

PM Dagvattenutredning

Underlags-PM till MKB Tunnelbana till Älvsjö –
Järnvägsplan depå

Titel: PM Dagvattenutredning

Upprättad av: Sanna Westerblom och Theodora Neromylioti

Granskad av: Alexander Salmonsson

Uppdragsledare: Per Reiland, Sweco

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

Bilder & illustrationer: Sweco, om inte annat anges

Dokumentid: 7100-C72-22-00018

Diarienummer: 2024-0985

Utgivningsdatum: 2024-12-03

Distributör: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

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

E-post: registrator.fut@regionstockholm.se

Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag av Region Stockholm, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana (FUT), att genomföra en dagvattenutredning för uppförandet av en tunnelbanedepå i och med tunnelbanans utbyggnad till Älvsjö. Depån planeras att anläggas intill den befintliga pendeltågsdepån i Älvsjö, på mark som idag utgör en del av Älvsjö industriområde. Syftet är att utreda och föreslå hållbara lösningar för dagvattenhanteringen i samband med planerad utbyggnad av depån. Utredningen ska bedöma den påverkan på dagvattensituationen som utbyggnaden av området har i förhållande till befintlig situation samt hur den påverkar recipientens möjligheter att uppfylla beslutade miljö kvalitetsnormer.

Recipienten för dagvatten från depån är Mälaren-Fiskarfjärden, som för närvarande har måttlig ekologisk status och uppfyller inte god kemisk status. I dagsläget leds dagvatten från området till recipienten utan föregående rening. Depån och omkringliggande områden utgör en instängd lågpunkt som avvattnas via ledningsnätet. Det finns risk för marköversvämningar redan vid ett 10-årsregn.

Utbyggnaden av depån innebär en minskning av reducerad avrinningsarea vilket innebär att flöden från området kommer att minska efter utbyggnaden. Åtgärdsförslag för dagvattenhantering innefattar avledning av dagvatten genom brunnar och stuprör till ett underjordiskt avsättningsmagasin för fördröjning och rening som placeras i områdets lågpunkt. Magasinet är dimensionerat för att hantera 20 millimeter nederbörd, vilket motsvarar en volym på 465 kubikmeter som ska fördröjas och renas. Utloppet från magasinet ansluts till befintligt dagvattennät. Åtgärderna är framtagna för att uppfylla Stockholms stads riktlinjer för dagvatten (*Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholms stad, 2016*). För projektet, i samordning med FUT, gäller specifikt att åtgärdsnivån om 20 millimeters omhändertagande av regn för fördröjning och rening ska följas samt att beräkning av dimensionerande flöden ska göras för 10-årsregn, med klimatkfaktor 1,2 och 1,4.

En skyfallsmodellering utförs parallellt med dagvattenutredningen för att ge detaljerad information om hanteringen av skyfall och översvämningssrisker. Det finns risk för översvämningar i området vid kraftiga regn, och åtgärder som kan behövas tas upp i skyfallsutredningen separat.

Utbyggnaden av depån kan, med föreslagna dagvattenåtgärder, bidra positivt till att berörd recipient, Mälaren-Fiskarfjärden, ska kunna uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer (MKN). Beräkningar av föroreningspåverkan har utförts utan föreslagna åtgärder och indikerar för flertalet ämnen både minskade halter och mängder. Föreslagna åtgärder bidrar till ytterligare rening och därmed förväntas ingen ökning av halter eller mängder från något av de undersökta ämnena.

Utifrån de åtgärder som föreslås i dagvattenutredningen kan slutsatsen dras att utbyggnaden har potential att förbättra dagvattensituationen i området och ger även möjlighet till att bidra positivt till uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna för berörd recipient. Det rekommenderas att de föreslagna åtgärderna genomförs och att de utformas i detalj under projekteringsskedet för att säkerställa att de uppfyller de funktionella och miljömässiga kraven. I projekteringsskedet behöver således vidare utredningar göras för föreslaget avsättningsmagasin.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Utredningens syfte.....	5
1.3 Avgränsningar.....	6
2 Underlag och tidigare utredningar.....	7
3 Riktlinjer för dagvattenhantering	8
4 Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter.....	10
4.1.1 Recipient och statusklassning.....	10
4.1.2 Vattenskyddsområde	12
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	12
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	12
4.2 Markförutsättningar	12
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	12
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar.....	14
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	15
5 Avrinningsområden och avvattningsvägar.....	18
5.1 Ytliga avrinningsområden	18
5.2 Tekniska avrinningsområden	19
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms depån.....	21
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov.....	22
6.1 Flöden	22
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	23
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	23
7 Föroreningar	24
8 Översvåmningsrisker	27
8.1 Ledningsnät	27
8.2 Närliggande ytvatten	27
8.3 Instängda områden och skyfall.....	27
9 Förslag på dagvattenhantering.....	28
9.1 Avsättningsmagasin.....	28
9.1.1 Exempel på utformning	29
10 Hantering av skyfall	32
11 Helhetsbild av dagvattenhanteringen	32
11.1 Flöden	34
12 Sammanfattning av dagvattenhanteringen.....	35
13 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	36

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Sverigeförhandlingen är ett initiativ från Sveriges regering för att få bättre kollektivtrafik och fler bostäder i storstäderna. Det är ett avtal mellan staten, Region Stockholm och Stockholms stad där en ny tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö är en av satsningarna.

En helt ny tunnelbanelinje mellan Fridhemsplan och Älvsjö binder ihop centrala och södra Stockholm. Det gör att 48 500 nya bostäder med hållbara kommunikationer kan byggas. Linjen ger nya resmöjligheter med smidiga bytespunkter till annan kollektivtrafik samtidigt som T-Centralen och röd linje avlastas.

Den nya tunnelbanan är i behov av att en ny depå byggs för att underhålla och ställa upp tunnelbanetågen på den nya linjen. Den nya depån för tunnelbana mellan Fridhemsplan och Älvsjö planeras inom Älvsjö industriområde. Aktuella området där depån planeras utgörs i nuläget av framför allt hårdgjorda ytor och verksamheter samt kuperad skogsmiljö. Området där depån planeras gränsar till Västra stambanan i väst, Hagsätraskogens naturreservat i söder, befintliga verksamheter i öst och Nynäsbanan i nordost. Depåbyggnaderna planeras inom de delar av området som idag utgörs av hårdgjorda ytor. I söder kommer ett vändspår att anläggas i betong- och bergtunnel in under Hagsätraskogen och delar av Hagsätraskogens naturreservat.

Som en del i planprocessen för utbyggnaden har Sweco fått i uppdrag av Region Stockholm, Förvaltningen för utbyggd tunnelbana (FUT), att göra en dagvattenutredning för depån under drifttid.

Depån är tänkt att hantera upp till sju tunnelbanetåg och därtill behövs arbetsfordon som skall underhålla spår och tunnlar. Till anläggningen ingår anslutningsspår mellan station Älvsjö och depån, byggnader såsom verkstadshus, uppställningshallar, tvätthallar samt andra teknikbyggnader och ett vändspår som går under marken in under Hagsätraskogen. Depån kommer att anläggas ovan mark.

1.2 Utredningens syfte

Inför framtagandet av järnvägsplan och detaljplan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning behöver en dagvattenutredning tas fram för att utreda hur utbyggnaden påverkar dagvattensituationen inom området. Dessutom behöver förutsättningar för hantering av dagvatten utredas och åtgärder föreslås för att skapa en hållbar lösning för dagvattenhanteringen inom området för utbyggnaden. Beräkningar för dagvattenflöden och föroreningar ska utföras för befintlig och planerad situation för att redogöra för planens påverkan på nedströms områden och berörd dagvattenrecipient. De åtgärder som föreslås för hantering av dagvatten ska vara i enlighet med riktlinjer som tagits fram specifikt för projektet, och som bygger på Stockholms stads dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Även Svenskt vattens branschnormer enligt publikation 110 ska utgöra grund för utredning och förslag. Utredningen ska även beskriva

planens bedömda påverkan på recipientens möjlighet att nå uppsatta miljökvalitetsnormer (MKN).

1.3 Avgränsningar

Dagvattenutredningen omfattar endast depån under drifttid. Området för vändspåret är underjordiskt och vattnet som behöver hanteras inom detta är inte att anses som dagvatten utan inträngande grundvatten. Därför omfattas inte vändspårsområdet av utredningen.

Parallellt med denna utredning utförs även andra nödvändiga utredningar så som geoteknisk-, miljöteknisk- och skyfallsmodellering. Sweco ansvarar även för att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) inom planprocessen som bland annat kommer att beskriva de miljöeffekter som utbyggnaden bedöms ha. Inom arbetet med denna dagvattenutredning görs inga egna utredningar gällande dessa områden, resultat från relevanta utredningar beskrivs sammanfattat alternativt hänvisar denna utredning till de utredningar som tar upp relevanta aspekter för dagvattenhantering.

2 Underlag och tidigare utredningar

De underlag som denna utredning använt är följande:

- Situationsplan i dwg format, AB1-X900-00-0000-Po-0303, Tyréns, 2024-08-30
- Samlingskarta i dwg format, SVOA (erhållen av Tyréns), daterat 2024-08-12
- Projekterade ledningar inom depån i dwg format, Tyréns, daterat 2024-08-18
- Uppdaterad markanvändning i dwg format, Tyréns, daterat 2024-08-16
- Markhöjdsmodell i dwg format, Tyréns, daterat 2024-08-28
- Spårläge i dwg format, Tyréns, daterat 2024-08-28
- Markmiljöteknisk undersökningsrapport – Geoteknik, Tunnelbana till Älvsjö, AFRY / Ramböll, filnamn 7300-G73-24-00014 (reviderat 2024-05-10)
- Resultatsammanställning Jord Älvsjö Depå av miljöprovtagningen, utförd av AFRY, erhållen av Sweco 2024
- PM Skyfall och översvämning, Sweco 2024 (pågående)
- PM Hydrogeologi, Bilaga C, Miljöprovtagning för tunnelbanan från Fridhemsplan till Älvsjö, Sweco 2024 (pågående)
- Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, Stockholms stad, 2016
- Dagvattenstrategi, Stockholms stad, 2015
- Svenskt Vatten publikation 110, Avledning av dag- drän- och spillvatten, 2019
- FUTs krav ("polarion") nr 4882 om klimatanpassning

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

För utbyggnaden av depån har specifika riktlinjer för, bland annat dagvattenhantering, tagits fram. Riktlinjerna för dagvattenhantering utgår från Stockholms stads Dagvattenstrategi samt Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation och kommer ligga till grund vid bedömningen av dagvattensituationen samt framtagandet av åtgärder.

