



Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för handel, kontor och verksamheter
vid Backavägen (inom fastigheten Backa 866:731
med fler) inom stadsdelarna Backa och
Tingstadsvassen (DP4)**

2025-03-17

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för handel, kontor och verksamheter vid Backavägen (inom fastigheten Backa 866:731 med fler) inom stadsdelarna Backa och Tingstadsvassen (DP4)

Datum: 2025-03-17

Projektledare SBF: Christian Bruce, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Zin Ibrahim, Kretslopp och vatten

Uppdagsledare Sweco: Elisabeth Nejdmo, Sweco

Handläggare Sweco: Emma Callstam Larsson (dagvatten), Sweco, Shahab Moghadas (skyfall), Sweco

Kvalitetsgranskare: Sofia Polo Ruiz de Arechavaleta, Kretslopp och vatten, Elisabeth Nejdmo, Sweco

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Denna utredning har tagits fram för att utvärdera dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för en ny detaljplan (DP4) för handel, kontor och verksamheter inom Backaplan.

Planområdet utgörs av totalt omfattar cirka 1,65 hektar och består i dagsläget av torgytor, asfalterade ytor för väg, grönområden, parkering och takytor. Den nya bebyggelsen som föreslås inom planområdet kommer att omfatta en kvarterstruktur, centrumområden och vägar.

Dagvattnet från planområdet avleds idag till det kombinerade nätet som fortsätter vidare till Ryaverket och släpps ut i Göta älv. Efter exploatering kommer området att separeras och dagvattnet kommer avledas via dagvattenledningar till Kvillebäcken. Kvillebäcken räknas som en känslig recipient och dagvattnet från området måste genomgå rening innan det når recipienten.

Marken i området utgörs idag framför allt av fyllnadsmassor ovanpå den naturliga leran och det finns problem med markföroreningar. Området är relativt flackt med liten differens mellan markhöjderna inom planområdet.

Utredningen ska säkerställa att följande krav med avseende på dagvatten kan uppfyllas:

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- Dagvattenavledning ska kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämning.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN)

Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. För att säkerställa att dessa krav efterlevs föreslås att ungefär 4% av den reducerade arean avsätts för rening med regnbädd i marknivå eller extensiva grönatak med motsvarande funktion på kvartersmark, vilket motsvarar 200 m² per 5000 m² kvartersmark. För allmän platsmark föreslås att ungefär 7,5 % av den reducerade arean avsätts för rening med regnbädd och skelettjordskonstruktioner, vilket motsvarar 375 m² per 5000 m² centrumområde respektive 75 m² per 1000 m² väg. Enligt beräkningar i StormTac skulle denna typ av rening innebära att både föroreningshalterna och -mängderna minskar efter exploatering.

De förslagna reningsanläggningarna bedöms teoretiskt möjliggöra tillräcklig fördröjning.

För att säkerställa kraven med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning. Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån

som uppstår vid skyfall likaså stigande nivåer i Göta älv och Kvillebäcken.

- Framkomlighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom och utanför planområdet skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplanen.
- Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.

Med avseende på skyfall är utgångspunkten att detaljplanen ska uppfylla riktlinjerna i det tematiska tillägget till ÖP för översvämningssrisker, TTÖP. Under våren 2021 har en ny höjdsättning tagits fram för hela Backaplan för att uppfylla TTÖPens riktlinjer. Den nya uppdaterade höjdsättningen (2024) innebär att skyfallsflödena i första hand styrs mot förutbestämda gatuavsnitt och parker, som på ett kontrollerat sätt är skapade som avledande skyfallsstråk och uppsamlade skyfallsytor. Under torrväder utnyttjas marken för rekreation och social interaktion, och vid skyfall kommer de att fungera som en uppsamlade skyfallsyta där vatten tillfälligt kan magasineras.

Skyfallsmodellering för planområdet utgår från höjdsättningsmodell erhållen från Sweco inom uppdraget trafik- och utformningsförslag för DP4 och spårvägsprojektet 2024-03-06. I denna utformning identifieras två lågpunkter inom detaljplanen. Utöver detta riskerar vatten att bli stående på avfarten från Lundbyleden när avfarten passerar under Lundbyleden. Inga åtgärdsförslag är framtagna i denna utredning då utformningen av trafikutformningsförslaget har justerats under 2024 och kommer fortsätta att justeras efter samråd. Modellering av nytt alternativ utförs inför detaljplanens granskningsskede.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte och mål	8
1.2	Planförslag	9
2	Förutsättningar	11
2.1	Fältbesök.....	11
2.2	Tidigare och pågående utredningar	11
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	15
2.4	Dagvatten.....	16
2.4.1	Funktionskrav	18
2.4.2	Fördröjningskrav.....	19
2.4.3	Markavvattningsföretag	19
2.4.4	Miljökvalitetsnormer och reningskrav	20
2.4.5	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	22
2.4.6	Kapacitet	22
2.5	Skyfall	23
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	24
2.5.2	Befintlig skyfallssituation.....	25
2.5.3	Strukturplansåtgärder	26
2.6	Högvatten.....	27
2.7	Ny höjdsättning	28
3	Analys.....	30
3.1	Markanvändning.....	30
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	32
3.2.1	Flödesberäkningar.....	32
3.2.2	Fördröjning på kvartersmark.....	33
3.2.3	Fördröjning allmän plats	34
3.3	Dagvattenkvalitet.....	34
3.3.1	Föroreningsberäkning.....	34

3.4	Skyfallsanalys	37
3.4.1	Risker	40
4	Föreslagna åtgärder	41
4.1	Kvartersmark.....	42
4.2	Allmän platsmark.....	45
4.3	Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning.....	48
4.3.1	Kostnader Dagvatten.....	48
4.3.2	Kostnader Skyfall.....	48
4.3.3	Ansvarsfördelning.....	48
4.4	Alternativa lösningar	49
5	Slutsats och rekommendationer	50
5.1	Fortsatt arbete	51
6	Referenser.....	52

1 Inledning

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för.

Vattenfrågorna följer inte plan- eller fastighetsgränser och måste därför ses som en strukturerande förutsättning i planarbetet. Naturliga strukturer i form av lågpunkter och öppna markområden i terrängen bör nyttjas i största möjliga mån då nya är kostsamma och svårgenomförbara (Stadsbyggnadskontoret, 2022).

Sweco har fått i uppdrag av Kretslopp och Vatten, Göteborgs Stad, att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inom projektet för framtagande av ny detaljplan för Backaplan delområde 4 (DP4) (se Figur 1). Projektet drivs av Stadsbyggnadsförvaltningen tillsammans med exploateringsförvaltningen på Göteborgs stad.

Dagvatten- och skyfallsutredningen är en av de utredningar som ligger till grund för samrådshandlingen som tas fram inför samrådet i kommunens detaljplanearbete. I samrådet ges alla intressenter möjlighet att yttra sig och kunskap om planområdet samlas in. Om förändringar eller frågor uppstår görs en uppdaterad eller kompletterande dagvatten- och skyfallsutredning i granskningsskedet. Efter granskningsskedet kan mindre ändringar av planförslaget göras. Därefter går det till stadsbyggnadsnämnden för antagande.



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden. Bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2024).

1.1 Syfte och mål

Syftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att ge ett underlag till detaljplan för bostäder, lokaler, grönytor och service i Backaplan (DP4), så att planen kan reglera möjligheten till att hantera dagvatten och skyfall på ett hållbart sätt. Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015).

Utredningen ska säkerställa att följande krav med avseende på dagvatten kan uppfyllas:

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- Säker avledning ska kunna ske från planområdet.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och följa stadens riktvärden/målvärden.

För att säkerställa kraven (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen, 2019) med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrast.
- Utgångspunkten är att funktionen av strukturplanerna behöver säkerställas, förutsatt att det är ekonomiskt försvarbart.
- Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.

Göteborgs stad omfattas av en dagvattenpolicy. Exempel på frågor som berörs av dagvattenpolicyn är att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Policyn föreslår att naturhärmande dagvattenlösningar ska eftersträvas.

Göteborg satsar på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser.

Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv får gärna prägla de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet (Göteborgs Stad, 2018).

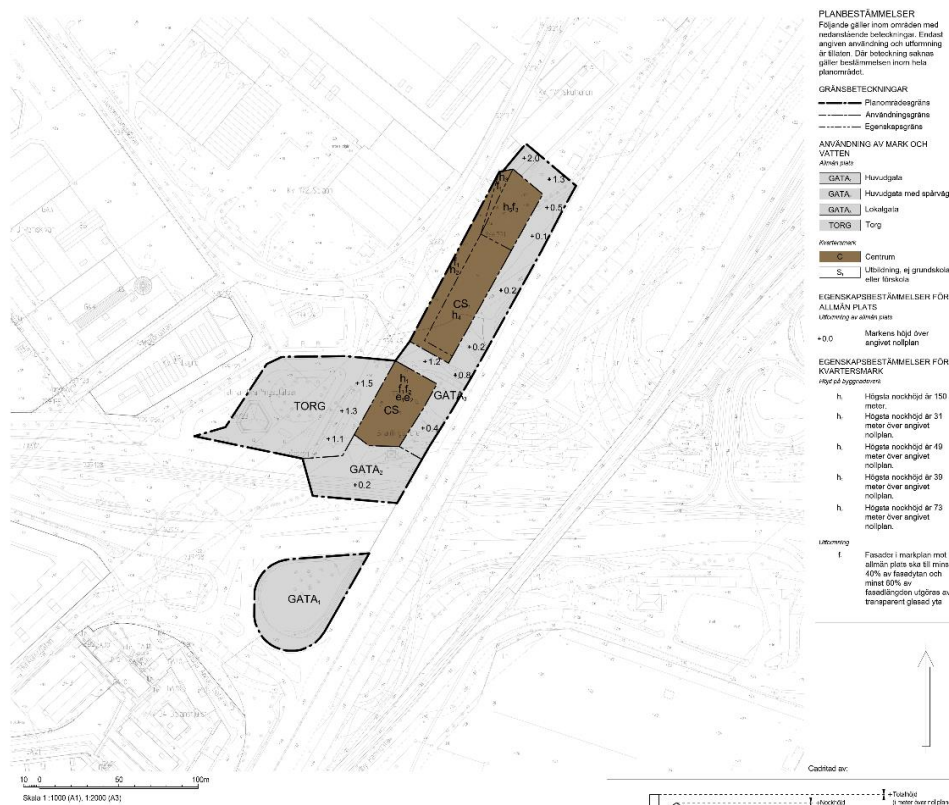
Ytterligare riktlinjer som är styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor sammanställs i avsnitt 2.

1.2 Planförslag

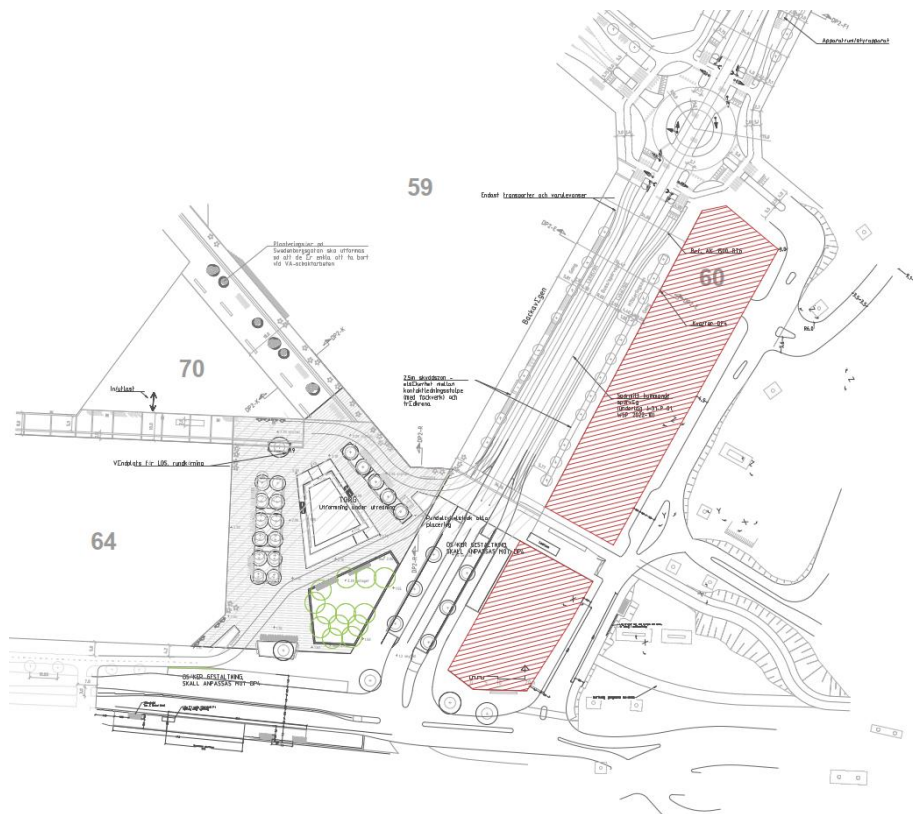
Planområdet är beläget vid Backaplan på Hisingen i Göteborg.

Planområdet omfattar cirka 1,65 hektar och marken ägs till största delen av kommunen. Området anses vara stadens tredje största kollektivtrafikknutenpunkt och marken inom planområdet gränsar till ett handels- och verksamhetsområde. Efter exploatering kommer planområdet möjliggöra bebyggelse och allmän plats. Bebyggelse för kontor, handel och verksamheter prövas mellan Backavägen och Lundbyleden. Planen omfattar även huvuddelen av Hjalmar Brantingsplatsen som är en stor kollektivtrafikknod idag samt södra delen av Backavägen där ny spårväg planeras.

Planområdet har utökats med en friliggande del i söder strax innan slutleverans av utredningen varför delen av planområdet inte finns med på illustrationer i rapporten.



Figur 2. Plankarta 2025-02-07.



Figur 3. Illustrationsplan 2024-09-17.

2 Förutsättningar

I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar framtida förslag till dagvatten- och skyfallshantering.

2.1 Fältbesök

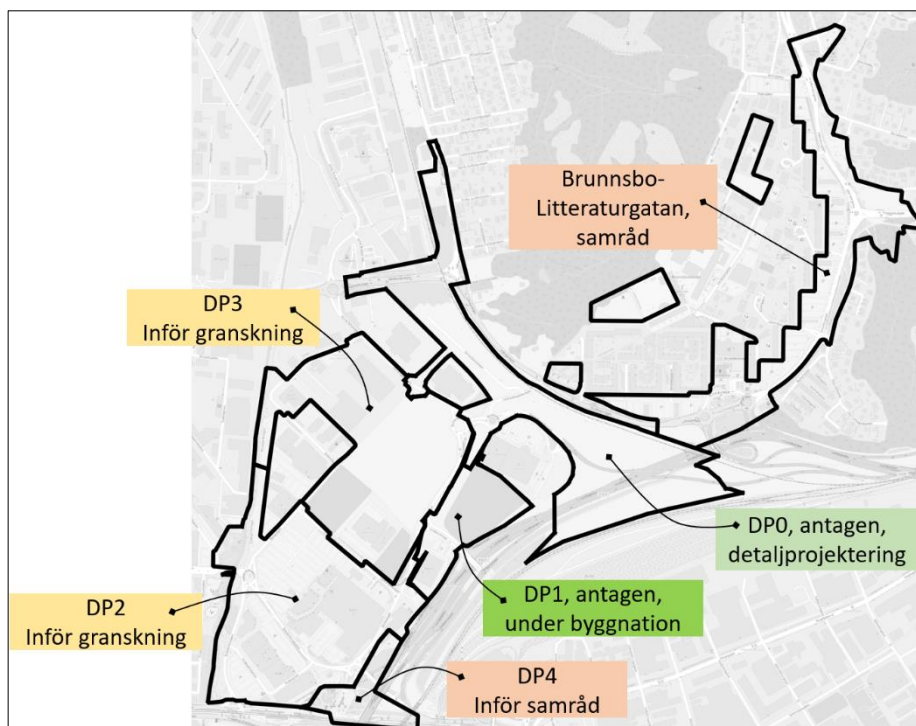
Fältbesök har genomförts för denna utredning för att utvärdera skyfallsscenariot. Under besöket observerades små höjdskillnader inom Backaplan. Det har dock inte genomförts något fältbesök ur dagvattensynpunkt.

