

Tunnelbana till Älvsjö,

Underlag för samråd om vändspårsutredning för tunnelbanedepå Älvsjö med berörda myndigheter och organisationer, augusti-september 2024, Bilaga 1, PM Vändspår



Titel: Tunnelbana till Älvsjö, Underlag för samråd om vändspårsutredning för tunnelbanedepå Älvsjö med berörda myndigheter och organisationer, augusti-september 2024, Bilaga 1, PM
Projektledare plan och tillstånd: Kajsa Nilsson

Bilder & illustrationer: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Dokumentid: 7151-P11-35-0009

Diarienummer: FUT 2024-0246

Utgivningsdatum: 2024-08-26

Distributör: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 45436, 104 31 Stockholm. Tel: 08-123 100 00. E-post: nyatunnelbanan@regionstockholm.se

Sammanfattning av utredning.....	4
Bakgrund	4
Förutsättningar.....	6
Berg.....	6
Geologi.....	7
Grundvatten.....	7
Naturmiljö	9
Naturreservatet och dess syfte.....	12
Spårreservatet.....	13
Beskrivning av alternativen	13
Alternativ 1a Öppen schakt.....	13
Alternativ 1b Cut and cover	16
Alternativ 2 Böjd bergtunnel	17
Bortvalda alternativ	18
Alternativ Rak bergtunnel	18
Konsekvenser.....	19
Funktion	19
Påverkan på naturvärden	19
Påverkan på naturreservatet.....	20
Buller och stomljud.....	21
Dagvatten.....	24
Skyfall	25
Grundvattenpåverkan.....	27
Sociala värden, stadsbild och rekreation	28
Kulturmiljö	30
Transporter.....	30
Klimatkalkyl.....	30
Dispens och tillståndsansökan för naturreservatet	31
Spårreservatet i detaljplan.....	31
Tid och kostnad	31
Samlad bedömning.....	33
Bilagor	34
Bilaga 1, för tunnelbaneutbyggnaden relevanta naturreservatsföreskrifter ..	34

Sammanfattning av utredning

För att kunna ta sig till den nya depån för tunnelbanan från Fridhemsplan till Älvsjö behöver tågen kunna vända i ett vändspår strax söder om depån. Tre alternativ (1a, 1b och 2) för vändspår har utretts utifrån påverkan på olika miljöaspekter i och omkring Hagsåtraskogens naturreservat. Samtliga alternativ innefattar två spår. Bedömning av konsekvenser har skett utifrån naturreservatets syften, omgivningspåverkan och påverkan på naturmiljö. Hagsåtraskogens naturreservats syften är att skydda och för friluftsliv och rekreation utveckla naturområden, skydda och utveckla området för biologisk mångfald, bevara området som grön infrastruktur och skydda från påverkan från närsalter och skadliga ämnen, samt att skydda och framhäva kulturhistoriska spår i landskapet.

Alternativ 1a innebär en kort betongtunnel vid passage under Varuvägen och som övergår i ett öppet schakt längs med Älvsjö industriområde, inom det spårreservat som finns i gällande detaljplan. Alternativ 1b har identisk sträckning med 1a, men alternativet innesluts i sin helhet i en betongtunnel, så kallad cut and cover. Alternativ 2 är en böjd bergtunnel med en kort betongtunnel vid passage under Varuvägen och som sedan övergår i en bergtunnel i gränzonen mellan naturreservatet och spårreservatet. Alternativ 2 innebär ett intrång på cirka fem meter under mark i naturreservatet. Under arbetet har ett fjärde alternativ, rak bergtunnel som går längre in under naturreservatet, valts bort på grund av dålig bergtäckning.

Alternativ 1a innebär den största permanenta påverkan i naturområdet genom att mer naturmark tas i anspråk permanent och därmed också påverkar djurlivet mest, medan 1b återställer den likvärdigt stora naturmark som tas i anspråk. Alternativ 2 tar mindre mängd naturmark i anspråk.

Alternativ 1a innebär störst påverkan på sociala värden, rekreation och kulturmiljö genom den fysiska och visuella barriär som skapas samt påverkan på kantzonen av Hagsåtraskogen. Alternativ 1b tar lika stor yta i anspråk, men endast tillfälligt, medan alternativ 2 tar mindre naturmark i anspråk. Alternativ 1a innebär att större mängder dagvatten behöver hanteras på grund av mer hårdgjorda ytor, och större risk för översvämning på grund av öppet schakt. Parallellt med alternativ 1a och 1b finns en vattenförande svaghetszon. Det innebär en risk för permanent skyddsinfiltration i driftskedet för alternativ 1a. Det finns även risk för permanent skyddsinfiltration i driftskedet för alternativ 2, även om behovet av det bedöms vara mindre jämfört med alternativ 1a.

Investeringskostnaden är högst för alternativ 1b, och lägst för 1a. Eftersom alternativ 1a bedöms innebära mer drift och underhåll bedöms livscykelkostnaden vara ungefär likvärdig mellan alternativ 1a och 2. Alternativ 1b innebär störst klimatpåverkan, därefter alternativ 2. Alternativ 1 innebär minst klimatpåverkan. Detta beror främst på mängden betongtunnel i alternativen.

Denna utredning förordar sammantaget alternativ 2 för vidare utredning.

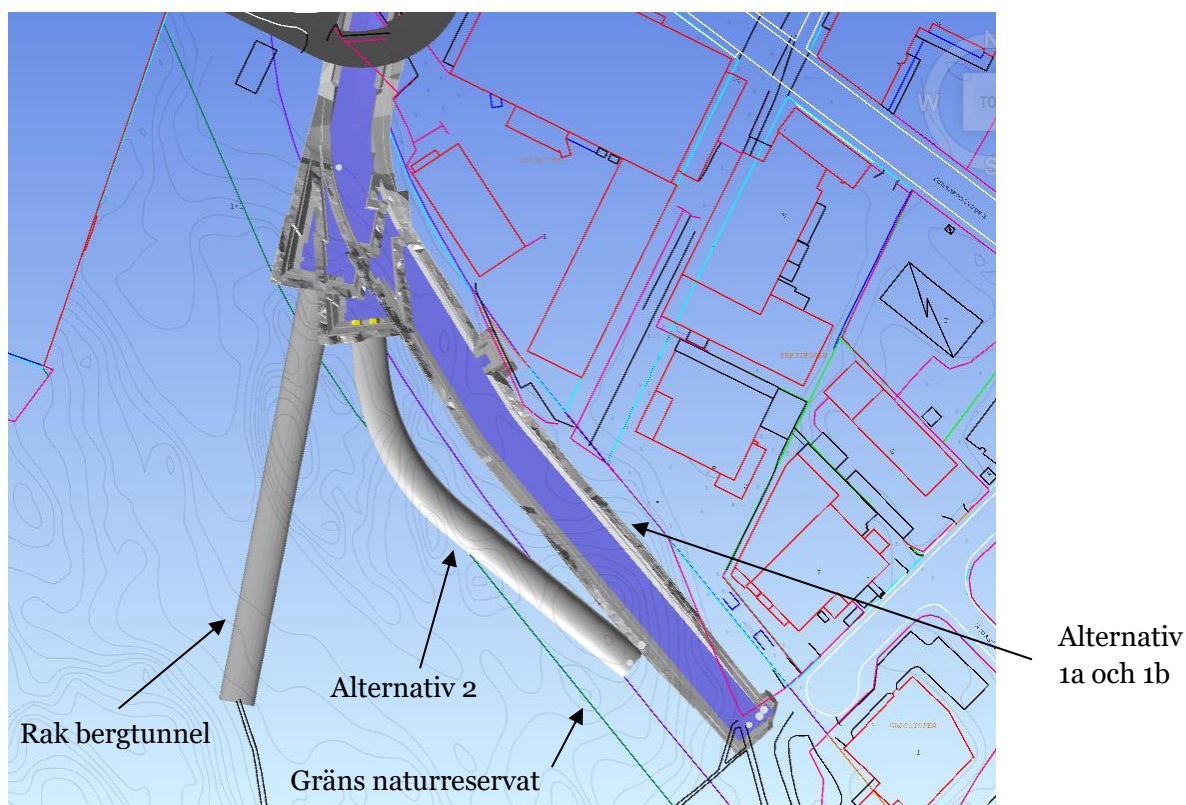
Bakgrund

Detta PM syftar till att beskriva förutsättningar och konsekvenser för val av vändspårsalternativ vid tunnelbanedepå i Älvsjö utifrån påverkan på olika miljöaspekter i och omkring Hagsåtraskogens naturreservat.

Vändspårens funktion är att göra det tekniskt möjligt att ta sig från tunnelbanelinjen under mark till depåområdet ovan mark med de rådande kraven på bland annat lutningar och radier för spår.

För att tunnelbanetågen ska kunna ta sig mellan station Älvsjö och depån, behövs anslutningsspår för att ta upp höjdskillnaden på 35 meter mellan stationen och markytan vid depån. Eftersom tunnelbanetågen inte kan köra i för brant lutning behöver anslutningsspåren vara relativt långa utifrån de ställda kraven. Spåren behöver därför lokaliseras intill befintligt naturreservat vid Hagsätraskogen där det finns berg relativt nära markytan. Ett av alternativen (alternativ 2, bergtunneln) går in fem meter under mark under naturreservatet. Principen är lika i samtliga tre vändspårsalternativ. I samtliga alternativ behöver Varuvägen läggas om då spåren korsar befintlig dragning av Varuvägen. Omläggningen sker etappvis och Varuvägen förutsätts vara i bruk under hela byggtiden.

För vändspåren föreslås tre olika alternativ, se Figur 1 och för beskrivning av dem kapitel 4. Det första alternativet, 1a, innebär ett öppet schakt i det spårreservat som är lokaliserat längs med Hagsätraskogens naturreservats norra gräns. Alternativ 1b innebär en så kallad cut and covertunnel i betong i samma dragning som alternativ 1a. Det tredje alternativet, alternativ 2, innebär en böjd bergtunnel, till största delen i spårreservatet, som gör ett mindre intrång under mark i naturreservatet. Ett ytterligare alternativ, en rak bergtunnel, som syns i Figur 1, har avfärdats tidigt. För mer information om den, se 4.4.1.



Figur 1 - Enkel illustration av alternativen. Böjd bergtunnel (alternativ 2) i grått och korridoren för alternativ 1a och 1b i lila. Den mörkgröna linjen visar naturreservatets gräns. Här syns även den raka bergtunneln som avfärdats i utredningen.

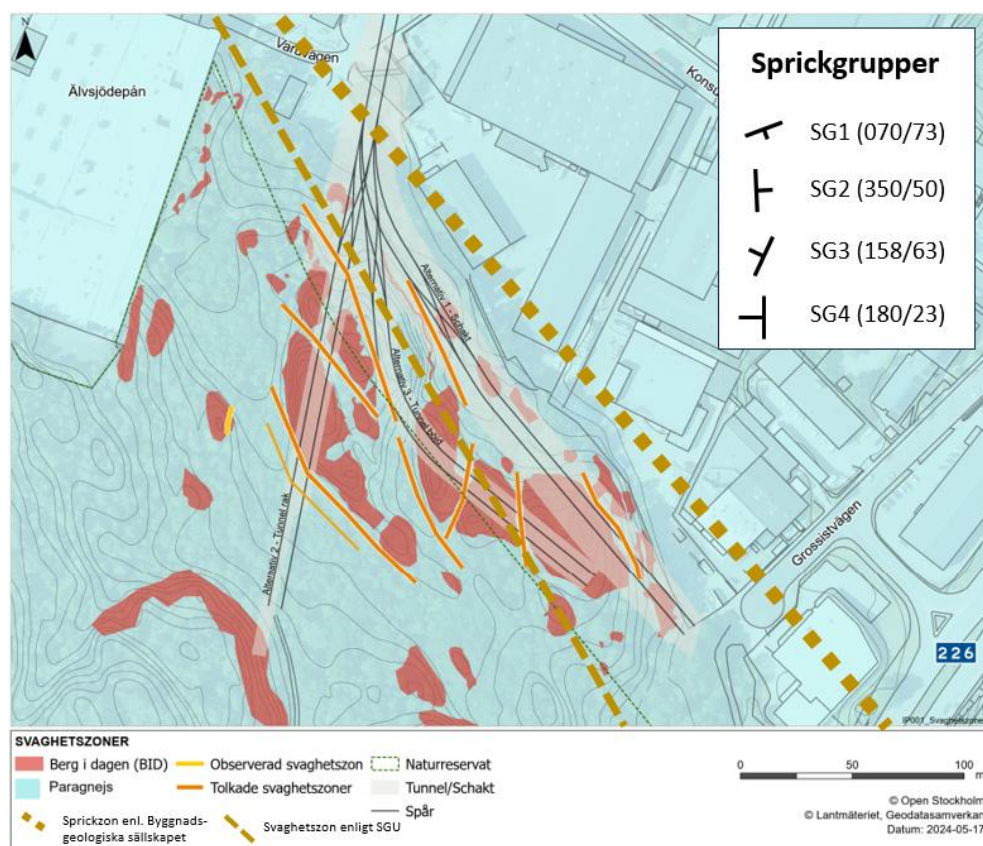
Förutsättningar

Berg

Berggrunden inom Älvsjöområdet, innefattande även berggrunden i Hagsätraskogen, består av sedimentådergnejs som har en ådring/bandning av ljusare (kvarts- och fältspatdominerade) och mörkare (glimmer- och amfiboldominerade) delar. De mörka delarna kan vara delvis leromvandlade.