Stockholms stads *Dagvattenstrategi* antogs 2015 med syfte att utveckla stadens dagvattenhantering mot en mer hållbar riktning och innehåller följande mål:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

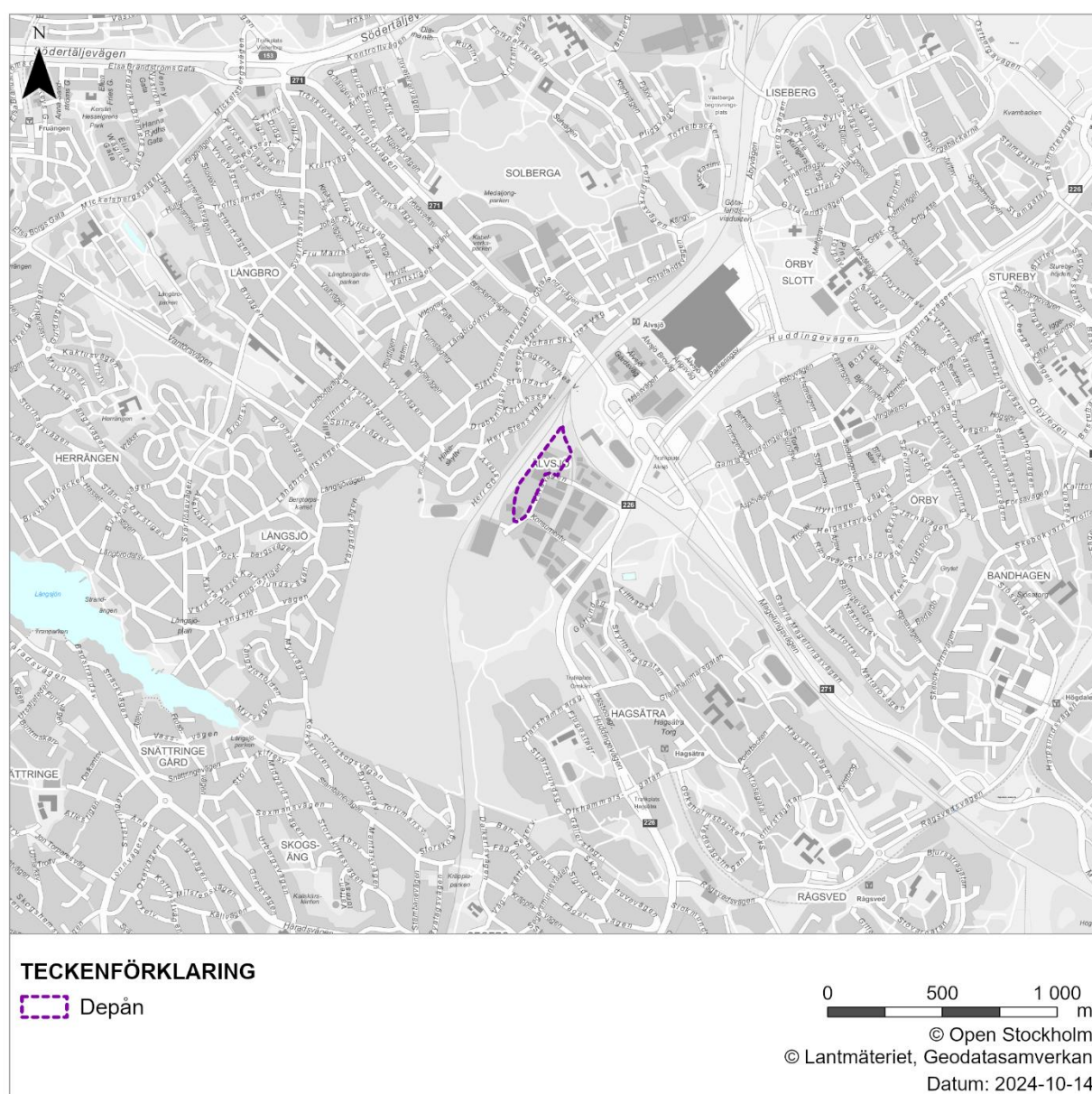
Stockholms stads *Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation* antogs 2016. Den beskriver bland annat att vid ny- och större ombyggnationer ska allt dagvatten från hårdgjorda ytor, på kvartersmark och allmän mark, ledas till, fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Dessa system ska dimensioneras med en våtvolyms på 20 millimeter och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Om dagvattenanläggningar kan magasinera 20 millimeter nederbörd från en förutbestämd yta beräknar man kunna ta hand om 90 procent av årsnederbörden, vilket man definierat är den volym som behöver fördröjas och renas för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster.

De specifika riktlinjer som gäller i projektet är att vid beräkning av dimensionerande flöden utgå från ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2 samt 1,4, i enlighet med FUTs krav om klimatanpassning, framtagna året 2023 (FUTKrav2-4882, dokumentnummer 1351-P11-48-00064_001). För dimensionering av dagvattenåtgärder gäller åtgärdsnivån på 20 millimeter nederbörd.

Steg 1 - Förutsättningar för dagvattenhantering

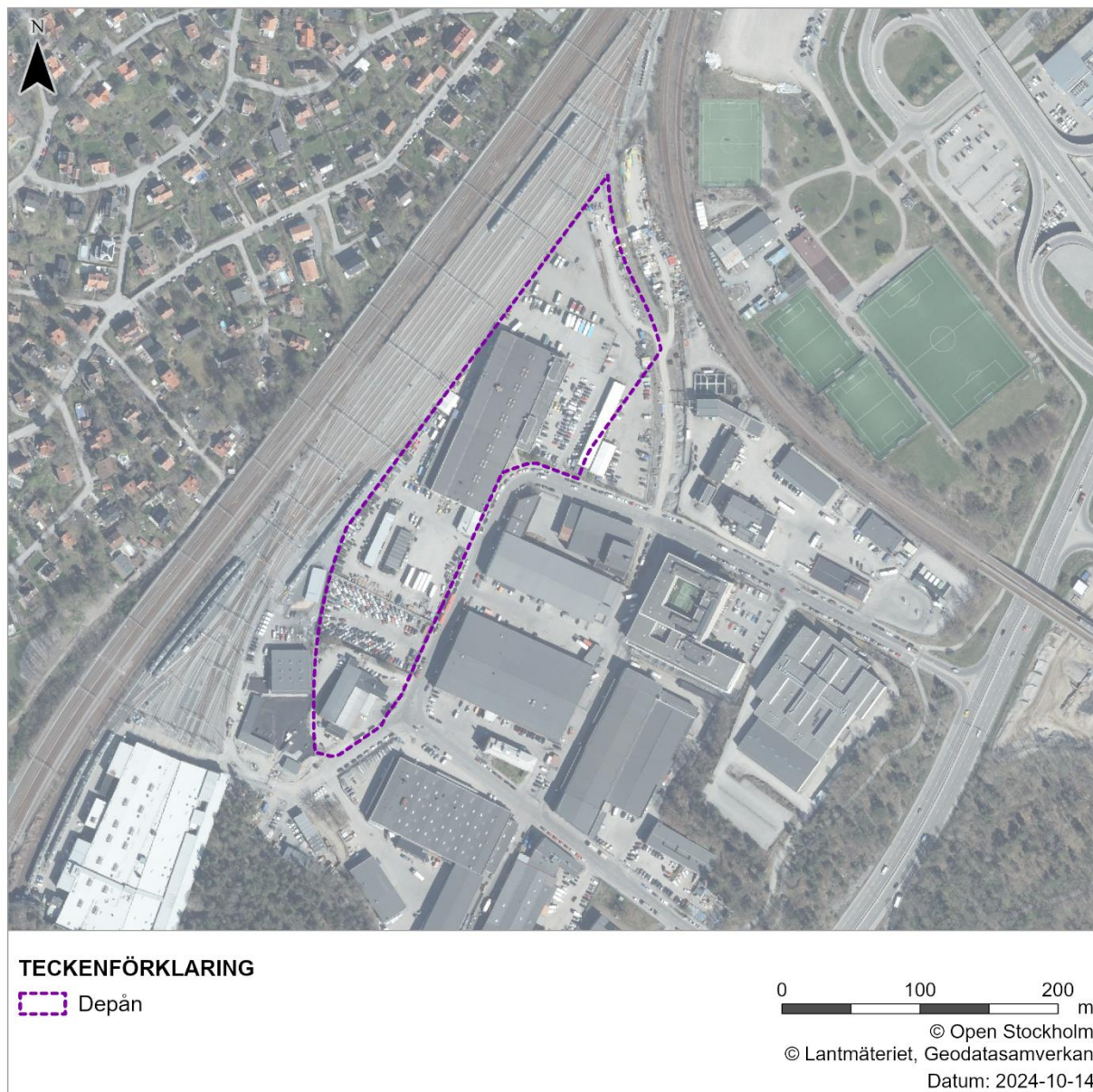
4 Områdesbeskrivning

Den nya tunnelbanedepån ska anläggas på vad som idag utgörs av en del av Älvsjö industriområde, intill den befintliga pendeltågsdepån i Älvsjö, Stockholm. Figur 1 visar utbyggnadsområdet för den planerade depån i översikt. Området för depån som utreds är cirka 3,5 hektar stort.



Figur 1. Planerad depån i översikt.

I dagsläget finns inom området där depån planeras flera byggnader samt asfalterade ytor och parkeringar, se Figur 2. Depån i närmare utsnitt.. Området är relativt flackt med nivåer mellan +25 meter och +26 meter, förutom på en uppfart intill en av byggnaderna inom utbyggnadsområdet, som ligger på +30 meter. Området för utbyggnaden utgör en lågpunkt i förhållande till omgivande ytor.

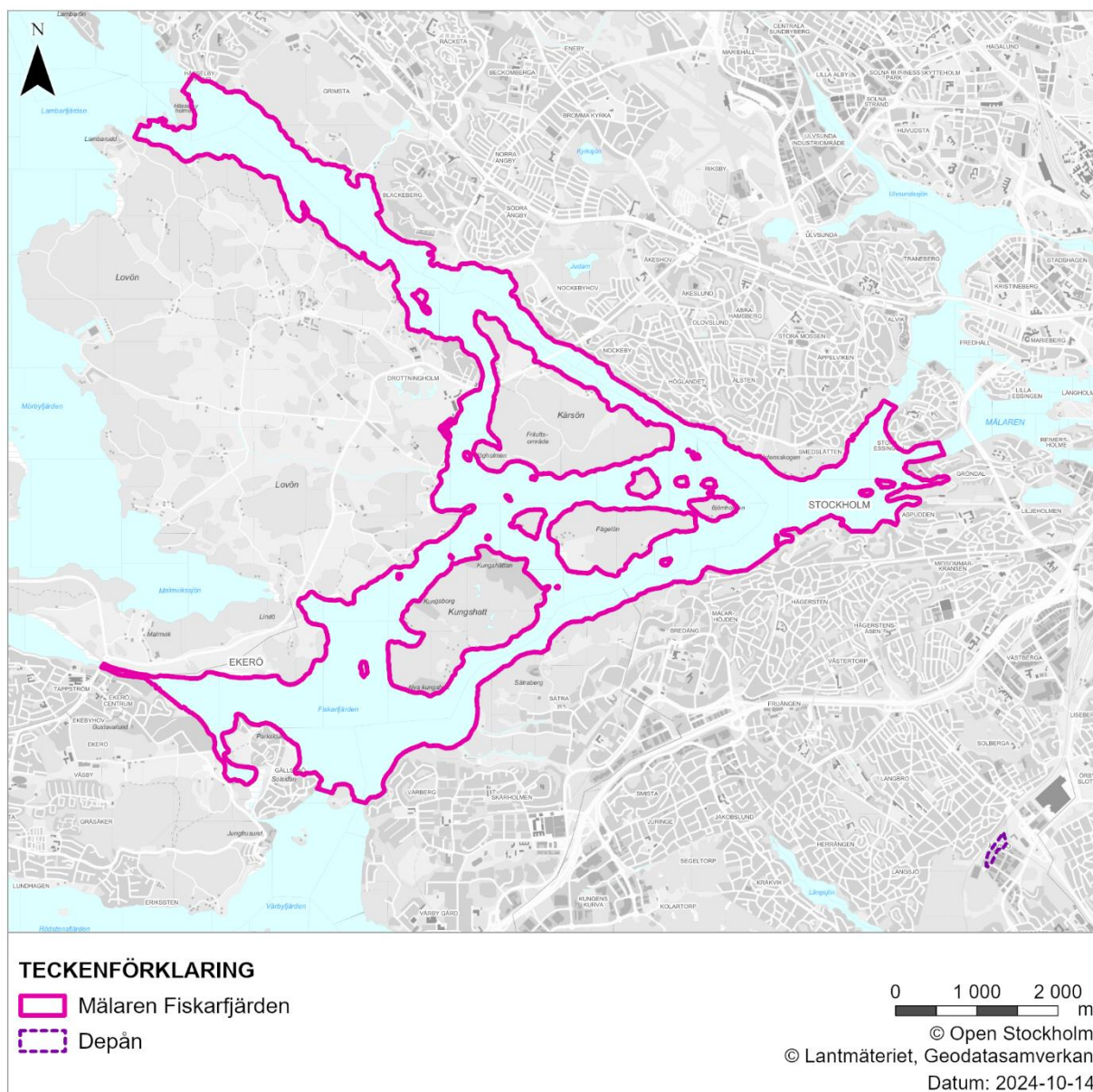


Figur 2. Depån i närmare utsnitt.

