Bilaga C

Teknisk beskrivning

Avser bortledning av grundvatten och åtgärder inom vattenområde inom området Storängen och naturområdet väster om sjön Trehörningen i Huddinge kommun



Datum:
2025/07/03

AFRY-Infrastructure AB
Sweden

Telefon +46 10 505 00 00
Säte i Stockholm, Sweden
Organisationsnr. 556185-2103
Momsreg.nr. SE556185210301

afry.com

Konsult
AFRY (AFRY Infrastructure AB)
Frösundaleden 2a, 169 70 Stockholm
Tel: +46 (0)10-505 00 00

Uppdragsansvarig:
Emelie Böös
+46 (0)10-505 42 46
emelie.boos@afry.com

Framtagande av teknisk beskrivning:
Charlotte Lindkvist
Emelie Böös
Erica Erikson

Granskad av:
Mesgena Gebrezghi
Sofie Sundler

Projekt ID: D0006908

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och syfte 6
1.1 Syftet med projektet och lokalisering 7
1.1 Tidplan 7

2 Förutsättningar 9
2.1 Höjdsystem mm 9
2.2 Vattenstånd och vattenområde 9
2.3 Bebyggelse och infrastruktur 10
2.4 Områdesbeskrivning 10
2.4.1 Etapp 2 11
2.4.2 Etapp 3 11
2.4.3 Etapp 4 11
2.4.4 Hängbjörken 11
2.4.5 Vallen 6 12
2.4.6 Naturområdet väster om Trehörningen 12
2.5 Geologiska förhållanden 12
2.6 Hydrogeologiska förhållanden 13
2.7 Föroreningar i mark och grundvatten 14
2.7.1 Etapp 2 14
2.7.2 Etapp 3 15
2.7.3 Etapp 4 15
2.7.4 Hängbjörken 15
2.7.5 Naturområdet väster om Trehörningen 15

3 Planerade anläggningar 16
3.1 VA-ledningar och tillhörande anläggningar 17
3.1.1 Pumpsump 19
3.1.2 Dykarbrunnar 20
3.1.3 Jordschakt 21
3.1.4 Bergschakt 22
3.1.5 Länshållning 22
3.2 Pumpstation 22
3.2.1 Kapacitet och förutsättningar 23
3.2.2 Utformning och utförande 23
3.3 Utloppskanal 25
3.3.1 Utformning, kapacitet och förutsättningar 26
3.4 Dagvattenreningsanläggning 28
3.4.1 Funktionsbeskrivning 29
3.4.2 Anläggningsarbeten 29
3.5 Skyfallshantering 30
3.5.1 Skyfallsdike 30

4 Masshantering 32

5 Skydds- och skadeförebyggande åtgärder 33
5.1 Skyddsinfiltration 33
5.2 Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder under anläggningsskede 34
5.2.1 Anläggning inom naturområdet väster om Trehörningen 34
5.2.2 Schaktarbeten 34
5.2.3 Länshållning 34

6 Kostnadsredovisning för vattenverksamheten 35

7 Referenser 36

Bilagor

Bilaga C1 PM Hydrogeologi - Hydrogeologisk utredning av planerade arbeten inom Storängens industriområde och naturområdet väster om Trehörningen

Bilaga C2 Tekniskt PM – Förorening Storängen, Bedömning av risker vid länshållning

Bilaga C3 AP Hörningsnäs - PM Förstudie

Bilaga C4 Utloppskanal Invallningen - Förstudie

Bilaga C5 Översvämningsrisker i Storängen

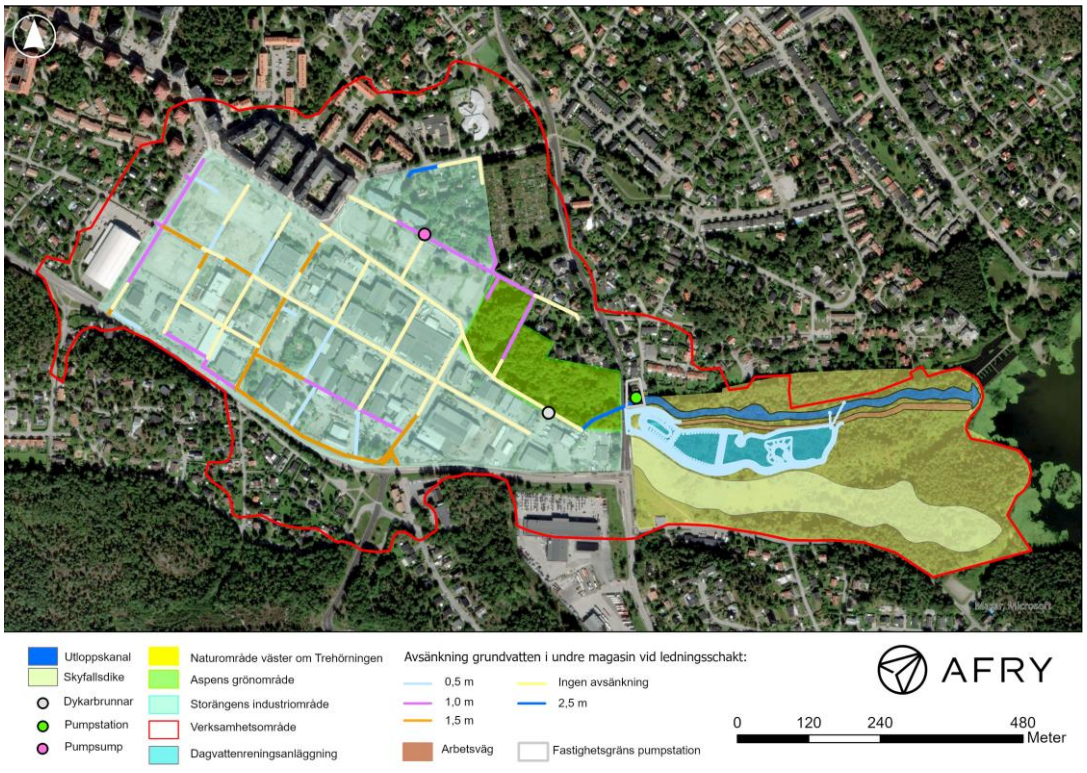
1 Bakgrund och syfte

Huddinge kommun, hädanefter benämnd Kommunen, planerar en omvandling av området Storängen från industriområde till en ny stadsdel med omkring 4 500 bostäder. Storängen syftar, i denna tekniska beskrivning, till industriområdet Storängen. Det är planerat att ske de närmaste åren (Huddinge kommun, 2021). Syftet är att området i enlighet med kommunens översiktsplan ska omvandlas till en blandstad med bostäder och verksamheter från ett område med småindustrier och verksamheter (Huddinge kommun, 2024b). Planerad omvandling av området Storängen medför behov att anta nya detaljplaner. Arbete med framtagande av de nya detaljplanerna pågår.

I samband med omvandlingen av industriområdet Storängen, ges möjlighet att förbättra dagvattensystemets kapacitet och skyfallshanteringen inom området, då översvämningsrisken inom området idag är stor.

Stockholm Vatten AB, hädanefter benämnd SVOA, och Kommunen arbetar tillsammans för att öka kapaciteten genom att ersätta och anlägga nya VA-ledningar tillsammans med pumpsump och andra till hörande anläggningar, skapa anläggningar för att kunna omhänderta dag- och skyfallsvatten, en ny pumpstation och en dagvattenreningsanläggning som renar dagvattnet på ett annat sätt än vad som är möjligt idag. Anläggningarna utgör så kallad vattenverksamhet och är tillståndspliktiga enligt 11 kap. miljöbalken. Dessa anläggningsarbeten medför bland annat bortledande av grundvatten under anläggningsskedet, avseende schakt i jord och berg. Även utfyllnad, schakt och pålning i vattenområde kommer att utföras.

Denna tekniska beskrivning (TB) redovisar de anläggningsdelar och åtgärder som föranleder vattenverksamhet inom dessa områden, se Figur 1.1. Det tekniska utförandet redovisas för respektive anläggningsdel under avsnitt 3.



Figur 1.1. Verksamhetsområdet inom vilket det planeras anläggningar.

1.1 Syftet med projektet och lokalisering

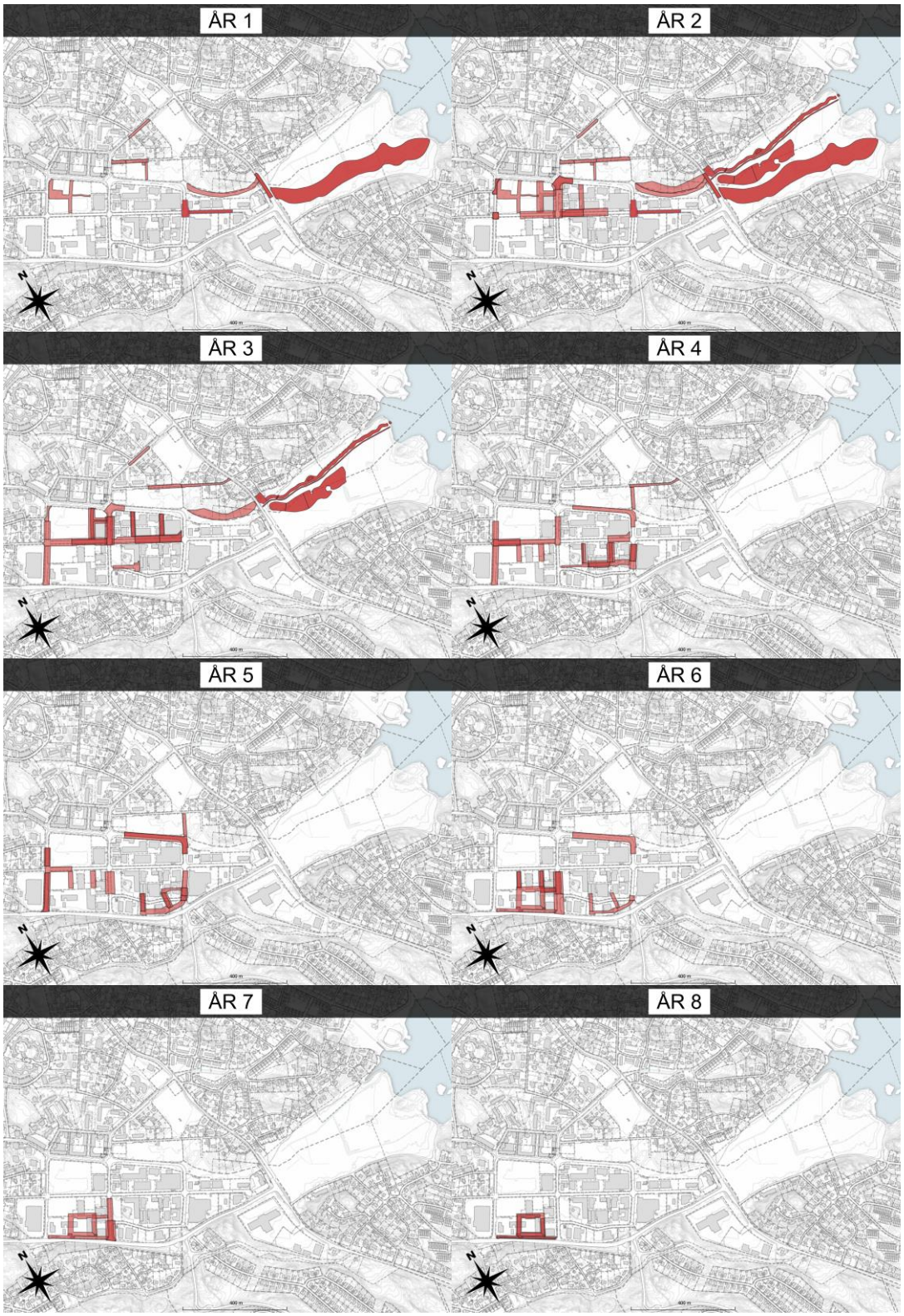
För att säkerställa en framtida skyfalls- och dagvattenhantering och för att möjliggöra anslutning av ny bebyggelse till VA-ledningsnätet i området, planeras ett antal olika anläggningar som innebär vattenverksamhet. Tillståndsplikt avser grundvattenbortledning i undre magasin som medför grundvattensänkning. De aktuella vattenverksamheterna listas nedan, inom parentes anges ansvarig part.

- Anlägga nya VA-ledningar med tillhörande anläggningar (SVOA)
- Anlägga nya dagvattenledningar med tillhörande anläggningar i syfte att avvattna allmän platsmark (Kommunen)
- Ersätta befintlig pumpstation inklusive anläggning av ny utloppskanal (SVOA)
- Anlägga skyfallsdike (Kommunen)
- Dagvattenreningsanläggning (SVOA)

1.1 Tidplan

Avsikten är att genomföra vattenverksamheten under åren 2027–2034 och en preliminär skedestidplan har tagits fram, se Figur 1.2.

Skedestidplanen illustrerar hur olika moment kommer att utföras under olika tidsperioder. Slutlig tidplan kommer fastställas först i samband med detaljprojektering. Under de första 3 åren planeras åtgärderna i naturområdet väster om Trehörningen utföras. Om- och nyläggning av VA-ledningar förväntas pågå i etapper under hela utbyggnadsperioden.



Figur 1.2. Preliminär skedestidplan för år 1-8 avseende de planerade åtgärderna till följd av omvandlingen av Storängen.

2 Förutsättningar

Följande förutsättningar utgör grunden för föreliggande TB.

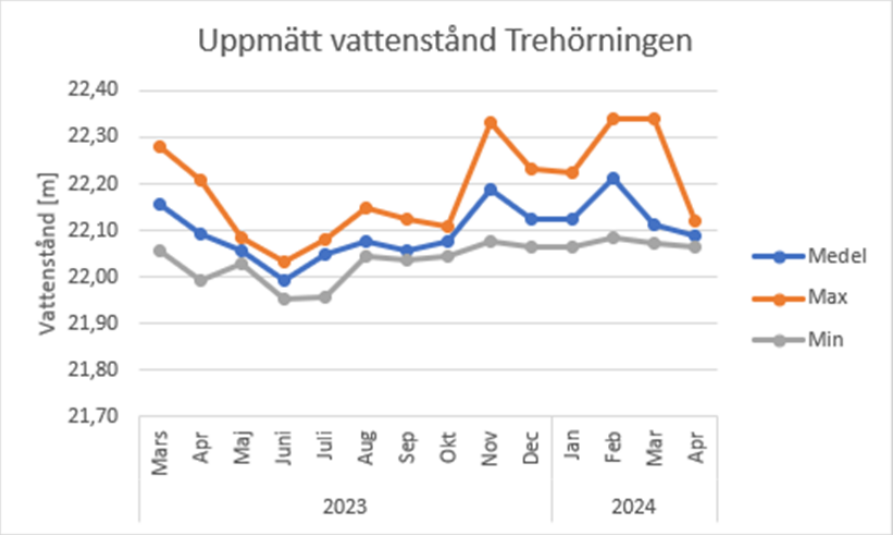
2.1 Höjdsystem mm

Höjdsystem för samtliga angivna nivåer och stompunkt för projektet anges nedan:

Höjdsystem	RH2000
Stompunkt	
Beskrivning	Markerad som rör i berg med triangel
Koordinater	N 6569154.356 E 670379.119 (SWEREF 99 TM)
Höjd	+68,42 meter

2.2 Vattenstånd och vattenområde

Mätningar av vattennivån i Trehörningen har utförts kontinuerligt av SVOA från mars 2023. Vattennivån har även mätts tiden dessförinnan, men inte med samma kontinuitet. Resultaten från mätningarna från mars 2023 till april 2024 presenteras i Figur 2.1 nedan. Presenterad tidsperiod innefattar perioder med mycket nederbörd jämfört med motsvarande tidsperiod 2022-2023 (SMHI, 2025).