Berggrunden i Hagsätraskogen är uppsprucken och efter en ytkartering har fyra sprickgrupper (SG1-4) med strykning och stupning definierats, se Figur 2. Det finns även slumpmässigt orienterade sprickor.

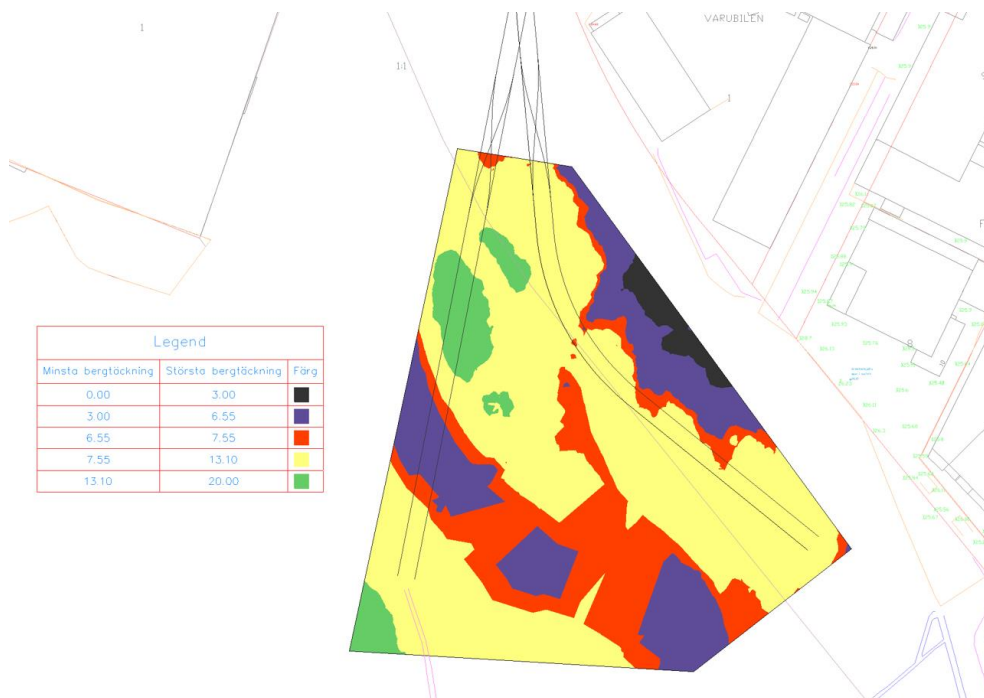
Från arkivdata (Byggnadsgeologiska sällskapet) finns en indikation på en svaghetszon som sträcker sig grovt i samma riktning, dvs nordväst-sydostligt, som gränsen mellan industriområdet och Hagsätraskogen, se Figur 2. Från ytkarteringen har raviner med varierande riktning i terrängen, tillsammans med karteringsresultat, tolkats som möjliga svaghetszoner av större eller mindre karaktär. Den mest signifikanta av dessa har också nordväst-sydostlig riktning och utgörs av en lerfylld svacka i terrängen.



Figur 2 - Strukturer identifierade i berggrunden i Hagsätraskogen, inklusive övergripande information om de fyra identifierade sprickgrupperna.

Nivån på bergövertytan varierar kraftigt men har en generell lutning mot nordost. Berggrunden är generellt uppsprucken i de översta 1,5-2 meter och därefter finns indikation på att sprickor uppträder mer sporadiskt. Svaghetszoner i allmänhet och den lerfyllda svackan i synnerhet kan dock förväntas uppvisa sprickighet även på större djup.

Bergtäckning över det område som nedan beskrivs som möjligt område för ett bergtunnelalternativ varierar, se Figur 3.



Figur 3 - Bergtäckning, inritad i färgade intervaller, över tunneltak vid dubbelspår med RÖK på +19,9, för rak och böjd bergtunnel. bergtäckningen räknas från den tolkade bergöverytan.

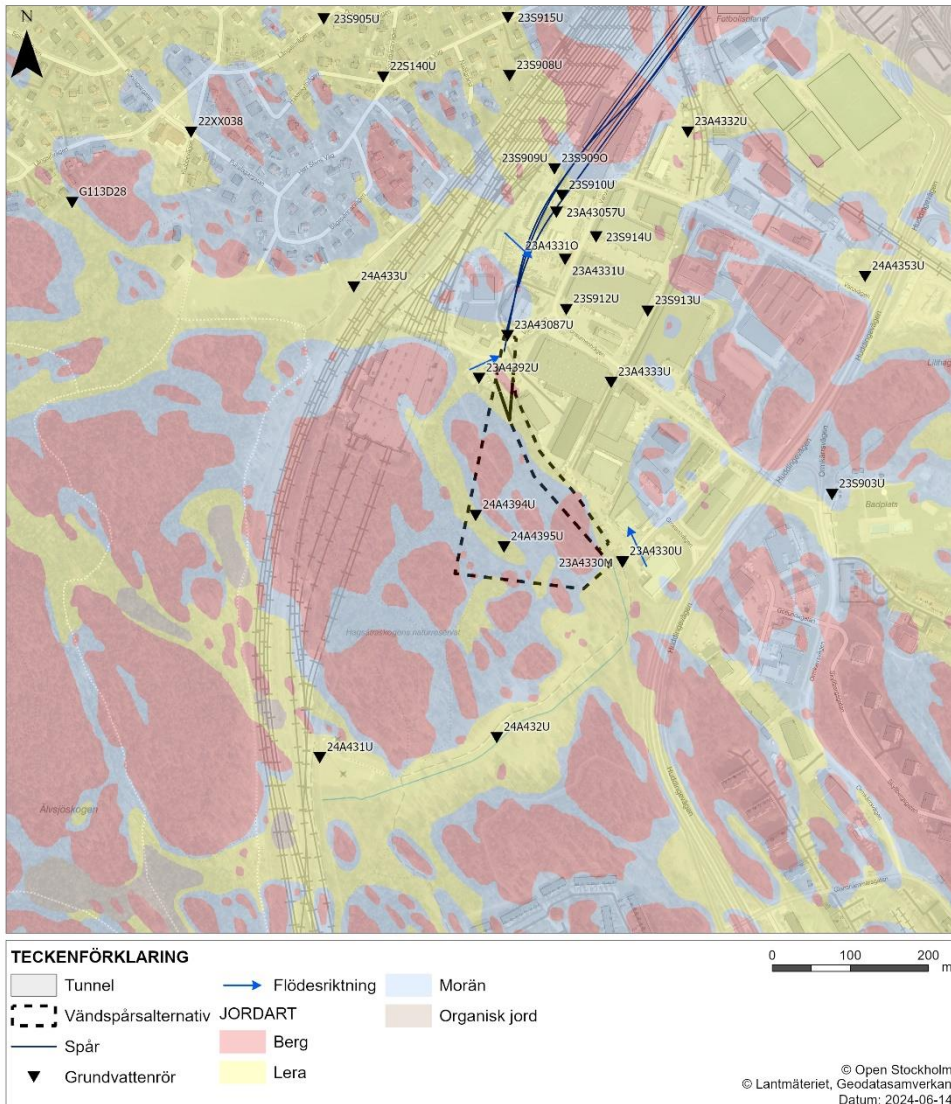
Geologi

Jorddjupen inom Hagsätraskogen varierar enligt utförda undersökningar mellan 0 och cirka 7 meter. Vid små jorddjup är berggrunden överlagrad av mulljord på friktionsjord. I den djupare bergsvackan består jorden av torrskorpelera på lera på friktionsjord. Friktionsjorden kan innehålla block.

Grundvatten

Inom det kuperade höjdområde som utgör Hagsätraskogens naturreservat finns små grundvattenmagasin längs förekommande jordfyllda svackor i berggrunden, se Figur 4. Magasinen är huvudsakligen slutna, då den vattenförande friktionsjorden överlagras av lerjord. Inledande grundvattennivåmätningar har utförts i två grundvattenrör belägna i den signifikanta, nordväst-sydostliga, lerfyllda svackan (24A4394U, 24A4395U), se Figur 4. Mätningarna visar på marknära trycknivåer kring +34. Grundvattenströmningen från de norra delarna av det kuperade höjdområdet i Hagsätraskogens naturreservat följer bergtopografin ner mot det större, slutna, undre grundvattenmagasinet som återfinns inom Älvsjö industriområde strax norr om Hagsätraskogen, där trycknivå kring +26 uppmätts (23A4392U).

Strax söder om höjdområdet har två grundvattenrör (24A32U och 24A431U) installerats för övervakning av grundvattennivåerna kring Ormkärnsdammen och Ormkärnsbäcken. Grundvattennivåmätningar påbörjades i februari 2024 och uppmätta nivåer ligger kring +31 med en strömningsriktning mot väst.



Figur 4 - Hydrogeologisk karta med utredning av slutna grundvattenmagasin och tolkad strömriktning i området för vändspårsalternativ.

Grundvatten förekommer också i sprickor/spricksystem i berggrunden. Förekomst av olika typer av svaghetszoner i berget, som potentiellt kan vara vattenförande, redovisas i tidigare kapitel Berg. Hydrogeologiska undersökningar i berg i området har vid tidpunkten för framtagandet av denna PM ännu inte utförts, varvid platsspecifik kunskap om bergets vattenförande förmåga saknas, liksom kunskap om berggrundvattnets eventuella hydrauliska kontakt med närliggande grundvattenmagasin i jord.

Det större, slutna, undre grundvattenmagasinet inom Älvsjö industriområde har en viktig funktion för markstabiliteten, med hänsyn till förekomsten av lerjordar och potentiella sättningrisker i form av bland annat sättningkänsliga järnvägsspår. Inom industriområdet förekommer byggnader med både okänd grundläggning och grundläggning beroende av grundvatten. Öster om vändspårsalternativen förekommer även energibrunnar som kan påverkas vid avsänkta trycknivåer i berg.

Det finns inga forn- eller kulturlämningar som bedöms vara grundvattenberoende i närheten av vändspårsalternativen.

Naturmiljö

I Hagsätraskogens naturreservatet finns gammal hållmarkstallskog på höjderna samt lägre belägna partier med ädellövsskog. I söder finns en bred öppen dalgång med grövre ekar och solbelysta brynmiljöer. Träd och markvegetation utnyttjar främst markvattnet i jordlagren, som fylls på av nederbörd och snösmältning, därmed bedöms träden inom Hagsätraskogens naturreservat generellt inte vara känsliga mot grundvattenpåverkan.

Inom naturreservatet finns Ormkärnsdammen som anlades år 2012 i huvudsyfte som en groddjursdamn för att skydda, bevara och utveckla områdets funktion som ekologiskt kärnområde för biologisk mångfald och värdefulla våtmarker. I dammen har både mindre vattensalamander och vanlig groda påträffats och enligt genomförd groddjursinventering ses en ökande trend av populationerna för båda artgrupperna. Ormkärnsdammen omges av en lövsumpskog och området bedöms få sitt vatten dels från Ormkärnsbäcken som löper i öst-västlig riktning, dels från omkringliggande höjdområden.

Ormkärnsbäcken har sitt tillrinningsområde i Älvsjöskogens östra del och rinner sedan genom en kulvert under stambanan vidare genom Ormkärns grönområde. I Ormkärnsbäcken har även mindre vattensalamander observerats. Det finns fyra dämmen längst med bäcken som säkerställer vattennivån i Ormkärnsdammen. Mycket tyder på att Ormkärnsdammen inte är grundvattenberoende eftersom den är anlagd samt hur den får sin vattentillförsel.

Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering utfördes i juni 2024. I Figur 5 visas preliminära inventeringsresultatet. Vid naturvärdesinventering används en klassificering med sju klasser, där naturvärdesklass 1 är högsta naturvärde, naturvärdesklass 2 är högt naturvärde, naturvärdesklass 3 är påtagligt naturvärde och naturvärdesklass 4 är visst naturvärde, och så vidare till och med naturvärdesklass 7. Normalt redovisas endast naturvärdesklass 1-4. Övriga klasser 5-7 brukar inte redovisas då det är så låga naturvärden.

Naturvärdesinventeringen visade att tallhällmarkerna till största del klassas som naturvärdesklass 4 och har inte så höga naturvärden även om det finns enstaka grövre tallar. Tallhällmarker har generellt en låg artdiversitet vilket kan förklara resultatet av inventeringen. Ett mindre område av tallhällmarken uppnådde naturvärdesklass 3. Området som klassat till naturvärdesklass 2 är den öppna betesmarken/dalgången längsmed vattendraget där det finns grövre ekar. Inget av alternativen sträcker sig så långt som ner till dalgången.



Figur 5 - Gula ytor innehar naturvärdesklass 4 – Visst naturvärde. Orange ytor innehar naturvärdesklass 3 – Påtagligt naturvärde. Röda ytor innehar naturvärdesklass 2 – Högt naturvärde.

Fåglar

Fågelinventeringen utförd under maj och juni 2024 visar på en stor artförekomst men samtliga arter är vanligt förekommande arter i stadsmiljöer, vilket visas i Figur 6.



Figur 6 - Resultat av fågelinventering.

Alla vilda fåglar är fridlysta i Sverige enligt 4 § artskyddsförordningen. Inga strikt skyddade arter markerade med B i artskyddsförordningen bilaga 1 har identifierats inom berört område. Sex arter är upptagna på den svenska rödlistan, se figur 7, där NT är nära hotad.

Art	Rödlistekategori	Fågeldirektivet bilaga 1	
Duvhök	NT		Observerad men bedömd ej häckande i området
Grönsångare	NT		
Rödvingetrast	NT		
Spillkråka	NT	1	Observerad men bedömd ej häckande i området
Svartvit flugsnappare	NT		
Talltita	NT		

Figur 7 - Utdrag från artskyddsförordningen över rödlistade fågelarter identifierade inom inventeringsområdet.

Groddjur

En groddjursinventering utfördes under våren 2024. Vid inventeringen identifierades några småvatten uppe i tallhällmarken där det pågick lek och romläggning från vanlig groda, se Figur 8. Dammarna är inte grundvattenförsedda utan beroende av nederbörd vilket gör att de vid torra somrar riskerar att torka ut.



Figur 8 - Inventering groddjur med utredningsområdet för vändspår i lila.

Fladdermöss

Fladdermöss har ännu inte inventerats men en preliminär bedömning är att tallhällmarkerna är för täta för att fladdermöss ska flyga inom dessa. Födosök kan ske i kantzonerna till skogen och då framför allt i anslutning till den öppna dalgången inom naturreservatet där vattendraget skapar bättre förutsättningar för många insekter. Visst födosök kan troligtvis förekomma även i brynzonen mellan industriområdet och skogsområdet.

Naturreservatet och dess syfte

Hagsätraskogens naturreservat regleras i ett flertal föreskrifter i beslut för Hagsätraskogens naturreservat, se Bilaga 1. Beslut om att inrätta Hagsätraskogens naturreservat togs den 14 juni 2021.

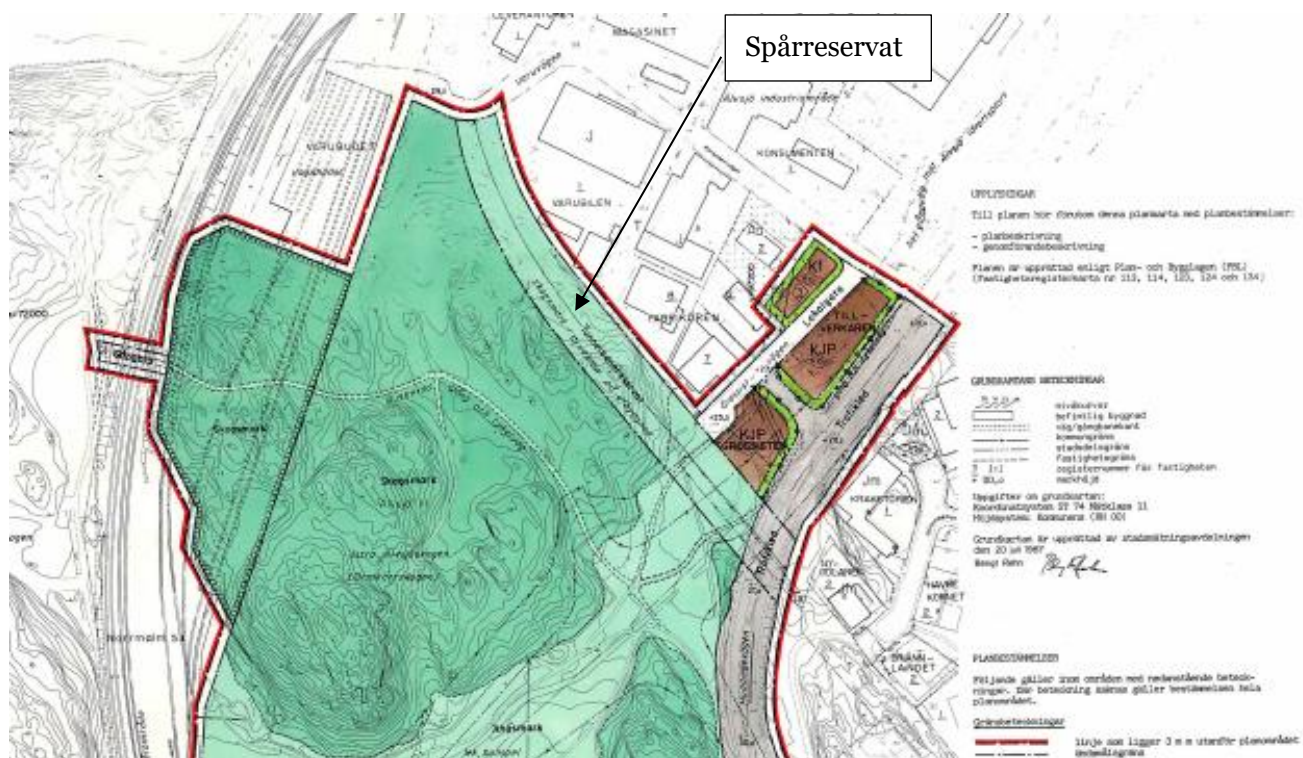
Syftet med Hagsätraskogens naturreservat är:

- 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 skyddsvärda 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 delar av Tyresåns sjösystem,
- att skydda och framhäva kulturhistoriska spår i landskapet.

En eventuell utbyggnad av någon form av infrastruktur av regional betydelse i denna del av skogen kommer, om det blir aktuellt, att utredas och prövas i särskild ordning. Om det visar sig vid en samlad bedömning av olika intressen att ny infrastruktur bör förläggas hit på ett sätt som i nämnvärd grad påverkar markytan i reservatet avser staden att justera naturreservatsgränsen så att sådana anläggningar kommer att ligga utanför naturreservatet. En tunnelbana under jord kan prövas mot reservatsföreskrifterna för naturreservatet och eventuellt ges reservatstillstånd för bland annat sprängning och schaktning, utan en ändring av reservatsgränsen.

Spårreservatet

Tunnelbana mellan Hagsätra och Älvsjö har diskuterats och i gällande detaljplan för Östra Älvsjöskogen som vann laga kraft 1 mars 1988 illustreras ett reservat för detta i Hagsätterskogens nordöstra kant, se Figur 9.



Figur 9 - Spårreservat för tunnelbana mellan Hagsätra och Älvsjö i detaljplan för Östra Älvsjöskogen, lagakraftvunnen 1 mars 1988.

Beskrivning av alternativen

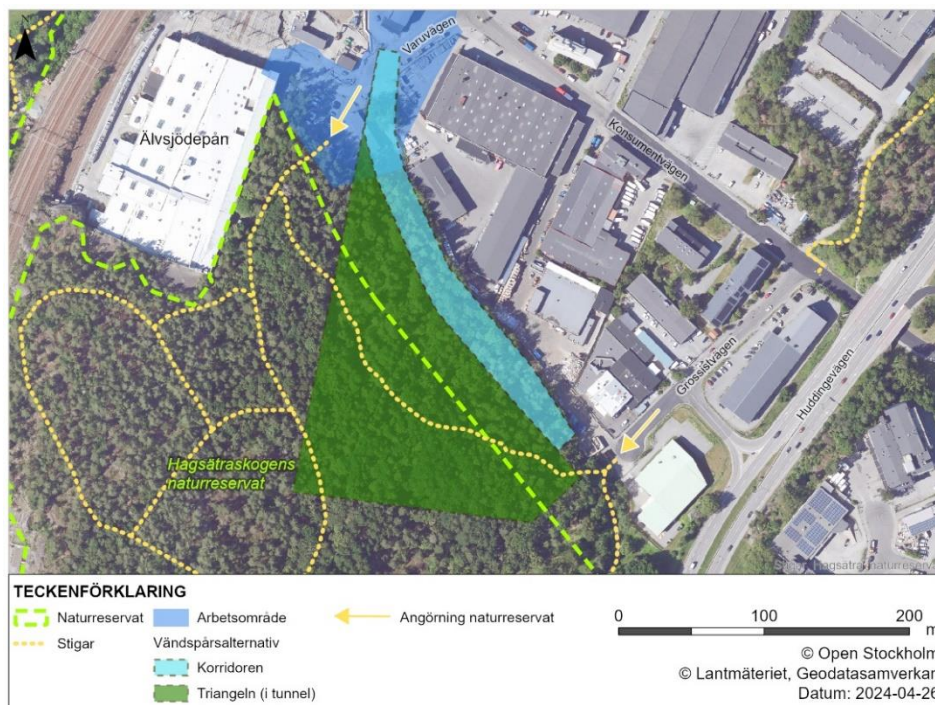
Alternativ 1a Öppen schakt

Vändspårsalternativet i öppen schakt, alternativ 1a, ligger inom det i detaljplan utpekade spårreservatet i Älvsjö industriområdets sydöstra del, se Figur 2. Vändspåret som börjar söder om växelkrysset, planeras med gångbrygga mellan. Vändspårens totala längd är 155 meter efter växelkrysset och schaktets totala längd är sammanlagt 295 meter, varav cirka 35 m vid passagen av

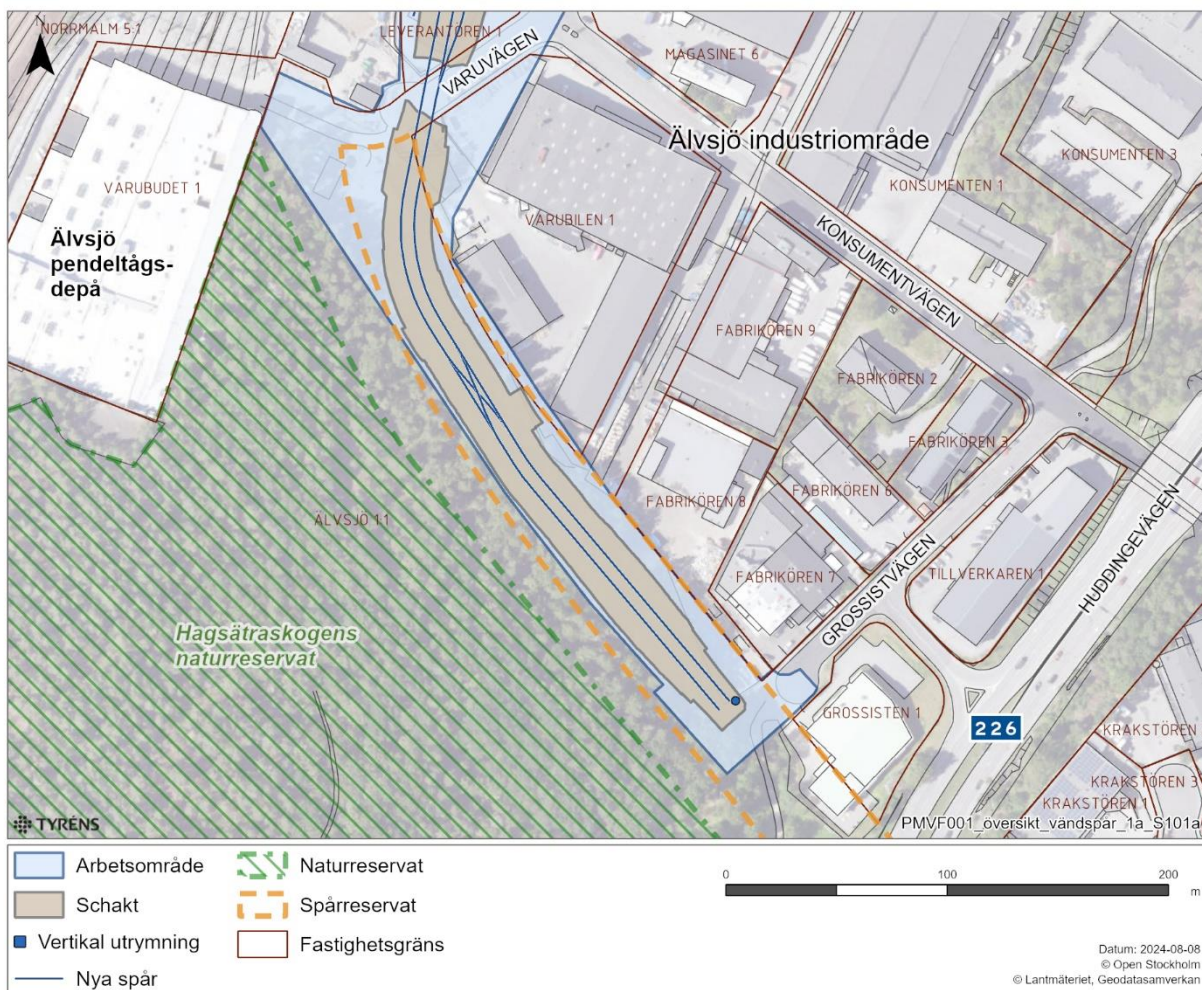
Varuvägen består av en betongtunnel. Nivå för räls överkant (RÖK) för vändspår är +19,9. Spårdragningen visas i turkos i Figur 10, och illustrerad i Figur 11.