4.1 Recipienter

4.1.1 Recipient och statusklassning

Enligt Stockholm vatten och avfalls karta över tekniska avrinningsområden är Mälaren-Fiskarfjärden recipient av dagvatten från den planerade depån, se Figur 3. Dagvatten leds i dagsläget via dagvattenledningar utan rening till recipienten.



Figur 3. Recipienten Mälaren-Fiskarfjärden. Bildkälla: VISS, 2024

Mälaren-Fiskarfjärden är klassificerad som en naturlig vattenförekomst (sjö) och har i dagsläget *måttlig* ekologisk status samt *uppnår ej god* kemisk status (VISS, 2024). Tillförlitligheten på klassningarna bedöms som hög. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är miljögifter, statusen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i vattenförekomsten bedöms som måttlig. Ämnen som inte uppnår god status i recipienten är koppar (Cu) och icke-dioxinlika PCB:er.

För vattenförekomstens kemiska status överskrider gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen (ANT), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). Kviksilver och PBDE har utifrån Havs- och vattenmyndigheten bedömts som "överallt överskridande prioriterade ämnen" orsakade av långväga atmosfärisk deposition. Medräknas inte dessa ämnen är det statusen för PFOS, bly, antracen och TBT som gör att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten.

Miljökvalitetsnormen för Mälaren-Fiskarfjärden är satt till *god* ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus 2027. Undantag i form av mindre stränga krav har gjorts för de tidigare

beskrivna ”överallt överskridande prioriterade ämnena” kvicksilver och PBDE då det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar för att åtgärda det. De nuvarande halterna av ämnena i vattenförekomsten får dock inte öka. För PFOS har ett undantag i form av senare målår gjorts, till 2027, då riskbedömningen är osäker. Mer underlag behövs för att utreda orsaker och åtgärder som krävs för att kunna åtgärda de överskridande nivåerna och vattenförekomsten omfattas i stället av kontrollerande övervakning. För antracen, bly och tributyltenn har undantag getts i form av tidsfrister till 2027, efter bedömning att det är tekniskt omöjligt för vattenförekomsten att nå god status innan dess. För antracen och tributyltenn beror detta på kunskapsbrist och för bly är bedömningen att åtgärder som behöver implementeras är tidskrävande och återhämtningen för vattenförekomsten tar tid efter att åtgärder implementerats.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Området där depån planeras omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde men dagvatten från området avleds via kommunala ledningar och brunnar till Klubbenområdet i Mälaren-Fiskarfjärden, vilken omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde är framtagna av Länsstyrelsen i Stockholms län och följande gäller för dagvatten inom skyddsområdet:

”utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger (ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar) får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor”

Vidare beskrivs i skyddsföreskrifterna vad som gäller för exempelvis hantering av spillvatten, hantering av kemikalier m.m. Skyddsföreskrifterna finns att hämta och läsa via Stockholm vatten och avfalls hemsida: [”Vattenskyddsområde Östra Mälaren | Stockholm Vatten och Avfall”](#).

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga kända närliggande markavvattningsföretag som kan påverkas av depån.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I dagsläget finns inget lokalt åtgärdsprogram framtaget för Mälaren-Fiskarfjärden. Enligt Miljöbarometern (Stockholms stad, 2024) finns dock planer på att ta fram detta.

4.2 Markförutsättningar

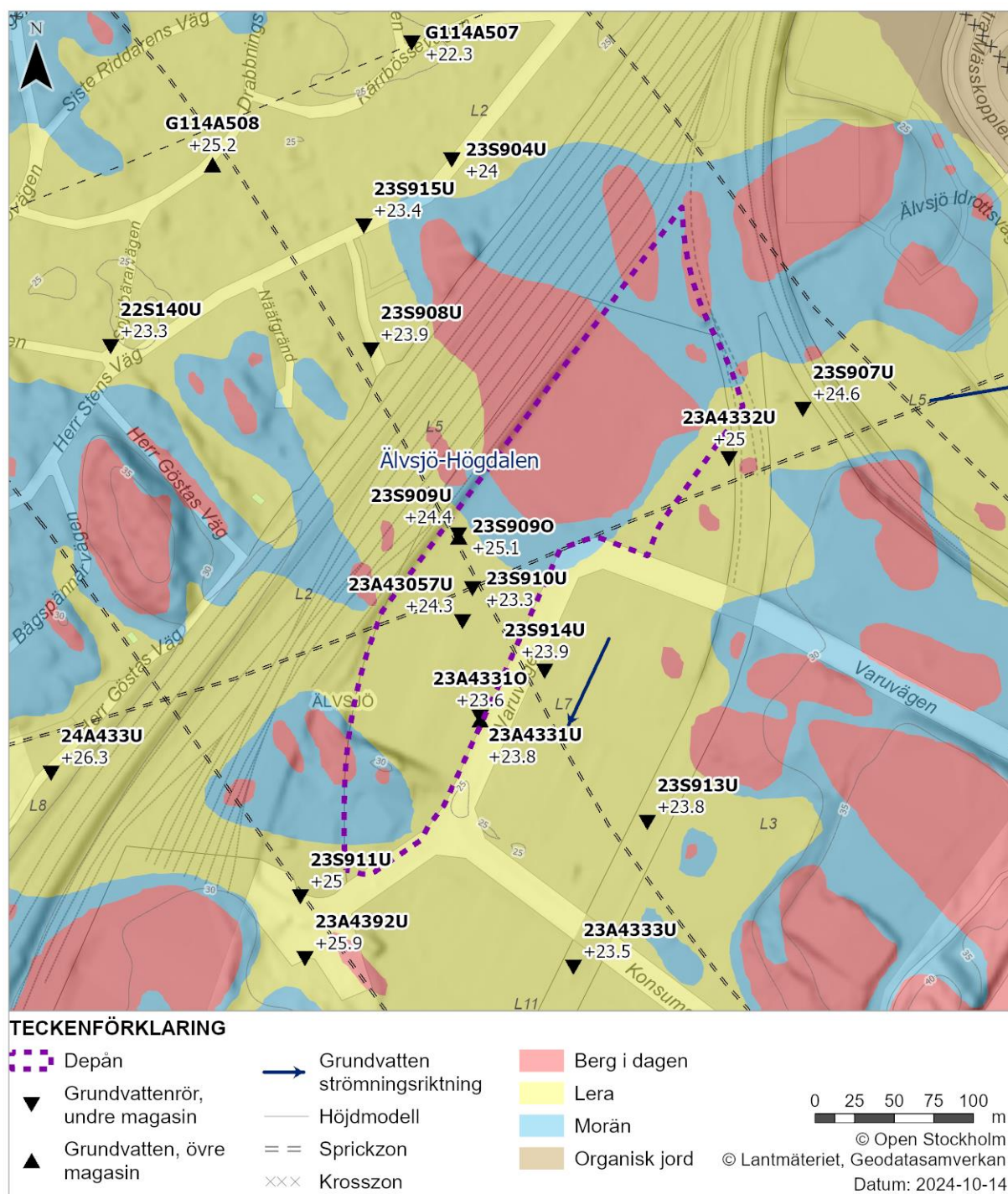
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken inom det planerade depåområdet består av områden med lera, morän eller berg, se Figur 4. Inom områden med lera bedöms infiltrationsmöjligheterna vara begränsade. Områden med morän, med högre genomsläpplighet, har större infiltrationsmöjligheter.

Grundvattennivåmätningar har utförts inom utbyggnadsområdet för depån och redovisas också i Figur 4. Uppmätta medelnivåer ligger en till tre meter under befintliga marknivåer, med viss

variation, se Tabell 1 för uppmätta nivåer i grundvattenrör inom och intill depån. Nivåerna följer till stor del terrängen med strömningsriktning mot den lågpunkt som finns vid korsningen Varuvägen och Konsumentvägen, se Figur 4 och Tabell 1.

Enligt SGU:s jorrdjupskarta varierar jorddjupen inom utbyggnadsområdet för depån, på de områden som består av lera, från cirka tre till tio meter.



Figur 4. Markförhållanden och grundvattennivåer inom och kring depån. Källa: Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad. Källa svaghetszoner: Sveriges geologiska undersökning, SGU.

Tabell 1. Uppmätta medelgrundvattennivåer för rör inom och intill depån (höjdsystem RH200).

RörID	Marknivå	Medelnivå grundvatten
23A43057U	+25,91	+24,281
23A43087U	+26,06	+24,411
23A4331O	+25,5	+23,608
23A4331U	+25,49	+23,78
23A4332U	+26,84	+25,007
23A4333U	+25,94	+23,491
23A4392U	+27,96	+25,898
23S907U	+27,91	+24,62
23S908U	+25,87	+23,862
23S909O	+25,75	+25,106
23S909U	+25,79	+24,411
23S910U	+25,71	+23,277
23S911U	+27,6	+25,025
23S912U	+25	+23,513
23S913U	+26,41	+23,804
23S914U	+25,57	+23,894

Utbyggnadsområdet för depån består i dagsläget av hårdgjorda ytor, därmed är möjligheten till ytlig infiltration på området begränsad. Enligt förslaget för utbyggnaden kommer en stor del av depån i framtida situation att utgöras av ballast i form av grövre makadam, vilket är ett dränerande material.

Infiltration av dagvatten kommer att ske på dessa ytor men dränering behöver anläggas under terrassen för att få bort vatten från konstruktionen (över- och underbyggnaden) som ska bära upp tunnelbanespåret, då marken inom dessa ytor till stor del underlagras av lera där infiltrationsmöjligheten är begränsad. Dräneringsledningar kommer anläggas 0,3 meter under projekterad terrass. Frågan om påverkan på grundvattennivåer på grund av anläggning av dräneringsledningar har tidigt lyfts upp under arbetsgång och hanterats av projekteringsteamet på Tyréns med upphöjning av projekterade terrassen och markytan. Därmed bedöms det att ingen risk om påverkan på grundvatten föreligger, med hänsyn till senaste delgiven projektering, daterat 2024-08-28.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

En miljöteknisk utredning inom depån har utförts av AFRY. I närområde av den planerade depån finns det ett antal objekt som har, av Länsstyrelsen, riskklassificerats utifrån misstänkta eller konstaterade förorenade områden. Dessa utgörs av bland annat verkstadsindustri med halogenade

lösningsmedel, organisk kemisk industri, mellanlagring av avfall, SJ-verkstäder, drivsmedelsanläggning och anläggning för farligt avfall.

En första provtagning av jord i området där depån planeras indikerar på ställvis förhöjda halter av främst tungmetaller och alifater i halter över Naturverkets riktvärde för känslig markanvändning (KM). De flesta påträffade föroreningar ligger under Naturverkets riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). Förhöjda halter av metaller över MKM (koppar och nickel) har påträffats i två av 32 jordprover, medan cirka hälften av de analyserade proverna visar halter över KM. Det har även påträffats enstaka halter av PAH i jord. Dioxin har påträffats i en provtagningspunkt.

Grundvattenprovtagning i åtta punkter har genomförts i främst undre grundvattenmagasinet. I samtliga grundvattenrör har föroreningar påträffats i förhöjda nivåer. Det är främst tungmetaller bly och nickel som påträffats i höga till mycket höga halter i sex av åtta rör. PFAS påträffades i två provtagningsrör i förhöjda halter. Klorerade lösningsmedel påvisades i två grundvattenrör dock i låga halter. Höga halter av bensen har påträffats i en provtagningspunkt.