Figur 2.1. Av SVOA uppmätt vattenstånd i Trehörningen mellan mars 2023 och april 2024, som baseras på maximal, minimal samt medelnivå för respektive månad.

Det hittills högsta uppmätta vattenståndet för Trehörningen är i närtid +22,61, vilket även i denna ansökan utgör högsta förutsebara vattenstånd. Vattenområdet vid högsta förutsägbara vattenstånd bedöms omfatta det område som redovisas i Figur 2.2. Avgränsningen har satts till naturområdet väster om Trehörningen, där Trehörningens vatten kan översvämma naturområdet vid höga vattenstånd. Lännavägen utgör barriär mot Storängens industriområde. En modellering har utförts för att bedöma omfattningen av översvämning från Trehörningen i naturområdet. Resultatet från modelleringen visar att området inte blir sammanhängande blött vid en sådan översvämning. En konservativ avgränsning är då att hela naturområdet utgör vattenområde trots att hela området inte står under vatten vid högt vattenstånd.



Figur 2.2. Vattenområde (blått) har definierats till naturområdet väster om Trehörningen. De pågående detaljplanerna inom Storängens industriområde och Aspens grönområde (rött) redovisas väster om Lännavägen.

2.3 Bebyggelse och infrastruktur

I anslutning till Storängens industriområde finns det verksamheter och bostadsbebyggelse. Det finns även bebyggelse i omgivningen kring naturområdet väster om Trehörningen. I anslutning till naturområdet finns en befintlig avloppspumpstation (AP) benämnd AP Invallningen samt en självfallsledning för dagvatten från pumpstationen till Trehörningen.

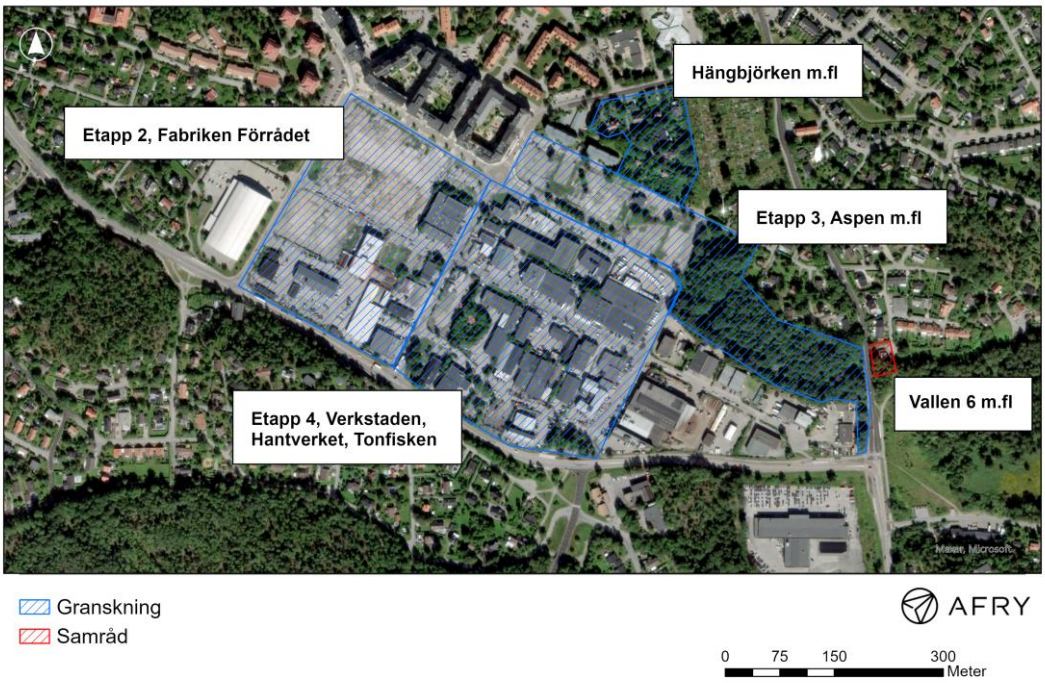
I dagsläget finns vatten- och avloppsledningar, samt ledningar för el, fiber, belysning och fjärrvärme inom verksamhetsområdet. Ledningarna för vatten och avlopp kräver ett visst anläggningsdjup, varför de är förlagda djupast av de ledningstyper som påträffas i området. Inom verksamhetsområdet kommer befintliga ledningar läggas om i samband med exploatering.

Området ingår inte i något vattenskyddsområde.

2.4 Områdesbeskrivning

Storängens industriområde är flackt men omges av en mer kuperad terräng. Befintlig marknivå för hela verksamhetsområdet ligger, med undantag av bergknallar, mellan +21 och +23 meter. I nordöstra delen av Aspens grönområde finns ett bergparti som ligger cirka 10 meter högre än omgivningen.

De planerade arbetena för att möjliggöra omvandlingen av Storängen planeras utföras i etapper. De detaljplaner som arbetas fram för den planerade omvandlingen presenteras i Figur 2.3.



Figur 2.3. Pågående detaljplaner inom verksamhetsområdet.

2.4.1 Etapp 2

Område etapp 2 inkluderar delområdena Fabriken och Förrådet som utgör den västra delen av industriområdet i Storängen. Området avgränsas mot Storängsleden i söder, Sjödalsvägen i norr, samt mot villaområdet och idrottshallen vid Förrådsvägen i väst. Fabriken och Förrådet är ett relativt plant industriområde och marknivåerna varierar mellan cirka +20 och +25 meter.

2.4.2 Etapp 3

Området i östra delen av Etapp 3, benämnt Aspens grönområde, omgärdas av villabebyggelse i norr och av industrilokaler i syd och sydväst. Inom området finns även ytor som tidigare innehöll lokaler, men som nu är rivna och endast utgörs av grusyta. I dagsläget finns ingen verksamhet inom området. Topografin i den södra delen av grönområdet är flack, med en markyta som varierar mellan cirka +22 och +23 meter. I den norra delen blir topografin gradvis högre i sluttning mot berg i dagen som ligger på cirka + 26 till +30 meter.

2.4.3 Etapp 4

Området är idag en del av ett industriområde där en stor del av marken består av hårdgjorda ytor eller industrilokaler, där det förekommer lokala partier med mindre grusytor. Delområdet avgränsas av Storängsleden, Björkholmsvägen, Sjödalsvägen och Centralvägen. Markytan är relativt flack och varierar mellan cirka +21,5 meter till +22,5 meter, med undantag för ett mindre område där berget går i dagen upp till nivån cirka +28 meter i områdets västra del. Söder om Etapp 4 stiger marknivån där berget återigen går i dagen.

2.4.4 Hängbjörken

Detta område ligger direkt norr om Apelvägen och utgörs till stor del av berg i dagen med villabebyggelse och en genomgående gata (Hörningsnäsvägen). Området ligger högre än

Etapp 4 och är mer kuperat. Markytan varierar mellan cirka +22,5 till cirka +31 vid bergknallens högsta punkt.

2.4.5 Vallen 6

Utgörs av fastigheten där den befintliga pumpstationen AP Invallningen finns. Marken består av delvis hårdgjord yta och marknivån inom fastigheten är ungefär +22 meter.

2.4.6 Naturområdet väster om Trehörningen

Området karaktäriseras av våt lövskog och har tidigare varit en del av Trehörningen innan muddermassor lades upp i området. Området består av sumpmark och vattenmättade jordlager. Markytan är relativt plan och nivån varierar mellan +22 och +25 meter.

Inom stora delar av naturområdet har muddermassor lagts upp i samband med sjörestaureringen i mitten av 1970-talet. I samband med muddringen vallades området in. Marknivån för muddermassorna varierar mellan +22,4 och +22,6 meter, vilket är strax över sjön Trehörningens medelvattenyta på cirka +22,0. Marken är generellt något lägre i västra delen av området och ökar sedan något mot vallen som ligger intill sjön (SWECO, 2017).

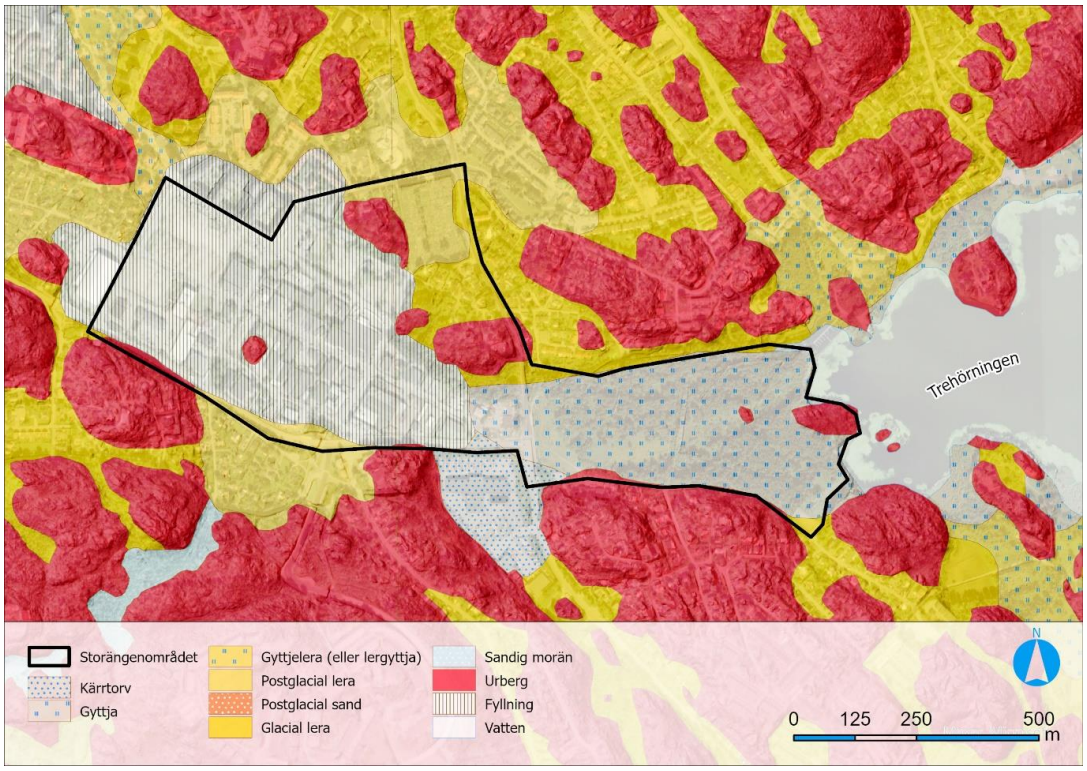
2.5 Geologiska förhållanden

Jordlagerföljden lera-morän-berg är vanligt förekommande i Stockholmstrakten och dominerar även i Storängens industriområde och dess omgivning. Det förekommer dock flera undantag, främst genom att berget går i dagen på några platser. Ovan leran och upp till markytan finns dessutom ofta ett lager med utfyllnad av olika sammansättning och ursprung. Utbredningen av de jordarter som förekommer i de ytligare skikten är illustrerade i Figur 2.4.

Generellt utgörs de topografiska höjderna i omgivningen av berg i dagen som ställvis är täckt av ett tunt lager morän. De topografiskt lägre områdena utgörs till största delen av jordlager bestående av glacial- och postglacial lera. Där berget går i dagen försvinner leran helt. Mellan berget och leran finns ett lager med friktionsjord, vilken tolkas som en morän baserat på utförda undersökningar.

Geotekniska undersökningar inom området Storängen visar att det totala jorddjupet varierar kraftigt. Inom industriområdet varierar fyllnadsmaterialets mäktighet mellan 1-2,5 meter, och lermäktigheten mellan 0,5-20 meter. Friktionsjordens mäktighet varierar generellt mellan 5-10 meter, men uppgår enligt uppgift ställvis till 20 meter.

I naturområdet påträffas huvudsakligen muddermassor från Trehörningen, samt av torv, gyttja och lera. Under de organiska jordarterna påträffas lera med en mäktighet varierande mellan 4-15 meter, följt av ett lager friktionsjord ovan berg.



Figur 2.4. Utdrag från SGU:s jordartskarta över avgränsningsområdet. (Ramboll, 2025a)

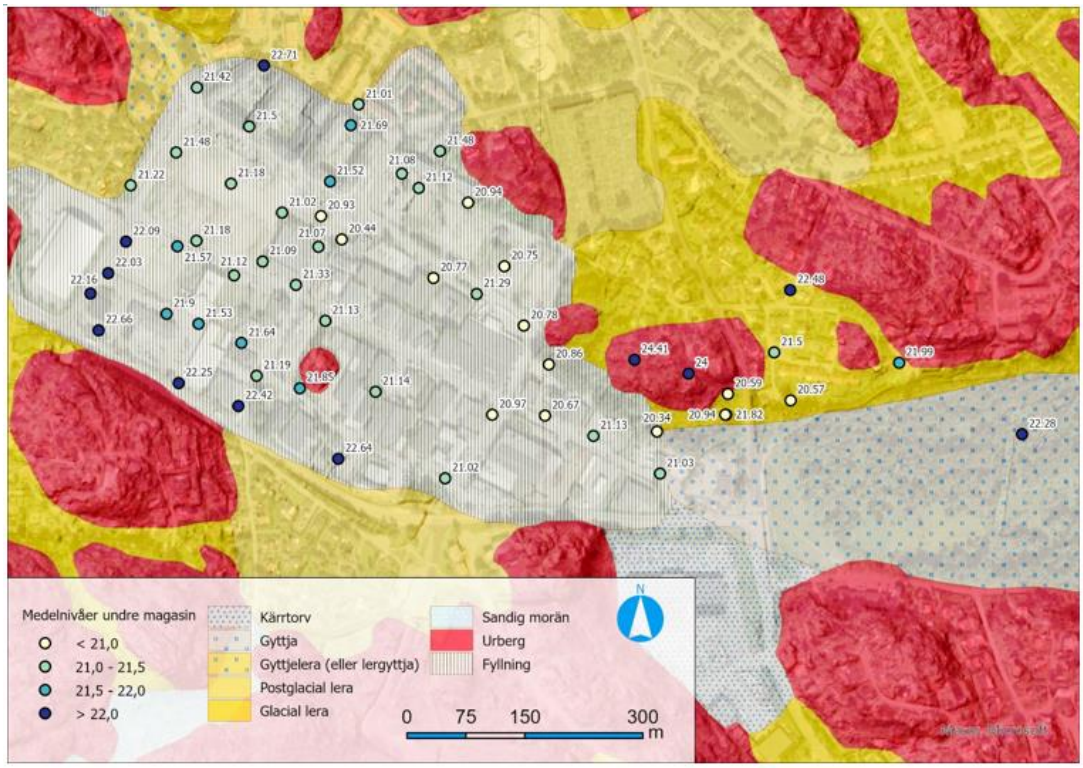
2.6 Hydrogeologiska förhållanden

Området innehåller inga av SGU utpekade karterade stora grundvattenmagasin eller av VISS (Vatteninformationsystem Sverige) statusklassade grundvattenförekomster. Uttagsmöjligheten bedöms vara mindre goda i urberget (SGU, 2022). Det finns inte heller någon utpekad grundvattenförekomst i närheten (inom 5 km). Hydrogeologiska förhållandena beskrivs i detalj i Bilaga C1, PM hydrogeologi, kapitel 3.4. Nedan följer en kort sammanställning från PM hydrogeologi.