2.2 Tidigare och pågående utredningar

Flera utredningar har genomförts för hela planprogrammet i Backaplan, där denna detaljplan är en del av förverkligandet av programmets intentioner. Några av de viktigaste underlagen för föreliggande utredning presenteras här:

Koppling till övriga detaljplaner

Backaplan DP2 är en av detaljplanerna inom Backaplan planprogrammet. Varje detaljplan är i olika skeden så som beskrivs i bilden nedan. Även detaljplan Brunnsbo-Litteraturgatan finns i närheten och har en direkt koppling till vattenfrågorna inom Backaplan DP2 på grund av höjdsättning och sammanhängande dagvattenledningsnät.



Figur 4. Pågående och antagna detaljplaner i närheten av Backaplan DP2.

Dagvatten- och skyfallsutredningar till planprogram för bostäder och verksamheter vid Backaplan daterad 2018-04-10

Utredningen för Backaplans planprogram utgör grunden till dagvatten- och skyfallsutredningen för Backaplan DP2, DP3 och DP4. Utredningen togs fram av Kretslopp och vatten.

I programförslaget föreslås att för kvartersmarken, som enligt programmets förslag skulle bestå av slutna kvarter med förhöjda gårdar på bjälklag, kan dagvatten fördröjas och avledas ytligt på gröna innergårdar utformade som regnbäddar. Vatten avleds till dessa genom fall ut från fasad och en lätt nedsänkt mitt. Även vatten från de takytor som inte avvattnas mot innergård föreslås hanteras i anslutning till fasaden för fördröjning och rening i regnbädd.

Dagvatten från vägytor kan renas i makadamfyllda diken eller magasin. Ett alternativ till föreslagna makadam-magasin kan vara fördröjning i rörmagasin med efterföljande filter. För att uppnå Miljöförvaltningens angivna målvärden (med avseende på miljökvalitetsnormer) för fosfor krävs flera anläggningar i serie.

Klimatanpassning Backaplan, Strategi för högvatten och skyfall daterad 2018-03-29

För Backaplan har principer för höjdsättningen tagits fram. I höjdsättningsprinciperna ingår att marken ska luta mot Kvillebäcken, att det ska finnas hög- och lågstråk som säkerställer avledning och framkomlighet och att utbyggnadsordningen ska ske söderifrån för att skydd från högvatten på medellång sikt ska fungera. Dessa fastslagna principer för höjdsättningen ger en robust strategi för att omhänderta skyfall och högvatten. För skydd mot högvatten på längre sikt än år 2070 kommer det att krävas storskaliga åtgärder i hela staden. För närvarande pågår ett arbete i staden med att utreda möjligheten till älvkantsskydd för att skydda mot översvämning från högvattennivåer i havet på lång sikt. Utredningen togs fram av Sweco/Kretslopp och vatten.

PM Trafikdagvatten Backaplan, mars 2019

Rapport med fokus bara på trafikdagvatten som konstaterade att följande typ av anläggningar är önskvärda: Anläggningar som renar direkt i vägområdet med avvattning mot allmän dagvattenledning. Målet är att eftersträva ytliga anläggningar i så stor utsträckning som möjligt för att inte pumpning ska krävas. Anläggningarnas antal och storlek bestäms av gatusektionen med långa, kontinuerliga lösningar eftersträvas. Utredningen togs fram av Kretslopp och vatten.

Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan daterad 2021-05-12

Utifrån bland annat Länsstyrelsens synpunkter har den tidigare utredningen Klimatanpassning Backaplan – daterad 2018 uppdaterats. Den största skillnaden från den tidigare utredningen i programskedet och PM Klimatanpassning Backaplan är att man i detta underlag förbättrar ytavledningen på vägstråken

samt utnyttjar parkerna som skyfallsmagasin, dvs lägger dessa lägre än omgivande mark. Höjdsättningen är ytterligare beskriven i avsnitt 2.8.

Omfattande diskussioner har förts över att anlägga skyfallsåtgärder uppströms Backaplan, i Brunnsbo, i enlighet med strukturplanen. Mycket goda effekter kunde påvisas för Backaplan av sådana åtgärder.

Bedömningen gjordes dock att det inte finns rådighet inom ramen för Backaplan att hantera dessa åtgärder inom en rimlig tidsplan. Eventuella åtgärder i Brunnsbo påverkar heller inte behovet av långsgående gatulutningar.

Dagvatten och skyfallsutredningen för Backaplan DP2, juni 2021

Utredningen bygger vidare på utredningen för planprogrammet (2018-04-10). Dagvatten behöver fördröjas och renas innan det når recipienten/ledningsnätet. Större samlade skyfallslösningar föreslås i kulturhusparken och Kvilleparken. Utredningen togs fram av Kretslopp och vatten.

Dagvatten och skyfallsutredningen för Backaplan DP3, maj 2022

Utredningen bygger vidare på utredningen för planprogrammet (2018-04-10). Dagvatten behöver fördröjas och renas innan det når recipienten/ledningsnätet. Större samlade skyfallslösningar föreslås i parkerna inom planområde. Utredningen togs fram av Kretslopp och vatten.

Gestaltningssprogram, september 2023

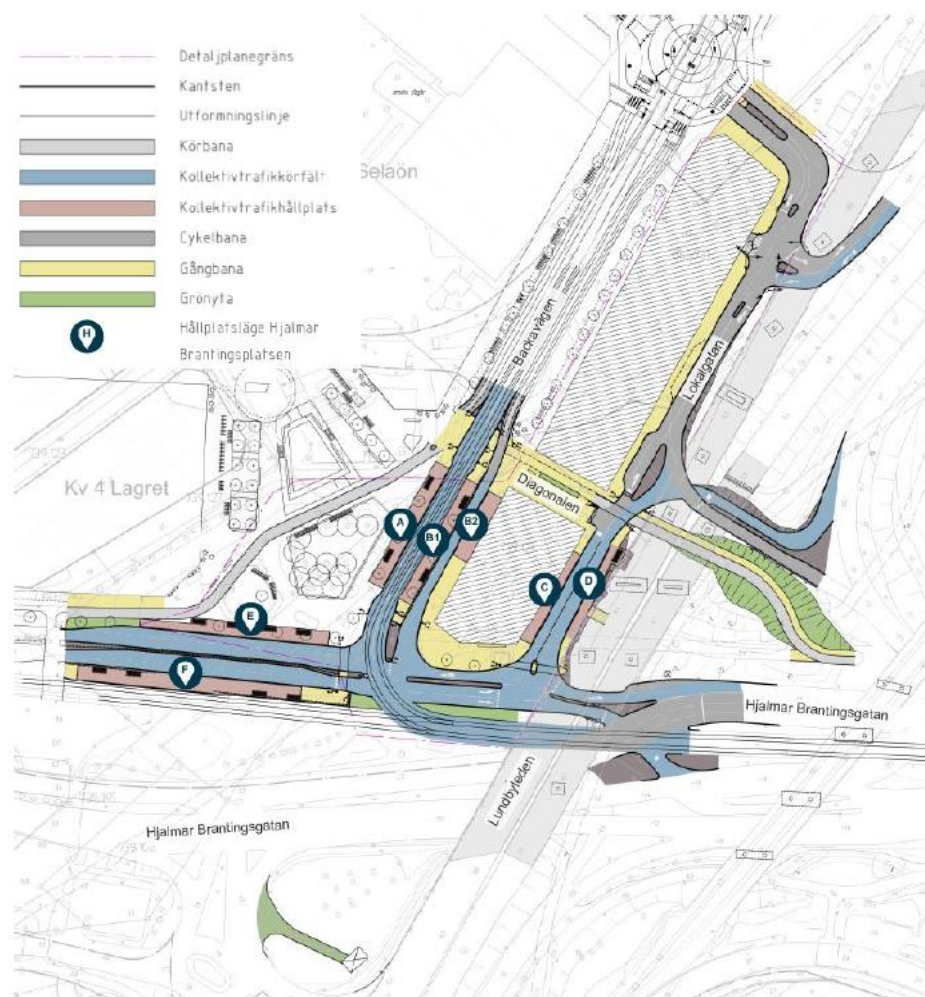
Gestaltningssprogrammet för allmän plats är framtaget för detaljplanerna DP2, DP3 med utblick mot DP4, i skedet mellan samråd och granskning (Mareld 2023). Syftet är att visa en utformning som når de kvaliteter för allmän plats GATA som beskrivs i Stadsbyggnadsförvaltningens Kvalitetsprogram för Backaplan. I gestaltningssprogrammet beskrivs dagvattenhantering på allmän plats gata i principskisser och text. Förutsättningen till gestaltningssprogrammet var att avsätta minst 7,5% av gatans yta för dagvattenhantering. Flera av skisserna visade på möjlighet att avsätta större yta, i form av blågröngrålösningar. Principskisserna från gestaltningssprogrammet har detaljerats i trafik- och utformningsförslaget.

Trafik- och utformningsförslag, 2025-01-24

Trafik- och utformningsförslaget beskriver gator inom DP4 området i form av ritningar i plan och sektion samt PM (Sweco 2025). Höjdsättningen visas i Figur 5.

I trafikutredningen framgår att bebyggelsen inom Backaplan DP4 kommer att vara betydligt tätare än idag. Både det lokala vägnätet inom hela Backaplan och huvudvägnätet utanför kommer att genomgå stora förändringar. Lokalgatunätet kommer byggas om helt. Backavägen kommer vara ett kollektivtrafikstråk där det i framtiden planeras för spårväg. Hjalmar Brantingsplatsen kommer fortsatt vara en stor kollektivtrafiknod. Antalet resor till och från området förutspås öka betydligt, men i stället för att som idag till stor del göras med bil kommer området bebyggas för att kollektivtrafik, cykel och gång ska stå för den största

delen av resorna. Trafikscenariot som är beslutat att planera efter är Fullt utbyggt Norra Älvstranden Grundskenario Hållbarhet 2040.



Figur 5. Översikt – Trafikutformningen för DP4 (Sweco, 240306)

Hjalmar Brantingsplatsen – förstudie 2025-03-01

Hjalmar Brantingsplatsen kommer fortsatt att fungera som en viktig knutpunkt för kollektivtrafik. Platsen kommer dessutom att bli ett betydelsefullt torg som fungerar som ingång till handelscentret, kulturhuset och hela Backaplan, och kommer att utvecklas i enlighet med översiktsplanen och trafikstrategin. Höjdsättningen för torget som är erhållen 2024-09-09 är inte inlagd i skyfallsmodelleringen som utförts för området eftersom modelleringen utfördes tidigare än denna höjdsättning togs fram.



Figur 6. Översikt - förslagskiss över Hjalmar Brantingsplatsen.

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Generellt inom Backaplan kommer större markarbeten krävas, både till följd av föroreningar i marken. Inom hela undersökningsområdet på Backaplan finns deponerat material och föroreningshalter i jord och grundvatten, där Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning och i stora delar även över riktvärdet för farligt avfall överskrids. En förändrad markanvändning kräver saneringsåtgärder.

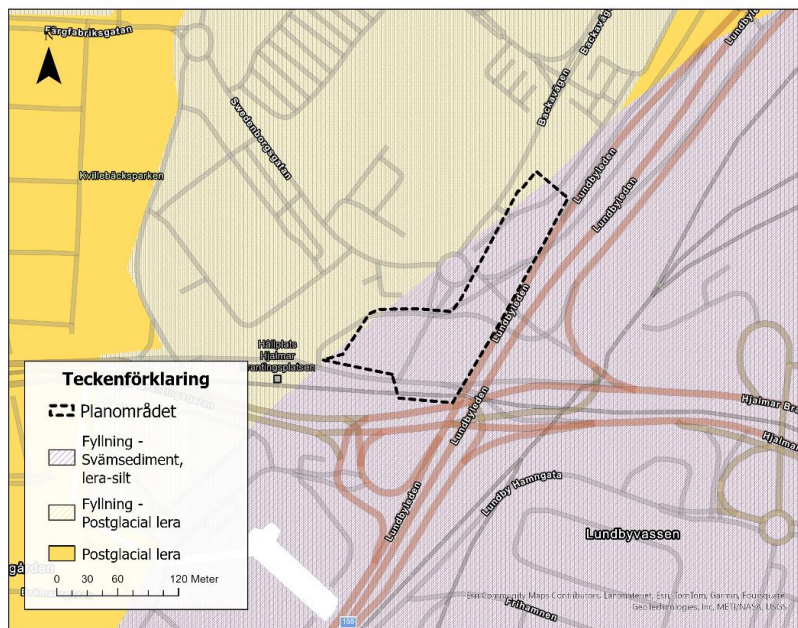
Inför och under arbetet med programmet togs ett omfattande underlagsmaterial fram som på ett översiktligt plan behandlar hela programområdet, varav det nu aktuella planområdet utgör en del.

Mer detaljerade utredningar specifika för det aktuella området har tagits fram 2024 under planarbetet i samband med spårvägsprojektet.

Grundvattenytan bedöms utifrån undersökningar ligga på mellan nivåerna +1,9 och -1,0. Det motsvarar ett djup på ca 0,5 m och 3,0 m under markytan (WSP, 2024). Sprickvatten/markvatten kan naturligt förekomma i jordens ytliga lager av torrskorpan eller fyllningsjord.

Enligt SGU:s jordartskarta består det översta jordlagret av fyllning och därunder påträffas svämsediment, lera-silt inom hela planområdet, se Figur 7.

Jorddjupet uppskattas variera mellan 30–50 meter enligt SGU:s jorddjupskarta, och tidigare undersökningar bekräftar ett jorddjup på minst 55 meter under markytan. Jordlagren består av fyllning som underlagras av torrskorpelera, och därunder finns lera som underlagras av friktionsmaterial på berg.



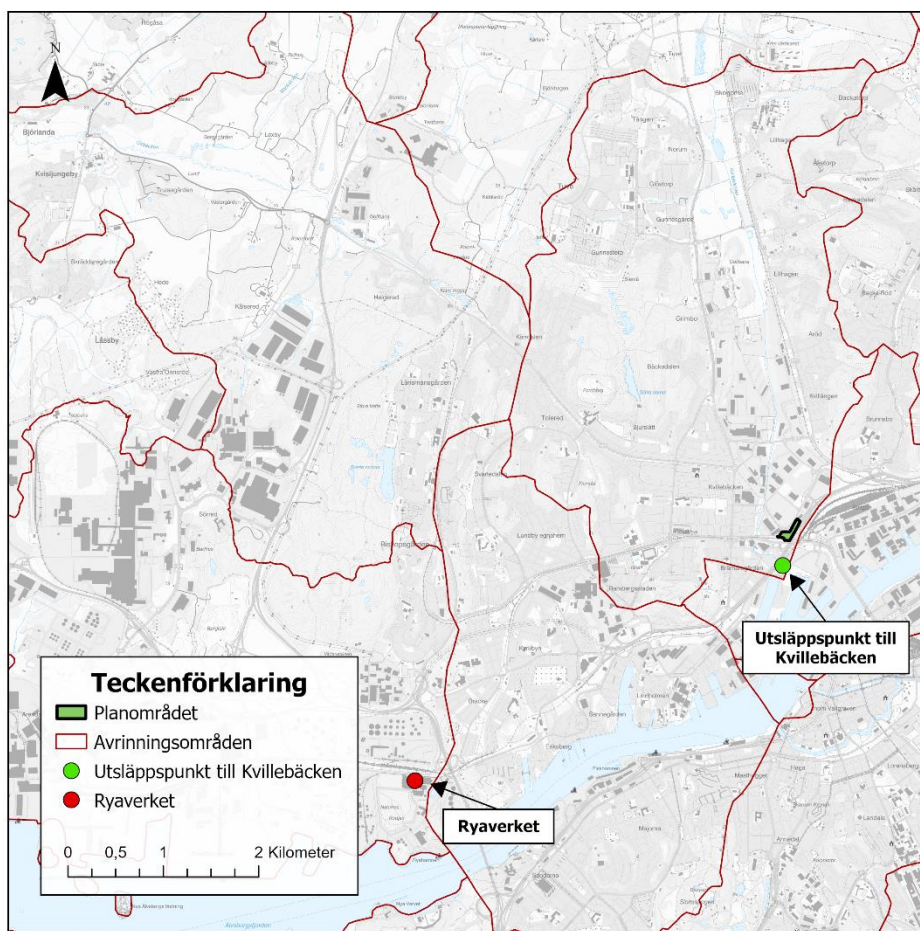
Figur 7. Översikt jordarter. Vitt område med grå streck utgörs av postglacial lera och fyllnadsmaterial, gult är postglacial lera. Planområdet är ungefärligt markerat. Bildkälla: SGU:s jordartskarta. (SGU, 2023).

