



Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för centrumbebyggelse inom
Backaplan, inom stadsdelarna Backa,
Tingstadsvassen och Kvillebäcken (DP2)**

2025-06-18

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för centrumbebyggelse inom Backaplan, inom stadsdelarna Backa, Tingstadsvassen och Kvillebäcken (DP2)

Datum: 2025-06-18

Projektledare SBF: Karin Slättberg, Stadsbyggnadskontoret

Projektledare KoV: Sofia Augustsson, Kretslopp och vatten

Handläggare: Sofia Polo Ruiz de Arechavaleta, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Linnea Lundberg, Kretslopp och vatten

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Denna utredning uppdaterar och ersätter dagvatten och skyfallsutredningen som togs fram av Kretslopp och vatten (2021-06-23). Rapporten utvärderar dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för centrumbebyggelse inom Backaplan DP2.

Planområdet för Detaljplan för centrumbebyggelse inom Backaplan ("Backaplan DP2") omfattar cirka 16,5 hektar och marken ägs av Göteborgs stad, Skandia Fastigheter AB och Fastighets AB Balder. Backaplan består i dagsläget av externhandel och verksamheter med tillhörande parkeringsytor, gatustrukturer och ett mindre grönområde utmed Kvillebäcken. Den nya bebyggelsen som föreslås inom planområdet kommer att omfatta en kvarterstruktur med bostäder, centrumhandel, kontor, hotell, besöksverksamhet för kultur och offentlig service i form av förskolor.

Dagvatten

Dagvattnet från planområdet avrinner idag dels till det kombinerade systemet, dels till Kvillebäcken. Det dagvatten som avleds via det kombinerade systemet rinner tillsammans med spillvatten vidare till Ryaverket via en pumpstation. Recipienten från Ryaverket är Göta älv. Både dagvattnet som leds till Ryaverket och Kvillebäcken är idag orenat. En förutsättning inför detaljplanens genomförande är att dagvatten och spillvatten ska separeras det vill säga att dagvatten kopplas bort från det kombinerade ledningsnätet.

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer för vatten (MKN). Det innebär att rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra vattnets status, vilket innebär att minska tillförsel av näringsämnen kväve och fosfor, metaller och organiska föroreningar. Dagvatten ska vid genomförande av detaljplanen fördröjas och renas på kvartersmark respektive allmän plats i enlighet med gällande miljö kvalitetsnormer och stadens riktlinjer före utsläpp i Kvillebäcken.

Följande krav med avseende på dagvatten ska 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 miljö kvalitetsnormer (MKN) och följa stadens målvärden.

Föroreningsberäkningar visar att halter minskar efter exploatering men att halterna överskrider målvärdena som gäller för Kvillebäcken om inte rening skulle införas. Med rening uppnås kraven genom att anlägga regnbäddar på kvartersmark motsvarande 4% av den reducerade arean samt på allmänplats motsvarande 7,5% den av reducerade arean, eller anläggningar som lever upp till motsvarande funktion. Detta innebär att genomförandet av detaljplanen inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Reningsvolymen är dimensionerande i samtliga fall vilket innebär att föreslagna regnbäddar kan både rena och fördröja dagvattnet.

Om planen genomförs innebär det att dagvattenflödet från området ökar till Kvillebäcken och minskar till pumpstation för kombinerat vatten och i sin tur till Ryaverket. Det är i enlighet med Göteborgs stads och Gryaabs mål att minska tillskottsvatten som i sin tur minskar risk för bräddningar, risk för källaröversvämningar, energiåtgång samt ger bättre förutsättningar för en ändamålsenlig rening på Ryaverket (Göteborgs stad, Kretslopp och vatten, 2024).

I och med att hela Backaplan DP2 separeras och att nya dagvattenledningar byggs ut anses det finnas tillräckligt med kapacitet i dagvattensystemet för att hantera ett klimatanpassat 30 års-regn mot Kvillebäcken. Fördröjning som planeras på kvartersmark och i blågröngrå lösningar på allmän platsmark kommer att begränsa flödestoppar vid stora regn till Kvillebäcken. Enligt MKN-rapporten (Sweco 2025) medför flödet inte någon direkt påverkan på botten i Kvillebäckens fåra.

Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning och rening på kvartersmark. Kravet på rening kan uppnås även på allmänplats. Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd.

Andel hårdgjord yta minskar vid genomförande av planförslaget då stora parkeringar och handelsbyggnadernas taktytor omvandlas till parker och nya kvarter med gröna innergårdar. Minskad andel hårdgjord yta tillsammans med att dagvatten börjar renas och fördröjas ger en bättre dagvattenhantering jämfört med befintlig situation.

Skyfall

Med avseende på skyfall är utgångspunkten att detaljplanen ska uppfylla riktlinjerna i det tematiska tillägget till översiktsplanen för översvämningssrisker (TTÖP). 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.

Beräkning och kartering av vattendjup och flödesvägar inför detaljplanens granskning har genomförts med en kopplad hydrodynamisk skyfallsmodell byggd av Kretslopp och vatten 2025 som beskriver avrinning på markytan, avledning i ledningsnätet till vattendraget Kvillebäcken samt Kvillebäckens

flöde. Ledningsnätet har lagts till under arbetet som har gjorts med skyfallsmodellen under 2024/2025. Skyfallsscenario som modellerats är klimatanpassat 100-årsregn år 2100. Det nya ledningsnätet har dimensionerats så att inga marköversvämningar ska uppstå vid det klimatanpassade 30-årsregnet. Höjdsättning av mark har föreslagits så att inga översvämningar av byggnader eller gator som behöver vara framkomliga ska uppstå vid ett 100-årsregn.

Höjdsättning inom hela planområdet ska följa höjdsättningsprinciper som presenteras i avsnitt 2.4.14 och rekommendationerna i TTÖP. Då Backaplan är flackt är höjdsättningen i detaljprojekteringsskedet mycket viktig för att åstadkomma skyfallsavrinning åt de håll som visas i denna utredning.

Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs stads riktlinjer för skyfallshantering. Maximala vattendjup understiger nivåer som krävs. Framkomlighet finns till och från entréer och till och från planområdet vid en skyfallssituation.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2021-06-23	1	DoS utredning inför samråd	Lina Ekholm
2025-06-18	2	Uppdaterad DoS inför granskning	Sofia Polo

Innehåll

1	Inledning	8
1.1	Syfte och mål	9
1.2	Planförslag	10
2	Förutsättningar	12
2.1	Dagvatten.....	12
2.1.1	Funktionskrav	14
2.1.2	Fördröjningskrav.....	14
2.1.3	Markavvattningsföretag	14
2.1.4	Miljö kvalitetsnormer och reningskrav	15
2.1.5	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	17
2.2	Skyfall	17
2.2.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	18
2.2.2	Befintlig skyfallssituation.....	19
2.2.3	Strukturplansåtgärder	20
2.3	Högvatten.....	21
2.4	Tidigare och pågående projekt/utredningar	22
2.4.1	Koppling till övriga planer och projekt	23
2.4.2	Klimatanpassning Backaplan 2018-03-29.....	23
2.4.3	Dagvatten- och skyfallsutredningar till planprogram.....	23
2.4.4	PM Trafikdagvatten Backaplan, mars 2019	24
2.4.5	Geotekniska undersökningar, 2015–2025	24
2.4.6	Gestaltningssprogram, september 2023.....	26
2.4.7	Fördjupad förslagshandling Kvillebäcksparken, maj 2025.	26
2.4.8	Kvilleplatsen, februari 2025	28
2.4.9	Bostadsnära park vid Swedenborgsgatan, januari 2025 ...	30
2.4.10	Torg Hjalmar Brantingsplatsen, 2024/2025.....	31
2.4.11	Trafik- och utformningsförslag, februari 2025.....	32

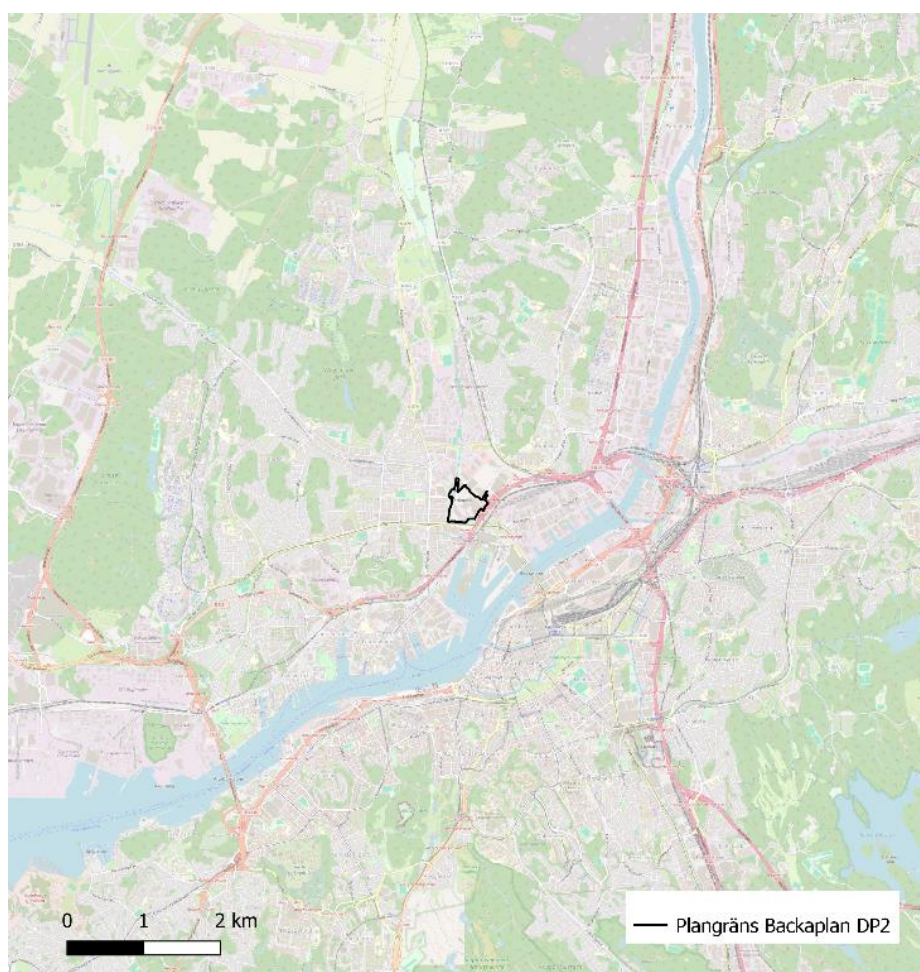
2.4.12	Ledningssamordning för alla ledningsslag i DP2-DP3-DP4 och fördjupad ledningsplanering VA.....	33
2.4.13	Detaljplanens inverkan på status och knölnate i Kvillebäcken (Backaplan DP2).....	36
2.4.14	Ny markmodell, maj 2025	37
3	Analys.....	39
3.1	Markanvändning.....	39
3.1.1	Fördröjning kvartersmark.....	41
3.1.2	Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats.....	41
3.2	Dagvattenkvalitet.....	44
3.2.1	Föroreningsberäkning.....	44
3.3	Skyfallsanalys	47
3.3.1	Skyfallsmodell (3-vägskopplad modell).....	47
3.3.2	Framtida skyfallssituation	49
3.3.3	Risker	55
4	Föreslagna åtgärder	57
4.1	Kvartersmark.....	57
4.2	Allmän platsmark.....	62
4.2.1	Fördröjning och rening i parker	64
4.2.2	Ytlig avledning och rening direkt i vägområdet.....	65
4.3	Bortvalda alternativ.....	68
4.4	Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning.....	69
5	Slutsats och rekommendationer	72
6	Referenser.....	76

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).

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att uppdatera dagvatten- och skyfallsutredningen för detaljplan för centrumbebyggelse inom Backaplan, inom stadsdelarna Backa, Tingstadsvassen och Kvillebäcken (DP2) (se Figur 1) som togs fram 2021 inför samråd av detaljplaneförslaget. Uppdateringen av dagvatten- och skyfallsutredningen är en av de utredningar som ligger till grund för granskningshandlingarna som tas fram inför formell granskning av planförslaget.



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden.

1.1 Syfte och mål

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 målvärden.

För att säkerställa kraven (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 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 försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Under 2023 antogs Göteborgs stads nya 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 kapitel 2.

1.2 Planförslag

Aktuell detaljplan är en del av en större omvandling av området kring Backaplan på Hisingen. Planen grundas på Vision Älvstaden och bygger på planprogrammet ”Program för Backaplan” (2019). Två av programmets mål var *att tillföra grönska och rena dagvattnet samt att minska den trafik som genereras i området*. Ett effektmål i Huvudprogram Backaplan är att *Backaplan byggs för en långsiktig ekologisk hållbarhet och robusthet*. Planprogrammet föreslår en blå-grön struktur med stadsdelspark längs Kvillebäcken (Kvillebäcksparken), flera bostadsnära parker, ett promenadstråk och förbättrade kopplingar till omkringliggande grönområden. Parkyta för Kvillebäcksparken inom DP2 och DP3 planeras bli ca 4,1 ha vilket innebär 2 ha tillkommande hektar parkyta mot befintlig situation inom området. Kvillebäcken löper genom stadsdelsparken och utmed den ska finnas en kantzon för att förstärka och förbättra bäckens vattenkvalitet och bidra till ett rikare djur- och växtliv och varierade möten med vattnet.

Ett grönt promenadstråk löper genom området och kopplar samman Kulturhusparken och Kvillebäcksparken med övriga parker inom programområdet.

Det övergripande syftet med detaljplanen är att inom planområdet skapa förutsättningar för Backaplan att utvecklas till en hållbar och attraktiv stadsdel i enlighet med planprogrammet och effektmålen inom huvudprogram för Backaplan. Det nya Backaplan ska vara en tät, grön och stadsmässig stadsdel och en del av innerstaden – Hisingens centrum.

Planområdet för DP2 avgränsas grovt mot Södra Deltavägen i norr, Lundbyleden i öster, Hjalmar Brantingsgatan i söder och Kvillebäcken i väster (se Figur 2). Planområdet omfattar cirka 16,5 hektar och marken ägs av Göteborgs stad, Skandia Fastigheter AB och Fastighets AB Balder. Backaplan består i dagsläget av externhandel och verksamheter med tillhörande parkeringsytor, gatustrukturer och ett mindre grönområde utmed Kvillebäcken. Den nya bebyggelsen som föreslås inom planområdet kommer att omfatta en kvarterstruktur med bostäder, centrumhandel, kontor, hotell, kulturhus och offentlig service i form av förskolor. Detaljplanen omfattar ca 2400 lägenheter, ca 160 000 m² BTA centrumverksamheter, ca 2000 m² offentlig service (förskola), och ca 5 500 kvm besöksanläggning. Sedan samrådet har det norra delområdet utgått ur planen och planläggs i stället inom Detaljplan för bostäder, lokaler m.m. vid Backavägen och Norra Deltavägen (DP3).



Figur 2 Föreslagen framtida kvarterstruktur och numrering inom Backaplan DP2. Notera att Kvillebäcken fortsätter söderut precis utanför planområdesgränsen samt att utformning av området där bro passerar Kvillebäcken i västra delen av planområdet är under utredning i Genomförandestudie Kvilleplatsen.

Dagvatten ska fördröjas och renas på kvartersmark respektive allmän plats i enlighet med gällande miljökvalitetsnormer och stadens riktlinjer före utsläpp i Kvillebäcken. Översvämningsrisken ska hanteras genom höjdsättning av marken med fall mot Kvillebäcken och bostadsnära parker. Planerad bebyggelse ska följa stadens planeringsnivå för översvämningsrisker till följd av högvatten i hav/älv, höga vattenflöden samt skyfall.

För att möjliggöra dagvatten- och skyfallshantering har planering av trafikförslag, parkförslag, höjdsättning samt dagvatten- och skyfallshantering skett i ett nära samarbete under berörda utredningars framtagande.

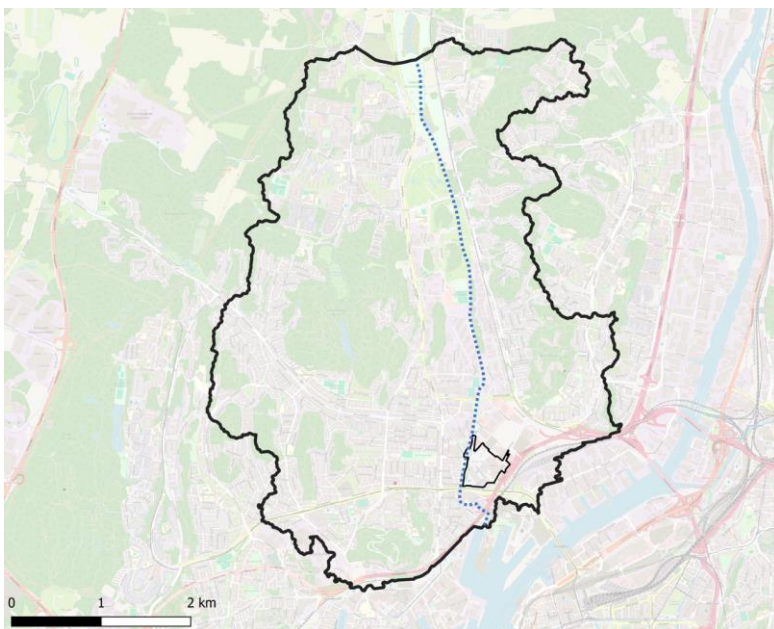
2 Förutsättningar

I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar framtida förslag till dagvatten- och skyfallshantering samt tidigare framtagna eller pågående utredningar som är förutsättningar för detaljplanen.

2.1 Dagvatten

Planområdet ligger inom avrinningsområde för Kvillebäcken, vilket är ca 16 km² stort och mynnar i Göta älv vid Frihamnen. Utbredning av Kvillebäckens avrinningsområde visas i Figur 3.

Planområdet består idag till största delen av hårdgjorda ytor i form av tak, gator och parkeringsplatser (se Figur 24). Detta innebär att stora mängder dagvatten rinner av snabbt till ledningsnät och Kvillebäcken vid intensiva regntillfällen, utan rening eller fördröjning.



Figur 3 Karta över Kvillebäckens avrinningsområde (svart). Planområdet är ungefärligt markerat. Bäckens är markerat med streckade blå linjen.

Det som visas i Figur 3 är Kvillebäckens ”naturliga” avrinningsområde. Det ”tekniska” avrinningsområdet är något annorlunda. Ledningssystemens tekniska uppbyggnad medför att dagvatten från ytor inom den södra delen av avrinningsområdet i Figur 3 leds via kombinerade ledningar tillsammans med spillvatten till avloppsreningsverket Ryaverket. Staden arbetar för att gradvis koppla bort dagvatten från det kombinerade systemet, vilket innebär att Kvillebäckens tekniska och naturliga avrinningsområde blir mer lika varandra.

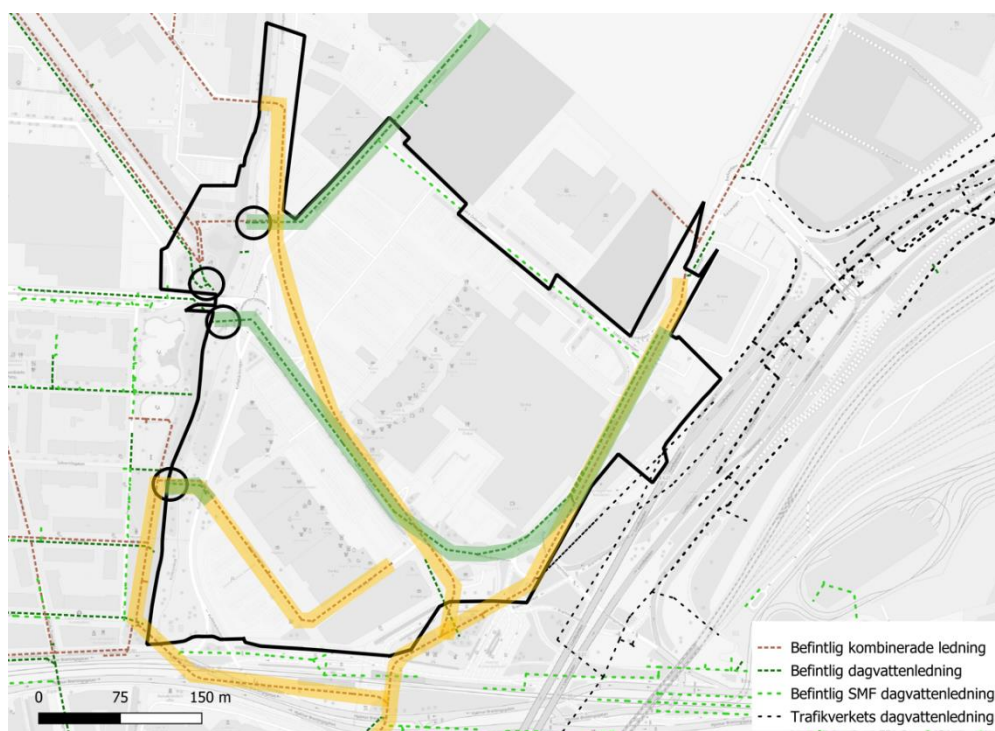
Dagvattnet från planområdet avrinner idag dels till det kombinerade systemet, dels till Kvillebäcken. Det dagvattnet som avleds via det kombinerade systemet rinner tillsammans med spillvatten vidare till Ryaverket via pumpstationen i Herkulesgatan. Recipienten från Ryaverket är Göta Älv. Både dagvattnet som leds till Ryaverket och Kvillebäcken är idag orenat.

Efter exploatering kommer dagvattnet att ledas till Kvillebäcken genom separata dagvattenledningar skilt från det kombinerade systemet. Separering av dagvatten och spillvatten innebär lägre risk för bräddning av orenat spillvatten till Kvillebäcken och Göta älv i samband med stora regn, minskad översvämningrisk för fastigheter och mindre energiåtgång vid pumpstationer och Ryaverket.

Omfattande ledningsomläggningar planeras för planområdet samordnat med antagna och pågående detaljplaner Backaplan DP0, DP1, DP3 och DP4. En befintlig kombinerad ledning inom planområdet kommer behållas på grund av att den används för spillvatten och till viss del dagvatten från andra områden på Hisingen men inget dagvatten från planområdet kommer anslutas till den. Övriga kombinerade ledningar och dagvattenledningar kommer läggas om utifrån den förändrade kvarters- och gatustrukturen. Utgångspunkten är att det kombinerade systemet ska separeras. Samtidigt som ledningar läggs om dimensioneras de upp för att kunna försörja tillkommande bebyggelse och anpassas till nu gällande dimensioneringskrav.

Eftersom det befintliga dagvattensystemet planeras att byggas om till följd av de omfattande förändringarna i kvartersstrukturen för området är det kapaciteten i det nya systemet som är av intresse för föreliggande utredning. De kapacitetsproblem som finns idag ger liten eller ingen relevans för den framtida exploateringen.

De befintliga kombinerade ledningar och dagvattenledningar som berörs av planområdet är redovisat i Figur 4 tillsammans med dagvattenledningarnas utloppspunkter till Kvillebäcken.



Figur 4 Bild över det befintliga dagvattenförande ledningssystemet. Grönmarkerade ledningar har utlopp i Kvillebäcken och gulmarkerade leds till Ryaverket via pumpstation söder om planområdet. Planområdet är ungefärligt markerat. Utloppen i Kvillebäcken är markerade med cirklar.

2.1.1 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
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

2.1.2 Fördröjningskrav

Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta (Kretslopp och vatten, 2021). 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.

2.1.3 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. (PM Markavvattningsföretag Göteborg, PM 1 Sweco på uppdrag av Göteborgs stad 2021-11-05).

Recipienten för planområdets dagvatten är ett markavvattningsföretag, Kvillebäckens torrlägningsföretag Kvillebäcken TF 1945 som bildades för att avvattna den dåvarande jordbruksmarken kring Kvillebäcken. Med dagens förändrade markanvändning finns inte längre detta ursprungliga behov kvar.

Markanvändningen inom Kvillebäckens avrinningsområde har ändrats väsentligt sedan 1945 och markavvattningsföretaget är ett av dem som Göteborgs stad har identifierat att det inte längre uppfyller sitt syfte och funktion enligt PM Markavvattningsföretag Göteborg (PM *Markavvattningsföretag Göteborg, PM 1 Sweco på uppdrag av Göteborgs stad 2021-11-05*). En fastighetsrättslig utredning har gjorts och majoriteten av fastigheterna inom markavvattningsföretagets båtnadsområde är kommunägda fastigheter. En förvaltningsövergripande arbetsgrupp ledd av exploateringsförvaltningen har kommit fram till att kommunen tar initiativ till att Kvillebäckens TF 1945 numera saknar betydelse och att Göteborgs stad därmed kan ta initiativ till att det omprövas för nedläggning.