I merparten av området förekommer ett övre och ett undre grundvattenmagasin. Det övre magasinet förekommer i fyllnadsmaterial från tidigare exploatering av området. Fyllnadsmaterialets sammansättning och mäktighet varierar över verksamhetsområdet. Det övre magasinet reagerar kraftigt på nederbörd. Nivåmätningar sedan 2020 visar att det övre magasinet ställvis är torrt. Inom naturområdet väster om Trehörningen saknas ett övre magasin till stor del.

Det undre magasinet förekommer i friktionsjord (morän) som underlagrar leran. I princip kan alla lertäckta områden antas rymma ett undre magasin som är hydrauliskt sammanbundet. Vid högområden där berg går i dagen utgör moränen ett öppet magasin. Grundvattenbildningen sker till största del i dessa områden men en viss grundvattenbildning sker även från övre magasin vid områden där lerlagret har penetrerats och infiltration tillåts. På grund av sitt topografiska läge utgör stora delar av området utströmningsområde vilket kännetecknas av höga trycknivåer i undre magasin.

Grundvattennivåer har uppmätts periodvis mellan åren 2006-2024 och en sammanställning i form av medelgrundvattennivåer i undre magasin för rör med fler än 10 mätningar kan ses i Figur 2.5. Grundvattennivåerna är i viss omfattning påverkade av befintliga anläggningar.



Figur 2.5. Medelgrundvattennivåer i undre magasin i rör med fler än 10 mätningar (Ramboll, 2025a).

2.7 Föroreningar i mark och grundvatten

I detta avsnitt sammanfattas resultat från utförda undersökningar av föroreningar i mark och grundvatten samt dess utbredning för varje aktuellt delområde, utifrån genomförda miljötekniska markundersökningar (Ramboll, 2025b). Platsspecifika riktvärden kan komma att tas fram för respektive område.

2.7.1 Etapp 2

Markmiljöprovtagning inom Fabriken och Förrådet har visat på föroreningshalter som varierar mellan understigande KM och överstigande gränsen för FA (Ramboll, 2020). För föroreningsgrad över FA är det alifater och zink som överstiger haltgränsvärden från Avfall Sverige. Halter överstigande KM avseende metaller, PAH och alifater har uppmätts spritt över hela området. Påträffade föroreningar förekommer på olika djup i jordprofilen samt i olika typer av jordarter. Metaller och PAH förekommer främst ytligt i fyllnadsmaterial medan alifater och aromater förekommer främst på djupare nivåer i den torv som underlagrar skiktet med fyllnadsmassor.

I den norra delen av detaljplanområdet förekommer en omfattande förorening av klorerade lösningsmedel. De klorerade alifater som påträffats i högst halter är cis-1,2- och trans-1,2-dikloreten samt vinylklorid, både i det övre och i det undre grundvattenmagasinet. Bensen har även påträffats i halter över KM.

Grundvattenrör finns installerade jämnt fördelat inom området med en variation mellan fastigheterna avseende analysomfattningen. Inom främst den södra delen av området har metaller i grundvattnet påträffats i måttliga till mycket höga halter enligt SGU:s bedömningsgrunder för påverkan på naturligt grundvatten. Alifater överstigande riktvärden har påträffats ställvis inom fastigheterna benämnda Fabriken. (Ramboll, 2021b)

2.7.2 Etapp 3

Utifrån de undersökningar som utförts inom fastigheterna Sjödalsvägen samt omkringliggande gatumark påvisas att föroreningshalterna i jord generellt är låga. Halter mellan KM och MKM (mindre känslig markanvändning) förekommer framför allt i den underliggande leran och bedöms som naturliga bakgrundshalter. De halter som överskrider MKM har främst påträffats i fyllningsmassor. Inom den ytan där VA-ledningar planeras inom grönområdet har föroreningar påträffats i det ytliga fyllnadsmaterialet. Föroreningarna avser metaller, aromatiska kolväten och PAH i halter över KM i 44 av 143 analyserade prov. Ett fåtal av dessa överskred arsenik, vanadin, kobolt, zink och PAH H även MKM.

Provtagning av grundvatten har skett i gatumark och analyssvaren visar att halterna generellt är låga. Klorerade lösningsmedel har påträffats med låga halter i flertalet prov. PFAS/PFOS har även detekterats och i vissa fall överskridande dricksvattenkriterierna, dock marginellt. (COWI, 2022)

2.7.3 Etapp 4

Inom Etapp 4 har halter över Naturvårdsverkets riktvärden för KM påträffats vid provtagning för metaller så som bly, koppar och zink samt organiska ämnen. De högre halterna påträffas generellt i ytliga jordlager, men på vissa platser även djupare i marken. Metallerna kan komma från tidigare industriell verksamhet i området. Organiska ämnen, inklusive oljeföroreningar, kan tyda på spill eller läckage från tidigare verksamheter. PCB förekommer ställvis i förhöjda halter som kan medföra negativa långtidseffekter för människors hälsa vilket bör beaktas när området ändrar markanvändning till bostadsmark. Uppmätta halter utgör dock inte en risk vid korttidsexponering.

I grundvatten ses måttligt förhöjda halter av nickel och zink i framför allt ytligt grundvatten, samt enstaka förhöjda halter av arsenik och krom. PFAS har påvisats i både ytligt och djupt grundvatten, men källan till föroreningen är inte känd. (WSP, 2023)

2.7.4 Hängbjörken

Vid undersökning av markmiljö inom Hängbjörken under 2020 påträffades föroreningshalter över KM för ett antal metaller, bland annat nickel och koppar samt över MKM påträffades för zink i två undersökningspunkter (Structor, 2020). Totalt uttogs två grundvattenprov. Båda proven påvisade nickel över dricksvattenkriteriet och ett prov påvisade även bly över dricksvattenkriteriet (Structor, 2020b). Analysresultat avseende grundvatten för samtliga analyserade klorerade alifater understeg laboratoriets rapporeringsgräns (AFRY, 2022).

2.7.5 Naturområdet väster om Trehörningen

Inom naturområdet har muddringsmassor innehållande föroreningar från restaureringen av sjön Trehörningen lagts upp. Vid provtagning varierar massorna i sammansättning mellan olika provpunkter. I de översiktliga undersökningar som utförts har metaller med halter som överstiger MKM, samt PCB7 över riktvärdet för KM påträffas i stora delar av området. Utifrån utförda undersökningar är föroreningshalterna generellt lägre i de västra och södra delarna av området, där skyfallsdiket planeras att anläggas. Utförda laktester visar på låga lakegenskaper avseende metaller, vilket tyder på låg spridningsrisk under aktuella förhållanden (Sweco, 2021).

Jordprover tagna på ett djup av 0–1 meter vid det planerade anläggningsområdet för utloppskanalen visar föroreningar som metaller, petroleumkolväten och PCB. Proverna är klassificerade som MKM, >MKM och FA (farligt avfall). Halter av koppar och zink som ger

upphov till klassning farligt avfall har uppmätts i de östligaste delarna allra närmast sjön (Evt Umeå AB, 2024b). Området berörs vid anläggande av den planerade utloppskanalens mynning mot Trehörningen.

Grundvattenföroreningar förekommer i området i form av mycket låga till måttliga halter avseende metaller som arsenik, zink och kvicksilver. Detta utifrån SGU:s riktvärden. Petroliumkolväten underskrider SPI:s riktvärden för skydd av dagvatten, bevattning och ånginträngning. Mycket låga halter av PCB7 har påvisats. Fosfor förekommer i låga halter enligt SGU:s riktvärden.

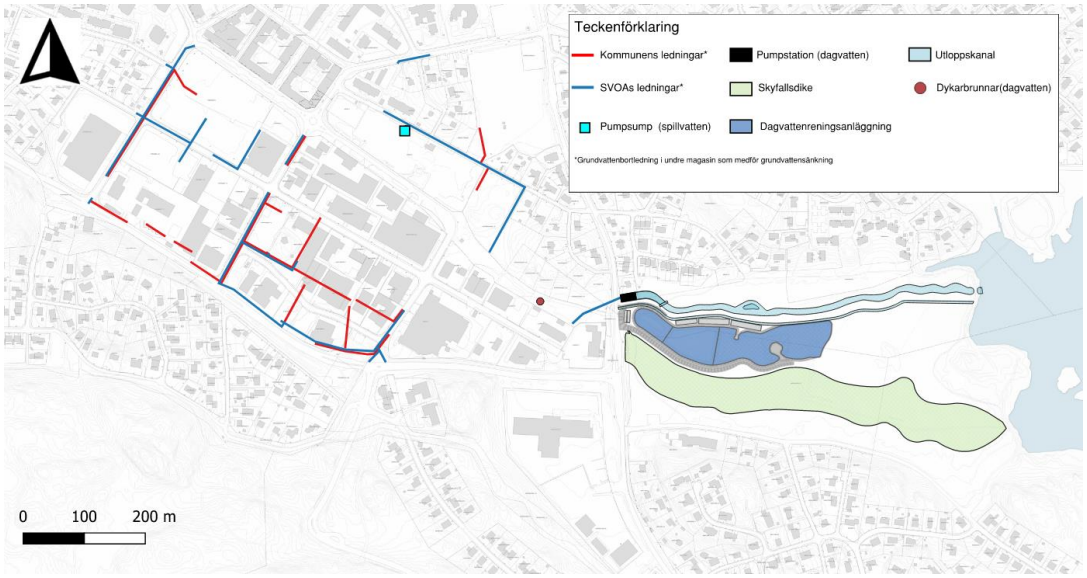
3 Planerade anläggningar

De planerade anläggningarna inom Storängens industriområde, Aspens grönområde och naturområdet som är tillståndspliktiga enligt 11 kap miljöbalken presenteras i Tabell 3.1.

Tabell 3.1. Sammanställning över de tillståndspliktiga planerade anläggningarna.

Anläggning	**Grundvatten-bortledning**	**Arbete, inom vattenområde**
VA-ledningar och tillhörande anläggningar	x	
Pumpstation	x	
Utloppskanal		x
Dagvattenreningsanläggning		x
Skyfallsdike		x

Placeringen av samtliga planerade anläggningar avseende grundvattenbortledning redovisas i Figur 3.1. Se även Figur 14 i Bilaga C1 för en detaljerad genomgång av grundvattenavsäkning vid ledningsschakt.



Figur 3.1. Redovisning av samtliga planerade anläggningsarbeten inom verksamhetsområdet.

VA-ledningar där ledningsschakt innebär grundvattenbortledning i undre magasin som medför grundvattensänkning, tillsammans med dykarbrunnar samt anläggande av pumpstation och pumpsump är tillståndspliktiga då risk finns att grundvattenbortledningen påverkar allmänna eller enskilda intressen genom att de har en påverkan på undre grundvattenmagasin. Anläggning av utloppskanalen,

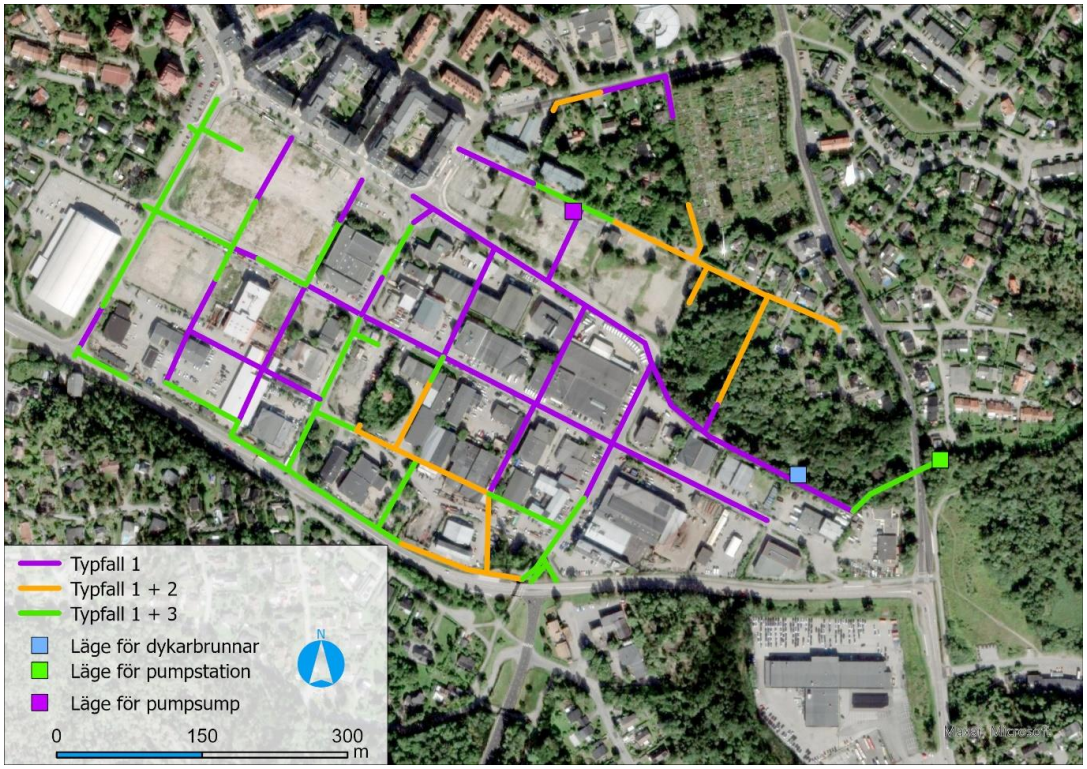
dagvattenreningsanläggningen och skyfallsdiket är tillståndspliktiga eftersom arbetena sker inom vattenområde. Placering av dessa redovisas i Figur 1.1. Sänkning av Lännavägen och kopplingsdike bedöms dock inte vara tillståndspliktiga eftersom grundvattenbortledning inte bedöms påverka allmänna eller enskilda intressen (Ramboll, 2025a) och att arbete i vattenområde inte föreligger.

Samtliga anläggningsarbeten som krävs för de planerade vattenverksamheterna ger upphov till buller. Nedan presenteras de planerade anläggningarna mer detaljerat.

3.1 VA-ledningar och tillhörande anläggningar

Förläggning av VA-ledningar omfattar både att ersätta befintliga ledningar och anlägga nya ledningar. I Figur 3.2 visas ungefärligt läge för planerade VA-ledningar.

Tre olika typfall för grundvattenbortledning i schakt har identifierats, där förekomst av dessa visas i Figur 3.2. Typfall 1 innebär schakt med grundvattenbortledning från övre grundvattenmagasin och typfall 2 innebär schakt i kontakt med undre grundvattenmagasin. Slutligen innebär typfall 3 att schakt sker i områden med risk för bottenupptryckning, varför trycknivån kan behöva sänkas via exempelvis vertikal dränering eller brunnar. Typfallen redovisas i detalj tillsammans med djup för schaktbotten och förväntad grundvattensänkning i Bilaga C1.



Figur 3.2. Översiktskarta och redovisning av typfall för grundvattenbortledning i schakt i Storängens industriområde (Ramboll, 2025a).

