



Dagvatten- och skyfallsutredning

***Detaljplan för bostäder, lokaler, grönytor och service
vid Backavägen och Norra Deltavägen inom stadsdelen
Backa (Backaplan DP3)***

2022-05-31



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för bostäder, lokaler, grönytor och service vid Backavägen och Norra Deltavägen inom stadsdelen Backa (Backaplan DP3)

Datum: 2022-05-31

Diarienummer: 0337/20

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret

Kontaktperson: Janna Bordier Stadsbyggnadskontoret

Projektledare: Sofia Augustsson Kretslopp och vatten

Handläggare: Lina Ekholm, Sofia Polo, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Linnea Lundberg, Dick Karlsson, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan (DP3) inom Backaplan.

Planområdet utgörs av två delområden som omfattar totalt ca 13 ha och 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 och offentlig service i form av förskolor och grundskolor.

Dagvattnet från planområdet avleds idag till det kombinerade nätet och Kvillebäcken. Efter exploatering kommer området att separeras och dagvattnet kommer företrädesvis att ledas till Kvillebäcken. Kvillebäcken räknas som en känslig recipient och dagvatten från området måste genomgå rening eller enklare rening innan det når recipienten. Recipienten Kvillebäcken är idag ett markavvattningsföretag som inte uppfyller sin funktion och Kretslopp och vatten föreslår därför att det omprövas för nedläggning.

VA-systemet kommer att ändras signifikant inom området. I framtiden kommer dagvatten och avloppsvatten att hanteras i separata system. Separeringen av området kommer att innebära att avrinningsområden ändras och att mer dagvatten leds till Kvillebäcken jämfört med befintliga förhållanden.

Marken i området utgörs idag framför allt av fyllnadsmassor ovanpå den naturliga leran och det finns problem med markföroreningar. Området är relativt flackt med liten differens mellan markhöjderna inom planområdet vilket försvårar möjligheterna att förlägga långa ledningar med tillräcklig lutning ut till Kvillebäcken. Detta i kombination med höga nivåer i Kvillebäcken kan leda till att ledningsnätet står dämt med vatten. Marknivåerna ligger lågt och området är därför sårbart mot stigande havsnivåer och höga flöden i Kvillebäcken.

Dagvatten

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

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

Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. För att säkerställa att dessa krav efterlevs föreslås att minst 4% av den reducerade arean avsätts för rening med biofilter (eller anläggning med motsvarande funktion), på kvartersmark (se Bild 1). Vilket innebär ungefär 140 m² per kvarter. På allmänplatsmark föreslås rening i en skelettkonstruktion på minst 4% av vägnas reducerade area. Vilket innebär ungefär 30 m² per 1000 m² väg. Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken och Göta älv negativt eftersom den totala föroreningsbelastningen minskar. Dessutom minskar alla föroreningsmängder till Kvillebäcken utom för kväve.

Skyfall

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.
- Framkomlighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planområdet skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Med avseende på skyfall är utgångspunkten att detaljplanen ska uppfylla riktlinjerna i det tematiska tillägget till ÖP för översvämningsrisker, TTÖP. Under våren 2021 har en ny höjdsättning tagits fram (i ett separat projekt) för området för att uppfylla TTÖP:ens riktlinjer. Resultatet från detta arbete används som utgångspunkt för DP3. Höjdsättningsprinciperna innebär att skyfallsflödena i första hand styrs mot förutbestämda gatuavsnitt och parker, som på ett kontrollerat sätt är skapade som avledande skyfallsstråk och uppsamlande skyfallsytor. Under torrväder utnyttjas marken för rekreation och social interaktion, och vid ett skyfall kommer de att fungera som en uppsamlande skyfallsyta där vatten tillfälligt kan magasineras.

Med de föreslagna höjdsättningsåtgärderna inklusive skyfallsmagasineringsyta om 1100 m³ i Park 1 (inom DP2 och DP3), 700 m³ i Park 2 och 1100 m³ inom Park 3, visar modellberäkningen att TTÖP:ens riktlinjer uppnås inom detaljplanen (se Bild 1).