2.4 Dagvatten

Planområdet befinner sig inom avrinningsområdet för Kvillebäcken, vilken är ca 1600 ha stort och mynnar i Göta älv vid Frihamnen. Utbredning av Kvillebäckens avrinningsområde visas i Figur 8.

Planområdet består idag av hårdgjorda ytor. Detta innebär att stora mängder dagvatten rinner av snabbt till ledningsnät och Kvillebäcken vid intensiva regntillfällen.

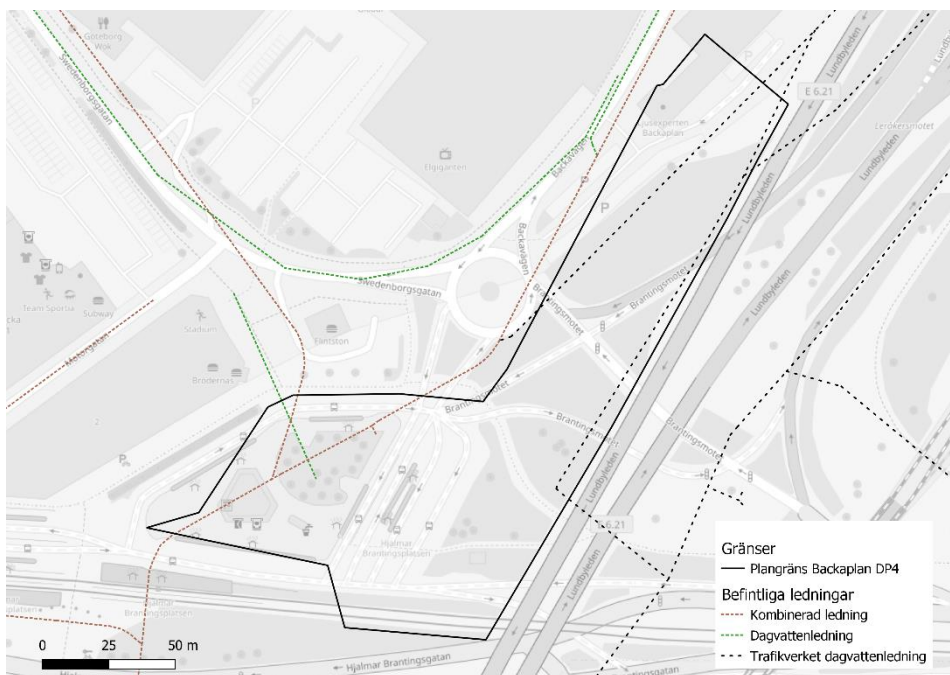
Planområdet avleds inte till något vattenskyddsområde.



Figur 8. Karta över avrinningsområde och förhållande mellan planområdet, utsläppspunkt till Kvillebäcken och Ryaverket. Planområdet är ungefärligt markerat. (VISS, 2023).

I nuläget avrinner dagvattnet i området företrädesvis till det kombinerade systemet. Det dagvattnet som avleds via det kombinerade systemet rinner tillsammans med spillvatten vidare till Ryaverket. En liten andel av planområdet är kopplat till dagvattenledningsnätet som mynnar längst nedströms i Kvillebäcken öster om Lundbyleden. På Ryaverket renas avloppsvattnet och släpps sedan ut i Göta älv. Systemet är starkt påverkat av ovidkommande vatten. Både dagvattnet som leds till Ryaverket och Kvillebäcken är idag generellt orenat.

Befintliga kombinerade ledningar och dagvattenledningar som berörs av planområdet är redovisat i Figur 9.



Figur 9. Bild över det befintliga dagvattenförande ledningssystemet. Bild: Kretslopp och vatten.

Efter exploatering kommer dagvattnet att ledas till Kvillebäcken via dagvattenledningar. De kombinerade ledningarna i området kommer att separeras. Separering av dagvatten och spillvatten innebär lägre risk för bräddning av orenat spillvatten, minskad översvämningsrisk för fastigheter och mindre belastning på pumpstationer och Ryaverket.

2.4.1 Funktionskrav

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (= förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Nya duplikatsystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

2.4.2 Födröjningskrav

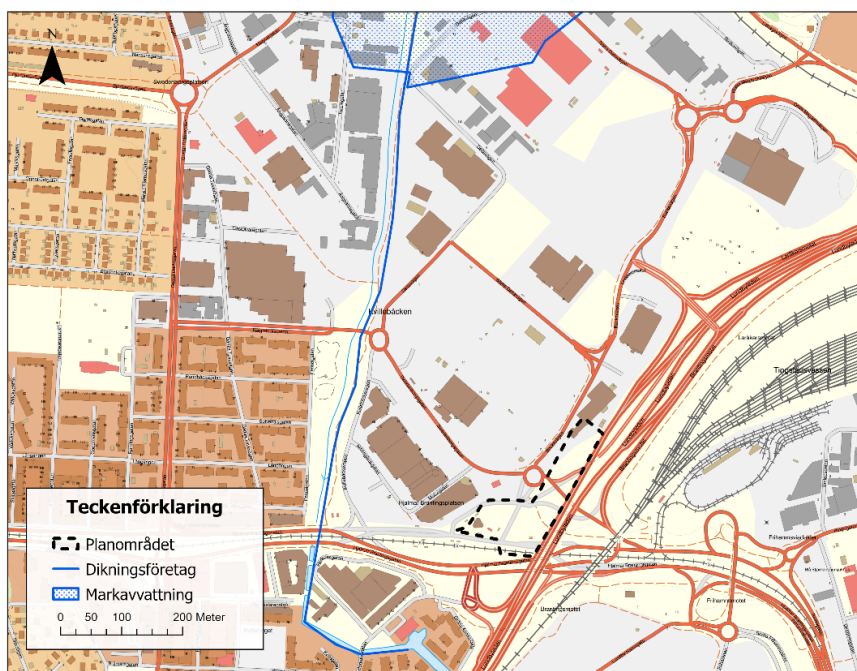
Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan motsvarar ungefär hårdgjorda ytor inom planområdet och är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Kravet gäller för den delen av fastigheten som genomgår en större förändring av markanvändning och/eller om markarbeten ska göras. Kravet gäller inte för direkt avledning till Göta älv eller havet.

Utöver fördröjningen på kvartersmark kan staden behöva dimensionera upp ledningsnätet eller fördröja på allmänplatsmark på grund av kapaciteten i ledningsnätet.

2.4.3 Markavvattningsföretag

En markavvattningssamfällighet/dikningsföretag bildas för att samordna gemensam avvattning av mark inom ett flertal fastigheter. Vid planläggning bör det kontrolleras vilka konsekvenser ett ökat tillflöde får för möjligheten att bruka marken enligt markavvattningssamfällighetens syfte och då bedöms exempelvis hur ofta dräneringsnivån kommer överskridas och om det kan accepteras eller om det blir långsiktiga problem. Tillfälliga översvämningar kan möjligen tillåtas så länge markens brukbarhet inte försämras. En bedömning måste göras i varje specifikt fall (Göteborgs Stad, 2024).

Dagvattnet från planområdet avleds idag till Ryaverket och i framtida situation kommer det avledas till Kvillebäcken (se grön markering i Figur 8). Utloppet i Kvillebäcken TF 1945 sin är markerat med mörkblått i Figur 10.



Figur 10. Översikt dikningsföretag. Dikningsföretaget sträcker sig mellan Skogomevägen i norr och Herkulesgatan i söder. Prickat område utgör båtadsområde. Planområdet är ungefärligt markerat med svart linje. Bildkälla: Länsstyrelsens webbGIS (Länsstyrelsen, 2024).

2.4.4 Miljökvalitetsnormer och reningskrav

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat miljökvalitetsnormer (MKN) för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av MKN för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå MKN. Det innebär att rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra vattnets status, vilket ofta innebär att minska tillförsel av näringsämnena kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (Göteborgs stad, Miljöförvaltningen, 2020). Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (Kretslopp och vatten, 2021) där bland annat styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Stadsutvecklingen behöver därför bidra med sin del i arbetet med att nå en förbättrad situation i vattenmiljöerna.

Varje detaljplan ska kunna visa att riktvärden/målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna från planområdet inte ökar.

2.4.4.1 Fastställd miljökvalitetsnorm

Dagvattnet från planområdet avleds i nuläget via kombinerade ledningar till Ryaverket som släpps ut i Göta älv och vidare till Rivö fjord.

Efter exploatering kommer dagvattnet från planområdet avledas via dagvattenledningar till sista sträckan av Kvillebäcken som mynnar ut i Göta älv och vidare till Rivö fjord.

Både Göta älv, Kvillebäcken och Rivö fjord är klassade enligt miljökvalitetsnormer (MKN).

Kvillebäcken

Recipienten berörs av miljökvalitetsnormer enligt Vattendirektivet och omfattas av kvalitetskraven God ekologisk status till 2027 och God kemisk ytvattenstatus (undantaget bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar).

Kvillebäcken har problem med PBDE, kvicksilver, kvicksilverföreningar, fluoranten, PFOS, PAH och övergödning. Gränsvärden för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster. Utsläpp av PBDE och kvicksilver har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dess ämnen. Detta är en nationell klassificering av PBDE och kvicksilver som gjorts av Vattenmyndigheterna. Klassificering baserad på gruppering enligt

bilaga 6 till HVMFS 2013:19, om inte mätdata finns för enskilda vattenförekomster.

År 2023 har recipienten ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Målet är att uppnå god kemisk status och god ekologisk status år 2027 med undantag för bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Enligt VISS kan vattenförekomsten ha en betydande påverkan från dagvatten. Bedömningen baseras på att minst 10% av vattenförekomstens avrinningsområde täcks av markklasserna ”tät stadsstruktur” och/eller ”handel, industri, och militära områden” enligt en analys av marktäckedata. Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljökvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH:er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium (VISS, 2023).

Kvillebäcken räknas dessutom som en känslig recipient och dagvatten från medel till hårt belastade ytor måste genomgå rening eller enklare rening innan det når recipienten (Göteborgs Stad, 2021). I avsnitt 3.3 redogörs vilken föroreningsbelastning som planområdet har på recipienten.

Kvillebäcken har ett utpekat förbättringsbehov med avseende på totalfosfor (60 kg) och totalkväve (960 kg) (VISS, 2023).

Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron

Enligt den senast beslutade miljökvalitetsnormen (VISS, 2023) är kvalitetskravet god ekologisk potential 2027 och god kemisk ytvattenstatus för *Göta Älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*. Det finns undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter, samt tidsfrist till 2027 för tributyltenn föreningar (TBT).

Idag är den ekologiska potentialen måttlig utifrån kvalitetsfaktorn för fisk eftersom vattendraget är reglerat, även den hydrologiska regimen och det morfologiska tillståndet är dåligt. Vattendraget har inte problem med kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Kemisk status uppnår ej god status på grund av prioriterade ämnen. Halten av kvicksilver som omfattas av den kemiska statusen har genom mätningar visat sig överskrida sin miljökvalitetsnorm i vattenförekomsten.

Göta älv omfattas även av MKN enligt fisk- och musselvattenförordningen.

Göta älv räknas som en mindre känslig recipient och dagvatten från medel till hårt belastade ytor måste genomgå rening eller enklare rening innan det når recipienten. I avsnitt 3.3 redogörs vilken föroreningsbelastning som planområdet har på recipienten (Göteborgs Stad, 2021).

Göta älv har utpekat förbättringsbehov för totalfosfor (23 kg) totalkväve (2707 kg). Förbättringsbehoven anger den effekt som behöver uppnås för att miljökvalitetsnormen för en vattenförekomst skall kunna följas (VISS, 2023).

Rivö fjord nord

Recipienten berörs av miljökvalitetsnormer enligt Vattendirektivet och omfattas av kvalitetskraven Måttlig ekologisk status till 2039 och God kemisk ytvattenstatus (undantaget bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar).

Rivö fjord har problem med PBDE, kvicksilver, kvicksilverföreningar, antracen, tribetyltennföreningar och övergödning. Gränsvärden för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster. Utsläpp av PBDE och kvicksilver har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dess ämnen. Detta är en nationell klassificering av PBDE och kvicksilver som gjorts av Vattenmyndigheterna. Klassificering baserad på gruppering enligt bilaga 6 till HVMFS 2013:19, om inte mätdata finns för enskilda vattenförekomster.

År 2019 har recipienten ej god kemisk status och 2021 klassades den ekologiska statusen som måttlig. Målet är att uppnå god kemisk status och god ekologisk status år 2039 med undantag för bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

2.4.5 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga storskaliga reningsanläggningar föreslagna inom planområdet. I samband med planprogrammet (2018) om PM (2019) undersöktes möjligheten till större samlade dagvattenanläggningar inom Backaplan eftersom de lösningar som föreslogs i planprogrammet bedömdes vara alltför många. De storskaliga lösningarna avskrevs dock på grund av att de med största sannolikhet skulle kräva pumpning för att kunna tömmas.

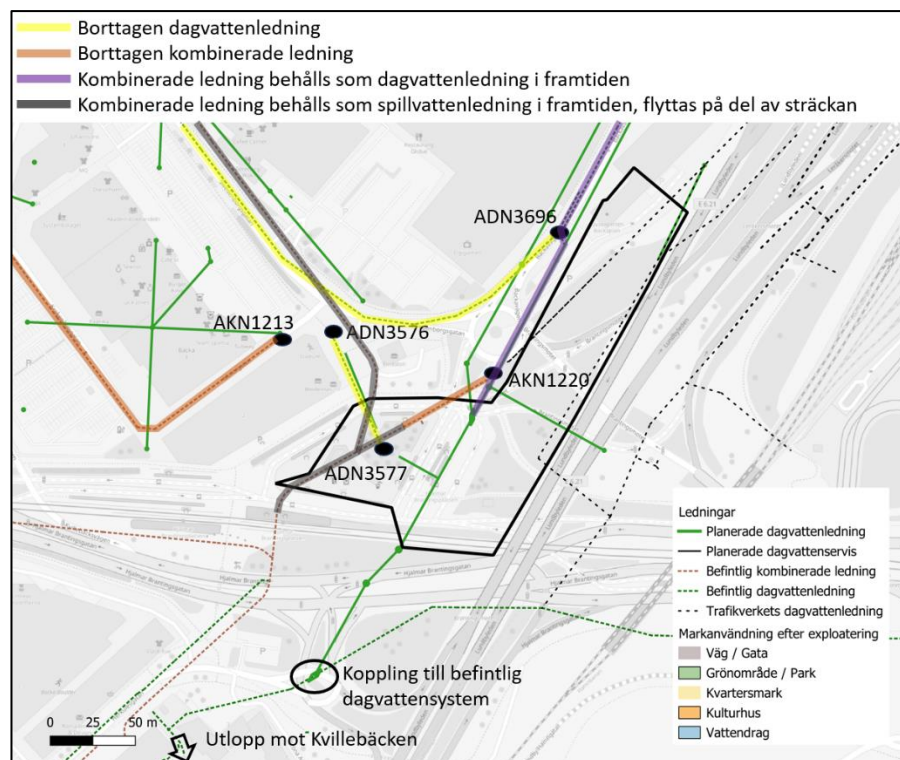
2.4.6 Kapacitet

I dagsläget finns både kombinerade och separata ledningar inom området, se Figur 11. Omfattande ledningsutbyggnad planeras för hela området och inte bara för DP4. Vissa befintliga ledningar kommer ligga kvar i samma läge och några kommer behöva flyttas utifrån den förändrade kvartersstrukturen men utgångspunkten är att det kombinerade systemet ska separeras.

Eftersom det befintliga dagvattensystemet inom planområdet planeras att byggas om till följd av de omfattande förändringarna i kvartersstrukturen för området, är det kapaciteten i det befintliga systemet nedströms som är av intresse för föreliggande utredning.