I Tabell 3.2 redovisas vilken schakttyp, om schaktet utförs inom spont samt vilken typ av grundförstärkning som är aktuell för de sträckor där ledningsförläggning ska ske. Jordschakt kommer ske inom samtliga sträckor, och bergschakt är aktuellt längs del av Apelvägen. Bergschakt kan även komma att bli aktuellt längs andra sträckor.

Tabell 3.2. Sammanställning av schakttyper, behov av spont samt grundförstärkning för respektive delsträcka.

Gata/område		Schakttyp		Spont	Grundförstärkning	
		Jord	Berg		Påldäck	KC-pelare
Förrådsvägen	Södra	x		x	x	x
	Norra	x				x
Dalhemsvägen	Västra	x		x	x	x
	Mitten	x				x
	Östra	x		x	x	x
Centralvägen	Södra	x		x	x	x
	Mitten	x		x	x	x
	Norra	x	x	x	x	x
Storängsleden	-	x	x			
Sjödalsvägen	Norra	x		x	x	x
	Södra	x		x	x	x
Apelvägen	Västra	x		x	x	x
	Östra	x	x	x		x
Delsträckan mellan kv. Fabriken och Förrådet	Västra	x				x
	Östra	x				x
Apelv. till Sjödalsv.	-	x			x	x
Aspens grönområde	-	x		x	x	

Vid schaktarbeten behöver grundvatten från det övre magasinet ledas bort vid all ledningsdragning. Delar av ledningsförläggningen kommer även kräva bortledning av grundvatten från det undre magasinet. Någon permanent bortledning av grundvatten bedöms inte vara aktuell (Ramboll, 2025a). Schaktarbetena planeras utföras i etapper, där delsträckor öppnas upp för omläggning av ledningsnätet. Ungefär 3-5 etapper beräknas kunna pågå parallellt (Ramboll, 2025b).

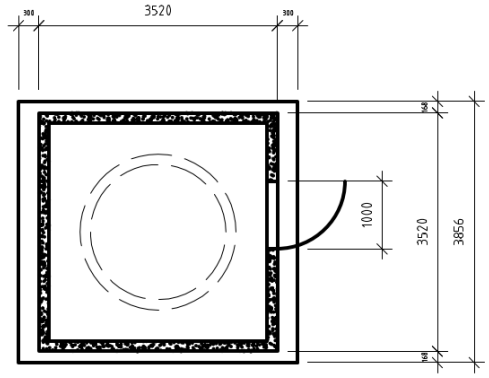
Schaktdjupen för ledningsdragningarna varierar inom området, men ligger generellt mellan 2-5 meter från markytan. Kommunens dagvattenledningar förläggs generellt grundare än SVOA:s va- ledningar med ett schaktdjup ner till cirka 1,7 meter. Någon samförläggning av SVOA:s respektive Kommunens ledningar sker inte i normalfallet, även om variationer kan förekomma i de fall där det är tekniskt möjligt med samförläggning. Schaktning för va-ledningar kommer utföras etappvis, varför påverkansområdet vid en specifik tidpunkt kommer vara begränsat och styras av den öppna schaktsektionens längd. Anläggningstid för respektive schakt beräknas till cirka tre månader. I Aspens grönområde krävs en djupare ledningsförläggning på grund av planerade dykarbrunnar, se vidare avsnitt 3.1.2.

De nya dagvattenledningarna är betongledningar med en varierande dimension 1 200–2 200 mm. Material för vattenledningarna är segjärn och av dimensionen 150–250

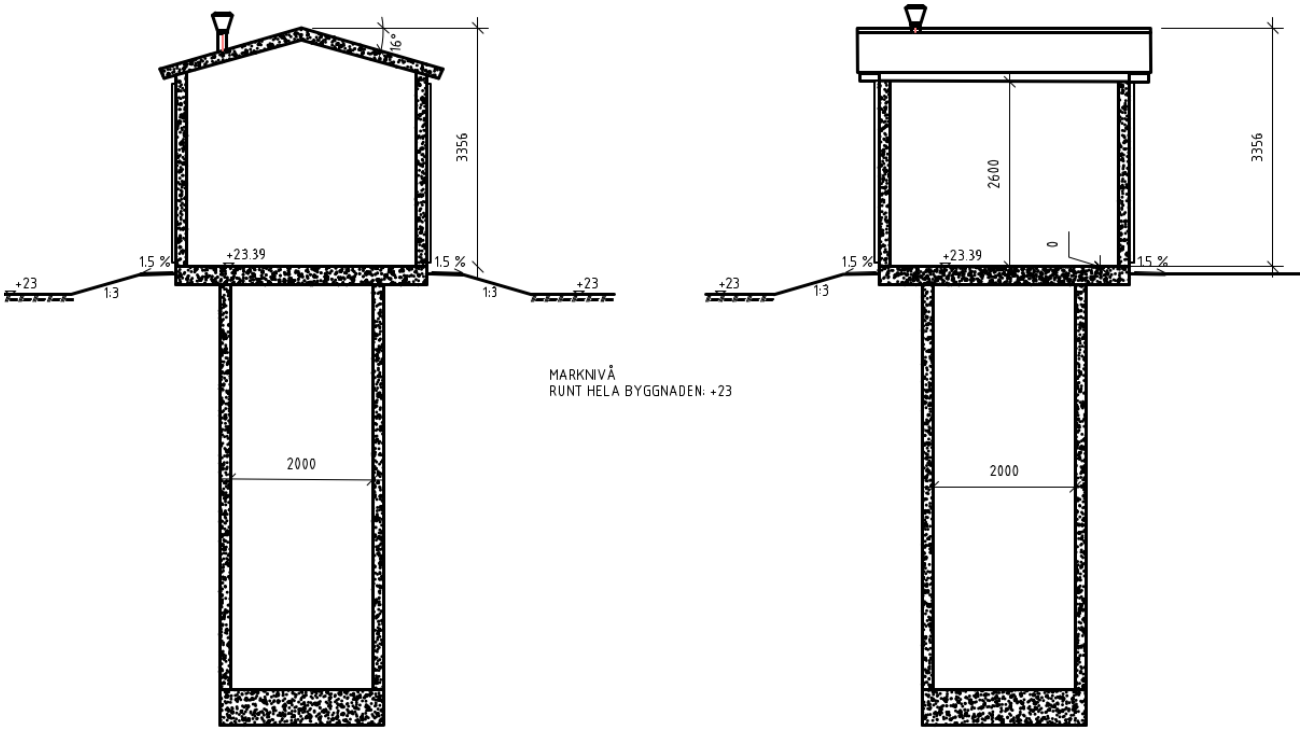
mm. De befintliga spillvattenledningarna i området byts ut till större dimensioner för att kunna hantera en ökad mängd spillvatten till följd av omvandlingsplanerna i Storängen. Den nya dimensionen för spillvattenledningarna varierar mellan 250–1 200 mm och även dessa är betongledningar. För att förhindra frysning av vattnet i ledningarna förläggs dessa med frostskyddsisolering där det finns behov.

3.1.1 Pumpsump

En spillvattenpumpstation kommer även uppföras, vilket innebär anläggande av ett magasin för spillvatten (vidare benämnd pumpsump) med tillhörande spillvattenpump. Anläggande av pumpsumpen kommer kräva en djupare schakt än kringliggande ledningsförläggning och schaktets dimensioner är cirka 3x3 meter (Tyréns, 2023). Schaktdjupet är ungefär 6 meter med en schaktbottennivå på cirka +17 meter. Detta innebär en grundvattensänkning på 4 meter (Ramboll, 2025a). En planritning samt sektionsritningar som principer presenteras i Figur 3.3-Figur 3.4.



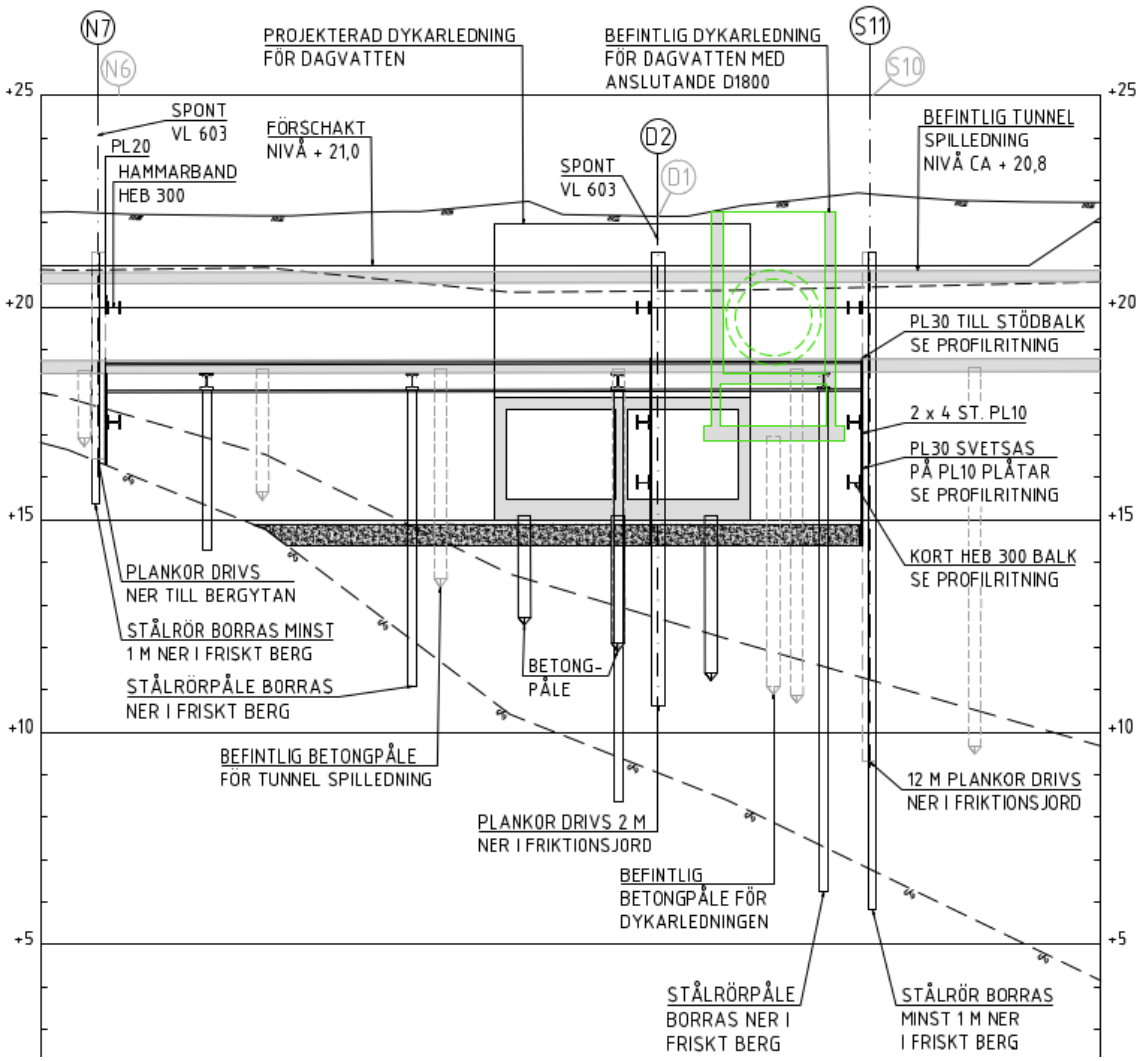
Figur 3.3. Principritning planvy för pumpsump.



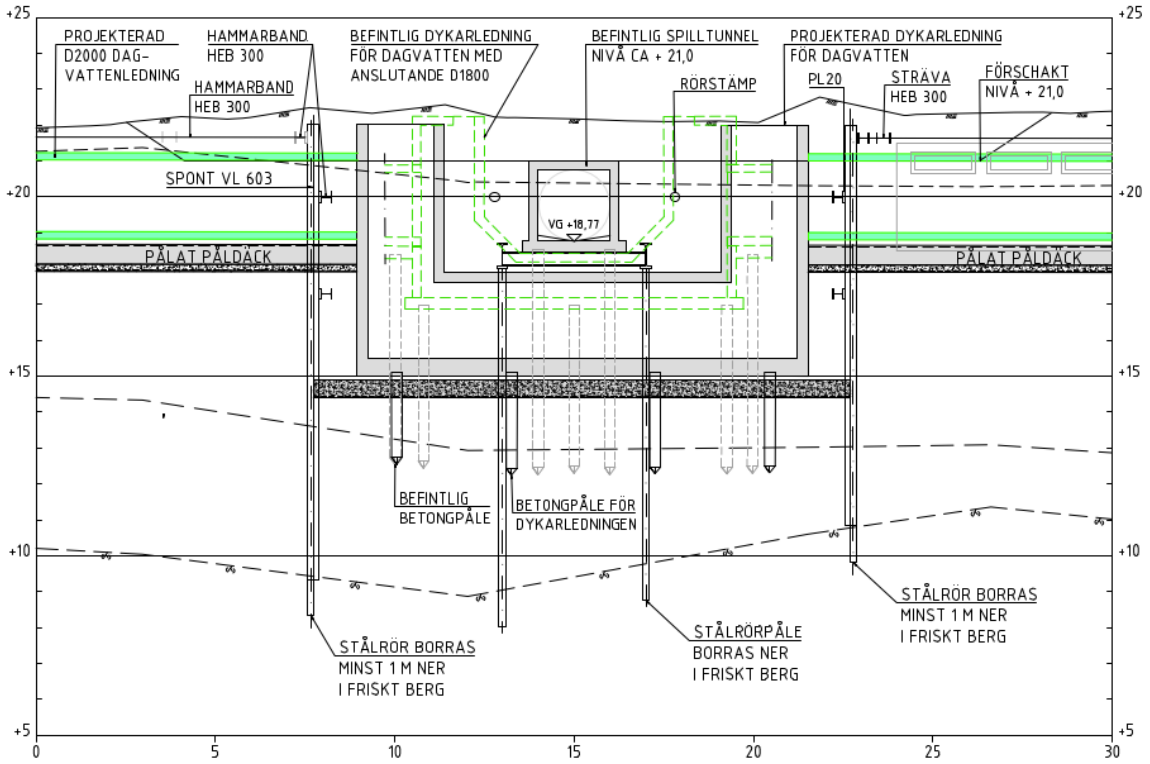
Figur 3.4. Principritning sektionsvy för pumpsump.

3.1.2 Dykarbrunnar

Två parallella dykarledningar med tillhörande dykarbrunnar för dagvattenledningar förläggs i Aspens grönområde, se placering i Figur 3.1. Schaktning sker inom tätspont ner till cirka 9 meter från markytan med en utbredning om ungefär 15x18 meter och ett gemensamt schakt för brunnarna med tillhörande dykarledningar (Ramboll, 2025a). Figur 3.5 och Figur 3.6 visar sektionsritningar för schaktet avseende dykarbrunnarna.



Figur 3.5. Tvärsektionsritning avseende schakt för dykarbrunnarna.