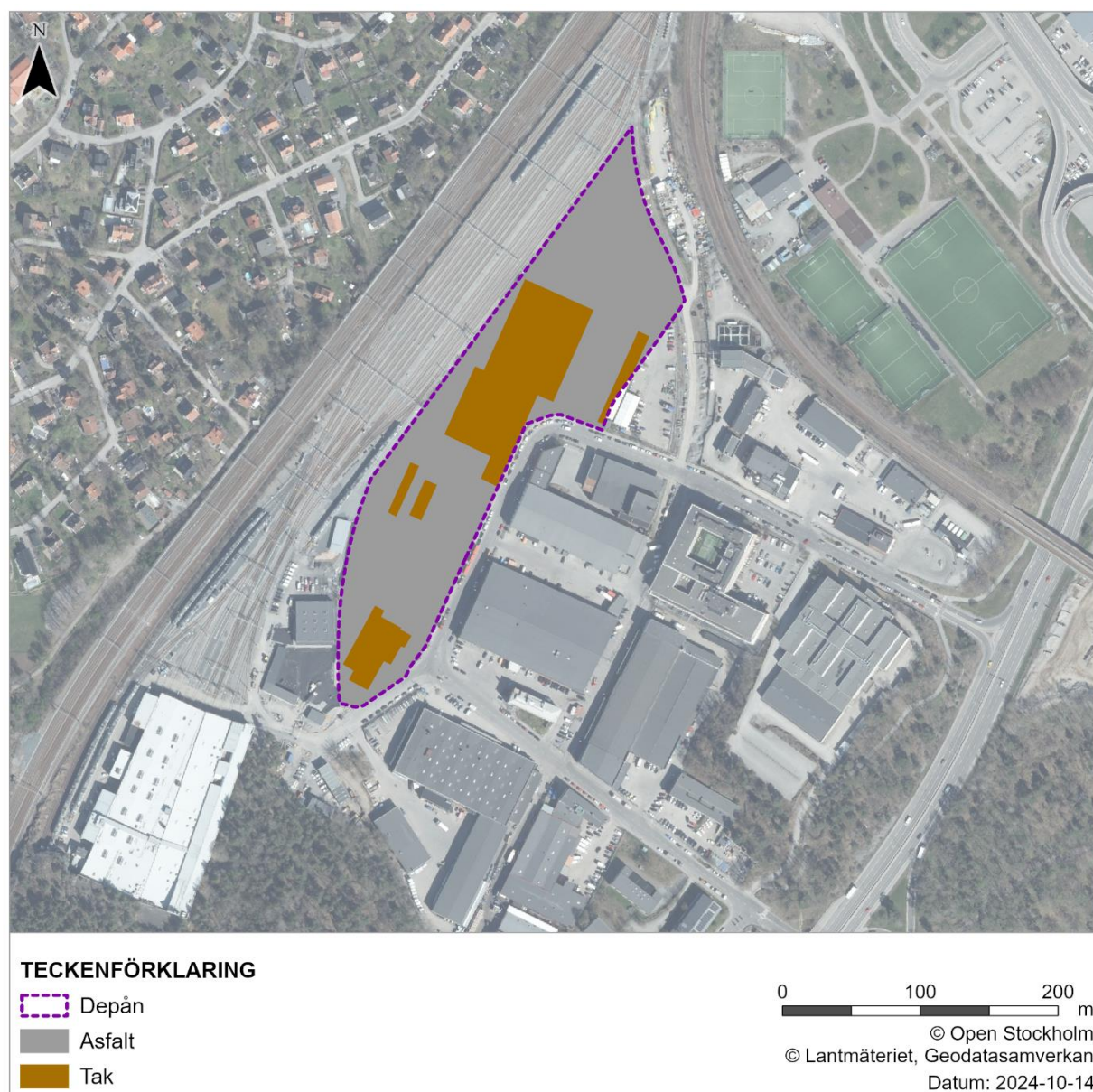
4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Kartering av befintlig och planerad markanvändning har gjorts utifrån erhållna underlag och allmänna karttjänster. Areor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor (den del av den totala arean som bidrar med avrinning) redovisas i Tabell 2 och Tabell 3. Avrinningskoefficienter är uppskattade med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 24.3.1.

Tabell 2. Befintlig markanvändning inom depån, areor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
Tak	9 400	0,9	8 460
Hårdgjord yta	25 900	0,85	22 015
Summa	35 300		30 475

Området för den planerade depån är i dagsläget en del av ett industriområde, marken är belagd med asfalt och det finns även takytor, se Figur 5.

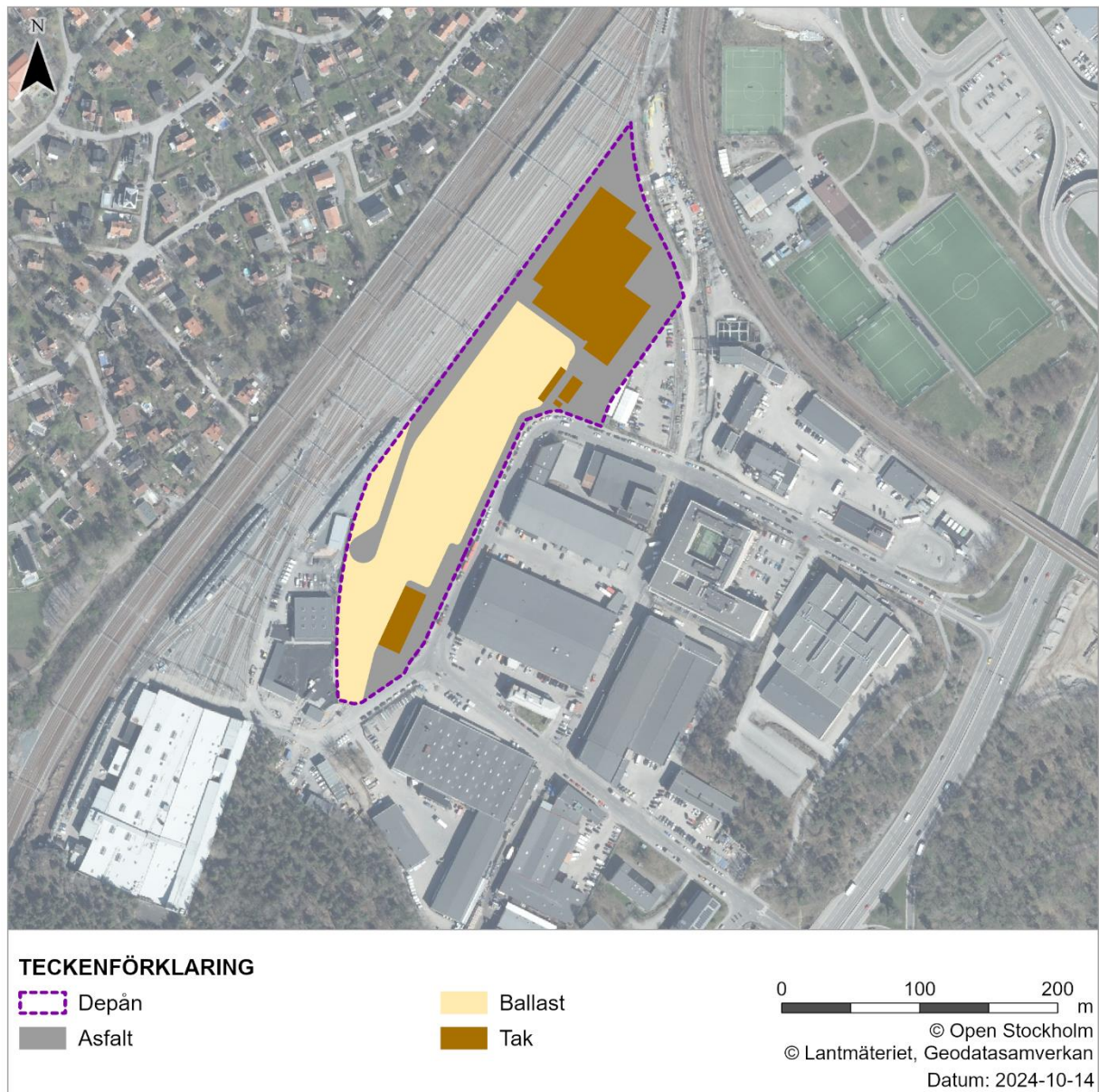


Figur 5. Befintlig markanvändning

Tabell 3. Planerad markanvändning inom depån, areor, avrinningskoefficienter samt reducerade areor.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m ²)
Tak	7 500	0,9	6 750
Hårdgjord yta	11 900	0,85	10 115
Ballast	15 900	0,4	6 360
Summa	35 300		23 225

Befintliga ytor kommer till viss del fortsatt att vara hårdgjorda. Nya byggnader för depåverksamheten kommer att uppföras och befintliga rivas. Spårområden kommer att anläggas på ballast, se Figur 6.