Programområdets framtida VA-system, ledningsutbyggnad och utloppspunkter i Kvillebäcken utreds en förprojektering och ledningssamordning för DP2, DP3 och DP4 och redogörs endast övergripande i föreliggande rapport. I Figur 11 visas en preliminär översikt av framtida ledningsnät. Notera att bilden visar de huvudsakliga principerna för ledningsdragningar. Anslutningspunkter,

dimensioner och exakt läge är inte fastställda i detta skede och bilden bör därför ses som principiell utbyggnad av det framtida ledningsnätet.



Figur 11. Översikt av principer för det framtida ledningsnätet med ny kvartersstruktur. Gröna linjer visar dagvattenledningar. Ledningarnas läge är ungefärliga.

Dimensionering av nya VA-system kommer att ske enligt nationella rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Det innebär att ledningarna minsta dimensioneras för återkomsttiden 10 år för regn vid fylls ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. Nytt dagvattensystem kommer avledas till sista sträckan av Kvillebäcken (nära Kvillebäckens mynning i Göta Älv).

Optimalt ska ledningar ha en lutning av 1% men eftersom området är mycket flackt och marknivåerna ligger nära anslutningsnivåerna kommer flera ledningar ha lägre lutning än 1%. Storlek och placering av servisledningar är ännu inte modellerade. Det nya ledningssystemet kommer inte dimensioneras för att åtgärda de problem med översvämning som kan uppstå vid skyfall, vilket är i enlighet med gällande dimensioneringskrav. Åtgärder för att hantera skyfallssituationen beskrivs därför separat.

2.5 Skyfall

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för och vad som är VA-huvudmans ansvar. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet "Återkomsttid" (Svenskt vatten, 2018) som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen, 2019) ska ny

bebyggelse anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid år 2100.

När dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet primärt beror av marknivån. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Bristande kapacitet för ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som gör att det bildas lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet.

I modelleringen av lågpunkter har dagvattennätet beaktats, men vissa av Trafikverkets ledningar ingick inte i det inkluderade dagvattennätet eftersom Sweco inte fick underlaget i tid inför modelleringen, vilket innebär att de därför inte inkluderas i analysen, se avsnitt 5.1.

2.5.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningsrisker vid nyplanering. För befintlig bebyggelse är det fastighetsägare och verksamhetsutövare som har ansvaret att skydda sin egendom.

Det tematiska tillägget för översvämningsrisker, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningsrisker i sin planering. Det övergripande målet som lyfts är:

Göteborg ska göras robust mot dagens och framtidens översvämnningar genom att säkra grundläggande samhällsfunktioner och stora samhällsvärden.

Detta konkretiseras genom följande punkter:

- **Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas.** Detta innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion, på minst 0,2 m. För samhällsviktig infrastruktur gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.
- **Identifiera vägar inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas.** För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämnning ska tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig (man ska kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer om möjlighet finns till intern evakuering). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Identifiera vägar som innebär att man inte har framkomlighet till och från planområdet.** Detta innebär att det ska vara ett vattendjup på max 0,2 m på vägar till och från planområdet som ansluter till uttryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.
- **Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.**

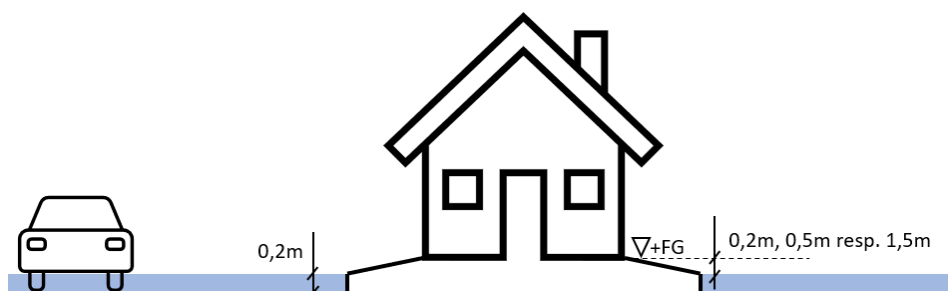
Detta innebär att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande (försämrade konsekvenser får inte uppstå för annan part enligt Jordabalken). Därför ska minst samma volymer som fördröjs innan planering fördröjas efter exploatering.

- **Planen ska beakta strukturplaner och hantera eventuella målkonflikter.** Utgångspunkten är att funktionen av strukturplanerna behöver säkerställas, förutsatt att det är ekonomiskt försvarbart. Avsteg bör endast ske om en lika hög funktion, i hela den aktuella åtgärdskedjan, kan säkerställas (avsteg behöver godkännas av Byggnadsnämnd med tillhörande riskanalys).
- **Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.** Detta ska göras i samråd med framför allt Miljöförvaltningen (MF).

I Tabell 2 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2024).

Tabell 2. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Angivna nivåer visar marginal till vital del för funktion/byggnadsfunktion samt maximalt vattendjup för framkomlighet

	Högvatten, återkomsttid 200 år	Höga flöden, återkomsttid 200 år	Skyfall, återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning, - nyanläggning	1,5 m	0,5 m	0,5 m
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Byggnad och byggnadsfunktion, - nyanläggning	0,5 m	0,2 m	0,2 m
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnätstråk och utrymningsvägar	0,2 m djup	0,2 m djup	0,2 m djup



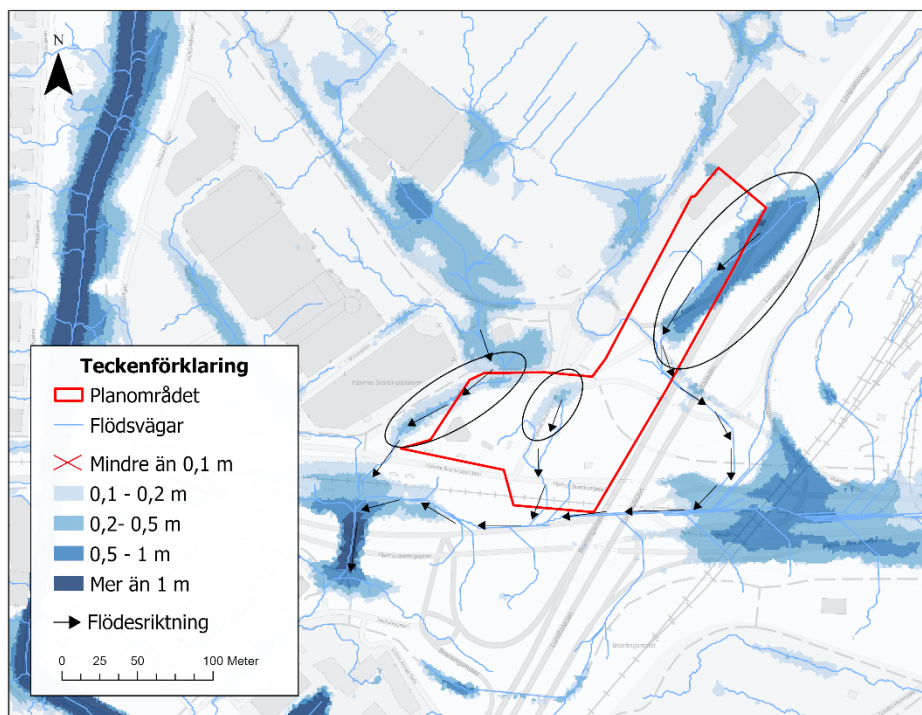
Figur 12. Visualisering av Tabell 2.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation

Resultatet av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 13. Modellen visar på ytlig avrinning vid klimatanpassat regn med 100 års

återkomsttid. Mer detaljer kring skyfallsmodellen kan hittas i separat modelldokumentation.

Skyfallsmodellen visar att det idag finns flera områden med problematiska förhållanden där vatten riskerar att ansamlas i stora volymer med vattendjup som överskrider 0,2 m. Detta kan skapa problem med bland annat framkomlighet till och från området. Inga befintliga byggnader inom DP4 påverkas i befintlig skyfallssituation av vattenansamlingarna. I norra delen finns en större lågpunkt som har ett maximalt djup på ca 1,5 m och ett medeldjup på 0,9 m. Detta är en underfart under Lundbyleden.



Figur 13. Modellerat vattendjup vid 100års regn med klimatkfaktor. Beräkning har gjorts med hänsyn till dagens ledningsnät. Blå områden visar var det samlas vatten vid skyfall i området, mörkare blå färg innebär större vattendjup. Planområdet är ungefärligt markerat med rött. Flödesvägar är markerat med ljusblå linjer (Scalgo Live, 2025). Flödesriktningar är markerade med svarta pilar. Större vattensamlingar inom planområdet är markerat med svarta cirklar. Bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2024).

2.5.3 Strukturplansåtgärder

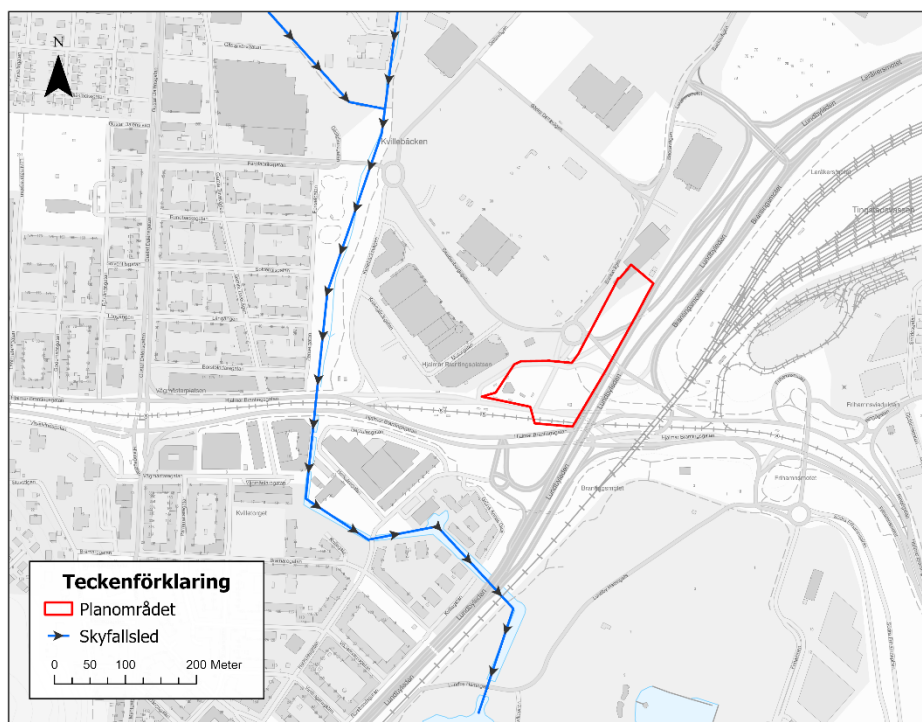
Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvämningssrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2024). Strukturplanen innehåller åtgärder som fördröjer och avleder skyfallsvatten i syfte att minska negativa konsekvenser på den befintliga bebyggelsen.

Strukturplanerna framtagna efter 2020 är baserade på höjdmodell från 2017 (och strukturplanerna från 2017 baseras på höjdmodell från 2011). I nya modelleringar används däremot en höjdmodell från 2020.

Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv. All annan hantering kommer att vara förenat med större kostnader och tekniska utmaningar. Åtgärderna i strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsklasser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna ”Hälsa- och sjukvård samt omsorg” samt ”Skydd och säkerhet”. Klass B syftar till att skydda ”Skola”, ”Samhällsledning” samt ”Kommunikation” eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna.

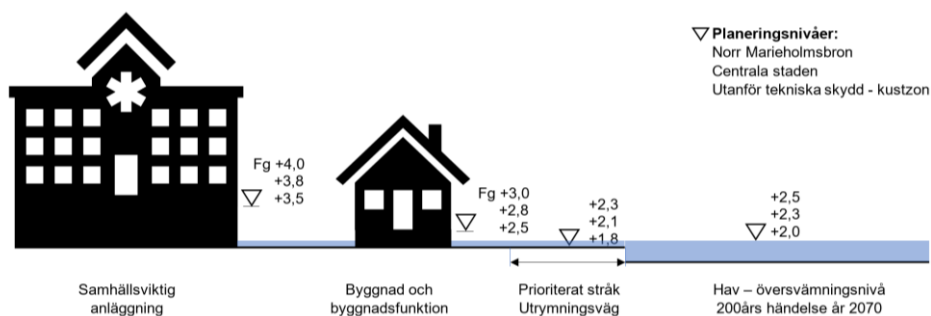
I Figur 14 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat med röd. Det finns strukturplansåtgärder utpekade i närheten av planområdet, Kvillebäcken är utpekad som skyfallsled.



Figur 14. Strukturplaneåtgärder (Kretslopp och vatten; DHI, 2024). Planområdet ungefärligt redovisat med streckade linjer. Bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2024).

2.6 Högvatten

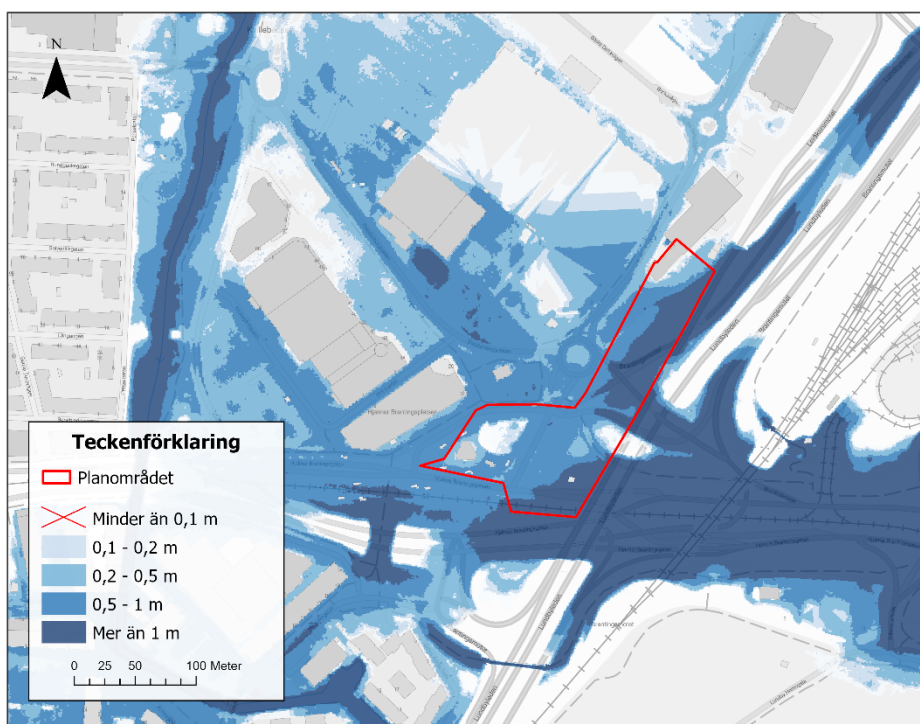
Planområdet påverkas av höga nivåer i Göta älv och i Kvillebäcken. Det innebär att planeringsnivåer för bebyggelse inom planområdet ska ligga på minst +2,8 meter och prioriterade stråk/utrymningsvägar ska anläggas på minst +2,1 meter, se Figur 15.



Figur 15. Schematisk bild av planeringsnivåer för att säkra objekt till år 2100 för olika funktioner/skyddsobjekt vid en högvattenhändelse i havet. Med byggnadsfunktion avses tekniska anläggningar så som el, tele, värme, VA. Angivna höjder i höjdsystemet RH2000.

Översvämningsutbredningen vid högvattennivå på medellång sikt, dvs +2,3 meter år 2070 presenteras i Figur 16 vilket är dimensionerande nivå för centrala staden där Backaplan ingår (enligt TTÖP). Planeringsnivåerna som är beskrivna i TTÖP:en är tillgängliga på goteborg.se och vattenigoteborg.se.

Sydost om planområdet passerar Hjalmar Brantingsgatan under Lundbyleden vilket medför att befintliga höjder är låga.