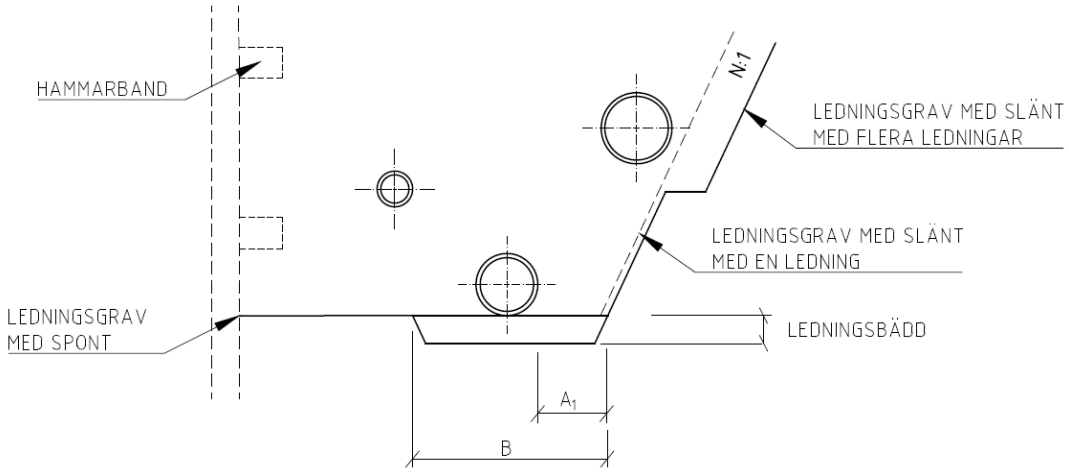


Figur 3.6. Längdsektionsritning avseende schakt för dykarbrunnarna.

Grundvattenbortledning avseende anläggning av dykarbrunnar bedöms pågå under 6 månader (Ramboll, 2025a).

3.1.3 Jordschakt

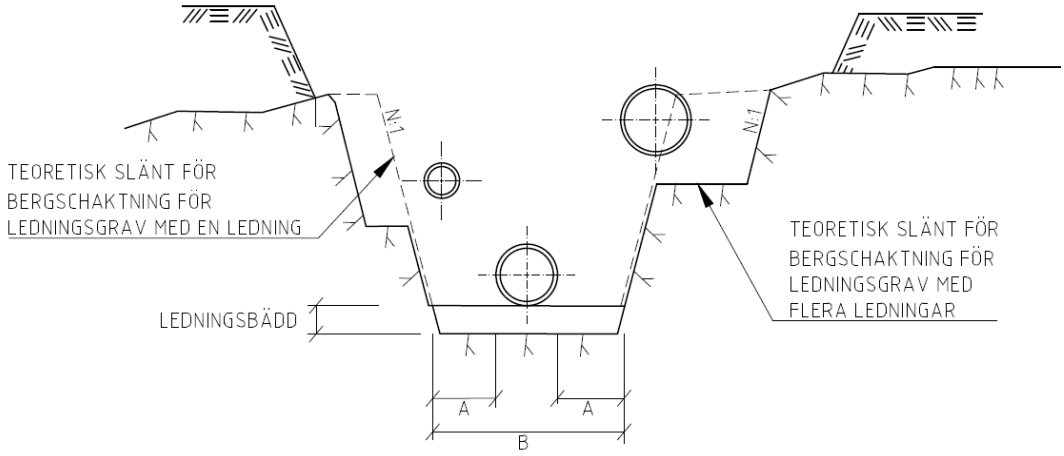
De nya vatten-, spillvatten- och dagvattenledningarna förläggs till största del i jordschakt, där det i stor utsträckning krävs grundförstärkning och spont för ledningarna. Grundförstärkning utförs i syfte att säkerställa att den färdiga anläggningen blir stabil över tid. De förstärkningsmetoder som är aktuella för ledningsförläggningen är KC-pelare och påldäck. Spont används för de sträckor där markens instabilitet inte tillåter schakt med slänter. En typritning för schakt i jord visas i Figur 3.7. Vissa sträckor kan dock utföras utan spont, se Tabell 3.2.



Figur 3.7. Typsektion av rörgravssektion i jord, där schakt med spont visas till vänster och schakt med slänt visas till höger.

3.1.4 Bergschakt

Bergschakt kommer vara aktuellt längs en del av Apelvägen, men kan även komma att bli aktuellt längs andra sträckor. En typsektion av schakt i berg visas i Figur 3.8.



Figur 3.8. Typsektion av rörgravssektion i berg.

3.1.5 Länshållning

Varje etapp för schaktarbetena avseende VA-anläggningar inom Storängens industriområde har ett behov av länshållningspumpar för att kunna pumpa bort inläckande grundvatten och nederbörd från schakten (Ramboll, 2025b). En beräkning av vattenvolymer avseende inläckage från undre och övre magasin har utförts. För ledningsschakter innebär det ett inläckage på 35-150 liter/min för undre magasin och 2-5 liter/min för övre magasin, där båda beräkningarna är baserade på en sträcka om 100 meter (Ramboll, 2025a).

För de djupare schakterna som avser schakt för anläggning av pumpstation och dykarbrunnar, beräknas inläckaget av grundvatten från undre magasin bli 10-60 liter/min. Dessa schakt utförs inom tätspont och volymen av inläckande grundvatten korrelerar med vilken sponttäthet som kan uppnås (Ramboll, 2025a).

Länsvattnet planeras i de fall det är förorenat ledas från schakten till en tät uppsamlingsyta om cirka 4 500 m^2. Uppsamlingsytans lokalisering är inom den västra delen av Etapp 4. Vattnet som leds till uppsamlingsytan ska renas i en reningsanläggning och vidare släppas till Trehörningen. Vattnet kan komma att behöva passera genom reningsanläggningen mer än en gång (Ramboll, 2025b).

Länshållning för övriga schaktarbeten i Aspens grönområde samt naturområdet väster om Trehörningen kommer att hanteras likvärdigt. En tät uppsamlingsyta tillhandahålls samt att länsvattnet renas i de fall behov föreligger innan detta kan släppas till befintligt ledningsnät för dagvatten eller till Trehörningen. Provtagning av vattnet sker enligt kontrollprogram som upprättas inför påbörjandet av anläggningsarbetet. Den fullständiga utredningen angående länsvatten är bilagd i Bilaga C2 (Ramboll 2025b).

3.2 Pumpstation

En ny avloppspumpstation (AP Hörningsnäs) för att hantera dagvatten planeras inom Storängen, vilken dimensioneras för att klara upp till ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25. Detta är inom ramen för SVOA:s ansvar som VA-huvudman. AP Hörningsnäs ska lyfta dagvattnet från ett slutet ledningssystem väster om Lännavägen till den nya

utloppskanalen. Den nya pumpstationen ersätter befintlig pumpstation AP Invallningen. En fullständig redogörelse för pumpstationen finns i Bilaga C3.

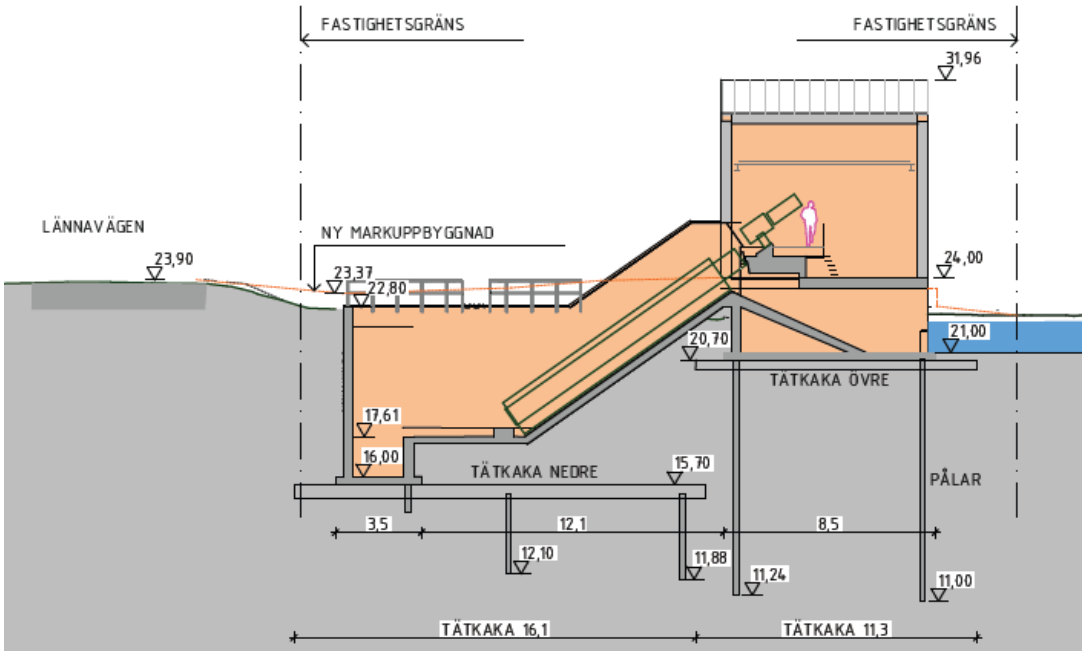
3.2.1 Kapacitet och förutsättningar

Den nya pumpstationen är dimensionerad för att klara flöden på upp till 6 m^3/s och pumpar vatten från Fullerstaåns tillrinningsområde i vilket Storängen och Huddinge centrum ingår. Vattnet pumpas slutligen till sjön Trehörningen via en utloppskanal. Ett delflöde om 225 l/s pumpas även via en dagvattenreningsanläggning. Det renade dagvattnet rinner sedan vidare till Trehörningen via självfall genom utloppskanalen. Detta beräknas motsvara 90 procent av det totala årsflödet. Vid flöden överstigande 225 liter/s leds dagvattnet enbart via utloppskanalen för att inte påverka dagvattenrenings-anläggningens funktion.

Behovet av en kapacitetsökning genom en ny pumpstation finns, dels eftersom VA-anläggningarna i området i nuläget är underdimensionerade, dels eftersom ny bebyggelse ställer högre krav på VA-huvudmannen. Vidare har stora delar av den befintliga pumpstationen uppnått sin tekniska livslängd (Evt Umeå AB, 2024a).

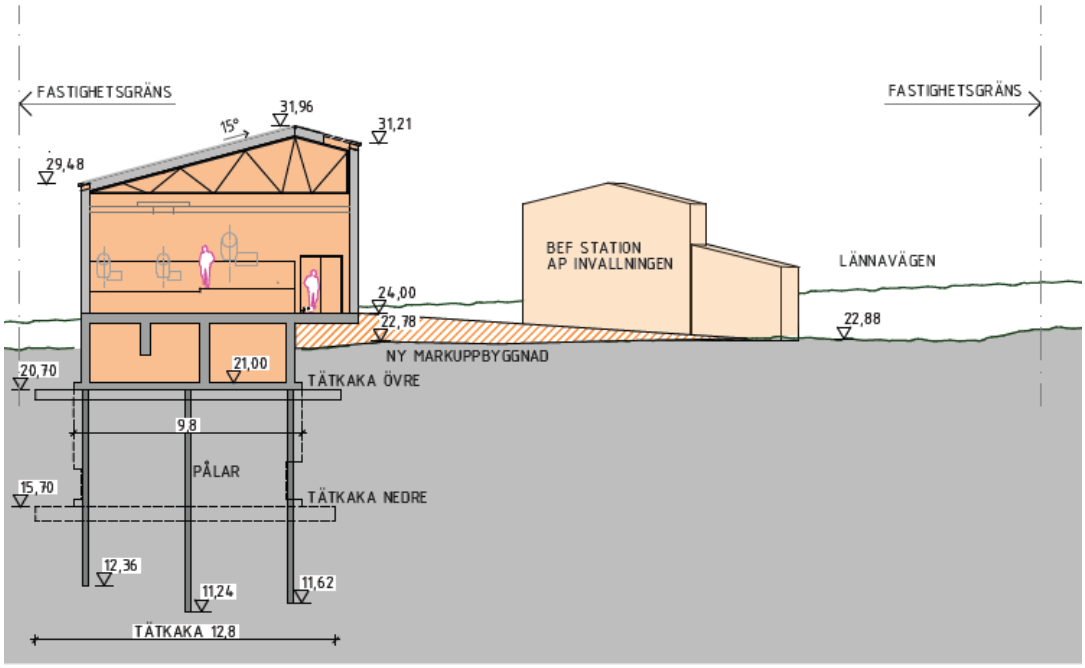
3.2.2 Utformning och utförande

Pumpstationen kommer innefatta tre pumpar, en större och två mindre av typen snäckpump. Pumpstationen utformas med en platsbyggd konstruktion, där en del utgör markförlagd del och en del utgör överbyggnad, se Figur 3.9. Den markförlagda delen innefattar in- och utloppskanaler, snäckpumpar samt sandfång/stenficka. Överbyggnaden inrymmer motorer och växellådor för pumparna samt VVS-installationer och en traverskran. Ett elrum placeras separat från annan utrustning.



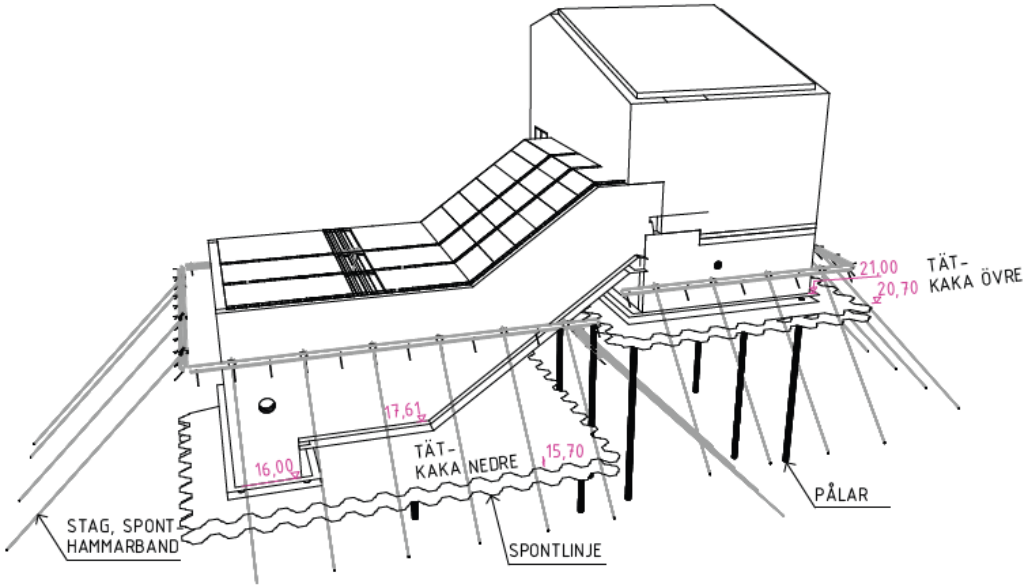
Figur 3.9. Sektionsritning pumpstation sett från sydlig riktning.

Inloppsledningen leds in vid en höjd på +18,81 och den lägsta nivån vid intaget är satt till +16,20. Vattnet lyfts till +23,5 m och går ut i kanalen på nivån +21 m i utloppets underkant. Grunden för pumpstationen kräver en pålad konstruktion, se Figur 3.10 och Figur 3.11 (Evt Umeå AB, 2024a).