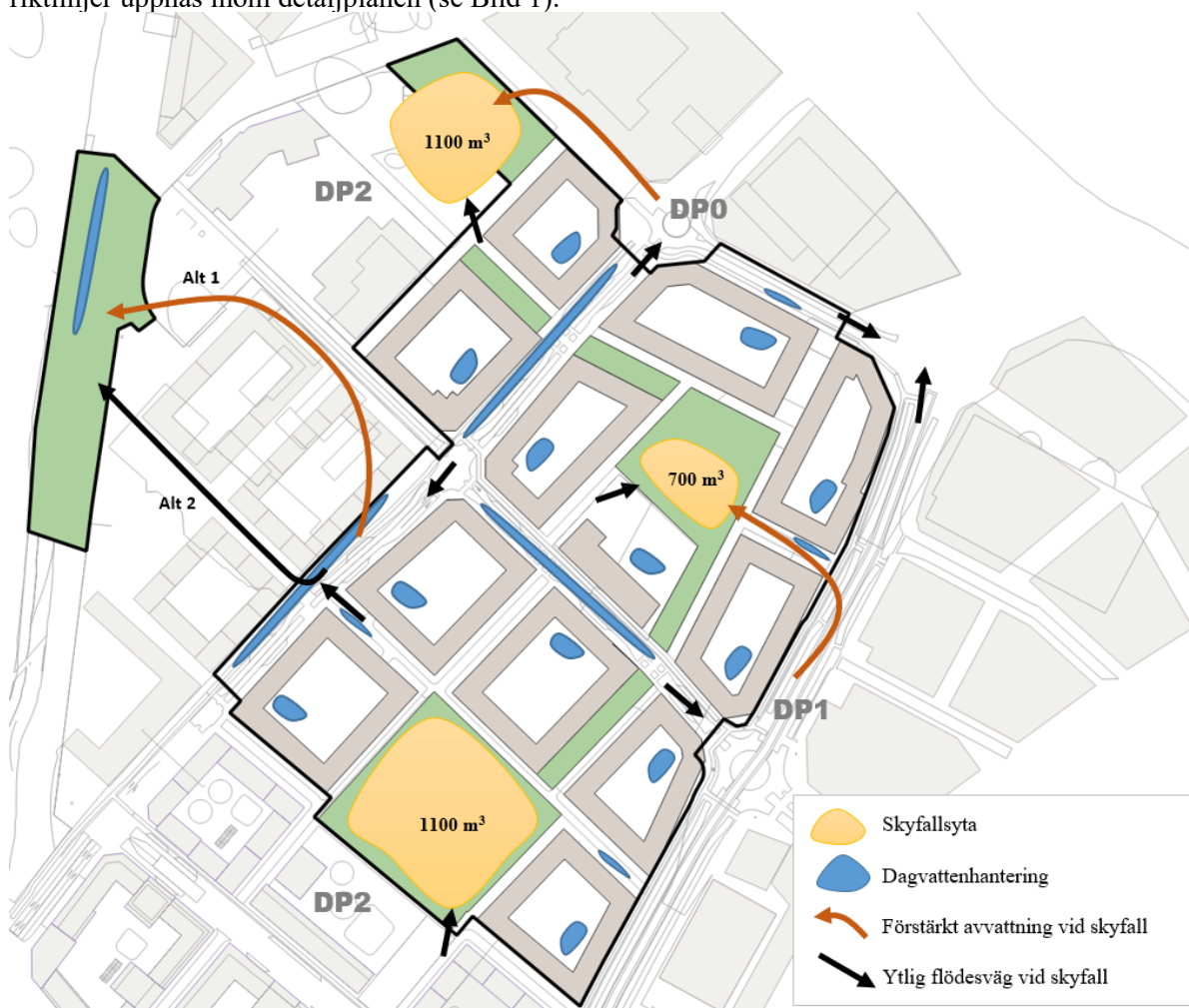


Bild 1 Principskiss över dagvatten- och skyfallshantering inom DP3. Placering och storlek på anläggningarna är endast ungefärligt redovisade.

Kostnader

Kostnaden för dagvattenanläggningar uppskattas till ca 6 800 000 kr för kvartersmark och 3 400 000 kr för allmän platsmark.

Kostnaden för skyfallsåtgärder på allmänplatsmark uppskattas totalt till omkring 87 000 000 kr. Men största delen av denna summa ingår redan i åtgärder för marksanering och medför således att endast omkring 15 300 000 kr tillkommer.

Innehåll

1	Projektbeskrivning	5
1.1	Syfte och mål	5
1.2	Planförslag	5
2	Förutsättningar	7
2.1	Tidigare utredningar och pågående projekt	7
2.2	Geologi, grundvatten och markmiljö	8
2.3	Avvattning och recipient	9
2.4	Markavvattningsföretag	11
2.5	Kapacitet	12
2.6	Höga vattennivåer i havet / höga flöden i vattendrag	14
2.7	Skyfallssituation	15
2.8	Ny höjdsättning	16
3	Analys	18
3.1	Markanvändning	18
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	20
3.3	Dagvattenkvalitet	21
3.4	Ytanspråk dagvattenanläggningar	24
3.5	Flöde och fördröjning till Kvillebäcken	26
3.6	Skyfallsanalys	28
4	Föreslagna åtgärder	33
4.1	Kvartersmark	34
4.2	Allmän platsmark	37
4.3	Kostnads kalkyl	39
4.4	Ansvarsfördelning	41
4.5	Alternativa lösningar	42
5	Diskussion	43
6	Slutsats	44
6.1	Fortsatt arbete	44
7	Referenser	45
Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument		47
	Funktionskrav på dagvattensystem	47
	Fördröjningskrav	48
	Miljö kvalitetsnormer	48
	Riktvärden och reningskrav	48
	Skyfallssäkring och klimatanpassning	49
	Rain Gothenburg	51

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan (DP3) inom Backaplan.

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

1.1 Syfte och mål

Syftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att ge ett underlag till detaljplan för bostäder, lokaler, grönytor och service i Backaplan (DP3), så att planen kan reglera möjligheten till att hantera dagvatten och skyfall på ett hållbart sätt. Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015).

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

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

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.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Utöver ovanstående ska dagvatten- och skyfallshantering som bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet eftersträvas. Läs mer i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

Föreliggande utredning grundar sig även på de principer som arbetats fram i programarbetet för hela Backaplan. Under 2.1 beskrivs viktiga utredningar för denna rapport mer ingående.