Under 2024 har exploateringsförvaltningen tecknat ett flertal överenskommelser med ägarna till övriga delägande fastigheter i Kvillebäcken TF 1945 samt förberett en ansökan om nedläggning till Mark- och miljödomstolen. Ansökan om nedläggning av Kvillebäcken TF 1945 har skickats till Mark- och miljödomstolen i mars 2025. Bäckens framtida skötsel och underhåll blir om markavvattningsföretaget läggs ner ett ansvar för ägaren till de fastigheter med strand mot bäcken, i huvudsak Göteborgs stad.

I arbetet med uppdaterad dagvatten- och skyfallsutredning för DP2 antas att nedläggning av markavvattningsföretaget kommer att ske och därav analyseras inte vilka eventuella konsekvenser ett ökat tillflöde av dagvatten får för möjligheten att bruka marken enligt markavvattningsföretagets syfte.

Fördröjning krävs ej med avseende på markavvattningsföretag men kommer dock att behövas av andra orsaker. I avsnitt 3.1.2 visas hur mycket högre flöde som förväntas vid olika regn i planområdets utlopp om fördröjningsåtgärder ej vidtas och i avsnitt 4.2 beskrivs vilka fördröjningsåtgärder som planeras.

2.1.4 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 fastighet ska kunna visa att riktvärden/målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna från planområdet inte ökar.

Kvillebäcken

Vid kraftiga regn kan det kombinerade ledningssystemet brädda vid Herkulesgatan samt Swedenborgsgatan. Det bräddade vattnet (regnvatten + utspätt spillvatten) avleds då direkt till Kvillebäcken. Det finns dessutom tre dagvattenutlopp som alltid avleder delar av planområdets dagvatten direkt till Kvillebäcken idag.

Recipienten berörs av miljö kvalitetsnormer enligt Vattendirektivet och omfattas av kvalitetskraven God ekologisk status till 2027 och God kemisk ytvattenstatus (undantaget bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföroreningar). (VISS, 2023). År 2023 har recipienten ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Sveriges vattendrag har generellt för höga halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE). Halterna av kvicksilver och PBDE bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster i Sverige och beror av atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkol. I Sverige har en stor mängd av det nedfallande atmosfäriska kvicksilvret under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager, varifrån det kontinuerligt sker läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk. För de två parametrarna kvicksilver och PBDE finns ett undantag i form av mindre strängt krav, men försämringar får inte ske. Klassificering baserad på gruppering enligt bilaga 6 till HVMFS 2013:19, om inte mätdata finns för enskilda vattenförekomster.

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 miljö kvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH:er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium (VISS, 2023).

Kvillebäcken har ett utpekat förbättringsbehov med avseende på totalfosfor (60 kg) och totalkväve (960 kg) varav 56 kg anses vara ett möjligt åtgärdsbehov för dagvatten (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 (Kretslopp och vatten, 2021). I avsnitt 3.3 Föroreningsberäkning redogörs vilken föroreningsbelastning som planområdet har på recipienten.

Kvillebäcken, MKN och åtgärdsbehov för hela vattendraget beskrivs ytterligare i rapporten *Backaplan DP2 Detaljplanens inverkan på status och knölnate i*

Kvillebäcken som är ett underlag inför detaljplanens granskning (Sweco 2025-01-30 på uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen).

Göta älv

Vid befintlig situation leds dagvatten från delar av planområdet till Göta älv via Ryaverket. Efter detaljplanens genomförande kommer inte vatten ledas till Göta älv.

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. (VISS, 2023). Gällande kemisk status uppnås ej god status på grund av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, PFOS (perfluoroktansulfonsyra och dess derivater) samt tributyltenn föreningar. Göta älv omfattas även av MKN enligt fisk- och musselvattenförordningen. (VISS, 2023).

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).

Göta älv räknas dessutom som en mindre känslig recipient och dagvatten från medel till hårt belastade ytor måste genomgå rening eller enklare rening innan det når recipienten (Kretslopp och vatten, 2021).

2.1.5 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga utpekade storskaliga dagvattenanläggningar inom Backaplan DP2 eller i närheten.

2.2 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, Stadsbyggnadskontoret, 2019) ska ny bebyggelse anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn.

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.

2.2.1 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, Stadsbyggnadskontoret, 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.*

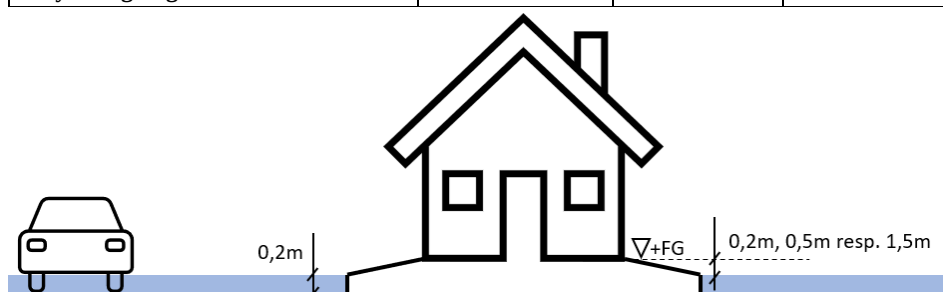
Detta konkretiseras genom följande punkter:

- **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 utryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.
- **Identifiera om översvämningsituationen 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 Stadsbyggnadsnämnd 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, 2021).

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

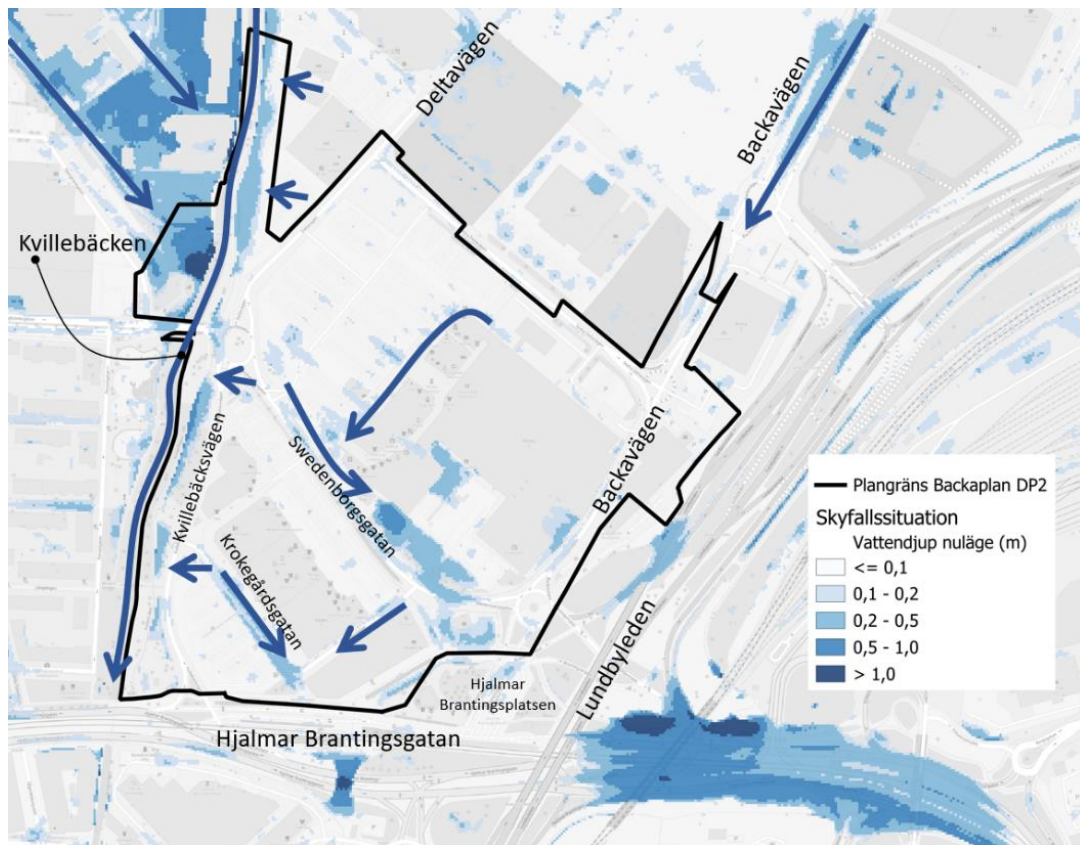


Figur 5 Visualisering av Tabell 2.

2.2.2 Befintlig skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 6 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellen visar på ytlig avrinning vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Modellering av befintlig skyfallssituation är gjord med Kretslopp och vattens modell 2025 uppbyggd för Backaplan. I den används stadens höjdmodell från 2022 (med upplösning 0,5x0,5 m). Till skillnad från strukturplan som visas på stadens hemsida som bygger på Lantmäteriets höjdmodell från 2017.

Skyfallsmodellen visar att det idag finns flera områden med problematiska förhållanden där vatten riskerar att ansamlas i stora volymer med vattendjup som överskrider 0,2m. Detta kan skapa problem bland annat med avseende på framkomlighet eller att vatten ansamlas mot byggnader Vid Färgfabrikgatan vid Kvillebäcken, Krokegårdsgatan och Swedenborgsgatan, nära korsningen till Backavägen ansamlas vatten till ett djup som överstiger 0,2 m.



Figur 6 Modellerat vattendjup vid 100års regn med klimatfaktor. Beräkning har gjorts 2025 med skyfallmodell för Backaplan där dagens ledningsnät samt koppling till Kvillebäcken är inkluderat. Blå områden visar var det samlas vatten vid skyfall i området, mörkare blå färg innebär större vattendjup. Planområdet är ungefärligt markerat. De blåa pilarna visar vattnets flödesriktning. Vattendjup i Kvillebäckens fåra syns ej i detta resultat beroende på att bäcken ligger i en vattendragsmodul i modellen.

2.2.3 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, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder som fördröjer och avleder skyfallsvatten i syfte att minska negativa konsekvenser på den befintliga bebyggelsen.

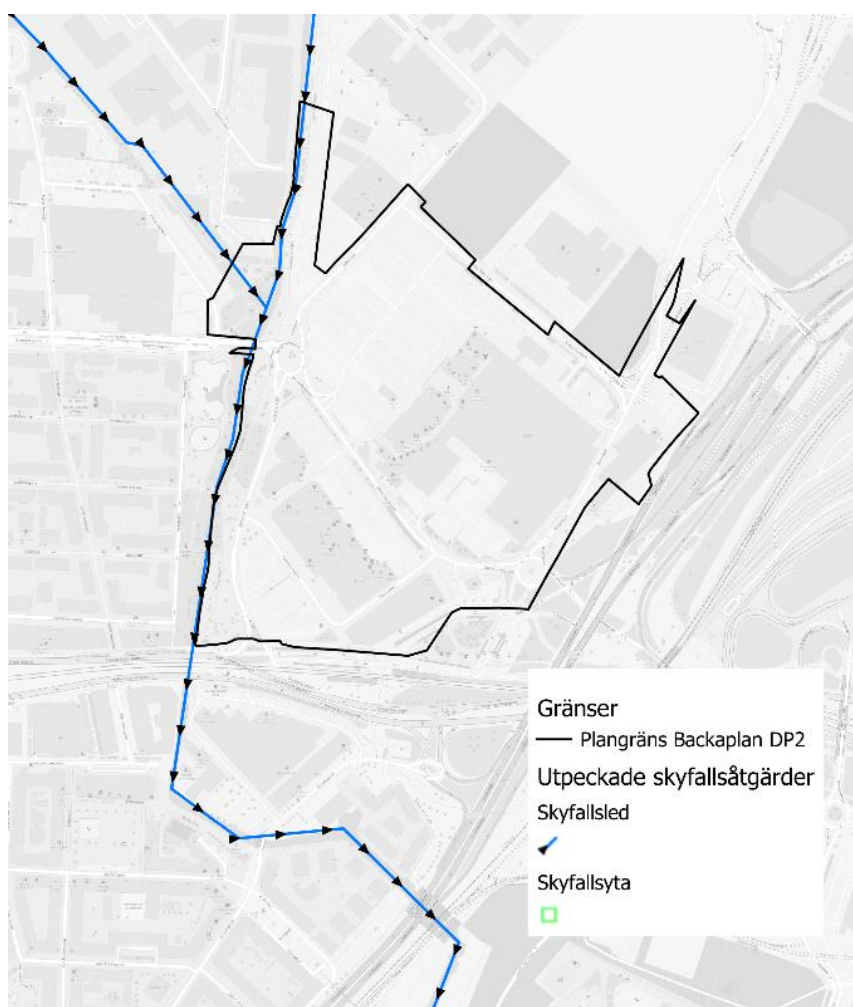
Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv. All annan hantering kommer att vara förenat med större kostnader och tekniska utmaningar. Åtgärderna i strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är 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 7 visas ett urklipp ur strukturplanen för Kvillebäckens avrinningsområde. Detaljplaneområdet är ungefärligt markerat. Kvillebäcken är utpekad som en skyfallsled och västerifrån ansluter en ny utpekad skyfallsled från Swedenborgsplatsen ner mot Kvillebäcken (förlängningen av Swedenborgsgatan).

Kvillebäcken som skyfallsled är en förutsättning vid utformning av nya broar över Kvillebäcken inom planområdet. Skyfallsflödet behöver kunna passera utan att flödet dämmer upp uppströms bron.

Skyfallsleden som är utpekad från nordväst behöver planeras tillsammans med utformning av framtida detaljplaner och kollektivtrafikgata nordväst om planområdet (inom programområde Backaplan).

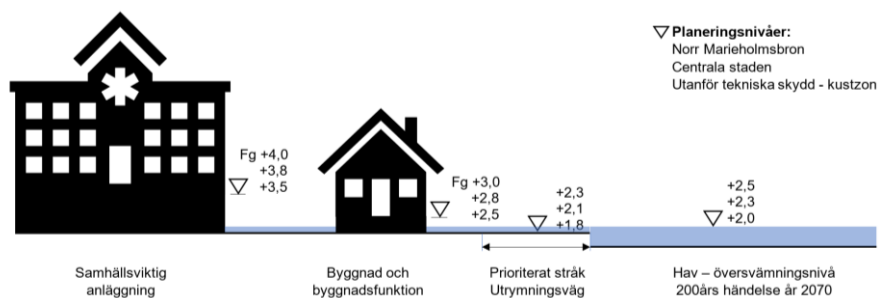


Figur 7 Strukturplaneåtgärder längs Kvillebäcken och från Swedenborgsplatsen mot Kvillebäcken. Planområdet ungefärligt redovisat med svarta linjen.

2.3 Högvatten

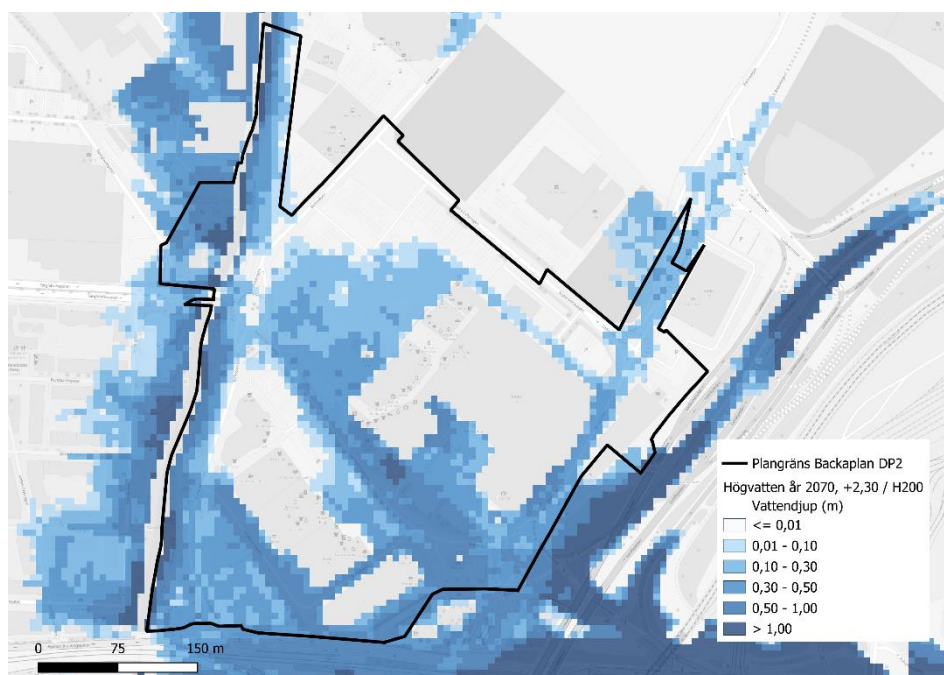
Planområdet påverkas av höga nivåer i Göta Älv och i Kvillebäcken. Det innebär att planeringsnivåer för bebyggelse inom planområdet kommer ligga på minst + 2,8 m och prioriterade stråk/ utrymningsvägar ska ligga på minst +2,1, se Figur 8. Vid skyfall och höga flöden i vattendrag är riktlinjen att det ska vara

minst 0,2 meter marginal mellan vattenytan och underkant-golvbjälklag. Riktlinjerna baseras på direktiv Översiktsplan - Tillägg för översvämningrisker, TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).



Figur 8 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.

Översvämningssutbredningen vid högvattennivå på medellång sikt, dvs +2,3 m år 2070 presenteras i Figur 9. Detta är dimensionerande vattennivån för havet och älven i centrala staden enligt TTÖP. Planeringsnivåerna är beskrivna i TTÖP:en (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).



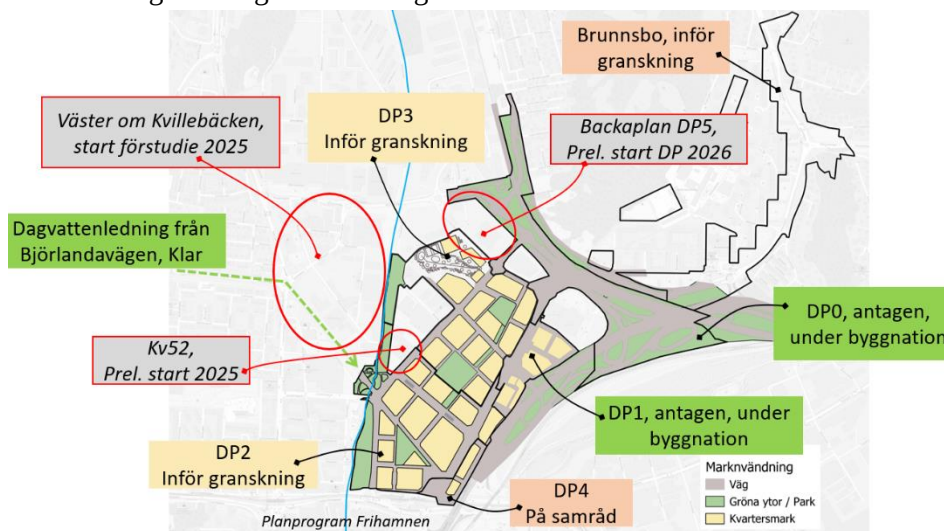
Figur 9 Högsta högvatten för befintlig byggnation år 2070, +2,30. Planområdet är ungefärligt markerat. Bild från Gokart.

2.4 Tidigare och pågående projekt/utredningar

Flera utredningar har genomförts för hela planprogrammet i Backaplan, där denna detaljplan är en del av förverkligandet av programmets intentioner. Och flera utredningar har genomförts specifikt för denna detaljplan. De viktigaste underlagen för föreliggande utredning presenteras i det här avsnittet på ett kronologiskt sätt. Flertalet utredningar har genomförts samordnade med varandra såsom gestaltungsprogram, trafik- och utformningsförslag, ledningssamordning och dagvatten- och skyfallsutredning.

2.4.1 Koppling till övriga planer och projekt

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



Figur 10 Kommande, pågående och antagna detaljplaner i närheten av Backaplan DP2. Status juni 2025.

2.4.2 Klimatanpassning Backaplan 2018-03-29

För Backaplan har principer för höjdsättningen tagits fram (Kretslopp och vatten 2018). 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 i form av älvkantskydd och portar vid älvens mynning.

2.4.3 Dagvatten- och skyfallsutredningar till planprogram

Detta avsnitt sammanfattar slutsatser från tidigare genomförda dagvatten- och skyfallsutredningar till planprogram för bostäder och verksamheter vid Backaplan daterad 2018-04-10 och till DP2 2021-06-23.

Utredningarna om dagvatten och klimatanpassning för Backaplans planprogram (Kretslopp och vatten 2018) plus *Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan* (Sweco 2021) utgjorde grunden till dagvatten- och skyfallsutredningen som togs fram år 2021 för DP2, vilken i sin tur är grunden till uppdateringen som presenteras i denna rapport.

I de tidigare utredningarna föreslås att för kvartermarken, som skulle bestå av slutna kvarter med förhöjda gårdar på bjälklag, kan dagvatten fördröjas och

avledas ytligt på gröna innergårdar utformade som regnbädd. 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. Detta uppdateras i denna rapport.

I den senaste utredning från 2021 föreslås att dagvatten från vägytor ska renas i ytliga dagvattenanläggningar såsom regnbäddar och öppet förstärkningslager. Dessutom rekommenderades att en liten del av Kvillebäcksparken och Kulturhusparken skulle utnyttjas för rening och fördröjning av trafikdagvatten från angränsande trafikerade gator. Parkerna behöver enligt utredningen 2021 även kunna magasinera skyfall.

2.4.4 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 men långa, kontinuerliga lösningar eftersträvas. Utfördes av Kretslopp och vatten.

2.4.5 Geotekniska undersökningar, 2015–2025

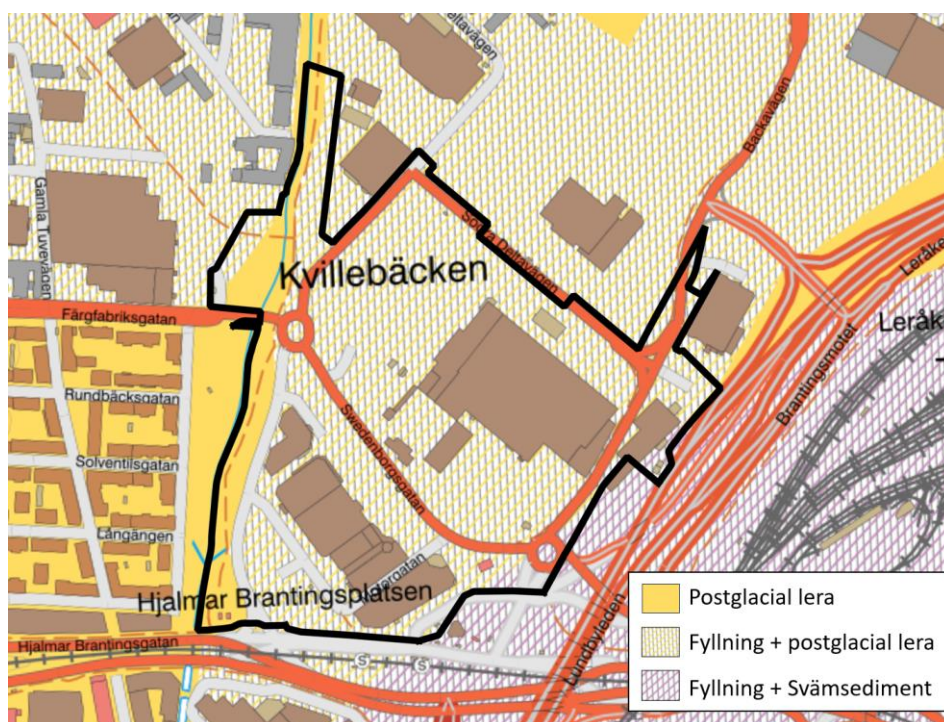
Geotekniska undersökningar och markmiljöundersökningar har utförts inom Backaplan DP2 samt runtomkring planområdet:

- 2015-11-13, Tellstedt Geoteknik AB: *Inför utbyggnad av handelseverksamhet Backaplan* – PM Geoteknik samt tillhörande MUR.
- 2017-02-17, Ramboll Sverige SB: *Backa 172:1* – PM Geoteknik samt tillhörande MUR
- 2018-03-29, Ramboll Sverige AB: *Backaplan – Geoteknik och Markmiljö*, konsekvensanalys avseende geoteknik och markmiljö
- 2020-05-11, Ramboll Sverige AB: *Backa DP2 Markundersökning* – Miljöteknisk undersökning.
- 2020-05-11, Ramboll Sverige AB: *Backa DP2 Markundersökning* – PM Geoteknik samt tillhörande MUR
- 2020-12-22, Systra AB/DeKo Enviro AB: *Kompletterande provgroppsgrävning vid Backaplan, Göteborgs stad*
- 2021-11-23, Ramboll Sverige AB: *Detaljerad geoteknisk utredning för detaljplan Backaplan DP2*
- 2023-12-06, Ramboll Sverige AB: *Grundvattenutredning Backaplan DP2* – PM Hydrogeologi
- 2024-11-01, WSP: *Geoteknik Backavägen*, - PM Geoteknik.
- 2025-05-16, Markera: *Geoteknisk utredning detaljplan 2 och 3, Backaplan*
 - Markteknisk undersökningsrapport (MUR)
 - PM Geoteknik
 - Projekterings PM – Fördjupad stabilitetsutredning

En sammanfattning av viktigaste punkter framgår nedan.