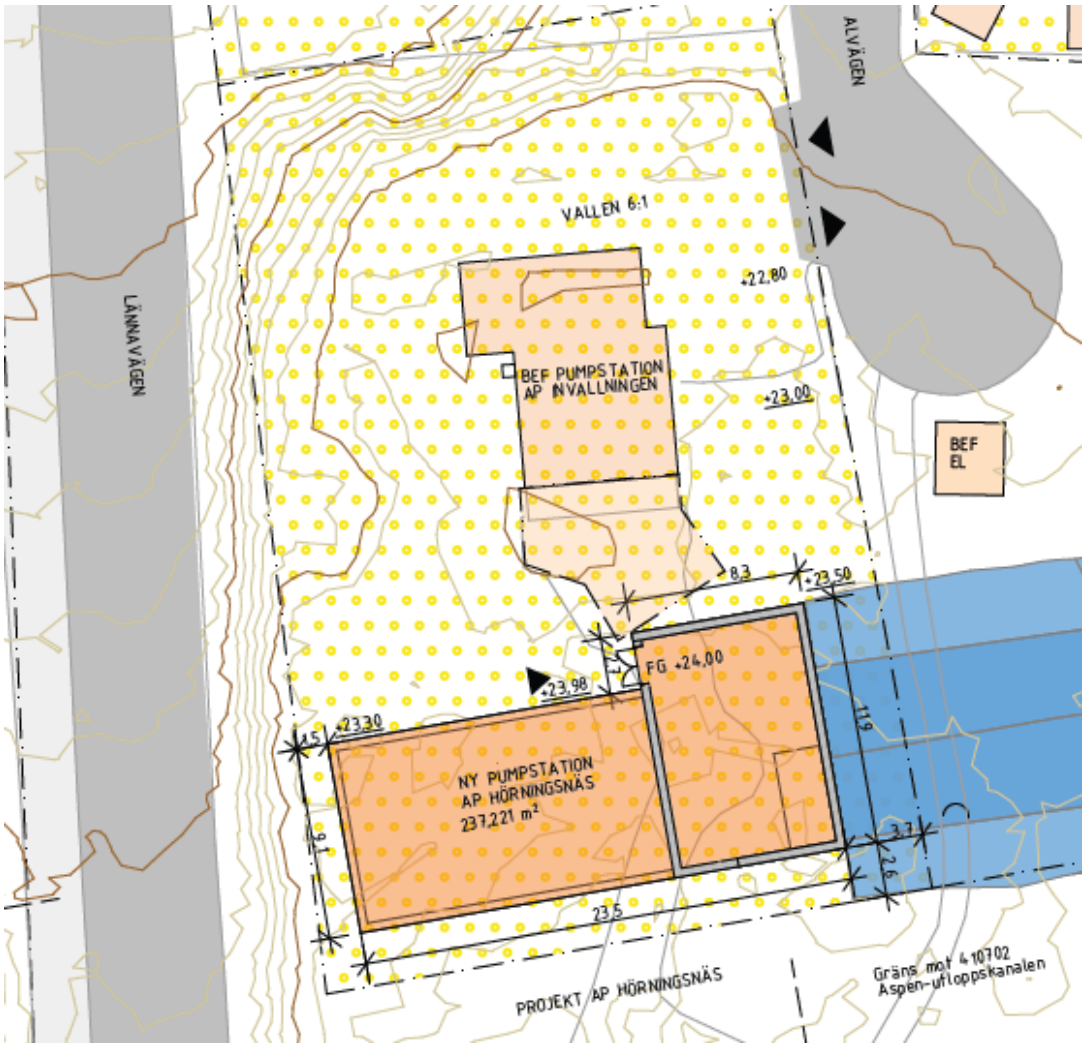
Figur 3.10. Sektionsritning pumpstation sett från östlig riktning.

Vid anläggandet av pumpstationen blir schakt ner till 8 meter under marknivå aktuellt, vilket innebär en tillfällig grundvattensänkning på cirka 5 meter. Det maximala schaktdjupet når en nivå om +15 meter (Ramboll, 2025a). Schaktets utbredning bedöms bli cirka 13x28 meter inom fastigheten Vallen 6. En arbetsyta och uppställningsplats för kranbil kommer också finnas i anslutning till den planerade pumpstationen (Evt Umeå AB, 2024a). Schakt för anläggande av pumpstation kommer genomföras inom tätspont.



Figur 3.11. 3D-vy avseende pumpstationens grundläggning.

Pumpstationens placering inom verksamhetsområdet framgår av Figur 1.1 och en situationsplan för utbredningen på fastigheten redovisas i Figur 3.12.

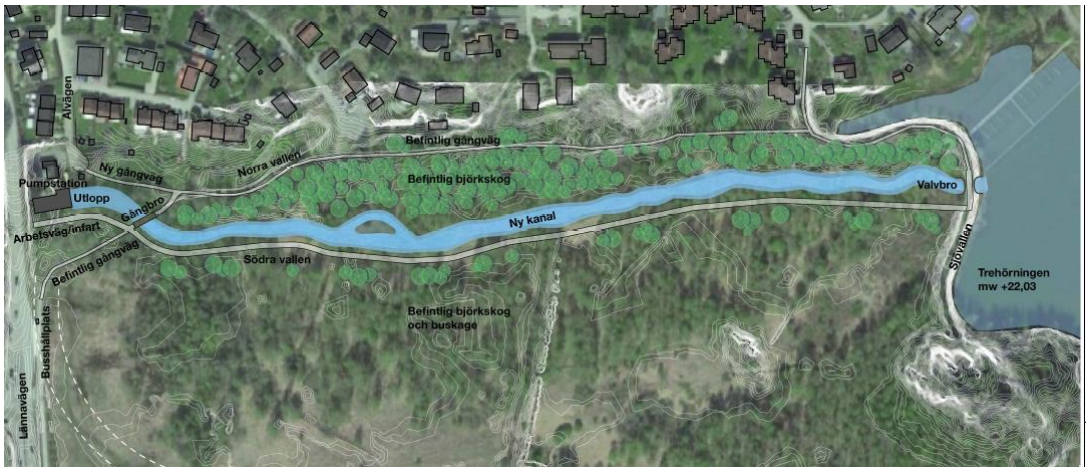


Figur 3.12. Situationsplan pumpstation AP Hörningsnäs. (Evt Umeå AB, 2024a)

Den tillfälliga bortledningen av grundvatten blir aktuell under delar av anläggningstiden, cirka 12 månader och omfattar både det övre och undre grundvattenmagasinet. Den totala anläggningstiden bedöms uppgå till cirka 24 månader. (Ramboll, 2025a)

3.3 Utloppskanal

Den planerade utloppskanalen, se Figur 3.13, kommer att ersätta den befintliga självfallsledningen från AP Invallningen. När den nya pumpstationen AP Hörningsnäs och utloppskanalen tas i drift, kommer den befintliga ledningen att tas ur bruk och avvecklas. Den fullständiga utredningen av utloppskanalen finns att läsa i Bilaga C4 och nedan följer en sammanfattning.

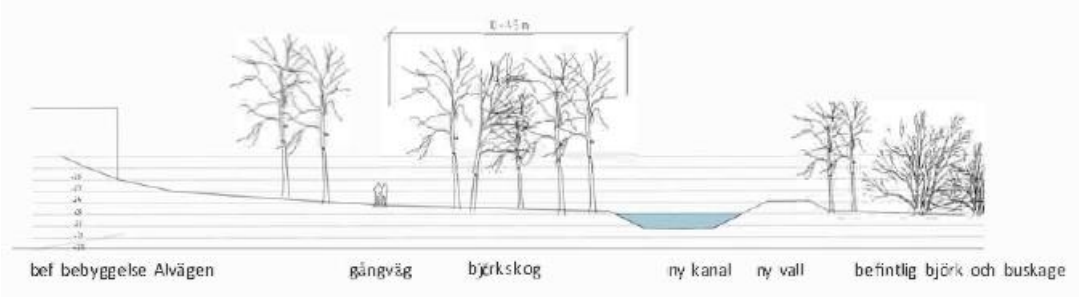


Figur 3.13. Illustration över planerad utloppskanal (Evt Umeå AB, 2024b).

Syftet med utloppskanalen liksom pumpstationen är att avleda dagvatten till sjön Trehörningen. Vidare förhindras höga vattennivåer och översvämningar i området väster om Lännavägen vid regn understigande ett 30-årsregn. Kanalen kommer tillsammans med den planerade dagvattenreningsanläggningen leda dagvattnet från pumpstationen till sjön Trehörningen. (Evt Umeå AB, 2024b)

3.3.1 Utformning, kapacitet och förutsättningar

Den nya utloppskanalen blir cirka 570 meter lång och kommer till största delen att följa det befintliga långsträckta diket i naturområdets norra del. Den planeras utformas i en svagt slingrande form för att kunna upplevas så naturlig som möjligt. Tröskelnivå vid inlopp respektive mynning är +21,0 och +20,6 och lutningen är 0,07 procent. Vallen söder om utloppskanalen ska förhindra okontrollerad överströmning av vatten till den södra delen av naturområdet, där marken planeras nyttjas för dagvattenrening. Vallen kommer även nyttjas för att anlägga en arbetsväg, se principskiss i Figur 3.14. Norr om kanalen och norr om en befintlig gångväg finns en vall som skyddar bebyggelsen. Vallen kommer att förlängas så att den ansluter till den nya pumpstationen och höjas till +23 för att säkerställa fortsatt skydd. Vidare planeras en passage byggas över kanalen i form av en valvbro vid Trehörningens mynning samt en gångbro nära pumpstationen.



Figur 3.14. Principskiss sektion för utloppskanal och intilliggande gångväg (Evt Umeå AB, 2024b).

Kanalen förväntas vara ständigt vattenfylld och kommer att följa vattennivån i Trehörningen. Mynningen från utloppskanalen placeras söder om den befintliga skärmbassängen som är lokaliserad i Trehörningens nordvästra del. Omledningen av utloppet minskar den hydrauliska belastningen på skärmbassängen jämfört med den nuvarande situationen.

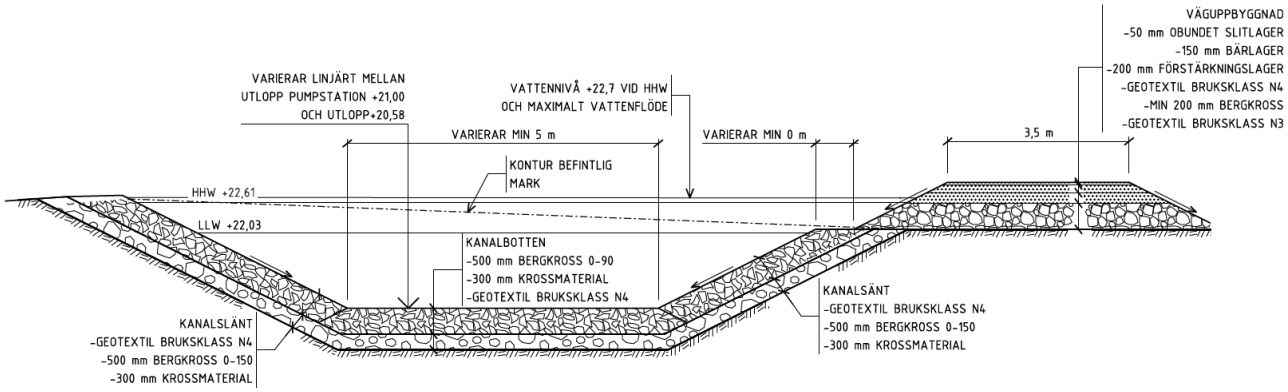
Kanalen kommer att behöva schaktas fram i en lera med låg hållfasthet. Vid anläggande av kanal och vall för arbetsväg ändras belastningen på leran och lerans mäktighet gör att

sättningar kan förväntas. Därav finns ett behov att säkerställa kanalens och arbetsvägens funktion och för att erhålla tillräcklig stabilitet krävs jordförstärkningsåtgärder. (Evt Umeå AB, 2024b)

Högre strömningshastigheter medför risk för erosion och därav har kanalens geometri valts så att strömningshastigheten inte ska överstiga ca. 0,5 m/s vid dimensionerande flöde. Enligt SVOAs utredningsdirektiv dimensioneras utloppskanalen för en maxkapacitet på 6,0 m³/s.

3.3.1.1 Anläggning och schaktning

Utloppskanalens botten och slänter täcks med geotextil och ett lager krossmaterial, som i sin tur täcks med ett erosionsskydd. Eventuella lager med friktionsmaterial som schaktas igenom sker anläggning med tät gummiduk eller motsvarande för att förhindra att vatten infiltrerar eller dränerar ut i grundvattenmagasinet. Detta för att i sin tur förhindra att föroreningar i mark och grundvatten sprids. Se principritning för utloppskanalen samt vall för anläggande av arbetsväg i Figur 3.15 (Evt Umeå AB, 2024b).

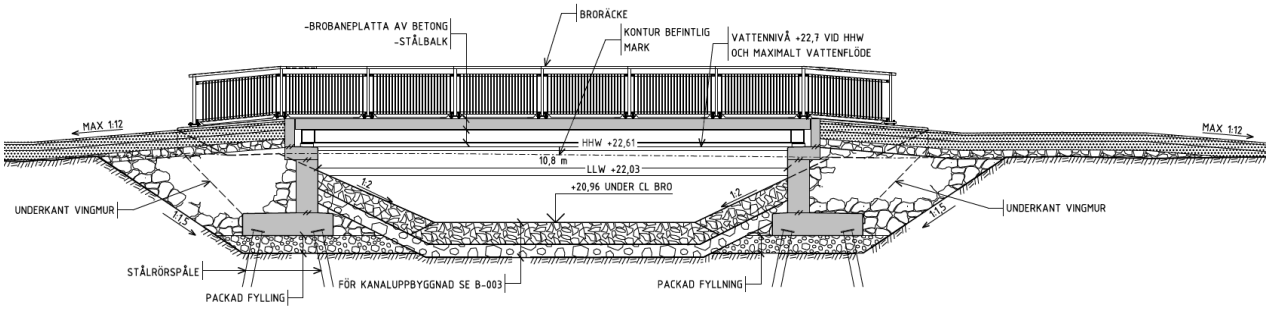


Figur 3.15. Principritning sektion för utloppskanalen, där vall med arbetsväg syns längst till höger (Evt Umeå AB, 2024b).

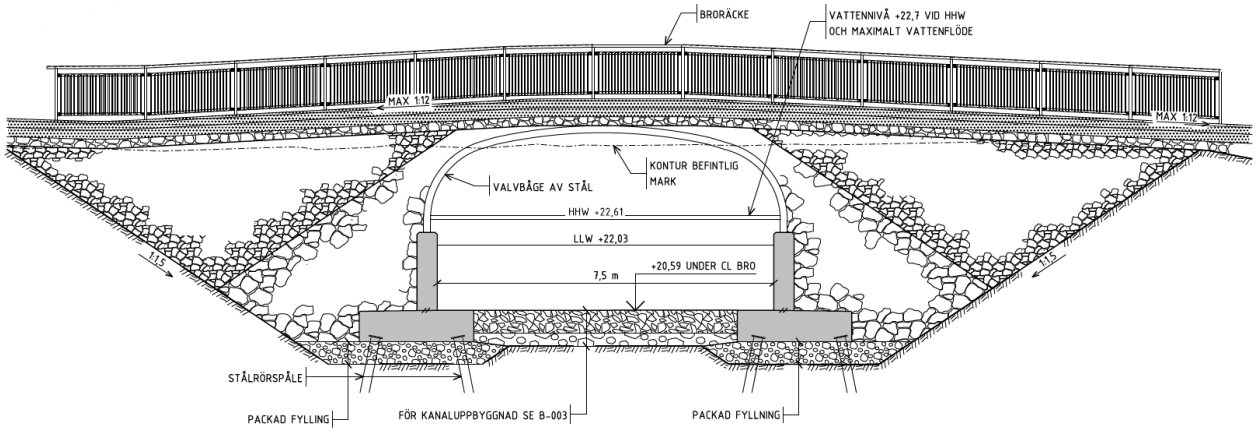
Schaktbottennivån för kanalen kommer variera mellan cirka +19,7 meter med en början vid pumpstationen och vid mynningen till Trehörningen cirka +19,3 meter. Kanalen kommer att grävas ut till ett djup av cirka 2,3 meter vid utloppet i sjön och cirka 2,7 meter vid pumpstationen under befintlig marknivå. Bottenbredden varierar mellan 8,5 meter vid pumpstationens utlopp till 5 meter. Dagmatten kommer variera mellan 8-25 meter och vattendjupet varierar mellan 1-2 meter (Ramboll, 2025a). Schaktarbetena bedöms inte föranleda någon bortledning av grundvatten som påverkar enskilda eller allmänna intressen.