Skalskydd utförs i marknivå runt öppen schakt med ett fyra meter högt panelstängsel. Söder om betongtunneln till ungefär där växelkrysset börjar krävs en permanent stödkonstruktion. I anslutning till detta behövs även söder om schakten ett överdike, för att avskärma så att yttligt avrinnande vatten från skog och mark inte rinner ner i schakten.

Bergkvaliteten i läge för den öppna schakten bedöms vara god men med riklig förekomst av sprickor. Det finns indikation på att en potentiellt vattenförande svaghetszon går parallellt med, och i läge för, den öppna schakten, vilket kan komplicera anläggandet och innebära behov av permanent skyddsinfiltation. Schaktet blir cirka 23 m brett och upp till 17 m djupt. Utrymning från spårområdet sker i sydöstra delen av den öppna schakten via en spiraltrappa som leder upp till befintlig mark, alternativt passage i betongtråget.



Figur 10 - Förslag till angöringsvägar till naturreservatet, med korridoren för alternativ 1a och 1b i turkos.



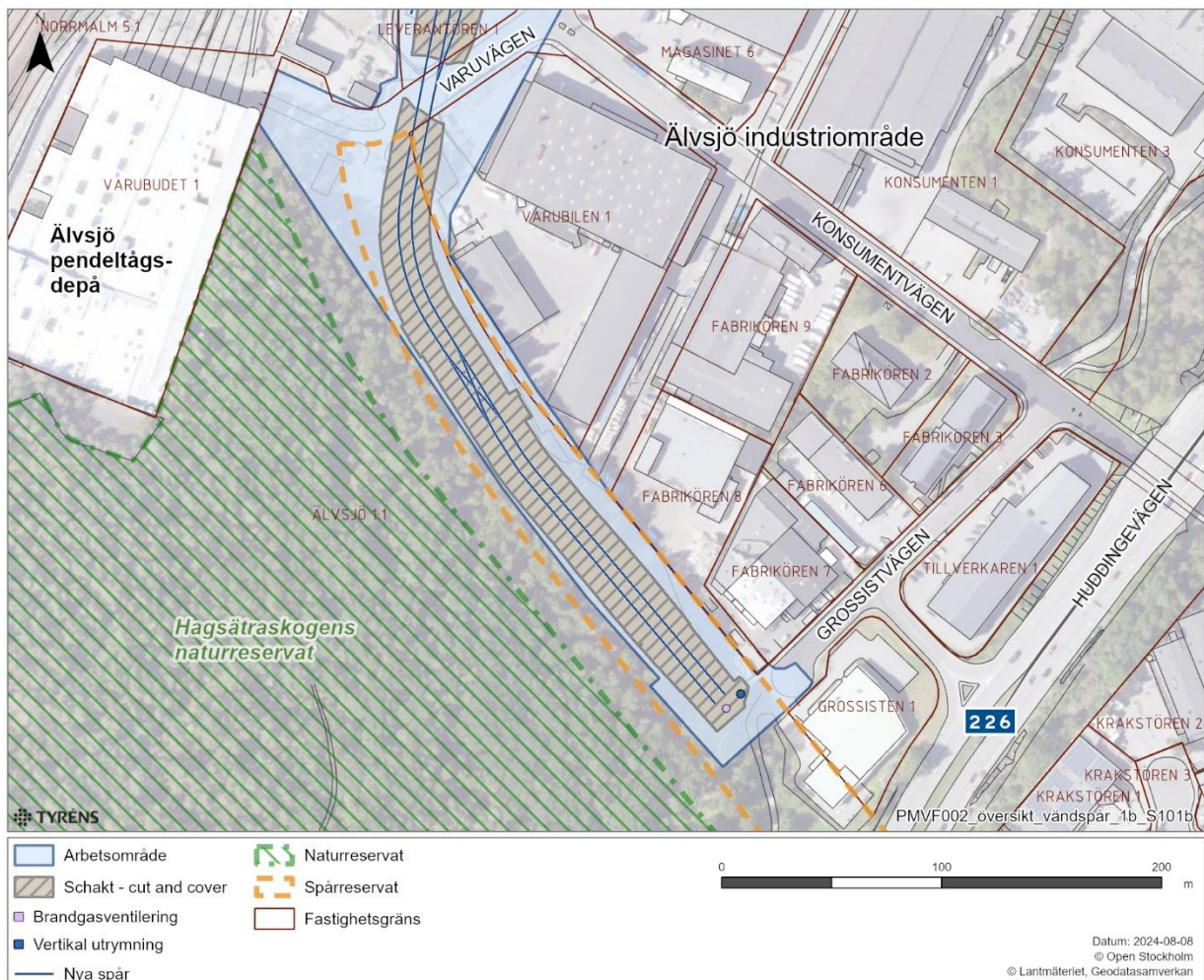
Figur 11 - Illustration av öppen schakt.

Alternativ 1b Cut and cover

Vändspårsalternativ 1b är en cut and cover tunnel. Det innebär att en bergschakt utförs först, därefter byggs betongtunneln och sedan återfylls området runt och ovan betongtunneln. Alternativ 1b är lokaliserat på samma ställe som alternativ 1a, det vill säga inom spårreservat längs industriområdet i sydost.

Till skillnad från alternativ 1a krävs temporärt en något bredare schakt för gjutning av betongtunnel, vilket sedan fylls igen. Se Figur 12 för en illustration av cut and cover tunnel, vars längd blir 295 m. Under byggtid krävs sannolikt en temporär stödkonstruktion.

Utrymning från spårområdet sker via spiraltrappa i sydöstra änden av vändspåret, via en enkel, grusad gångbana till närmaste väg, alternativt via en passage i tunneln.

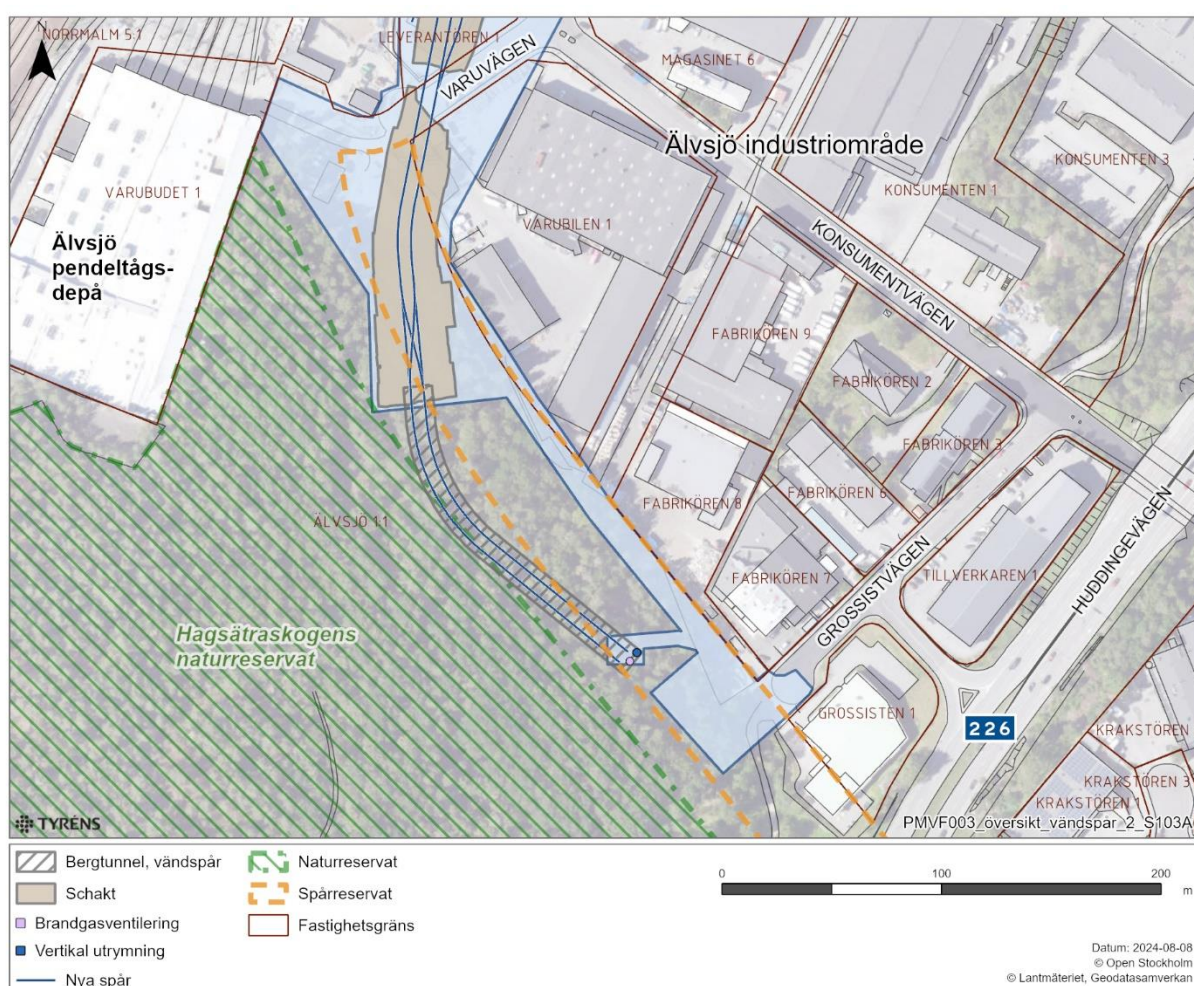


Figur 12 - Illustration av alternativ 1b, cut and cover tunnel.

Alternativ 2 Böjd bergtunnel

Alternativ 2 innebär vändspår i böjd bergtunnel, se illustration i Figur 13. Vändspåren som börjar söder om växelkrysset, förutsätts vara två långa vändspår med gångbrygga mellan. Vändspårens totala längd är 155 meter, efter växelkrysset. Nivå för räls överkant (RÖK) för vändspår är +19,9.

Då bergytan strax söder om Varuvägen ligger på en allt för låg nivå för att tillåta utförande av en bergtunnel kommer den första delen av bergtunnelalternativet utföras som en cut and covertunnel i betong. Betongtunnelns längd blir cirka 100 m. Under byggtid krävs förmodligen en temporär stödkonstruktion omkring hela öppna schakten för att avskärma schakten mot grundvatten. Bergpåslaget ska förläggas utanför naturreservatets gräns, men inom befintlig naturmark. Bergtunneln kommer att anslutas till betongtunneln via ett inslagsvalv och blir cirka 165 meter lång. När betongtunneln är klar kan bergschakten på den sträckan fyllas igen så att marknivån kan återställas till ursprungsnivå.



Figur 13 - Illustration av alternativ 2, böjd bergtunnel.

