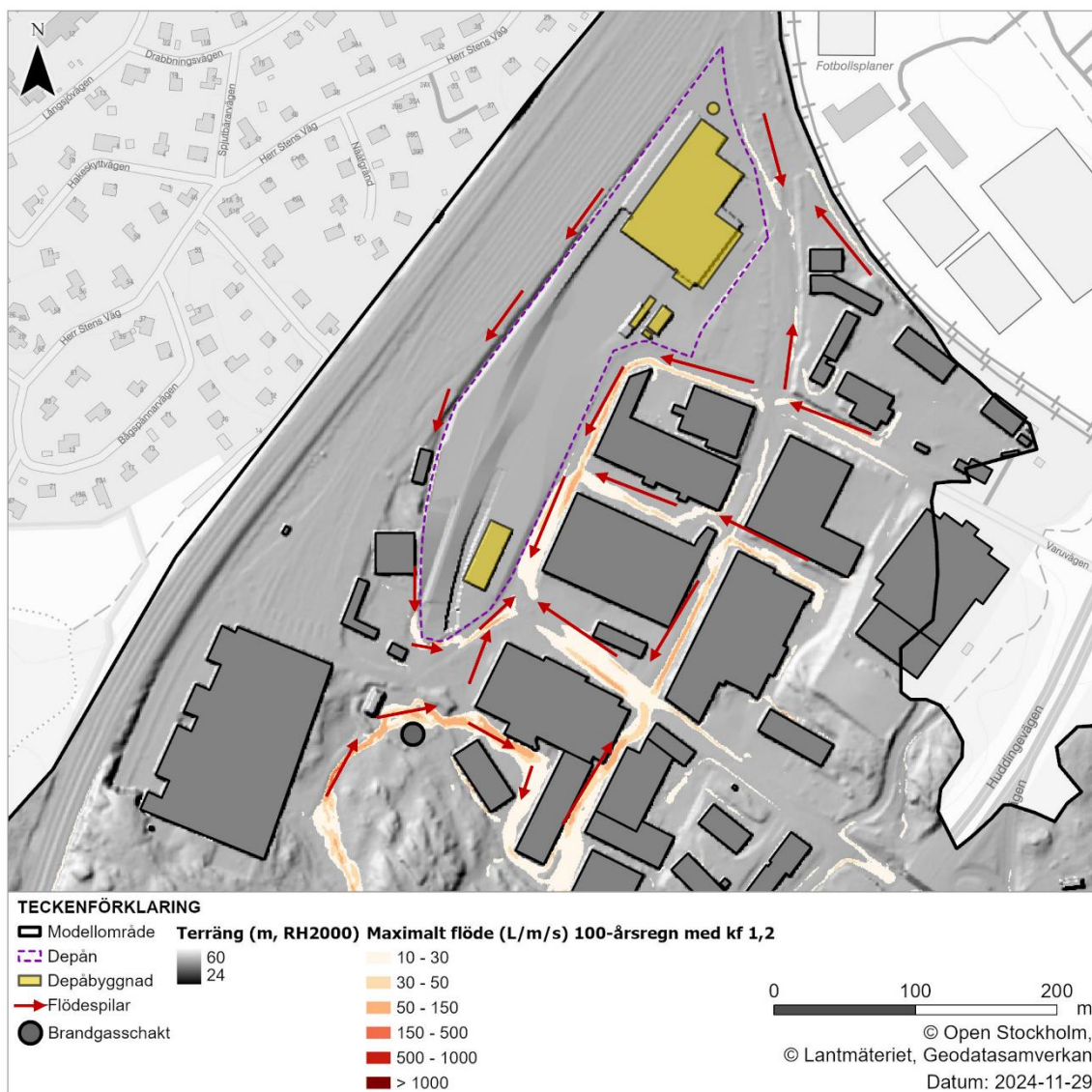
8 Region Stockholm, 2024. PM Dagvattenutredning – Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö – Järnvägsplan depå

9 Region Stockholm, 2024. PM Skyfall och översvämning – Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö – Järnvägsplan depå



Figur 41. Maximalt vattendjup (meter) vid depån för modellerat 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2 under drifttiden. Trianglarna visar byggnadernas entréer. Depåbyggnader redovisas med bokstav: a) uppställnings- och verkstadsbyggnad, b) teknikbyggnad, c) teknikbyggnad, d) hall för arbetsfordon. Byggnad utanför depån redovisas med bokstav: e). Depån är planförslaget ovan mark.

Under drifttiden förändras inte de stora flödesvägarna utanför depån, se Figur 42. Flödesvägarna från Hagsåtraskogens naturreservat samt från de högre belägna delarna av industriområdet förblir desamma som i nuläget. Däremot förändras vissa små flödesvägar i västra delen av depån och vattnet leds vid västra sidan om depån i stället för igenom området. Denna förändring i terrängen leder till att vatten ansamlas vid byggnad (e) i Figur 41 i stället för att rinna vidare ner till depån som i nuläget.



Figur 42. Maximalt flöde (l/m/s) vid depån och Älvsjö industriområde för modellerat 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 under drifttiden. Depån är planförslaget ovan mark.

Delar av markytan inom depån består av ett 0,5 meter tjockt lager ballast. Ballasten fungerar som ett fördröjningsmagasin när det regnar. Vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 ansamlas cirka 500 kubikmeter vatten i ballasten som sedan leds vidare på dagvattenssystemet.

Känslighetsanalys

Känslighetsanalysen visar att depån är belägen i en instängd lågpunkt. Dagvattennätets kapacitet är densamma oberoende regnhändelse. Konsekvenserna av detta är att lågpunkten kommer att fyllas upp mer och mer då storleken på regnen ökar.

Vid ett 200-årsregn med klimatfaktor 1,2 når vattennivån strax över +26,1 meter (RH2000). Vatten från den stora vattenansamlingen längs med Varuvägen börjar tränga in till depån, men inget vatten når tunnelmynningen som är höjdsatt till strax över +26,2 meter.

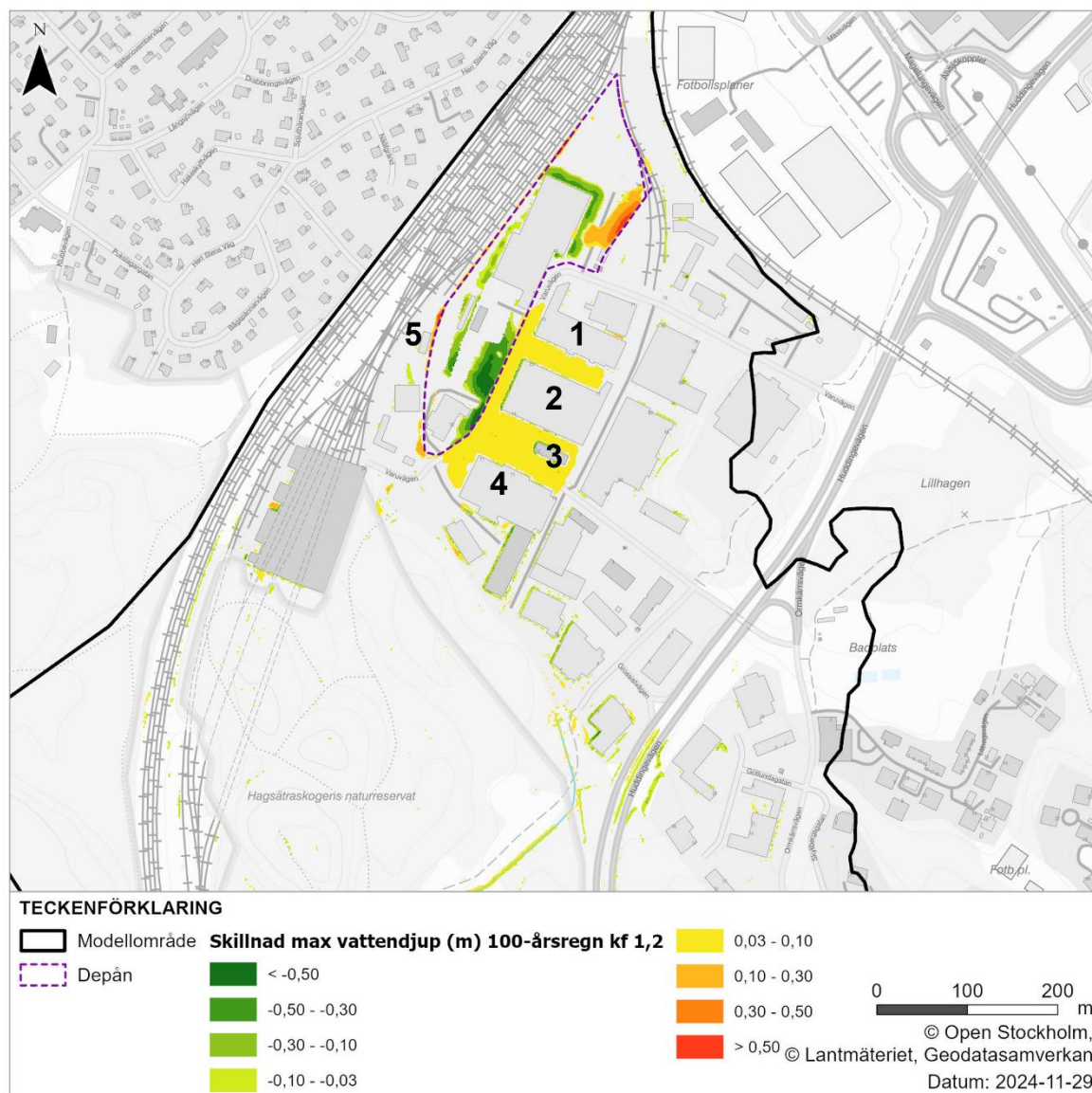
Vid ett 500-årsregn med klimatfaktor 1,2 kommer depån att fyllas med vatten och vatten kommer även rinna ner i tråget. Vattennivån i lågpunkten utanför depån längsmed Varuvägen/Konsumentvägen hamnar strax under +26,4 meter (RH2000) och en allt större yta översvämmas av minst en meter vatten.

Jämförelseanalys

Utanför depån stiger den maximala vattennivån med sju centimeter vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2 under drifttiden jämfört med nuläget. Försämringen (skillnad i maximalt vattendjup) visas i Figur 43. Det är fyra byggnader öster om depån som påverkas av försämringen (nummer 1 till 4) varav samtliga även översvämmas i nuläget. Väster om depån kommer den nya höjdsättningen orsaka en vattenansamling med cirka 0,4 meters djup vid en befintlig byggnad (nummer 5).

En jämförelseanalysen av vattenvolymer som ansamlas utanför depån, i nuläget och under drifttiden, vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,2, har utförts. I nuläget ansamlas strax över 6700 kubikmeter vatten ovan markytan utanför depån. Under drifttiden minskar volymen i samma område med cirka 450 kubikmeter vilket ger en total volym på strax över 6300 kubikmeter. Trots att den totala volymen minskar, ökar vattennivån i den sammanhängande vattenansamlingen öster om depån med sju centimeter. Det beror på att den sammanhängande lågpunkten minskar på grund av den framtida höjdsättningen av depån, och därmed har vattnet mindre yta att breda ut sig på. Vilket resulterar i att vattennivån ökar.

Av den analys som har gjorts för omkringliggande bebyggelse bedöms översvämningsnivåerna, för de öppningar (dörrar, portar) som i nuläget redan riskerar att få in vatten, att öka med maximalt sju centimeter i ett framtida scenario. Den vattenansamling som uppstår till följd av depån bedöms inte leda till att ytterligare öppningar i industribyggnaderna översvämmas.



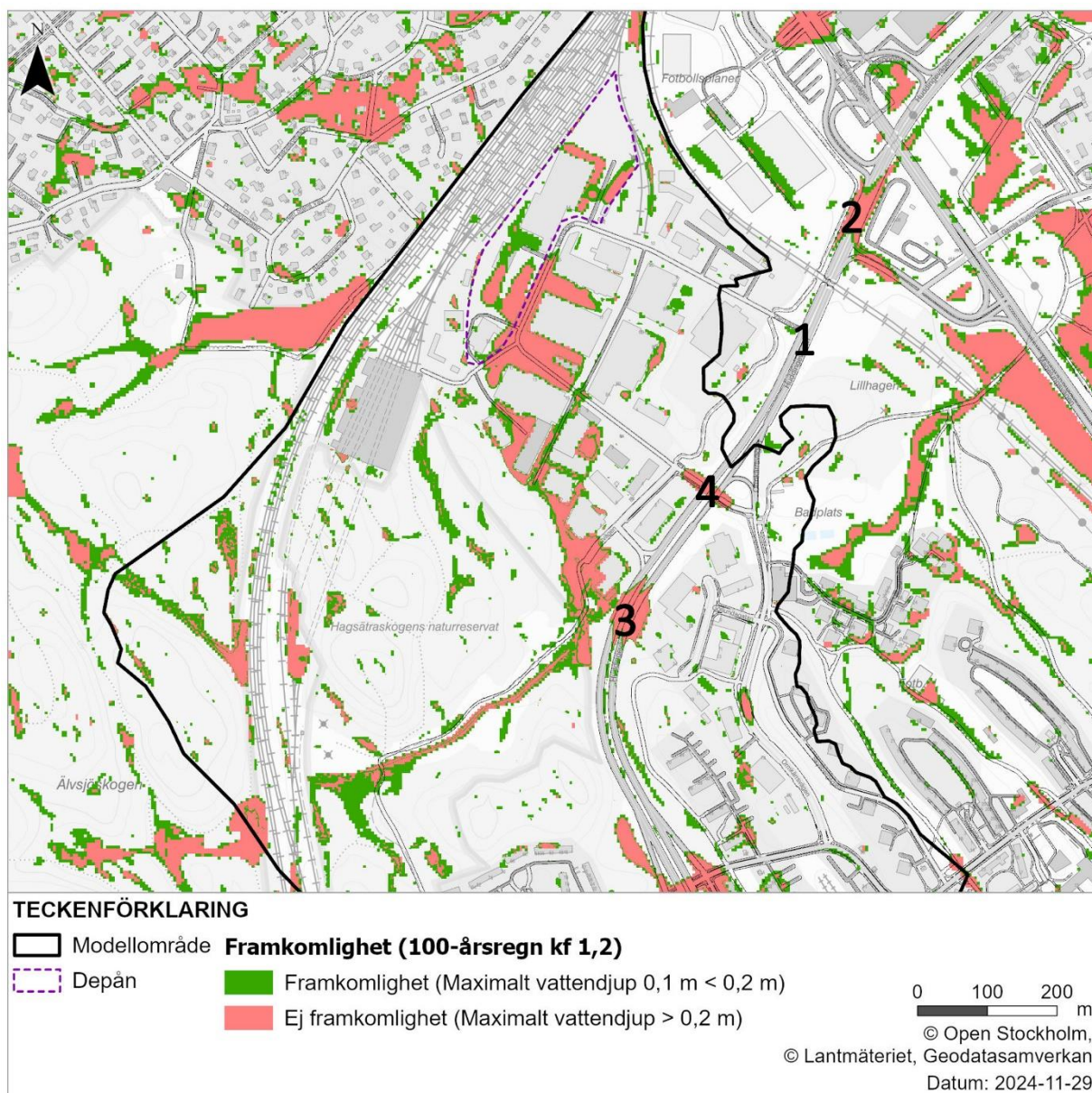
Figur 43. Skillnad i maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 mellan nuläget och under drifttiden. Byggnader som påverkas av en ökad vattennivå är numrerade från 1 till 5. Depån är planförslaget ovan mark.