Söder om kanalen byggs en arbetsväg/vall, preliminärt bestående av geotextil N3, 200 mm krossmaterial, geotextil N4, 200 mm förstärkningslager, 150 mm bärlager och 50 mm obundet slitlager. Vallen anläggs till att vara 3,5 meter bred. Arbetsvägen/vallen kommer att byggas från Lännavägen ut till sjön innan kanalen schaktas i motsatt riktning. Den befintliga bräddavloppsledningen från AP Apelvägen, läggs om och ansluts till den nya utloppskanalen.

Den gångbro som anläggs närmast pumpstationen anläggs med platsgjutna landfästen grundlagda på stålrörspålar. Valvbron vid Trehörningens mynning grundläggs med betongbalkar på stålrörspålar. Slänter och botten för båda brokonstruktionerna utförs med erosionsskydd. Principsektioner för broarna visas i Figur 3.16 respektive Figur 3.17. (Evt Umeå AB, 2024b)



Figur 3.16. Principsektion avseende gångbro vid pumpstationen AP Hörningsnäs (Evt Umeå AB, 2024b).



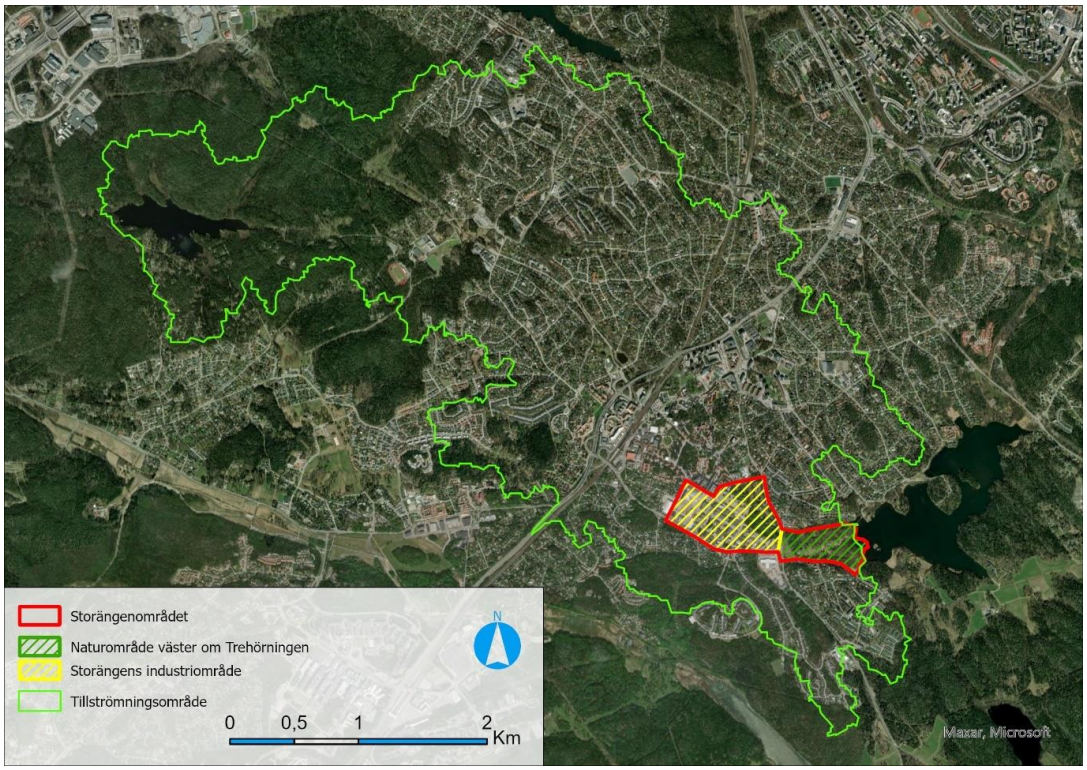
Figur 3.17. Principsektion avseende valvbro vid utloppskanalens mynning (Evt Umeå AB, 2024b).

3.4 Dagvattenreningsanläggning

Utifrån Huddinge kommuns målsättning om fosforreduktion till sjön Trehörningen har åtgärder med uppskattad möjlig fosforreduktion tagits fram och listats för avrinningsområdet. I åtgärdsplanen för sjön Trehörningen år 2015-2021 bedömdes en reduktion på upp till 200 kg fosfor per år vara ett möjligt riktvärde att uppnå utifrån vald lokalisering för dagvattenreningens åtgärdsplats.

Dagvattenreningsåtgärden placeras inom naturområdet väster om Trehörningen, där Fullerstaån mynnar. För ett exempel på utbredning och ungefärlig placering av reningsanläggningen, se Figur 3.19. Utloppet från reningsanläggningen avses ledas mot planerad utloppskanal från pumpstationen AP.

Dagvattenreningsanläggningens tillrinningsområde utgörs av Fullerstaåns tekniska avrinningsområde som är 960 ha stort, se Figur 3.18. Området utgörs av både bebyggda områden och naturmarksområden (Sweco, 2024a).



Figur 3.18. Tillrinningsområde för Storängsområdets avvattningssystem mot sjön Trehörningen (Ramboll, 2025a).

3.4.1 Funktionsbeskrivning

Riktvärdet för reningsanläggningen är att omhänderta 90 procent av årsnederbörden (600 mm/år) inom området för Fullerstaåns tekniska avrinningsområde. Då dagvatten i regel innehåller högre föroreningshalter initialt i nederbördsförloppet så kommer merparten av dessa ”smutspulser” att renas i anläggningen medan toppflödena som inte har lika mycket innehåll av föroreningar bräddas förbi.

Enligt kapacitetsutredningen av flödesdata för AP Invallningen motsvarar 90 procent av årsflödet cirka 225 l/s, vilket är dimensionerande för den planerade pumpstationen AP Hörningsnäs för att mata en dagvattenreningsanläggning med dagvatten. Vid flöden högre än 225 liter/s kan dagvattnet bräddas förbi reningsanläggningen till utloppskanalen. Detta för att undvika att höga flöden spolar ut sedimenterade föroreningar i dagvattenreningsanläggningen till Trehörningen. Beroende på nederbörden inom hela avrinningsområdet kan vattenflödet också under långa perioder vara betydligt mindre. Reningsanläggningen utformas endast med fokus på reningseffekt och inte några övriga flödesfördröjande funktioner.

Primärt avses vattnet renas med avseende på fosfor med ett riktvärde på upp till 200 kg/år. Rening kan ske genom exempelvis sedimentation av partiklar som fosforn binder till samt genom bioupptag av löst fosfor.

3.4.2 Anläggningsarbeten

Marken har låg hållfasthet och därför behöver schaktarbeten utföras med begränsade schaktdjup och släntlutning flackare än 1:3. Schakt i området kommer med anledning av historiken med upplagda muddermassor ske med försiktighet och viss masshantering förväntas uppkomma (Sweco, 2024a). Masshantering beskrivs närmre under avsnitt 4.

Markens låga bärighet innebär att markstabilisering och/eller förbelastning med fyllningsmassor är nödvändigt om anläggande av vallar blir aktuellt. Förbelastningsmassor schaktas sedan bort när sättningarna klingat ut. Vallar kan exempelvis anläggas med tätning av morän eller tätmembran och behöver stödfyllningar av krossmaterial för stabilitet. Tätdike för att erhålla en god kontakt mellan vallens tätande del och undergrunden samt för att minimera läckage kan även komma att utföras. Filtervallar kan komma att anläggas med exempelvis krossmaterial och geotextil. Förstärkningsåtgärder som kan komma att bli aktuella för anläggandet av reningsanläggningen är KC-pelare, pålning och geonät. Spont kan även komma att användas under anläggningsskedet (Sweco, 2024a). Reningsanläggningen kan komma att tätas med tätduk.

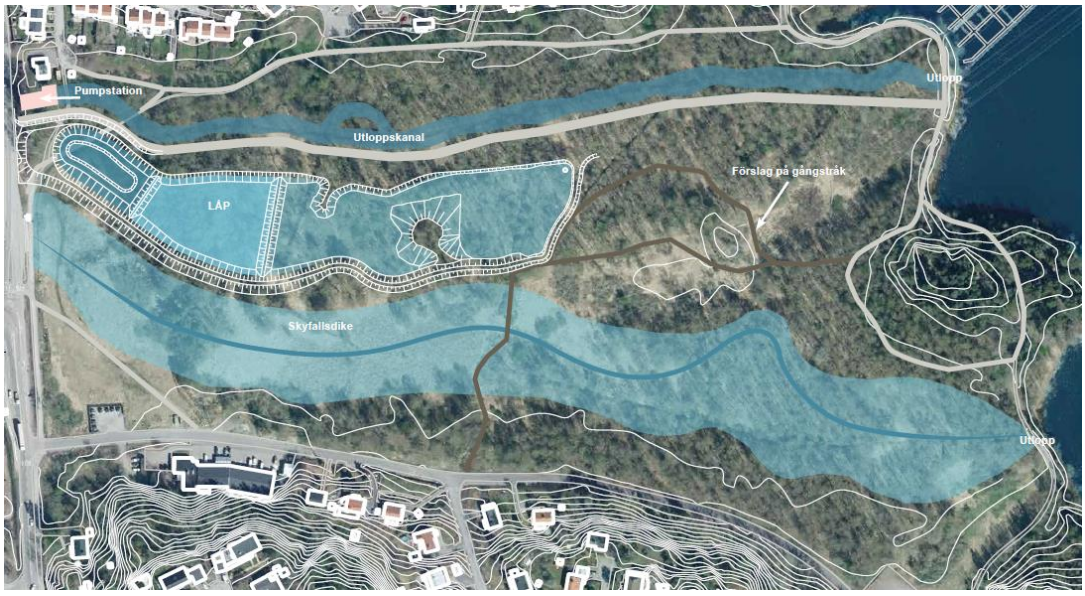
3.5 Skyfallshantering

För att säkerställa framkomlighet vid Storängens kvarter vid ett skyfallsscenario överstigande ett 30-årsregn har kommunen tagit fram ett förslag till en lösning för skyfallshantering. Skyfallsvatten som uppstår inom Storängens industriområde föreslås ledas via Aspens grönområde, vidare genom ett kopplingsdike och slutligen över Lännavägen till ett skyfallsdike. Grönområdets södra stråk utgör i dagsläget en naturlig lågpunkt, vilket gör att vatten ansamlas vid skyfallssituationer. En närmre beskrivning av skyfallslösningarna finns i Bilaga C5. För att hantera framtida dagvattenmängder planeras även nya VA-ledningar anläggas i grönområdet, se avsnitt 3.1.

Marknivån på en del av Lännavägen norr om korsningen med Storängsleden måste med denna lösning sänkas, vilket beräknas göras med som mest 80 centimeter. Sänkningen görs längs befintlig lågpunkt, vilken nu får en längre sträckning (Ramboll, 2022). Ingen grundvattenbortledning från undre magasin bedöms ske (Ramboll, 2025a).

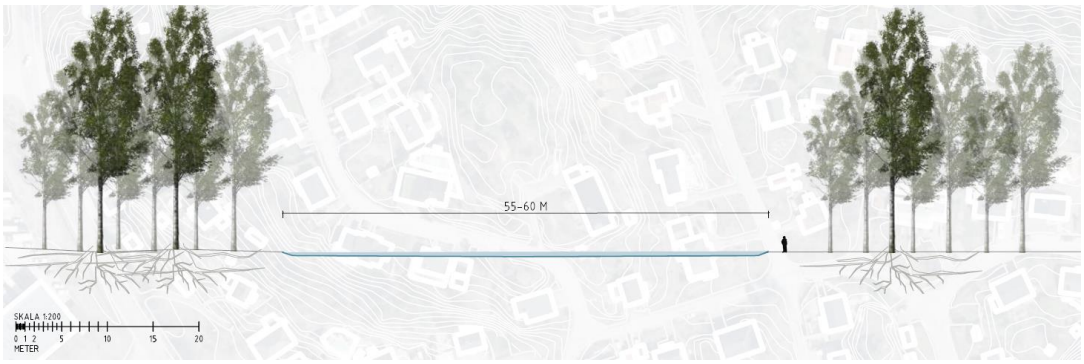
3.5.1 Skyfallsdike

Skyfallsvattnet kommer efter sänkningen av Lännavägen rinna över vägen där det når ett cirka 650 meter långt försänkt markområde som här benämns skyfallsdike, se Figur 3.20. Detta skyfallsdike börjar norr om korsningen Lännavägen/Storängsleden och leder därifrån österut parallellt med Glimmervägen, genom naturområdet och mynnar slutligen ut i Trehörningen, se Figur 3.19.



Figur 3.19. Illustrationsbild av skyfallsdike tillsammans med dagvattenreningsanläggning och utloppskanal (Ekologigruppen, 2024).

Dikets bredd är cirka 50-60 meter, se Figur 3.20. Vattnet från skyfallsdiket kommer att ledas vidare till Trehörningen genom en passage som anläggs i den befintliga vallen mot sjön. Passagens öppning kommer ha en bredd om cirka 6-7 meter. Utloppet förses med åtgärd för att minimera risk för erosion. För att behålla möjligheten för gående att passera på den gångväg som idag finns längs vallen, planeras en bro över utloppet. Vid anläggandet av den aktuella bron så kommer det krävas pålning för grundläggning samt spontning för att möjliggöra arbete i torrhet.