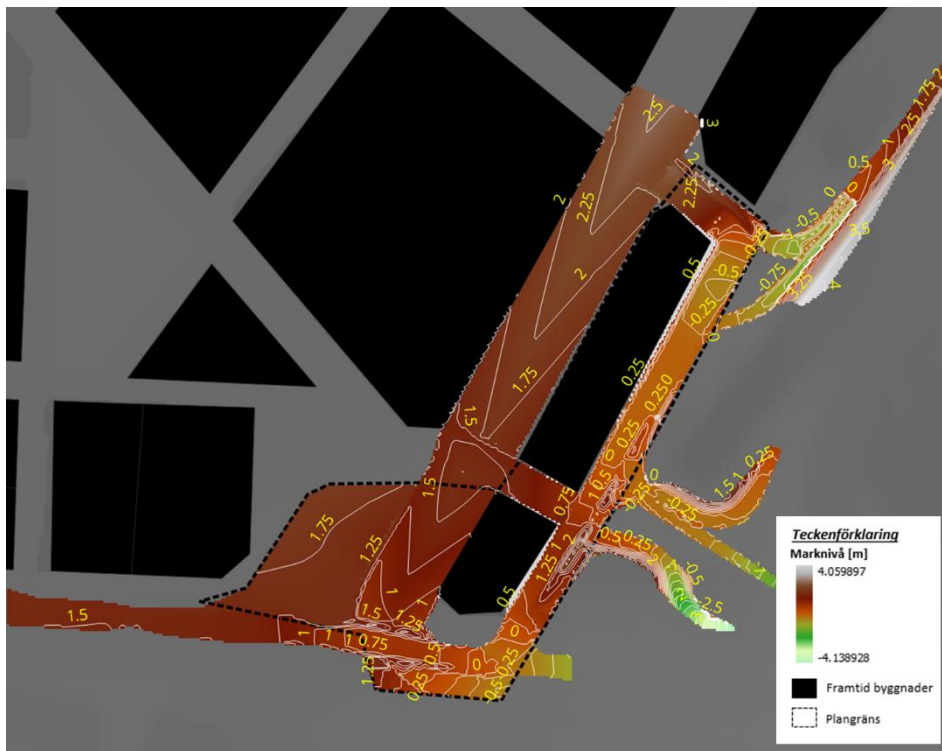
Figur 16. Högsta högvatten för befintlig byggnation år 2070, +2,30. Planområdet är ungefärligt markerat.

2.7 Ny höjdsättning

Som underlag för framtida höjdsättning för DP4 ligger höjdsättning och utformning framtagen av Trafik- och utformningsförslaget för DP4 och Spårvägsprojektet (Sweco) daterad 2024-03-06. I detta alternativ ingår en avfart från Lundbyleden in mot DP4, se Figur 5 och Figur 17. Avfarten behöver dyka under Lundbyvägen och skapar en lågpunkt där vatten kan bli stående. Höjdsättningen inom området behöver anpassas för att harmonisera med

anslutande delområdet och befintligheter, vilket gör att det är omöjligt i alla delar av planområdet uppnå markhöjder över +2,1 m som anges i kravet under avsnitt 2.6. Likaväl ställer spårvägar inom området krav på hur lutningar inom vägområden kan utföras.

Stora delar av planerade vägar ligger under +2,1 vilket är planeringsnivån för att klara framtida nivå för höga nivåer i havet och älven. Detta behöver fortsatt analyseras under nästa skede.



Figur 17. Höjdsättning av markytor inom detaljplanen utifrån trafikförslag 240306. Markytor för Hjalmar Brantingsplatsen är befintliga.

3 Analys

I följande avsnitt analyseras planförslaget med avseende på dagvatten- och skyfallsfrågor.

3.1 Markanvändning

Markanvändningen före exploatering kartlades genom att studera flygbilder över området. För markanvändning efter exploatering används planförslaget och uppgifter från Stadsbyggnadsförvaltningen om planerad markanvändning. Resultatet är redovisat i Tabell 3. Notera att uppskattningarna innehåller osäkerheter och ska tolkas som en indikation på förändringen av markanvändningen snarare än som en exakt återgivning.

Före utbyggnad antas området till största del bestå av torgyta, asfalterade ytor för trafik, grönytor, spårväg och takytor. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara centrumområde och väg. Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar.

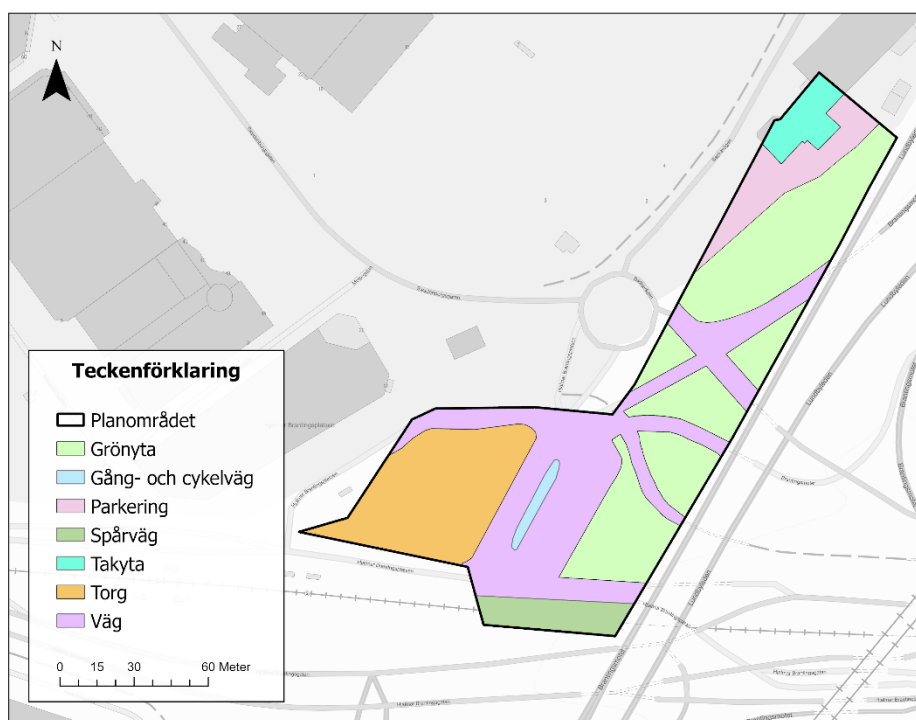
Avrinningskoefficienterna för de olika avrinningsområdena baseras på vägledning i P110 – Avledning av dag-, drän – och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016). Avrinningskoefficienterna är anpassade efter områdets förutsättningar i nuläget och för framtida markanvändning. För avrinningskoefficienten före exploatering har en medelavrinningskoefficient tagits fram som utgått efter indelningen som visas i Figur 18. Den framtida markanvändningen förväntas bli relativt hårdgjord, se Figur 19, vilket kommer att leda till en högre avrinningskoefficient.

Vägarna har delats upp i två olika markanvändningar då det skiljer sig i trafikintensiteter. Väg 1 består av alla vägar med en ÅDT om ca 6 200 och väg 2 består av alla vägar med en ÅDT om ca 4 600, se Figur 20.

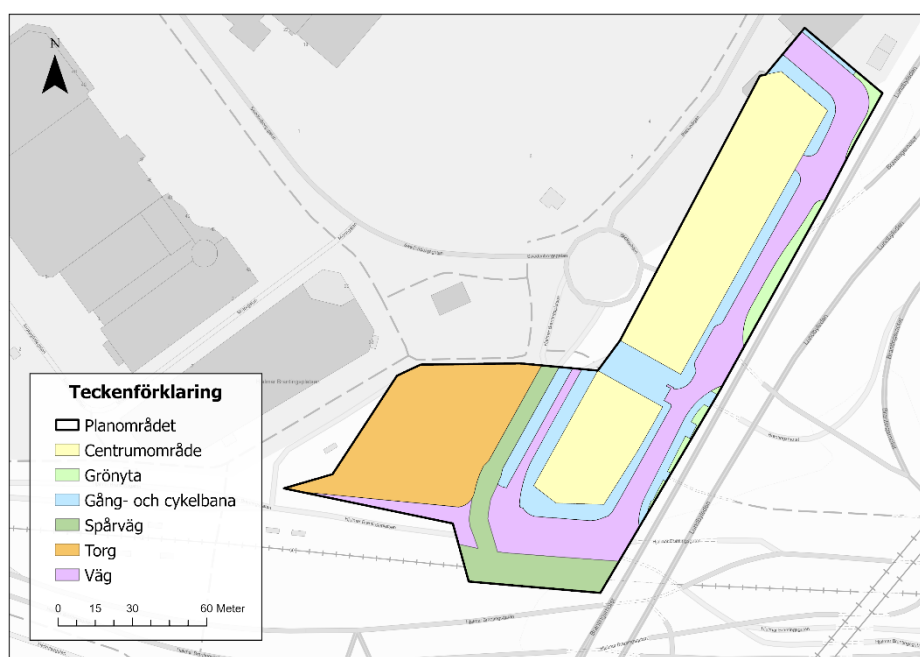
Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.

Tabell 3. Markanvändning före och efter exploatering för planområdet samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	ϕ	Area före [ha]	Reducerad area före [ha]	Area efter [ha]	Reducerad area efter [ha]
Centrumområde före	0,55	1,65	0,91	-	-
Centrumområde 1 (kvartersmark)	0,9	-	-	0,52	0,47
Centrumområde 2 (allmän platsmark)	0,9	-	-	0,49	0,44
Väg 1 (ÅDT 6 200) (allmän platsmark)	0,8	-	-	0,09	0,07
Väg 2 (ÅDT 4 600) (allmän platsmark)	0,8	-	-	0,55	0,44
Totalt	-	1,65	0,91	1,65	1,42



Figur 18. Markanvändning före exploatering. Uppdelning av olika markanvändningar som använts för att ta fram en medelavrinningskoefficient. Hela området anges som centrumområde med en lägre avrinningskoefficient.

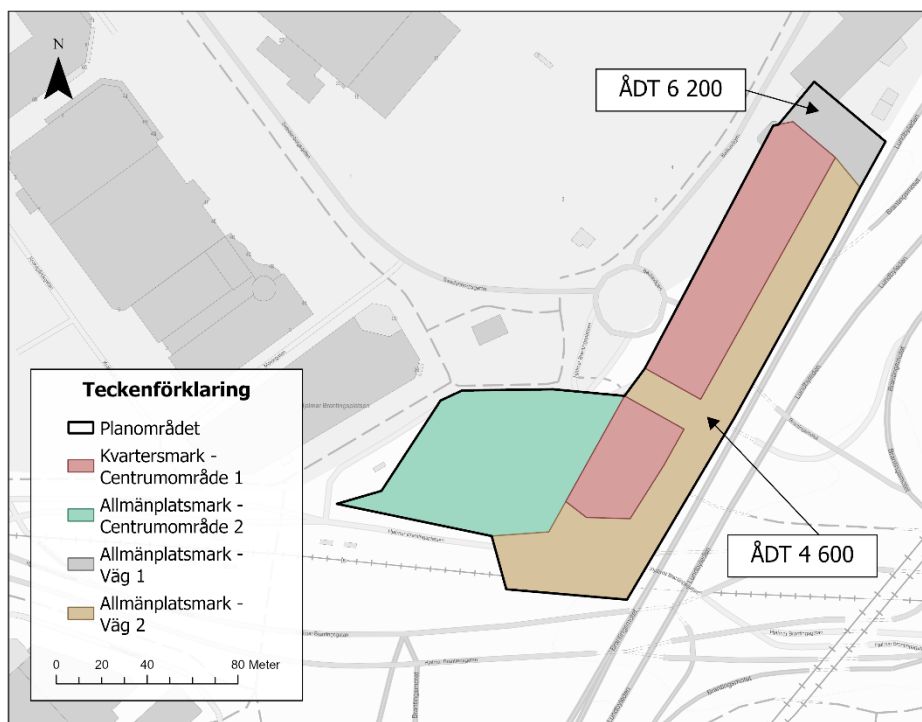


Figur 19. Markanvändning efter exploatering. Uppdelning av olika markanvändningar som visar på en högre andel hårdgjorda ytor.

Fördelning kvartersmark och allmän platsmark

Efter exploatering är uppdelningen av kvartersmark och allmän platsmark ungefär enligt följande: kvartersmark 0,52 ha (bestående av enbart centrumområde) och allmän platsmark 1,13 ha varav centrumområde 0,49 ha och väg 0,64 ha, se Figur 20.

Den allmänna fördelningen som visas i Figur 20 har utarbetats för att underlätta beräkningarna för de olika delområdena, kvartersmark, allmän platsmark i centrumområdet samt vägar.



Figur 20. Uppdelning av kvartersmark och allmänplatsmark inom planområdet. I figuren visas även fördelning av centrumområde och väg med olika ÅDT för allmän platsmark.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Det finns ett behov av att fördröja dagvattnet för att minska belastningen på ledningsnätet och recipienten. Fördröjning av dagvattnet behövs för både allmän platsmark och kvartersmark.

3.2.1 Flödesberäkningar

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 10 och 30 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 228 l/s · ha respektive 328 l/s · ha för respektive återkomsttid. Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvationen nedan.

$$Q_{dim} \left[\frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{l}{s} \cdot \text{ha} \right] \cdot \text{reducerad area} [\text{ha}] \cdot \text{klimateffektor}$$

Före exploatering används en klimatfaktor på 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Ledningssystemet är idag inte dimensionerat för dessa förhållanden och jämförelsen syftar till att teoretiskt beskriva skillnaden i det befintliga läget och den framtida utbyggnaden.

Tabell 4. Dimensionerande flöden för området före och efter exploatering. Fetmarkerade värden visar där det dimensionerande flödet ökar efter exploatering

	ϕ	Area (ha)	Reducerad area (ha)	10-års flöden [l/s]	30-års flöden [l/s]
Kvartersmark nuläge	0,55	0,52	0,29	65	94
Kvartersmark efter exploatering	0,9	0,52	0,47	130	190
Centrumområde 2 nuläge	0,55	0,49	0,27	61	88
Centrumområde 2 efter exploatering	0,9	0,49	0,44	130	180
Väg 1 och 2 nuläge	0,55	0,64	0,35	80	120
Väg 1 och 2 efter exploatering	0,8	0,64	0,51	150	210

Maxflödet kommer att öka totalt för hela planområdet med drygt 278 l/s uppvid ett 30-års regn.

Tabellen visar att totalflöden från planområdet ökar efter exploatering och med klimatfaktor. Planområdet, som idag kopplas till kombinerade AK ledningen kommer att separeras och vidare kopplas till en befintlig 1400 mm dagvattenledning nedströms (som in sin tur leder dagvattnet till dagvattenpumpstationen i Herkulesgatan). Befintliga ledningar och pumpen visar begränsad kapacitet och den hydrauliska modellen visar dessutom risk för marköversvämningar under Lundbyleden. Delar av Backaplan DP0, DP1, DP2 och DP3 kommer också att kopplas till den nya dagvattenledningen längs Backavägen. Kretslopp och vatten behöver därför utreda vidare kapaciteten i det befintliga systemet utifrån ett helhetsperspektiv.

3.2.2 Fördröjning på kvartersmark

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts och redovisas i avsnitt 3.1 (centrumområde 1). Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. För beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan:

$$\text{Fördröjningsvolym (m}^3\text{)} = \text{reducerad area (m}^2\text{)} * 0,01m$$

Kvartersmarken utgör totalt ca 0,52 ha (se avsnitt 3.1). Med en avrinningskoefficient på 0,9 fås en reducerad area om 0,47 ha. Detta innebär att ungefär 50 m³ behöver fördröjas inom kvartersmark.

3.2.3 Fördröjning allmän plats

Fördröjning krävs på allmän plats på grund av att dagvatten från Backaplan DP4 kommer att kopplas vidare till en befintlig ledning för att nå recipienten. Detta behöver studeras vidare av Kretslopp och vatten utifrån ett helhetsperspektiv.

3.3 Dagvattenkvalitet

Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN). För att uppnå detta ställer Göteborgs stads krav på att beakta om dagvattnet behöver genomgå rening innan det når recipienten. Miljöförvaltningen och Kretslopp och vatten har tagit fram dokumentet reningskrav för dagvatten (Kretslopp och vatten, 2021).