Geoteknik och markmiljö

Marken i större delen av programområdet består av fyllnadsmassor ovanpå den naturliga leran. Större markarbeten kommer krävas inom området både till följd av teknisk schakt, föroreningar i marken och den klimatanpassning som planeras för att åstadkomma fall mot Kvillebäcken samt marginal till älvens/havets framtida nivå. 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. För närmare beskrivning hänvisas till planbeskrivning och utförda utredningar.



Figur 11 Översikt jordarter. Gult område med vita streck utgörs av postglacial finlera medan vitt område med gula/gråa streck utgörs av postglacial finlera och fyllnadsmaterial. Bildkälla: SGU:s jordartskarta. (SGU, 2021)

Stabilitet

Vissa mindre stabilitetåtgärder bedöms vara nödvändiga att genomföra för att hela planområdet ska kunna klassas ha tillfredställande hög säkerhetsmarginal mot stabilitetsbrott. Förbättrade erosionsskydd och mindre justeringar av strandbrinken behövs utmed Kvillebäcken där släntlutningarna är som brantast. Mer information finns i rapport från Markera 2025. Inmätningar från den rapporten har använts för beskrivning av befintliga bäcksektioner i skyfallsmodelleringen.

Stabilitetsåtgärder kommer dessutom krävas inom gatu- och kvartersmarken i form av exempelvis pålning av byggnader, spont vid djupare schakter, lättfyllnad vid uppfyllnad av gatumark. För närmare beskrivning hänvisas till planbeskrivning och geotekniska utredningar. Val av metoder kommer att ske i senare skede, främst detaljprojektering.

Grundvatten

I området finns ett övre grundvattenmagasin i fyllnadsmaterial och ett undre grundvattenmagasin i friktionsmaterial. Magasinen åtskiljs av ca 50–100 m lera.

Längs Backavägen bedöms grundvattenytan 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 (2024-11-01, WSP: *Geoteknik Backavägen*, - PM Geoteknik).

2.4.6 Gestaltningsprogram, september 2023

Gestaltningsprogrammet 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 gestaltningsprogrammet beskrivs dagvattenhantering på allmän plats *gata* i principskisser och text. Förutsättningen till gestaltningsprogrammet 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 gestaltningsprogrammet har detaljerats i trafik- och utformningsförslaget (se avsnitt 2.4.9).

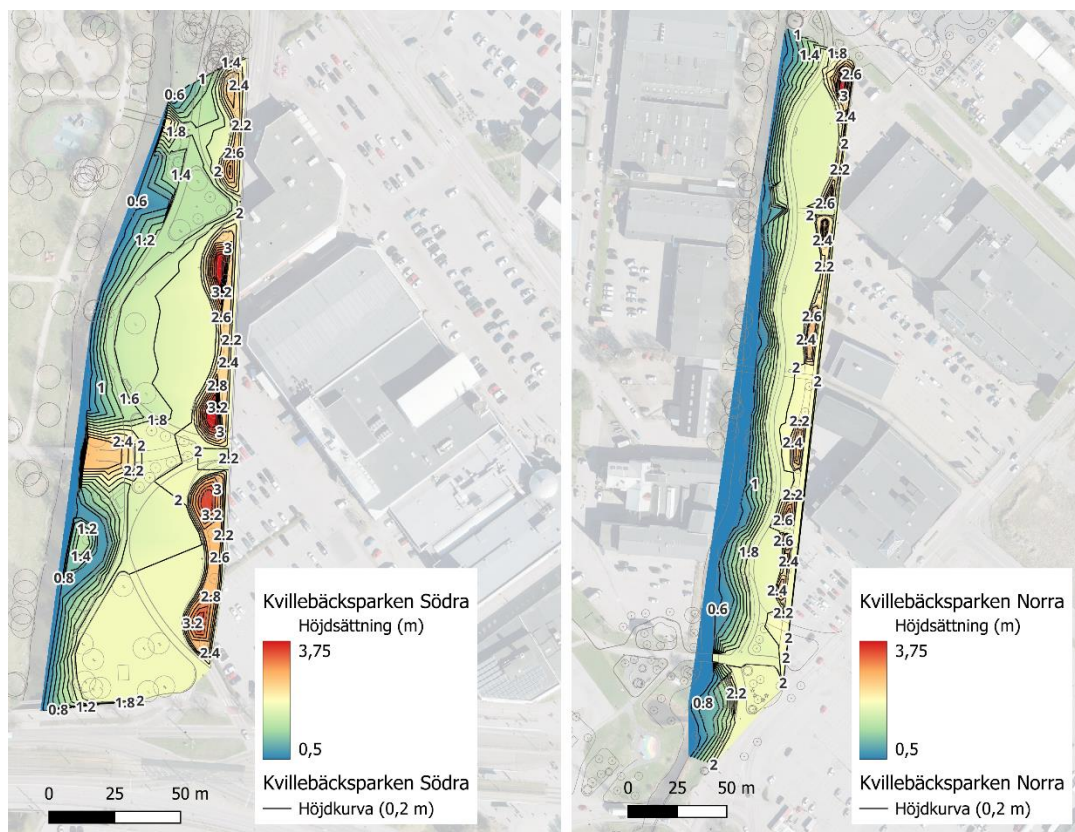
2.4.7 Fördjupad förslagshandling Kvillebäcksparken, maj 2025

En fördjupad förslagshandling är framtagen för Kvillebäcksparken inom DP2 och DP3 av exploateringsförvaltningen (2025a). Det är en bearbetning av förslagshandlingen framtagen av Mareld 2021, bland annat med hänsyn till genomförandeaspekter. I förslaget ingår utformning av den ekologiska kantzonen inklusive nya släntlutningar, svämplan och vikar där dagvattenutloppen mynnar. Den nya föreslagna höjdsättningen för Kvillebäcksparken utgör en förutsättning till uppdatering av dagvatten- och skyfallsutredningen.



Figur 12 Illustrationsplan Kvillebäcksparken inom DP2 och DP3 (Fördjupad förslagshandling, exploateringsförvaltningen, maj 2025). Observera att området vid Kvilleplatsen är under utredning i en genomförandstudie av ny bro och anslutande plats.

Kretslopp och vatten har erhållit digitalt material i form av ritning som beskriver markanvändningen, funktionen och höjdsättning längs Kvillebäcksparken. Kretslopp och vatten har bearbetat original filen med namn Modell_ExF_250122.dwg daterad 2025-01-22, för att göra en höjdsättningsyta att använda i skyfallsmodelleringen. Filen har bearbetats i QGIS i två separata delar som presenteras nedan. Se Figur 13.



Figur 13 Framtida höjdsättningen för södra samt norra delen av Kvillebäcksparken med flackare slänter, svamplan samt bullervallar (höjdsättningsyta framtagen av Kretslopp och vatten utifrån höjdsättningsleverans från exploateringsförvaltningen, 2025-01-22).

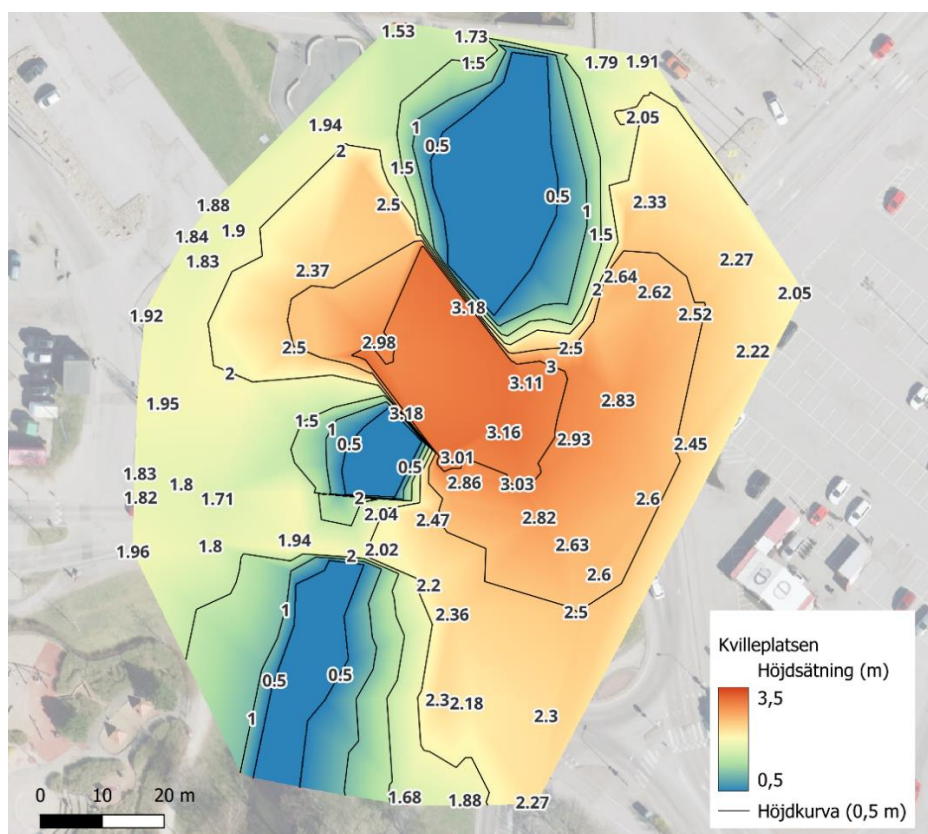
2.4.8 Kvilleplatsen, februari 2025

En höjduktredning har genomförts för Kvilleplatsen väster om Kvillebäcken. Observera att området vid Kvilleplatsen är fortfarande under utredning i en genomförandestudie av ny bro och anslutande plats.

Illustrationen nedan (Figur 14) visar preliminära resultat från genomförandestudien som pågår för Kvilleplatsen där en dansbana, översvämningssytor, en ny bro och en ny GC-passage presenteras. Figur 15 nedan visar den föreslagna framtida höjdsättningen som Kretslopp och vatten har anpassat i QGIS utifrån underlaget levererat av WSP den 20e februari 2025 (Höjdplan.pdf).



Figur 14 Arbetsmaterial från pågående genomförandestudien för Kvilleplatsen (WSP, 2025-02-20)



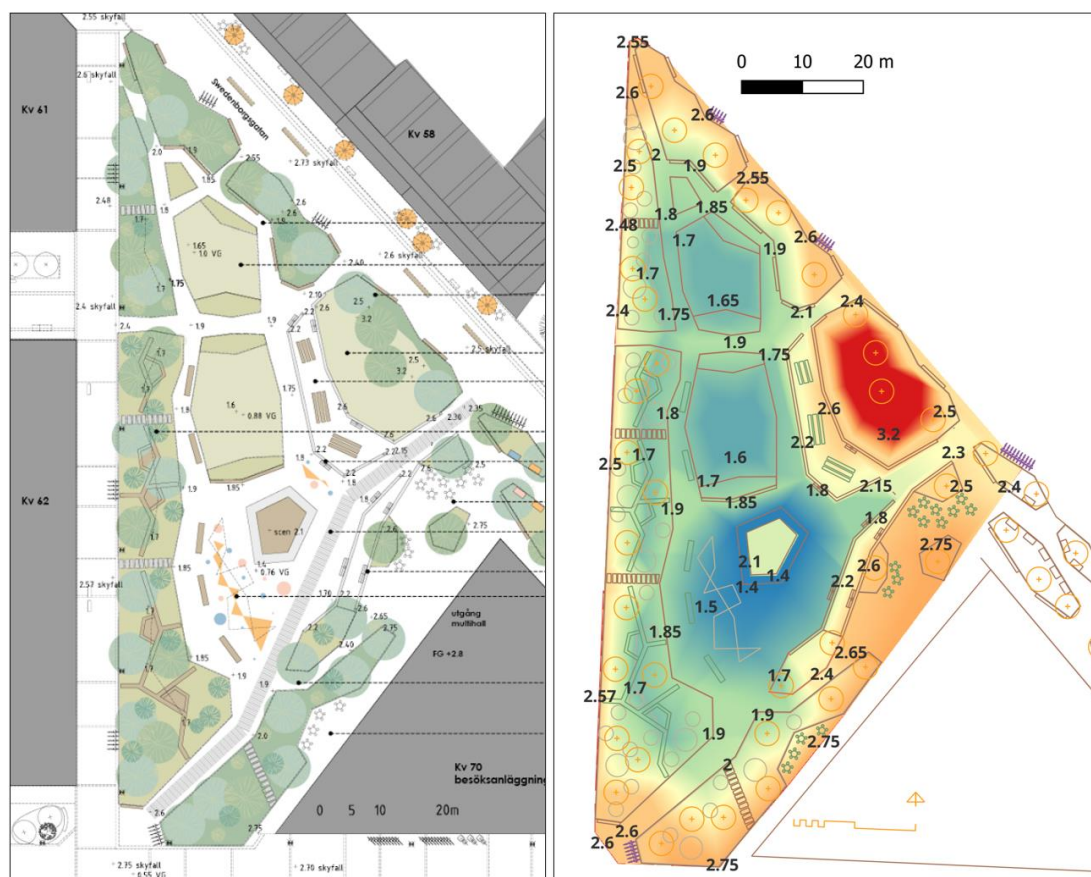
Figur 15 Framtida höjsättningsförslag för Kvilleplatsen (anpassat av KoV utifrån leverans från WSP, 2025-02-20).

2.4.9 Bostadsnära park vid Swedenborgsgatan, januari 2025

Bostadsnära parken vid Swedenborgsgatan är belägen inom DP2. En förstudie är framtagen som beskriver parkens/platsens funktioner (exploateringsförvaltningen 2025b). Längs östra sidan av kvarter 70 föreslås gatan få en gestaltning som hänger samman med parkens.

Möjligheter för dagvattenhantering för rening och fördröjning av vatten från omgivande gator finns inkluderat i parken och höjdsättningen av platsen har anpassats för att kunna magasinera skyfall i enlighet med behovet som framkom 2021. En grov höjdsättning av parken har därför testats i samarbete mellan exploateringsförvaltningen och Kretslopp och vatten och förslaget uppnår kravet med råge. Tömning av parken planeras ske via en utloppsledning som ansluter till dagvattenledning i gatan söder om parken. Omgivande gators dagvatten leds ytligt till parkens ytterkanter och omhändertas i exempelvis regnbädd och infiltrationsyta i parkernas ytterkanter.

Kretslopp och vatten har erhållit höjdsättningsförslaget i form av ritning som anger höjdpunkter. Höjdsättningsunderlaget som har använts och analyseras i denna utredning daterats 2025-02-05.

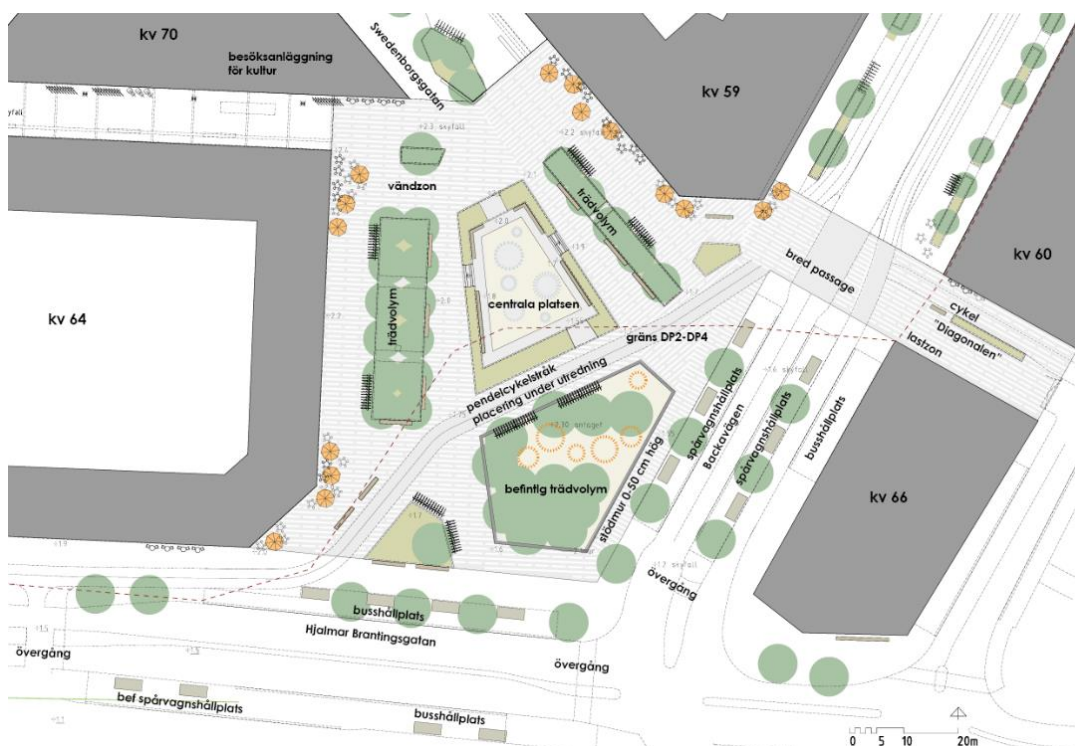


Figur 16 Illustration samt höjdsättningsförslag för bostadsnära parken vid Swedenborgsgatan enligt underlag från EXF, 2025-02-05.

2.4.10 Torg Hjalmar Brantingsplatsen, 2024/2025

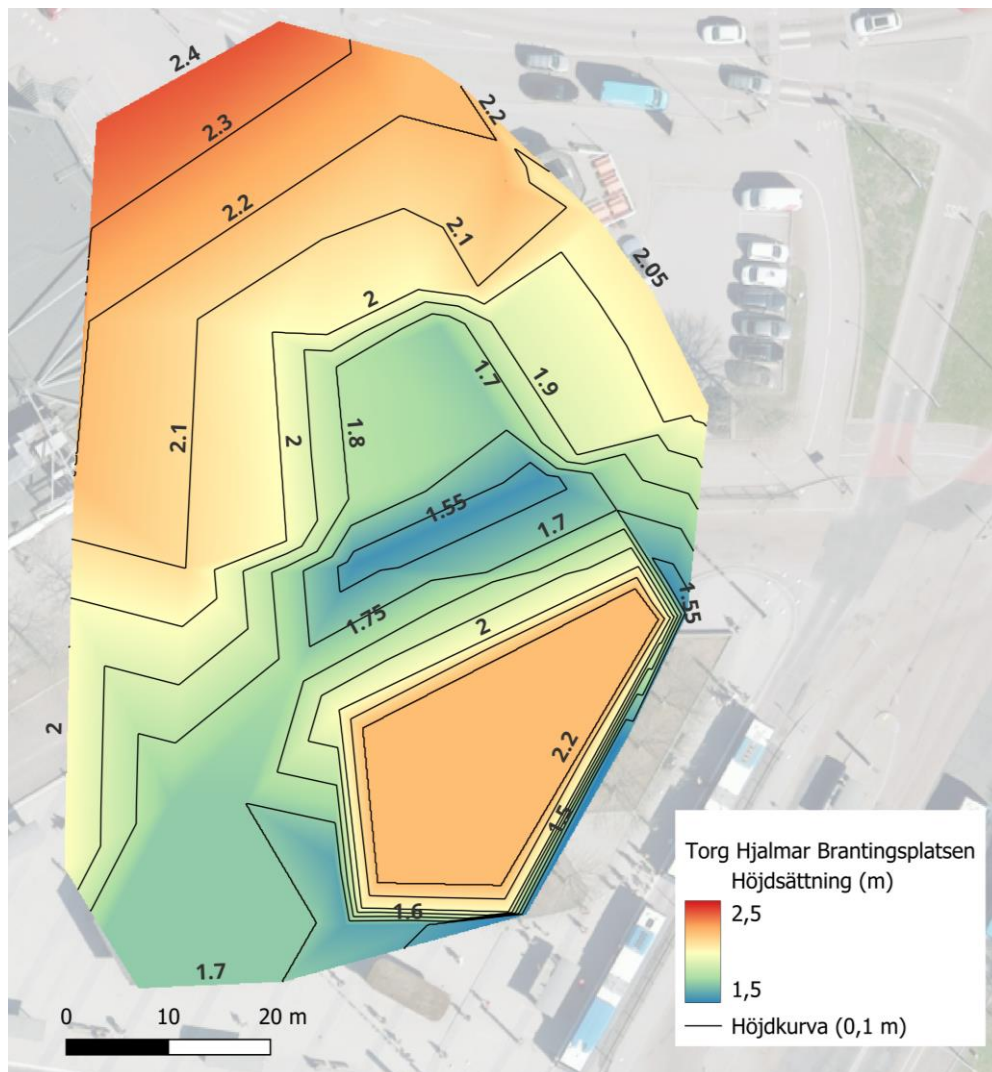
Exploateringsförvaltningen har, inom detaljplanearbetet för DP2 och DP4, gjort en förstudie av Hjalmar Brantingsplatsen. Syftet har varit att utreda platsens genomförbarhet med hänsyn till rumslig indelning, grov programmering, grov höjdsättning, grönstruktur kopplad till ledningsförläggning samt kostnad. Hjalmar Brantingsplatsen skall utvecklas och bli huvudentrén till framtidens Backaplan och dess besöksanläggning för kultur och handelscenter (se Figur 17).

Utifrån tidigare planerade framtida höjdsättning och befintliga höjder på Hjalmar Brantingsgatan kommer ytan slutta svagt från Swedenborgsgatans mynning mot Backavägens möte med Hjalmar Brantingsgatan. Längs fasader eftersträvas att marken hålls så hög som möjligt utifrån tillgängliga lutningar. Podier, ramper och trappor undviks. Från fasader lutar mark mot platsens mitt. De befintliga träden står på en upphöjd yta och befintliga höjder vid dessa och ovan rotsystem ska behållas.



Figur 17 Översikt förstudie Hjalmar Brantingsplatsen, exploateringsförvaltningen 2025.

Kretslopp och vatten har erhållit höjdsättningsförslaget i form av ritning som anger höjdpunkter (EXF, 2024-09-10, "Modell_ExF_Hjalmar.dwg"). Nedan visas den föreslagna framtida höjdsättningen som Kretslopp och vatten har anpassat i QGIS utifrån underlaget levererat av exploateringsförvaltningen den 10e september 2024 (se Figur 18).



Figur 18 Höjdsättningsförslag för torget i Halmar Brantingsplatsen (baserat på leverans EXF, 2024-09-10).

2.4.11 Trafik- och utformningsförslag, februari 2025

Trafik- och utformningsförslaget beskriver gator inom DP2 området i form av ritningar i plan och sektion samt PM (Systra 2025).

I trafikutredningen framgår att bebyggelsen inom Backaplan DP2 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 istället 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. Se Figur 19. Trafikscenariot som är beslutat att planera efter är Fullt utbyggt Norra Älvstranden Grundscenario Hållbarhet 2040.

För alla gator har blå-grön-grå (BGG) lösningar lagts in principiellt för att visa hur dagvattenhanteringen integreras i gatans sektion. BGG-systemen kommer

delvis att bestå av regnbädd, vegetationsyta och öppet förstärkningslager. Planritning och exempelsektioner visas i avsnitt 4.2.

Speciellt fokus har lagts på Skolgatan där utformningen av gatan är beroende av ramper ner till stort underjordiskt garage och delvis underbyggd allmän plats, samt avvattningen och reningen av själva gatan genom BGG-lösningar.



Figur 19 Flödesbild för gator inom Backaplan DP2. Baserad på fullt utbyggt Norra Älvstranden, enligt Grundskenario Hållbarhet 2040. Siffror anges som ÅMVD. Från trafikutformningsförslaget 25-02-21 (Systra) Källa flöden: Trafikanalys för Norra Älvstranden och Backaplan - Uppdaterad makroanalys Backaplan, WSP Advisory 2022-09-06.

2.4.12 Ledningssamordning för alla ledningsslag i DP2-DP3-DP4 och fördjupad ledningsplanering VA

Programområdets framtida VA-system har förprojekterats samtidigt som ledningssamordning skett för alla ledningsslag (VA, fjärrvärme, el, opto) samordnat med trafikförslaget (Norconsult 2025-01-21).

För Backaplan DP2, DP3, DP4 har en dagvattenledningsmodell byggts upp av Kretslopp och vatten år 2023 och ledningsdimensioner framtagna av förprojekterande konsult Norconsult har kontrollerats i modellen och i vissa fall justerats. Det har behövts med tanke på att området är mycket flackt.

Modelleringsarbetet har visat att områdets planerade dagvattenledningar uppfyller kraven för centrum- och affärsområden enligt Svenskt Vattens publikation P110, (tabell 1).

VA-systemet kommer att ändras signifikant inom programområdet i samband med att detaljplanerna genomförs för att försörja de nya kvarteren. I framtiden kommer dagvatten och avloppsvatten att hanteras i separata system. Separeringen av området kommer att innebära att avrinningsområden ändras. Idag leds dagvatten från vissa ytor till Kvillebäcken inom DP2 och DP3 men i framtiden ska dagvattnet från alla ytor ledas till Kvillebäcken. Dels via utlopp inom DP2 och DP3, dels till utlopp längst nedströms i Kvillebäcken.