Normal praxis för stabilitet är bergtäckning motsvarande halva tunnelbredden även om det är fullt möjligt att driva tunnel med betydligt lägre bergtäckning. I detta alternativ uppfylls rekommenderad praxis avseende bergtäckning på i stort sett hela sträckan, utom vid enstaka punkter.

Två alternativ för utrymning finns för böjd bergtunnel. Antingen sker utrymning i en brandsäker passage parallellt med vändspåren, eller så sker den via spiraltrappa.

Bortvalda alternativ

Alternativ Rak bergtunnel

Ett annat alternativ för bergtunnel har också undersökts, ett rakt tunnelalternativ. Alternativet har något kortare spår och därmed mindre berguttag. Detta alternativ har dock något för låg bergtäckning för att hålla bergtunnelpåslaget helt utanför naturreservatet. För att få tillräcklig bergtäckning vid påslaget riskerar det att krävas ett intrång på ca 1-2 m. Alternativet med rak bergtunnel innebär också ett större intrång i naturreservatet än övriga alternativ eftersom bergtunneln efter påslaget dras rakt in under reservatet.

Det raka tunnelalternativet korsar en bred lersvacka och bergtäckningen i denna lersvacka är lägre än vad som är rekommenderad praxis vid tunnelbyggande (bergtäckning = halva tunnelbredden), vilket indikeras av lila färgställning i Figur 3. Läget för bergöverytan i denna lersvacka är dessutom förenad med osäkerheter och sannolikt är berget kraftigt uppsprucket till ett större djup.

Alternativ i rak bergtunnel avfärdas p.g.a. risk för stora intrång i naturreservatet samt lång och komplicerad byggtid.

Konsekvenser

Funktion

När det gäller spårunderhåll är alternativen i betong- eller bergtunnel, 1b och 2 fördelaktiga då spåren inte är exponerade för yttre omständigheter, såsom väder. Snöröjning, anordnande av växelvärmes och röjning av löv och annat skräp som faller ner behöver inte göras. Underhåll avseende berg är högre i en permanent öppen schakt 1a, bland annat på grund av det exponerade läget. Dock bedöms underhållet i en bergtunnel, alternativ 2, vara högre än i en cut and cover-lösning, alternativ 1b.

För det böjda bergtunnelalternativet, alternativ 2 samt betongtunneln, alternativ 1b sker utrymning via en inbyggd spiraltrappa som mynnar ut på markytan. Det är också möjligt att genomföra utrymning i en brandsäker passage parallellt med vändspåren. För utrymning från öppet schakt, 1a ska utrymning kunna ske i endera riktningen så att det alltid går att lämna träget vid brand.

Brandgasventilering: För betongtunnel, alternativ 1b samt böjd bergtunnel, alternativ 2 behövs troligen ingen kanaldragningsanordning ovan gångbryggan utan man kan hantera utsug av brandgaser via ett schakt för brandgasventilation i slutet av vändspåren då de ligger utanför Hagsåtraskogens naturreservat. Alternativ 1a kräver inget brandgasschakt då det inte är någon tunnel.

Påverkan på naturvärden

Alternativ 1a

Ett vändspår i ett öppet schakt innebär att en del av den befintliga naturmiljön i kanten mellan skogen och industriområdet i anslutning till Hagsåtraskogens naturreservat försvinner. Förekommande naturvärden består av senvuxna ekar och tallar, solbelysta hällar samt förekomst av en häckande småfågelfauna.

Naturmiljön (naturvärdesklass 4) påverkas genom förlust av befintliga strukturer som träd, fuktstråk, buskar och markskikt. Tallhällmarken bedöms inte vara beroende av grundvatten varför en grundvattensänkning inte bedöms påverka naturvärdena.

Småvatten med vanlig groda bedöms inte påverkas av en eventuell grundvattensänkning då dammarna endast är beroende av vatten uppifrån. Fågelfaunan påverkas genom att potentiella häcknings- och födosöksområden försvinner då skogsmark tas bort permanent. Lämpliga miljöer för häckning för dessa arter bedöms dock finnas i andra delar av naturreservatet. Fladdermöss bedöms preliminärt inte påverkas i någon större utsträckning då kantzonen till skogen som möjligt kan användas till födosök bara flyttas, inte försvinner helt.

Alternativ 1b

Alternativet är likvärdigt i påverkan under byggskele som 1a. Efter byggtiden kommer marken återställas så att det i driftskedet åter kommer vara naturmark. Viss återhämtning av naturmiljön kan ske på sikt efter att schaktet övertäckts och lämplig vegetationen får möjlighet att återkolonisera. Möjlighet att återställa häckningsmiljöer finns men det tar lång tid för värdena att återkomma. Kantzonen till skogen återställs, vilket möjliggör födosök för fladdermöss i driftsfasen.

Alternativ 2

Med alternativet böjd bergtunnel kommer inte den befintliga naturmiljön att påverkas förutom en liten del invid Varuvägen där tunneln kommer anläggas som cut and cover. Befintliga småvatten med groddjur kommer inte påverkas då dessa inte bedöms vara grundvattenförsedda. Befintliga potentiella häckningsmiljöer och födosöksmiljöer för fåglar kommer bevaras. Den naturmiljö som påverkas vid Varuvägen kan till viss del återställas efter byggskedet,

Sammantagen bedömning

Alternativ 1a innebär den största konsekvensen för så väl naturmiljö som de inventerade djurarterna. Hela ytan för det öppna schakt inklusive vändspåren med naturmark klassat till naturvärdesklass 4 försvinner permanent. Potentiella häcknings- och födosöksområden för fåglar försvinner permanent.

Alternativ 1b innebär en mindre konsekvens än 1a eftersom den naturmark, likvärdig i storlek som 1a, kan återställas till naturmark efter byggskedet, om än i mindre omfattning, eftersom ytorna endast tas i anspråk tillfälligt.

Alternativ 2 innebär den minsta konsekvensen. Påverkan på naturmark är mindre än övriga alternativ. Groddjur bedöms inte påverkas. Häcknings- och födosöksområden som påverkas är tillfälliga och mindre i omfattning än i övriga alternativ.

För samtliga alternativ gäller att avverkning av träd inte får ske under fåglarnas häckningstid.

Påverkan på naturreservatet

Alternativ 1a

Alternativet innebär inga fysiska intrång i naturreservatet men det öppna schaktet skapar en visuell och fysisk barriär mellan bebyggelsen och reservatet, även för växter och djur. Utanför reservatsgränsen försvinner skogsmark med naturvärdesklass 4 permanent. Alternativet innebär tillkommande hårdgjorda ytor som resulterar i ökade dagvattenvolymer samt föroreningar i dagvattnet. Dock ska detta hanteras så det inte påverkar vattenförekomster nedströms.

Alternativ 1b

Alternativet är likvärdigt i påverkan under byggskede som 1a. Marken återställs, vilket leder till att det inte blir någon tillkommande belastning av närsalter eller föroreningar då dagvatten infiltrerar i skogsmarken likt idag. Återställningen ger också möjlighet att utveckla området för rekreation. Möjligheterna att skydda och framhäva kulturhistoriska spår i landskapet kan öka, beroende på hur återställningen går till.

Alternativ 2

Alternativet innebär inga ingrepp i skogsmarken inom naturreservatet, endast vid Varuvägen, utanför naturreservatet, sker ett mindre ingrepp som återställs. Området utanför reservatet (spårkorridoren för alternativ 1a och 1b) kommer fortsatt vara otillgängligt med tät vegetation och brant topografi. Andelen grön infrastruktur kommer inte förändras och alternativet innebär inte någon tillkommande belastning av närsalter eller föroreningar då dagvatten infiltrerar i skogsmarken likt idag.

Sammantagen bedömning

Alternativ 1a innebär den största konsekvensen för naturreservatets syfte utifrån skapandet av fysik och visuell barriär, påverkan på naturmark och grön infrastruktur samt ökade dagvatten

volymer och förorening. Alternativ 1b innebär förutom tillgänglighet till otillgängliga delar av spårreservatet den nästa största konsekvensen, och alternativ 2 den minsta konsekvensen. Detta gäller för samtliga av naturreservatets syften förutom för rekreation, upplevelsevärde och friluftsliv där alternativ 1b har den minsta konsekvensen eftersom återställningen av naturmarken ger möjlighet att utveckla området.

Buller och stomljud

Byggskedet

När det öppna schaktet (i alternativ 1a och 1b) byggs kommer närområdet att påverkas av luftburet buller. Ju närmare det befintliga industriområdet som arbete utförs desto större är risken för störningar där. Sker arbete under mark i bergtunnel (som delar av alternativ 2) är risken för störningar av luftburet buller liten. Då det kommer förekomma arbete i berg oavsett alternativ finns risk för stomljud till omgivningen.

Alternativ 1a

Ett öppet schakt kommer att innebära både arbete i berg samt ovan mark som kommer generera luftburet buller. Detta alternativ innebär tillsammans med alternativ 1b arbete närmast det befintliga industriområdet vilket ökar risken för störningar i form av luftburet buller och stomljud.

Alternativ 1b

Alternativet kommer innebära både arbete ovan mark samt arbete i berg och i samma läge som alternativ 1a. När schaktet är färdigbyggt kommer betongsegmenten att anläggas i det öppna schaktet och därefter kommer schaktet att återställas. Risken för störning bedöms likvärdig med alternativ 1a eftersom det är arbetet i berg som kommer generera de högsta bullernivåerna och stomljuden.

Alternativ 2

Alternativet innebär arbete under mark vilket ger lägre risk för störning av luftburet buller, men det finns risk för stomljud till omgivningen. De arbeten som sker i berg är längre från det befintliga industriområdet vilket också minskar risken för störningar i form av luftburet buller. För den delen som anläggs med cut and cover (betongtunnel) riskerar närområdet att påverkas av luftburet buller och stomljud.

Sammantagen bedömning

Alternativ 1a och 1b innebär båda arbeten i öppna schakt ovan mark och nära industriområdet, vilket ger stort konsekvenser både för buller och stomljud i byggskedet. Alternativ 2 innebär mindre konsekvenser för stomljud eftersom arbete i större utsträckning sker under mark och mindre konsekvenser för luftburet buller eftersom arbetet sker längre ifrån bebyggelse än de andra alternativen, samt under mark.