Framkomlighet

Norra delen av Varuvägen är fri från vattenansamlingar och körbar (nummer 1 i Figur 44) både i befintligt och framtida scenario för samtliga regn. Det är här infarten till depån är belägen vilket gör det möjligt att ta sig in till depån vid samtliga scenarion och regn.

Framkomligheten till hela Älvsjö industriområde är däremot begränsad både i befintligt och framtida scenario för samtliga regn. Figur 44 visar översvämningsutbredningen för ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 inom modellområdet samt resultat från Stockholms stads skyfallsmodell 2018 (100-årsregn med klimatfaktor 1,25) (WSP, 2018) eftersom modellområdet inte täcker Huddingevägen i norr. Enligt Stockholms stads skyfallsmodell 2018 uppgår vattendjupet på Huddingevägen till minst 0,3 meter (nummer 2 i Figur 44). På Huddingevägen från söder (nummer 3 i Figur 44) uppstår vattenansamlingar med vattendjup på minst en meter. Detta gör att Huddingevägen inte är körbar för vare sig personbilar eller räddningsfordon. Under större delen av skyfallet är tillgängligheten till depån via Konsumentvägen begränsad (nummer 4 i Figur 44). Det maximala vattendjupet uppstår vid korsningen av Varuvägen och Konsumentvägen och överstiger en meter både i befintligt och framtida scenario för samtliga regn. Beräkningar som

utförts visar att Konsumentvägen blir körbar efter 220 minuter i befintligt scenario jämfört med 213 minuter i framtida scenario, vilket är en förbättring med sju minuter efter att depån byggts.



Figur 44. Redovisning av bedömd framkomlighet för personbil och utryckningsfordon vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2. Depån är planförslaget ovan mark.

5.9.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag på skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Skyfallshanteringen har varit en utgångspunkt i projektet vilket innebär att den höjdsättning som redan föreslås för depån utgår från resultaten av skyfallsmodelleringarna. Detta betyder att följande skyddsåtgärd utgör förutsättningar för att hantera översvämningsproblematiken:

- Föreslagen höjdsättning av depån behöver regleras för att vatten inte ska översvämma depån och att det inte ska rinna ner i tråget.

Förslag till övriga åtgärder

Åtgärder för att fördröja vatten innan det når lågpunkten och därmed inte orsaka ökade vattennivåer har utretts. Utredningen visar att det är tekniskt möjligt att anlägga en damm för att fördröja 550–600 kubikmeter uppströms vattenansamlingen i lågpunkten vid Varuvägen och Konsumentvägen. Depåns tillfälliga markanspråk inom Hagsätraskogen, se Figur 8, sträcker sig söder om Varuvägen där vändspåret kommer anläggas. Förbi denna plats finns en naturlig rinnväg från Hagsätraskogen vars totala flödesvolym under ett 100-årsregn med klimatkoefficient 1,2 uppgår till omkring 1000 kubikmeter. Under byggtiden kommer området att schaktas upp medan tunneln anläggs. Efter att tunneln är byggd återfylls marken ovanför tunneln och i samband med det kan fördröjningsytan anläggas. Utredningen omfattar två möjliga lösningar på samma plats men med olika djup och storlek. Dessa kommer utredas vidare under detaljprojekteringen. Region Stockholm avser att även reglera detta i genomförandeavtal med Stockholms stad.

De förhöjda murarna runt tråget måste vara ogenomsläppliga för att förhindra vatten från att rinna in via trågets sidor vid ett skyfall.

Ogenomsläppligt material mellan ballasten och tråget under markytan ska finnas. Detta för att inte vatten ska kunna leta sig ner i tråget via ballasten under marken då den är väldigt genomsläpplig.

Utformningen av underbyggnaden för spåren på bangården fram till tunnelmynningen behöver göras med utgångspunkt att maximal bortledning av regn sker till omkringliggande ballast.

Förslutning ner till tråget behövs för att förhindra att vatten rinner ner vid ett större skyfall.

För byggnader inom depån behöver en lägsta golvhöjd sättas så att de klarar av stående vatten alternativt höjas till en översvämningssäker nivå. Detta gäller framför allt öppningar såsom portar och dörrar. Detta föreslås regleras med bygglov.

Byggnaden som påverkas väster om depån bör utredas vidare vid detaljprojekteringen. I nuvarande situation uppstår inte samma problem. Därför rekommenderas att höjdsättning av marken vid gränsen av depån så att vatten inte ansamlas vid byggnaden.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Översvämningsproblematiken till följd av skyfall är ett stort befintligt problem för hela Älvsjö industriområde. Problemet behöver utredas övergripande för hela området i annat forum än inom arbetet med aktuell järnvägsplan och detaljplan för depån.

Säkerställ att det vatten som blir stående i ballasten inom depån inte minskar hållfastheten.

Dagvattennätet behöver rensas regelbundet för att bibehålla kapaciteten.

5.9.5 Konsekvensbedömning

Älvsjö industriområde ligger i en lågpunkt som redan i nuläget riskerar att översvämmas vid ett skyfall. Tack vare depåns framtida höjdsättning säkerställs de krav som förvaltning för utbyggd tunnelbana ställer på anläggningen. Kraven som ställs är att anläggningen inte får ta skada och att vatten inte får rinna in i tunnlar vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2. Den känslighetsanalys som utförts visar att anläggningen även klarar kraven vid ett 200-årsregn med klimatfaktor 1,2. Den nya höjdsättningen innebär dock att den befintliga lågpunkten minskar i yta. Trots att depån ökar andel genomsläpplig yta jämfört med nuläget, kommer framtida vattenmassor att ansamlas utanför depån. Utan föreslagna åtgärder i form av fördröjningsdamm innebär detta att den maximala vattennivån vid denna del av industriområdet ökar med sju centimeter jämfört med nuläget. Med föreslagen åtgärd kommer vattendjupet i ansamlingen inte att stiga. Den sammanhängande vattenansamlingen öster om depån kommer totalt sett minska i volym både med och utan skyddsåtgärder.

Höjdsättningen av depån bedöms även orsaka stående vattendjup på cirka 0,4 meter vid den byggnad som finns mellan depån och Västra stambanan. Vattenansamlingarna runt byggnaden anses kunna förhindras med en modifierad höjdsättning. Detta hanteras i den fortsatta detaljprojekteringen.

Tillgänglighetsanalysen som utförts visar att depån är tillgänglig via norra delen av Varuvägen både i nuläget och i framtida scenariot. För Konsumentvägen i söder visar de beräkningar som utförts att vägen blir körbar efter 220 minuter i befintligt scenario jämfört med 213 minuter i framtida scenario, vilket är en förbättring efter att depån byggts.

Sammantaget bedöms planförslaget innebära små negativa konsekvenser med avseende på klimatanpassning och översvämning.

5.10 Klimat och naturresurshushållning

En hållbar användning av naturresurser och begränsad klimatpåverkan är förutsättningar för en hållbar samhällsutveckling. Med naturresurshushållning menas att användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser ska ske på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt. För att få en helhetsbild av resursåtgång och klimatbelastning från utbyggnaden av depån i Älvsjö beaktas dessa aspekter ur ett livscykelperspektiv, vilket ger ett underlag för att utveckla åtgärder som minskar klimatpåverkan och ökar resurseffektiviteten genom hela projektets gång.

5.10.1 Nuvarande förhållanden

Användning av naturresurser och utsläpp av växthusgaser har en betydande inverkan på våra globala ekosystem. Det råder idag vetenskaplig och politisk enighet om att klimatet påverkas av människans utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser. Inrikes transporter svarar för nästan en tredjedel av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser och 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.

För att göra tunnelbanan tillgänglig för fler och stödja en resurseffektiv transportsektor med låga växthusgasutsläpp behöver det befintliga tunnelbanenätet byggas ut. Depåutbyggnaden är en avgörande del av denna utvidgning. Bygg- och anläggningsprojekt kräver stora mängder naturresurser och genererar betydande klimatutsläpp. Bygg- och anläggningssektorn står för cirka en femtedel av Sveriges klimatutsläpp. Vid byggandet av ny infrastruktur är användningen av naturresurser och klimatutsläpp viktiga aspekter att hantera för att minska miljöpåverkan och möjliggöra en omställning till en mer hållbar transportsektor.

Klimatmål

Mål och ramverk för minskade klimatutsläpp finns idag på såväl internationell och europeisk nivå som nationell, regional och kommunal nivå. År 2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk. Ramverket består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Det långsiktiga målet innebär att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast år 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Region Stockholm har som långsiktigt mål att nå netto-noll-utsläpp senast år 2035. För att klara målet krävs samordnade insatser av alla regionens förvaltningar och bolag. Projektet har därför utformat ett mål om att reducera klimatpåverkan från depåutbyggnaden med 50 procent under projektets genomförande. Se vidare avsnitt 5.10.2.

5.10.2 Bedömningsgrunder och metodik

Prognoser för år 2050 visar på ett ökat resande i Stockholms län och den nya tunnelbanan och depån möjliggör för en viss överflyttning från bil- och bussresor till spårbunden kollektivtrafik när Stockholm växer. Den spårbundna trafiken utgör en viktig del av ett transporteffektivt samhälle och är en förutsättning för att nå uppsatta klimatmål. Depån är en förutsättning för tunnelbanan som resealternativ och är en nyckelkomponent för ett effektivt tunnelbanesystem.

För att projektet ska leva upp till gällande klimatmål och krav och bidra till en hållbar utveckling krävs ett aktivt arbete för att resurser används på ett hållbart sätt under alla skeden i projektgenomförandet. Projektet har utformat ett mål om att reducera klimatpåverkan från utbyggnaden med 50 procent. Detta mål utgör bedömningsgrund för klimatpåverkan från

utbyggnaden av depån¹⁰. Bedömningen avgränsas till anläggningens klimatpåverkan samt behov av material och masshantering.

Metod för uppföljning av klimatutsläpp

Uppföljning av klimatpåverkan under depåns uppförande ligger i linje med Trafikverkets klimatkalkylmodell vilken beräknar primärenergianvändning och klimatpåverkan från byggande av infrastruktur. Modellen är baserad på metodik för livscykelanalys (LCA) med fokus på de råvaror, material och produkter som krävs för byggandet. Modellen inkluderar även i viss omfattning byggande och underhåll, samt de transporter som sker vid råvaruproduktion och förädling. Modellens ingående byggdelar har i viss grad anpassats till förutsättningar för depåns anläggningsdelar. Resultatet presenteras som den totala mängden klimatgasutsläpp och primärenergianvändning som byggande av depån ger upphov till i enheterna CO₂-ekvivalenter (CO₂e) respektive Gigajoule (GJ).

För att kvantifiera och jämföra utsläppen från olika källor används ofta måttenheten koldioxidekvivalenter. Denna måttenhet tar hänsyn till den relativa växthuseffekten av olika gaser genom att omvandla deras potentiella påverkan till motsvarande mängd CO₂-ekvivalenter, vilket underlättar för beräkningar och klimatrapportering.

I klimatkalkylen för depåutbyggnaden beräknas klimatpåverkan och primärenergianvändningen för hela depåanläggningen, spåren från påslagsläget till depåbyggnaden samt de delar ovan mark som är kopplade till utbyggnaden. Klimatkalkylen inkluderar ett utgångsläge för klimatkalkyl samt en optimerad anläggning.

Klimatkalkyler tas fram inom varje skede av projektet för att ge en prognos över de totala klimatutsläppen. De används även för att jämföra klimatpåverkan mellan olika lokaliserings- och utformningsalternativ. I ett tidigt skede av projektet (lokaliseringsutredning depå) jämfördes tre olika lokaliseringar i Älvsjö och en i Västberga. Under den fördjupade lokaliseringsutredningen har fokus flyttats till att utreda och optimera tre alternativ för vändspår i Älvsjö.

De tre vändspårsalternativen är inte direkt jämförbara med de tidigare lokaliseringsalternativen, vilket innebär att det inte finns något utgångsläge från de tidigare utredningarna för att jämföra klimatpåverkan. Utgångsläget för klimatkalkylen är därför baserat på vändspårsalternativet med böjd bergtunnel, som har valts och optimerats som en del av den nuvarande utredningen.

Under den fördjupade lokaliseringsutredningen har klimatoptimeringar gjorts genom val av lokaliseringsalternativ, vändspårsalternativ och optimering av tunnelbanedepån. Dessa åtgärder har syftat till att begränsa projektets klimatpåverkan samtidigt som en effektiv depålösning utvecklats.

Projektet är i ett tidigt skede, och detaljprojektering för konstruktionslösningar och markförstärkning har inte genomförts. Klimatkalkylerna innehåller både typåtgärder, som är övergripande schabloner, och mer precisa byggdelar. För vändspårsalternativen har typåtgärder använts, men detaljerade byggdelar ingår där information varit tillgänglig.

¹⁰ 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.

5.10.3 Miljöpåverkan

Påverkan på naturresurser och klimat sker i olika omfattning under hela depåns livscykel. En betydande del av utsläppen av växthusgaser uppstår under utvinning av råmaterial, tillverkning av material och produkter samt under själva byggandet av depån. Resultaten från klimatkalkylerna för projektet visar att produktionen av material såsom stål, cement och betong samt schakt och transporter av material och massor utgör betydande utsläppsposter under uppförandet av depån.

Resursanvändning och klimatpåverkan är aspekter som beaktas under alla skeden av genomförandet och ett aktivt arbete drivs för att identifiera och genomföra åtgärder för att reducera de växthusgasutsläpp som depåutbyggnaden kommer bidra till.

Lokaliseringen i Älvsjö valdes baserat på lokaliseringsutredningen som har undersökt olika alternativa lokaliseringar av depån. I den fördjupande lokaliseringsutredningen för depåutbyggnaden har tre vändspårsalternativ i Älvsjö undersökts och Region Stockholm har beslutat att gå vidare med vändspårsalternativet med böjd bergtunnel. Klimat har ingått som beslutsunderlag i lokaliseringsutredningen och alternativgenereringen. För vändspårsalternativet med böjd bergtunnel har klimatreducerande åtgärder analyserats, vilka har inneburit optimering av depån, förkortad vändspårstunnel och höjning av depån. Klimatkalkylen indikerar att detta resulterar i en minskning av utsläppen jämfört med utgångsläget för vändspårsalternativet.