3.3.1 Föroreningsberäkning

I arbetet med DP4 har föroreningsberäkningar gjorts i StormTac med den markanvändning som presenteras i avsnitt 3.1. Kvillebäcken klassas enligt *Göteborgs stads reningskrav för dagvatten* som känslig recipient, vilket innebär att målvärden tillämpas och att enklare rening behövs. Detta kan exempelvis göras genom översilning via växtlighet eller genom fördröjning med kompletterande reningssteg, vilka kan implementeras i system som t.ex. översilningsytor, gräsdiken, brunnfilter eller torrdammar.

I StormTac har förenklingen gjorts att dagvatten renas med regnbäddar och skelettjordskonstruktion, eftersom de förslagna anläggningar angivet i *reningskrav för dagvatten* inte uppnår tillräcklig rening för detaljplanen. Om andra lösningar än regnbäddar och skelettjordskonstruktioner övervägs, gäller andra ytbehov än de som anges i denna rapport.

Beräkningar i StormTac bör ses mer som ett underlag för diskussion än exakta värden. StormTac utgår ifrån uppmätta halter från olika typer av markanvändning samt reningseffekter för olika typer av reningslösningar. Trots att programmet innehåller osäkerheter är det bästa som finns på marknaden idag. Användningen av schablonhalter för beräkning av dagvattnets föroreningstransport i form av årliga medelhalter är en vedertagen metod.

Före exploatering har en förenkling gjorts där ytor som bedöms motsvara lokalgator, parkering, torg, takyta och grönyta modelleras som ett centrumområde med justerad avrinningskoefficient. Anledningen till att förenklingen gjorts är för att centrumområde ger mer tillförlitliga mätdata i StormTac än vad de respektive markanvändningarna ger separat. På samma sätt har en förenkling också gjorts efter exploatering för att säkerställa konsekventa och pålitliga mätresultat.

I StormTac har dagvattnet från kvartersmark renats genom användning av regnbäddar, vilket utgör 4 % av den reducerade ytan, samt för den allmänna platsmarken har skelettjordskonstruktioner använts, vilket motsvarar 7,5 % av

den reducerade ytan. Mer detaljer om utformning av anläggningarna presenteras i avsnitt 4.1 och 4.2.

Tabell 5 och Tabell 6 visar halten ($\mu\text{g/l}$) för kvartersmark respektive allmän platsmark efter exploatering. Halterna för kvartersmark utan reningsåtgärder överstiger målvärden för fosfor (P), koppar (Cu), zink (Zn) och suspenderat material (SS) och riktvärdena för och olja. Halterna för allmän platsmark utan reningsåtgärder överstiger målvärden för fosfor (P), koppar (Cu), zink (Zn), krom (Cr), suspenderat material (SS) och riktvärden för olja. Efter rening i regnbädd uppnås alla riktvärden och målvärden.

Tabell 5. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) för kvartersmark med och utan rening. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde där de rödmarkerade cellerna visar överskridelse av riktvärde/målvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)	Efter rening (regnbädd 4% kvartersmark)	Riktvärde / Målvärde
P	250	250	64	150
N	1 800	1 800	770	2 500
Pb	15	15	1,5	28
Cu	27	27	5,4	22
Zn	140	140	13	60
Cd	0,8	0,8	0,1	0,90
Cr	4,1	4,1	1,8	7
Ni	7,7	7,7	1,2	68
Hg	0,04	0,04	0,02	0,070
SS	82 000	82 000	10 000	60 000
As	1,9	1,9	0,7	16
Olja	1 200	1 200	300	1 000

Tabell 6. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) för allmänplatsmark med och utan rening. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde där de rödmarkerade cellerna visar överskridelse av riktvärde/målvärde. Fetmarkerade värden visar de värden som överskrider befintlig situation. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)	Efter rening (skelettjord 7,5% allmän platsmark)	Riktvärde / Målvärde
P	250	170	51	150
N	1 800	1 700	520	2 500
Pb	15	11	1,6	28
Cu	27	24	3,8	22
Zn	140	100	12	60
Cd	0,8	0,6	0,1	0,90
Cr	4,1	11	1,5	7
Ni	7,7	8,5	1,3	68
Hg	0,04	0,07	0,03	0,070
SS	82 000	73 000	8 800	60 000
As	1,9	2,9	1,0	16
Olja	1 200	1 100	150	1 000

Tabell 7 och Tabell 8 visar att mängderna (kg/år) för kvartersmark respektive allmän platsmark efter exploatering. Mängderna för kvartersmark överstiger befintlig situation för kväve (N), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg) och arsenik (As). Mängderna för allmänplatsmark överstiger befintlig situation för kväve (N), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg) och arsenik (As). Efter rening i skelettjordskonstruktioner minskar mängderna jämfört med befintlig situation.

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) för kvartersmark med och utan rening. Fetmarkerade värden visar de värden som överskrider befintlig situation. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening (regnbädd 4% kvartersmark)
P	0,98	0,98	0,25
N	7,3	7,3	3,1
Pb	0,058	0,058	0,0061
Cu	0,11	0,11	0,021
Zn	0,54	0,54	0,051
Cd	0,0032	0,0032	0,00033
Cr	0,016	0,016	0,0072
Ni	0,03	0,030	0,0047
Hg	0,00017	0,00017	0,000066
SS	320	320	40
As	0,0077	0,0077	0,0026
Olja	4,8	4,8	1,2

Tabell 8. Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) för allmän platsmark med och utan rening. Fetmarkerade värden visar de värden som överskrider befintlig situation. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening (skelettjord 7,5% allmän platsmark)
P	2,1	1,6	1,1
N	16	17	12
Pb	0,13	0,11	0,092
Cu	0,23	0,23	0,19
Zn	1,2	0,95	0,84
Cd	0,007	0,0054	0,0045
Cr	0,036	0,11	0,092
Ni	0,066	0,081	0,068
Hg	0,00038	0,00062	0,00036
SS	700	690	610
As	0,017	0,027	0,018
Olja	10	10	8,6

Föroreningsberäkningarna visar att kvaliteten på dagvattnet för hela DP4 förbättras efter exploateringen med reningsåtgärder, i jämförelse med den nuvarande situationen. Föroreningshalterna understiger dessutom både riktvärden och målvärden.

I dagsläget avleds dagvattnet till Ryaverket och vidare till Göta Älv, medan det i framtiden kommer att ledas direkt till Kvillebäcken. Detta innebär att en jämförelse av föroreningsmängderna mellan nuvarande och framtida situationer

inte kan göras rakt av, vilket även påverkar bedömningen av miljökvalitetsnormerna för Kvillebäcken.

I den framtida situationen kommer föroreningsbelastningen till Kvillebäcken öka, eftersom dagvattnet från detaljplanen inte avleds till Kvillebäcken i den nuvarande situationen utan leds till Ryaverket genom kombinerade ledningsnätet. Däremot kommer situationen för Ryaverket att förbättras, eftersom dagvattnet istället kommer att ledas direkt till recipient, . Genom att separera ledningsnätet avlastas både pumpstationen och reningsverk med avseende på ovidkommande vatten (dagvatten), vilket medför att både pumpstationen och reningsverket kan fungera och rena på ett mer effektivt sätt vilket i sig förbättrar för de aktuella recipienterna. Likväl minskar till exempel energiförbrukning för anläggningarna. Dessutom minskas risken för bräddning från den kombinerade ledningsnätet.

3.4 Skyfallsanalys

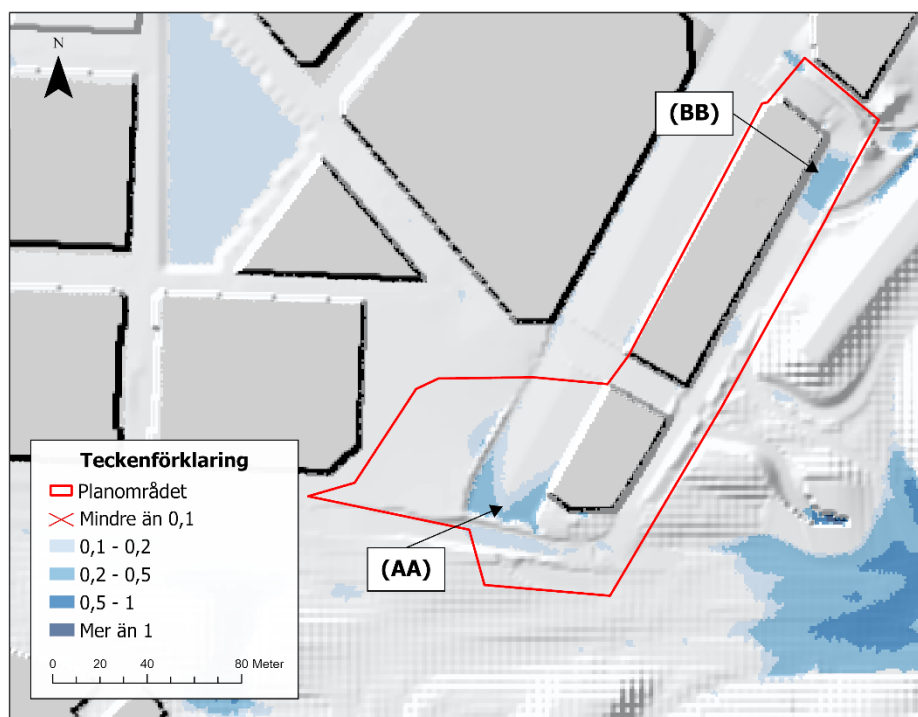
Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Om kraven inte uppfylls bedöms inte marken vara lämplig för bebyggelse på grund av översvämningsrisk.

Sweco har under 2024 bedömt riskbilden i samband med arbetet med ny höjdsättning av området. Höjdsättningsfilen för DP4 är trafikmodellen 2024-03-06. Sweco har arbetat fram ett alternativt trafikförslag som innebär annan höjdsättning inom DP4. Främst påverkas höjdsättning vid avfarten från Lundbyleden in mot DP4. Detta alternativ är inte testat i skyfallsmodelleringen.

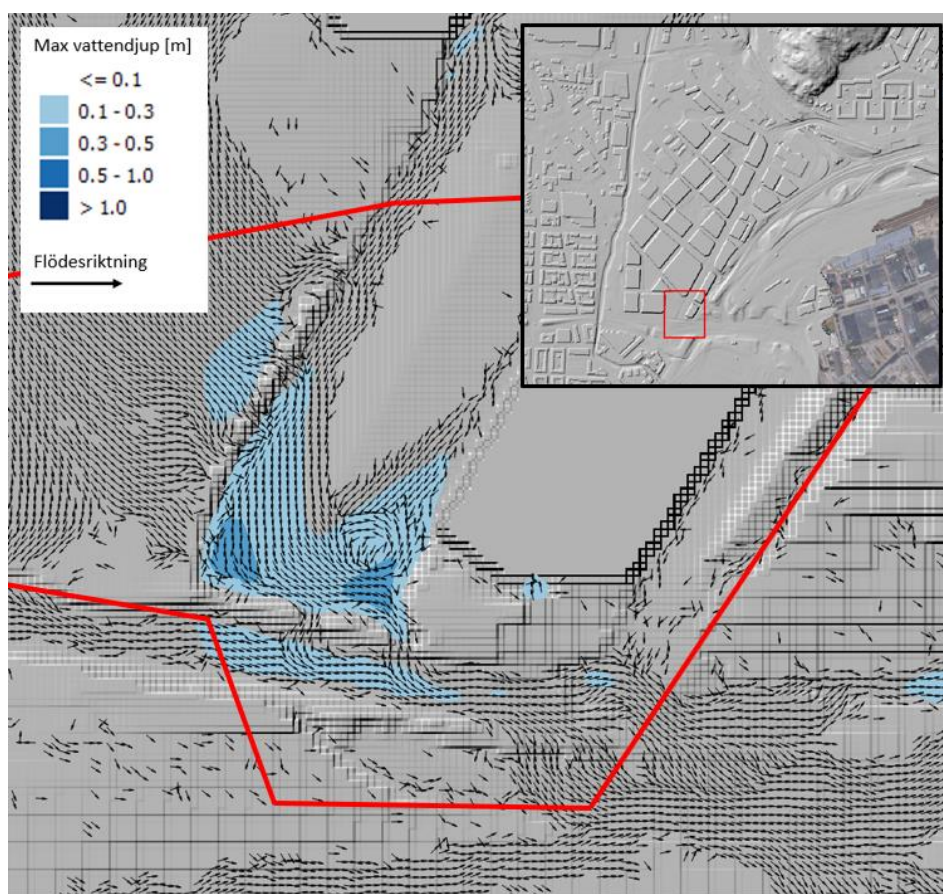
Resultatet av skyfallsmodellering med exploateringsförslag visas i Figur 21- Figur 24. Modellresultaten visar max vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid.

Modellen visar att vatten kan avledas ytligt längst med vägarna, dock bromsas vatten upp i punkten (AA) och vatten ser ut att bli stående här med ett större djup än 0,2 m. Troligen är detta en följd av att trafikmodellens höjdsättning inte tillräckligt detaljerat eller helt är anpassad till de angränsande områdenas höjder. Även i en punkt i norra delen (BB) riskerar vatten att bli stående. Detta är invid den avfart från Lundbyleden som behöver dyka under Lundbyleden. En lågpunkt på avfarten skapar ett område där vatten riskerar att bli stående. Området vid (BB) är inte färdig planerat och även här är inte trafikmodellen helt anpassad till omkringliggande markhöjder.

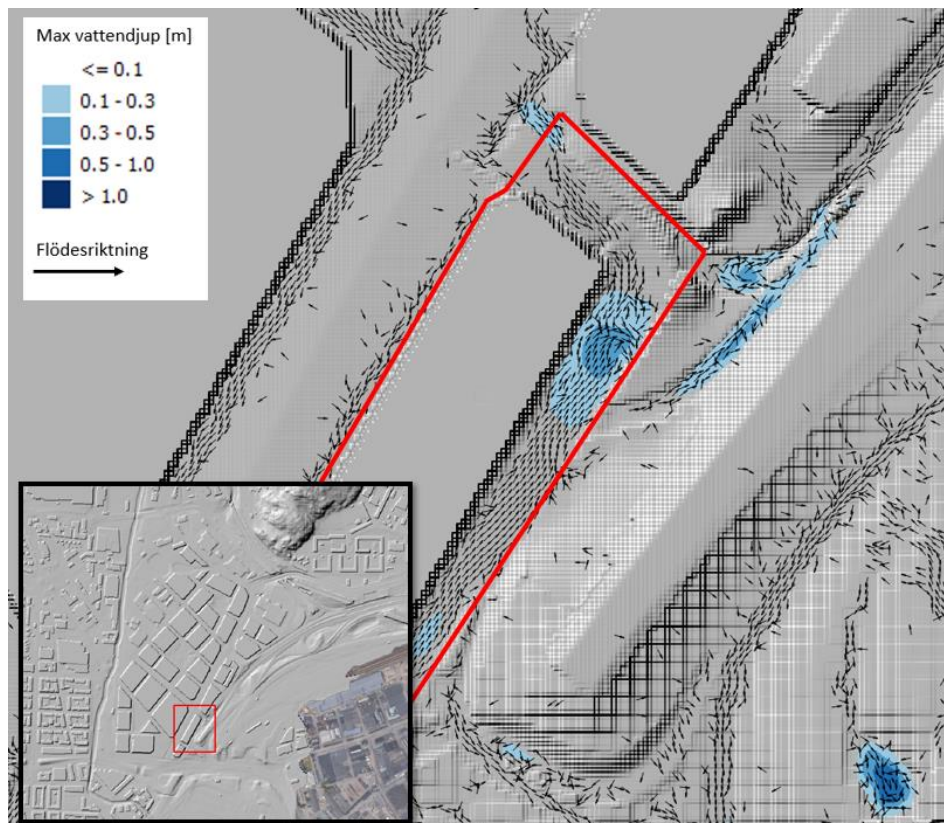
Vid fortsatt arbete med höjdsättning, mellan detaljplanens samråd och granskning, behöver det säkerställas att det inte skapas några lågpunkter inom detaljplanen med vattendjup högre än 0,2 m där framkomlighet måste vara möjlig. I Figur 22 och Figur 23 visas en inzoomad delkartor över de areor som har skyfallsproblematik.