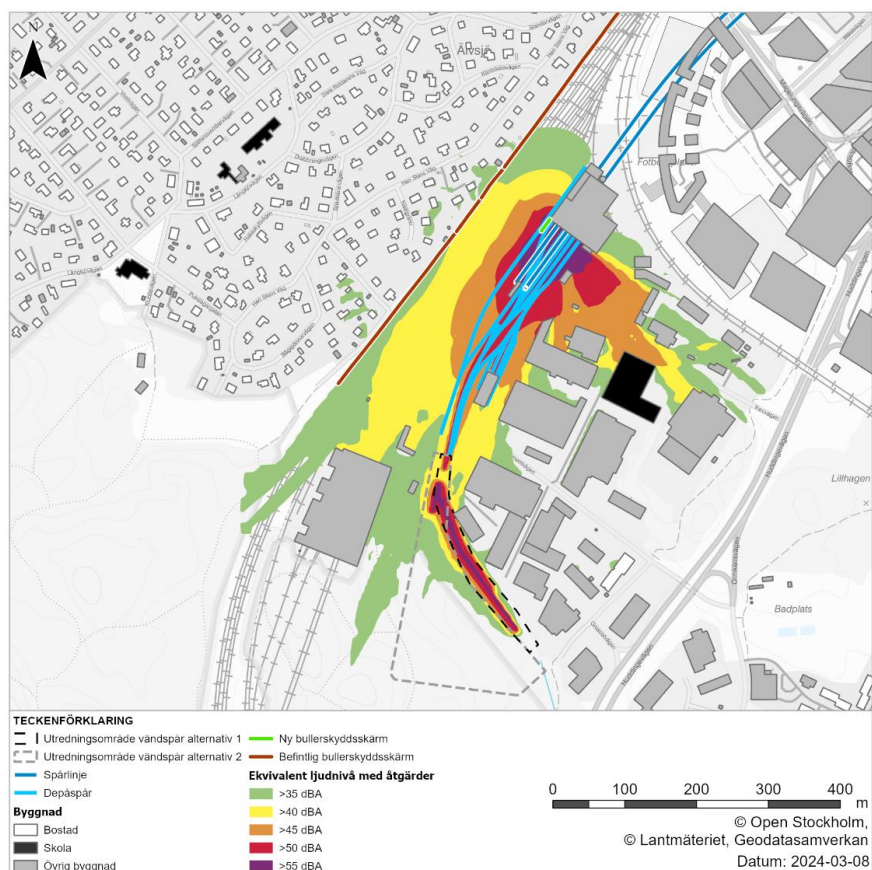
Driftskedet

Alternativ 1a

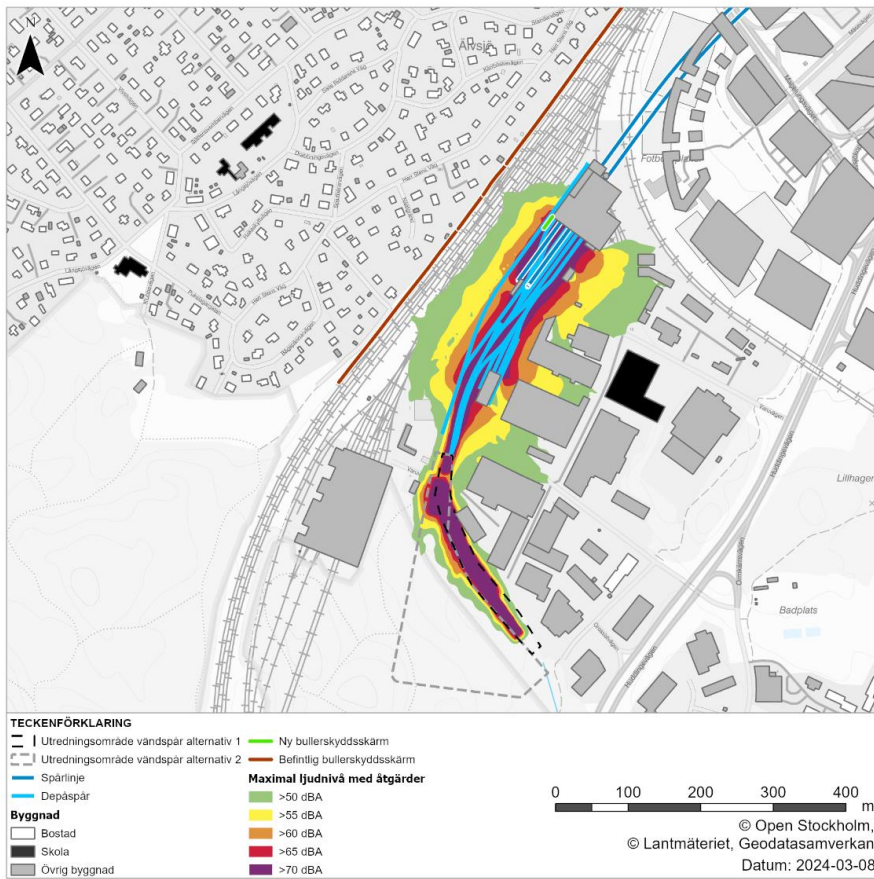
Eftersom alternativ 1a byggs med ett öppet schakt innebär det, under driftskede, att närområdet kommer påverkas av luftburet buller, även om det är i begränsad omfattning, se Figur 14 för ekvivalenta ljudnivåer och Figur 15 för maximala ljudnivåer. Då det öppna vändspåret även ligger

placerat nära det befintliga industriområdet finns en viss risk för stömljud till befintlig eller eventuell planerad bebyggelse.

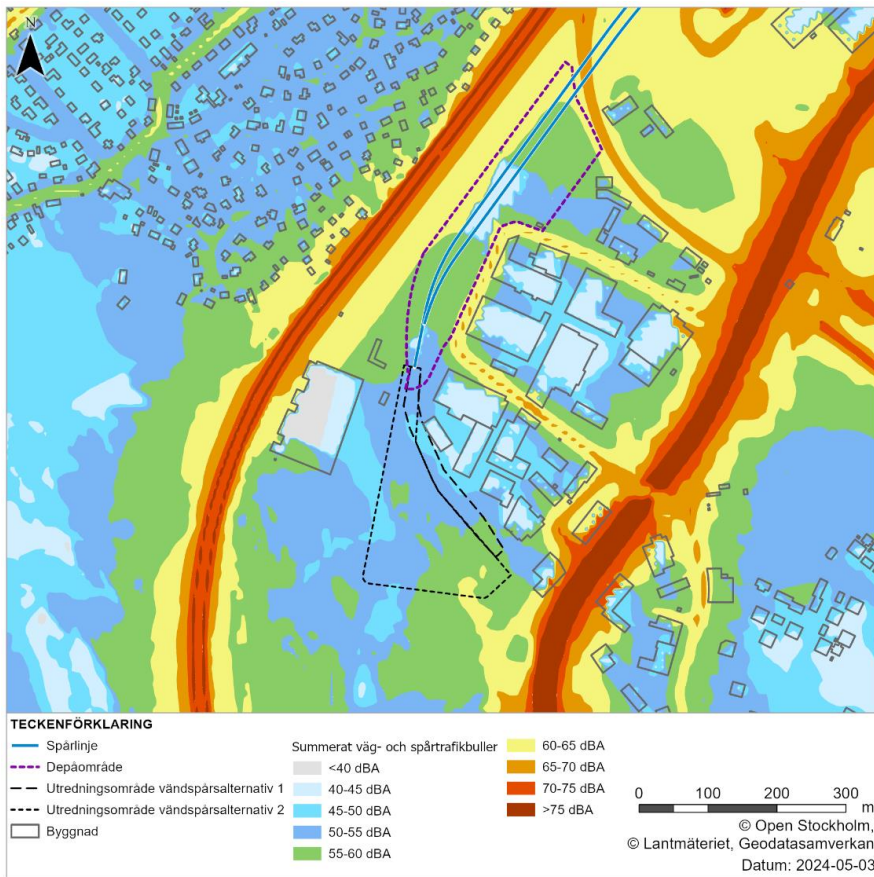
Att vändspåret ligger nere i schaktet begränsar dock spridningen av buller och viktigt att notera är även att de befintliga bullernivåerna i området, se Figur 16, som framförallt kommer från befintliga vägar och järnvägar, ligger redan idag betydligt högre än det tillkommande bullret från tågen som kör på vändspåret.



Figur 14 - Ekvivalent ljudnivå (luftburet buller) från depån under maxtimmen i drift med planerade åtgärder.



Figur 15 - Maximal ljudnivå (luftburet buller) från depån under maxtimmen i drift med planerade åtgärder.



Figur 16 - Ljud från befintlig spår- och vägtrafik.

Alternativ 1b

Eftersom alternativ 1b byggs som en betongtunnel kommer inget luftburet buller från vändspåret i driftskede. Däremot hamnar alternativet nära det befintliga industriområdet, och det finns också viss risk för stomljud till befintlig eller eventuell planerad bebyggelse.

Alternativ 2

Med alternativet 2 kommer inget luftburet buller från vändspåret i driftskede. Det är också det alternativ som är längst från industriområdet och därmed är risken för stomljud som lägst här.

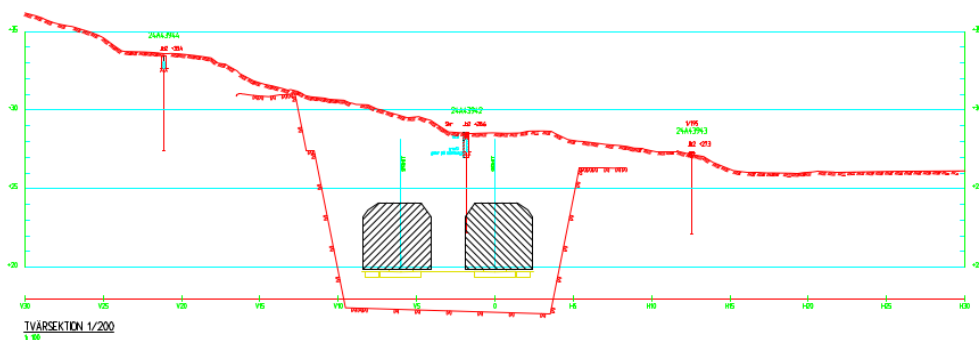
Sammantagen bedömning

Alternativ 1a innebär den största konsekvensen eftersom det öppna schaktet riskerar att luftburet buller sprider sig till omkringliggande områden. Bullernivåerna är dock låga i jämförelse med befintliga bullernivåer i området. På grund av spårets placering intill industriområdet finns det en liten risk för stomljud. Alternativ 1b i betongtunnel ger inte upphov till luftburet buller, men likt alternativ 1a finns det risk för stomljud på grund av närheten till industriområdet. Alternativ 2 innebär minst konsekvens eftersom bergtunneln inte ger upphov till luftburet buller, samtidigt är alternativet på längre avstånd från industriområdet vilket innebär mindre risk för stomljud.

Dagvatten

Alternativ 1a

Ytan för alternativ 1a är ca 0,65 ha större i jämförelse med övriga föreslagna alternativ på grund av den öppna utformning av vändspåren som består av hårdgjord yta, vilket medför ett ökat dagvattenflöde och dagvattenvolym, samt ökad föroreningsbelastning. Strax väster om schaktet ligger skogsmark och Hagsätraskogens naturreservat. Naturmarken lutar mot det planerade schaktet, vilket medför att området kommer belastas, inte bara av dagvattnet som förekommer inom depåområdet, utan även av ytavrinning från delar av naturområdet i väster, se Figur 17 för illustration. Detta leder i sin tur till att ytterligare hänsyn behöver tas vid dimensionering av anläggningar för hantering av dagvatten inom depåområdet. Tillkommande anläggningar kan dessutom vara aktuella för begränsning av inkommande vattenflöde från naturområdet och erosionskydd, såsom anläggning av överdiken vid släntröner.



Figur 17 - Typsektion öppet schakt, där den gråa illustrationen visar det fria utrymme som krävs för fordon.

Alternativ 1b och alternativ 2

Båda alternativen genomförs med stängda tunnlar vilket innebär att eventuellt dagvatten fångas upp och renas i naturmark och inget dagvatten kommer in i tunnelsystemet, utan endast mindre mängder inläckande vatten behöver hanteras.

Samlad bedömning

Alternativ 1a medför störst påverkan på dagvattenflöde och föroreningsbelastning i jämförelse med alternativ 1b och 2.