1.2 Planförslag

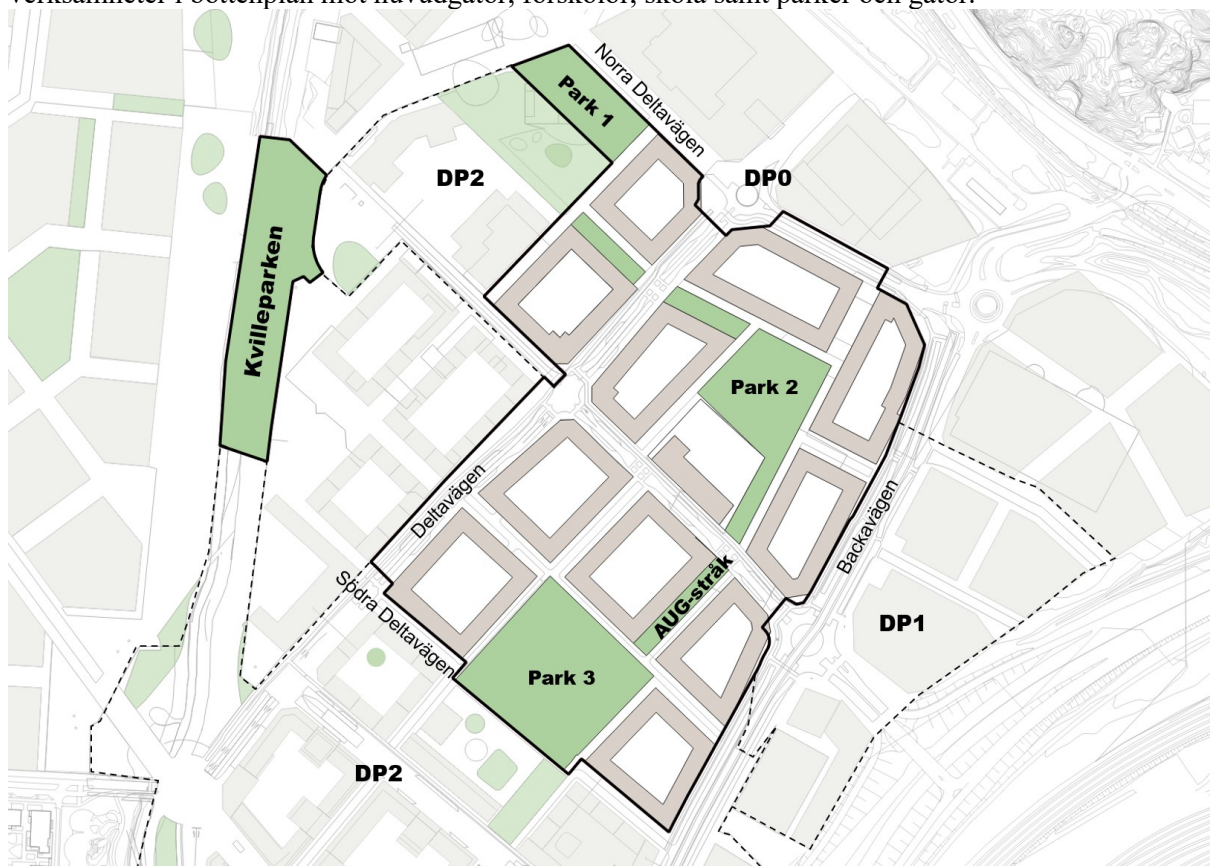
Målet för planarbetet är att ta fram ett planförslag med hög ambition kring gestaltad livsmiljö och där ekonomi och kvalitet är väl avvägt och genomförbarheten studerad.

Program för Backaplan, godkänt av Byggnadsnämnden 2019-04-23, ligger till grund för planarbetet. Inom programområdet som helhet möjliggörs cirka 7 500 bostäder, en stadsdelspark, 5–6 mindre bostadsnära parker, ett kulturhus och ett antal skolor och förskolor, en stor idrottshall och flera mindre i anslutning till skolor. En dryg fördubbling av dagens handel (totalt cirka 140 000 kvadratmeter i hela programområdet), kontor och övriga verksamheter innebär ett stort tillskott av arbetsplatser.

Det finns en dagvattenutredning gjort för angränsande detaljplan, Detaljplan för *Centrumbebyggelse inom Backaplan*, inom stadsdelarna Backa, Tingstadsvassen och Kvillebäcken (här kallad DP2).

Planområdet ligger inom Backaplan i anslutning till Backaplan – detaljplan 1: Handel mm vid Backavägen (här kallad DP 1) som vunnit laga kraft och pågående DP2 (se Figur 1). Planområdet består av två delområden, det mindre planområdet är en del av kommande Kvilleparken. Det större planområdet avgränsas av Deltavägen i nordväst, Backavägen i sydöst, området för Dp2 i sydväst och Norra Deltavägen i norr. Fastigheterna inom området är Backa 168:5, 169:1, 169:2 och 169:3.

Planområdet omfattar ca 13 hektar och marken ägs till viss del av kommunen men stora delar är privat och ägs av Balder bostads AB och Norra Backaplans Bostads AB. Backaplan består i dagsläget av externhandel och verksamheter med tillhörande parkeringsytor, gatustrukturer och ett mindre grönområde utmed Kvillebäcken. Planarbetet avser att studera möjligheten för ca 2000 bostäder, verksamheter i bottenplan mot huvudgator, förskolor, skola samt parker och gator.



Figur 1 Planområdet (DP3) består av två delområden, ett större i öster och ett lite mindre i väster, och omfattar ca 13 ha. Planområdet och angränsande detaljplaner är ungefärligt markerat. Bildkälla: Stadsbyggnadskontoret

2 Förutsättningar

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

2.1 Tidigare utredningar och pågående projekt

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

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

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

I programförslaget föreslås att för kvartersmarken, som enligt programmets förslag skulle bestå av slutna kvarter med förhöjda gårdar på bjälklag, kan dagvatten fördröjas och avledas ytligt på gröna innergårdar utformade som biofilter. 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 biofilter.