Eftersom projektet är i ett tidigt skede har inga konkreta åtgärdsförslag för kommande skeden kunnat preciseras, utan det har snarare resonerats kring ett antal fokusområden som bör ligga till grund för det fortsatta klimat- och energieffektiviseringsarbetet. I stora drag handlar det om att minska mängden material (det vill säga optimerad projektering) och att använda material/drivmedel med lägre klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv. Ett antal åtgärdsförslag har föreslagits till framtida projektering, varav den största reduktionspotentialen ligger i att kravställa klimatförbättrad betong och armering.

Även en cirkulär masshantering är centralt för att begränsa projektets miljökonsekvenser och en lokal avsättning av massor är en av de faktorer som har störst betydelse för att minska klimatpåverkan från masshanteringen. En stor klimat- och kostnadsmässig vinst kan uppnås om losstaget berg kan återanvändas inom projektet. Idag saknas dock geologiskt underlag för att utröna om bergmassorna kan användas vid återfyllning. Genom att använda massorna lokalt, till exempel i närliggande exploateringsprojekt, säkerställs en god hushållning med naturresurser och minskat transportarbete. Region Stockholm jobbar aktivt med att samverka med Stockholms stad rörande användning av massor.

Hagsätraskogen fungerar som en kolsänka, och eftersom depån tar naturmark i anspråk, medför detta en negativ påverkan på koldioxidinlagring och kolförråd samt bidrar till fossila utsläpp genom användning av arbetsmaskiner. En stor del av lokaliseringen ligger dock inom redan exploaterad mark, vilket är i linje med Miljöbalkens principer för god hushållning med mark och bidrar till att minimera påverkan på orörd natur.

För att nå projektets klimatmål krävs fortsatt att åtgärder med potential att reducera utsläpp av växthusgaser definieras och genomförs. Det pågår ett arbete inom projektet med att ta fram förslag på åtgärder som ska ligga till grund för kommande arbete under detaljprojektering och produktion. Förslag till åtgärder presenteras i avsnitt 5.10.4.

Genom att främja en cirkulär och lokal masshantering tillsammans med ett fortsatt fokus på att minska klimatavtrycket under projektering och byggnation, bedöms möjligheterna som goda att nå projektets mål om 50 procents reduktion av klimatutsläpp under projektgenomförandet. På lång sikt förväntas projektet ge positiva klimatfördelar som en del av den utbyggda tunnelbanan, vilket kan leda till minskad privatbilism och därmed lägre utsläpp från vägtrafiken. Tunnelbanan

främjar hållbar kollektivtrafik och stödjer Stockholms klimatmål, där depån spelar en viktig roll för underhåll och drift.

5.10.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Genom att implementera åtgärder som minskar klimatavtrycket, strategisk planering av resurser och initiativ för att öka energieffektiviteten, kan anläggningens klimatpåverkan reduceras samtidigt som en mer hållbar förvaltning av naturresurser främjas i det vidare arbetet.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplanen är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplanen är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

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

Utred och tillämpa tekniska lösningar för energi- och resurseffektivisering under drift.

Utred och tillvarata möjligheter att använda rätt betongkvalitet på rätt plats.

Utred och tillvarata möjligheter till optimerade transporter och lokal hantering av massor.

Ställ krav på klimatprestanda för material såsom betong och stål i upphandlingar.

Ställ krav på fordon med förnybara bränslekällor.

Ha dialog med aktörer i branschen för att säkerställa gemensamma synsätt samt identifiera möjligheter till fortsatta åtgärder.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Inga övriga försiktighetsmått är aktuella.

5.10.5 Konsekvensbedömning

Depåutbyggnaden kräver naturresurser som beräknas ge upphov till stora mängder växthusgasutsläpp från framförallt material såsom stål och betong samt schakt och transporter av massor. För att minska klimatpåverkan från byggnationen av depån har projektet som mål att reducera utsläppen med 50 procent. Detta ska uppnås genom fortsatt arbete med optimering, användning av material med förbättrad klimatprestanda och effektiv masshantering. Dessa åtgärder bedöms ge goda förutsättningar att nå projektets klimatmål. Eftersom projektet är i ett tidigt skede är det dock viktigt att ha i åtanke att det finns osäkerheter kopplade till genomförandet av åtgärdsförslagen.

Depån är en förutsättning för utbyggnaden av tunnelbanan som i sin tur möjliggör en överflyttning från biltrafik och därmed stödjer ett mer hållbart transportsystem. Detta möjliggör för en reduktion av klimatpåverkan genom klimateffektiva transporter inom regionen vilket bidrar till att uppnå lokala och regionala klimatmål.

5.11 Olycksrisker

I detta avsnitt beskrivs övergripande de olycksrisker som är förknippade med planförslaget under drifttiden. De risker som behandlas är plötsligt inträffade händelser som kan orsaka stora konsekvenser för omgivningen, tredje person, resenärer eller personal inom anläggningen. Händelser och risker av arbetsmiljökaraktär behandlas inte i miljökonsekvensbeskrivningen. Översvämningsrisk behandlas i avsnitt 5.9.

Den geografiska avgränsningen för identifiering av riskkällor och bedömning av påverkan är 350 meter runt området för depån, vilket innefattar Älvsjö industriområde samt kringliggande bostads- och rekreationsområden.

5.11.1 Nuvarande förhållanden

Vid depåns föreslagna placering bedrivs det i nuläget blandad industriell verksamhet av lättare karaktär såsom bilverkstäder och maskinuthyrning. Det finns även ett fåtal lokaler för rekreation, exempelvis en padelhall.

5.11.2 Bedömningsgrunder och metodik

Tolerabla olycksrisknivåer för tunnelbana med tillhörande spårtrafik är inte reglerat i lag utan hanteras genom nationell praxis för fysisk planering¹¹. Riskerna bedöms utifrån relevanta principer för riskvärdering: rimlighet, proportionalitet, fördelning och undvikande av katastrofer. Med olycksrisker avses i detta sammanhang en sammanvägning av sannolikheten för att en plötslig händelse ska uppstå och de negativa konsekvenserna av händelsen. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått tas fram för de fall som risken bedöms förhöjd.

För att säkerställa ett konsekvent arbetssätt med framtagandet och bedömningen av risker inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen måste tre olika perspektiv belysas:

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

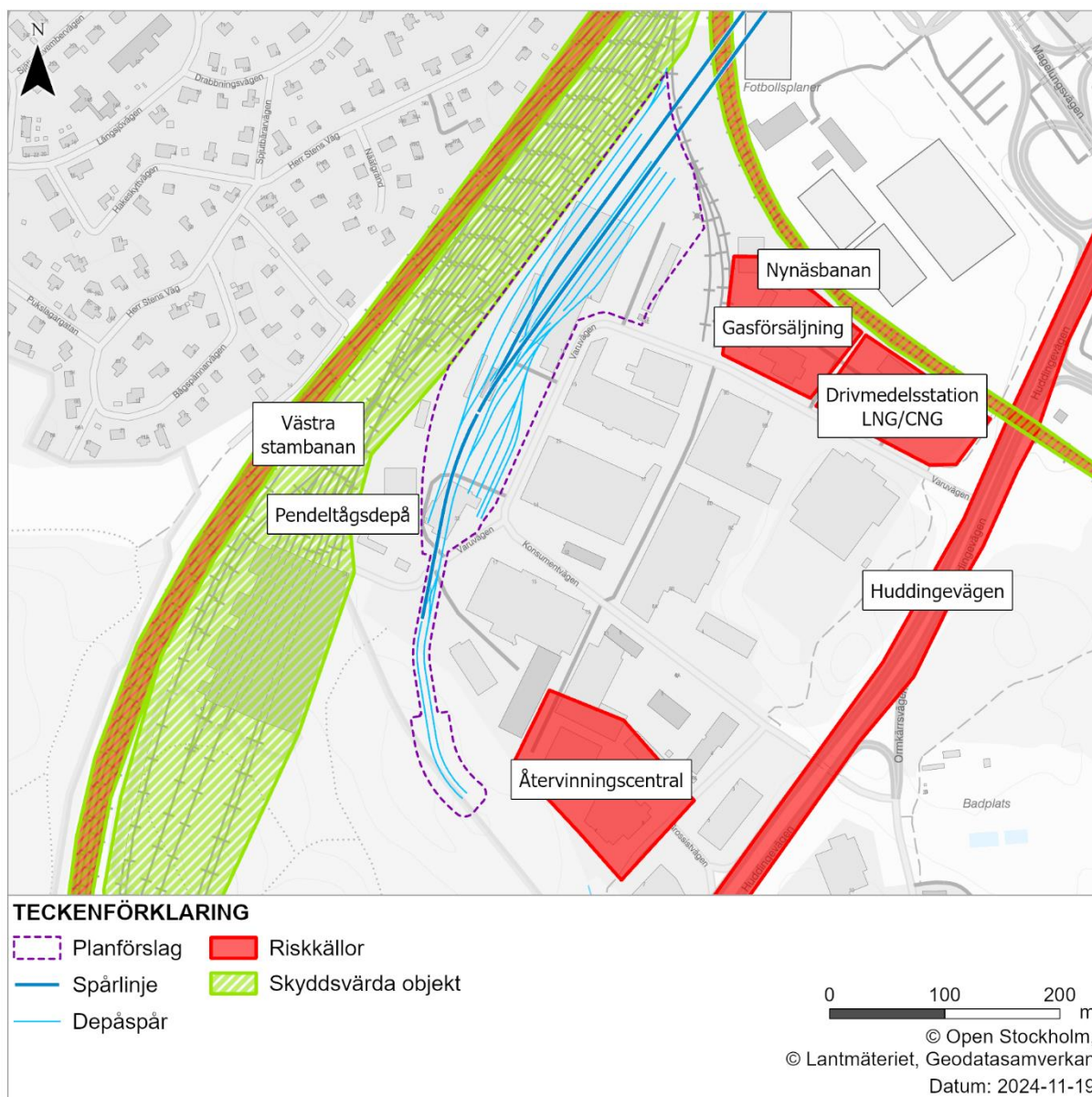
Riskbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Exempel på osäkerheter kan vara brister i statistik, osäkerheter i trafikprognoser och hur områden kommer att utvecklas i samband med utbyggnaden.

5.11.3 Olycksrisker under drifttiden

Det som ska skyddas är människor som vistas i närheten av depån. Även befintlig infrastruktur såsom Västra stambanan och Nynäsbanan utgör skyddsvärda objekt, liksom den nya anläggningen i sig. De viktigaste identifierade skyddsvärda objekten i depåns närområde redovisas i Figur 45. En beskrivning av skyddsvärda kulturmiljövärden presenteras i avsnitt 5.2 och skyddsvärda naturmiljöer återfinns i avsnitt 5.5.

Identifierade riskkällor i depåns närhet utgörs av Nynäsbanan, Västra stambanan, Huddingevägen (sekundär transportled för farligt gods), en återvinningscentral och verksamheter som hanterar brandfarlig vara. Identifierade riskkällor i projektets närområde redovisas i Figur 45.

¹¹ Metodik och vägledning utifrån Värdering av risk (Räddningsverket, 1997)



Figur 45. Identifierade riskkällor och skyddsvärda objekt i närheten av området för depån.

5.11.3.1 Olyckspåverkan från omgivningen

Risikpåverkan från omgivningen mot anläggningen utgörs av risker förknippade med järnväg, verksamheter som hanterar brandfarlig vara (Linde Gas AB och Circle K), en transportled för farligt gods och en återvinningscentral.

Järnvägen utgörs av sträckorna Västra stambanan och Nynäsbanan. Risker förknippade med järnvägen är urspårning och olyckor som kan inträffa vid transport av farligt gods. Med hänsyn till att avståndet från Västra stambanan och Nynäsbanan till depån är 60 respektive 40 meter bedöms riskbidraget avseende urspårningsrisker från järnvägen vara lågt. Även från pendeltågsdepån bedöms riskbidraget avseende urspårningsriskerna vara lågt med hänsyn till att tågen framförs i låg hastighet. Avseende farligt gods-olyckor på järnväg bedöms riskbidraget mot depån vara lågt eftersom sannolikheten för en olycka är mycket liten samtidigt som personantalet inom depån är begränsat.

Strax öster om depån sker hantering av brandfarlig vara i form av industri- och livsmedelsgas samt gasol (Linde Gas AB). I anslutning till Linde Gas AB finns Circle K:s drivmedelsstation för gasdrivna fordon (LNG och CNG), se Figur 45. Verksamheterna är inte av Länsstyrelsen beslutade

farliga verksamheter enligt lagen om skydd mot olyckor men kan trots det innebära en risk för omgivningen. Vid en allvarlig olycka finns viss risk för påverkan på den planerade depån, främst utifrån tillfälliga driftstörningar; exempelvis om närområdet skulle behöva in- eller utrymmas. I värsta fall föreligger risk för konsekvenser i form av tryckverkan eller splitter från gasflaskor och andra trycksatta behållare. Sannolikheten för detta bedöms dock vara mycket liten och risken för påverkan på människors liv och hälsa bedöms inom depån därför vara låg.

Återvinningscentral utgör miljöfarlig verksamhet men klassificeras inte som farlig verksamhet utifrån lagen om skydd mot olyckor. Risker förknippade med återvinningscentralen bedöms främst utgöras av rökspridning vid brand. Risk för påverkan på depån bedöms vara lågt.

Huddingevägen utgör rekommenderad transportled för farligt gods (sekundär). Med hänsyn till att avståndet mellan Huddingevägen och depån är drygt 300 meter bedöms riskbidraget från vägen till depån vara försumbart.

5.11.3.2 Olyckspåverkan mot omgivningen

Risikopåverkan från depån mot omgivningen under drifttiden bedöms vara begränsad. Den huvudsakliga risken mot omgivningen utgörs av storskalig brand från depåbyggnaden. Inom verksamheten kommer viss hantering av brandfarlig vara att ske, främst spolarvätska. Konsekvenserna av en storskalig brand bedöms främst bli omgivningspåverkan i form av driftstörningar, exempelvis för järnvägstrafiken på Västra stambanan och Nynäsbanan. En annan möjlig konsekvens för omgivningen är miljöpåverkan. Vatten som påförts av räddningstjänst och sprinklersystem är att betrakta som kontaminerat, och det föreligger risk för att släckvatten sprids till recipient.

Urspårningsrisker bedöms inte medföra negativ påverkan på omgivning med hänsyn till att spårområdet är inhägnat och hastigheten är låg. En skyddsväxel kommer anläggas mellan depåns provspår och Trafikverkets angränsande spår för att förhindra att tåg inom depån åker ut i Trafikverkets anläggning okontrollerat.

Ingen särskild risk avseende suicid har identifierats för depån. Områdets planerade skalskydd i form av stängsel runt hela verksamheten medför att tillgången för allmänheten begränsas.