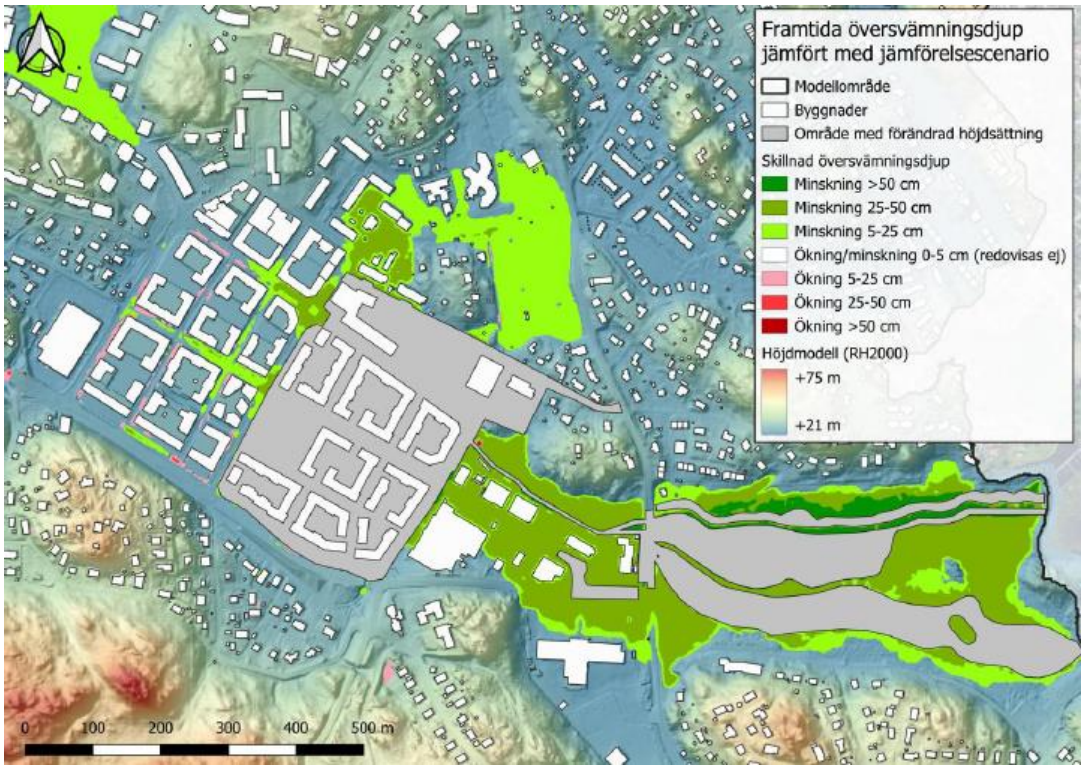


Figur 3.20. Sektion av skyfallsdike (Ekologigruppen, 2024).

Skyfallsdikets bottennivå beräknas bli mer eller mindre plan längs den ca 650 meter långa sträckan; +22,2 i de västra delarna och +22,0 längre österut. Denna utformning beror på att det maximala schaktdjupet i området och därmed bottennivåerna begränsas av markens låga bärighet. Geotekniska undersökningar pekar på ett maximalt schaktdjup om en meter, utan risk för bottenupptryckning. För att möjliggöra för de schakt- och skulpteringsarbeten som planeras längs diket, på ett för den omgivande marken så skonsamt sätt som möjligt, behöver stockmattor eller liknande användas för att arbetsfordon ska kunna köra i området. De geotekniska förutsättningarna gör också att diket behöver anläggas utan branta slänter och känsliga partier behöver förses med enklare erosionsskydd.

Vattennivån i diket beräknas vara 0,25-1 meter vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Markytans råhet, dvs den tröghet som marken utövar på vattnet, påverkar flödeshastigheter och översvämningsutbredningen. Generellt gäller att hårdgjorda, släta ytor ger ett lågt flödesmotstånd och skrovligare ytor så som naturmark leder till ett större flödesmotstånd. I skyfallsmodellen har ett skyfallsdike inom naturområdet väster om Trehörningen inkluderats som skyfallsåtgärd, vilket har en yta med viss vegetation. Bortledning av skyfallsvatten sker vid regn med en intensitet i intervallet 30- till 100-årsregn. Vid lägre intensitet än 30-årsregn hanteras dagvatten genom pumpstationen AP Hörningsnäs och vidare till utloppskanalen.

Utformningen av skyfallsdiket baseras på skyfallssimuleringar för hela Storängen. Simuleringsverktyget som använts är MIKE FLOOD. Resultatet för skyfallssimuleringarna visas i Figur 3.21, där vattennivån vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 använts som indata (Ramboll/Sweco, 2025).



Figur 3.21. Beräknad maximal vattennivå och maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (Ramboll/Sweco, 2025).

4 Masshantering

Vid utförandet av de olika anläggningarna kommer schaktning att utföras och förorenade massor och andra massor kommer behöva hanteras. Massorna kommer provtas i erforderlig omfattning för bestämning om vidare hantering. Lakvatten från upplagda massor ska samlas upp för provtagning och bestämning av föroreningsgrad och vidare hantering. Detta görs inom ramen för kontrollprogram samt när så krävs, i samråd med tillsynsmyndigheten. De överskottsmassor (schaktmassor, jord) som uppstår som inte kan återanvändas inom arbetsområdet eller på annan plats omhändertas externt.

I Tabell 4.1 beskrivs en översiktlig preliminär plan för masshantering. Utöver föroreningsgraden och massornas beskaffenhet avgör möjligheterna till att säkerställa upplagsplatser om massorna kan återanvändas eller om de ska transporteras bort.

Tabell 4.1. Preliminär uppskattning av uppkomna schaktmassor, andel förorenade massor samt hantering av massor.

Anläggning	Schakt-volym [m³]	Förorenade massor [m³]	Hantering
Skyfallsdike	13 000	13 000	Hög andel torv, vilket inte kan återanvändas. Massor behöver avvattnas på plats innan borttransport.
Pumpstationen	3 000	-	Provtagning av massor utförs efter avvattning för bestämning om borttransport eller återanvändning.

Anläggning	Schakt-volym [m³]	Förorenade massor [m³]	Hantering
Utloppskanal	18 900	12 400 KM-MKM 3 100 MKM-FA 3 400 >FA	Provtagning av massor utförs efter avvattning för bestämning om borttransport eller återanvändning.
Dagvattenrenings-anläggning	2 800	1 850 KM-MKM 450 MKM-FA 500 >FA	Provtagning av massor utförs efter avvattning för bestämning om borttransport eller återanvändning.
Etapp 2	29 000	29 000	Provtagning av massor utförs för bestämning om borttransport eller återanvändning.
Etapp 4	28 000	28 000	Provtagning av massor utförs för bestämning om borttransport eller återanvändning.
Hängbjörken	5 500	5 500	Provtagning av massor utförs för bestämning om borttransport eller återanvändning.
Etapp 3 och Aspens grönområde	4 000	4 000	Provtagning av massor utförs för bestämning om borttransport eller återanvändning.

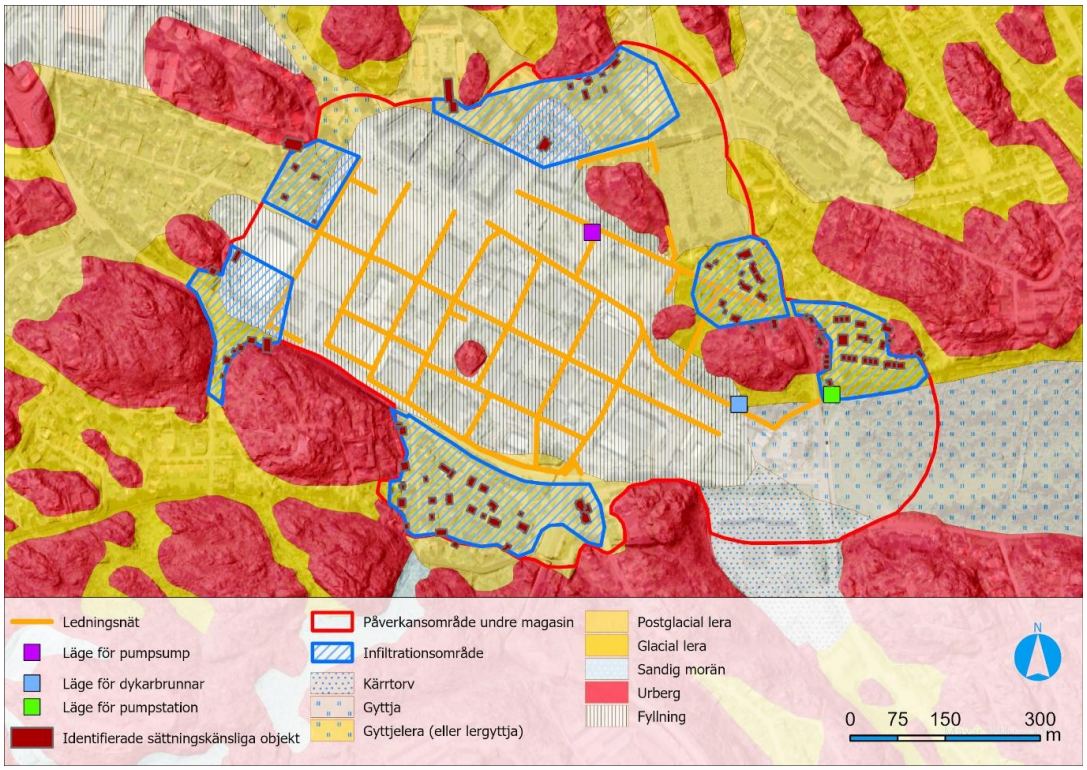
Massor med föroreningar i halter som kan riskera att påverka människor eller mark eller naturen negativt ska hanteras och förvaras så att risk för spridning eller exponering förebyggs och förhindras.

5 Skydds- och skadeförebyggande åtgärder

I detta avsnitt presenteras de skyddsåtgärder kopplade till riskobjekt samt skyddsåtgärder som planeras för både anläggningsskedet och vidare driftskede för de anläggningar där detta är aktuellt.

5.1 Skyddsinfiltration

För att minimera risk för skada till följd av grundvattenbortledning i schakter kan skyddsinfiltration utföras vid behov vid sättningskänsliga objekt. Potentiella infiltrationsområden har översiktligt identifierats, se Figur 5.1. Skyddsinfiltration är en lösning som utförs med hjälp av en infiltrationsanläggning där vatten (vanligtvis kommunalt vatten) leds via grundvattenrör ner till undre grundvattenmagasin. Dessa anläggningar placeras i närheten av sättningskänsliga objekt med syfte ett upprätthålla grundvattennivån i området. Åtgärden är aktuell i delområden där sättningsrisk föreligger. Förutsättningar i form av markåtkomst, infiltrationsförutsättningar och tillgång till vatten styr vilka områden metoden kan nyttjas inom. (Ramboll, 2025a)



Figur 5.1. Bild som illustrerar områden där skyddsinfiltration kan vara aktuella, samt identifierade sättningskänsliga objekt. (Ramboll, 2025a)

Övervakning av omgivningspåverkan från grundvattenavsänkning hanteras inom ramen för kontrollprogram.

5.2 Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder under anläggningsskede

5.2.1 Anläggning inom naturområdet väster om Trehörningen

Utloppet av skyfallsdike och utloppskanal förses med erosionsskydd för att minimera risken för erosion i dessa punkter. Exempel på erosionsskydd är att anlägga en botten med grus och sten i lager med ökande kornstorlek. Detta minskar risken för att materialet transporteras bort.

Även grumlingsbegränsande åtgärder planeras för att minska risken för att sprida föroreningar i Trehörningen. Exempel på grumlingsbegränsande åtgärder är att anlägga geotextil med tätning mot botten, alternativt slagen spont för att avgränsa området för arbete.

5.2.2 Schaktarbeten

Där schakt med slänt inte är möjlig avseende ledningsförläggning utförs schakt med spont. Grundläggningsschakt för pumpstation och dykarbrunnar kommer att utföras inom spont för att säkra schaktstabiliteten. För att minska risken för påverkan på omgivningen utförs schakt för dykarbrunnar och pumpstation inom tätspont. (Ramboll, 2025a)

5.2.3 Länshållning

Två huvudsakliga risker kopplat till spridning av föroreningar har identifierats vid grundvattenbortledning i Storängens industriområde. Riskerna innefattar att föroreningar

i länshållningsvattnet når recipient samt att pumpning av länshållningsvatten medför spridning av föroreningar i det övre grundvattenmagasinet.

För att undvika att föroreningar som sprids med ytligt grundvatten når recipienten Trehörningen ska allt länshållningsvatten från schakten kontrolleras samt vid påvisade föroreningar passera en reningsanläggning. Reningsanläggningen ska dimensioneras efter relevanta flöden samt ha kapacitet att rena PFAS. Kontrollprogram för reningsanläggningen upprättas och ska innehålla övervakning och kontroll av:

- Utgående vatten från reningsanläggningen
- Ingående vatten till reningsanläggningen
- Ingående vatten till uppsamlingsbassäng

Dock kan vatten i undantagsfall och i samråd med tillsynsmyndighet släppas direkt till recipient om provtagning och/eller riskbedömning visat att recipienten inte påverkas. Det ingående vattnet till reningsanläggningen används då för kontroll.

Risken för spridning av föroreningar som föreligger med länshållningsvattnet inom Storängens industriområde minskas genom att kontroller genomförs löpande. Utöver en reningsanläggning för länshållningsvattnet föreslås provtagning av länshållningsvattnet inledningsvis ske med tätare frekvens tills stabilitet av reningen kan påvisas.

För att bevaka hur länshållning påverkar spridning av förorening med grundvatten ska ett kontrollprogram för detta upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten. (Ramboll, 2025b)

6 Kostnadsredovisning för vattenverksamheten

Kostnad för utförandet av planerad vattenverksamhet beräknas till drygt/cirka 950 miljoner kronor. Grundavgiften bör därför bestämmas till 400 000 kronor, enligt förordningen (1998:940) om avgifter för prövning och tillsyn enligt miljöbalken. Tilläggsavgift är inte aktuell.

7 Referenser

AFRY. (2022). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning längs med Centralvägen i Sjödalen, Huddinge kommun, Stockholm.*

COWI. (2022). *PM redogörelse av föroreningssitutionen i området kring Aspen 3 m. fl.*

Ekologigruppen. (2024). Illustrationer över anläggningar inom naturområdet väster om Trehörningen.

Evt Umeå AB. (2024a). *AP Hörningsnäs PM Förstudie.*

Evt Umeå AB. (2024b). *Utloppskanal Invallningen - Förstudie.*

Huddinge kommun. (2021). *Utvecklingsplan för centrala Huddinge: För kommundelarna Sjödalen och Fullersta*. Hämtat från Huddinge: https://www.huddinge.se/globalassets/huddinge.se/stadsplanering-och-trafik/planer-projekt-och-arbeten/pagaende-planer-projekt-och-arbeten/sjodalen- fullersta/utvecklingsplan-centrala-huddinge-sjodalen-fullersta-godkand-2021-12- 13.pdf

Huddinge kommun. (2024b). *Översiktsplanering i Huddinge*. Hämtat från Översiktlig planering: https://www.huddinge.se/oversiktsplan

Ramboll. (2020). *Markmiljö kvarteret Fabriken och Förrådet.*

Ramboll. (2021b). *Fabriken/Förrådet - Förenklad riskbedömning med beräkning av platsspecifika riktvärden.*

Ramboll. (2025a). *PM Hydrogeologi - Hydrogeologisk utredning av planerade arbeten inom Storängens industriområde och Lännavikens grönområde.*

Ramboll. (2025b). *Tekniskt PM – Förorening Storängen, Bedömning av risker vid länshållning.*

Ramboll/Sweco. (2025). *Översvämningsrisker i Storängen.*

SMHI. (03 2025). *Ladda ner meteorologiska observationer*. Hämtat från https://www.smhi.se/data/hitta-data-for-en-plats/ladda-ner-vaderobservationer/precipitationHourlySum/97100

Structor. (2020b). *Miljöteknisk undersökning - Hängbjörken, Huddinge kommun.*

Sweco. (2021). *PM Miljöteknisk markundersökning-Trehörningen utredning byggbarhet-Dagvatten.*

Sweco. (2024a). *Dagvattenreningsåtgärd Fullerstaån - PM.*

Tyréns. (2023). *Objektspecifik teknisk beskrivning ny spillvattenpumpstation, Hängbjörken.*

WSP. (2023). *PM Markmiljö - Miljöteknisk utredning Storängen, etapp 4.*