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

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

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

PM Trafikdagvatten Backaplan, mars 2019

Rapport med fokus bara på trafikdagvatten som konstaterade att följande typ av anläggningar är önskvärda: Anläggningar som renar direkt i vägområdet med avvattnings 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. Utredningen togs fram av Kretslopp och vatten.

Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan, 2020-05-12

Utifrån bland annat länsstyrelsens synpunkter har den tidigare utredningen Klimatanpassning Backaplan - daterad 2018-03-29, uppdaterats. Den största skillnaden från den tidigare utredningen i programskedet och PM Klimatanpassning Backaplan är att man i detta underlag förbättrar ytavledningen på vägstråken samt utnyttjar parkerna som skyfallsmagasin, dvs lägger dessa lägre än omgivande mark. Höjdsättningen är ytterligare beskriven i avsnitt 2.8.

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

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

Dagvatten och skyfallsutredning för Backaplan DP2, juni 2021

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

PM Kontroll av delområde 02, december 2021, AFRY

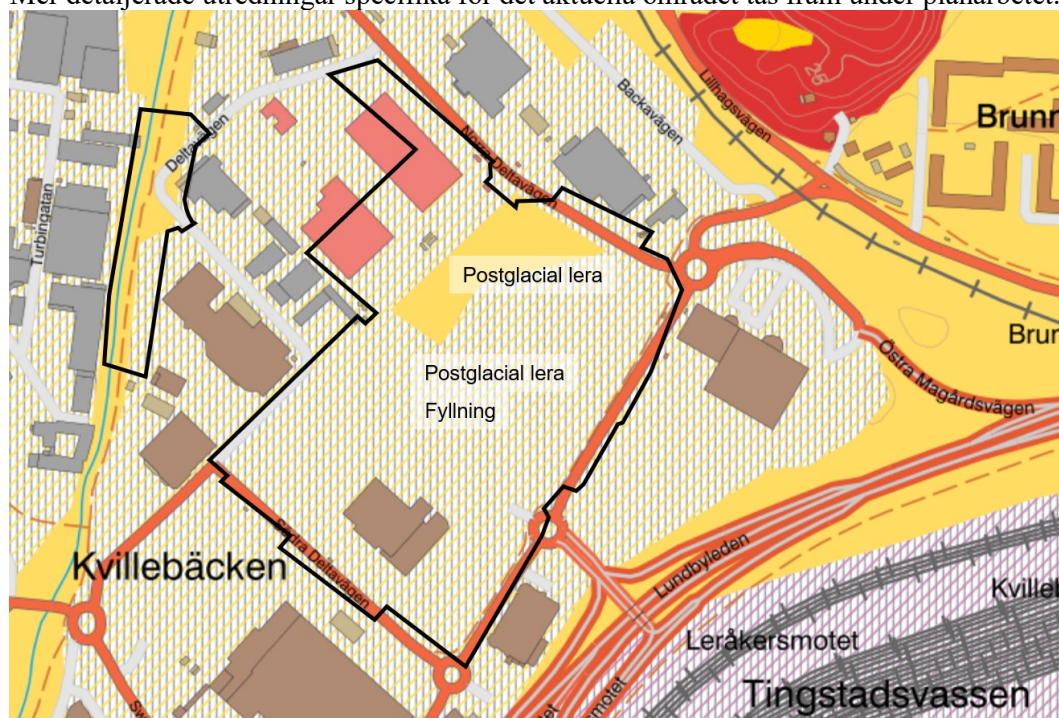
AFRY har på uppdrag av Kretslopp och vatten gjort en utredning och tagit fram ett PM (daterat 2021-12-10) som omfattar en uppdaterad kontroll av dagvattensystem för detaljplan DP0 (norr om DP3) och delar av DP2 och DP3. Syftet med den uppdaterade rapporten var att dimensionera dagvattenledningen i Deltavägen med ytorna från DP2 och DP3 inkluderade.

2.2 Geologi, grundvatten och markmiljö

Marken i större delen av programområdet består av fyllnadsmassor ovanpå den naturliga leran (se Figur 2). Större markarbeten kommer krävas inom området både till följd av föroreningar i marken. Inom hela undersökningsområdet på Backaplan finns deponerat material och föroreningshalter i jord och grundvatten, där Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning och i stora delar även över riktvärdet för farligt avfall överskrids. En förändrad markanvändning kräver saneringsåtgärder.

Inför och under arbetet med programmet togs ett omfattande underlagsmaterial fram som på ett översiktligt plan behandlar hela programområdet, varav det nu aktuella planområdet utgör en del. De utredningar och rapporter som rör geoteknik utgör tillsammans bilaga 13 till programmet (ej bifogat till föreliggande rapport) och omfattar bland annat en översiktlig stabilitetskartering, sättningsutredning, samt miljöteknisk markundersökning.

Mer detaljerade utredningar specifika för det aktuella området tas fram under planarbetet.