Dimensioneringen har skett enligt nationella rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Det innebär att ledningarna har minst dimensionerats för återkomsttiden 10 år för regn vid fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. Eftersom området är mycket platt och marknivåerna ligger nära dagvattenutloppens nivåer i bäcken samt anslutningsnivåerna kommer alla huvudledningar ha lägre lutning än 1%.

Till det nya dagvattenledningsnätet ansluts fastigheter, blågröngrå system i allmän plats och dagvattenutlopp från parken längs Swedenborgsgatan som även används som tömning av dess skyfallsyta.

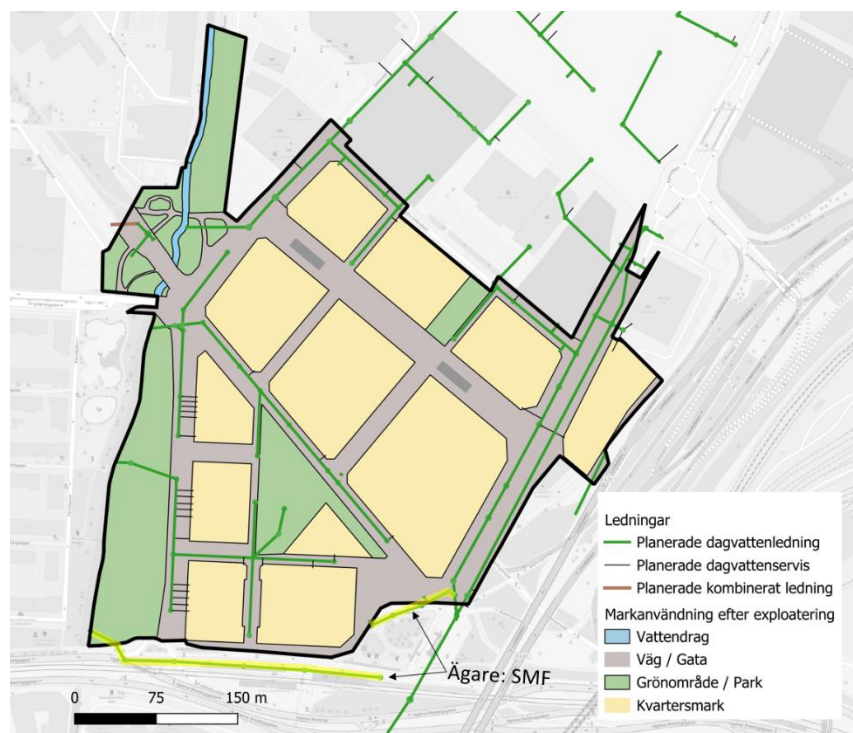
I listan nedan sammanfattas de ledningar som ska flyttas och separeras. (se även visualiseringen i Figur 20 för enklare förståelse):

1. I Backavägen ska den befintlig kombinerade ledningen behållas och användas endast för dagvatten från DP0, DP1, DP2, DP3 och DP4. Ledningen behålls hela vägen till den södra gränsen av DP2 (till brunn AKN1220) där den nya dagvattenledningen förlängs fram till den befintlig 1400 mm ledning vid Brantingsmotet (AD42302). Spillvattnet som idag går i den kombinerade ledningen leds i stället till en ny spillvattenledning dit även nya kvarter ansluts. Längs Backavägen inom DP2 läggs också en ny dagvattenledning som ersätter de befintliga dagvattenledningarna samt ska försörja vissa av DP2 och DP3s kvarter.
2. Från AKN1220 tas en kortare sträcka bort av det kombinerade ledningsnätet fram till kulverten vid Hjalmar Brantingsplatsen, ca 95 m.
3. I Swedenborgsgatan ska den kombinerade ledningen behållas och användas för spillvatten från DP2 och DP3 samt för kombinerat vatten från andra delar av Hisingen. Den kombinerade ledningen kommer att flyttas på del av sträckan på grund av kvartersstrukturen, Den befintliga dagvattenledningen flyttas också till annat läge.
4. Den kombinerade ledningen från AKN1213 till AK4187 flyttas på grund av kvartersstrukturen och ersätts av separata dagvatten- och spillvattenledningar.
5. Den befintliga korta dagvattenledningen för trafikdagvatten under Hjalmar Brantingsplatsen tas bort och planeras att ersättas av blågröngrå system vid trädplanteringar och ny dagvattenledning.
6. De kortare ledningssträckor markerade väster om Kvillebäcken är planerade att flyttas men behovet kommer att studeras ytterligare i Genomförandestudie Kvilleplatsen som berör området vid den nya bron över Kvillebäcken.



Figur 20 Översikt av principer som beskriver vilka av de befintliga ledningarna som flyttas (tas bort och ersätts i nytt läge), och hur de nya ledningarna kopplas vidare (2025-04-03).

I Figur 21 nedan visas en preliminär översikt av framtida ledningsnät från ledningssamordning och fördjupad ledningsplanering (baserat på underlag från, Norconsult 2025-04-03). 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 21 Översikt av principer för det framtida ledningsnätet med ny kvartersstruktur. Ledningarnas läge är ungefärliga (anpassat utifrån underlag från Norconsult, 2025-04-03).

2.4.13 Detaljplanens inverkan på status och knölnate i Kvillebäcken (Backaplan DP2)

I MKN-utredningen för Kvillebäcken (Sweco, 2025) har påverkan från detaljplanens åtgärder på MKN:s kvalitetsfaktorer samt knölnate presenterats metodiskt. Även påverkan av utflöde från framtida dagvattenutlopp har analyserats i rapporten.

Status och knölnate

Några av slutsatserna är att genom åtgärder i dagvattensystem, utökade grönytor utmed vattendraget, en ekologisk kantzon och anlagda svämplan förväntas positiva effekter på biologiska kvalitetsfaktorer uppnås, men även på näringsbelastning och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Då den del av Kvillebäcken som ingår i DP2 är en mycket liten del av den totala vattenförekomsten kan dock inga förbättringar till högre statusklasser förväntas för övergripande status eller kvalitetsfaktorer mer än sett ur ett lokalt perspektiv. Även ur lokal synvinkel så krävs mer ambitiösa åtgärder än vad som planerats för att nå upp till god status på de 590 meter som ingår i DP2. Då miljö kvalitetsnormen, god ekologisk status 2027, beräknas för hela vattenförekomsten är det dock sannolikt lämpligare att genomföra mer ambitiösa åtgärder längre uppströms.

Införandet av dagvattenrening bedöms ge en positiv effekt på status avseende både förorenande ämnen (PRIO och SFÅ) och näringsämnen.

Knölnaten bedöms inte nämnvärt påverkas av åtgärderna detaljplanen även om det föreligger en liten risk för försämring genom anläggandet av erosionsskydd, de ökade dagvattenflödena till bäcken samt anläggningen av Kvilleplatsen.

Utflöde dagvatten

Utsläppspunkterna från dagvattensystemet behöver placeras i höjd med botten av bäcken för att få tillräcklig lutning. Det innebär att typiska åtgärder vid dagvattenutsläpp till vattendrag, som exempelvis översilningsytor, inte är gångbara. Enligt den fördjupade förslagshandlingen för Kvillebäcksparken (exploateringsförvaltningen, 2024) ska utsläppspunkterna istället läggas i utgrävda vikar i Kvillebäckens strand, för att på så vis minska framför allt flödespåverkan på knölnate.

Åtgärden bedöms som bra eftersom den sannolikt ökar den flödesmildrande effekten med dimensioneringen av viken. Ytterligare positiva effekter uppnås genom att utforma vikarna inte bara som indrag i stranden, utan mer som intilliggande våtmarker, eventuellt med någon form av klack som skiljer bottenområdet innanför från utanför viken. Detta av flera anledningar: delvis så innebär det att flödet inte medför direkt påverkan på botten i Kvillebäckens fåra, där exempelvis knölnate växer, och dagvattenutflödet sprids i stället mer ytligt. Samtidigt kan viken fungera som något av en sedimentfälla, där vissa tyngre partiklar, potentiellt bundna till förorenande ämnen kan samlas. Dessa måste isåfall tömmas med jämna mellanrum, och kräver sannolikt någon grad av underhåll.

2.4.14 Ny markmodell, maj 2025

Under våren 2021 tog Sweco fram en höjdsättning för Backaplanens planprogram på uppdrag av tidigare-Stadsbyggnadskontoret, tidigare-Trafikkontoret och Kretslopp och vatten. Arbetet är presenterat i rapporten ”Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan 2021-05-12” (Sweco, 2021). Det förslaget som togs fram år 2021 skiljde sig något mot det tidigare höjdsättningsförslaget i utredning Klimatanpassning Backaplan 2018. En av de större förändringarna var att de utpekade parkerna sänktes något jämfört med omgivande mark för att kunna magasinera vatten vid skyfall i stället för att allt vatten skulle rinna mot Kvillebäcken. En ny förutsättning var att längslutningen på gatorna inte fick understiga 0,5 procent för att avrinning av vanligt dagvatten skulle fungera över tid. Förutsättningen att gatorna fick ligga på som lägst +2,1 för att uppnå TTÖP:ens krav i förhållande till älvens/havets framtida högvattennivå kvarstod.

I samband med arbetet som pågår inom DP2, DP3 och DP4 har höjdsättningsfilen uppdateras under 2023/2024 och skyfallsmodellen har körts igen. Inga stora förändringar har gjorts inom DP2 men det finns justeringar i gränsen med DP3, DP4 och Hjalmar Brantingsgatan som är relevanta för DP2.

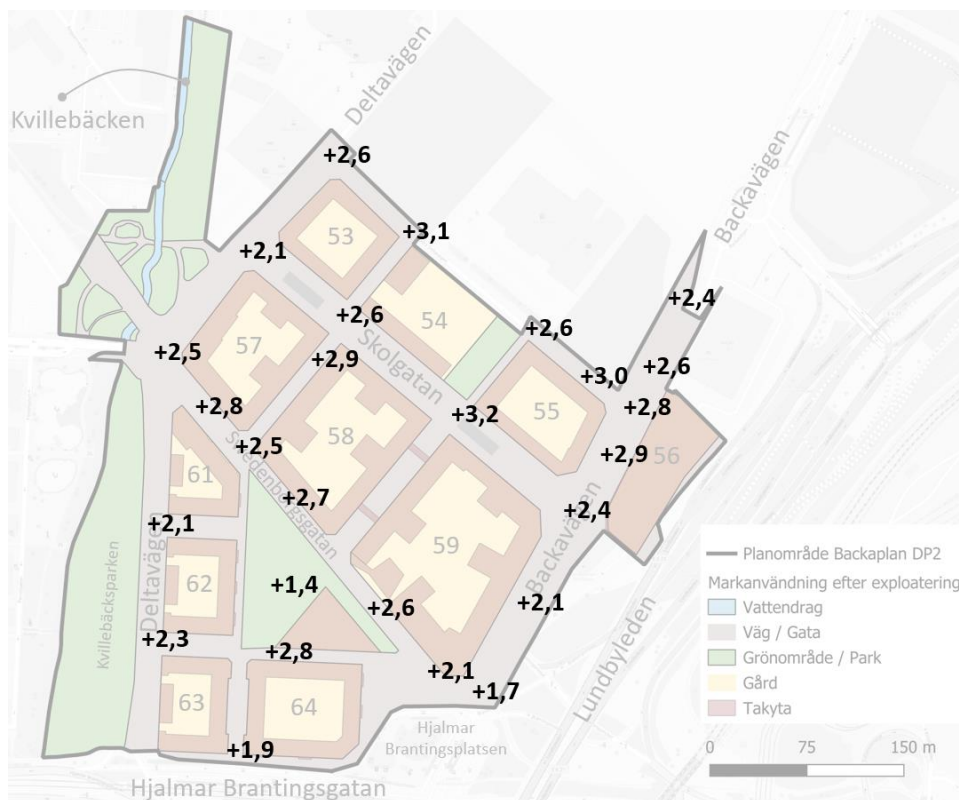
Den nya höjdsättningen är en viktig förutsättning för dagvatten- och skyfallsutredningen.

I Figur 22 nedan visas några av markhöjderna från höjdsättningsfilen. Fyra av höjderna i gatumarken i figuren är justerade sedan samrådshandlingen 2021, övriga är samma som 2021. I Figur 23 inkluderas även höjdsättningsfilen i färgskala.

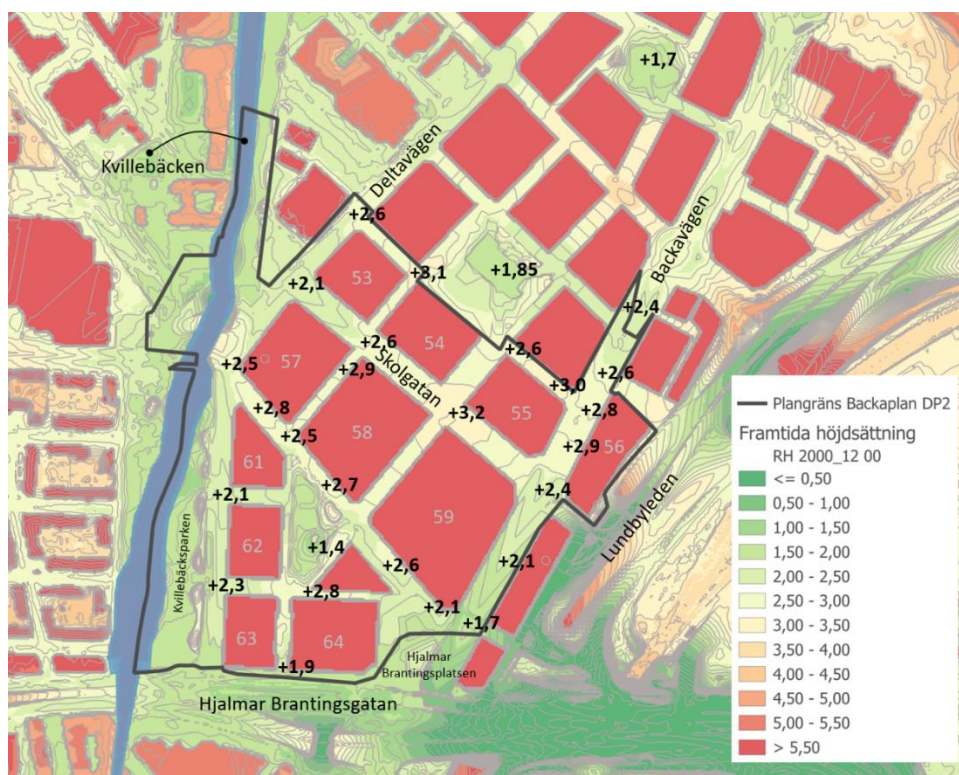
Utredningen förutsätter låsta höjder från detalplaner 0 och 1 (DP0 detaljprojektering och DP1 bygghandling). Höjdsättning vid Hjalmar Brantingsgatan kommer från exploateringsförvaltningen DP2 (2024) samt från trafik- och utformningsförslaget för DP4 och projektet Spårväg och citybuss Brunnsbo-Linné via Lindholmen (höjdsättningsunderlag med datum 2024-09-13). Spårens lutning samt befintliga höjder i Hjalmar Brantingsgatan är styrande förutsättningar.

Ytterligare en förutsättning för den uppdaterade höjdsättningen är att gator ska ha minst 0,5% lutning av vägutsnitt som utgångspunkt (för att hantera dagvatten) och spårvagnslutningen får vara maximalt 1 - 2% i Backavägen. Gatorna utformas med svackfall då det av olika anledningar inte är möjligt att höja marken i de östra delarna med kontinuerlig 0,5% lutning mot Kvillebäcken.

Höjdförslaget kan anses vara konservativt sett till översvämningsrisk, då all ny kvartersmark, inte bara byggnader, höjts upp i modellen så att allt vatten som faller inom kvartersmark leds direkt till gatumarken. I verkligheten stannar en andel av regnet inom kvartersmarken.



Figur 22 Nya markhöjder vid exploatering av Backaplan DP2. Källa: Höjdsättnings- och skyfallsutredning 2021 samt vissa av höjderna justerade i detaljplanearbetet 2023/2024. Plangränsen för DP2 är redovisad i grått. Se plankarta för exakt placering av höjdpunkter.



Figur 23 Framtida höjdsättning vid exploatering av Backaplan DP2 samt DP0/Lundbyleden, DP3, DP4 och genomförd höjdsättning av DP1. Det underlag som har använts i skyfallsmodellering 2025. Se plankarta för exakt placering av markhöjder. De höjderna som framgår i parker är lägsta höjden som är acceptabel för täckning och lutning på utgående ledning. Gestaltning av parkerna avgörs i förslagshandling och detaljprojektering av parker. (Kretslopp och vatten 2025-05-15).

3 Analys

3.1 Markanvändning

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 3 nedan. Före utbyggnad antas området till största del bestå av takytor, parkeringsytor och vägar motsvarande ett industriellt handelsområde. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara ett bostadsområde.

Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som bidrar till avrinning. Den reducerade arean är alltså den yta som bidrar till flödet från ett område. Uppskattningen av markanvändning som gjorts för området före och efter exploatering sammanfattas i Tabell 3. Uppskattningsvis, efter avstämning med Stadsbyggnadsförvaltningen, kommer 50% av alla innegårdar genomföras med planteringsytor och grönytor.

Den reducerade arean beräknas genom att multiplicera arean för varje markanvändning med respektive avrinningskoefficienten. Planförslaget innebär en minskning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean minskar.

Tabell 3 Uppskattad markanvändning för detaljplanen före och efter exploatering.

Före exploatering		Area [ha]	ϕ	Reducerad area [ha]
Tak		4,2	0,9	3,8
Väg		2,8	0,8	2,3
Parkering		8,2	0,8	6,5
Parkmark		1,2	0,1	0,1
Ytvatten (Kvillebäcken)		0,2	1,0	0,2
Totalt		16,7	0,78	12,9
Efter exploatering		Area [ha]	ϕ	Reducerad area [ha]
Kvartersmark	Tak	4,6	0,9	4,2
	Gård	2,9	0,45	1,3
Allmänplats mark	Väg	5,8	0,8	4,6
	Park	3,3	0,1	0,3
	Vatten	0,2	1	0,2
Totalt		16,7	0,63	10,6

Från uppskattningen av markanvändning framgår det att den reducerade arean minskas efter exploatering. Att den reducerade arean minskar beror både på att andelen hårdgjorda ytor som industri och parkering omvandlas till flerfamiljshusområden och att nya parker planeras inom planområdet.

Figur 24 och Figur 25 illustrerar markanvändningen före och efter exploatering inom Backaplan DP2.



Figur 24 Markanvändning före exploatering. Planområdets utbredning är ungefärligt redovisat. Parkering i legenden betyder parkering eller annan hårdgjord markyta.



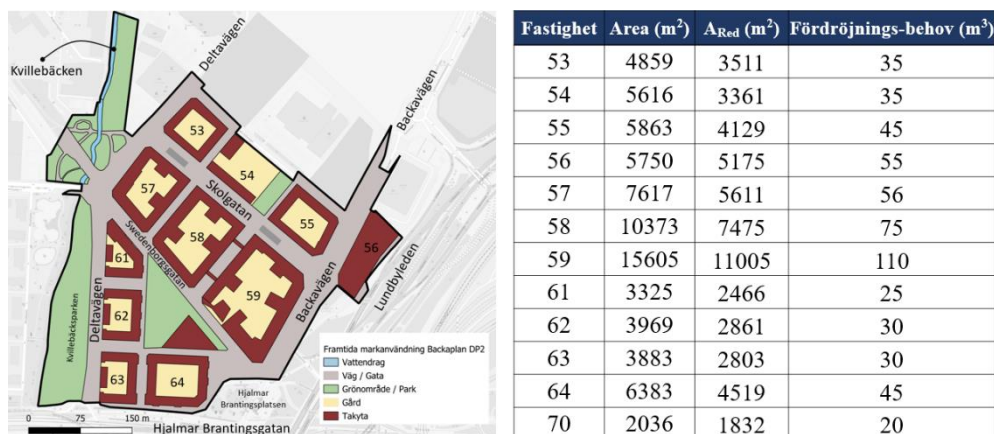
Figur 25 Markanvändning efter exploatering med numrerade kvarter. Planområdets utbredning är ungefärligt redovisat.

3.1.1 Födröjning kvartersmark

För att beräkna volymen av 10 mm födröjning på kvartersmark används ekvationen nedan.

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

Respektive kvarter behöver födröja dagvatten inom sin fastighet motsvarande de volymer som anges i Figur 26.



Figur 26 Födröjningsbehov inom respektive fastighet enligt 10mm kravet.

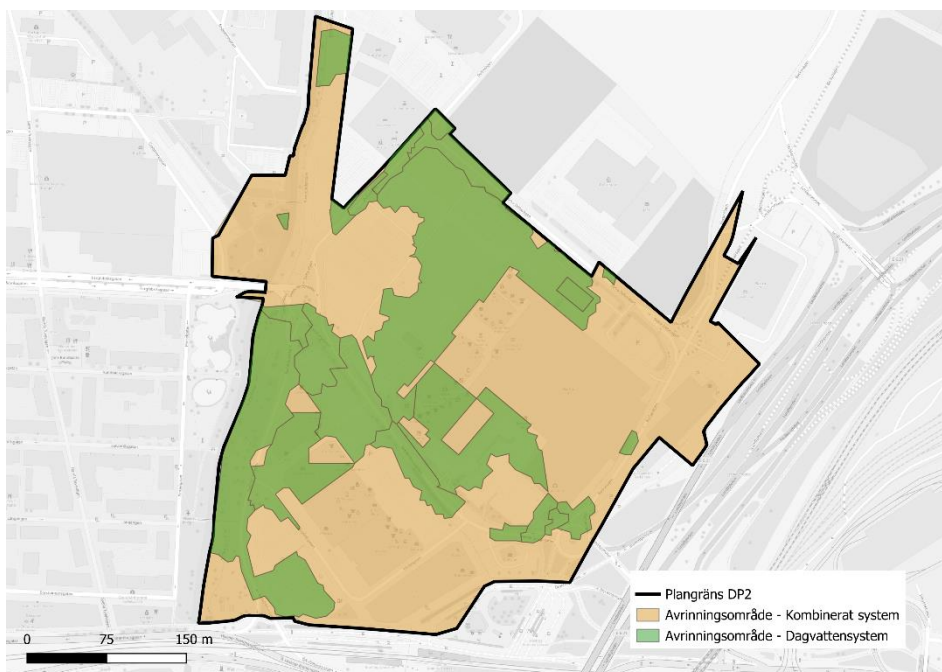
Mer detaljerade erforderliga födröjningsvolymer beräknas senare av exploatören inför bygglov.

3.1.2 Dimensionerande flöde och födröjning allmän plats

Eftersom ledningssystemet byggs ut för att klara gällande krav (klimatanpassad 30-års regn) föreligger inget födröjningsbehov på allmänplats mark med hänsyn till brister i ledningarnas kapacitet. Separering och ökade dimensioner på ledningar till Kvillebäcken kommer dock att påverka flödesbilden till Kvillebäcken.

Bilden nedan visar vilka ytor som avleds mot Ryaverket idag. Ytan kopplad till kombinerade ledningsnätet inom DP2 motsvarar ca 10,8 ha med en avrinningskoefficient av ca 0,8. Resterande ytor avvattnas mot Kvillebäcken idag genom befintliga dagvattenledningar.

Hela Backaplan DP2 kommer att separeras i framtiden vilket innebär att allt dagvatten ska ledas till Kvillebäcken, dels till utlopp inom DP2, dels till befintligt utlopp längst nedströms i Kvillebäcken. Det sistnämnda kan komma att flyttas till Göta älv i framtiden men är beroende av beslut inom programområde Frihamnen. Om en utfyllnad av Lundbybassängen blir beslutat kommer troligtvis recipienten för dagvatten från Backavägen och uppströms den gatan bli Göta älv i framtiden. Alla beslut finns dock inte klara vilket innebär att denna utredning utgår ifrån att utloppet mynnar längst nerströms i Kvillebäcken så som det gör idag.



För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 10 och 30 år valts, enligt P110, (Svenskt vatten, 2016). Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Räknat med rationella metoden blir regnintensiteten därmed 228 l/s respektive 327,8 l/s. Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvationen nedan.

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

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

Dimensionerande flöde för området före och efter exploatering utan fördröjning redovisas i Tabell 4. Efter exploatering kommer inget flöde gå till Ryaverket och därmed ökar dimensionerande flöde till Kvällebacken.