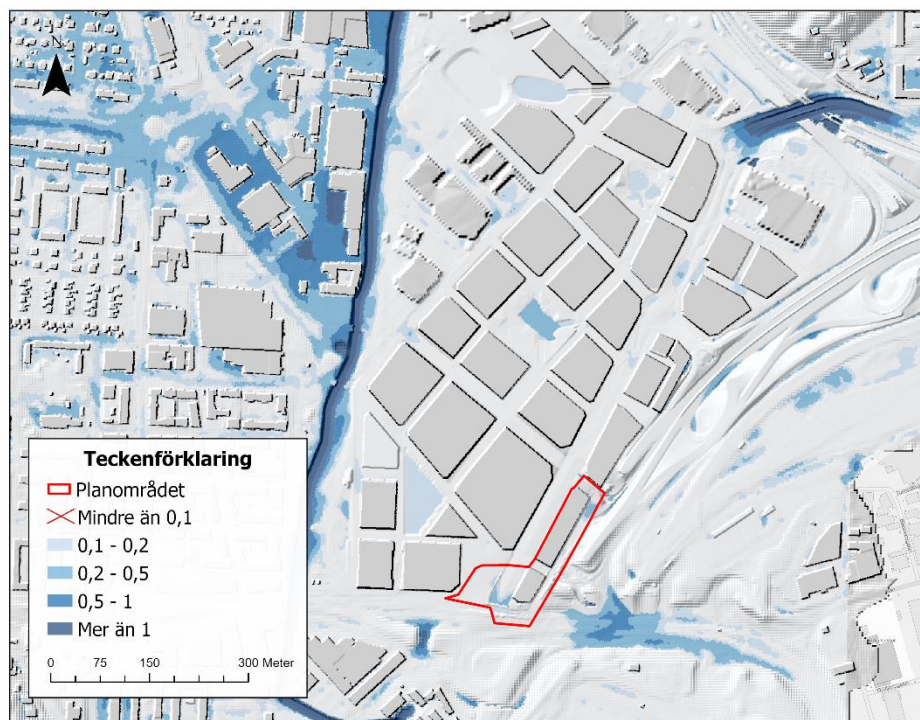
Figur 21. Bild över hela detaljplanen som visar skyfallssituationen med höjdsättning för detaljplanen DP4 (2024-03-06). Notera att skyfallsmodelleringen är utförd med ett tidigt alternativ av höjdsättning.



Figur 22. Vattendjup vid södra delen (AA) av detaljplanen. Pilarna anger flödesriktning.



Figur 23. Vattendjup vid norra delen (BB) av detaljplanen. Pilarna anger flödesriktning.



Figur 24. Bild över hela detaljplanen som visar skyfallssituationen med höjdsättning för detaljplanen DP4 (2024-03-06). Notera att skyfallsmodelleringen är utförd med ett tidigt alternativ av höjdsättning. Höjdsättning inom DP3 pågår.

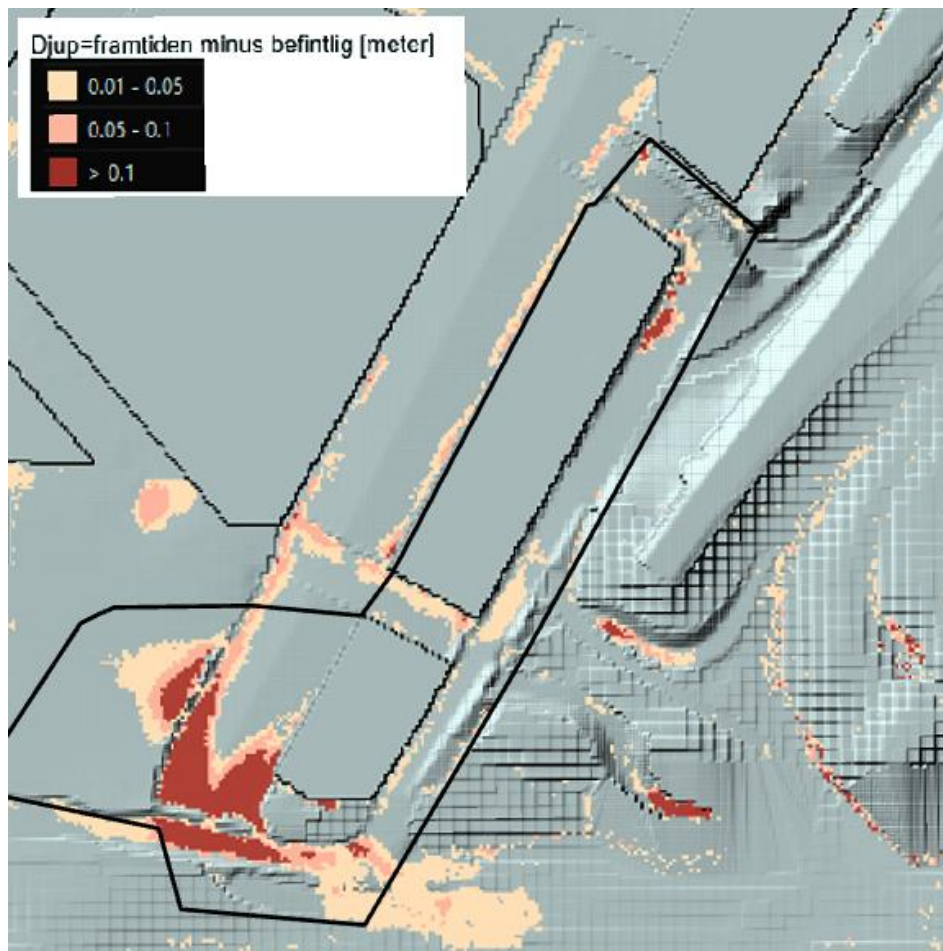
3.4.1 Risker

Det tematiska tillägget, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) innehåller fem punkter som skyfallshanteringen för ny bebyggelse ska uppfylla. Här sammanfattas de och vilka av dem som Backaplan DP4 riskerar att påverka.

Baserat på punkterna i avsnitt 2.5.1 har följande risker identifierats:

Tabell 9. Sammanfattning av skyfallsrisker inom detaljplanen.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Ja	Ja
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja	Ja
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja	Ja
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämrats?	Ja	Nej, inte inom DP4
Beaktar planen strukturplanen?	Beaktas	Nej
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Beaktas	Nej



Figur 25. Jämförelse mellan befintligt och framtida skyfallsscenario med ny kvartersstruktur och förlagen höjdsättning. Röda färger visar vart vattendjupet ökar jämfört med befintliga förhållanden.

Enligt Länsstyrelsen ska man göra en konsekvensanalys om det inte finns framkomlighet. Detta innebär att man tar fram ”nyckeltal” som upplyser om t.ex. hur många som inte kommer ha framkomlighet. Staden fortsätter jobba med framkomlighetsfrågan och den analysen behöver kompletteras mellan samråds- och granskningsskedet.

Under 2024 har ett alternativt utformningsförslag tagits fram där avfarten följer den befintliga i högre grad. Detta förslag ger betydligt mindre lågpunkt i anslutning till planområdet. Detta alternativ är inte inlagt i modellen utan ska utföras i senare skede mellan detaljplanens samråd och granskning.

Höjdsättningsfilen för DP4 är trafikmodellen 2024-03-06. Ytterligare ett alternativ har tagits fram 2024-09-13. Det andra alternativet har en avfart istället för två under Lundbyleden vid den norra delen av planområdet. Därmed skapas inte en lika stor lågpunkt i (BB) i Figur 23.

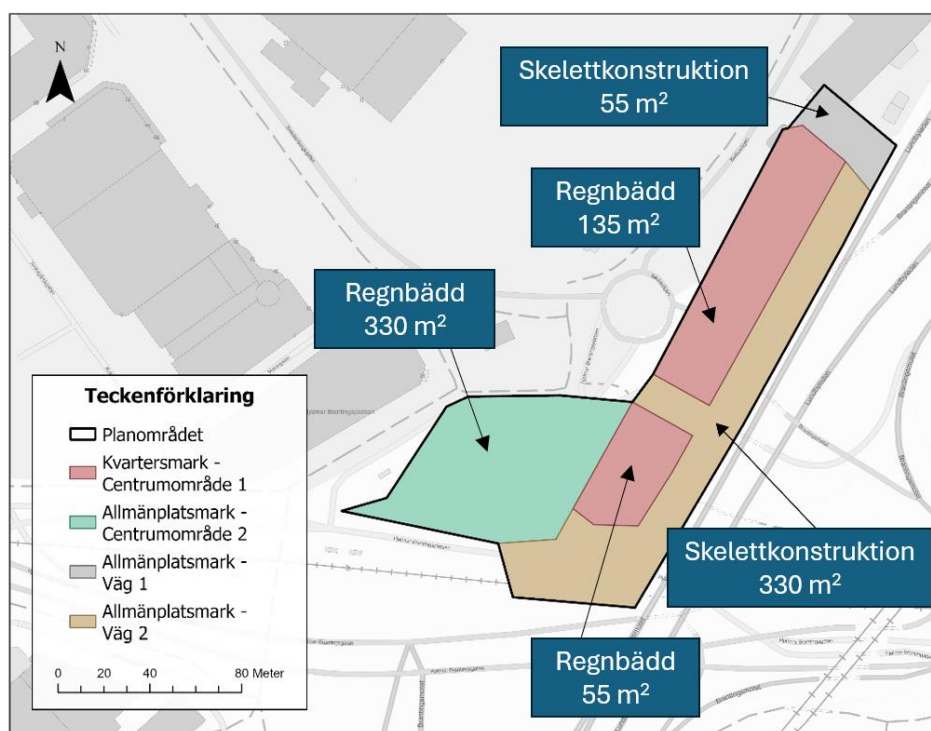
4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse måste dagvattnet hanteras för att inte riskera att skada infrastruktur, människor eller miljö.

Dagvattenanläggningarnas primära funktion är att fördröja och rena dagvatten. Samtliga anläggningar för dagvattenrening måste anmälas till miljöförvaltningen. För att på ett säkert sätt avleda dagvatten krävs nya dagvattenledningar, men dessa behandlas endast översiktligt i den här rapporten.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan varieras så länge som funktionen uppfylls. I följande avsnitt presenteras de åtgärder som föreslås för hantering av skyfall och dagvatten. Observera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas i takt med uppdateringar av planförslaget.

I Figur 26 visas en översikt för ungefärligt ytbehov för respektive markanvändningstyp.



Figur 26. Ytbehov för dagvattenanläggningar inom respektive område. Storleken behöver ses över inför granskningskedan.

4.1 Kvartersmark

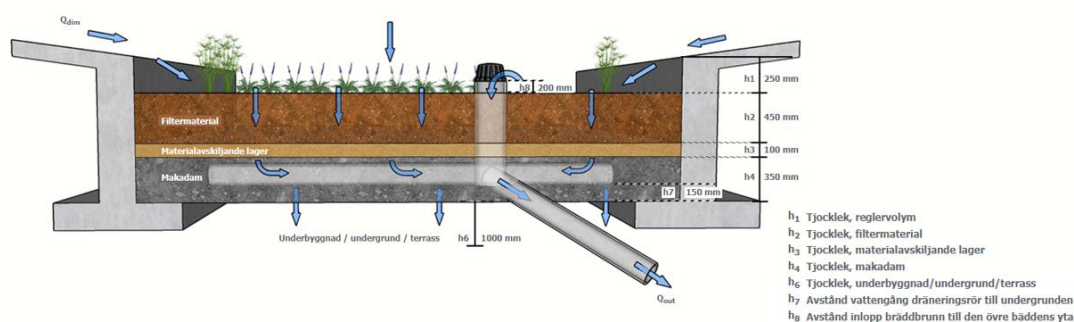
Höjdsättning av byggnader ska göras i enlighet med de höjdsättningsprinciper som presenteras i avsnitt 2.5.1 och rekommendationerna i TTÖP:en. Det är också viktigt, både med hänsyn till dagvatten- och skyfallshantering att marken som omger en byggnad sluttar från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skada den. Grundprincipen är att dagvatten som uppkommer på quartersmark ska fördröjas och renas på quartersmark.

Varje fastighet ska kunna visa på att stadens krav på fördröjning om 10 mm/m² reducerad yta samt reningskrav efterlevs. Allt dagvatten som uppkommer inom fastigheten ska alltså genomgå fördröjning och rening. Efter rening och fördröjning kan anslutning ske till det allmänna ledningsnätet. Erforderliga

fördröjningsvolym beräknas senare av exploatören inför bygglov enligt metod beskriven i avsnitt 3.2. Enligt nuvarande skiss behöver ungefär 50 m³ fördröjas inom kvartersmark. Reningslösningarna som föreslås i denna rapport bedöms generellt medföra fördröjning av volymer motsvarande 10 mm nederbörd eller mer. Detta måste dock kontrolleras för varje separat fastighet beroende på vilken reningslösning som väljs. Det är viktigt att plankartan möjliggör och säkerställer att plats avsätts inom kvartersmark för dagvattenhantering enligt föreliggande utredning.

Olika dagvattenanläggningar är olika yteffektiva. Förslaget bygger på att anlägga regnbäddar inom kvartersmarken. För att uppnå tillräcklig rening och fördröjning kräver lösningen ca 4 % av den reducerade arean för regnbädd. Anläggning av regnbädd på 4 % motsvarar 200 m² per 5000 m² kvartersmark.

Vid utformning av anläggningarna används Göteborgs Stads Tekniska Handbok (Göteborgs Stad, 2025).



Figur 27. Principskiss av ett regnbädd. Källa StormTac.



Figur 28. Upphöjda regnbäddar som avleder takvattnet via stuprör. Bild Sweco.

Upphöjda regnbäddar kan (se Figur 28Figur 27) utgöra ett alternativ dit takdagvatten leds via stuprör. I Backaplan är det särskilt fördelaktigt att anlägga dagvattenlösningar i eller ovan marknivå, eftersom området är mycket platt och det finns begränsningar för att åstadkomma tillräcklig lutning på ledningarna.

Ett alternativ är att använda takytorna för fördröjning och rening av dagvatten, exempelvis genom att anlägga gröna tak (se Figur 29). Gröna tak kan utformas på flera sätt och är särskilt användbara när markytan är begränsad och det är svårt att fördröja och rena tillräckligt med dagvatten på marknivå, vilket sannolikt gäller för många fastigheter i Backaplan. Beroende på utformningen kan gröna tak dessutom bidra till den biologiska mångfalden, ha en ljuddämpande effekt, förbättra luftkvaliteten och det urbana klimatet, samt förlänga livslängden på tätskiktet. En fördel med gröna och blå lösningar, såsom biofilter och gröna tak, är att de positivt bidrar till grönytefaktorn i området.



Figur 29. Exempelbild av ett grönt tak. Bild Sweco.

4.2 Allmän platsmark

Dagvatten

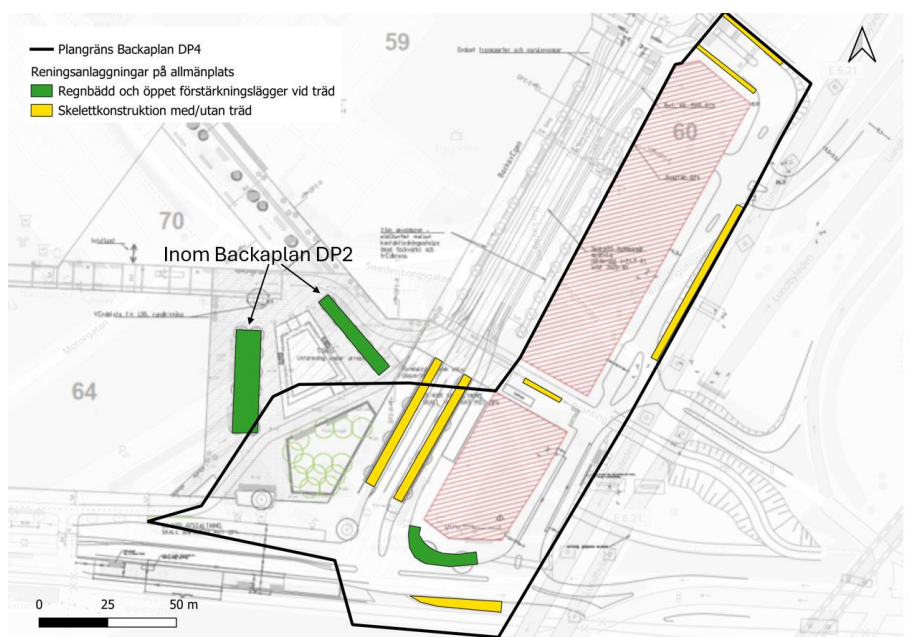
Den allmänna platsmarken som finns inom planområdet utgörs av ett centrumområde bestående av GC-vägar, park och torg samt ett vägområde.