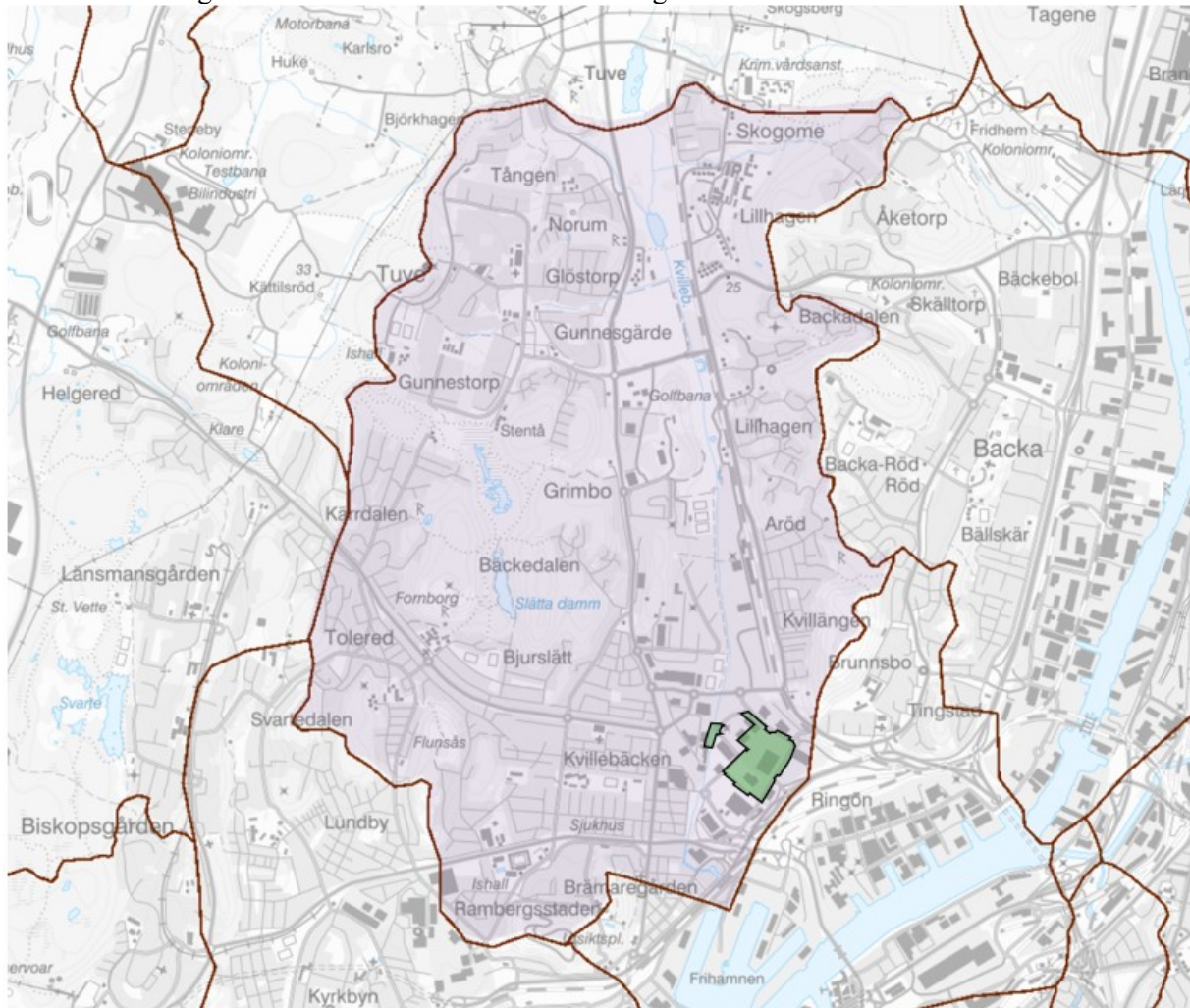


Figur 2 Översikt jordarter. Vitt område med gula/gråa streck utgörs av postglacial lera och fyllnadsmaterial. Rött indikerar urberg, gult är postglacial lera. Planområdet är ungefärligt markerat. Bildkälla: SGU:s jordartskarta. (SGU, 2021)

2.3 Avvattning och recipient

Planområdet befinner sig inom avrinningsområde för Kvillebäcken, vilken är ca 1590 ha stort och mynnar i Göta älv vid Frihamnen. Utbredning av Kvillebäckens avrinningsområde visas i Figur 3.