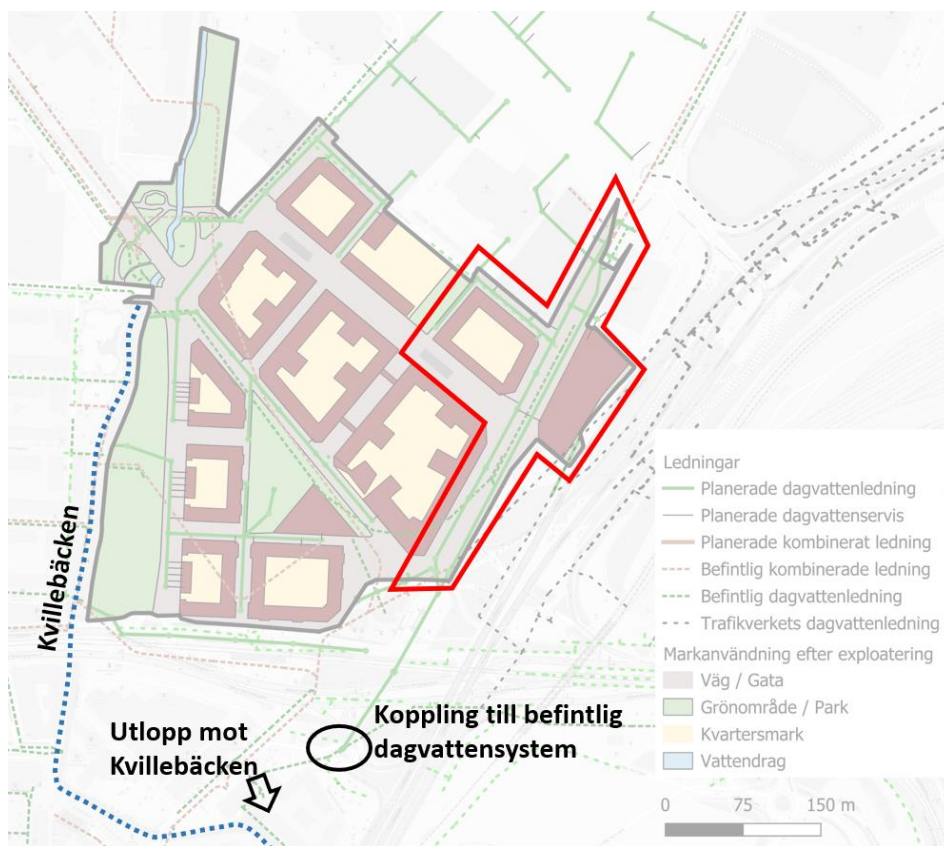
Tabell 4 Jämförelse av dimensionerande flöde före och efter exploatering utan fördröjning.

Nuläge	Area (m2)	φ	A _{Red} (m ²)	10 års regn	30 års regn
Till Ryaverket	10,8	0,8	8,6	1970	2835
Till Kvillebäcken	5,8	0,75	4,3	995	1425
Framtiden	Area (m2)	φ		10 års regn	30 års regn
Till Kvillebäcken utan KF	16,6	0,63	10,5	2390	3430
Till Kvillebäcken med KF				2980	4290

Tabellen visar att totala maxflöden från planområdet inte ökar jämfört med nuläget samtidigt som den visar en tydlig ökning av flödet mot Kvillebäcken på grund av separeringen. Ingen fördröjning anses behövas för maxflödet som leds ut till Kvillebäcken genom utlopp som visas i Figur 21 då det ligger långt

nedströms i Kvillebäckens avrinningsområde och ledningar dimensioneras upp fram till recipienten.

Det finns dock en del av planområdet som idag kopplas till kombinerade AK ledningen som planeras separeras och kommer att vidare kopplas till en befintlig 1400 mm dagvattenledning nedströms (som in sin tur leder dagvattnet till dagvattenpumpstationen i Herkulesgatan) (se Figur 28). Befintliga ledningar och pumpen visar begränsad kapacitet och den hydrauliska modellen visar dessutom risk för marköversvämningar under Lundbyleden. Delar av Backaplan DP0, DP1, DP3 och DP4 kommer också att kopplas till den nya dagvattenledningen längs Backavägen. Kretslopp och vatten behöver därför utreda vidare kapacitetsfrågan i befintligt dagvattensystem utifrån ett helhetsperspektiv.



Figur 28 Delen av planen som kopplas vidare till en befintlig dagvattenledning och vidare till Herkules dagvattenpumpstationen. Utloppet till Kvillebäcken ligger längre söderut än vad som ryms i bilden.

Flöden som beskrivs ovan är maxflöden. Flödestoppar förväntas kapas genom den fördröjning som planeras på kvartersmark och allmän platsmark inom detaljplanen.

Vid mindre regn beräknas mängden dagvatten som leds till Kvillebäcken inte vara så mycket större än vid befintlig situation. Kretslopp och vatten har 2024 gjort en simulering av hur stor andel dagvatten, av den totala volymen som finns i dagvattensystem och kombinerat system uppströms pumpstationen, som leds till Kvillebäcken före och efter genomförda separeringsåtgärder i Backaplan detaljplaner. Den visar att andel dagvatten som leds till Kvillebäcken ökar endast från 2% till 3%. Då simuleringen är körd med en

verklig regnserie från en höstmånad så gäller inte detta resultat för helår, men kan ses som en indikation.

3.2 Dagvattenkvalitet

3.2.1 Föroreningsberäkning

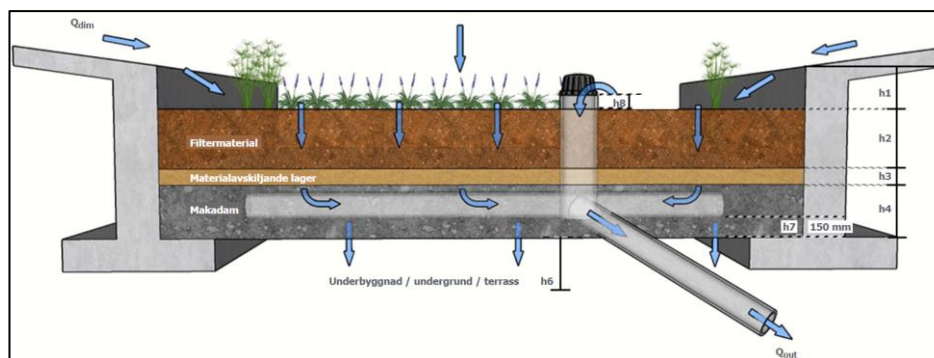
Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten. I arbetet med DP2 har nya föroreningsberäkningar gjorts i StormTac. Beräkningar i StormTac bör ses mer som ett underlag för diskussion än exakta värden. StormTac utgår ifrån uppmätta halter från olika 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.

Varje markanvändning har specifika schablonvärden för föroreningar. Före exploatering har en förenkling gjorts där ytor som bedöms motsvara väg, parkering, tak och industriupplag modelleras som ett centrumområde med justerad avrinningskoefficient (enligt Tabell 3). Anledningen till att förenklingen gjorts är för att centrumområde ger mer tillförlitliga mätdata i StormTac än vad de respektive markanvändningarna ger separat. Samma förenkling har gjorts för framtida exploateringen. Men kalkylen för framtida situationen har delats upp mellan allmänplats mark och kvartersmark. I tabellen nedan visas input data till StormTac.

Tabell 5 Input data i StormTac. Ljusblåa celler visar specifikt data som har använts för att beskriva respektive scenario. *Modellerad som centrumområde. **Modellerad som väg med 10 000 ÅDT samt parkmark. ***Modellerad som centrumområde.

Nuläge	Area (ha)	φ	Andel av ytan till respektive recipient
Till Ryaverket	10,8	0,8	65%
Till Kvillebäcken	5,8	0,75	35%
Totalt*	16,6	0,78	
Framtiden	Area (ha)	φ	
Allmänplats mark**	9,3	0,55	
Kvartersmark***	7,5	0,73	

I StormTac har förenklingen gjorts där allt dagvatten renas med regnbäddar (se Figur 29 nedan), det innebär att om andra lösningar väljs gäller större ytbehov än de som presenteras. Regnbädd är en av de bästa tillgängliga lösningar för dagvattenrening och det är även en reningslösning som är relativt yteffektiv vilket är önskvärt i Backaplan där det finns begränsade ytor för dagvattenhantering. I verkligheten kommer reningsanläggningarna behöva anpassas mot befintliga förhållanden vilket innebär att andra reningsanläggningar än regnbädd kan vara aktuellt, men det är inte praktiskt att anpassa beräkningsmodellen utifrån det i det här skedet.



Figur 29 Princip över uppbyggnad av den typ av regnbädd (biofilter) som använts i StormTac beräkningen. Där h1= Tjocklek, reglervolym; h2= Tjocklek, filtermaterial; h3= Tjocklek, materialavskiljande lager; h4= Tjocklek, makadam; h6= Tjocklek till max grundvattennivå; h7= avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden.

För att säkerställa att reningskravet efterlevs behöver minst 4 % av den reducerade arean avsätts för rening med regnbädd på kvartersmark (eller anläggning med motsvarande funktion).

Den allmänna platsmark som finns inom planområdet utgörs av gator, GC-vägar och parker. För GC-vägar och parker finns inte behov av att rena ytorna i och med att föroreningsbelastningen från dessa är så pass låg. Dessa ytor skulle dock kunna användas för att hantera dagvatten från mer förorenade ytor om det inte är möjligt att rena och fördröja dagvatten lokalt där föroreningen uppstår. På trafikerade ytor föreslås rening i regnbäddar i samma del av sektion som gatuträden står i, på minst 7,5 % av vägnas reducerade area.

Storlek av 7,5 % för allmän plats och 4 % för kvartersmark är avstämt mellan Stadsbyggnadsförvaltningen, Kretslopp och vatten, Miljöförvaltningen samt exploateringsförvaltningen och ingår som förutsättningar i gestaltungsprogram för allmän plats för Backaplan DP2, DP3 och DP4.

Tabell 6 visar att halten efter exploatering sjunker jämfört med idag men överstiger målvärden för fosfor, koppar, zink, krom och suspenderat material. Efter rening i regnbäddar både på kvartersmark och allmänplats mark (4% respektive 7,5% stor) uppnås alla målvärden.

Tabell 6 Föroreningshalter (µg/l) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde. Feta celler visar halter som överskrider målvärden/riktvärden för recipienten.

HALTER µg/l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Före exploatering	260	1900	16	29	150	0,89	4,5	8	90 000	0,09
Efter exploatering (sammanvägt)	190	1700	13	26	120	0,6	9,4	8,2	74 000	0,089
- Allmänplats mark	130	1600	10	24	100	0,35	14	8,4	61 000	0,091
- Kvartersmark	260	1900	16	29	140	0,87	4,4	7,9	87 000	0,088
Med rening (sammanvägt)	66	790	1,8	6,6	15	0,08	3,2	1,3	12 000	0,0093
- Allmänplats mark	31	590	1	3,4	7,8	0,05	4,1	1,2	8000	0,0061
- Kvartersmark	100	1000	2,6	10	23	0,11	2,2	1,5	17 000	0,013
Målvärde	150	2500	28	22	60	0,9	7	68	60 000	0,27

I samband med utbyggnad av planområdet kommer ledningssystemet att separeras vilket leder till att totalmängderna från föroreningsbelastningarna till

Kvillebäcken ökar och belastningen till Ryaverket minskar efter exploatering före rening. Efter rening i regnbädd minskar dock föroreningsbelastningen både till Kvillebäcken och Ryaverket jämfört med befintliga förhållanden, se Tabell 7.

Det är viktigt att jämföra den belastningen som idag leds till Kvillebäcken (från 35% av totala ytan inom Backaplan DP2) med belastningen som kommer att ledas till Kvillebäcken i framtiden (från 100% av planområdet).

Tabell 7 nedan jämför därför de framtida mängderna med de befintliga mängderna (markerade med ljusblå celler). Tabellen visar att utan rening skulle alla föroreningsmängder öka jämfört med idag (markerade med fet text och röda celler). Med rening i regnbäddar både på kvartersmark och allmänplatsmark (4% respektive 7,5% stor) minskas dock föroreningsmängder av alla ämnen under de befintliga mängderna förutom för kväve och krom.

Ökad krommängd anses vara inom modellens osäkerheter. En marginell ökning av kväve mot Kvillebäcken anses vara acceptabel på grund av att totalmängden minskas ju jämfört med nuvarande utsläpp. Genom separeringsarbetet minskas belastningen till Ryaverket samt risker för bräddning vilket har en positiv effekt på näringstillförseln till recipienterna.

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs därför bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt.

Tabell 7 Föroreningsmängder (kg/år) med och utan rening. Jämförelse mot befintliga mängder.

MÄNGDER kg/år	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Före exploatering	41	290	2,5	4,5	23	0,14	0,7	1,2	14 000	0,014
till Ryaverket (65%)	26,65	188,5	1,625	2,925	14,95	0,091	0,455	0,78	9100	0,0091
till Kvillebäcken (35%)	14,35	101,5	0,875	1,575	8,05	0,049	0,245	0,42	4900	0,0049
Efter exploatering till Kvillebäcken	26	240	1,8	3,6	17	0,083	1,3	1,1	10 000	0,012
- Allmänplats mark	9	110	0,74	1,7	7,4	0,025	1	0,59	4300	0,0064
- Kvartersmark	17	120	1,1	1,9	9,6	0,058	0,3	0,53	5900	0,0059
Med rening till Kvillebäcken	9,1	110*	0,25	0,91	2,1	0,011	0,44	0,18	1700	0,0013
- Allmänplats mark (7,5%)	2,2	42	0,073	0,24	0,55	0,0035	0,29	0,083	560	0,00043
- Kvartersmark (4%)	6,9	67	0,18	0,67	1,5	0,0075	0,15	0,1	1100	0,00084

De reningslösningar som föreslås i dagvattenutredningen är dimensionerade för att kunna hantera totalt 2500 m³ (3700 m²) på allmänplats mark respektive 1500 m³ (2200 m²) på kvartersmark. De bedöms generellt medföra fördröjning av volymer motsvarande 10 mm nederbörd eller mer på kvartersmark. Beroende på vilken reningslösning som väljs kan ytanspråket ändras.

I VISS anges ett förbättringsbehov om 60 kg/år med avseende på fosfor för Kvillebäcken. Ett antal åtgärder har föreslagits inom avrinningsområdet för att nå en motsvarande reduktion. Åtgärderna omfattar anpassade skyddszoner på åkermark, ekologiskt funktionella kantzoner vid Kvillebäcken, en våtmark för fosforretention, en våtmark för näringsretention samt åtgärdande av enskilda avlopp. Inga av förslagen är förlagda inom planområdet, och planförslaget bedöms inte motverka några av förslagen. Det bedöms heller inte som rimligt

att anlägga våtmarker (utöver de planerade ekologiska kantzonerna längs med Kvillebäcken) inom ett tätbebyggt område som Backaplan.

Sedan tidigare finns målsättningen för projektet att genomföra förbättringar i området. Beräkningarna visar att det finns goda möjligheter att uppnå det eftersom både föroreningshalterna och föroreningsmängderna minskar efter genomförd rening av dagvattnet.

3.3 Skyfallsanalys

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

Beräkning och kartering av vattendjup och flödesvägar inför detaljplanens granskning har genomförts med en kopplad hydrodynamisk skyfallsmodell byggd av Kretslopp och vatten 2025 som beskriver avrinning på markytan, avledning i ledningsnätet till vattendraget Kvillebäcken samt Kvillebäckens flöde.

2021 fanns ej ledningsnätet med i skyfallsmodellen som användes inför detaljplanens samråd (endast ett ”generellt avdrag”). Ledningsnätet har lagts till under arbetet som har gjorts med skyfallsmodellen under 2024/2025.

Markavrinningen vid skyfall är emellertid kraftigt dominerande framför avledningen i ledningsnätet. Det nya ledningsnätet har dimensionerats så att inga marköversvämningsrisker ska uppstå vid det klimatanpassade 30-årsregnet (se avsnitt 2.4.12). Detta inkluderar parker med dess skyfallsmagasin; inget ytligt stående vatten ska finnas i dessa områden vid det dimensionerande regnet. I avsnittet nedan beskrivs modellen mer i detalj.

3.3.1 Skyfallsmodell (3-vägs-kopplad modell)

Den hydrauliska modellen har byggts i verktyget MIKE+ (version 2024 up.1). Det är en 2D-kopplad modell som innefattar ledningsnätet (1D), bäcken (1D) samt terrängen (2D). Modellen har belastats med ett klimatanpassat skyfallsregn (100 års regn med klimatfaktor 1,2 motsvarande ca 100mm under 6 timmars varaktighet). Nedan beskrivs de viktigaste punkterna av respektive del av modellen på ett övergripande sätt.

Ledningsnätetsmodell (1D)

- Innehåller ledningsnät (kombinerat, dagvatten, spillvatten, pumpstationer, bräddpunkter) och avrinningsområden (avrinningskoefficienterna för Backaplanområdet har uppdaterats genom ”catchment processing”).
- Inom Backaplan DP2, DP3 och DP4 har ledningsnätet förprojekterats vilket har inkluderats (Norconsult/KoV). Inom DP0/Lundbyleden har detaljprojekterat ledningsnät (AFRY) inkluderats.

- Övriga befintliga ledningar är från Hydranmodellen (KoV:s egen totalmodell).
- Dagvattenledningen från Björlandavägen etapp 3 längs med Swedenborgsplatsen fram till Kvilleplatsen byggd 2025 är inkluderad i modellen.

Bäckmodellen (1D)

- Modellen innehåller Kvillebäcken som består av en vattendragsmodul i 1D kopplad till ledningsnät och till omkringliggande höjdsättning.
- Vattendraget har uppdaterats med inmätta sektioner längs bäcken från geoteknikutredning Markera 2023 och WSP 2024/2025 i Backaplan.
- Vattendragsmodulen har randvillkor +0,85 som Göta Älv:s framtida medelvattennivå år 2100 vid Kvillebäckens mynning, i enlighet med stadens riktlinjer.
- Uppdatering av framtida älvnivå pågår hos Stadsbyggnadsförvaltningen, avdelning Strategi och taktik men än så länge är det denna nivå som gäller i pågående modelleringsprojekt.
- Befintlig bro vid Färgfabriksgränd har tagits bort ur vattendragsmodulen för att simulera ett fritt flöde i sektionen där ny bro planeras vid Kvilleplatsen, i enlighet med riktlinje från SBF-Strategi och taktikenheten. Med syfte att se hur stort flödet i bäcken vid Kvilleplatsen blir även efter befintliga färgfabriksbronns livslängd är slut.
- Övriga befintliga brosektioner längs bäcken finns kvar i vattendragsmodulen.

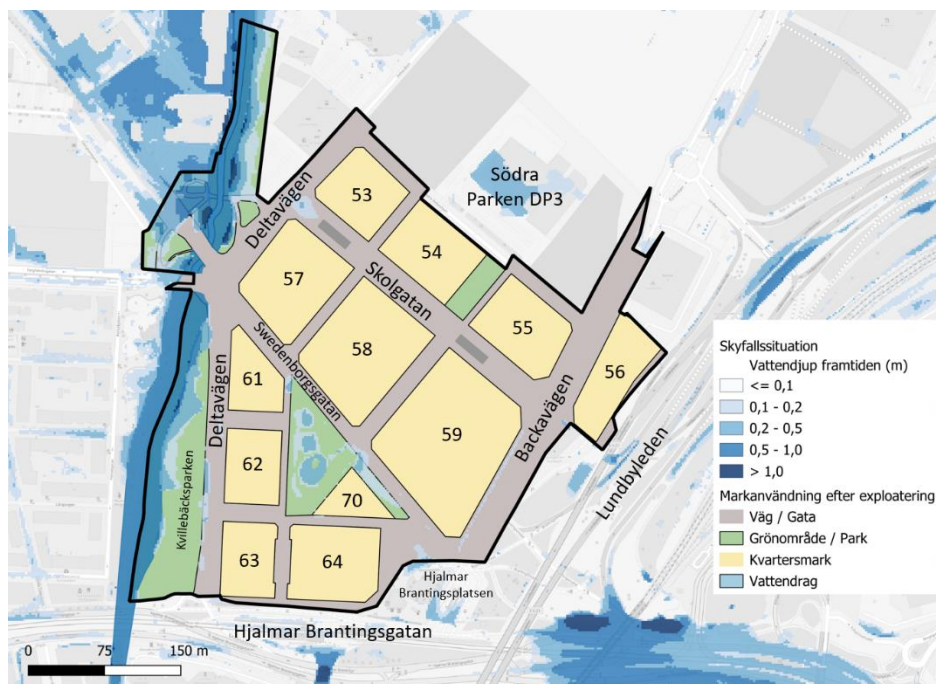
Terrängmodell (2D)

- Alla input filer har en upplösning av 2x2 m (dvs 4 m²).
- Innehåller framtida markmodellen inom Backaplan för områden utifrån följande underlag:
 - DP0/Lunbyleden (detaljprojektering, AFRY, 2023-11-21/28)
 - DP1 (bygghandling, WSP, 2023-04-05)
 - DP2 (se avsnitt 2.4.14)
 - DP3 (Sweco 2021, anpassad under 2023/2024)
 - DP4 (Trafikförslag, 2024-03-06)
 - Kvilleplatsen inom DP2 (WSP, 2025-02-20)
 - Kvillebäcksparken längs med DP2 och DP3 (ExF, maj 2025)
 - Bostadsnära park vid Swedenborgsgatan (ExF, januari 2025)
 - Torg Hjalmar Brantingsplatsen (ExF, september 2024)
 - Norra parken DP3 (slutleverans förslagshandling park Liljewall, mars 2023)
 - Södra parken DP3 (Sweco skyfallsmodell 2024, ej enligt slutleverans förslagshandling park 2023)
 - Gammal version av idrottskvarteret inom DP3 (Sweco skyfallsmodell 2024)
- Befintlig höjdsättning i resten av avrinningsområdet är från stadens laserscanning daterad 2022.

3.3.2 Framtida skyfallssituation

Resultatet av skyfallsmodellering med exploateringsförslag visas i Figur 30. Modellresultaten visar max vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid (baserat på modellen som beskrivs i tidigare avsnitt 3.3.1.).

Notera att i illustrationen presenteras inte exakta vattendjup vid skyfall i Kvillebäcken. En blå färg är pålagd för att visa att där står vatten men rätt vattendjup för Kvillebäcken framgår i annan modul av modellen, vattendragsmodulen. Resten av området har vattendjup enligt legenden i figur 29.



Figur 30 Framtida skyfallssituation baserat på föreslagen framtida markanvändning. Maximalt vattendjup under simulerat skyfallsregn visas i blått. Notera att vattendjupet för Kvillebäcken inte är korrekt, de resultaten kan endast tas ut från en delmodul i modellen i 1D. Enligt modellen kommer nya bron inom planområdet och befintlig bro i Hjalmar Brantingsgatan ej översvämmas.

3.3.2.1 Risk för ny bebyggelse

Modellen visar att inget vatten ställer sig mot byggnader vilket är en viktig aspekt för att inte skada byggnader, den visar även att det finns framkomlighet till entréer för att skydda liv och hälsa.

Öster om kvarter 61 och norr om kvarter 70 syns mindre områden där det maximala vattendjupet överstiger 0,2 meter. Bedömningen är att maxdjupet bör kunna minskas till under 0,2 meter eller under 0,1 meter vid detaljerad höjdsättning i detaljprojekteringsskedet om höjdsättning förfinas så att vattnet avrinner i ännu högre utsträckning mot skyfallsytan i parken längs Swedenborgsgatan. Vattensamlingarna som modellen visar bedöms inte leda till stora risker för fasad. De bedöms inte heller påverka framkomlighet till entréer då resten av kvarterssidorna på kvarter 61 och kvarter 70 har vattendjup lägre än 0,1m enligt modelleringen.

Kravet om avstånd minst 0,2 m mellan maximal vattennivå vid skyfall och färdigt golv kan uppnås om färdigt golv placeras minst 20 cm över maximalt vattendjup. Där det inte är något vattendjup så är det gatunivån som gäller.

Notera att det dessutom finns riktlinjer om att:

- Färdigt golv ska vara över +2,8 på grund av översvämningsrisken från hav/älv enligt TTÖP alternativt ska byggnader vara vattentäta upp till den nivån.
- Färdigt golv ska vara minst 0,3 m över marknivå där förbindelsepunkten för dagvatten- och spillvattenledningar placeras, om anslutning med självfall ska tillåtas.

3.3.2.2 Framkomlighet på gator och till entréer inom planområdet

Modellen visar att vatten kan avledas ytligt längst med vägarna mot parken vid Swedenborgsgatan, mot Kvillebäcksparken och mot den bostadsnära parken "Södra parken" i DP3 som ligger nordost om Södra Deltavägen i enlighet med de planerade riktningarna för skyfallsvatten som togs fram i höjdsättning- och skyfallsutredning 2021. Se mer om beroenden mellan planer på Figur 33.

Inga vägar visar stående vatten med ett större djup än 0,2 m vilket innebär att alla entréer kan nås vid skyfall.

I gränsen mellan Kvillebäcksparken och nya "Deltavägen" syns i Figur 30 ett smalt område med vattendjup högre än 20 cm men som inte påverkar framkomlighet på gatan. Det finns bullervallar i höjdsättningen av Kvillebäcksparken med öppningar mellan vallarna för att skyfallsvatten ska kunna passera mot bäcken. Det är viktigt att detaljerad höjdsättning av gata och kanten av parken i detaljprojektering genomförs så att skyfallsvattnet styrs mot öppningarna mellan bullervallarna.