5.11.3.3 Olyckor inom anläggningen

Huvudsakliga risker för personer som vistas inom anläggningen är, förutom brandrisker, förknippade med lokal urspårning och påkörning. Det finns även en viss risk för påkörningsolyckor, brand och sabotage om obehöriga tar sig in på spårområdet eller i depåbyggnaden. Brandrisker och utrymning från anläggning och vändspårstunnel hanteras i den fortsatta projekteringen. För vändspårstunneln planeras utrymning för personal inom anläggningen ske via en avskild evakueringsdel.

5.11.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplan är aktuella.

Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med detaljplanen

Inga skyddsåtgärder som kan regleras i detaljplan är aktuella.

Förslag till övriga åtgärder

Inga förslag till övriga åtgärder är aktuella.

Förslag till övriga försiktighetsmått

Inga övriga försiktighetsmått är aktuella.

5.11.5 Konsekvensbedömning

Olycksrisken för planförslaget bedöms vara låg och acceptabel. Olycksrisken bedöms inte heller innebära en ökning vid jämförelse med nollalternativet. Den största riskpåverkan från depån bedöms vara riskpåverkan till omgivningen som utgörs av storskalig brand som kan leda till driftstörningar på Västra stambanan och Nynäsbanan.

6 Påverkan under byggtiden

Järnvägsplanen reglerar de områden som Region Stockholm behöver ta i anspråk permanent för planförslaget samt de områden som tillfälligt får användas under byggtiden. Ytor som tas i anspråk permanent och med tillfälligt markanspråk redovisas på järnvägsplanens plankartor. Val av slutliga metoder för byggnation avgörs av Region Stockholm inför produktionen. Oavsett val av metod kommer det att ställas krav på att entreprenören använder skonsamma metoder, minimerar omgivningspåverkan. Byggbuller, vibrationer och masshantering med mera som kan upplevas som störande, regleras inom ramen för miljöprövningen.

6.1 Byggmetoder och genomförande

6.1.1 Genomförande av spårlinjen och stationer

Arbetena vid den yta som ska bli depån inleds med att befintliga byggnader och konstruktioner rivs. Därefter sker spontningsarbeten och jord- och bergschakt för att anlägga den schaktgrop som tunnelbormaskinen behöver vid start för att borra de två spårtunnlarna från Älvsjö till Fridhemsplan. Schaktgropen blir cirka 170 meter lång, cirka 20 meter djup och 30 till 45 meter bred för att kunna montera TBM. Byggandet av startgropen och logistiksystemet inklusive montage av TBM tar cirka två år. Ytan som krävs för TBM utgörs av tillfälligt markanspråk för järnvägsplan för spårlinje och stationer. Spårtunnlarna tar cirka två år att byggas med TBM vilket innebär att start för anläggandet av depån är beroende av spårlinjens process. Efter 1,5 år förväntas TBM nå Årstaberg och därefter flyttas arbetsmaskinerna, vattenrening och materialupplag från etableringsytan i Älvsjö industriområde och anläggandet av depån kan starta.

6.1.2 Genomförande av depån

Byggandet av depån inleds med att spont slås i den norra delen av etableringsytan för att schakta ur inför grundläggning av källarvåning på byggnaden för uppställnings- och verkstadshall. Spont slås även för ett större område i mitten av etableringsytan för att kunna schakta ur inför byggande av ramper för tåg. Spontningsarbeten sker vid Varuvägen och vid ny depåbyggnad, vilket övergår i arbeten med jord- och bergschakt. Betongtunnel och betongtråg anläggs och byggs vidare söderut. Bergtunneln för vändspår kommer att sprängas ut i samband med tunneldrivning för spårlinjen och betongtunneln som utförs som ”cut and cover” uppförs och täcks över med jordmaterial.

Grundläggning för övriga delar av depån sker samt utfyllnader till ny permanent marknivå. Även depåbyggnad för uppställning och verkstad, verkstad för arbetsfordon samt mindre komplementbyggnader och spår uppförs.

I den del av Varuvägen som ansluter till pendeltågsdepån kommer en tillfällig ny dragning att göras under byggtiden för att sedan bli en permanent placering inför driften av den nya tunnelbanan då depåverksamheten är i gång.

6.2 Miljöpåverkan

Byggtidens miljöpåverkan hanteras i sin helhet i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen men redogörs översiktligt för depån i detta avsnitt.

Byggandet av depån kommer att innebära påverkan på miljön och medföra störningar under byggtiden. Byggbuller, stömljud, vibrationer, länshållningsvatten och grundvattenpåverkan kommer att följas upp och kontrolleras med kontrollprogram under byggtiden.

Elektromagnetiska fält bedöms inte innebära någon påverkan under byggtiden. Olycksrisker bedöms vara förknippade med arbetsmiljörisker under byggtiden och redovisas inte här då det inte hanteras inom miljökonsekvensbeskrivningen. För miljöaspekten klimat och naturresurshushållning har påverkan bedömts i avsnitt 5.10.3.

6.2.1 Mark och vatten

Grundvattenpåverkan kan ske under byggtiden innan tunnlarna tätats, men bedöms inte innebära några konsekvenser för känsliga objekt såsom byggnader, energibrunnar eller naturvärden. Naturmiljön i Hagsåtraskogen berörs inte av grundvattenpåverkan under byggtiden då vegetationen och påträffade småvatten inte bedöms vara grundvattenberoende.

Schaktarbeten i jord och berg innebär att det uppstår risk för föroreningsspridning under byggtiden. Inom undersökt område vid depån bedöms det under byggtiden finnas måttlig till hög risk för spridning vid schaktning och bergsprängning.

Länshållningsvatten från berguttag kommer att renas lokalt innan utsläpp till ledningsnätet och vidare till recipient under byggtiden. Stockholm Vatten och Avfalls krav på utsläppshalter vid länshållningsvatten kommer att följas. Vid förekomst av höga kvävehalter vid sprängning kommer vattnet ledas till Henriksdals reningsverk. Dagvattnet från etableringsytor samlas upp i dagvattenbrunnar och leds via oljeavskiljare till dagvattennätet. Processvatten från verksamhet under tak leds via slam- och oljeavskiljare till spillvattennät. Recipienten Fiskarfjärden bedöms kunna ta emot det renade vattnet utan risk för försämring av miljökvalitetsnormerna.

6.2.2 Kulturmiljö

Region Stockholm har tagit fram en åtgärdsplan för vibrationer gällande kulturbyggnader (Region Stockholm 2022). Åtgärdsplanen bygger på erfarenheter från tidigare tunnelarbeten och innehåller rutiner och arbetssätt för att säkerställa att inga kulturhistoriska värden skadas under byggtiden. Erforderliga antikvariska kontrollprogram upprättas i nödvändig omfattning utifrån åtgärdsplanens rutiner och arbetssätt.

6.2.3 Stads- och landskapsbild, rekreation samt sociala värden

Tillfälliga markanspråk under byggtiden innebär minskade upplevelsevärden samt försämrade framkomlighet och tillgänglighet i flera av de områden som berörs av byggandet av depån. Dessa förändringar är övergående, men kan komma att vara under hela eller stora delar av byggtiden. Rekreationsmöjligheterna och tillgängligheten till Hagsåtraskogens naturreservat från Älvsjö industriområde kommer att påverkas under byggtiden då den norra entrén till skogen stängs. Att en del skog tas i anspråk för vändspårstunnel kommer att innebära en förlust av rekreativvärden och sociala värden under byggtiden.

6.2.4 Naturmiljö

Under byggtiden bedöms sprängning, transporter, masshantering med mera påverka naturmiljön samt stora djurarter i närområdet.

Sprickor som tillkommer efter sprängningar i det ovanliggande berget kommer att tätas för att säkerställa att naturmarken och småvattnen som ligger uppe på ytan inte påverkas. Det nordligaste småvattnet inom höjdområdet tangeras av tunnelschaktet för vändspårstunneln i den norra änden men åtgärder under byggtiden kommer vidtas för att säkerställas att det inte riskerar att torrläggas under byggtiden. Marknivåerna på platsen där småvattnet ligger kommer dock inte förändras.

6.2.5 Buller, stomljud och vibrationer

Spontning, sprängning, masshantering, transporter samt hantering av material ger upphov till bullerstörningar i varierande omfattning under byggtiden vid depån. Även stomljud kommer uppstå från borrhning och sprängning av berget för vändspåret. Störst påverkan avseende luftburet buller bedöms ske vid spontning. Spontning kommer dock ske under relativt kort tid. Masshantering inklusive transporter låter mindre än spontning men pågår under längre tid.

6.2.6 Luftkvalitet utomhus

Under byggtiden transporteras massor vilket genererar utsläpp till luft. Dessutom uppstår utsläpp av partiklar och luftföroreningar vid sprängning och dammande arbetsmoment som har påverkan på luftkvaliteten under byggtiden.

6.2.7 Klimatanpassning och översvämning

Översvämningsrisken under byggtiden av depån utreds vidare. Det öppna schaktet för betongtunneln kommer inte orsaka någon förändrad avrinning i området, varken ökad eller minskad avrinning. Rinnvägen förbi det öppna schaktet kommer att behöva justeras/omledas tillfälligt under byggtiden då det i dagsläget korsar rakt över den plats där schaktet ska utföras.

7 Nollalternativet

I en miljökonsekvensbeskrivning utgör det så kallade nollalternativet ett viktigt referensalternativ som beskriver vad som förväntas hända med miljön om det föreslagna projektet inte genomförs. Nollalternativet används som en jämförelsegrund för att bättre förstå och illustrera den potentiella miljöpåverkan av föreslaget projekt eller plan. Nollalternativet tar inte bara hänsyn till den nuvarande situationen utan även den sannolika framtida utvecklingen under samma tidsmässiga avgränsning som görs för planförslaget. Detta innebär att en utveckling av miljön, befintliga trender och planerade åtgärder, som inte är beroende av det föreslagna projektet, beaktas. Det kan inkludera förväntade förändringar i exempelvis markanvändning, trafikmängder, befolkningsutveckling och miljömässiga faktorer. Syftet med att inkludera nollalternativet är att ge beslutsfattare, intressenter och allmänheten en tydlig bild av vilka konsekvenser projektet kan ha jämfört med om projektet inte genomförs.

Nollalternativet i denna miljökonsekvensbeskrivning innebär att tunnelbanan till Älvsjö och depån inte genomförs. Stadsutveckling förväntas i nollalternativet att ske i enlighet med lagakraftvunna planer. Enligt information på Stockholms stads hemsida finns det inga pågående detaljplanarbeten i närområdet för depån. Stockholms stad har yttrat sig att depån och föreslagna vändspår inte ska omöjliggöra en eventuell framtida stadsutveckling av Älvsjö industriområde. Konkreta bebyggelseplaner som kan vägas in i ett nollalternativ saknas dock. Därmed bedöms nollalternativet inte omfattas av någon ytterligare stadsutveckling då det i nuläget inte går att förutse vilka eventuella detaljplaner som tillkommer och bedöms vinna laga kraft inom den geografiska och tidsmässiga avgränsningen som gjorts. Nollalternativet innebär därmed en oförändrad situation vad gäller Älvsjö industriområde och andra närliggande områden.

7.1 Mark och vatten

I nollalternativet kommer befintliga verksamheter fortsatt vara kvar, likaså de befintliga markföroreningarna som finns i området. Nollalternativet innebär därmed att föroreningsutsläpp via dagvattnet till recipient kommer fortgå samt att föroreningsrisk i jord och grundvatten kvarstår. Ingen grundvattenbortledning bedöms uppstå då exploatering enligt planförslaget inte blir av. Sammantaget bedöms nollalternativet innebära små negativa konsekvenser med avseende på mark och vatten.

7.2 Kulturmiljö

Nollalternativet innebär att befintlig stadsmiljö bibehålls. Hagsätraskogen förblir oförändrad och eventuella kulturlämningar i naturreservatet påverkas därmed inte. Inga konsekvenser för kulturmiljön bedöms uppstå.

7.3 Stads- och landskapsbild

Nollalternativet innebär att nuvarande stads- och landskapsbild bibehålls. Inga konsekvenser för stads- och landskapsbild bedöms därmed uppstå.

7.4 Rekreation och sociala värden

Nollalternativet innebär att nuvarande sociala värden förblir oförändrade, det vill säga närheten till kollektivtrafik, rekreationsområden och mötesplatser. Inga konsekvenser för rekreation och sociala värden bedöms därmed uppstå. Befintlig vegetation kvarstår och tillgängligheten till Hagsåtraskogen är oförändrad.

7.5 Naturmiljö

Nollalternativet innebär att naturmiljön bevaras då inga ingrepp sker. Det innebär att befintlig vegetation kvarstår och arter kopplade till de delar av området som ingår i planförslaget fortsatt kan nyttja dessa miljöer. Skogsområdet inom Hagsåtraskogen närmast Älvsjö industriområde skulle fortsatt vara bryn och skogsmiljö och den vegetation som finns där idag hade vuxit sig större. Varken groddjur, fåglar, fladdermöss, naturvärden, ESBO eller habitatnätverkan kommer påverkas utan kan potentiellt utvecklas och få högre naturvärden i ett långsiktigt perspektiv. Sammantaget bedöms nollalternativet kortsiktigt inte innebära några konsekvenser med avseende på naturmiljön, medan det på längre sikt har möjlighet att bidra med små positiva konsekvenser baserat på att träden i området blir äldre och troligtvis utveckla olika typer av naturvärden, så som håligheter med mera.

7.6 Buller, stömljud och vibrationer

Nollalternativet innebär att nuvarande verksamheter och infrastruktur fortsatt är kvar inom och i anslutning till Älvsjö industriområde. Den påverkan som bedöms ske avseende buller uppkommer därmed enbart från befintliga bullerkällor. Trafikmängderna förväntas öka i nollalternativet jämfört med nuläget, i och med tillkommande tågtrafik när ny stambana byggs söder om Stockholm (Ostlänken). Detta kan bidra till högre ljudnivåer inom utrett område. Sammantaget bedöms nollalternativet innebära små negativa konsekvenser med avseende på buller.

7.7 Luftkvalitet utomhus

Nollalternativet innebär att nuvarande verksamheter fortsatt är kvar inom området. Den påverkan som bedöms ske på luftkvaliteten uppkommer därmed enbart från verksamheterna själva och transporterna till och från området. Det bedöms motsvara beräknade haltnivåer av PM₁₀ och kvävedioxid, som enligt SLB-analys underskrider miljökvalitetsnormerna och miljökvalitetsmålen. Sammantaget bedöms nollalternativet inte innebära några konsekvenser med avseende på luftkvalitet utomhus.

7.8 Elektromagnetiska fält

Nollalternativet innebär att ingen ny teknikbyggnad eller strömskoleanläggning tillkommer. Befintliga källor som ger upphov till elektromagnetiska fält kvarstår inom området. Sammantaget bedöms nollalternativet inte innebära några konsekvenser med avseende på elektromagnetiska fält.