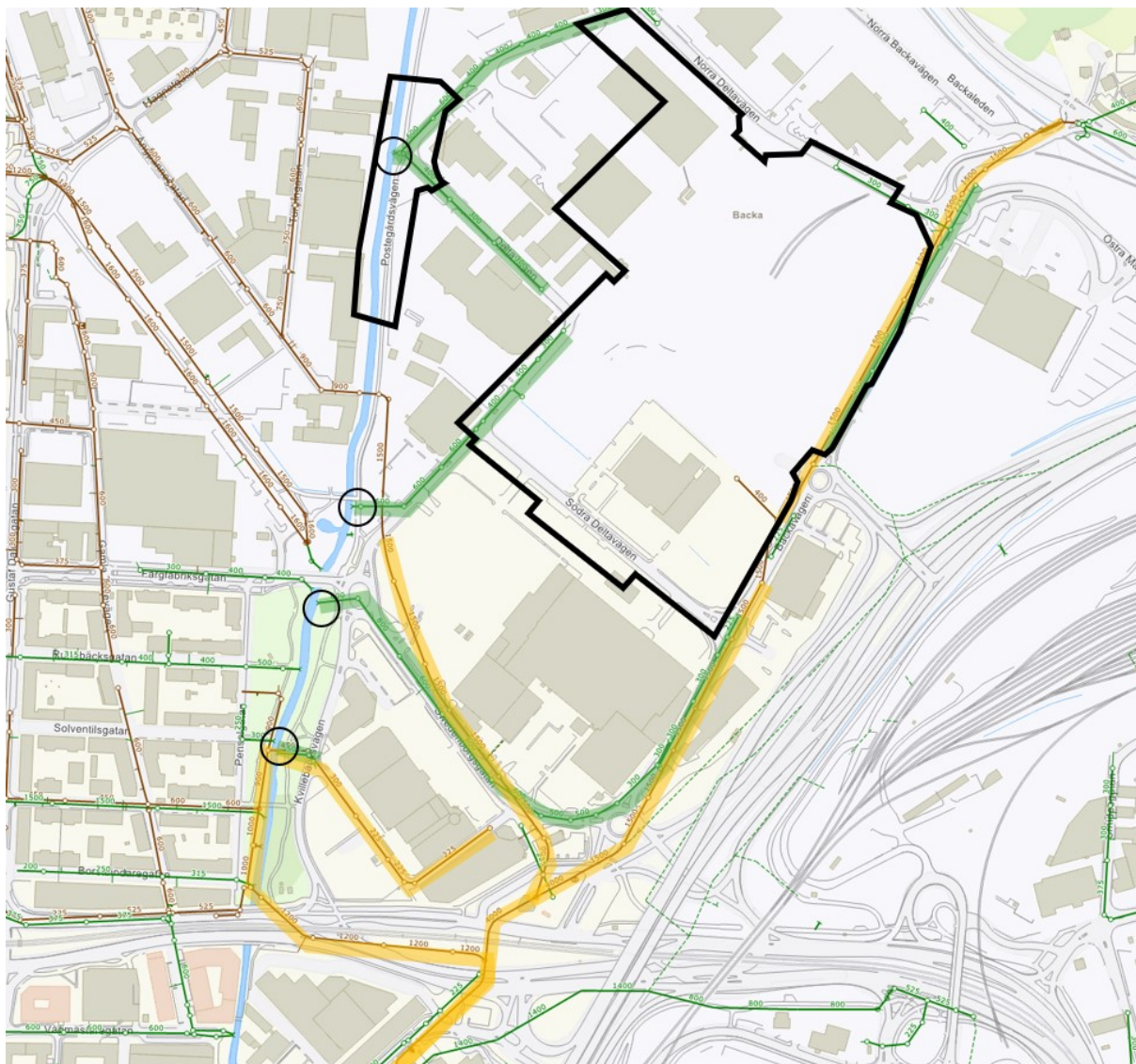
Programområdet består idag av hårdgjorda ytor. Detta innebär att stora mängder dagvatten rinner av snabbt till ledningsnät och Kvillebäcken vid intensiva regntillfällen.



Figur 3 Karta över avrinningsområde. Planområdet är ungefärligt markerat. (VISS, 2020)

Dagvattnet i området avrinner företrädesvis till det kombinerade systemet och en del avleds även till Kvillebäcken. Det dagvattnet som avleds via det kombinerade systemet rinner tillsammans med spillvatten vidare till Ryaverket via pumpstationen i Herkulesgatan. I Ryaverket renas vattnet och släpps sedan ut i Göta älv. Efter exploatering kommer dagvattnet företrädesvis att ledas till Kvillebäcken och en mindre del kommer att avledas till Ryaverket. Separering av dagvatten och spillvatten innebär lägre risk för bräddning av orenat spillvatten, minskad översvämningrisk för fastigheter och mindre belastning på pumpstationer och Ryaverket. Både dagvattnet som leds till Ryaverket och Kvillebäcken är idag orenat.

Befintliga kombinerade ledningar och dagvattenledningar som berörs av planområdet är redovisat i Figur 4 tillsammans med utloppspunkter i Kvillebäcken. I avsnitt 3.1 redovisas vilka ytor som avrinner till Kvillebäcken respektive Ryaverket.



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

2.3.1 Fastställd miljö kvalitetsnorm

Som nämnt tidigare avleds dagvatten från planområdet till Kvillebäcken och Ryaverket/Göta älv både före och efter exploatering. Både Göta älv och Kvillebäcken är klassade enligt miljö kvalitetsnormer (MKN).

Göta älv

Vid kraftiga regn kan den kombinerade ledningen brädda vid Herkulesgatan. Det bräddade vattnet avleds då direkt till Göta älv.

Enligt den senast beslutade miljö kvalitetsnormen (VISS, 2021)) är kvalitetskravet god ekologisk potential 2039 och god kemisk ytvattenstatus för *Göta Älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*. Det finns undantag i form av mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter, samt tidsfrist till 2027 för tributyltenn föreningar (TBT).

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

Kemisk status uppnår ej god status på grund av PDBE, kvicksilver och kvicksilverföreningar, PFOS (perfluoroktansulfonsyra och dess derivater) samt tributyltenn föreningar.

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

Göta älv räknas som en mindre känslig recipient och dagvatten från medel till hårt belastade ytor måste genomgå rening eller enklare rening innan det når recipienten. I avsnitt 3.2 redogörs vilken föroreningsbelastning som planområdet har på recipienten.