3.3.2.3 Framkomlighet till och från planområdet

Framkomlighet till och från planområdet finns norrifrån och västerifrån för fordon som behöver komma fram under ett skyfall med avseende på liv och hälsa såsom räddningstjänst, polis, ambulans med flera. Det visar skyfallsmodelleringen tillsammans med Kretslopp och vattens studier av befintliga vägar och planering av framtida vägar, se Figur 31.

Framkomlighet kommer att finnas till och från Lundbyleden via Leråkersmotet och Backavägen, vägar som existerar idag. Backavägens höjdsättning planeras att vid genomförande av DP2 justeras för skyfallshanteringen så att vatten ska avrinna mot den Södra parken i DP3.

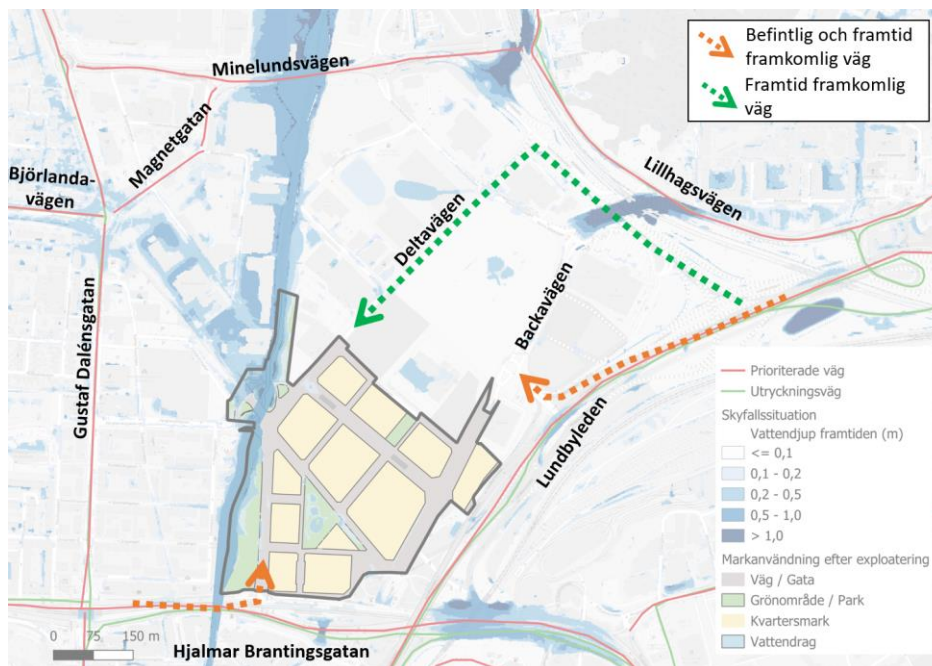
Framkomlighet kommer att finnas till och från Hjalmar Brantingsgatan väster om kvarter 61. Det går att köra från och till Hjalmar Brantingsgatan via befintliga Kvillebäcksvägen idag och när DP2 genomförs så kommer det vara möjlighet att köra till och från planområdet på den nya "Deltavägen" väster om kvarter 61 som ersätter Kvillebäcksvägen.

Byggnation av DP0/Lundbyleden har påbörjats 2025 och när den nya Kvilleleden står klar kommer man att kunna nå Backaplan via den. När nya

”Deltavägen” byggs inom DP3, under förutsättning att DP3 vinner laga kraft, kommer DP2s planområde kunna nå även via Kvilleleden och Deltavägen (grön markering i Figur 31).

Flertal vägar i närheten av planområdet som är utpekade av staden sedan tidigare som prioriterade och utryckningsvägar kommer inte ha framkomlighet under flera timmar vid ett skyfall. Det gäller Minelundsvägen, den del av Hjalmar Brantingsgatan som går under Lundbyleden samt nya underfarter som byggs inom DP0 under järnvägen vid Lillhagsvägen/Minelundsvägen och Lillhagsvägen/Backavägen. Framkomliga vägar till och från planområdet DP2 som presenteras ovan har valts ut med hänsyn till att inte ansluta till de oframkomliga vägarna.

Färgfabriksgatan skulle vara en framkomlig väg västerifrån från Gustaf Daléngsgatan om befintlig bro höjs upp eller ersätts av en ny bro. Ny bro för bussgata åt nordväst vid Kvilleplatsen planeras att ha en höjdsättning som gör den framkomlig vid skyfall. Men i befintlig situation finns ej framkomlighet nordväst om planområdet.



Figur 31 Framtida vattendjup samt orangea/gröna streckade linjer visar framkomliga vägar fram till planområdet. Röda och gröna linjer visar prioriterade vägar och utryckningsvägar som är sedan tidigare utpekade av staden.

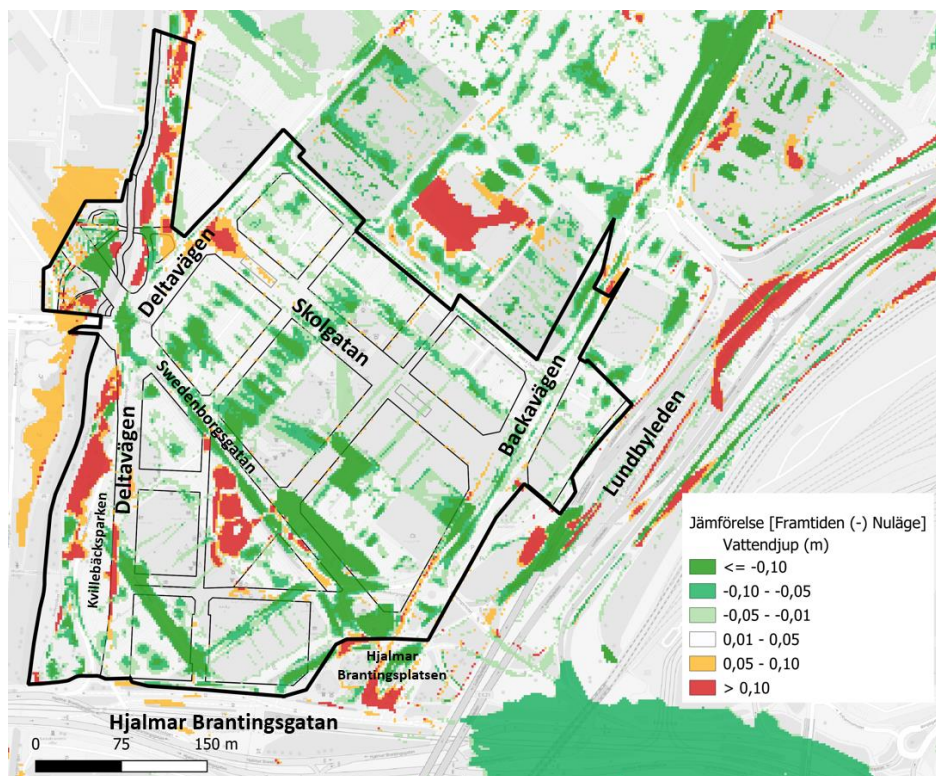
3.3.2.4 Översvämningssituationen inom och utanför planområdet (före och efter exploatering)

Figur 32 nedan visar jämförelsen mellan befintlig situation och framtida skyfallssituation med ny kvartersstruktur och förslagen höjdsättning:

- Röda färger visar vart vattendjupet ökar jämfört med befintliga förhållanden.
- Gröna färger visar vart vattendjupet minskar jämfört med befintliga förhållanden.

Med befintlig situation menas situationen 2024, att DP0/Lundbyleden, DP1, DP2, DP3 och DP4 inte är byggda.

Resultaten visar generellt på ett minskat maximalt vattendjup där kvarter och gator ska placeras, både inom och utanför planområdet.



Figur 32 Jämförelse mellan befintligt 2024 och framtida skyfallsscenario med ny kvartersstruktur och förslagen höjdsättning för DP0, DP1, DP2, DP3 och DP4. Röda färger visar var vattendjupet ökar jämfört med befintliga förhållanden.

Översvämningssituationen inom planområdet blir bättre överallt utom i parken vid Swedenborgsgatan där det är meningen att vatten ska ansamlas, samt vid korsningen Deltavägen/Skolgatan. Mer vatten ansamlas i korsningen mellan Deltavägen och Skolgatan jämfört med befintlig situation eftersom det är en lågpunkt i höjdsättningen framtagna för gatorna 2021. Kvillebäcksparkens höjdsättning har dock utformats för att vattnet ska ledas vidare mot bäcken i möjligaste mån. Det är viktigt att i detaljprojekteringen utforma korsningen och gränsen till parken på ett robust sätt för att minska vattendjupet vid skyfall i så hög grad som möjligt och att säkerställa att inget vatten rinner ner till underjordiskt garage genom rampen i Skolgatan. Den befintliga lågpunkten bredvid Swedenborgsgatan byggs bort i det framtida scenariot och man kan notera grön färg där.

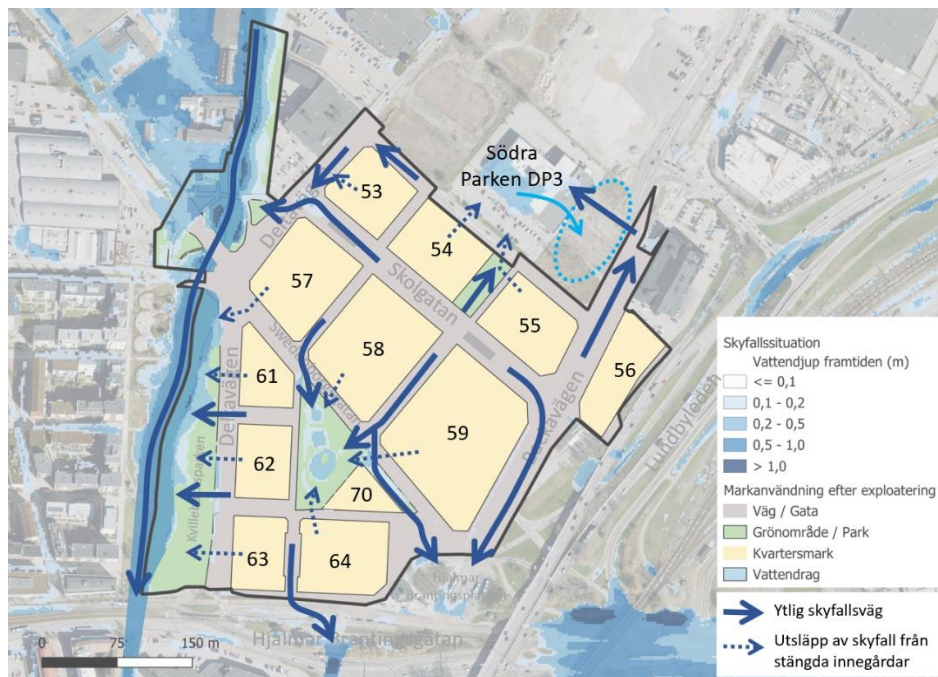
I södra delen av Hjalmar Brantingsplatsen inom DP4 noteras röd färg. Det har analyserats i slutlevererad Dagvatten- och skyfallsutredning för DP4 (underlag till samrådshandling 2025). Att vattendjupet ser ut att vara högt där beror på en skarv mellan DP4:s framtida höjdsättning och den befintliga höjdsättningen i Hjalmar Brantingsgatan. Höjdsättningen bör interpoleras bättre inom DP4 då DP4 skyfallsutredning uppdateras mellan samråd och granskning. Det är alltså inte en försämring till följd av DP2 eller DP4.

Söder om Hjalmar Brantingsgatan finns ett blått område i figuren som presenterar max vattendjup (Figur 30). Det är en befintlig gång- och cykeltunnel under Hjalmar Brantingsgatan. Där bedöms vatten kunna stå tillfälligt vid ett skyfall utan att ge skador. Ingen försämring syns i denna punkt enligt figur 31.

De bostadsnära parkerna vid Swedenborgsgatan och norr om Södra Deltavägen ("Södra parken") gestaltas för att skyfallsvatten ska kunna magasineras tillfälligt i en skålad yta. Stående vatten i parken längs med Swedenborgsgatan samt längs med Kvillebäcksparken blir stående under mindre än 5 timmar. Parken vid Swedenborgsgatan kan magasinera minst 800 m³ med det gestaltungsförslag som har tagits fram inför detaljplanens granskning i exploateringsförvaltningens interna förstudie. Efter att skyfallsregnet har avtagit töms de bostadsnära parkerna på vatten till dagvattenledningsnätet. Till vardags är parkerna torra. Se närmare beskrivning under avsnitt *Friytor och naturmiljö – Stadsdelsparken- Kvillebäcksparken samt Bostadsnära parker* i planbeskrivningen.

Kvillebäcken fungerar redan vid befintlig situation som ett lågt stråk där skyfallsvatten samlas och rinner mot Göta älv. En utpekad skyfallsled längs Kvillebäcken finns i Göteborgs stad strukturplan och översiktsplan. Vatten ska rinna söderut längs bäcksträckningen i riktning mot Göta älv. Vid detaljplanens genomförande säkerställs skyfallsleden genom planområdet på så vis att byggnader placeras med avstånd till bäcken, nya broar ges tillräckligt stor sektion för vattnet att passera och Kvillebäcksparkens ytor tillåts översvämmas i händelse av skyfall.

Översvämningssituationen för befintliga byggnader utanför planområdet försämras inte vid genomförandet av detaljplan, under förutsättning att föreslagen skyfallshantering genomförs. Det är under förutsättning att "Södra parken" i DP3 (nordost om kvarter 54, se Figur 30) också byggs eftersom vatten från Backavägen och nordöstra delen av DP2 planeras att avledas till parken. Där Södra parken planeras finns en befintlig byggnad. I skyfallsmodellering för DP2 ingår Södra parken DP3 samt kvarter och ny höjdsättning av marken i DP3. Till dess att detaljplan DP3 kan genomföras behöver en lösning skapas för skyfallsvattnet som ska ledas till "Södra parken". En lösning skulle kunna vara att mark avsätts tillfälligt i sydöstra delen av DP3 se ljusblå markering i Figur 33 nedan, och avtal tecknas med fastighetsägaren till Backa 169:1. Hela parkens skyfallsvolym kommer inte behöva ersättas om DP2 skulle genomföras självständigt, en stor del av volymen i Södra parken är till för skyfallshantering inom DP3:s planområde.

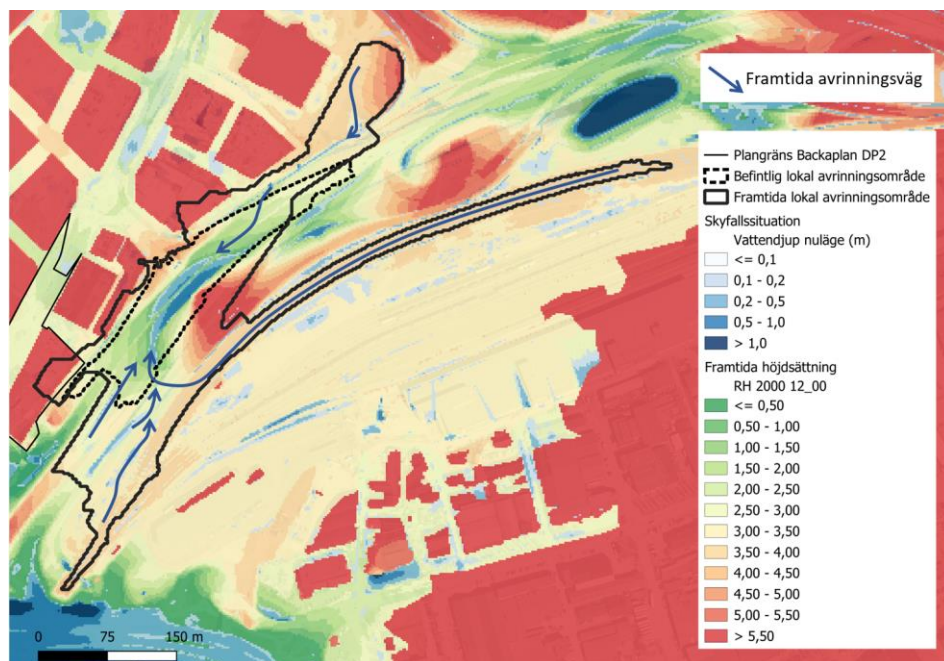


Figur 33 Ytliga skyfallsvägar samt förslag på var skyfallsvatten kan släppas ut från stängda innergårdar och hur vattnet kan ledas vidare.

I sydöstra delen av planområdet rinner vatten vid skyfall mot Hjalmar Brantingsplatsen och DP4 och vidare till låga områden under Lundbyleden och Hamnbanan (se blå pilar i figur 32). På grund av den befintliga infrastruktur som Lundbyleden och Hamnbanan utgör med låsta höjder som Hjalmar Brantingsgatan passerar under är det inte möjligt att undvika skyfallsavrinning från sydvästra delen av planområdet mot lågpunkten under Lundbyleden och Hamnbanan. Detaljplanens höjdsättning och DP4s höjdsättning behöver ansluta mot de befintliga höjderna i Hjalmar Brantingsgatan. I figur 31 visar den gröna färgen dock att vattendjupet i den stora lågpunkten minskar i det framtida scenariot jämfört med befintligt scenario.

Området väster om Kvillebäcken som visar en marginell försämring om 5–10 cm (som redan är utsatt för översvämningar mellan 20 - 100 cm) har inte analyserats närmare i ramen av detta projekt utan behöver studeras vidare i förstudien väster om Kvillebäcken.

Ökat vattendjup som ses längs med Lundbyleden följer principerna från detaljprojekteringen för Lundbyleden där nedsänkta ytor medvetet har avsatts för dagvatten- och skyfallshantering. Lågpunkten under Leråkersmotet visar dock en försämring. När Lundbyleden byggs om förändras höjdsättningen längs med leden samt påverkas markanslutningarna mot befintligheter samt DP1 (som nu är byggt), DP2, DP3 och DP4. Detta gör att det lokala avrinningsområdet som leder ytvatten mot lågpunkten blir större i framtiden, svarta linjer i Figur 34 nedan. Detta förklarar ett större vattendjup, och därmed röd markering i figur 32, i den lokala lågpunkten. Största delen av vattnet rinner ner från själva leden samt befintligheter, och inte från framtida exploatering inom Backaplan DP2.



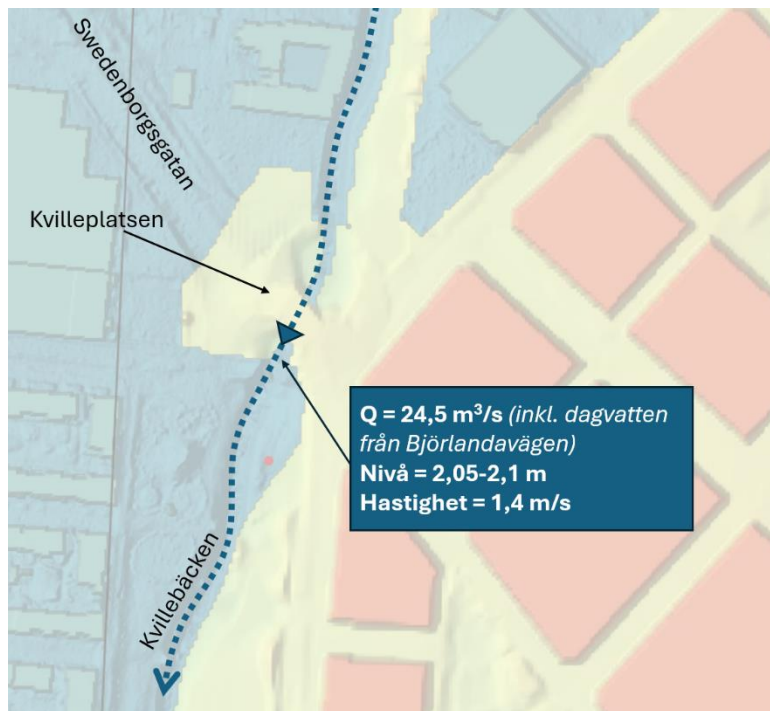
Figur 34 Lokala framtida avrinningsvägar till lågpunkten under Leråkersmotet.

3.3.3 Risker

Baserat på punkterna i avsnitt 1.1 samt resultat i avsnitt 3.3.2 har följande risker identifierats. Utgångspunkten är att exploateringen genomförs enligt föreslagen höjdsättning.

Tabell 8 Sammanfattning av skyfallsrisker.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Nej	Nej, men föreslagen höjdsättning måste följas
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej, men korsningen mellan Deltavägen och Skolgatan bör kontrolleras i detaljprojekteringsskedet när detaljerad höjdsättning görs av gata och park.
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja	Nej, det finns framkomliga vägar mellan prioriterade / utryckningsvägar och planområdet (se Figur 31).
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras?	Nej	Nej, men föreslagen höjdsättning måste följas
Beaktar planen strukturplanen?	Beaktas	Den nya bron behöver ha tillräcklig stor sektion för att hantera framtida nivå och flöde vid skyfall längs Kvillebäcken (se Figur 35)
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Beaktas	Nej



Figur 35 Framtida flöde, nivå och hastighet längs med Kvillebäcken enligt modellen vid skyfall. Med befintlig bro i Färgfabriksgatan borttagen ur modellen. Men resultat med befintlig bro finns i modellering av befintligt scenario, bron ger en uppdämningseffekt.

4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten tas om hand om på olika sätt. Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas till miljöförvaltningen. Nya allmänna dagvattenledningar krävs för att avleda dagvatten men behandlas endast översiktligt i föreliggande rapport, de har förprojekterats inom detaljplaneprojektet.

Placering, utformning och gestaltning av renings- och fördröjningsanläggningar kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget.

Nedan presenteras förslag på åtgärder som rekommenderas för området.

De dagvattenlösningar som beskrivs visar sammantaget att det finns möjlighet för planområdet att uppfylla de riktlinjer som finns gällande miljökvalitetsnormer och fördröjning av dagvatten. Förutsatt att reningslösningar på kvartersmark och allmän platsmark genomförs bedöms inte möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna påverkas negativt.

4.1 Kvartersmark

Dagvatten

Varje fastighet ska kunna visa 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 inom kvartersmark. Efter rening och fördröjning kan anslutning ske till det allmänna ledningsnätet.

Reningslösningarna som föreslås i denna rapport för kvartersmarken 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 i projekterings- och byggskedet.

Enligt detaljplanens förslag kommer kvartersmarken främst bestå av slutna kvarter med förhöjda gårdar på bjälklag. Förslagen i den här rapporten utgår därför ifrån det typfallet.

I Tabell 9 nedan sammanfattas fördröjnings- och reningsvolymer som behöver rymmas inom respektive kvarter, utifrån planförslagets kvartersytor samt typlösning regnbädd. Reningsvolymen är dimensionerande i samtliga fall vilket innebär att föreslagna regnbäddar kan både rena och fördröja dagvattnet. I tabellen framgår dessutom ytanspråk för respektive kvarter baserat på markanvändningen som sammanfattas i Tabell 3.

Tabell 9 Ytanspråk inom respektive kvarter för dagvattenrening och fördröjning. Eftersom reningsvolymen (regnbädd volym) är störst blir den dimensionerande. *Effektiv volym = vattenvolym (exkl. jord).

Fastighet	Area (m ²)	A _{Red} (m ²)	Fördröjningsbehov (m ³)	Regnbädd volym* (m ³)	Regnbädd yta (m ²)
53	4859	3511	35	97	142
54	5616	3361	35	112	164
55	5863	4129	45	117	171
56	5750	5175	55	115	168
57	7617	5611	56	152	223
58	10 373	7475	75	207	303
59	15 605	11 005	110	311	456
61	3325	2466	25	66	97
62	3969	2861	30	79	116
63	3883	2803	30	77	113
64	6383	4519	45	127	187
70	2036	1832	20	41	60
Totalt			560	1500	2200

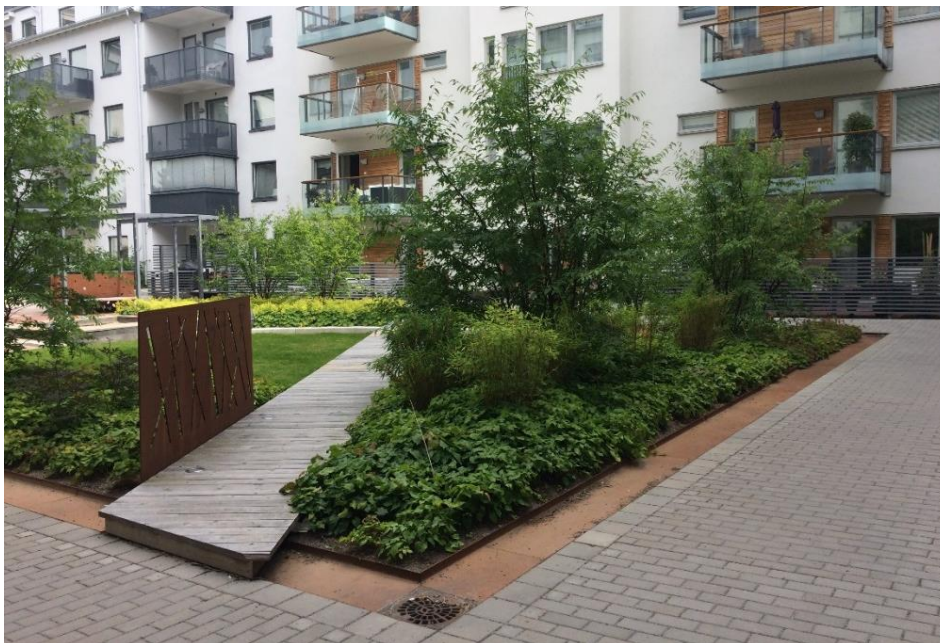
Detaljplanen reglerar att fasader i första hand ska placeras i fastighetsgräns. De undantag som planen medger i form av indragna entréer, medger hantering av det regnvatten som avleds från tak mot gatusidan av kvarter innan det leds vidare till förbindelsepunkt. Inom allmän platsmark får endast placeras ledningar från stuprör till renings- och fördröjningsanläggningar (placerade inom kvartersmark) och ledningar från renings- och fördröjningsanläggningar till förbindelsepunkt enligt detaljplaneprojektet DP2.