7.9 Klimatanpassning och översvämning

I nollalternativet sker ingen förändring av markytan vilket innebär att området fortsatt kommer att vara översvämningsbenäget vid skyfall. Flödesvägarna från Hagsåtraskogen kommer förbli opåverkade och det maximala vattendjupet vid Varuvägen förväntas vara som i nuläget (med beaktande av klimatfaktor för ökad framtida nederbörd). Övriga delar av industriområdet kommer fortsatt drabbas av stående vattendjup vid händelse av ett skyfall. Framkomligheten i området kommer vid händelse av skyfall vara fortsatt begränsad. Sammantaget bedöms nollalternativet innebära små negativa konsekvenser med avseende på klimatanpassning och översvämning.

7.10 Klimat och naturresurshushållning

I nollalternativet sker ingen förändring av området. Det antas därför att de processer som är kopplade till klimat och naturresurshushållning främst utgörs av transporter samt el- och vattenanvändning. Utsläpp av växthusgaser och förbrukningen antas motsvara nuvarande situation även om det i ett framtida scenario är högst ovisst vilka energikällor som kommer att användas samt hur stor andel av transporterna som görs med fossilfria medel.

Eftersom tunnelbanelinjen mellan Fridhemsplan och Älvsjö inte byggs ut i nollalternativet innebär det att klimatpåverkan och förbrukning av naturresurser från bygget av depån uteblir. Alternativet med ökad busstrafik ger mindre klimatpåverkan under byggtiden men bedöms ge högre klimatpåverkan under drifttiden eftersom det bedöms ge sämre förutsättningar för ett transporteffektivt och hållbart samhälle när Stockholm växer.

Sammantaget bedöms nollalternativet inte innebära några konsekvenser med avseende på klimat och naturresurshushållning.

7.11 Olycksrisker

I nollalternativet kommer nuvarande verksamheter inom området för depån att finnas kvar. De nuvarande verksamheterna bedöms ha en riskpåverkan mot omgivningen motsvarande planförslaget. Identifierade riskkällor omkring området för depån kommer vara kvar, likt i planförslaget. I nollalternativet innebär riskbilden således en oförändrad situation från nuläget. Sammantaget bedöms nollalternativet inte innebära några konsekvenser med avseende på olycksrisker.

8 Samråd

Samråd syftar till att informera vad som händer under projektets gång och ge möjlighet till insyn och påverkan. Särskilda samrådsinsatser görs i olika perioder där information om viktiga skeden och utvecklingssteg ges till myndigheter, organisationer, företag och allmänheten. Samråden har omfattat både planprocessen för järnvägsplan och tillståndsprövning för vattenverksamhet enligt miljöbalken.

Region Stockholms syfte med samråd är att informera om depån och samla in synpunkter som kan påverka utredningsarbetet. För att samordna, stämma av sakfrågor och tidigt få in synpunkter har samrådsserier utförts med allmänheten, myndigheter, organisationer, fastighetsägare och intressenter. I samband med samrådsinsatserna har bland annat handlingar tillgängliggjorts, öppna hus har hållits, annonsering och utskick har gjorts.

Samråd har pågått under hela planeringsperioden. En löpande samrådsserie har funnits med bland annat Länsstyrelsen i Stockholm och Stockholms stad där miljöaspekterna som miljökonsekvensbeskrivningen omfattar har behandlats. Samrådsmötena har delvis hållits tillsammans med projektet för spårlinjen och stationerna och miljöprövningen.

Under perioden 21 februari till 21 mars 2023 genomfördes ett gemensamt samråd för arbetstunnlar och etableringsområden för tunnelbanans linje och stationer samt lokalisering av depå. Syftet med samrådet för lokalisering av depå var att i tidigt skede informera om projektet, redovisa det översiktliga utredningsområdet för ny depå och hämta in viktig information inför den fortsatta processen. Enskilda gavs tillfälle att yttra sig i enlighet med 2 kap. 3 § andra stycket i lag om byggande av järnväg.

Mellan den 18 september och 18 oktober 2023 genomfördes samråd för lokaliseringsalternativen för ny depå, tillsammans med "Samrådsunderlag inför beslut om betydande miljöpåverkan" för ny depå, daterat 2023-08-25. Syftet med samrådet var att presentera konkretiserade alternativ utifrån det tidigare studerade utredningsområdet. Samrådsunderlaget redovisade ett alternativ på lokalisering inom delutredningsområdet i Västberga och tre alternativ inom delutredningsområdet i Älvsjö. I samrådet redogjordes både för- och nackdelar med de olika alternativen.

Vid samrådet under hösten 2023 inkom totalt 85 synpunkter varav 28 förespråkade lokaliseringsalternativ Västberga 1 och fyra motsatte sig lokalisering i Västberga. Fem synpunkter förespråkade lokaliseringsalternativen i Älvsjö medan elva motsatte sig generellt lokalisering i Älvsjö. I övrigt berörde synpunkterna bland annat:

- Förlängning eller koppling till befintliga tunnelbanelinjer
- Oro för påverkan på bergvärmepumpar
- Oro för bullerpåverkan
- Oro för påverkan på fotbollsplaner i Älvsjö
- Påverkan på Hagsätraskogens naturreservat
- Påverkan på Trafikverkets anläggningar
- Påverkan på riksintresse för kommunikationer
- Tillgänglig VA-anläggning och avfallshantering
- Inskränkningar i verksamheter och utvecklingsmöjligheter

För utförlig redovisning av yttranden från allmänheten samt yttranden från myndigheter, privata fastighetsägare och övriga remissinstanser hänvisas till samrådsredogörelsen.

Den 20 november 2023 tog Länsstyrelsen beslut om att projektet depå för tunnelbana till Älvsjö kan antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Den 26 januari 2024 hölls ett avgränsningssamråd med Länsstyrelsen där depåns lokalisering i Älvsjö presenterades. Under samrådet presenterades övergripande den avgränsning som miljökonsekvensbeskrivningen kommer att ha samt diskussion om definition av nuläge, nollalternativ och kumulativa effekter.

Miljöfrågorna har även tagits upp vid löpande samrådsmöten med Länsstyrelsen under arbetet med järnvägsplanen.

Första samrådet för innevarande miljökonsekvensbeskrivning skedde under perioden 22 maj till 19 juni 2024 tillsammans med spårlinjen och stationerna. Under samrådsperioden hölls även så kallade öppna hus där allmänheten bjöds in till offentliga lokaler för möjlighet att ställa frågor och lämna synpunkter om projektet. Under samrådsperioden hölls tre öppna hus den 29 och 30 maj samt 10 juni vid Fridhemsplan, Älvsjö respektive Liljeholmen. Under samrådsperioden inkom synpunkter från Länsstyrelsen, Trafikverket, Stockholms stad samt företag och allmänheten. Sammanfattat berörde synpunkterna följande:

- Påverkan på Hagsätraskogens naturreservat och föreskrifter
- Påverkan på riksintressen för kommunikation
- Påverkan från tillfälliga arbetsområden
- Påverkan vid skyfall
- Intrång på Trafikverkets fastighet
- Hänsyn till framtida utveckling av verksamhetsområdet
- Grundvattenpåverkan
- Markanspråk

För utförligare redovisning av yttranden från allmänheten samt yttranden från myndigheter, privata fastighetsägare och övriga remissinstanser hänvisas till samrådsredogörelsen.

Mellan den 26 augusti och 23 september 2024 var underlag om vändspårsutredning för tunnelbanedepå Älvsjö på riktat samråd med Stockholms stad, Länsstyrelsen, Naturskyddsföreningen, Trafikverket. Samrådet syftade till att redovisa de vändspårsalternativ som studerats och bedömts, presentera förordat förslag till järnvägsplanen samt inhämta synpunkter för föreslaget alternativ. För berörda fastighets- och verksamhetsutövare har separata möten ägt rum för samråd kring tillfälliga markanspråk och produktionsplanering. Inkomna synpunkter berörde bland annat följande:

- Förtydliganden kring motiv till valt alternativ
- Naturvärden och skyddade arter
- Grundvattenpåverkan
- Skyfallshantering
- Förtydliganden kring påverkan på naturreservat och dispensansökan
- Påverkan på befintliga tomträtter
- Omgivningspåverkan
- Riksintressen för kommunikationer

9 Samlad bedömning

I detta kapitel redovisas en sammanfattande bedömning av projektets miljöeffekter och konsekvenser.

9.1 Samlade miljökonsekvenser för drifttiden

Konsekvenserna av järnvägsplanens genomförande som orsakas under drifttiden utgörs dels av störningar med anledning av tågrörelser och verksamheten (främst avseende buller och luftkvalitet), dels av påverkan från de permanenta markanspråk och utformning som anläggningen ovan jord medför (främst avseende mark och vatten, kulturmiljö, stads- och landskapsbild, rekreation och sociala värden, naturmiljö samt klimatanpassning och översvämning).

I Tabell 12 redovisas en sammanställning av konsekvensbedömningen för planförslaget och nollalternativet. Sammantaget bedöms miljökonsekvenserna för planförslaget under drifttiden leda till små negativa konsekvenser medan det under motsvarande period i nollalternativet bedöms leda till inga eller små negativa konsekvenser. Det är framför allt konsekvenserna kopplade till naturmiljö som bedöms bli störst. Några miljöaspekter bedöms kunna leda till små negativa konsekvenser på kort sikt medan det för andra även kan leda till positiva konsekvenser på lång sikt.

För nollalternativet bedöms det sammantaget inte uppstå några konsekvenser förutom för miljöaspekterna Mark och vatten, Rekreation och sociala värden, Buller, stomljud och vibrationer samt Klimatanpassning och översvämning, där det skulle kunna innebära små negativa konsekvenser.

Tabell 12. Sammanställning av bedömda konsekvenser för planförslaget och nollalternativet.

MILJÖASPEKT	PLANFÖRSLAGET	NOLLALTERNATIVET
Mark och vatten	Små till måttliga positiva konsekvenser	Små negativa konsekvenser
Kulturmiljö	Små negativa konsekvenser	Inga konsekvenser
Stadsbild- och landskapsbild	Små positiva konsekvenser	Inga konsekvenser
Rekreation och sociala värden	Små negativa konsekvenser	Inga konsekvenser
Naturmiljö	Måttliga negativa konsekvenser	Inga till små positiva konsekvenser

MILJÖASPEKT	PLANFÖRSLAGET	NOLLALTERNATIVET
Buller, stömljud och vibrationer	Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser
Luftkvalitet utomhus	Små negativa konsekvenser	Ingen konsekvens
Elektromagnetiska fält	Ingen konsekvens	Ingen konsekvens
Klimatanpassning och översvämning	Små negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser
Klimat och naturresurshushållning	Bidrar till klimatmål	Ingen konsekvens
Olycksrisker	Acceptabel risk	Ingen konsekvens

9.2 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med varandra. Det kan vara olika slags effekter från en och samma källa eller effekter från olika källor som samverkar.

Störningskällorna kan både vara aktiviteter som pågått tidigare, är pågående och/eller kommande. Kumulativa effekter kan vara antingen additiva, synergistiska eller motverkande. Det kan exempelvis vara hur två enskilda projekt tillsammans bidrar med ökad föroreningsmängd till en recipient eller att en väg kan ha negativa hälsoeffekter då buller och luftföroreningar uppstår.

Syftet med att lyfta kumulativa effekter i en miljökonsekvensbeskrivning är att identifiera och bedöma miljöeffekter som tillsammans har en större påverkan på miljön och människors hälsa, än vad som identifierats för varje enskild miljöaspekt. Det kan därför handla om miljöeffekter som uppstår från olika projekt.

Utgångspunkten är att de kumulativa effekterna bedöms utifrån identifierade miljöaspekter och har således samma geografiska och tidsmässiga avgränsning. Det är i nuläget inte känt om ytterligare exploatering kommer att ske i närområdet under samma period som byggnation av depån, och om dessa i så fall skulle kunna innebära några kumulativa effekter. Det bedöms inte heller finnas några tidigare eller pågående aktiviteter som är kända som kan ge upphov till kumulativa effekter utöver utbyggnaden av depån.

De miljöeffekter som bedöms uppstå sker därmed enbart som följd av depån och redovisas för respektive miljöaspekt under kapitel 5 och 6.

Under byggtiden bedöms de största kumulativa effekterna uppstå till följd av arbetsmoment såsom borrhning, sprängning och transport. Dessa arbeten ger upphov till störningar i form av buller och ökad förekomst av luftföroreningar och partiklar, vilket kan påverka människors och djurs hälsa negativt vid lång exponering. Även ljusföroreningar tillsammans med luftföroreningar och buller innebär att området bidrar till effekter som långsiktigt kan ha större negativ påverkan

på hälsa och miljö än om de enskilt bedöms. Risk för långvarig exponering och hälsopåverkan anses dock vara låg.

Under drifttiden bedöms både depån och Västra stambanan utgöra bullerkällor. De kumulativa effekterna med avseende på buller bedöms dock bli försumbara.

9.3 Påverkan på riksintressen

9.3.1 Riksintresse för totalförsvar

9.3.1.1 Påverkansområde för väderradar

Utpekat område för riksintresse täcker större delen av Stockholms län. Detta riksintresse bedöms inte påverkas av planförslaget med motiveringen att det i huvudsak är höga byggnader eller anläggningar som kan komma att påverka riksintresset. Planförslaget bedöms därmed inte riskera att påverka riksintresset för totalförsvaret på grund av lokaliseringen och byggnadernas höjd.

9.3.2 Riksintresse för kommunikationer

Gällande arbeten i anslutning till Trafikverkets anläggningar avser Region Stockholm att följa det arbetssätt som finns mellan Trafikverket och regionen, vilket innebär att parterna på förhand kommer överens om hur arbetet i anslutning till Trafikverkets anläggningar ska genomföras. Risken för marksättning hanteras inom kontrollprogrammet och kan vid behov åtgärdas med skyddsinfiltration under byggtiden.

9.3.2.1 Flygplats

Riksintresse för flygplats avser hinderfrihetsyta för Stockholm-Arlanda som inte bedöms påverkas av planförslaget på grund av depåns läge och höjd. Utformningen av depån anses därmed inte innebära någon risk för att påverkan på riksintresset ska uppstå.

9.3.2.2 Väg

Riksintresset för väg avser väg 226 mellan Gullmarsplan och Flemingsberg. Under byggtiden kommer vägen att trafikeras mer än i nuläget för transport av material och massor till och från området. Den ökade belastningen på vägen kan innebära ökad risk för trafikstörningar som påverkar framkomligheten på vägen. Detta bedöms dock endast vara en risk under byggtiden av depån medan drifttiden inte bedöms innebära någon risk för påverkan på riksintresset. Skyfallsanalysen visar att översvämningsrisken till följd av genomförandet av depån inte påverkar framkomligheten på väg 226.

9.3.2.3 Järnväg

Riksintresset för järnväg avser Västra stambanan, Nynäsbanan samt Älvsjö station och Älvsjö godsbangård. Risk för påverkan på riksintresset under bygg- och drifttiden bedöms främst utgöras av eventuell storskalig brand vid depån. Denna risk bedöms dock inte vara större än från andra liknande anläggningar eller från den befintliga verksamheten på platsen. Inga av depåns permanenta markanspråk bedöms påverka utpekat riksintresse för järnväg.