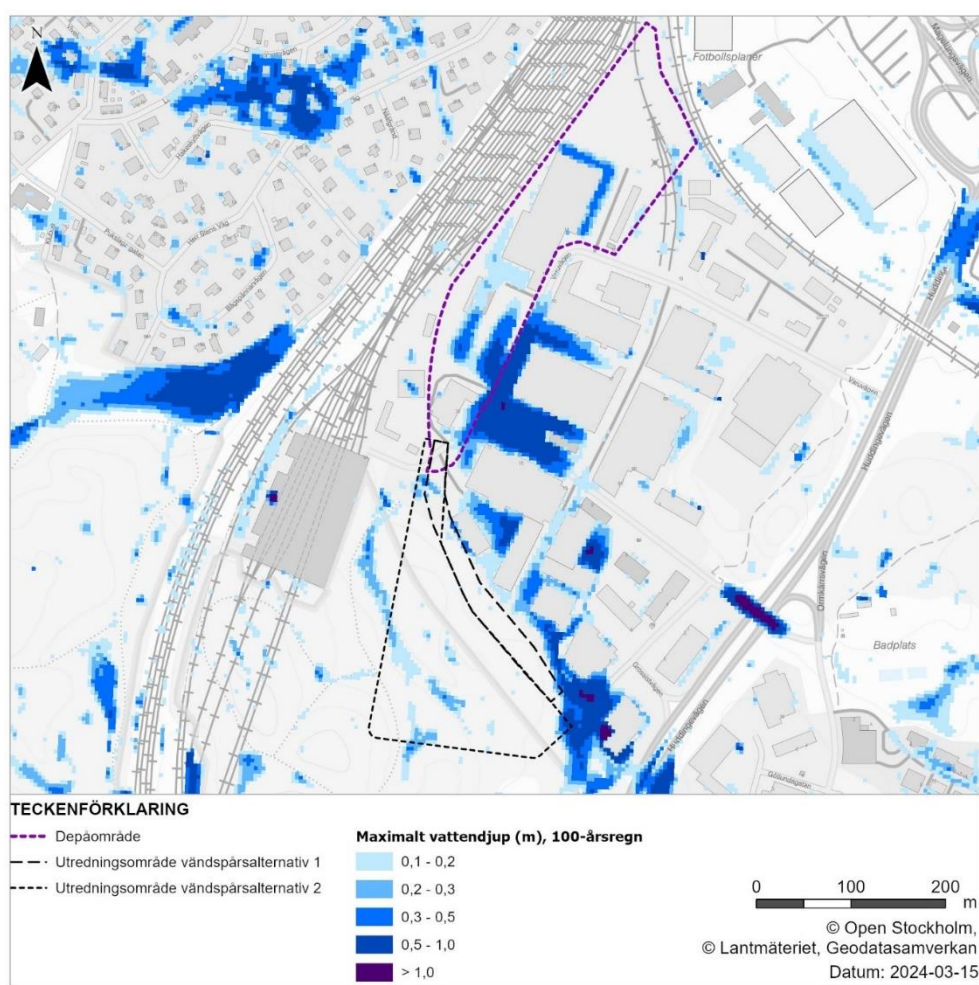
Skyfall

Alternativ 1a

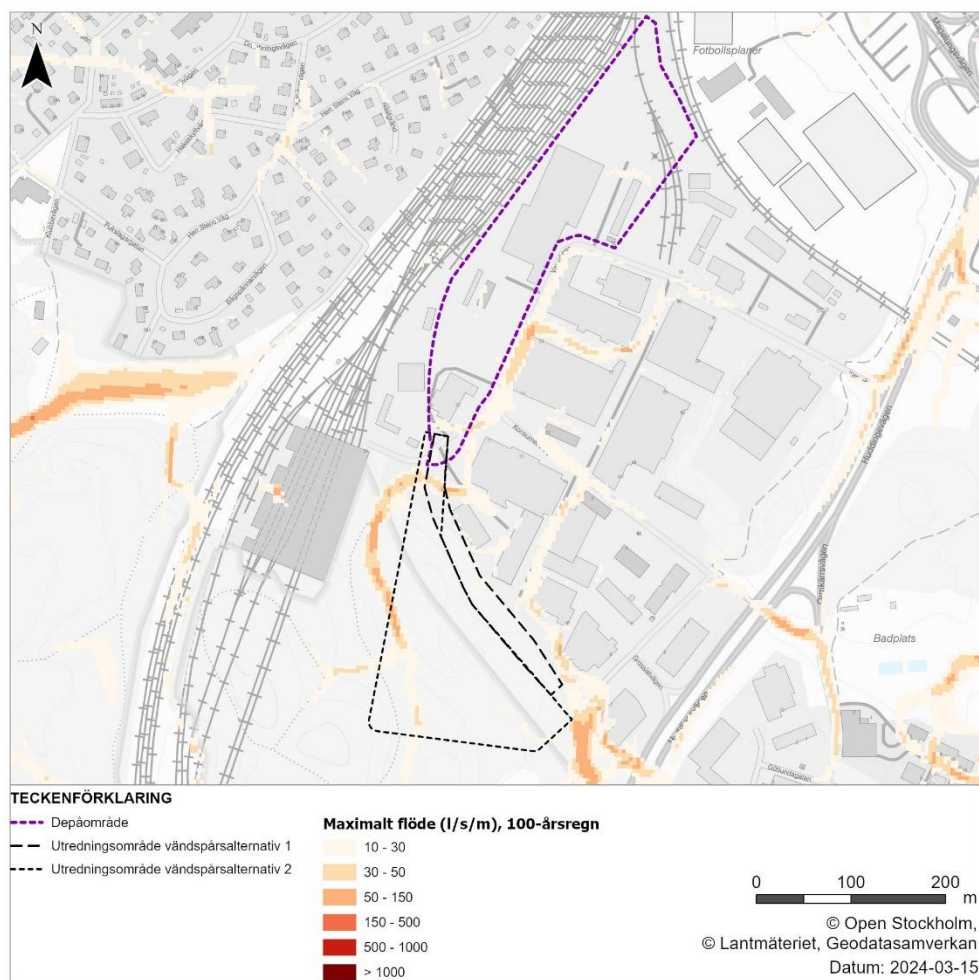
I samband med ett 100-årsregn uppstår för alternativ 1a risk för att vatten rinner ner i det öppna schaktet då en större rinnväg från naturreservatet går genom schaktet och resulterar i vattenansamlingar runtomkring (Figur 18 och Figur 19). Rinnvägen behöver ledas bort, runt tråget, genom höjdsättning av terräng eller ett dike. En flödesväg uppstår även på gränsen av den södra delen av schakten där även en större vattenansamling uppstår (Figur 18). Skalskydd planeras uppföras i marknivå runt det öppna schaktet vilket kommer förhindra att vatten från den här vattenansamlingen tar sig ner till spåret och vidare ner i tunnelbanesystemet.

Vid 100-årsregn beräknas ett regn på 101 mm, 600 m³, falla i det öppna schaktet, vilket jämfört med ett stängt alternativ är mer krävande när det kommer till att pumpa bort vatten.

Utrymningsvägen via spiraltrappa behöver planeras så att ytan inte riskerar översvämmas och förhindra tillgängligheten i samband med ett skyfall.



Figur 18 - Maximalt vattendjup vid et 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25 från nuläge i Stockholms stads skyfallsmoell (WSP, 2018).



Figur 19 - Maximalt flöde vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 från nuläge i Stockholms stads skyfallsmodell (WSP, 2018).

Alternativ 1b

Under ett skyfall kommer vatten endast kunna ta sig ner i tunneln via tunnelmynningen på depåområdet och eventuellt genom utrymningsvägen samt brandgasschakt som planeras, beroende på dess utformning. Eftersom betongtunneln kommer att förhindra rinnvägen från naturområdet som nämndes i alternativ 1a, behövs även i alternativ 1b åtgärder för att förhindra stående vattnet mot tunneln.

Alternativ 2

Alternativ 2 kommer att byggas helt under mark. Under ett skyfall kommer vatten endast kunna ta sig ner i tunneln via tunnelmynningen på depåområdet och eventuellt genom utrymningsvägar samt brandgasschakt som planeras, beroende på dess utformning.

Samlad bedömning

Alternativ 1a innebär de största konsekvenserna för skyfall eftersom anläggningen kommer att vara öppen i driftskedet, vilket gör att den släpper in vatten och riskerar översvämmas. Alternativ 1b är stängt under driftskedet och alternativ 2 sker stängt under mark. Alternativ 1b och 2 innebär de minsta konsekvenserna i driftskedet.

Grundvattenpåverkan

Grundvattenpåverkan för grundvattenmagasin i närheten av vändspårsalternativen bedöms nedan för bygg- och driftskedet. En bedömning om naturmiljön inom Hagsåtraskogens naturreservat är grundvattenberoden har även utförts. Sammantaget bedöms konsekvenser under bygg- och drifttid innebära små negativa konsekvenser för naturmiljön inom Hagsåtraskogens naturreservat. Växtligheten bedöms inte vara grundvattenberoende och vattenspeglarna i närområdet torkar ut naturligt under torrare perioder.

Byggskedet

Alternativ 1a Öppet schakt

Alternativet innebär risk för en permanent grundvattenpåverkan om svaghetszonen som det finns indikationer om går parallellt med schaktet, är vattenförande och i kontakt med grundvattenmagasinet inom Älvsjö industriområde. Risk finns för att skyddsinfiltration kan komma att behövas för att kompensera för eventuellt skadliga grundvattennivåsänkningar i det undre grundvattenmagasinet inom Älvsjö industriområde under byggskedet.

Alternativ 1b Cut and covertunnel

Innebär en tillfällig grundvattenpåverkan under byggtiden om svaghetszonen som det finns indikationer om går parallellt med schaktet, är vattenförande och i kontakt med grundvattenmagasinet inom Älvsjö industriområde innan betongtunneln är på plats.

Alternativ 2 Böjd bergtunnel

För det böjda bergtunnelalternativet förväntas bergtäckningen uppfylla rekommenderad praxis förutom på enstaka delar av sträckan. Under byggtiden krävs förmodligen en temporär stödkonstruktion omkring schakten innan tunnelpåslaget i berg. Alternativet innebär risk för en grundvattenpåverkan under byggtiden.

Samlad bedömning

Alternativ 1a och 1b innebär störst grundvattenpåverkan under byggskedet på grund av anläggandet av det öppna schaktet i närheten av den potentiellt vattenförande svaghetszonen. Alternativ 2 innebär minst påverkan av de tre alternativen eftersom bergtunneln ligger längre bort från den vattenförande svaghetszonen jämfört med alternativ 1a och 1b.

Driftskedet

Alternativ 1a

Det finns risk för permanent grundvattenpåverkan och behov av permanent skyddsinfiltration trots tätning av schaktet om svaghetszonen bedöms ha kontakt med grundvattenmagasinet i Älvsjö industriområde. I industriområdet finns det byggnader som har en grundvattenberoende grundläggning och okänd grundläggning. Stambanan bedöms också vara känslig för eventuella sättningar i marken.

Alternativ 1b

När betongtunneln är på plats kommer schakten runt om att fyllas igen. I och med den täta betongtunneln blir grundvattenpåverkan begränsad under drifttiden och ingen permanent skyddsinfiltration bedöms behövas.

Alternativ 2

Alternativt innebär en viss permanent grundvattenpåverkan på de mindre magasinerna inom naturreservatet samt det större grundvattenmagasinet i industriområdet. I industriområdet finns det byggnader som har en grundvattenberoende grundläggning och okänd grundläggning. Stambanan bedöms också vara känslig för eventuella sättningar i marken. Det bedöms eventuellt finnas behov av permanent skyddsinfiltation trots tätning av tunneln.

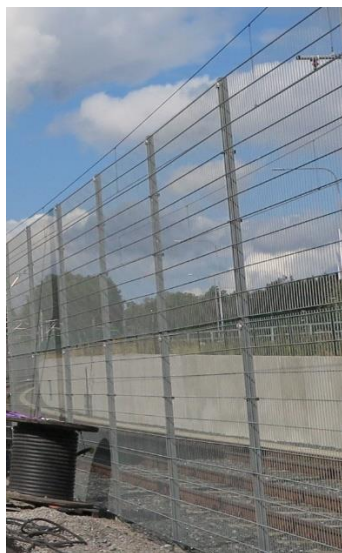
Samlad bedömning

Alternativ 1a bedöms ha den största grundvattenpåverkan av de tre utvärderade vändspåralternativen på grund av risk för permanent grundvattenpåverkan och behov av permanent skyddsinfiltation. Alternativ 2 innebär troligen en mindre konsekvens än alternativ 1a eftersom det ligger längre bort från den vattenförande svaghetszonen jämfört med alternativ 1a och 1b. Alternativ 1b ger minst grundvattenpåverkan i driftskedet eftersom det byggs med en tät betongtunnel.

Sociala värden, stadsbild och rekreation

Alternativ 1a

En storskalig konstruktion i form av stödmurar och stängsel kommer att uppföras som påverkar stadsbilden negativt, då anläggningen blir synlig och kan upplevas som en vägg från befintligt industriområde mot skogen. Alternativet kommer att medföra en tydlig både fysisk och visuell barriär mot Hagsätraskogen (se Figur 20), vilket också kan påverka landskapsbild och naturområde negativt genom att anläggningen blir synlig.



Figur 20 - Exempel på panelstängsel runt depåområdet vid öppet schakt.

Vändspåret tar skogsmark utanför naturreservatsgränsen i anspråk, vilket krymper de ytor som används av allmänheten som rekreationsområde. Den öppna konstruktionen kommer även att upplevas som en barriär som kan skapa en upplevelse av att reservatet är mer svårtillgängligt och längre bort än det geografiskt är. Barriären medför också att områdets sociala värden påverkas negativt, vilket i en framtida stadsutveckling av industriområdet skulle kunna bli extra påtagligt och upplevas som ett hinder mellan naturen och omgivningen.

Alternativ 1b

Alternativ 1b innebär likvärdiga konsekvenser som 1a i byggskedet. I alternativ 1b fylls marken igen, vilket gör påverkan temporär. Det kommer att ta lång tid innan området har samma karaktär som i dagsläget, och en måttlig påverkan kommer att finnas permanent genom brandgasschakt och utrymningsväg, inklusive överbyggnader, se Figur 21 för möjlig illustration.



Figur 21 - Exempel på hur brandgasschakt och utrymning kan se ut vid alternativ med böjd bergtunnel.

Det finns även möjlighet till att vid återställande möjliggöra fler ingångar till naturreservatet än vad det finns idag, vilket skulle förenkla tillgängligheten och åtkomsten till rekreationsområden i Hagsätraskogen, och goda möjligheter till att skapa en god gestaltning i marknivå som förskönar stadsbilden på sikt i enlighet med stadens planerade utveckling.