Allt dagvatten ska genomgå rening utom GC-vägar och park enligt reningskrav dokumentet (Göteborgs Stad, 2021).

Dagvattenanläggningarna ska i så stor utsträckning som möjligt göras öppna och ytliga. Anledningen till detta är dels på grund av att den typen av lösningar oftast är fördelaktig ur ett kostnads- och driftsperspektiv.

Om dagvattenanläggningarna inte kan göras öppna och ytliga, föreslås att någon form av skelettkonstruktion används. Förslaget bygger på att anlägga regnbädd inom centrumområdet som utgör allmän platsmark och skelettkonstruktioner längst med vägarna. Reningsanläggningarna föreslås på minst 7,5 % av centrumområdets reducerade area och 7,5 % av vägnas reducerade area, vilket motsvarar 375 m² per 5000 m² centrumområde respektive 75 m² per 1000 m² väg. I Figur 26 är förslag på var de olika anläggningstyperna kan placeras utifrån nuvarande trafikutformning. Plankartan behöver möjliggöra och säkerställa att dagvattenhantering är möjlig genom att ytor avsätts och säkerställs genom att bestämmelser införs. Det är viktigt att samordning mellan dagvatten, skyfall och trafik sker till granskningsskedet av detaljplanen för att tillräcklig plats avsätts inom de allmänna ytorna och att föreslagna anläggningstyper och ytor är lämpliga och byggbara. Höjdsättningen inom planområdet och hela Backaplan är komplicerad och ska fungera ur många synvinklar. Det ger extra stora utmaningar med hantering av både dagvatten och skyfall.

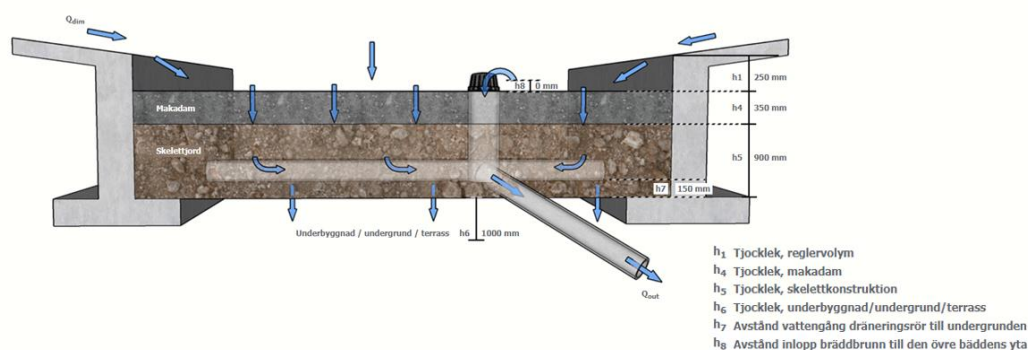
I gatuutrymmet i östra delen av planområdet är utrymmet begränsat och skulle behöva öka. BGG lösningar skulle kunna vara möjliga vid spårvägen i Backavägen.



Figur 30. Placeringsförslag för dagvattenanläggningar på allmänplats. Utformning och placering behöver ses över i senare skede.

I föroreningsberäkningarna har rening genom regnbäddar och skelettkonstruktioner använts som exempel. Den exakta utformningen av anläggningarna behöver undersökas vidare i ett senare skede. Dagvattenanläggningarna bör placeras i lokala lågpunkter, och dagvattnet bör i så stor utsträckning som möjligt ledas ytligt till dessa anläggningar.

Vid utformning av anläggningarna används Göteborgs Stads Tekniska Handbok (Göteborgs Stad, 2025).



Figur 31. Principskiss på skelettjordskonstruktion. Källa StormTac.



Figur 32. Regnbädd längst med vägar. Bild Sweco.



Figur 33. Skelettjordskonstruktioner längst med vägar. Bild Stockholm Vatten och Avfall (Stockholm Vatten och Avfall, 2024).

Skyfall

Den identifierade risken i punkt AA i Figur 22 bedöms uppstå på grund av att höjdsättningen av ytorna inte är helt genomarbetad och därmed kommer denna lågpunkt inte vara ett problem framåt i projektet.

Den identifierande lågpunkten i underfarten (BB i avsnitt 3.4) kommer att kvarstå om trafikförslaget 2024-03-06 väljs. Om alternativet (240903) med justerad avfart i norr väljs finns chans att vattendjupet vid skyfall blir lägre. Men utmaning kvarstår att avfart från Lundbyleden behöver gå under leden, vilket genererar låga markhöjder. Trafikförslagets höjdsättning behöver analyseras med skyfallsmodellering inför granskningsskedet när uppdaterad höjdsättning har tagits fram.

När höjdsättning i dessa punkter löses bedöms inte risker för skador på ny bebyggelse, framkomlighet på vägar eller till entréer inom området kvarstår. Alternativa vägar för framkomlighet till planområdet finns norr ifrån.

4.3 Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning

Inom kostnads kalkylen ingår kostnader för dagvattenanläggningar och skyfallsanläggningar. Åtgärder kopplade till justerad höjdsättning och ledningsutbyggnad eller ledningsomläggningar är inte redovisade. Kostnader av åtgärder för kapacitetsbrist på ledningsnätet bekostas av VA-taxa.

Stora osäkerheter är kopplade till att uppskatta rimliga kalkyler för dagvattenanläggningar. Av denna anledning görs därför endast en enklare kostnadsuppskattning.

4.3.1 Kostnader Dagvatten

En grov kostnads kalkyl har gjorts för anläggningen bedöms vara ca mellan 1350 och 2500 kr/m² (1 m djupt) för regnbädd och skelettjordskonstruktion. Detta kan ses som ett medelvärde för anläggningar i urban miljö. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

Drift- och underhållskostnaderna för öppna dagvattenanläggningar varierar stort bland annat beroende på de lokala förutsättningarna och vilken typ av anläggning som byggs. Drift- och underhållskostnader uppskattas grovt till att ligga mellan 5–15% av investeringskostnaderna.

4.3.2 Kostnader Skyfall

Det finns inga specifika skyfallsanläggningar inom detaljplanen.

4.3.3 Ansvarsfördelning

4.3.3.1 Kvartersmark

Exploator ansvarar för dagvattenanläggningarna för rening och fördröjning inom kvartersmark. Det gäller såväl funktion som investering, reinvestering och driftkostnader. Kretslopp och vatten ansvarar för nya vatten, spill och dagvattenledningar fram till anslutningspunkten. Kretslopp och vatten anger anslutningspunkten.

Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed ska översvämningssrisker hanteras vid nyplanering. Allt ansvar för översvämningssäkring i samband med skyfall ligger dock inte på kommunen utan fastighetsägare och verksamhetsutövare har ansvar att skydda sin egendom.

4.3.3.2 Allmän platsmark

Kretslopp och vatten, tidigare Trafikkontoret och Park och naturförvaltningen har tillsammans tagit fram en överenskommelse för ansvarsfördelningen kring stadens dagvattenanläggningar (Bilaga 1 Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar). En generell ambition är att undvika småskaliga lösningar utan i största möjliga mån arbeta storskaligt med multifunktionella lösningar. I Backaplan planeras blågröngrå system längs gator för hantering av dagvatten, i samtliga pågående detaljplaner. Det handlar om rening av vatten från trafikerade ytor varför det är Stadsmiljöförvaltningen som kommer att ha ansvar för drift av anläggningarna.

4.4 Alternativa lösningar

Följande åtgärdsalternativ har beaktats men avskrivits på grund av rådande förutsättningar inom planområdet.

Dagvatten

- Öppna makadamdiken föreslogs som metoder för rening och fördröjning i planprogrammet, men anses inte passa in i områdets utformning och har därför avförts till förmån för blågröngrå system med regnbäddar, träd och öppna förstärkningslager
- Större samlade dagvattenanläggningar på allmän platsmark (till exempel dammar) inom planområdet har tidigare avskrivits, eftersom denna typ av anläggningar kräver ett större anläggningsdjup, vilket kan leda till att pumpning blir nödvändig för att säkerställa avtappningen.
- Kompensationsåtgärder utanför planområdet kan bli aktuella för att uppnå en högre reningseffekt och minska flödet till Kvillebäcken. Detta har dock inte undersökts inom ramen för DP4.
- Förslag enligt *reningskrav för dagvatten* att anlägga torra fördröjningsdammar eller översilningsytor. Medför ej tillräcklig rening för detaljplanen.

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser dagvatten

- Föroreningsberäkningar visar att efter exploatering med rening kommer halterna att understiga de uppsatta målvärden och riktvärden. Mängderna minskar jämfört med befintlig situation. Om inte rening skulle genomföras skulle halter och mängder istället öka. I den framtida situationen kommer föroreningsbelastningen till Kvillebäcken öka, eftersom dagvattnet från detaljplanen inte avleds till Kvillebäcken i den nuvarande situationen utan leds till Ryaverket genom kombinerade ledningsnätet. Däremot så kommer framtida situation leda till en förbättring av Ryaverkets belastning, eftersom de nuvarande kombinerade ledningarna kommer bytas ut mot dagvattenledningar som ansluts till befintligt dagvattenledningsnät med utlopp i Kvillebäcken.
- Utredning av kapaciteten i det befintliga dagvattensystemet krävs, eftersom planområdet kommer att separeras från den kombinerade AK-ledningen och kopplas till en 1400 mm dagvattenledning med risk för marköversvämningar under Lundbyleden. Befintliga ledningar i området kommer att bytas ut.
- För att uppnå både renings- och fördröjningskravet behövs regnbäddar på minst 4% av kvartersmarkens reducerade area. Det är viktigt att plankartan möjliggör och säkerställer att plats avsätts inom kvartersmark för dagvattenhantering enligt föreliggande utredning.
- För att uppnå reningskrav på allmän plats behövs skelettjordskonstruktioner anläggas vid vägarna och regnbäddar anläggas vid centrumområdet på minst 7,5 % vardera av den reducerade arean. Det är viktigt att samordning mellan dagvatten, skyfall och trafik sker till granskningsskedet av detaljplanen för att tillräcklig plats avsätts inom de allmänna ytorna och att föreslagna anläggningstyper och ytor är lämpliga och byggbara.
- Dagvattnet från planområdet planeras avledas till Kvillebäcken till en utsläppspunkt nedströms ett dikningsföretag. En ansökan om nedläggning av dikningsföretaget har skickats in i januari 2025.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.

Slutsatser skyfall

- Höjdsättningsfilen för DP4 är trafikmodellen 2024-03-06. Inom detaljplanen ser det ut som att det blir stående vatten vid två lokala mindre lågpunkter som ligger inom gatumark. Inom detaljplanen ser det ut som att det blir stående vatten vid två olika lokala lågpunkter i gatumark mellan Backavägen och Hjalmar Brantingsgatan (punkt AA).

Troligen är detta en följd av att trafikmodellens höjdsättning inte är helt anpassad till de angränsande områdenas höjder. I norra delen av planområdet finns en lågpunkt där vatten samlas vid skyfall (punkt BB). Den beror av höjdsättning av underfarterna under Lundbyleden och befintliga markhöjder. Justerad avfart enligt alternativ 2024-09-03 bedöms ge lägre vattendjup men alternativet har inte ingått i skyfallsanalysen. En ny analys krävs i detaljplanens granskningsskede med uppdaterad höjdsättning från trafikförslaget. För att studera vattendjup, varaktighet och behov av framkomlighet.

- När höjdsättning i de identifierade punkterna löses bedöms inte risker för skador på ny bebyggelse, framkomlighet på vägar eller till entréer inom området kvarstå. Alternativa vägar för framkomlighet till planområdet finns norr ifrån.
- Lundbyledens höjdsättning är en fast förutsättning som detaljplanen behöver förhålla sig till. Däremot kan avarternas höjdsättning i möjligaste mån planeras så att utbredning och varaktighet av vattendjup över 0,2 m vid skyfall minimeras.

5.1 Fortsatt arbete

Följande arbete krävs för att detaljplanen ska kunna genomföras:

- Framtagning av typsektioner för gatornas dagvattenhantering, samt planritningar för att se var det är möjligt att placera dagvattenanläggningar. I DP4 bör BGG-lösningar ritas in i trafikförslagen inför granskning liksom har gjorts DP2 och DP3.
- Exploatörerna ska visa hur de kommer hantera dagvatten inom detaljplanen.
- Mer detaljerade kostnadsuppskattning för dagvatten- och skyfallsåtgärder.
- Förvaltningsansvar och fördelning av investerings-, och driftkostnader för dagvatten-, och skyfallshantering i allmän plats kommer studeras vidare av berörd förvaltning.
- Skyfallsmodellering mellan detaljplanens samråd och granskning med höjdsättning från då gällande trafikmodell.
- Stora delar av planerade vägar ligger under +2,1 vilket är planeringsnivån för att klara framtida nivå för höga nivåer i havet och älven. Detta behöver fortsatt analyseras under nästa skede.

6 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggning/>
- Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborg stad. (den 18 03 2021). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar, Bilaga 1 till Överenskommelse om samverkan angående dagvatten och vattendrag inom Göteborgs stad*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/dc4c89f9-5c6f-4d25-b54d-3de370091841/Bilaga+1_F%C3%B6rvaltningsansvar+dagvattenanl%C3%A4ggningar_version+1.1.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs stad. (den 11 11 2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (den 21 09 2021). *Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall*. Hämtat från Vatten i staden: [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20(7).pdf)
- Göteborgs Stad. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs Stad. (2023). *Detaljplan för handel, kontor och verksamheter vid Backaplan inom stadsdelarna Backa och Tingstadsvassen - Geoteknisk utlåtande*. Göteborgs Stad Fastighetskontoret.
- Göteborgs Stad. (2024). Hämtat från Dagvatten och skyfall i stadsplaneringen: Dagvatten och skyfall i stadsplaneringen

- Göteborgs Stad. (2025). *Teknisk Handbok*. Hämtat från Göteborgs Stad:
<https://tekniskhandbok.goteborg.se/12-projektering/>
- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Augusti 2019). *Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder, Åtgärdsplan för skyfallshantering*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Juni 2020). *Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar*. Hämtat från Vatten i staden:
<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från Goteborg.se:
https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillägg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Göteborg: Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret .
- Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>
- Kretslopp och vatten; DHI. (dec 2024). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg:
<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Kretslopp och Vatten; DHI. (dec 2024). *Vatten i staden*. Hämtat från vattenigoteborg:
<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/ScenarioResult>
- Lantmäteriet. (dec 2024). *Min karta*. Hämtat från Lantmäteriet:
<https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelsen. (10 2024). *Vattenarkivet*. Hämtat från Länsstyrelsen i Västra Götalands län: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=6ab7fcca7c3e45ad8d84ebd38bd962ad>
- Scalgo Live. (februari 2025). *Scalgo Live*. Hämtat från Scalgo Live:
<https://scalgo.com/live/>

- SGU. (07 2023). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stadsbyggnadskontoret. (den 19 05 2022). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från Översiktsplan för Göteborgs-webbplats: <https://oversiktsplan.goteborg.se/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (dec 2024). *Skelettjord*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö: http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- Sweco. (den 05 11 2021). *PM Markavvattningsföretag Göteborg*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/e009b6ce-1d31-441e-abba-09ffc9608c28/PM_Markavvattning_G%C3%B6teborg+211105.pdf?MOD=AJPERES
- Sweco. (2021). *Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan*. Göteborgs stad.
- VISS. (07 2023). *Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756&managementCycleName=Cykel_3
- VISS. (07 2023). *Kvillebäcken*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95875860&managementCycleName=Cykel_3
- VISS. (07 2023). *Vattenkartan*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- WSP. (2024). *Geoteknik Backavägen, PM Geoteknik*. WSP.