9.4 Avstämning mot miljömål

9.4.1 Nationella miljömål

Enligt 6 kap. 11 § 3 d p. miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning innehålla uppgifter om hur hänsyn tagits till relevanta miljö kvalitetsmål. I avsnitt 1.2.1 presenterades de nationella miljömål som anses relevanta för projektet.

Tabell 13. Bedömning av planförslagets förhållande till de tio nationella miljö kvalitetsmål som bedöms beröras inom ramen för järnvägsplanen, vilket avser påverkan under drifttiden samt kvarstående påverkan från byggtiden.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Begränsad klimatpåverkan	<i>Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.</i>	Under byggtiden bedöms projektet motverka att miljömålet uppfylls medan det under drifttiden inte bedöms leda till någon ökad klimatpåverkan. Projektet bedöms bidra till ökad klimatpåverkan från utvinning av råmaterial, produktion av material, transporter, masshantering och användandet av arbetsmaskiner. När depån integreras i den övergripande bedömningen av tunnelbanesystemets bedöms projektet indirekt bidra till minskad klimatpåverkan eftersom depån utgör en väsentlig beståndsdel av den nya tunnelbanan, som i sin tur konkurrerar med privata bilresor och buss. Den energi som behövs för depån förutsätts komma från förnybara källor vilket innebär att drifttiden inte bedöms innebära någon negativ påverkan på måluppfyllelsen. Störst klimatpåverkan sker dock under byggtiden av depån.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Frisk luft	<i>Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.</i>	Under byggtiden förväntas luftföroreningar och partiklar att öka till följd av transporter och byggarbeten. Under drifttiden bedöms luftföroreningar uppstå lokalt via tunnelmynningen, men inte i betydande omfattning. Indirekt skapar projektet förutsättningar för att människor ska välja att använda kollektivtrafik och andelen biltrafik väntas därmed minska, vilket långsiktigt bidrar positivt till målet med lägre utsläpp. Projektet bedöms varken bidra till eller försämra möjligheten att uppnå målet.
Giftfri miljö	<i>Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.</i>	Under byggtiden bedöms utsläpp av föroreningar till mark att öka till följd av användandet av arbetsmaskiner samt transporter. Påträffade befintliga markföroreningar omhändertas där mark tas i anspråk, vilket kommer att förbättra föroreningssituationen. Under drifttiden kommer kemikalier att användas vid bland annat klottersanering. Hantering av kemikalier sker enligt gällande lagkrav. Krav gällande kemiska ämnen i byggmaterial kommer också att följas. Projektet bedöms generellt bidra till förbättrade förutsättningar för att minska förekomsten av skadliga ämnen i miljön med tanke på att befintliga markföroreningar omhändertas. Projektet bedöms bidra till att uppnå målet.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Ingen övergödning	<i>Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.</i>	Inom depån planeras det för avsättningsmagasin för omhändertagande av näringsämnen i dagvattnet innan utsläpp till recipienter. Detta bedöms påverka måluppfyllelsen positivt. Föroreningsberäkningarna visar att planförslaget både med och utan reningsåtgärder minskar föroreningsmängderna av fosfor och kväve jämfört med nuläget. Halterna minskar även för fosfor medan kväve ligger kvar på samma nivå som i nuläget. Projektet bedöms därmed minska utsläppen till Mälaren-Fiskarfjärden och således även minska risken för övergödning. Projektet bedöms bidra till att uppnå målet.
Levande sjöar och vattendrag	<i>Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.</i>	Avsättningsmagasinet minimerar negativ påverkan på ytvatten och måluppfyllelsen bedöms inte försvåras. Ingen påverkan bedöms ske under drifttiden av de vattenområden som finns inom Hagsätraskogens naturreservat. Föroreningsberäkningarna visar att reningsåtgärderna bidrar till att minska föroreningsmängderna och halterna för samtliga undersökta ämnen jämfört med nuläget, förutom för kväve som ligger kvar på samma halt. Föroreningsmängderna minskar för samtliga ämnen även utan reningsåtgärder. Det bedöms därmed att föroreningssituationen och förutsättningarna för att uppnå miljö kvalitetsnormerna förbättras. Projektet bedöms bidra till att uppnå målet.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Grundvatten av god kvalitet	<i>Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.</i>	Under byggtiden sker tätning vid tunnlarna efter behov för att ingen påverkan på grundvattennivåerna ska uppkomma medan tätningsbehov under drifttiden avgörs vid byggtiden. Detta bedöms inte påverka måluppfyllelsen. Befintliga föroreningar i jord kommer att avlägsnas där schaktarbeten kommer att genomföras. Föroreningshalten inom aktuellt schaktområde bedöms därmed vara lägre under drifttiden än i nuläget, då massor kommer att schaktas bort under byggtiden, och risken för spridning av föroreningar till omgivande jord och grundvattnet minskar. Metaller bedöms generellt ha låg mobilitet och binds till partiklar samt fastnar i organiskt material. En sammanvägd bedömning av alla grundvattenprover inom området för depån visar att medelhalten av PFAS är låg, så risk för spridning till ytvatten bedöms som liten. Uppmätta föroreningsnivåer och riskmodellen visar på låg risk för läckage av föroreningar under drifttiden. Inläckande vatten kommer att hanteras enligt det kontrollprogram som finns upprättat för tunnelbanan och kommer att provtas och renas innan det släppas vidare till ledningsnät och recipient. Projektet bedöms bidra till att uppnå målet.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Myllrande våtmarker	<i>Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.</i>	Projektet bedöms inte påverka några våtmarker. Ormkärssdammen i Hagsätraskogens naturreservat samt de småvattnen inom höjdområdet i norra delen av naturreservatet bedöms inte vara grundvattenberoende utan endast markvattenberoende. Ett av de småvatten som under byggtiden ligger nära det öppna schaktet bedöms med föreslagna åtgärder inte riskeras att torrläggas på grund av byggarbetena. Småvattnet utgör dock ingen våtmark och är torrlagd vid utebliven nederbörd oavsett om projektet genomförs eller ej. Projektet bedöms därmed inte utgöra någon risk för att påverka miljömålet. Projektet bedöms varken bidra till eller försämra möjligheten att uppnå målet.
Levande skogar	<i>Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.</i>	Projektet innebär att en del av skogsområdet norr om Hagsätraskogens naturreservat kommer att avverkas för att anlägga vändspår i betongtunnel. I jämförelse med Hagsätraskogens naturreservat utgör det påverkade området ett begränsat skogsområde, men innebär trots allt en negativ inverkan på skogsmiljön som helhet. Projektet bedöms motverka att målet uppfylls.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
God bebyggd miljö	<i>Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.</i>	Depån förläggs i ett redan ianspråktaget industriområde vilket innebär att en alternativ lokalisering i stället kan möjliggöras för annan bebyggelseutveckling än om depån skulle föreslås där. Vändspår i bergtunnel ger även större möjligheter för eventuell framtida bebyggelseutveckling i andra delar av industriområdet då mindre yttlig mark tas i anspråk samt att begränsad påverkan görs i naturreservatet. Projektet bidrar indirekt till ett hållbart transportsystem och skapar förutsättningar för hållbart resande med anslutning till befintligt kollektivtrafiknät. Projektet bedöms bidra till att uppnå målet.

MILJÖKVALITETSMÅL	RIKSDAGENS DEFINITION AV MILJÖMÅLET	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Ett rikt växt- och djurliv	<i>Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.</i>	Projektet innebär att befintliga träd och naturmiljö kommer att försvinna inom området där betongtunnel och tillfälligt markanspråk föreslås. På kort sikt bedöms projektet innebära negativ påverkan på naturmiljön, men bedöms inte ha en betydande påverkan på livsmiljöerna eller populationerna för de arter som påträffats i området. Jämfört med nuläget bedöms projektet innebära en negativ konsekvens avseende växt- och djurliv på kort sikt. Projektet avser dock att återställa miljön med möjlighet att fördelaktigt utforma den för att arter ska gynnas. Projektet bedöms ha potential att på lång sikt förbättra förutsättningarna för biologisk mångfald genom anpassning av naturmiljön med olika växtval som gynnar den biologiska mångfalden. Bedömningen för detta miljömål utgår dock från den negativa effekt som uppstår på kort sikt. Projektet bedöms motverka att målet uppfylls.

9.4.2 Lokala miljömål

I detta avsnitt bedöms projektets måluppfyllelse för målen i Stockholms stads miljöprogram 2030. Bedömningen görs utifrån hur depån indirekt, som en väsentlig beståndsdel i den nya tunnelbanan, överensstämmer med de sju övergripande målen och de 18 delmålen.

Tabell 14. Bedömning av planförslagets förhållande till Stockholms stads lokala miljömål.

MÅL	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
En rättvis och inkluderande omställning	Projektet bedöms indirekt bidra till målet då det möjliggör en ny tunnelbanelinje i ett upptagningsområde som i dagsläget saknar närhet till tunnelbana. Projektet bedöms även bidra till målet då depån planeras i ett redan exploaterat område som inte tar mark i anspråk från exempelvis bostäder. De samråd som hållits för tunnelbanan som helhet bedöms även gå i linje med att uppfylla målet.

MÅL	BEDÖMNING AV MÅLUPPFYLLELSE
Ett Stockholm utan globalt klimatavtryck	Projektet möjliggör för ny tunnelbana som på sikt bidrar till ett minskat utsläpp av växthusgaser. Spårtrafik är mer energi- och yteffektivt jämfört med personbil och är därför en central del i en fossilfri transportsektor och ett mer transporteffektivt samhälle. Utsläpp av växthusgaser kommer dock ske, främst under byggtiden. Utbyggnaden av kollektivtrafiken anses vara positiv för målet då biltrafiken kan minska samtidigt som stationsområdena planeras inom gång- eller cykelavstånd.
Ett Stockholm med livskraftiga ekosystem	Projektet bedöms påverka målet negativt då befintlig naturmiljö i utkanten av Hagsätraskogen försvinner. Anpassningar har gjorts för att minimera intrånget i naturmiljön och framför allt Hagsätraskogens naturreservat. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått föreslås även för att minimera den negativa påverkan. Projektet bedöms på sikt bidra till att förbättra förutsättningarna för vattenkvalitet genom att föroreningsbelastningen minskar jämfört med nuläget.
Ett klimatanpassat Stockholm	Projektet innebär ett ökat stående vattendjup inom Älvsjö industriområde till följd av ett skyfall om inte åtgärd i form av fördröjningsdamm vidtas. Den skyfallsanalys som gjorts för området belyser skyfallsproblematiken inom Älvsjö industriområde och aktualiserar behovet av en helhetshantering om området i framtiden ska omvandlas för andra ändamål där en lösning på översvämningsrisken behövs. Med föreslagen åtgärd i form av fördröjningsdamm bedöms vattendjupet inte öka.
Ett resurseffektivt och cirkulärt Stockholm	Projektet ingår i tunnelbaneprojektet som helhet där tunneldrivning med TBM och masshantering sker inom området för depån i början, vilket ses som resurseffektivt att nyttja samma yta för båda projekten. Massor från projektet hanteras enligt masshanteringsplan för att möjliggöra minskad resursanvändning och ökad återanvändning.
Ett giftfritt Stockholm	Projektet innebär att befintliga föroreningar i jord och mark avlägsnas där massor kommer att schaktas bort. Krav på val av kemikalier och kemiska ämnen i byggnadsmaterial kommer att följas under bygg- och drifttiden.
Ett Stockholm med frisk luft och god ljudmiljö	Projektet kommer innebära utsläpp av föroreningar och partiklar till luft samt buller under bygg- och drifttiden, där byggtiden genererar mer medan det under drifttiden bedöms vara begränsad. Projektet möjliggör för ny tunnelbana som i jämförelse med biltrafik bedöms vara positivt för målet. Påverkan på luftkvalitet och uppkomst av buller är begränsad och lokal, medan det för biltrafik bedöms vara i större omfattning.

9.5 Avstämning mot miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer infördes med miljöbalken år 1999 och reglerar den kvalitet på miljön som ska uppnås till en viss tidpunkt. Det finns idag miljökvalitetsnormer för grund- och ytvatten, utomhusluft och omgivningsbuller. Miljökvalitetsnormerna syftar till att skydda människors hälsa och miljön genom att säkerställa att nivåerna av föroreningar inte överskrider säkra och acceptabla gränser. Miljökvalitetsnormer används också som verktyg för att övervaka och utvärdera miljötillståndet och för att fastställa vilka åtgärder som behöver vidtas för att uppnå en god miljö kvalitet. Myndigheter och kommuner ansvarar för att miljö kvalitetsnormer följs, bland annat genom provning och tillsyn av verksamheter och planer.

Depån berörs av miljö kvalitetsnormerna för ytvatten och utomhusluft. Se närmare beskrivning av innebörden av miljö kvalitetsnormer för vatten i avsnitt 5.1.2.2 och luft i avsnitt 5.7.2.1.

Miljö kvalitetsnormer för omgivningsbuller bedöms inte vara aktuella för planförslaget. I förordning (2004:675) om omgivningsbuller framgår att kommuner med fler än 100 000 invånare vart femte år ska kartlägga och förklara bullersituationen med strategiska bullerkartor. Detta ansvarar kommunerna för och kartläggning och redovisning ingår således inte i detta projekt.

Miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft ska tillämpas där allmänheten har tillträde. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att undantag för miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft gäller vid arbetsplatser, vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. Det största bidraget från spårtrafiken kommer vara inom depån, men miljö kvalitetsnormer tillämpas inte inom depån då det är en arbetsplats och klassas som ett område dit allmänheten inte har tillträde. Miljö kvalitetsnormerna gäller således utanför depån. Partikelutsläppen från tunnelmynningen beräknas avta snabbt med avståndet från depån och det bedöms inte föreligga risk för överskridande av miljö kvalitetsnormerna utanför depån.

Miljö kvalitetsnormer för ytvatten finns för vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden, vilka ska följas. Föroreningsberäkningarna som gjorts för planförslaget visar att föroreningsmängden minskar för samtliga ämnen både med och utan reningsåtgärder jämfört med nuläget. Beräknade föroreningshalter bedöms minska för samtliga ämnen utom kväve med reningsåtgärder jämfört med nuläget. Planförslaget bedöms således inte riskera att äventyra möjligheterna för Mälaren-Fiskarfjärden att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

9.6 Beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler

Hänsynsreglerna i miljöbalkens andra kapitel är grundläggande för strävan mot ett hållbart samhälle. Vid alla åtgärder som kan få inverkan på miljön eller på människors hälsa ska de allmänna hänsynsreglerna följas.

Bevisbörderegeln enligt 1 § anger att verksamhetsutövaren måste visa att de allmänna hänsynsreglerna följs. En redovisning av detta följer nedan. Bedömningen är preliminär och kommer att kompletteras vartefter projekteringen och arbetet med järnvägsplanen och detaljplanen fortskrider.