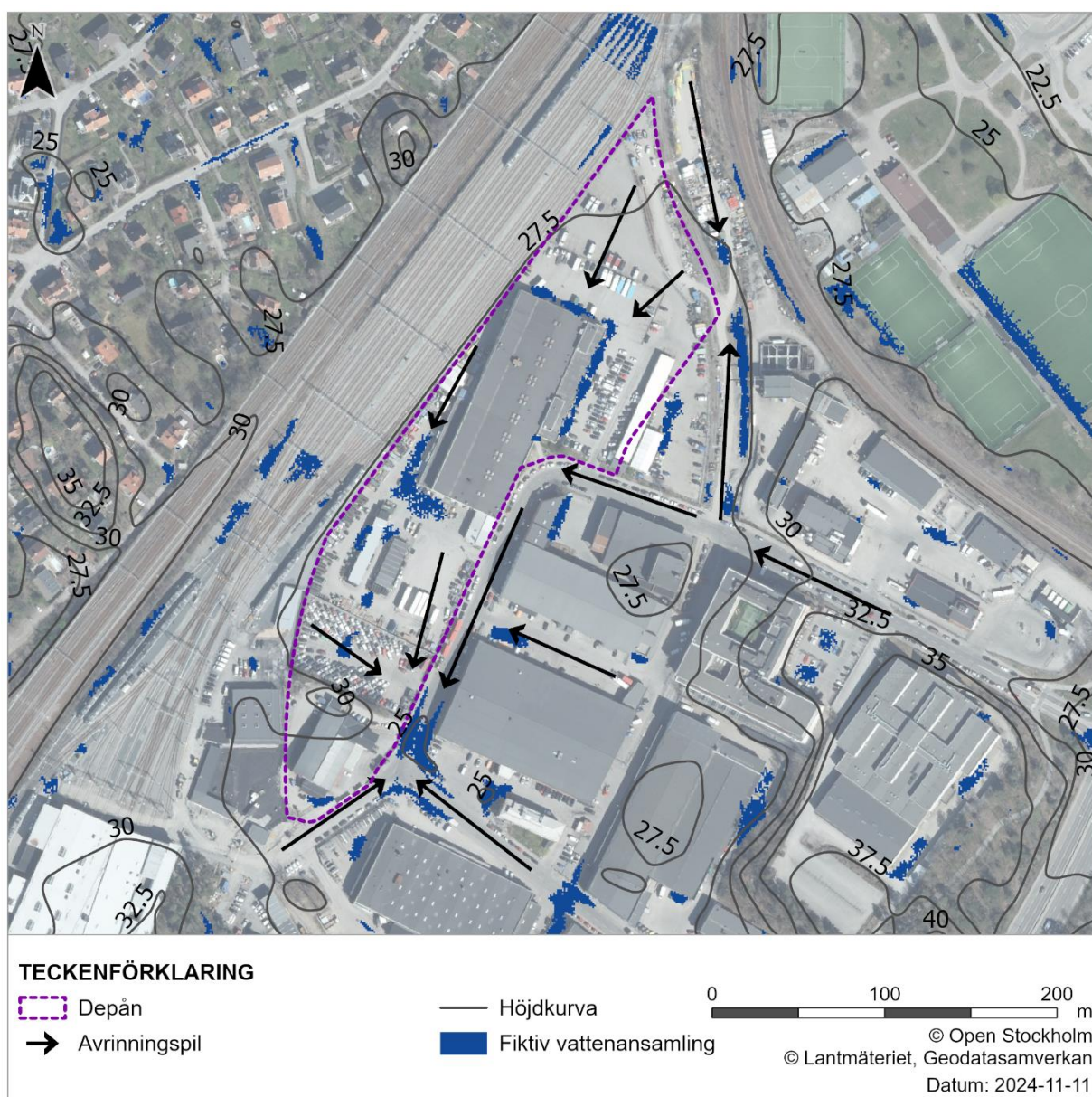


Figur 6. Planerad markanvändning

5 **Avrinningsområden och avvattningsvägar**

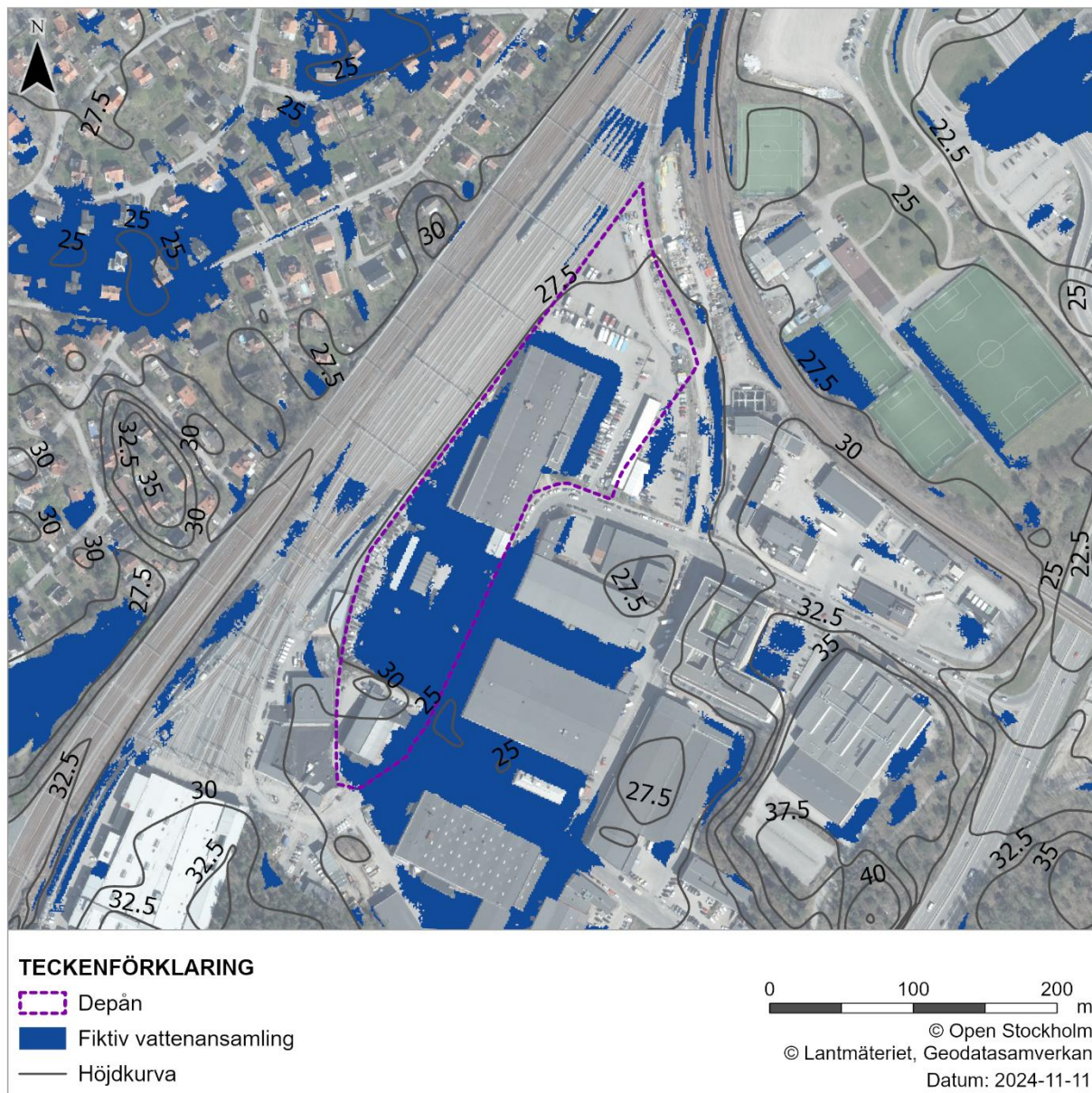
5.1 Ytliga avrinningsområden

Området för utbyggnaden av depån är relativt flackt med vissa svackor där mindre mängd vatten kan ansamlas vid ofta förekommande regntillfällen. Generellt lutar området i sydlig riktning där det strax öster intill gränsen till området för depån finns en lågpunkt. Figur 7 visar en övergripande bild över avrinningen i befintlig situation, inom och kring området för depån samt de lågpunkter där vatten kan ansamlas.



Figur 7. Depån, höjder och lågpunkter samt övergripande avrinning i och omkring depån för befintlig situation. Blå fält illustrerar vatten som kan ansamlas i lågpunkter vid ett fiktivt regn på 20 millimeter. Bildkälla: SCALGO Live

Området för utbyggnaden av depån samt närmast omringliggande områden utgör en större instängd lågpunkt där mycket vatten förväntas kunna ansamlas vid kraftigare nederbördstillfällen och skyfall, se Figur 8. Denna lågpunkt fortsätter att fyllas vid ytterligare nederbörd och avvattnas enbart via ledningar. Det är områdena söder och öster om depån, till väster om Huddingevägen, som påverkar med ytlig avrinning till lågpunkten.



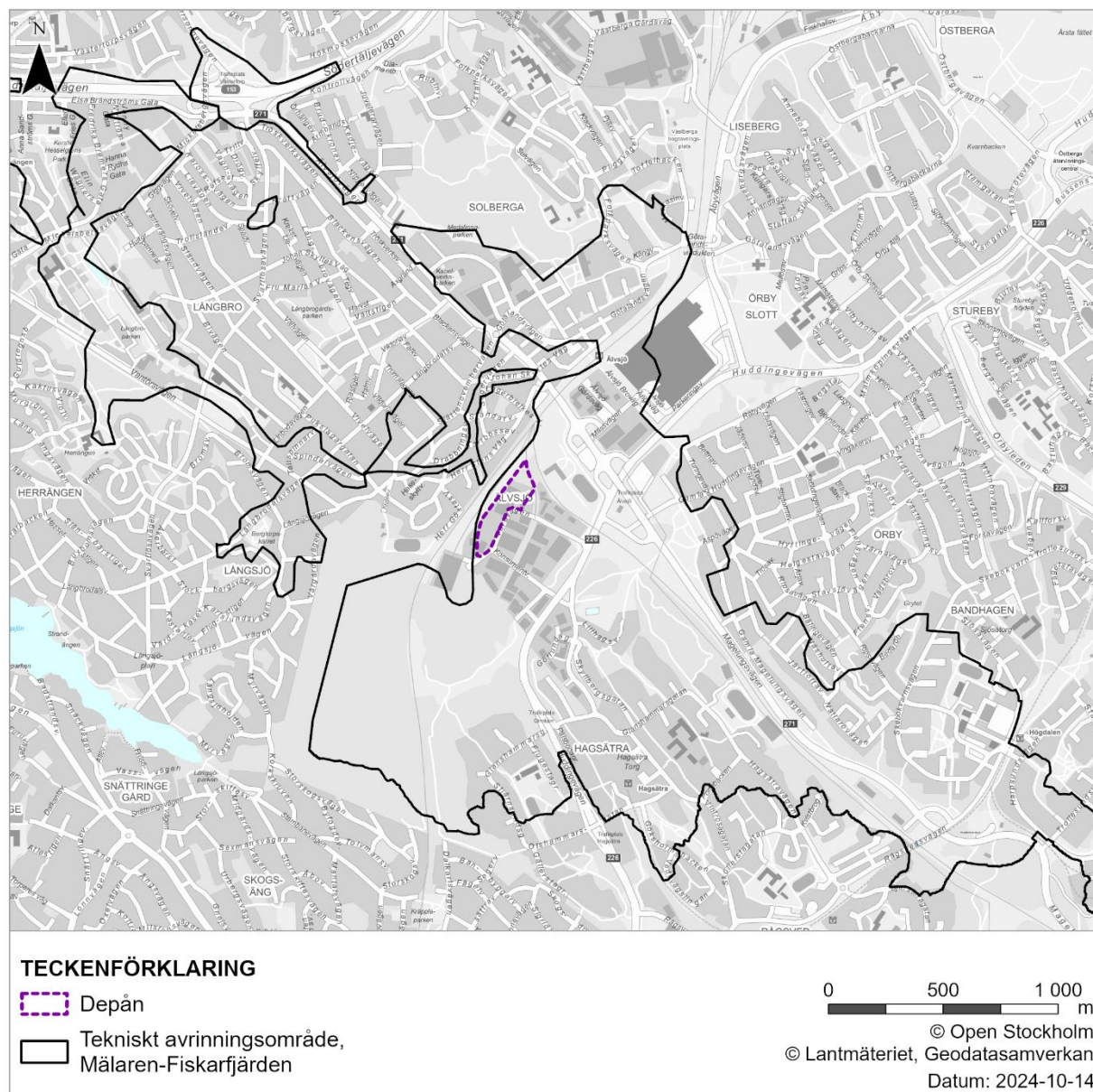
Figur 8. Depån, blå fält illustrerar vatten som kan ansamlas i lågpunkter vid ett fiktivt regn på 80 millimeter i befintlig situation. Bildkälla: SCALGO Live.

5.2 Tekniska avrinningsområden

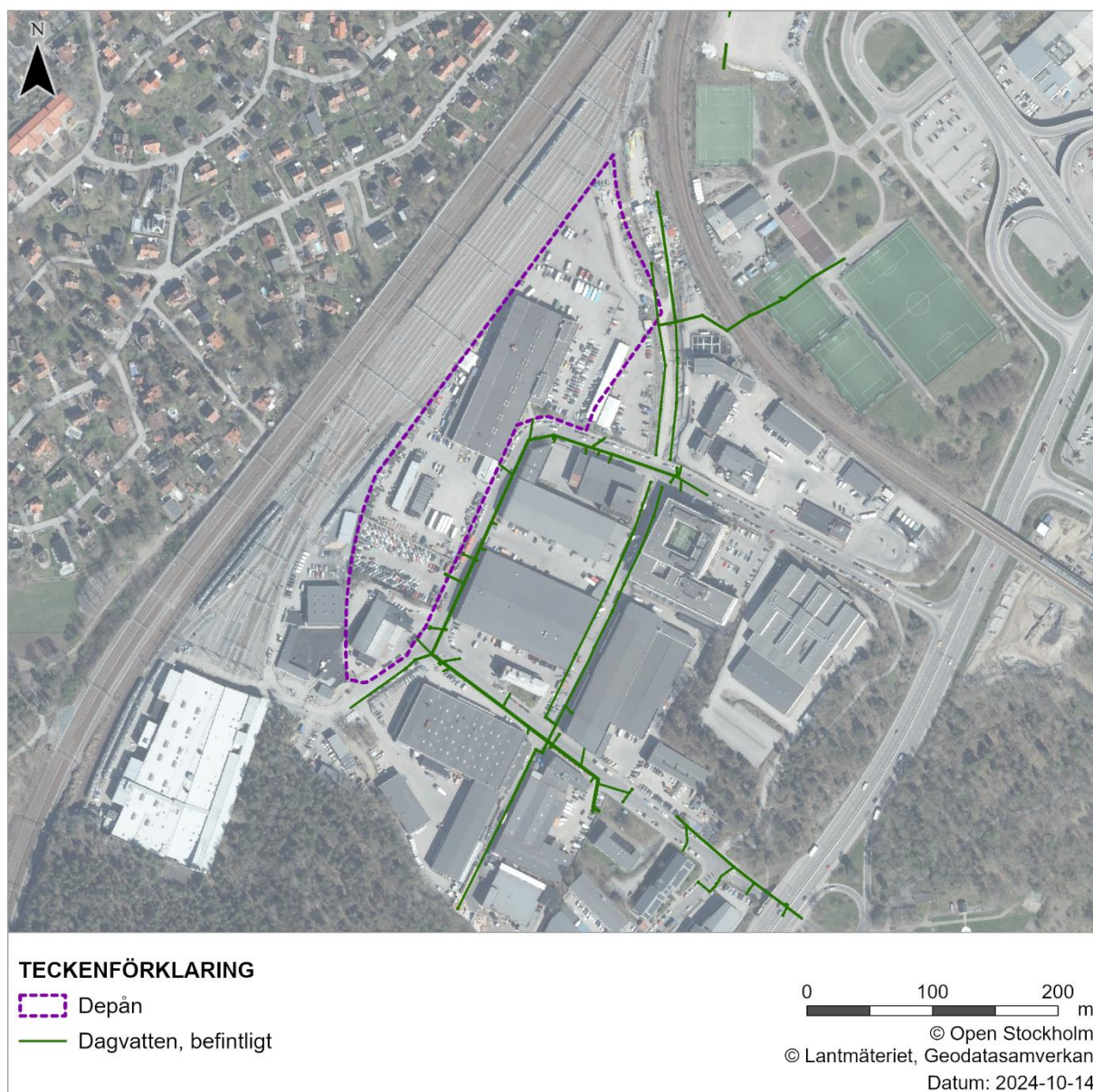
Enligt Stockholm vatten och avfalls karta över tekniska avrinningsområden ligger området för utbyggnaden av depån inom det tekniska avrinningsområdet som avleds mot Mälaren-Fiskarfjärden, med utlopp vid Klubbenområdet, Figur 9. Dagvatten från utbyggnadsområdet leds idag via ledningar och brunnar till recipient utan rening. Den lågpunkt som depån och närmast

omkringliggande områden utgör risker att till viss del översvämmas vid kraftigare regn (större än 10-årsregn).