Detaljplanen reglerar också att tak ska utformas som sadeltak eller mansardtak, men tillåter undantag från bestämmelsen om taket anordnas i syfte att möjliggöra vistelse eller plantering. Därmed är det möjligt att bygga gröna tak som kan hantera dagvatten. Både platta och sluttande tak kan utformas som gröna tak. Möjlighet finns att samordna vistelseytor på tak med grönska och dagvattenhantering. För maximal effekt för dagvattenrening och fördröjning förespråkas så kallade extensiva gröna tak framför tunna gröna tak.

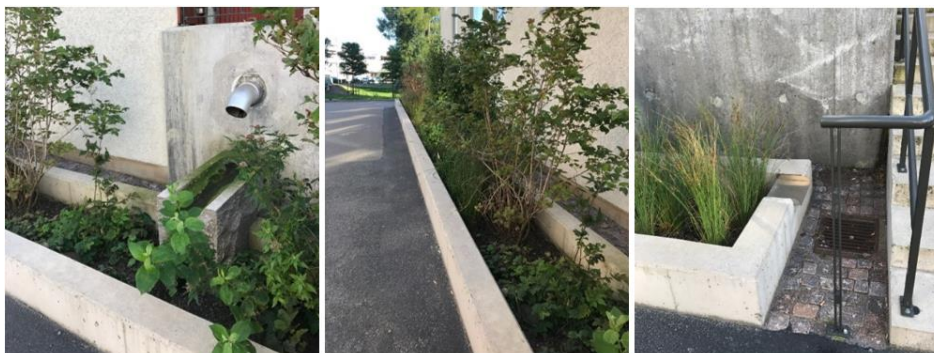
För de byggnader som önskas utformas med sadeltak rekommenderar Kretslopp och vatten att taken utformas på ett sådant sätt att de kan avleda vatten mot innergårdar i de fall där sådana finns. Detta kan åstadkommas både genom att se över taklutningar och stuprörsutformning eller att de utformas med lägre taklutning och gröna tak.

Dagvatten från tak och innergårdar kan exempelvis hanteras genom att avledas ytligt till regnbädd på innergårdar. Dessa anläggningar kan utformas så att de inte bara löser de tekniska funktionerna utan även tillför andra värden till kvarteren. Andra exempel på lösningar är gröna tak och regnbädd vid indragna entréer.

Bildexempel på dagvattenhantering inom en innergård i Tyresö kan ses i Figur 36. Bildexempel på dagvattenhantering i Östra Kvillebäcken, se Figur 37.



Figur 36 Inspirationsbild med dagvattenhantering på innergård i Tyresö. Foto Helena Frohm.



Figur 37 Utkastare leder takvattnet till öppen dagvattenhantering, Kvillebäcken. Bild Olof Persson.

Gröna tak kan utformas på flera olika sätt. Konventionella sedumtak består av en tunn matta och kan endast fördröja en liten vattenvolym. En tjockare växtmatta bör därför övervägas, då de kan hantera större regn. Det är viktigt att då vara noggrann med konstruktion, då ett tjockare tak väger mer (Göteborgs stad, Ramböll, 2017). Extensiva gröna tak med mäktighet på 10 cm förväntas klara att magasinera ca 20 mm nederbörd (Stockholm stad, 2016).

Gröna tak kan till exempel utnyttjas då markytan är begränsad och det är svårt att fördröja och rena tillräckligt med dagvatten i marknivå, vilket troligen är fallet för flera fastigheter i Backaplan. Beroende på utformningen kan de dessutom bidra till den biologiska mångfalden, ha viss ljuddämpande effekt, ge positiva effekter på luftkvalitet och stadsklimat och förlänga livslängden på tätskiktet.

En fördel med grönbå lösningar, som regnbäddar och gröna tak, är att dessa bidrar positivt till grönytefaktorn för ett område.



Figur 38 Exempelbild av ett sedumtak. Bild från Veg Tech (Veg Tech, 2020).

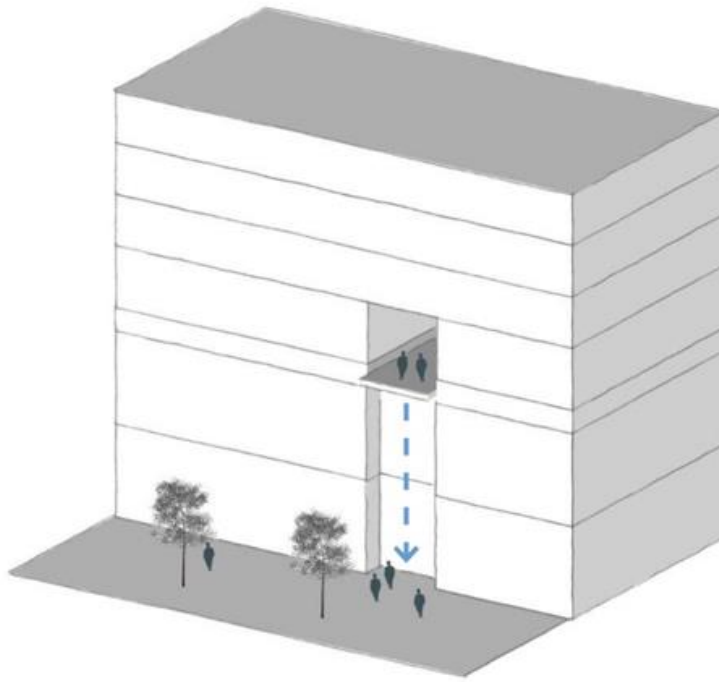
Olika dagvattenanläggningar är olika yteffektiva. Om anläggningen utformas som en regnbädd (som föreslås i denna rapport) kräver lösningen mindre av den reducerade arean jämfört med ett makadamdike för att uppnå samma reningsgrad. Ett underjordiskt magasin med filterkassett är ofta mer yteffektiva men innebär ofta en större anläggnings- och driftkostnad. Dessutom kan ett magasin vara svårt att kombinera med de bjälklag som föreslås för kvartersmarken och ger inte heller tillräcklig rening utan måste i så fall kombineras med ytterligare reningssteg.

Skyfall

Höjdsättning av byggnader ska göras i enlighet med de höjdsättningsprinciper som presenteras i avsnitt 2.4.14 och rekommendationerna i TTÖP. Det är också viktigt att marken som omger en byggnad sluttar från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skadar den. Nedfarter till underjordiska garage ska utformas för att ingå i översvämningsskyddet.

En helt stängd innergård utgör en riskkonstruktion vid skyfall genom att man skapar ett instängt område. I detaljplanen föreslås hanteringen av skyfallsvatten på innergårdarna ske genom något av följande alternativ. Samtliga möjliggörs i detaljplanen.

- Större öppningar i fasader så att skyfallsvatten från upphöjda innergårdar kan rinna ut på utsidan fasaden ner på marken i gatunivå. Denna funktion träder i kraft först vid ett större regn än 30-årsregn (som är dimensionerande för det vanliga dagvattensystemet). Hanteringen sker inom kvartersmark ner till gatunivå genom indrag i fasaden. Fasadbeklädnad görs vattenbeständig och marken erosionstålig på det berörda området. Se Figur 39.
- Portiker från upphöjda innergårdar ner till gatunivå där skyfallsvatten kan rinna vid större regn än vad det vanliga dagvattensystemet är dimensionerat för. Se Figur 40.
- Innergårdar som utformas med sådan höjdsättning på mark och entréer att ett skyfall (klimatanpassat 100-årsregn) kan hanteras på innergården utan att skada byggnaden. När skyfallet slutar och kapacitet åter finns i ledningssystemet töms vattnet via fastighetens dagvattensystem.



Figur 39 Illustration på hur man kan utforma öppningar i fasad för att släppa ut skyfallsvatten från en upphöjd gård. Bild: Arkitema (2024-12-12)



Figur 40 Illustration på hur man kan utforma portiker i markplan för att släppa ut skyfallsvatten från en upphöjd gård. Bild: White Arkitekter (2025-01-22).

Det är fastighetsägaren/exploatören som är ansvarig för skyfallshantering inom kvarteret. I de två första alternativen rinner skyfallsvattnet ut på allmän platsmark när det har nått gatans marknivå och vidare enligt skyfallshanteringen som beskrivs i avsnittet 2.4.14. Se Figur 33.

Inga öppningar bör finnas mot “Skolgatan” för att minska risken för att skyfallsvatten rinner ner via ramperna till den underjordiska garage- och logistikanläggningen.

4.2 Allmän platsmark

Allt dagvatten från trafikerade ytor ska genomgå rening. För att nå upp till reningskraven har beräknats att 7,5% av reducerad yta (dvs hårdgjord yta) inom allmänplats gata behöver avsättas för reningsanläggningar.

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 ofta är fördelaktiga ur ett kostnads- och driftsperspektiv, dels på grund av att vissa gator i Backaplan kommer att ha förhållandevis ytliga dagvattenledningar på grund av att området är flackt. Utgångspunkten är att ha anläggningar som renar direkt i vägområdet och efter vattnet genomgått rening avleds det till allmän dagvattenledning. Exempel på dagvattenhantering i vägområdet är regnbädd, skelettjord vid trädplanteringar och öppet förstärkningslager under cykelbana, angöringsfickor, möblering m.m. samt genomsläpplig beläggning på angöringsfickor.

Det är viktigt att placeringen och utformningen följer principer från Trafik- och utformningsförslaget (exploateringsförvaltningen 2025) samt Teknisk handbok samtidigt som renings- och fördröjningseffekt uppnås. Exakt placering tas fram i samband med detaljprojektering.

För rening av dagvatten i gator som gränsar till parken vid Swedenborgsgatan avsätts yta inom parkmark närmast gatorna. Det åskådliggörs i trafik- och utformningsförslag och förslagsskiss för parken.

På allmänplatsmark behövs totalt 3700 m² stora regnbäddar som kan rena 2500 m³ dagvatten. Så som det framgår i Figur 42 planeras med blå-grön-grå (BGG) lösningar längs med alla gator inom DP2.

BGG ett paraplybegrepp som i det här fallet innebär att gaturummet ska planeras och utformas tillsammans mellan olika discipliner för att rymma regnbäddar, vegetationsytor och öppet förstärkningslager i samband med övriga funktioner såsom träd, cykelparkering, möblering, angöringsfickor. I botten på BGG-systemet finns dräneringsledningar. Vattnet avleds sedan till det allmänna ledningsnätet.

Figur 41 illustrerar en princip för BGG-system, med ett sammanhängande öppet förstärkningslager under gatans möbleringszon. På ytan finns flera möjligheter till utformning – träd, hårdgjord yta, regnbädd eller vegetationsyta. Den framtida höjdsättningen som presenteras i avsnitt 2.4.14 är styrande för den övergripande höjdsättningen i Backaplan och påverkar längslutningens riktning på gatorna i stadsdelen samt var dagvattenlösningar ska placeras.



Figur 41 Exempel på gaturum med BGG-system förlagd i flexzon. Det blå området symboliserar ett öppet förstärkningslager som här ligger i ett stråk utmed hela gatan. På markytan varvas hårdgjorda ytor med regnbäddar, vegetationsytor och träd på valfritt sätt. På detta sätt ges stora möjligheter till hantering av dagvatten samtidigt som gaturummet kan utformas flexibelt. (Källa: Levande stadsrum – en handbok i Blågröngrå system, Edge 2024).

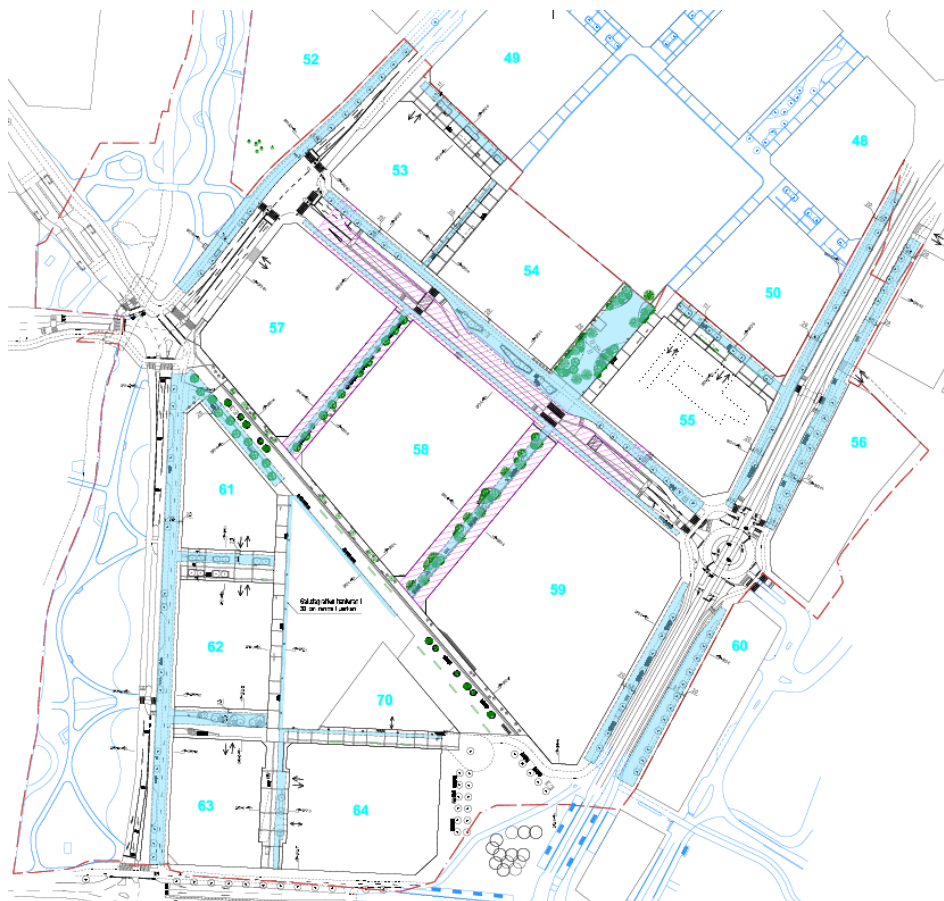
I Skolgatan (kvarter 53, 54, 55, 57, 58 och 59) planeras i ledningssamordning att dagvattenledning helt ersätts av BGG-systemet på grund av platsbrist i och med underjordisk parkerings- och logistikanläggning. Inga fastigheter ansluts mot Skolgatan. BGG-systemet kan hantera dimensionerande regn (klimatanpassat 30-årsregn) från allmänplats gata enligt Kretslopp och vattens beräkningar, under förutsättning att öppet förstärkningslager anläggs längs träd raden, från körbankant till två meter från fasad (eller närmare) och med en avtappning om 15 l/(s,ha) från BGG-lösningen. Exakt utbredning av BGG-lösning och avtappning beslutas i detaljprojektering.

Även i gatorna mellan kvarter 57 och 58 samt mellan kvarter 58 och 59, planeras BGG-system utan separat dagvattenledning. Även dessa gator kommer att vara underbyggda med garage. Principen för BGG-systemet är då att vattnet skall infiltrera genom fördröjande lager och avledas via dräneringsledningar ovanpå garagets bjälklag till dagvattenhuvudledningen i Swedenborgsgatan.

Både öppet förstärkningslager samt regnbäddar ska följa principerna som beskrivs i Tekniskt Handboken:

- Öppet förstärkningslager: [12EA3.6 Öppet förstärkningslager – Teknisk Handbok](#)
- Regnbädd: [12EA3.4 Regnbädd – Teknisk Handbok](#)

Bilden nedan (Figur 42) visar föreslagen utbredning av blågröngrått system inom DP2. I detaljprojektering kommer det att planeras var öppna förstärkningslager töms till dagvattenledningsnätet samt var avbrott krävs på grund av exempelvis servisledningar.



Figur 42 Schematisk utbredning i ljusblått av blågröngrå system i Backaplan DP2 (Trafik- och utformningsförslag slutleverans 2025-02-21, ritning EXF202302561-0350).

4.2.1 Fördröjning och rening i parker

Parkytor ska nyttjas som skyfallsytor genom att parkytorna sänks enligt höjdsättningsförslaget som presenteras i avsnitt 2.4.7, 2.4.9 och 2.4.14. De bör gestaltas så att de adderar värden till parkerna och övrig gestaltning av området. Maskinparken och Fjärdingsparken på Hisingen kan användas som inspirationsparker som innefattar en skyfallsfunktion.

Den bostadsnära parken, Södra Parken inom DP3, måste utformas så att den kan magasinera minst 1000 m³ vatten och parken vid Swedenborgsgatan måste kunna magasinera minst 800 m³ vid ett skyfall. Vattnet som samlas i parkerna vid skyfall förväntas uppstå endast vid extremhändelser då människor inte antas vara i behov av att nyttja parkerna. När regnet har avtagit töms parkerna.

En viss del av parkerna bör även kunna utnyttjas för rening och fördröjning av trafikdagvatten från angränsande trafikerade gator. För att uppnå tillräcklig rening av trafikdagvattnet behöver motsvarande ca 550 m² avsättas för regnbäddar i parken vid Swedenborgsgatan. Detta motsvarar ungefär 7,5% av angränsande gators reducerade area.

Generellt gäller att dagvattenanläggningar bör placeras i nedströms ände (lägsta punkten) av ett delavrinningsområde samt att gatustrukturerna ska luta mot denna yta.

Parkerna är en mycket viktig del av Backaplanens utbyggnad och för att dagvattenanläggningarna ska kunna placeras i kanter av parken längs med Swedenborgsgatan krävs att anläggningarna inte påverkar parkernas kvalitéer negativt utan i stället adderar positiva värden, men som inte försämrar parkernas funktionalitet. Det är alltså önskvärt att dagvattenanläggningarna kan kombineras med lösningar som tillför mervärden till parkerna. I förslagsskissen för parken (exploateringsförvaltningen 2025) finns väl integrerade lösningar för rening av gatudagvatten i kanten av parken.

En förutsättning för att parkerna ska kunna nyttjas för dagvatten- och skyfallshantering är att dessa är mycket väldränerade då det annars kan bli svårt att kombinera anläggningarna med vistelseytor för människor.

Dräneringsledningar planeras i samband med parkgestaltning och i ledningssamordning finns en dagvattenutloppsledning planerad som ska avleda dagvatten till huvudledningsnätet samt kunna tömma parken efter ett skyfall.

4.2.2 Ytlig avledning och rening direkt i vägområdet

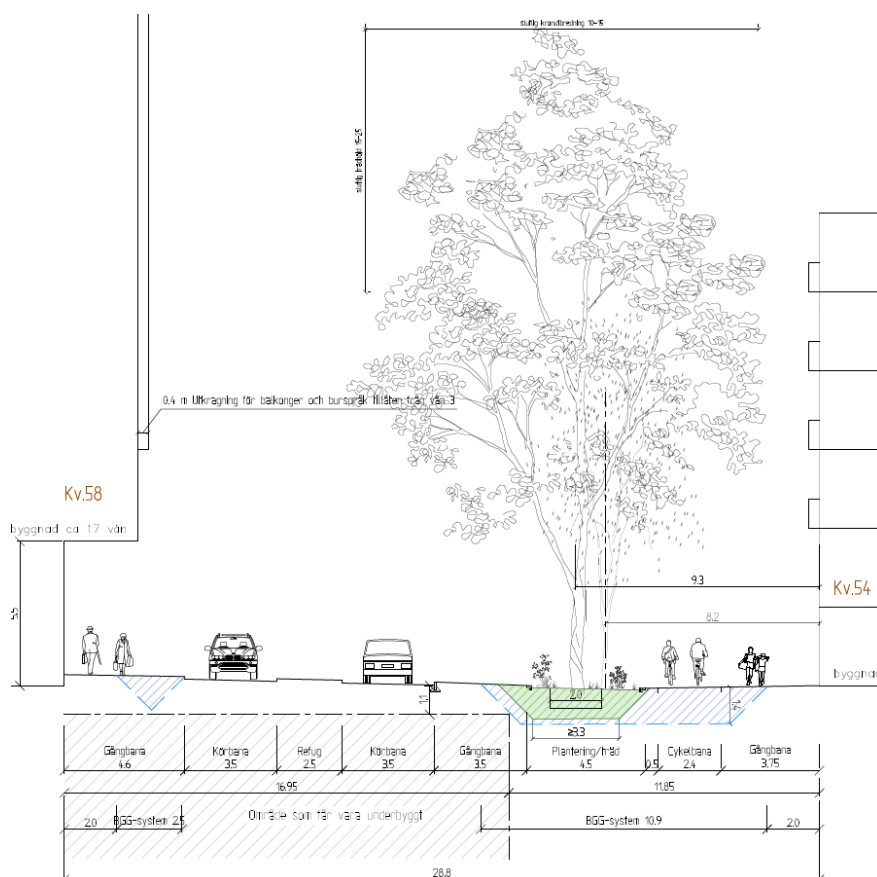
Backaplan har planerats med fyra principer för gator och stadsrum (se bilden nedan) i kvalitetsprogrammet. Varje stadsrum (röda, lila, gula och gröna) planeras med olika karaktärer och syfte. Och respektive gatu-typ planeras med olika sektionstyper gällande körfält, gång, cykel, träd och dagvattenhantering. Inom ramen för Trafik- och utformningsförslagets rapport (Systra 2025) har sektioner tagits fram som visar en möjlig placering av blå-grå-grönt (BGG) system inklusive träd, regnbäddar och öppet förstärkningslager. I denna rapport visas ett par sektioner för att visuellt förklara hur viktigt det är att planera med rätt tvärlutningar och placering av kanter.

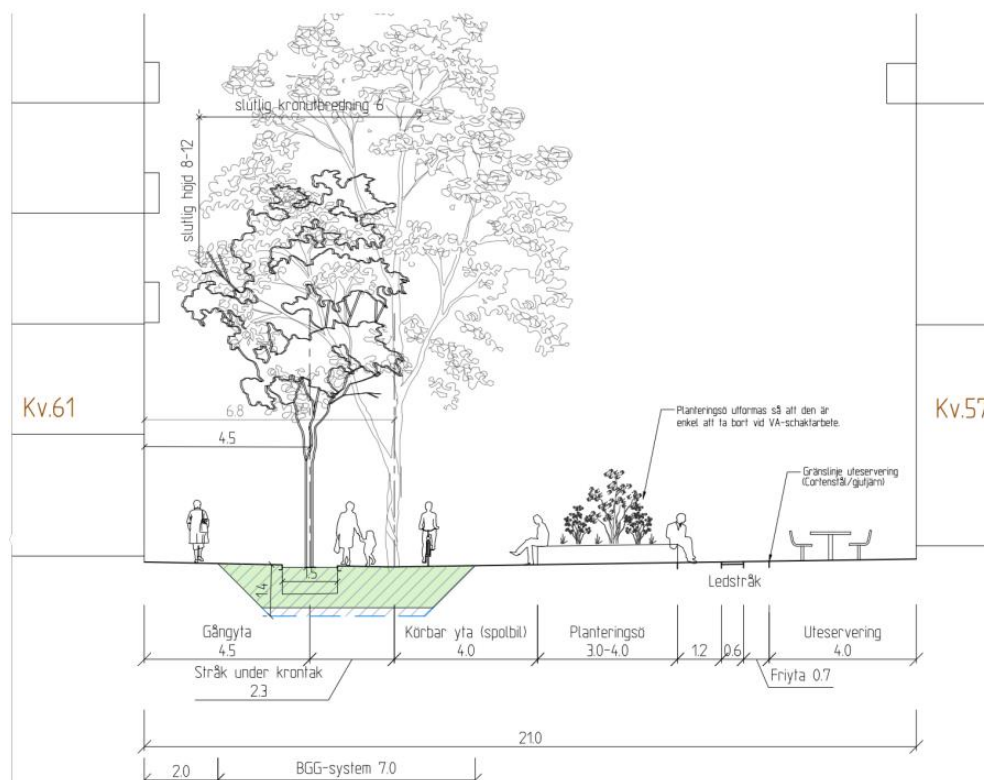
Deltavägen, Backavägen och Skolgatan paketeras som röda stadsrum och blir trafikerade gator med biltrafik, gång- och cykelbanor. Swedenborgsgatan planeras som ett lila stadsrum tillsammans med två lokala gator som leder till Skolgatan. Lila gator är gågator och trafikerades endast med driftfordon. De övriga lokala gatorna planeras som gula stadsrum (långfartsgator). Parkerna och gröna korridorer planeras som en del av det gröna stadsrummet (gröna gator kommer dock också vara lågt trafikerade).