Göta älv har ett utpekat förbättringsbehov för totalkväve (1600 kg) och totalfosfor (9kg). Förbättringsbehoven anger den effekt som behöver uppnås för att miljökvalitetsnormen för en vattenförekomst skall kunna följas. (VISS, 2021)

Kvillebäcken

Dagvatten från området avvattnas till vattenförekomsten Kvillebäcken. Recipienten berörs av miljökvalitetsnormer enligt Vattendirektivet och omfattas av kvalitetskraven God ekologisk status till 2027 och God kemisk ytvattenstatus (undantaget bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar). Den kemiska statusen är inte kopplad till något årtal.

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

År 2019 hade recipienten ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Målet är att uppnå god kemisk status och god ekologisk status år 2027 med undantag för bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Enligt VISS kan vattenförekomsten ha en betydande påverkan från dagvatten. Bedömningen baseras på att minst 10 % av vattenförekomstens avrinningsområde täcks av markklasserna "tät stadsstruktur" och/eller "handel, industri och militära områden" enligt en analys av marktäckedata. Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljökvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH:er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium (VISS, 2021).

I avsnitt 3.2 redogörs vilken föroreningsbelastning som planområdet har på recipienten.

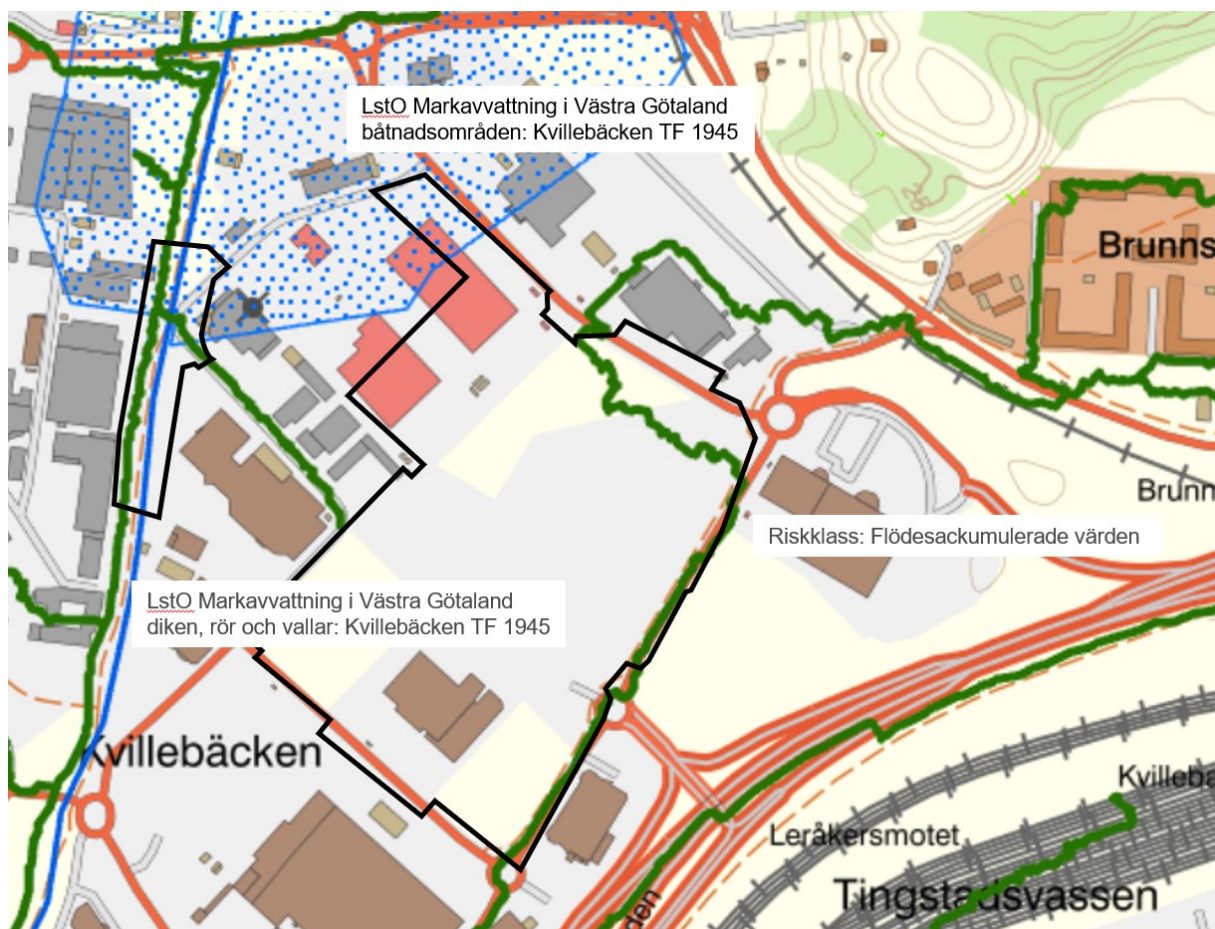
Kvillebäcken har ett utpekat förbättringsbehov med avseende på totalfosfor (220 kg) totalkväve (570 kg). (VISS, 2021)

2.4 Markavvattningsföretag

Ett markavvattningsföretag/dikningsföretag är en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för ett något visst ändamål (vattenverksamhet MB 11:3§).

Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag Kvillebäcken TF 1945 (se Figur 5).