Kunskapskravet enligt 2 § anger att verksamhetsutövaren skall skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön. Kunskapskravet bedöms uppfyllas genom att Region Stockholm knyter till sig erforderlig expertis, bland annat genom denna miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplanen.

Försiktighetsprincipen enligt 3 § anger att risken för negativ påverkan på miljön innebär en skyldighet att vidta skyddsåtgärder och försiktighetsmått. Försiktighetsprincipen kommer att beaktas genom de skyddsåtgärder som fastställs i detaljplanen, järnvägsplanen samt övriga åtgärder och anpassningar.

Produktvalsprincipen enligt 4 § anger att de kemiska produkter som är minst skadliga för miljön ska väljas. Principen följs genom krav på val av kemikalier under byggtiden samt genom krav på kemiska ämnen i byggnadsmaterial.

Hushållnings- och kretsloppsprinciperna enligt 5 § anger att alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi. Principerna beaktas genom att projekteringen av depån strävar efter att minska materialanvändningen och att detta följs upp inom ramen för miljösäkringsarbetet.

Lokaliseringsprincipen enligt 6 § anger att den plats för en verksamhet eller åtgärd som är lämpligast för miljön ska väljas. Lokaliseringsprincipen beaktas genom den genomförda lokaliseringsutredningen och vidare i planprocessen där föreslagna lokaliseringar löpande har utvärderats och anpassats utifrån miljöhänsyn.

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

Principen om ansvar för skadad miljö enligt 8 § anger att verksamhetsutövaren ska avhjälpa skador och olägenheter för miljön som denne ger upphov till. De skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplanen respektive detaljplanen avser att förebygga att skador och olägenheter uppstår, om så ändå sker ansvarar Region Stockholm för att avhjälpa eller ersätta dessa i enlighet med gällande lagstiftning.

10 Fortsatt arbete samt övriga tillstånd och dispenser

I detta kapitel redogörs för det fortsatta arbetet som krävs för att depån ska kunna färdigställas.

10.1 Fortsatt process för järnvägsplanen

10.1.1 Planläggningsprocessen

Efter den sista samrådsaktiviteten färdigställs järnvägsplanen. När järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning har färdigställts skickas den för begäran om godkännande till Länsstyrelsen i Stockholm. Ett godkännande innebär att Länsstyrelsen anser att miljökonsekvensbeskrivningen har tillräcklig kvalitet. Däremot innebär det inte något ställningstagande till om miljökonsekvenserna kan godtas eller om projektet bör genomföras enligt planförslaget.

När miljökonsekvensbeskrivningen har godkänts av Länsstyrelsen, uppdateras järnvägsplanen med tillhörande dokument till status granskningshandling, det vill säga ett färdigt planförslag. Granskningen av planförslaget kungörs. Remisser med planförslaget skickas till berörda kommuner, myndigheter, fastighetsägare och andra aktörer som blir särskilt berörda av järnvägsplanen.

Efter granskningen sammanställs alla inkomna granskningssynpunkter i ett granskningsutlåtande. Eventuella justeringar av planen görs utifrån inkomna synpunkter. Om justeringarna är betydande kan ett nytt granskningsförfarande och ett nytt godkännande av miljökonsekvensbeskrivningen krävas.

Efter granskningen skickas handlingarna till Länsstyrelsen med begäran om yttrande om planen. I Länsstyrelsens yttrande framgår om de tillstyrker planen eller ej. När Länsstyrelsen har tillstyrkt planen skickas den till Trafikverkets för fastställelse. När planen är fastställd följer en överklagandetid innan planen vinner laga kraft.

Projektering sker parallellt under arbetets gång med framtagandet av järnvägsplanen och miljökonsekvensbeskrivningen. I det fortsatta projekteringsarbetet kommer planförslaget studeras mer ingående. Om förändringar av planförslaget sker i väsentlig omfattning efter granskning kommer planförslaget att behöva kommuniceras på nytt och miljökonsekvensbeskrivningen revideras utifrån det nya förslaget. Sker inga förändringar kommer projekteringen att fortgå enligt planförslaget.

I den fortsatta projekteringen kommer skyddsåtgärder, för att begränsa påverkan och minimera konsekvenserna av planförslaget, att studeras vidare. De kontrollprogram som behövs kommer även att upprättas.

Med utgångspunkt i järnvägsplanen tas en bygghandling fram för anläggningen. Den innehåller främst tekniska beskrivningar med krav som gäller vägens eller järnvägens funktion. Bygghandlingen fungerar som underlag för byggarbetet och innehåller också krav på försiktighetsmått och skyddsåtgärder, som har identifierats bland annat under arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen. När bygghandlingen är framtagen kan byggnation påbörjas.

10.2 Tillståndsprövning enligt miljöbalken

Tunneldrivning under grundvattenytan medför att grundvatten behöver ledas bort, framför allt under byggtiden. Detta kräver tillstånd för vattenverksamhet från Mark- och miljödomstolen. Arbetet för att söka tillstånd avseende vattenverksamhet pågår i en parallell process. I processen tas en separat miljökonsekvensbeskrivning fram vilken fokuserar på att beskriva miljökonsekvenser som uppstår med anledning av de åtgärder som innebär vattenverksamhet som planförslagen för tunnelbanelinjen och depån ger upphov till. Även övriga konsekvenser under byggtiden såsom buller, stomljud, vibrationer, masshantering och luftkvalitet hanteras i miljökonsekvensbeskrivningen för miljöprövningen. Tillståndsansökan planeras skickas in till Mark- och miljödomstolen under 2024.

10.3 Detaljplaner enligt plan- och bygglagen

En järnvägsplan får inte strida mot vad som anges i kommunala detaljplaner för samma område. Stockholms stad arbetar parallellt med att ta fram en ny detaljplan och vilka användningsområden och egenskaper som kan behöva regleras i denna detaljplan.

10.4 Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov

Behov av ytterligare tillstånd, dispens, anmälningar och lov bedöms bli aktuellt för projektet. Motiven för vilka dispenser, anmälan, tillstånd och lov beskrivs i avsnitten nedan. Prövningarna sker däremot inom ramen för järnvägsplanen eller som separata prövningar.

10.4.1 Intrång i fornlämningar

Fornlämningar är skyddade och ingrepp kräver tillstånd enligt 2 kap. 6 § kulturmiljölagen. Lämningar har tidigare påträffats inom Hagsätraskogen och det går därför inte att utesluta att inga oupptäckta lämningar förekommer inom naturområdet som ska exploateras. Vid påträffade av fornlämningar kommer tillstånd från Länsstyrelsen i Stockholm att behövas om det blir aktuellt att flytta, ta bort, gräva ut, täcka över, ändra eller skada en fornlämning. När fornlämningar berörs av exploatering beslutar Länsstyrelsen vilka arkeologiska insatser som krävs. Länsstyrelsen kan lämna tillstånd till att fornlämningar tas bort om samhällsintresset är större än fornlämningens värde. Länsstyrelsen kan ställa krav på dokumentation av fornlämningar genom arkeologisk undersökning. Processen hanteras som en separat prövning från järnvägsplanen.

10.4.2 Artskyddsdispens

Artskyddsdispens kan krävas om påverkan på arter som omfattas av artskyddsförordningen (2007:845), eller på deras habitat, sker. Dispensansökan prövas av Länsstyrelsen och kan komma att förenas med villkor om kompensation. En sådan process hanteras som en separat prövning från järnvägsplanen. Utifrån utförda inventeringar och föreslagna skyddsåtgärder bedöms inte några skyddade arter komma att påverkas av planförslaget. Med skyddsåtgärder som vidtas under byggtiden, se avsnitt 5.5.4, bedöms inte förbud enligt artskyddsförordningen utlösas och därmed krävs inte heller artskyddsdispens.

10.4.3 Samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken

För åtgärder som väsentligt kan ändra naturmiljön ska anmälan om samråd göras enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Skyldigheten att anmäla för samråd gäller enligt 12 kap. 6 a § miljöbalken inte byggande av allmän väg eller byggande av järnväg om verksamheten eller åtgärden anges i en fastställd vägplan enligt väglagen (1971:948) eller i en fastställd järnvägsplan enligt lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. I de fall ytterligare åtgärder tillkommer, som inte ingår i järnvägsplanen, kommer samråd att krävas för dessa.

10.4.4 Bygglov, rivningslov och marklov

I plan- och bygglagen regleras för när bygglov, respektive marklov och rivningslov krävs. Det krävs bygglov för nybyggnad. Rivningslov krävs för rivning av byggnad inom detaljplanelagt område och marklov krävs för schaktning eller fyllning inom detaljplanelagt område som väsentligt förändrar höjdläget. Bygglov behöver sökas för samtliga nya byggnader inom depån. Rivningslov behöver sökas för rivning av befintliga byggnader och marklov behöver sökas för schaktning och ändrad höjdsättning inom depån. Samtliga lovärenden hanteras inom bygglovsprocessen av Stockholms stads stadsbyggnadskontor.

10.4.5 Anmälan om förorenad mark

Enligt 10 kap. 11 § miljöbalken ska den som äger eller brukar en fastighet genast underrätta miljöförvaltningen i Stockholms stad om det upptäcks en förorening på fastigheten som bedöms medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Enligt 28 § Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd måste en anmälan om avhjälpandeåtgärd göras till miljöförvaltningen senast sex veckor innan arbetena startar. Då det påträffats föroreningar inom området där depån ska anläggas behöver detta anmälas. Processen sker fristående från framtagandet av järnvägsplanen.

10.4.6 Tillstånd för intrång i Hagsätraskogens naturreservat

Tunneln för vändspåren överlappar till viss del med Hagsätraskogens naturreservat. Enligt naturreservatsföreskrifterna får ingen ny anläggning uppföras inom naturreservatet (föreskrift A6). Vidare krävs även tillstånd för att förändra områdets topografi eller avrinningsförhållanden genom exempelvis sprängning (föreskrift A8) och det krävs även tillstånd för att uppföra mindre byggnad eller anläggning (föreskrift A9). På grund av områdets bergtäckning kommer vändspårets dragnings under mark behöva gå in under Hagsätraskogens naturreservat på en sträcka som är cirka 50 meter lång och med en bredd på som mest cirka 5 meter. Utöver detta finns även en skyddszon om cirka 10 meter runt bergtunneln där till exempel injektering, det vill säga tätning av sprickor i berget, kan genomföras. En tillståndsansökan har med anledning av föreskrifterna A8 och A9 tagits fram och skickats in till Stockholms stad som är tillsynsmyndighet för naturreservatet. Regionens bedömning är att den ansökta verksamheten inte går emot naturreservatets syfte. Prövning enligt 7 kap. 7 § första stycket miljöbalken är inte aktuellt då ingen del av naturreservatet kommer att behöva upphävas.

11 Miljösäkring och miljöuppföljning

För att leva upp till lagkrav, bidra till en god miljöanpassning och minimera negativa miljökonsekvenser sker en miljösäkring kontinuerligt, systematiskt och aktivt för att omhänderta miljöfrågorna från tidig planering via planläggning, byggande och drift av tunnelbanan. De miljökrav och miljöskyddsåtgärder som identifieras under planlägnings- och projekteringsarbetet ligger till grund för kommande miljö- och hållbarhetsstyrning i produktionen.

Syftet med miljösäkring och miljöuppföljning är att minimera risken för skador genom att kontrollera miljökonsekvenserna, skydds- och försiktighetsåtgärderna under bygg- och drifttiden samt säkerställa att tillståndsvillkor efterlevs. Syftet är även att kontrollera att tillståndsvillkor samt externa och interna miljökrav och åtgärder följs. Behov av kompletterande miljöåtgärder kan grundas på undersökningar av projektets faktiska miljöpåverkan och hur de miljöåtgärder som genomförts fungerar. Miljösäkringen görs med hjälp av en miljösäkringslista. Miljösäkringslistan syftar till att kvalitetssäkra att miljökrav utreds mer i detalj när det behövs och följs upp. Samtliga föreslagna skyddsåtgärder och försiktighetsmått som anges i kapitel 5 kommer att specificeras och följas upp i miljösäkringslistan.

Inför byggstart kommer Region Stockholm att upprätta ett kontrollprogram enligt miljöbalkens krav på egenkontroll. Syftet är att kontrollera omgivningspåverkan under byggtiden för den aktuella entreprenaden och säkerställa att tillståndsvillkor efterlevs. Kontrollprogrammet kommer att samrådats med tillsynsmyndigheten.

12 Ord- och begreppsförklaring

µg. Mikrogram (miljondels gram).

10- och 100-årsregn. En beräkningsform som anger en viss regnintensitet under ett särskilt angivet tidsspänn och som statistiskt återkommer varje tionde respektive hundra år.

Avrinningskoefficient. Ett mått på den maximala andelen av ett område som kan bidra till avrinningen. Anges som ett tal mellan ett och noll. Områden med mycket hårdgjord yta får en hög avrinningskoefficient.

Avsättningsmagasin. Underjordiskt magasin som kan både vara ihåligt eller fyllt med poröst innehåll i syfte att fördröja och rena dagvatten.

Barriäreffekt. Den fysiska och upplevelsemässiga påverkan på kontakten mellan områden som uppstår till följd av en åtgärd (till exempel nybyggnation av anläggning).

Buller. Önskat ljud som påverkar hälsa och livskvalitet.

Byggtid. Den tidsperiod då anläggningen byggs; från byggstart till slutbesiktning inför överlämnande av anläggningen.

Decibel, dB. Mått på ljudstyrka. Enheten dB(A) anger att måttet är anpassat till det mänskliga örats känslighet för ljud med olika tonhöjd.

Depå. Begränsat område för parkering, underhåll, reparation, in- och utvändigt tvätt av tunnelbanevagnar.

Detaljplan. En detaljplan upprättas av kommunen för att reglera markanvändning i ett geografiskt avgränsat område.

Drifttid. Den tidsperiod då anläggningen är i drift; från ibruktagande till att den tas ur bruk.

EBH-stödet. En databas över potentiellt och konstaterat förorenade områden. Förkortningen EBH står för efterbehandling. Informationen i EBH-stödet omfattar bland annat inventeringar och utförda undersökningar av förorenade områden.

Effekt (inom miljökonsekvensbeskrivning). De fysiska förändringar som uppstår i miljön till följd av påverkan. Effekterna är ofta mätbara och uttrycks neutralt.

Etableringsyta/etableringsområde. Yta som behövs i anslutning till byggverksamhet för till exempel lagring av byggmaterial och uppställning av arbetsbodar.

Fornlämning. Lämningar efter människors verksamheter under forna tider. De ska ha tillkommit genom äldre tiders bruk och vara varaktigt övergivna samt tillkomna före 1850.

Gnejs. En bergart som är bildad genom omvandling (under höga temperaturer och tryck) av en annan ursprunglig bergart (magmatisk eller sedimentär), så kallad metamorf bergart.

Grundvatten. Grundvatten är vatten (över atmosfärstryck) som helt fyller hålrum och sprickor både i jord och i berg. I jorden rör sig grundvattnet i hålrum mellan jordpartiklarna. Grundvatten i berg finns i sprickor och mellan sprickorna anses bergmassan vara tät.