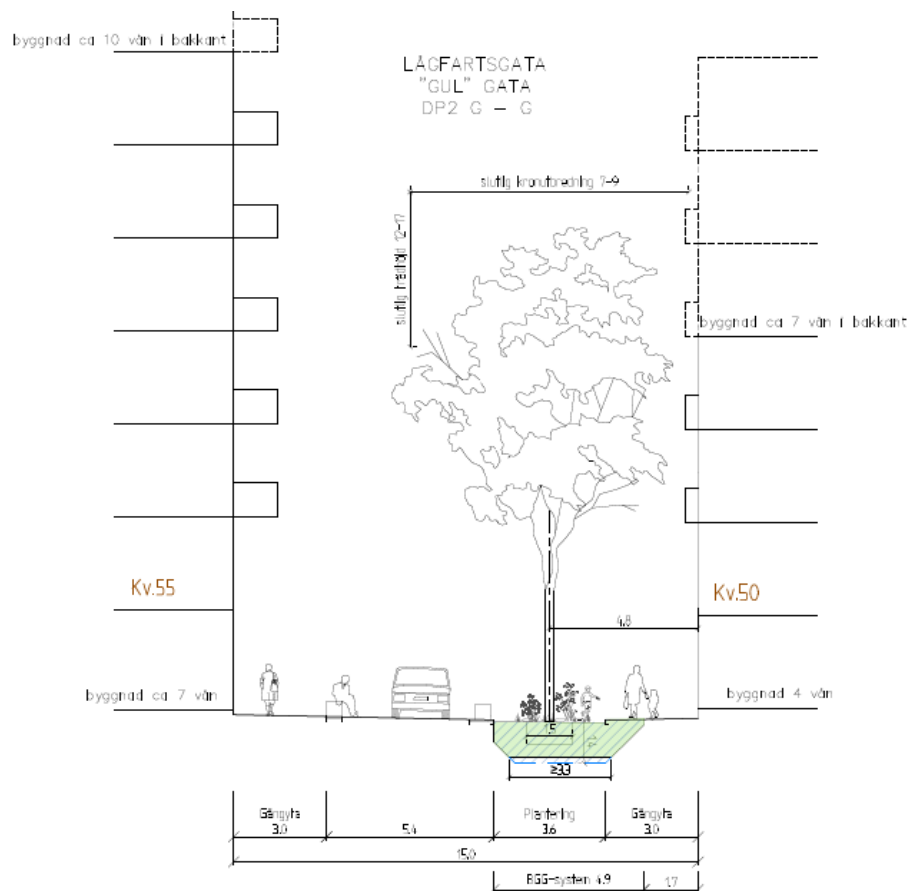
Figur 43 Gatutyper och funktioner i planområdet. Källa: Trafik- och utformningsförslag.

I bilder som bifogas nedan framgår huvudprinciper, i form av tvärsektioner, för respektive typ av stadsrum.





Figur 45 Swedenborgsgatans norra del, sektion M-M. Utformas som gånggata. Trafikering endast med driftfordon. Båda sidor av gatan lutar mot träd-rad med blågröngrått system.



Figur 46 Lågfartsgata mellan kvarter 50 och 55, utformas som gul gata enligt gestaltungs-konceptet.



Figur 47 Grön gata väster om Parken vid Swedenborgsgatan, utformas som lågfartsgata enligt gestaltungsprogrammet. Dagvattenavrinning görs mot parken, där infiltration sker i regnbäddar eller infiltrationsyta som planeras i parkens kanter.

4.3 Bortvalda alternativ

Nedan listas alternativa lösningar som har bortvalts av staden i dialog med Kretslopp och vatten och övriga berörda.

Större samlade dagvattenanläggningar – bortvalt i planprogramsskedet

Större samlande anläggningar som skulle kräva pumpstation och/eller lösning med stigarledning för att nivåmässigt kunna nå recipient. Lösningarna kräver att man lägger dubbla ledningssystem till anläggning för att inte blanda redan renat och fördröjt vatten från kvarteretsmarken med ett mer förorenat från gatumiljön.

För att skapa system med endast en eller två reningsanläggningar krävs dels en utbyggnad av dubbla ledningssystem för transport av dagvatten, dels att vattnet pumpas eftersom transportvägarna är så långa. Även om det är möjligt att genomföra den typen av system kräver det kostsamma investeringar med extra materialåtgång, stora samlade arealer för fördröjning och tekniska system att underhålla. Dessutom skulle relativt stora delar av parkmarken där man anlägger fördröjningsmagasin riskera att få vissa restriktioner gällande fundament och trädplantering om man inte lyckas anpassa magasinens läge tillräckligt.

Skyfallsanläggningar uppströms Backaplan i Brunnsbo - bortvalt i planprogramsskedet

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.

Pausad lösning med skyddsport i Kvillebäcken nedströms Backaplan - bortvalt i planprogramsskedet

I arbetet med "Helhetslösningen" i Frihamnen har en skyddsport med pump i Kvillebäcken, nedströms Backaplan, identifierats som en åtgärd som skulle skydda Backaplan från uppträngande högvatten vid högt vattenstånd i Göta Älv. En sådan lösning skulle eventuellt påverka höjdsättning av mark i Backaplan. Lösningen studeras vidare på strategisk nivå i staden samt inom plan- och programarbetena i Frihamnen. Utgångspunkten för detaljplanerna inom Backaplan har dock varit att klara risker kopplat till högvatten utan att behöva skyddsportar.

Undantag för dagvattenrening av takdelar som leds direkt till allmän huvudgata – bortvalt i granskningsskedet för Backaplan DP2 och DP3

Kretslopp och vatten har med stöd av Stadsbyggnadsförvaltningen och Miljöförvaltningen utrett frågan om huruvida undantag kunde göras från reningskrav för takvatten som rinner i riktning mot huvudgator. Enligt genomförd utredning skulle det vara möjligt att uppnå gällande reningskrav (2025) på kvartersnivå även om undantag skulle medges för delar av sadeltak mot huvudgata. Men klassning av Kvillebäckens känslighetsgrad kan komma att ändras i framtiden vilket utreds parallellt med planarbetet. Beslut har tagits i DP2- och DP3-projekten om att undantag inte kan vara en förutsättning i planarbetet. Ändringar har gjorts i detaljplanens planbestämmelser så att detaljplanen medger olika alternativ för rening för att ta höjd för eventuella högre krav för Kvillebäcken. Genom att inte ställa krav på sadeltak längs hela gatuavsnitt finns möjlighet att leda dagvattnet till gården eller att rena direkt på taket. Det medför att planen skulle klara skarpare reningskrav.

Dagvattenrening och fördröjning i stadsdelsparken - bortvalt i granskningsskedet

I dagvatten- och skyfallsutredning inför samråd presenterades förslag på att vid behov rena och fördröja dagvatten från gata i kanten av Kvillebäcksparken. Under arbetet med Trafik- och utformningsförslag mellan samråd och granskning och förslagshandling för Kvillebäcksparken har projektet valt att rena och fördröja dagvatten från "Deltavägen" i blågröngrå lösningar längs gatan "Deltavägen" och inte avleda vatten för rening och fördröjning i Stadsdelsparken. Beslutet grundas bland annat på placering av träddrad/BGG, cykelbana och bullervallar.

4.4 Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning

Kvartersmark

Respektive exploatör ansvarar för dagvattenanläggningarna inom kvartersmark. Respektive fastighetsägare ansvarar för drift och förvaltning av kvartersmarken. Det är fastighetsägaren/exploatören som är ansvarig för skyfallshanteringen inom kvarteret. I de två första alternativen rinner skyfallsvattnet ut på allmän

platsmark när det har nått gatans marknivå och vidare enligt skyfallshantering som beskrivs i avsnittet 2.4.14.

Enligt *Schablonkostnader för dagvattenanläggningar 241108*, ett dokument som Kretslopp och vatten tagit fram, är investeringskostnaden för regnbäddar mellan 1350–2500 kr/m² (med antagande att inga undersökningar eller åtgärder avseende markmiljö och geoteknik inkluderas i anläggningskostnaden). Kostnader är framtagna baserat på prisnivå 2024. I tabellen nedan presenteras hur mycket regnbäddarna inom respektive kvarter skulle kosta.

Tabell 10 Ytanspråk inom respektive kvarter för dagvattenrening och fördröjning.

Fastighet	Area (m ²)	A _{Red} (m ²)	Fördröjningsbehov (m ³)	Regnbädd volym (m ³)	Regnbädd yta (m ²)	Kostnad (kr)
53	4859	3511	35	97	142	190 000 – 360 000
54	5616	3361	35	112	164	220 000 – 410 000
55	5863	4129	45	117	171	230 000 – 430 000
56	5750	5175	55	115	168	225 000 – 420 000
57	7617	5611	56	152	223	300 000 – 560 000
58	10 373	7475	75	207	303	400 000 – 760 000
59	15 605	11 005	110	311	456	615 000 – 1 140 000
61	3325	2466	25	66	97	130 000 – 245 000
62	3969	2861	30	79	116	155 000 – 290 000
63	3883	2803	30	77	113	150 000 – 285 000
64	6383	4519	45	127	187	250 000 – 470 000
70	2036	1832	20	41	60	80 000 – 150 000

Kostnadsuppskattningen avser regnbädd utan koppling till öppet förstärkningslager. Kostnad för regnbäddens växter är ej inkluderade. Konstruktion av regnbädd kan göras på olika sätt fast principerna för rening och fördröjning är samma. Val av lösning och material, substrat i filtermaterialet och ytskikt som till exempel kantsten, täckmaterial och växter kan påverka kostnaden.

Allmän plats

Ledningar

- Respektive ledningsägare ansvarar för utbyggnad av ledningsnät. Kretslopp och vatten bekostar utbyggnad av nya allmänna ledningar som ska försörja de nya kvarteren med VA-taxa (dagvatten, spillvatten och dricksvatten). Exploatören bekostar utbyggnad av privata ledningar på kvartersmark. Befintliga ledningar som behöver flyttas på grund av exploateringen bekostas av den fastighetsägare som har nytta av flytten enligt ramavtal för Backaplan.
- Utbyggnaden av ledningar i allmän platsgata och park föreslås ske samordnat och enligt en gemensam utbyggnadsordning som tas fram av exploateringsförvaltningen, ledningsägarna och fastighetsägare gemensamt.

Skyfallsparker och dess höjdsättning

- Kretslopp och vatten ansvarar för drift och underhåll av den hydrauliska funktionen dvs. huvudledning och utloppsbrunn från skyfallsytor i bostadsnära parker.

- Markförvaltaren, Stadsmiljöförvaltningen, ansvarar för ordinarie drift och underhåll av bostadsnära parker med skyfallsfunktion, i enlighet med stadens *Anvisning om hantering av skyfall* (Göteborgs stad 2021).
- Kretslopp och vatten ansvarar för återställning av skyfallsanläggningen efter ett skyfall om behov uppstår.
- Exploateringsförvaltningen ansvarar vid utbyggnad av parkerna för genomförande av föreslagen höjdsättningen i enlighet med bilden som presenteras i avsnitt 2.4.14. eller höjdsättning som uppfyller likvärdig funktion med avseende volym för på skyfallsmagasin och möjlighet för vattnet att rinna in i parken.
- Kostnaderna för skyfall innebär den eventuella schakt som tillkommer utöver markmiljöschakten vid byggnation av parkerna, vilket inkluderas i exploateringskalkylen för detaljplanen. Ytterligare en kostnad är utloppsledning från parker som bekostas av skattemedel genom KoV.

Höjdsättning av gata

- I samband med att gatubyggnationen som utförs av exploateringsförvaltningen inom exploateringsprojektet höjdsätts gatorna så att föreslagen dagvatten- och skyfallshanteringen kan uppnås.

Dagvattenanläggningar för rening och fördröjning

- Total vägyta är 5,8 ha. Reducerade arean är ca 4,6 ha. Om 7,5 % av reducerade arean behövs för dagvattenrening innebär detta att ca 3500 m² behöver avsättas på allmänplats. Detta innebär en kostnad mellan 5 och 9 miljoner kronor.
 - Öppet förstärkningslager (för fördröjning och träd) i trafikförslaget utgör större andel än 7,5 % av gata (7,5 % motsvarar ytan som krävs i regnbäddar för rening).
 - Kostnaderna för regnbäddar och öppet förstärkningslager finns med i stadens kalkyl för utbyggnad av gata.
- Kommunen genom Stadsmiljöförvaltningen ansvarar för drift och förvaltning av allmän plats (inkl. spårväg) GATA, TORG och PARK.
- Ansvar och finansieringen av BGG-lösningar på allmänplats ska följa stadens dagvattenöverenskommelse.
 - Innan planen vinner laga krav behöver ansvarsfördelningen mellan Kretslopp och vatten och Stadsmiljöförvaltningen vara klar.
 - Utgångspunkten är att Stadsmiljöförvaltningen ska bekosta, äga och förvalta BGG lösningarna fram till förbindelsepunkten till Kretslopp och vattens ledningsnätet. Kretslopp och vatten ansvarar för uppföljning och funktion genom provtagning av dagvatten och jord.

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser dagvatten

Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning och rening på kvartersmark. Kravet på rening kan också uppnås även på allmän plats. Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd.

- Allt dagvatten som uppkommer inom fastigheten ska genomgå fördröjning och rening innan anslutning sker till det allmänna ledningsnätet.
- Föroreningsberäkningar visar att halter minskar efter exploatering men att halterna överskrider målvärdena som gäller för Kvillebäcken om inte rening skulle införas.
 - Med rening uppnås kraven genom att anlägga regnbäddar på kvartersmark motsvarande 4% av reducerade arean samt på allmänplats motsvarande 7,5% av reducerade arean.
 - Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Hela Backaplan DP2 planeras att separeras (vilket innebär att spillvatten och dagvatten hanteras i separata ledningar).
 - I samrådsskedet planerades att fortsätta leda dagvattenflödet från del av planområdet till den befintliga kombinerade ledningen längs med Backavägen men under projektets gång har beslut tagits att separera hela Backavägen.
 - Separering ligger i linje med målen i Göteborgs stads *Långsiktig verksamhetsplan för avloppshantering*
 - En förutsättning för att kunna separera hela planområdet är att en dagvattenledning byggs från Backavägen och söderut tvärs Hjalmar Brantingsgatan söder om planområdet. Ledningen finns med i ledningssamordning och fördjupad ledningsplanering.
 - Befintliga ledningar nedströms vid Brantingsmotet och pumparna visar begränsad kapacitet och den hydrauliska modellen visar dessutom risk för marköversvämningar under Lundbyleden.
 - Kretslopp och vatten behöver därför utreda vidare kapacitetsfrågan i befintligt dagvattensystem söder om planområdet utifrån ett helhetsperspektiv.
- I och med att hela Backaplan DP2 separeras och att nya dagvattenledningar byggs ut anses det finnas tillräckligt med kapacitet i systemet för att hantera ett klimatanpassat 30 års-regn mot Kvillebäcken. Om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar till Kvillebäcken och minskar till pumpstationen på kombinerat nät och i sin tur till Ryaverket.

- Enligt MKN-rapporten (Sweco 2025) medför flödet inte någon direkt påverkan på botten i Kvillebäckens fåra.
- Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag.
 - Ansökan om nedläggning av Kvillebäcken TF 1945 har skickats av exploateringsförvaltningen till Mark- och miljödomstolen i mars 2025.
- Ansökan eller anmälan om vattenverksamhet krävs för att flytta och förstora dagvattenutlopp till Kvillebäcken.

Slutsatser skyfall

Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs stads riktlinjer för skyfallshantering. Maximala vattendjup understiger nivåer som krävs. Vattendjup minskar generellt inom planområdet när man jämför framtida situation jämfört med befintlig situation. Framkomlighet finns till och från entréer och till och från planområdet vid en skyfallssituation. Höjdsättning av mark är av stor vikt i detaljprojektering. Det krävs att höjdsättning av mark vid infarter till kvarterens underjordiska garage projekteras så att vatten förhindras att rinna ner i garage vid skyfall. Detaljplanens grova höjdsättning och skyfallsanalys visar att det finns förutsättningar för att åstadkomma det.

Kvartersmark

- Höjdsättning av byggnader ska göras i enlighet med de höjdsättningsprinciper som presenteras i avsnitt 2.4.14 och rekommendationerna i TTÖPen.
- Det är också viktigt att marken som omger en byggnad sluttar från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skadar den.
- En helt stängd innergård utgör en riskkonstruktion vid skyfall genom att man skapar ett instängt område. Öppningar för avledning av skyfall bör finnas, se föreslagna möjligheter framtagna i samarbete mellan Stadsbyggnadsförvaltningen, fastighetsägarnas arkitekter och Kretslopp och vatten i avsnitt 4.1.
- Vattentäta konstruktioner och krav på tekniska skydd för entréer och garagedor där marknivåer inte uppnår +2,8 regleras med planbestämmelsen *Byggnad ska utföras för att klara högvatten till nivån +2,8 meter över angivet nollplan* med syfte att skydda från högvatten i älv/hav.

Allmänplats

- Höjdsättning av allmänna gator och parker ska genomföras i enlighet med de höjdsättnings principer som presenteras i avsnitt 2.4.7, 2.4.9 och 2.4.14 och rekommendationerna i TTÖP. Då Backaplan är flackt är höjdsättningen i detaljprojekteringsskedet mycket viktig för att åstadkomma skyfallsavrinning åt de håll som visas i denna utredning.
- Översvämningssituationen för befintliga byggnader utanför planområdet försämras inte vid genomförandet av detaljplan.

- Det är under förutsättning att Södra parken i DP3 också byggs. Inom södra parken finns en befintlig byggnad. En lösning kan komma att behöva tas fram för skyfallsvattnet som ska ledas till Södra parken, i väntan på att DP3 blir antagen. Mark skulle behöva avsättas tillfälligt i sydöstra delen av DP3 om inte Södra parken kan byggas samtidigt som genomförandet av DP2.
- I sydvästra delen av planområdet rinner vatten vid skyfall mot Hjalmar Brantingsplatsen och DP4 och vidare till låga områden under Lundbyleden och Hamnbanan. På grund av den befintliga infrastruktur som Lundbyleden och Hamnbanan utgör med låsta höjder som Hjalmar Brantingsgatan passerar under är det inte möjligt att undvika skyfallsavrinning från sydvästra delen av planområdet mot lågpunkten under Lundbyleden och Hamnbanan. Detaljplanens höjdsättning och DP4s höjdsättning behöver ansluta mot de befintliga höjderna i Hjalmar Brantingsgatan.

Ansvar

- Respektive exploatör ansvarar för dagvattenanläggningarna inom kvartersmark. Respektive fastighetsägare ansvarar för drift och förvaltning av kvartersmarken.
- Det är fastighetsägaren/exploatören som är ansvarig för skyfallshanteringen inom kvarteret. I de två första alternativen rinner skyfallsvattnet ut på allmän platsmark när det har nått gatans marknivå och vidare enligt skyfallshanteringen som beskrivs i avsnittet 2.4.14. I det tredje alternativet hanteras skyfallsvatten på gården (av fastighetsägare) tills det vanliga dagvattensystemet har kapacitet igen efter skyfallet.
- Kommunen genom Stadsmiljöförvaltningen ansvarar för drift och förvaltning av allmän plats GATA, TORG och PARK, inklusive rening och fördröjning av dagvatten från allmän platsmark (BGG-lösningar). Förvaltnings- och driftansvaret övergår till Kretslopp och vatten vid anslutningspunkter till Kretslopp och vattens ledningsnät nedströms planerade blågröngrå dagvattenlösningar.
- För skyfallsytor i parker ansvarar Kretslopp och vatten för utloppsledning från skyfallsutloppsbrunn till huvudledning i gata. Stadsmiljöförvaltningen ansvarar för förvaltning och drift av resterande dagvatten- och dräneringsledningar samt brunnar inom parkerna.
- Kretslopp och vatten ansvarar för återställning av skyfallsytor efter ett skyfall vid behov, i enlighet med Göteborgs stads *Anvisning om skyfall*.
- Kretslopp och vatten ansvarar för drift och förvaltning av ledningsnät som ägs av Kretslopp och vatten.

Planbestämmelser

För att garantera att nödvändiga åtgärder för att uppfylla kraven genomförs rekommenderas att följande behov regleras med planbestämmelser:

- **”fördröj”**: Yta för skyfallshantering ska anordnas med kapacitet för minst 800 m³. Lägsta markhöjd +1,4 meter. (Gäller parken vid Swedenborgsgatan).
- Bestämmelse om att tak som anordnas i syfte att möjliggöra plantering får utföras med flackare taklutning än 45 grader . Syftar till att möjliggöra rening med gröna tak.
- **+ 0.0**: Markens höjd över angivet nollplan (för att säkerställa föreslaget höjdsättningsförslag enligt Figur 22).
- **Upplysning**: Dagvatten ska fördröjas och renas på kvartersmark före avledning till allmän dagvattenledning. Fördröjningsvolym ska motsvara 10 millimeter per kvadratmeter reducerad area.

Rekommendation om fortsatt arbete

- När detaljprojekterade höjder finns för DP2 skulle det vara lämpligt att verifiera skyfallsavrinningen i den modell som finns uppbyggd.
- I detaljprojektering sker placering av regnbäddar och öppet förstärkningslager i den del av gatusektionen där blågröngrå lösningar och träd finns markerade i trafikförslaget.
- För Södra parken DP3 behöver gestaltningsförslaget från 2023 justeras i detaljprojekteringen för att överensstämja med höjdsättningsförslaget och skyfallsanalysen. Så att både skyfallshantering och tillgänglighet för personer med nedsatt rörelseförmåga uppnås.

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

Edge. (2019). *Levande gaturum*. Edge.

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 15 10 2020). *Teknisk handbok*. Hämtat från Fördröjnings- och reningsanläggningar: <https://tekniskhandbok.goteborg.se/12-projektering/12b-projekteringsforutsattningar/12bc-lutningar-och-avvattning/12bc3-fordrojnings-och-reningsanlaggningar/>

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). *Krav på rening av dagvatten*. Hämtat från Reningskrav för dagvatten: <https://goteborg.se/wps/myportal/start/foretag/tillstand-och->

regler/vatten-och-avlopp/rening-av-dagvatten/krav-pa-rening-av-dagvatten?uri=gbglnk%3A2016813144134477

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, Kretslopp och vatten. (2024). *Kretslopp och vattensnämndens långsiktiga verksamhetsplan för avloppshantering 2024-2027*.

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, Ramböll. (2017). *Göteborg när det regnar*. Göteborgs Stad Grafiska gruppen 161007-002-010.

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmaterierochplanarbete/kommunensplanarbete/oversiktligplanering/fordjupningarochtillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillaggtill-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTYzcDQy9TAy9

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (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+tillagg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>

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. (Januari 2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

SGU. (den 05 06 2020). *Kartvisare*. Hämtat från Jordarter 1:25000 - 1:1000000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

- SGU. (den 15 12 2021). *Kartvisare*. Hämtat från Jordarter 1:25000 - 1:1000000:
<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/>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från
<http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Stockholm stad. (2016). *Dagvattenhantering, Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Hämtat från
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark.pdf
- Stockholm vatten och avfall. (den 25 09 2020). *Dagvatten*. Hämtat från Riktlinjer:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark.pdf
- Stockholms stad. (den 10 07 2020). *Hållbar dagvattenhantering*. Hämtat från
<http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatforandringar-och-klimatanpassning/hallbar-dagvattenhantering/>
- 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.
- Veg Tech. (den 26 02 2020). *Veg Tech*. Hämtat från Veg Tech insiration:
<https://www.vegtech.se/inspiration/sedumtak/>
- VISS. (den 24 09 2020). *VISS Vatteninformationssystem i Sverige*. Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (den 20 12 2021). Hämtat från Göta älv - förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning:
https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756&managementCycleName=Cykel_3

VISS. (den 20 12 2021). Hämtat från Kvillebäcken:

https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95875860&managementCycleName=Cykel_3

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

WSP. (den 30 06 2020). TRAFIKANALYS NORRA ÄLVSTADEN.

Backaplan, Frihamnen och Lindholmen. Göteborgs stad,
Trafikkontoret.