Befintliga dagvattenledningar i anslutning till utbyggnadsområdet för depån redovisas i Figur 10. Enligt Stockholm vatten och avfall finns inga rapporterade översvämningar inom området men deras modell visar på kapacitetsbrist som kan leda till marköversvämningar redan vid 10-årsregn. Det bedöms därför som viktigt att inte belasta befintligt nät ytterligare efter utbyggnaden av depån.



Figur 9. Delar av det tekniska avrinningsområde med utlopp i Klubbenområdet, Mälaren-Fiskarfjärden, som området för depån ligger inom. Bildkälla: Stockholm vatten och avfall.



Figur 10. Befintligt ledningsnät för dagvatten i anslutning till området för depån.

5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms depån

Enligt Stockholms stads hemsida finns pågående projekt för olika utbyggnadsplaner inom Älvsjö, bland annat Älvsjö station, som också är en del av utbyggnaden av tunnelbanan, men även utbyggnadsplaner av bostadsområden. Området för den planerade depån befinner sig inte inom samma avrinningsområde som något av dessa projekt i dagsläget och bör således inte påverka eller påverkas av dessa projekt ur dagvattensynpunkt.

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Depåns totala area är cirka 35 300 kvadratmeter. Reducerad area för befintlig situation är 30 475 kvadratmeter och minskar i planerad situation till 23 225 kvadratmeter. Att den reducerade arean minskar i planerat scenario beror på att en stor del av de befintliga hårdgjorda ytorna i stället kommer att utgöras av ballast, som är ett genomsläppligt material, vilket genererar mindre avrinning. Minskad reducerad area innebär att planförslaget inte kommer att öka dagvattenflöden från området.

6.1 Flöden

Flödesberäkningarna inkluderar, för befintlig och planerad situation, ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,2 samt 1,4 enligt riktlinjer inom projektet för tunnelbaneutbyggnaden.

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden, se nedan:

$$q_{dag\ dim} = A \times \varphi \times i(t_r) \times kf$$

$q_{dag\ dim}$ = dimensionerande flöde, [l/s]

A = avrinningsområdets area, [ha]

φ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s × ha]

kf = klimatfaktor

För att avgöra vilken regnintensitet som ska användas behöver en uppskattning av rinntiden inom området att göras. Utifrån antaganden om att vatten rör sig över området där depån planeras på hårdgjorda ytor samt till viss del via brunnar genom ledningar, som längst cirka 350 meter, uppskattas rinntiden inom depån i befintligt scenario till 10 minuter. Nederbördsintensiteten väljs således för ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Befintliga och dimensionerande flöden för depån redovisas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande 10- årsflöde inklusive klimatfaktor 1,2	Dimensionerande 10- årsflöde inklusive klimatfaktor 1,4
Befintlig situation	695 l/s	833 l/s	973 l/s
Planerad situation	529 l/s	635 l/s	741 l/s

6.2 Födröjning enligt åtgärdsnivå

Åtgärdsnivån enligt riktlinjer för projektet är omhändertagande av 20 millimeter regn för rening och födröjning. Beräkningar görs genom att multiplicera områdets planerade reducerade area med 20 millimeter vilket ger en volym om totalt 465 kubikmeter.

6.3 Övrigt födröjningsbehov

Utöver stadens krav att omhänderta 20 millimeter regn för födröjning och rening har Stockholm vatten och avfall ställt kravet att flöden från depån, och således belastningen till befintligt dagvattennät, inte får öka i planerat scenario jämfört med i dagsläget vid ett 10-årsregn.

7 Föroreningar

Beräkningar av föroreningspåverkan från dagvattnet har utförts för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden. Halter och mängder av föroreningar som uppskattas förekomma i dagvattnet har beräknats på årsbasis för befintlig och planerad situation, både med och utan dagvattenåtgärder.

Beräkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, version 24.3.1. För dagvatten beräknar modellen föroreningshalter och årlig föroreningsbelastning med hjälp av föroreningshalter från angiven markanvändning, avrinningskoefficienter samt årsnederbörd (600 millimeter/år).

Markanvändningen som valts för befintlig situation utgår från Tabell 2 som presenterats i tidigare avsnitt. De hårdgjorda ytorna inom depån har i befintlig situation fördelats mellan markanvändningstyperna parkering (50 procent) och asfalt (50 procent).

I planerat scenario utgår markanvändningen från Tabell 3 som presenterats i tidigare avsnitt. För de hårdgjorda ytorna har markanvändningen asfalt (50 procent) och parkering (50 procent) använts, för ballast har markanvändningen banvall använts. För banvall har även en justering i avrinningskoefficienten gjorts, från 0,5 till 0,4. Materialet är dränerande och större delen av nederbörden beräknas infiltrera. Ytan lutar något åt öster, därmed justeras inte koefficienten ner ytterligare. Justeringen bedöms som konservativ då verklig avrinning troligen kan komma att bli mindre.

Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 5 och Tabell 6. Resultaten för planerad situation, utan dagvattenåtgärder, indikerar för flertalet ämnen både minskade halter och mängder. För kväve (N) och koppar (Cu) indikerar resultaten en ökning av halterna i dagvattnet, som ett resultat av den förändrade markanvändningen. De totala mängderna för ämnena förväntas dock inte öka då planerad markanvändning beräknas generera mindre dagvattenflöden från depån. Resultaten indikerar ingen ökning av föroreningsmängder för något av de undersökta ämnena.

Då det finns osäkerheter kopplade till beräkningarna kan resultaten i många fall vara svårtolkade. Val av markanvändning kan slå mycket på resultaten då det finns variation i underlagen för de olika markanvändningarna. Det kan dels vara få underlag men det kan också vara äldre underlag som indikerar utsläpp av ämnen som i dagsläget inte längre används eller håller på att fasas ut. Beräkningarna baseras på schablonvärden för respektive markanvändning så projekt- eller platsspecifika förutsättningar är svårt att få med. Dessa kan man dock resonera kring, utifrån vad resultaten indikerar. Resultaten bedöms dock som rimliga utifrån den förändrade markanvändningen samt minskad reducerad area i planerat scenario.

Tabell 5. Föroreningshalter beräknade för hela depån för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder. Rödmarkerade siffror indikerar en ökning utifrån befintlig situation, grönmarkerade indikerar en minskning.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder	Reningseffekt (%)
Fosfor (P)	µg/l	96	67	38	43%
Kväve (N)	µg/l	1600	1800	1600	11%
Bly (Pb)	µg/l	10	7,6	1,6	79%
Koppar (Cu)	µg/l	24	28	8,7	69%
Zink (Zn)	µg/l	77	72	18	75%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,41	0,31	0,083	73%
Krom (Cr)	µg/l	8	5,6	1,8	68%
Nickel (Ni)	µg/l	4,6	4,3	2	53%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,044	0,029	0,016	45%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	55 000	38 000	8500	78%
Olja	µg/l	540	430	65	85%
PAH16	µg/l	0,25	0,23	0,069	70%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,031	0,031	0,0085	73%
Antracen (ANT)	µg/l	0,026	0,018	0,003	83%
BDE 47	µg/l	0,00019	0,00018	0,000073	59%
BDE 99	µg/l	0,00024	0,00023	0,000091	60%
BDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,006	60%
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0018	0,0018	0,00073	59%

Tabell 6. Föroreningsbelastning beräknad för hela depån för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder. Grönmarkerade siffror indikerar en minskning utifrån befintlig situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
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
BDE 47	kg/år	0,0000036	0,0000028	0,0000011
BDE 99	kg/år	0,0000045	0,0000035	0,0000014
BDE 209	kg/år	0,000280	0,00023	0,000092
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000034	0,000028	0,00001

Resultatet i planerad situation med dagvattenåtgärder, efter rening i föreslagen dagvattenanläggning (som presenteras i avsnitt 9), indikerar på ytterligare förbättrad situation efter planens genomförande, både för föroreningshalter och föroreningsmängder. Beräkningarna visar inte på ökning av vare sig halter eller mängder för något av de undersökta ämnena. Planens genomförande kommer därmed att bidra positivt till recipientens möjligheter att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer. För inga av de ämnen som är utslagsgivande för ekologisk eller kemisk status för recipienten bedöms det finnas risk för ökade utsläpp om föreslagna dagvattenåtgärder implementeras.

8 Översvämningssrisker

8.1 Ledningsnät

Stockholm vatten och avfall uppger att det i dagsläget inte finns några rapporterade översvämningar inom utbyggnadsområdet för depån, dock indikerar deras modell över området på kapacitetsbrist i nätet redan vid ett 10-årsregn vilket skulle kunna leda till marköversvämningar. Det är därmed viktigt att området för utbyggnaden inte bidrar till ökad belastning av dagvattennätet jämfört med dagsläget.

8.2 Närliggande ytvatten

Det föreligger inte någon risk för att höjda nivåer i närliggande ytvatten översvämmar depån. Höjda nivåer i stadens recipienter kan dock innebära att flödeskapaciteten ut från ledningsnätet kan minska vilket kan påverka området för utbyggnaden då det enbart avvattnas via ledningsnät.

8.3 Instängda områden och skyfall

Lågpunktskartering i Scalgo indikerar att Älvsjö industriområde är lägre beläget än kringliggande områden och utgör således en instängd lågpunkt. Området kan enbart avvattnas via ledningsnätet vilket gör det utsatt vid kraftig nederbörd.

Enligt Stockholms stads skyfallskartering kan vattendjup mellan 0,5-1 meter bildas i korsningen vid Varuvägen och Konsumentvägen vilket innebär att det hindrar framkomligheten till området.

Parallellt med dagvattenutredningen för depån utförs en skyfallsmodellering som mer detaljerat utreder utbyggnadens påverkan på skyfallssituationen och de risker som finns kopplade till skyfall.