Grundvattenmagasin. En avgränsad del av ett vattengenomsläppligt jordlager. Även berggrundens vattengenomsläppliga spricksystem brukar kallas för ett (berg-) grundvattenmagasin.

Grundvattennivå. Grundvattennivå avser grundvattenytans läge i mark där jämvikt med atmosfärstryck råder och tryckpotentialen är noll. Trycknivån kan avläsas i borrarade hål, grävda gropar eller likande.

Habitat. Levnadsplats eller livsmiljö för en enskild växt- eller djurart under någon del av dess livscykel.

Injektering. Åtgärd för att uppfylla krav på begränsning av vatteninläckage med hänsyn till omgivningspåverkan. 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.

Inläckage till anläggning. Grundvatten som läcker in i anläggningar, som behöver ledas bort under bygg- och drifttid.

Järnvägsplan. I järnvägsplanen redovisas spårutbyggnaden i detalj. Järnvägsplanen ger Region Stockholm förvaltning för utbyggd tunnelbana möjligheter att lösa den mark som behövs för att bygga tunnelbanan. Järnvägsplanen fastställs av Trafikverket.

Klimatfaktor. Ett värde som används för att beräkna hur klimatförändringar väntas inverka på exempelvis nederbörds mängden. För analys av översvämningrisk innebär en klimatkfaktor på 1.2 att de dimensionerade regnmängderna ökas med 20 procent.

Koldioxidekvivalent. En gemensam måttenhet för utsläpp av växthusgaser. Den används för att beräkna den sammanlagda växthusgaseffekter från olika växthusgasutsläpp. Med denna måttenhet kan enskilda gasers bidrag till växthuseffekten jämföras och adderas.

Kolsänka. En kolsänka är ett naturligt eller konstgjort system som absorberar mer koldioxid (CO₂e) från atmosfären än vad det släpper ut. Detta kan inkludera skogar, mark, hav och andra ekosystem som spelar en viktig roll i att minska mängden växthusgaser i atmosfären.

Kulturmiljölagen, KML. Bestämmelser om bland annat ortnamn, fornminnen, byggnadsminnen och kyrkliga kulturminnen.

Kumulativa effekter. Summan av effekterna av flera störningskällor, tidigare, pågående och/eller kommande, eller av flera olika effekter från ett projekt.

Landmärke. Ett stadsbilds begrepp för en visuell orienteringspunkt.

Livscykelanalys (LCA). En metod för att bedöma de miljömässiga konsekvenserna av en produkt eller tjänst genom hela dess livscykel, från råmaterialutvinning, till produktion, distribution, användning och slutlig avfallshantering.

Miljökonsekvens/konsekvens. Konsekvenser är följden av att en miljö kvalitet förändras för något miljöintresse. Dessa uttrycks som en beskrivning av konsekvensen samt en värderande bedömning, vilka grundas på riktvärden och utpekade miljövärden från myndigheter samt genomförda inventeringar.

Miljökonsekvensbeskrivning, MKB. Tillståndsansökan har en miljökonsekvensbeskrivning och järnvägsplanen har en annan miljökonsekvensbeskrivning (detta dokument), den senare ska även användas för detaljplan vid granskning (utställning) vid samordnat förfarande för planläggning av tunnelbanan.

Miljökvalitetsnormer, MKN. Miljökvalitetsnormer är ett styrmedel i svensk miljö rätt grundat på EU-direktiv. En miljö kvalitetsnorm anger exempelvis högsta eller lägsta tillåtna halt av ett visst ämne i luft/vatten/mark eller av en indikatororganism i vatten.

Miljöpåverkan/påverkan. Den fysiska förändring som uppstår av till exempel att en entré tar mark i anspråk eller av att ett tunnelbanetåg kör.

Morän. En jordart som avlagrats av en glaciär eller inlandsis. Den har bildats av en osorterad blandning av stenar, från stora stenar till finkornig sand.

MSA-yta. Minimum Sector Altitude, Lägsta sektorhöjd. Den lägsta flyghöjden som garanterar minst 1 000 feet (300 meter) över högsta hinder i området.

Nollalternativ. En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera planens miljökonsekvenser.

PAH. Står för polycykliska aromatiska kolväten och är en grupp av flera hundra föreningar som bildas när organiska material hettas upp eller förbränns ofullständigt.

Permanent markanspråk. Järnvägsmark/utrymme som tas i anspråk för permanent behov med äganderätt/servitutsrätt (ägan de/servitut).

PFAS. Står för per- och polyfluorerade alkylsubstanser och är ett samlingsnamn för en stor och komplex ämnesgrupp på mer än 10 000 identifierade ämnen. Gemensamt för PFAS-ämnena är att de är syntetiskt framställda och svårnedbrytbara samt att vissa PFAS kan ha skadliga effekter på människor och miljö.

Plan- och bygglagen. Lag som reglerar kommunal planläggning av mark, vatten och av byggande.

PM10. Partiklar i luft med en storlek på 0,01 mm eller mindre.

Primärenergi. Den ursprungliga energikällan som finns i naturen och som inte har genomgått någon form av omvandling eller bearbetning. Det inkluderar energi som direkt kan utvinnas från naturresurser.

Påverkansområde för grundvatten. Område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten.

Recipient. Mottagare. Används främst om sjöar och vattendrag som får ta emot förorenade utsläpp.

RH 2000. Rikets höjdsystem 2000. Sveriges nationella höjdsystem som blev officiellt år 2005. Baseras på den tredje precisionsavvägningen av Sverige som genomfördes under åren 1979-2003.

Riksintresse. Bevarande- och nyttjandeintressen som pekas ut med stöd av bestämmelser i miljöbalken. Områden kan vara av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och kommunikation. Områden av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön.

Riktvärde. Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig ej rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. Riktvärde som anges i villkor i dom anger en nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.

Risk. Sannolikheten för en händelse multiplicerat med konsekvenserna av händelsen, om den inträffar. En stor risk kan således bestå av en osannolik händelse med stora konsekvenser, eller av en sannolik händelse med små konsekvenser.

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.

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).

Spårtunnel. Tunnel för spårbunden trafik.

Stadsbild. Det övergripande intrycket av en stads arkitektur och byggda miljö, inklusive grönanläggningar, berg, vattendrag och liknande som tillsammans bildar stadslandskapet. Inom stadsplanering avser begreppet stadsbild exempelvis byggnader och gaturums exteriöra gestaltning, skala och struktur.

Stomljud. Ljud i byggnader som uppkommer genom att vibrationer från exempelvis tågtrafik, bergbörning eller sprängning fortplantas till byggnader.

StormTac. Webbaserat modellverktyg för simulering av flöden och föroreningsbelastning för bedömning av påverkan på en recipient baserat på schablonvärden för olika markanvändningstyper och standarddämn.

Stråk. Ett stadsbildsbegrepp för rörelsekanaler som människor rör sig utefter.

Sättning. Markytan sjunker på grund av att underliggande jordlager pressas samman (konsolidera).

Tekniskt avrinningsområde. Ett område för vilket det sker uppsamling av vatten via teknisk anordning till en samlad utloppspunkt för området.

Tillfartsväg. Beskrivas i räddningsplanen och redovisar hur räddningstjänsten når tunneln.

Tillfällig nyttjanderätt. Innebär en tidsbegränsad rätt för en person eller verksamhet att använda en annans fastighet.

Tillfälligt markanspråk. Järnvägsmark/utrymme som tas i anspråk för tillfälligt behov med tillfällig nyttjanderätt.

Transportled för farligt gods. I Sverige finns primära och sekundära transportleder för farlig gods. De primära transportlederna bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik och bör så långt som möjligt användas för farliga godstransporter (till exempel E4, E18). De sekundära är avsedda för lokala transporter till och från det primära vägnätet.

Tunnelborrmaskin/fullortsborrmaskin (TBM). Metod för tunneldrivning med maskin som genom att krossa berg bygger en cirkulär tunnel direkt i den diameter som fordras.

Tunnelmynning. Den fysiska plats där en tunnel kommer upp i det fria eller till befintlig tunnel. En tunnelmynning kan ha flera funktioner, till exempel påslag, utrymning till det fria, utsläpp av spränggasar under byggtid osv. Tunnelmynningens geografiska beteckning används lika för alla funktioner.

Utredningsområde. Område inom vilket utredningar görs för att klarlägga rådande förhållanden för att kunna bedöma påverkan. Inom utredningsområdet kan exempelvis inventeringar av naturvärden, kulturvärden, byggnader och anläggningar samt utredningar kopplade till olycksrisker, dagvatten, buller, luftkvalitet, stads- och landskapsbild etc. utföras.

Vattendelare. Yt- eller grundvattendelare som avgränsar ett avrinningsområde. Nederbörd som faller på området innanför vattendelaren kommer att bidra till tillrinningen och avrinningen (och grundvattenbildningen) inom området. En ytvattendelare är ofta en höjd, något som syns i terrängen och som inte förändras.

Vattenförekomst. I princip allt vatten i Sverige, förutom det öppna havet, är indelat i mindre enheter som kallas vattenförekomster. Detta görs för att kunna beskriva tillståndet i vattnet och bedöma vilka mål, miljökvalitetsnormer, som ska gälla.

VISS/VattenInformationSystem Sverige. Nationell databas för miljöövervakning av vattenförekomster, framtagen av Vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten.

Ytvatten. Synligt vatten i form av sjöar, vattendrag, hav och våtmarker.

Översiktsplan. En kommuntäckande plan som redovisar grunddragen i mark- och vattenanvändningen samt hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. I planen redovisas dessutom kommunens ställningstagande till olika allmänna intressen, till exempel jord- och skogsbruk som är av nationell betydelse. Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska ge vägledning för efterföljande beslut om användningen av mark- och vattenområden.

13 Referenser

- Calluna. (2017). Hagsätra och Rågsved, Ekologiutredning bilaga 4 naturvärdesobjekt.
- Dahlström, B. (2010). Regnintensitet - en molnfysiologisk betraktelse. Svenskt Vatten utveckling.
- FUT. (2023). Projekt Älvsjö Kravlista 2023-001. Dokumentnummer 1351-P11-48-00064_001 .
- HVMFS 2019:25. (u.d.). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Havs- och vattenmyndigheten.
- Lynch, K. (1960). The image of the city.
- Länsstyrelserna. (2024). EBH-kartan. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=edod3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län. (2018). Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall. Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län.
- Naturvårdsverket. (2009). Handbok för artskyddsförordningen.
- Naturvårdsverket. (2019). Luftguiden - Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Naturvårdsverket.
- Ohlin, V., & Granberg, M. (2023). Inventering av groddjur i Stockholms stad. Calluna.
- Region Stockholm. (2024). Tunnelbana till Älvsjö, Underlag för samråd om vändspårsutredning för tunnelbanedepå Älvsjö med berörda myndigheter och organisationer, augusti-september 2024. Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana.
- Riksantikvarieämbetet. (2014-06-23). Kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Handbok. Hämtat från <https://www.raa.se/app/uploads/2014/07/Handbok-riksintressen-140623.pdf>
- Riksantikvarieämbetet. (2015-01-19). Plattform Kulturhistorisk värdering och urval. Grundläggande förhållningssätt för arbete med att definiera, värdera, prioritera och utveckla kulturarvet. Hämtat från <https://raa.diva-portal.org/smash/get/diva2:1234521/FULLTEXT01.pdf>
- Riksantikvarieämbetet. (u.d.). Bebyggelseregistret. Hämtat från <https://bebyggelseregistret.raa.se/bbr2/sok/search.raa>
- Riksantikvarieämbetet. (u.d.). Fornsök. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- Räddningsverket. (1997). Metodik och vägledning utifrån Värdering av risk.
- SCALGO. (den 24 07 2023). Scalgo Live. Hämtat från Scalgo: <https://scalgo.com/live/sweden>
- SGI. (2015). Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. Statens geotekniska institut.
- SGU. (2024). Sveriges geologiska institut. Hämtat från Jordartskartan: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250->
- SGU. (2024). Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och klassificering av status för grundvatten. SGU-FS 2023:1. Sveriges geologiska undersökning.
- SLB-analys. (2024). Luftföroreningskartor. Hämtat från <https://www.slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>

SMHI. (2015). Framtidsklimat i Stockholms län - enligt RCP-scenarier, klimatologi nr 21. . SMHI.

SMHI. (2017). Extremregn i nuvarande och framtida klimat, Klimatologi nr 47 . SMHI.

SPBI. (2010). Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Svenska petroleum- och biodrivmedelsinstitutet.

Stockholms stad. (2006). Landskapsekologisk analys för miljöbedömning: Metodutveckling med groddjur som exempel.

Stockholms stad. (2007). Landskapsekologisk analys i Stockholms stad.

Stockholms stad. (2021). Skötselplan för Hagsätraskogens naturreservat.

Stockholms stad. (den 08 12 2023). Startpromemoria för programarbete i stadsdelarna Älvsjö och Örby. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. (2023). Stockholms Luft- och Bulleranalys SLB. Hämtat från www.slb.nu:
<https://www.slb.nu/slbanalys/luftforeoreningskartor/>

Stockholms Stad. (den 02 05 2024). Bullerkartan 2022. Hämtat från <https://open-data-sthlm-miljo.hub.arcgis.com/maps/ce2b61853e594b7fa70de53eed7e9ef2/about>

Stockholms stad. (den 02 05 2024). Ekologiskt särskilt betydelsefullt område. Hämtat från Ekologiskt särskilt betydelsefullt område: https://open-data-sthlm-miljo.hub.arcgis.com/datasets/f3033da3754248b5b216c3f9f3c0968c_31/explore?location=59.269046%2C18.007594%2C14.99

Stockholms stad. (2024). Handläggarsöd - Skyfallshantering i plan- och exploateringsprocessen samt vid. Stockholms stad.

Tyréns. (2024). PM Anläggningsbeskrivning anläggning och konstruktion. Tyréns.

WSP. (2018). Skyfallsmodellering Stockholm Stad.

WSP. (2018). Skyfallsmodellering Stockholms stad. Stockholm: Stockholms Vatten och Avfall.

14 Bilagor

14.1 Bilaga 1 – Länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan

14.2 Bilaga 2 – Stockholms stads bedömning om betydande miljöpåverkan för detaljplan

Tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är ett samverkansprojekt mellan staten, Stockholms stad och Region Stockholm. Region Stockholm har i uppdrag att planera och bygga den nya tunnelbanelinjen.

Nu pågår arbetet med granskningshandling av järnvägsplanen. Planförslaget från samrådet ska utifrån inkomna samrådssynpunkter och kompletterande undersökningar upprättas, färdigställas och granskas inför kungörande av järnvägsplanen.

Stationerna på den nya linjen är Fridhemsplan, Liljeholmen, Årstaberg, Årstafältet, Östbergahöjden och Älvsjö. Det planeras även för en ny depå i Älvsjö industriområde.