Utifrån sociala värden kan den omfattande omgivningspåverkan under byggskedet innebära möjligheter till god gestaltning i marknivå på sikt. Alternativet försvårar inte möjligheten att skapa en koppling mellan Mässvägen till Hagsätraskogen, vilket kan öka sociala värden för många fler boende och verksamma i Älvsjö, vid eventuell framtida utveckling/omdaning av industriområdet.

Alternativ 2

Alternativ 2 innebär att påverkan begränsas till området runt tunnelmynningen vid Varuvägen och de temporära stödkonstruktion som anläggs där, utöver det permanenta brandgasschakt och den utrymningsväg med överbyggnad som kommer att krävas.

Omgivningspåverkan på markytan under byggskedet kommer begränsas då vändspåret byggs i tunnel under naturreservatet. Marken uppe på ytan kommer på största delen av sträckan bevaras, utöver brandgasschakt inklusive överbyggnad som planeras inom området. Det område som tas i anspråk är idag otillgängligt med tät vegetation och en skiftande topografi från industriområdet upp till reservatskanten.

Samlad bedömning

Alternativ 1a innebär den största konsekvensen för stadsbild, rekreation och sociala värden genom påverkan från storskaliga konstruktioner som blir en tydlig barriär. Alternativ 1b innebär för stadsbild och rekreation större konsekvens än alternativ 2, på grund av den återställda naturmarken som kräver tid för återställning.

Kulturmiljö

Ingen bebyggelse eller strukturer med höga kulturvärden påverkas i något av alternativen, och inga registrerade forn- och kulturlämningar finns kända i dagsläget. Samtliga alternativ gränsar till naturreservat och därmed tidigare ej exploaterad mark vilket kan medföra att lämningar påträffas under byggskede.

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

Transporter

Utgångspunkten för utvärdering är att med tunnelalternativet kunna använda samma tillfarts- och utfartsvägar som TBM-projektet använder i samband med uppförande av den etableringsgrop som krävs för montering av tunnelborrmaskinen.

Gällande samtliga vändspårsalternativ med påslag från sydöst längs spårreservatet förutsätts att det är möjligt att tillskapa ett etableringsområde i sydväst som sammanfaller med vändplan för Grossistvägen. I dessa alternativ kommer den största delen av berg- och jordmassorna att transporteras via utfart mot Grossistvägen. Eftersom anslutningsramper mot Huddingevägen ligger mycket nära innebär transportvägen en mindre belastning på lokalgatorna i området.

Klimatkalkyl

Generellt drivs klimatpåverkan av ett fåtal poster. Dessa är betong, särskilt från betongtunnel, stål från konstruktioner och armering, och diesel från arbetsmaskiner och transporter. Det finns osäkerheter i en klimatkalkyl i tidiga skeden, varför resultat inte redovisas med siffror.

Typåtgärder med en generaliserad utformning används, vissa klimatpåverkande poster som skogsavverkning finns inte med, och mängder för anläggningen är uppskattade eller grovt beräknade utan bakomliggande systemhandling.

Alternativ 1a

Alternativ 1a bedöms innebära den lägsta klimatpåverkan av de tre alternativen. Den mindre anläggningsmassan kräver färre maskiner och därmed mindre diesel. Mängden betong är klart mindre än övriga alternativ på grund av kortare betongtunnel, och mängden stål är lägre, särskilt armeringsstål.

Alternativ 1b

Alternativ 1b bedöms innebära den högsta klimatpåverkan av de tre alternativen. Den längre betongtunneln som innebär en större mängd betong och armeringsstål är en förklaring till detta, likaså en större mängd konstruktionsstål. Mängden diesel är också högre på grund av den stora anläggningsmassan.

Alternativ 2

Alternativ 2 bedöms innebära en lägre klimatpåverkan än alternativ 1b, men en högre klimatpåverkan än alternativ 1a. En längre betongtunneldel än i alternativ 1a (om än kortare än 1b) innebär större mängder betong och stål.

Sammantagen bedömning

Alternativ 1a bedöms ha den lägsta klimatpåverkan, i stort på grund av den mindre mängden betongtunnel jämfört med de andra alternativen.

Dispens och tillståndsansökan för naturreservatet

Intrång och påverkan på Hagsätraskogens naturreservat kan hanteras på ett antal olika sätt: dispens och tillståndsansökan hos Stockholms stad (stadsbyggnadsnämnden) eller på tjänstemannanivå, genom ändring av reservatsgränsen för anläggningsdelar ovan mark samt dispens från delar under mark eller genom dispens och tillståndsansökan i samband med tillståndsansökan vattenverksamhet i Mark- och miljödomstolen. Eftersom vändspåren framför allt anläggs under mark bör prövningen kunna ske genom en dispens- och tillståndsansökan och inte behöva omfatta en ändring av reservatsgränserna.

En dispens och tillståndsansökan hos Stockholms stad innebär att ansöka om dispens från förbudet att anlägga en ny anläggning inom reservatet samt sprängning av berg, liksom tillstånd till samma arbeten.

Mark- och miljödomstolen kan lyfta och hantera anmälningar, dispenser och tillståndsprövningar som omfattas av miljöbalken. En dispens- och tillståndsansökan bör därför kunna prövas och omfattas av tillstånd från domstolen om Region Stockholm yrkar på detta.

Om dispens och tillståndsansökan ska hanteras i domstolen behöver underlag för denna prövning lämnas in i samband med inlämning av tillståndsansökan vattenverksamhet.

Projektet har ännu inte bestämt vilken av de två sistnämnda processerna som kommer att väljas för dispens- och tillståndsansökan.

Spårreservatet i detaljplan

Alternativen 1a och 1b kommer att påverka befintligt spårreservatet för Östa Älvsjöskogen som finns för en förlängning av tunnelbanan från Hagsätra till Älvsjö, dvs en del av dagens Gröna linje.

Även alternativ 2 böjd bergtunnel kan även denna komma att påverka markanvändningen i befintligt spårreservat. Oavsett val av vändspårsalternativ kommer en utbyggnad inom spårreservatet att behöva prövas av Stockholms stad då ändamålen med en utbyggnad i spårreservatet inte gäller en utbyggnad av tunnelbanan mellan Hagsätra och Älvsjö utan en ny Gul linje för tunnelbanan mellan Fridhemsplan och Älvsjö och den depå som behövs för den nya Gula linjen.

Tid och kostnad

Byggtid

Produktionstid har bedömts med förutsättningen att etablering anläggs i anslutning till Grossistvägen samt att Varuvägen anläggs i ny sträckning runt fastighet Varubilen 1 tillsammans med de ledningsslag som påverkas.

Tunneldrivningsarbetet för alternativ 1a och 1b innebär 60 dagar sprängningsarbete och alternativ 2 innebär 180 dagar (40 dagar arbetstunnel, 100 dagar tunneldrivning, 40 dagar påslag och ram till påslag).

För alternativ 1a och 1b krävs även betong- och återfyllnadsarbeten.

Investeringskalkyl

Alternativ 1a

Alternativ 1a beräknas få en investeringskostnad på cirka 200 MSEK vilket är den lägsta kostnaden av de tre alternativen.

Alternativ 1b

Alternativ 1b beräknas få en investeringskostnad på cirka 520 MSEK, vilket är den högsta kostnaden av de tre alternativen. En bidragande del till den alternativskiljande kostnaden i jämförelse med alternativ 1a och 1b är klart högre kostnad för betongtunnel och högre kostnad för bergschakt och injektering.

Alternativ 2

Alternativ 2 beräknas få en investeringskostnad på cirka 250 MSEK. En bidragande del till den alternativskiljande kostnaden i jämförelse med alternativ 1a är högre kostnad för betongtunnel och bergtunnel.

LCC

För kostnader senare i livscykeln, drift, underhåll och reinvestering har endast bedömningar kunnat göras. Bedömningen är att alternativ 1a sannolikt innebär högre kostnader i senare skeden på grund av behov av VA-anläggning och den drift och underhåll som tillkommer till följd av öppet schakt kontra betong-/bergtunnel. Särskilt VA är ett viktigt teknikområde för att undvika tillkommande kostnader i senare skeden. Bedömningen är dock att alternativ 1a innebär en totalt sett lägre LCC, med alternativ 2 som näst lägst, och alternativ 1b med högst LCC.

Samlad bedömning

Konsekvenserna för stadsbild, sociala värden och rekreation är en viktig faktor eftersom Stockholms stad identifierat industriområdet norr om vändspåren som framtida stadsutvecklingsområde. Staden har understrykt vikten av att barriärer inte skapas mellan industriområdet och Hagsätraskogen. Detta gäller även för syftena för Hagsätraskogens naturreservat. Alternativ 1a med öppet schakt skapar en ökad barriär för stadsbild, sociala värden och rekreation, och riskerar motverka naturreservatets syften. För att minimera risken för påverkan på naturreservatet syften är alternativ 2 eller 1b att föredra.

I kalkylen är alternativ 1a det alternativ som har lägst investeringskostnad, och alternativ 1b den högsta. Den LCC-bedömning som gjorts visar på att alternativ 1a sannolikt innebär högre kostnad i senare skeden på grund av ökade behov av VA-hantering, røjning och slitage på anläggningen genom den exponerade lokalisering i öppet schakt. Det är därför inte uppenbart att skillnaden i kostnad mellan alternativ 1a och 2 är alternativskiljande.

Gällande grundvattenpåverkan i driftskedet passerar alternativ 1a parallellt med en potentiellt grundvattenförande svaghetszon, och tillsammans med det öppna schaktets avsaknad av tät betongkonstruktion finns det risk för att permanent skyddsinfiltration kan krävas. I alternativ 1b finns behov av att hantera grundvattenpåverkan i byggskedet, men i permanent skede innebär betongtunneln en i praktiken tät konstruktion och begränsad grundvattenpåverkan. Alternativ 2 med bergtunneln behöver främst hantera grundvattenpåverkan vid tunnelpåslag i byggskedet. Bergtunneln i sig är inte lika tät som betongtunneln i alternativ 1b, men påverkan på grundvatten bedöms bli mindre än i alternativ 1a.

Alternativ 2 med bergtunneln gör ett mindre intrång under naturreservatet och anläggningsdelarna under mark kräver en dispens- och tillståndsansökan från reservatsföreskrifterna. Bedömningen är att detta bör vara möjligt att erhålla. Alternativ 2 gör även minst intrång i naturmiljö utanför naturreservatet

Utifrån ovanstående bedömning förordar utredningen alternativ 2, böjd bergtunnel med hänsyn till påverkan på naturreservatets syften, påverkan på naturområden och grundvattenmagasin.

Bilagor

Bilaga 1, för tunnelbaneutbyggnaden relevanta naturreservatsföreskrifter

Följande, aktuella föreskrifter berör möjlighet till utbyggnad av tunnelbana:

A6. Ny byggnad eller anläggning får inte uppföras. Förbudet gäller inte mindre byggnad eller anläggning som omfattas av tillståndsplikt enligt reservatsföreskrift A9.

Enligt miljöbalken 7 kap. 7 § kan dispens medges från förbud som meddelats med stöd av 7 kap 5 §, om det finns särskilda skäl och om intrånget i naturvärdet kompenseras i skäligen utsträckning. Ansökan om dispens prövas av Stockholms stad (i dagsläget av Stockholms stadsbyggnadsnämnd).

Följande åtgärder kräver tillstånd från Stockholms stad (A7-A11):

A7. Det krävs tillstånd för att avverka träd eller ta bort dött träd med större diameter än 20 cm eller omkrets 70 cm i brösthöjd. Tillstånd behövs inte för träd riskerar att falla över gångväg, byggnader eller annan anläggning. Även sådana riskträd bör lämnas i reservatet efter avverkningen.

A8. Det krävs tillstånd för att förändra områdets topografi eller avrinningsförhållanden, till exempel genom att gräva, spränga, borra, dika, schakta, muddra eller fylla ut.

A9. Det krävs tillstånd för att uppföra mindre ny byggnad (max 25 kvm yta och 4 m nockhöjd) eller anläggning. För att få tillstånd ska byggnaden eller anläggningen ligga i linje med reservatets syfte.

Utöver vad som gäller i lagar, förordningar och lokala föreskrifter, föreligger förbud enligt nedanstående punkter (C1-C6):

C3. Det är förbjudet att förstöra eller skada berg, jord eller sten genom att gräva, hacka, borra, spränga, rista, måla eller liknande.

Tunnelbana till Älvsjö,
Underlag för samråd om vändspårsalternativ i
Hagsätraskogen med myndigheter och
Naturskyddsföreningen, augusti-september 2024, Bilaga
1, PM Vändspår

Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana
Box 454 36, 104 31 Stockholm. Tel: 08 123 100 00
E-post: nyatunnelbanan@regionstockholm.se