Steg 2 – Förslag på dagvattenhantering

9 Förslag på dagvattenhantering

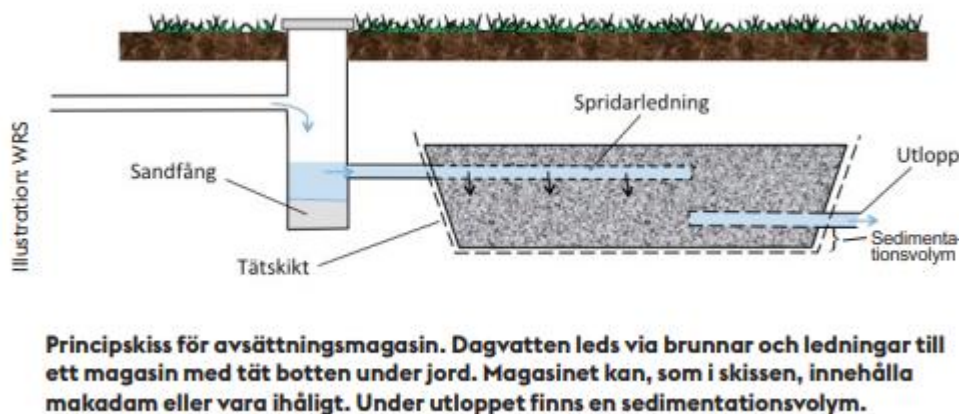
Förslag på dagvattenhantering inom depån har tagits fram utifrån de förutsättningar som utretts och presenterats i tidigare avsnitt samt med åtgärdsnivån om att fördröja och rena 20 millimeter nederbörd som utgångspunkt. Områdets reducerade area minskar i planerat scenario vilket innebär att planförslaget förväntas generera minskade dagvattenflöden. Idag är området hårdgjort, tunnelbanespåren kommer att anläggas på ballast vilket består av grövre kross som är ett dränerande material och som minskar ytlig avrinning. Under ballasten kommer dränledningar att anläggas för att leda bort vatten från konstruktionen.

Då platsbrist råder inom depån finns inga ytor för att skapa öppna gröna dagvattenlösningar, därmed föreslås all uppsamling av dagvatten från hårdgjorda ytor att ske genom brunnar. Takdagvatten avleds i hängrännor och stuprör som kopplas till ledning i mark. Dagvattnet leds sedan till ett avsättningsmagasin för fördröjning och rening.

Enligt de skyddsföreskrifter som gäller för Östra Mälarens vattenskyddsområde bör dräneringssystem vid järnvägsspår ledas till anläggning för fördröjning och uppsamling i det fall kemikalieolyckor inträffar. Dränledningar under spåren föreslås kopplas till föreslagen anläggning som hanterar ytligt avrinnande dagvatten, detta vatten kommer dessförinnan att ha både renats och fördröjts i makadamlagret som ballasten utgör. Utloppet från avsättningsmagasinet behöver kunna stoppas genom en avstängningsfunktion (avstängningsventil) för att efter eventuell olycka kunna tömmas och saneras.

9.1 Avsättningsmagasin

För hantering av dagvatten inom depån föreslås avledning via brunnar som leder till ett avsättningsmagasin för fördröjning och rening, se exempel på utformning i Figur 11. Takavvattning sker via stuprör till ledning som också leds till magasinet. Anläggningen placeras under mark vid lågpunkt inom området.



Figur 11. Bild: Stockholm vatten och avfall, 2024

Ett avsättningsmagasin är ett underjordiskt tätt magasin som kan fyllas med makadam eller vara ihåligt. I anläggningen kan dagvatten fördröjas och renas. Rening sker främst genom sedimentation men anläggningen kan exempelvis även utformas för att avskilja olja. Filter eller tillsats av fällningskemikalier kan skapa möjlighet att till viss del även fånga upp lösta föroreningar.

Avsättningsmagasin kan platsgjutas eller anläggas med prefabricerade konstruktioner, exempelvis plastkassetter eller grova plaströr. Om konstruktionen anläggs med makadamfyllning är det viktigt att sandfång eller filter placeras vid inlopp då det är svårt att rensa magasinet. Är magasinet ihåligt kan det tömmas och rensas vilket ger det en ökad livslängd, dessutom rymmer magasinet större volymer vatten per kvadratmeter anläggningsyta. Ett makadamfyllt magasin medför dock ökad reningseffekt då vattnet filtreras genom materialet.

Avsättningsmagasinet behöver kunna stå emot eventuell lyftkraft av grundvatten, om grundvattennivåerna är höga. Det behöver även konstrueras för att tåla belastning ovanifrån, exempelvis om det ska kunna köra tung trafik ovan magasinet. Ett magasin under mark är en yteffektiv anläggning då minimalt med yta ovan mark behöver tas i anspråk, dock är lösningen dyr att anlägga och kräver kontinuerliga drift- och underhållsåtgärder.

Avsättningsmagasinet ska dimensioneras för rening och fördröjning av dagvatten utifrån åtgärdsnivån på 20 millimeter nederbörd, vilket för depån motsvarar en reningsvolym på 465 kubikmeter vatten. Föreslaget avsättningsmagasin anläggs ihåligt.

9.1.1 Exempel på utformning

Föreslaget magasin har dimensionerats i StormTac, dimensionerna och utformningen ska ses som förslag som sedan kan anpassas utifrån platsens förutsättningar samt utifrån önskade funktioner. Den anläggning som valts i StormTac är ett underjordiskt magasin med filterkassett, med förutsättningarna att ha en reningsvolym på 465 kubikmeter vatten. Anläggningen har i exemplet utformats för att vara cirka 19,4 meter bred och 24 meter lång. För att kunna arbeta under goda arbetsmiljömässiga förhållanden inom anläggningen, exempelvis vid sedimenttömning och renspolning, bör djupet vara minst cirka 2,1 meter. Föreslaget magasin anläggs ihåligt, inte med makadamfyllning. I det fall makadammagasin ska användas behöver betydligt större yta och volym avsättas och ny dimensionering utföras.

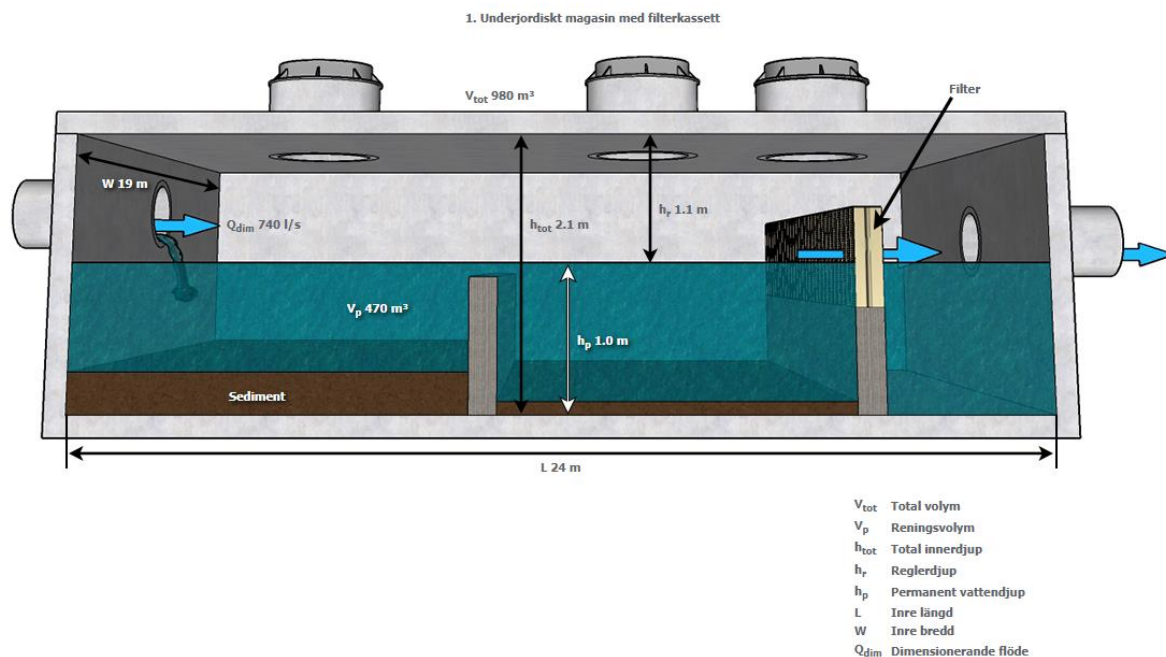
Magasinet behöver ha en permanent vattenyta med en nivå om cirka en meter för att möjliggöra tillräcklig sedimentation. Reglervolymen i anläggningen behöver sedan innefatta minst 465 kubikmeter ytterligare för att kunna fördröja de 20 millimeter som gäller utifrån stadens åtgärdsnivå samt tillkommande utjämningsvolym för att hantera att inkommande flöde är större än tillåtet utflöde ur anläggningen. Borträknat den permanenta vattennivån om en meter återstår 1,1 meter av djupet inom anläggningen. Detta motsvarar cirka 500 kubikmeter vilket är tillräckligt för att hantera erforderlig fördröjningsvolym och utjämningsvolym. Anläggningens strypta utlopp dimensioneras för att fördröjningsvolymen ska kunna tömmas på 6 timmar. Detta motsvarar ett utflöde ur anläggningen på cirka 22 liter per sekund. För att inlopp och utlopp ska kunna rymmas inom de nivåer som är tänkt men ändå hantera stora in- och utgående flöden kan flera ledningar behöva läggas parallellt med varandra.

En skiss av föreslagen anläggning visas i Figur 12. Då StormTac har ett begränsat urval av möjliga anläggningar att välja mellan behöver skissen anpassas utifrån tänkt funktion och platsspecifika förutsättningar vid projektering av anläggningen. Två utloppsnivåer behöver finnas, ett strypt utlopp i nedre delen av magasinet för att tömning ska ske mellan regntillfällena och ett bräddutlopp i övre delen av magasinet när den erforderliga fördröjningsvolymen uppnåts. Volym, flöden och mått som visas i skissen är beräknade av StormTac, med avrundningar, och kan inte justeras fritt. Därför ska de inte ses som de faktiska volym, flöden och mått som ska gälla för anläggningen.

Det behövs även en åtgärd efter anläggningens utlopp för att reglera den permanenta vattenytan i anläggningen. Detta kan göras genom att låta utloppen leda till en munkbrunn som ser till att vattenytan inom magasinet hålls på en meter och ovan det strypta utloppet. Det strypta utloppet behöver placeras ovan nivån för sedimentansamling, minst 0,2 meter över anläggningens botten.

Ytterligare anpassningar av magasinet kan exempelvis göras genom att anlägga skärmar som skapar möjlighet att ytterligare avskilja olja. Åtgärder som att tillföra fällningskemikalier eller installera filter i anläggningen kan också göras för att öka reningsförmågan. Detta kräver dock mer omfattande drift och underhåll av anläggningen.

Utlopp från magasinet föreslås kunna stängas i det fall kemikalieolyckor eller liknande skulle inträffa inom depån, både dagvatten från ytorna och dränvatten från ballasten föreslås ledas till magasinet för uppsamling, för att inte riskera att leda vidare väldigt förorenat vatten till dagvattennätet.



Figur 12. Exempelskiss på underjordiskt magasin dimensionerat för att rena 465 kubikmeter vatten. Justeringar utifrån önskad funktion och platsspecifika förutsättningar krävs vid projektering. Bildkälla: StormTac.

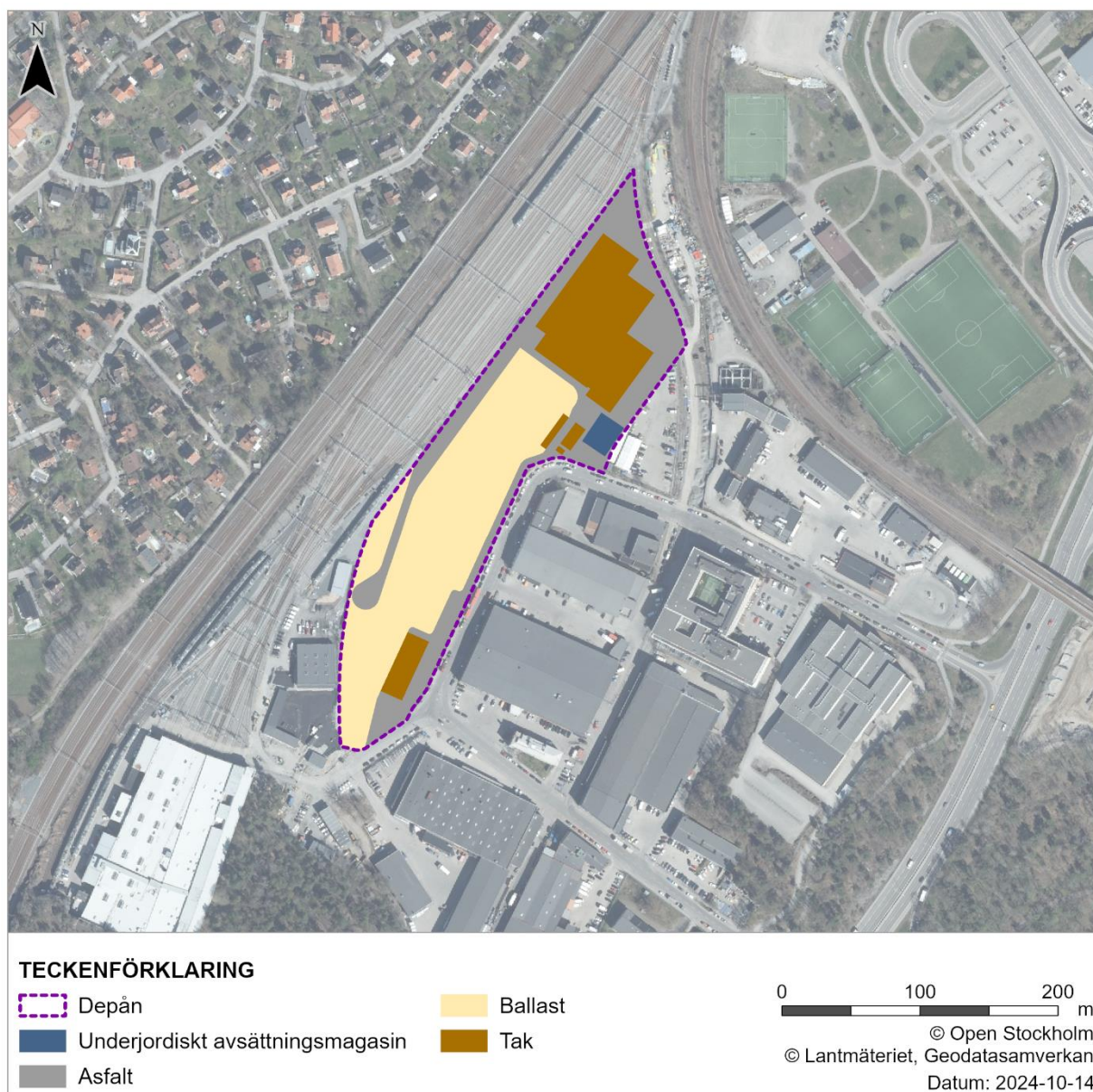
Föreslagen anläggning är en skiss utformad utifrån de förutsättningar som krävs för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå där 20 millimeter regn både ska renas och fördröjas. På depån råder platsbrist vilket gör att anläggningens yta inte kan ta för stor plats. I senare skede (projekteringsskede) behöver detaljerad utredning kring anläggningens byggbarhet utföras vilket kan innebära större justeringar eller möjligtvis att anläggningen delas upp i två separata anläggningar. I dagsläget finns inga alternativ att ta ytterligare ytor i anspråk för att skapa anläggningar ovan mark.

10 Hantering av skyfall

Älvsjö industriområde och depån är lägre beläget än kringliggande områden och utgör således en instängd lågpunkt. Området kan enbart avvattnas via ledningsnätet vilket gör det utsatt vid kraftig nederbörd. Parallellt med dagvattenutredning för depån utförs en skyfallsmodellering som mer detaljerat utreder planens påverkan på skyfallssituationen och de risker som finns kopplade till skyfall, dagvattenutredningen hänvisar till *PM Skyfall och översvämning, (SWECO 2024)* för föreslagen hantering av skyfall.

11 Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen inom depåns markytor kommer att ske genom avledning i brunnar. Stuprör som kopplas till ledning avvattnar taken. Ytlig avrinning som sker från ballasten kommer att vara begränsad, det vatten som avrinner ytligt avleds genom brunnar inom hårdgjorda ytor, infiltrerande vatten dräneras bort. Vatten från hela depån kommer att samlas upp i ledning som sedan leder till ett underjordiskt avsättningsmagasin för fördröjning och rening. Magasinet placeras inom områdets lågpunkt, se Figur 13. Befintligt dagvattennät finns i anslutning till depån dit utlopp från föreslagen anläggning föreslås ansluta. Pumpning av dagvatten till och från magasinet kan uppstå i det fall där dagvatten inte kan ledas vidare med självfall. För att undvika pumpning till magasinet kan det vara aktuellt med anläggning av två mindre avsättningsmagasin i depåns lågpunkter. Vidare utredning, i samband med projektering, krävs för att avgöra om dagvatten till och från magasinet behöver pumpas eller kan ansluta med självfall mot magasinet och befintligt ledningsnät.



Figur 13. Planerad åtgärd för dagvattenhantering inom depån.

Utifrån den reducerade arean om 2,33 hektar i planerat scenario behöver 465 kubikmeter vatten kunna omhändertas för att genomgå rening och fördröjning för att klara stadens åtgärdsnivå. Följande funktioner bedöms som nödvändiga:

- Permanent vattendjup på cirka en meter
- Invändigt anläggningsdjup på minst 2,1 meter
- Fördröjningsvolym om minst 465 kubikmeter (utöver permanent fylld volym)
- Utjämningsvolym på cirka tre kubikmeter
- Strypt utlopp på 22 liter per sekund, i nedre delen av anläggningen, ovan nivå för sedimentansamling
- Bräddavlopp när fördröjningsvolymen är uppnådd
- Skärmar för avskiljning av olja (inom magasinet)
- Filterkassetter för rening
- Utlopp som kopplas till munkbrunn för reglering av permanent vattenyta

Då platsbrist råder har magasinet i föreslagen skiss, se avsnitt 9, utformats för att inte uppta en yta under mark på mer än 500 kvadratmeter. Om möjlighet finns är det att föredra att anläggningen kan ha ett längd: bredd-förhållande om minst 2:1, då en mer avlång anläggning skapar längre avstånd mellan inlopp och utlopp vilket ökar reningsförmågan. Vidare utredning krävs i senare skede för att utreda byggbarheten av anläggningen, för att säkerställa att de funktioner som är nödvändiga för att följa rening- och fördröjningskrav kan uppnås och att anläggningen kan utformas på ett rimligt och fungerande sätt. För att bibehålla anläggningens förväntade livslängd (denna ska uppfylla de krav som FUT har gällande förväntad livslängd) bör en skötsel- och underhållsplan tas fram specifikt för anläggningen.

11.1 Flöden

Dimensionerande flöden har beräknats efter fördröjning i föreslaget avsättningsmagasin med hjälp av flödesutjämnningstabellen i StormTac. Där framgår hur lång tid det beräknas ta att fylla upp en fördröjningsanläggning dimensionerad att fördröja 20 millimeter regn, vid olika återkomsttider och klimatfaktorer, vilket sedan adderas till den beräknade rinntiden. Därmed förändras den varaktighet som blir dimensionerande. Dessa flöden redovisas i Tabell 7 tillsammans med tidigare beräknade dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation utan fördröjningsåtgärder.

Tabell 7. Dimensionerande flöden för depån.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande 10- årsflöde inklusive klimatfaktor 1,2	Dimensionerande 10- årsflöde inklusive klimatfaktor 1,4
Befintlig situation	695 l/s	833 l/s	973 l/s
Planerad situation	529 l/s	635 l/s	741 l/s
Planerad situation inklusive LOD	242 l/s	364 l/s	491 l/s

12 Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Planförslaget för depån kommer att bidra till minskad avrinning och således minskade dimensionerande flöden från området, jämfört med dagsläget. Förväntad föroreningsbelastning bedöms minska, även utan föreslagna dagvattenåtgärder. Åtgärder som föreslagits bedöms nödvändiga för att följa stadens dagvattenkrav och vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter, men också för att depån befinner sig i en större instängd lågpunkt där risk för marköversvämningar redan finns idag. I dagsläget leds områdets vatten till recipienten utan rening och för recipientens status är det viktigt att i ett större perspektiv inte bara se till att försämring inte sker, utan att också förbättring av befintligt bebyggda områden görs. Det är befintliga områdets nuvarande och tidigare belastning till recipienten som i dagsläget är en stor orsak till de problem som finns i vattenförekomsten. För att förhindra spridning av miljögiftiga ämnen är det också viktigt att dag- och dränvatten inom depån kan uppsamlas i det fall olyckor, med kemikalieutsläpp som följd, sker inom depån. Avstängningsventil behöver anläggas vid utloppet för att kunna förhindra att förorenat dagvatten leds vidare till ledningsnätet.

Föreslagen lösning för dagvattenhantering hanterar den volym som krävs utifrån stadens åtgärdsnivå som säger att 20 millimeter nederbörd ska omhändertas för fördröjning och rening inom utbyggnadsområdet för depån. Depån kommer att bidra till minskad belastning till befintligt dagvattennät både utan och med föreslagna dagvattenåtgärder.

Utifrån utförda föroreningsberäkningar kommer utsläpp av förorenande ämnen att minska från utbyggnadsområdet och därmed bidrar planen positivt till att berörd recipient ska kunna uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer.

Vidare utredning av föreslagen anläggning krävs till projekteringsskedet. Nuvarande förslag är en skiss med sammanfattade funktioner som krävs för att uppnå stadens dagvattenkrav. Följande aspekter behöver utredas vidare i projekteringsskede:

- Detaljerad utformning och placering av föreslaget avsättningsmagasin med tillhörande brunnar (nedstigningsbrunn med sandfång och munkbrunn / flödesregleringsbrunn) behöver utföras i projekteringsskede.
- Utredning gällande behov för pumpning av drän- och dagvatten till avsättningsmagasinet ses över i samband med detaljprojektering av depås terrass och ledningsnät. För att undvika pumpning kan avsättningsmagasin delas till två olika avsättningsmagasin där det passar.
- Utredning gällande behov av pumpning av dagvatten från avsättningsmagasinet till anslutningspunkterna behöver ses över i samband med detaljerad utformning av magasinet och ledningssystem.

Steg 3 – Slutsatser och summering av dagvattenhantering

13 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen inom depåns markytor kommer att ske genom avledning i brunnar. Taken avvattnas med hjälp av stuprör som kopplas till ledning. Ett underjordiskt avsättningsmagasin för fördröjning och rening av dagvatten föreslås att placeras inom områdets lågpunkt. Magasinet är dimensionerat för att hantera och rena vattenmängder motsvarande stadens åtgärdsnivå på 20 millimeter nederbörd vilket motsvarar en erforderlig fördröjningsvolym om minst 465 kubikmeter. Utloppet från magasinet kommer att anslutas till befintligt dagvattennät. Utloppet bör förses med avstängningsfunktion för att förhindra spridning av förorenat vatten till ledningsnätet exempelvis vid kemikalieolycka.

En skyfallsmodelleringen utförs parallellt med dagvattenutredningen, vilken kommer att ge mer detaljerad information om hanteringen av skyfall och översvämningssrisker. Området för utbyggnaden av depån är en del av en större instängd lågpunkt. I dagsläget finns en risk för vattendjup mellan 0,5-1 meter vid korsningen Varuvägen och Konsumentvägen, vilket kan hindra framkomligheten till området. Stockholm vatten och avfall uppger att deras modeller visar på risk för marköversvämningar redan vid 10-årsregn.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för ett 10-årsregn, utan och med klimatkfaktor 1,2 och 1,4, för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder, tidigare redovisat i Tabell 7. Flöden minskar i planerad situation både med och utan dagvattenåtgärder.

Planens genomförande bedöms inte medföra risk för ökade utsläpp av de ämnen som är utslagsgivande för ekologisk eller kemisk status för recipienten Mälaren-Fiskarfjärden. Den förväntas heller inte medföra ökade utsläpp av övriga undersökta föroreningar om föreslagna dagvattenåtgärder implementeras. Därmed förväntas planen bidra positivt till recipientens möjligheter att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

■ Region Stockholm, Förvaltning för utbyggd tunnelbana Box
■ 454 36, 104 31 Stockholm
■ Telefon: 08-123 100 00
■ E-post: registrator.fut@regionstockholm.se