Under hösten 2021 har Sweco, på uppdrag av Kretslopp och vatten, gjort en översyn av flera markavvattningsföretag i Göteborg (PM Markavvattningsföretag Göteborg, (Sweco, 2021)) för att undersöka vilka som är aktuella och vilka som inte längre fyller någon funktion. Detta har gjorts i ett projekt som är fristående från detaljplaneprocessen. Kvillebäcken TF 1945 är ett av de markavvattningsföretag som identifierats som ett av de markavvattningsföretag som inte antas fylla någon funktion. Då nämnda markavvattningsföretag inte längre fyller den funktion som då det upprättades för att avvatta jordbruksmark föreslår Kretslopp och vatten att markavvattningsföretaget omprövas för nedläggning. Detta behöver göras av någon av delägarna i markavvattningsföretaget (till exempel Göteborgs stad/Fastighetskontoret). I arbetet med föreliggande utredning antas att så görs och därav kommer inte dimensionerande flöde anpassas utifrån premisserna att dagvattenflödet från planområdet inte får öka.



Figur 5 Översikt dikningsföretag. Dikningsföretaget sträcker sig mellan Skogomevägen i norr och Herkulesgatan i söder. Prickat område utgör båtadsområde. Planområdet är ungefärligt markerat. Bildkälla: Länsstyrelsens webbGIS.

2.5 Kapacitet

I dagsläget finns både kombinerade och separata ledningar på området, se Figur 4 samt bilaga 1. Omfattande ledningsutbyggnad planeras för hela området och inte bara för DP3. Vissa befintliga ledningar kommer ligga kvar i samma läge och några kommer behöva flyttas utifrån den förändrade kvartersstrukturen men utgångspunkten är att det kombinerade systemet ska separeras. Längs den östra/nordöstra delen av Backavägen finns dock inga planer på separering.

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

Programrådets framtida VA-system, ledningsutbyggnad och utloppspunkter i Kvillebäcken utreds i ett separat projekt och redogörs endast övergripande i föreliggande rapport. I Figur 6 visas en preliminär översikt av framtida ledningsnät. Notera att bilden visar de huvudsakliga principerna för ledningsdragningar. Anslutningspunkter, dimensioner och exakt läge är inte fastställda i detta skede och bilden bör därför ses som principiell utbyggnad av det framtida ledningsnätet.



Dimensionering av nya VA-system kommer att ske enligt nationella rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Det innebär att ledningarna minst dimensioneras för återkomstiden 10 år för regn vid fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. Nya dagvattenledningar kommer att anslutas till de befintliga utsläppspunkterna i Kvillebäcken.

2.5.1 Deltavägen

I modelleringen har beräkningar gjorts utifrån vilket flöde dagvattenledningen i Deltavägen belastas vid ett 10- respektive 30-års regn. Vidare har modellering enbart gjorts med hänsyn till höjda havsnivåer (+1,2 m i Kvillebäcken), då denna nivå anses vara mest trolig och dimensionerande vid framtida exploatering.

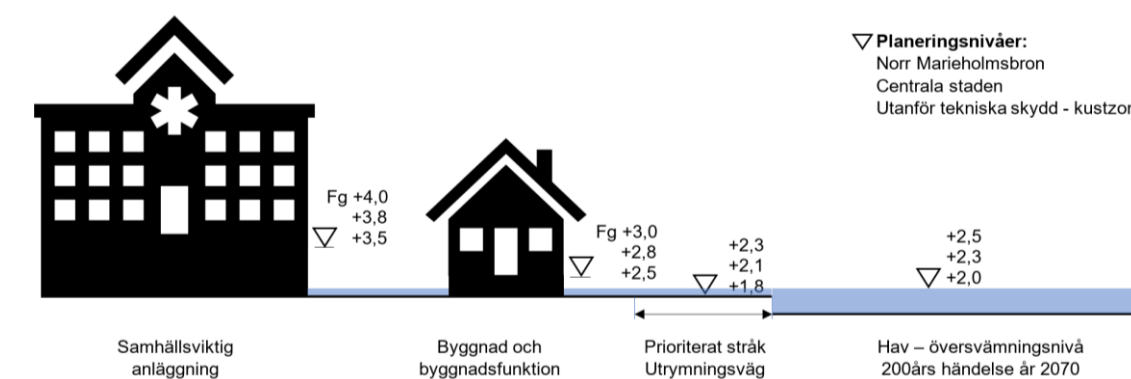
Det pågår arbete med ledningssamordning gemensamt för detaljplanerna DP0, DP1, DP2 och DP3. Bland annat föreslås ökade ledningsdimensioner längs hela sträckan från cirkulationsplatsen Kvilleleden-Lilla Deltavägen i den norra delen av avrinningsområdet till utloppspunkten i Kvillebäcken. Detta på grund av att beräkningsmodellen visar att nya uppgifter om avrinningsområde och kvartersstruktur genererar högre flöden än vad som tidigare antagits.

Ökade ledningsdimensioner kommer att påverka flödesbilden till Kvillebäcken. Utformning av utloppen kommer att studeras vidare utanför ramen av föreliggande rapport.

2.6 Höga vattennivåer i havet / höga flöden i vattendrag

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 7. 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 översvämningsrisker, TTÖP.

Planeringsnivåerna för gator klaras inom hela planområdet enligt befintlig höjdsättningsmodell, se avsnitt 2.8 Ny höjdsättning. Risk för högt vatten finns vid Kvillebäcken, i parker och i lågpunkter. Genom avledning av vatten från lågpunkter ska alla gator vara framkomliga för räddningstjänsten.



Figur 7 Schematisk bild av planeringsnivåer för att säkra objekt till år 2100 för olika funktioner/skyddsobjekt vid en högvattenhändelse i havet. Med byggnadsfunktion avses tekniska anläggningar så som el, tele, värme, VA. Angivna höjder i höjdsystemet RH2000.

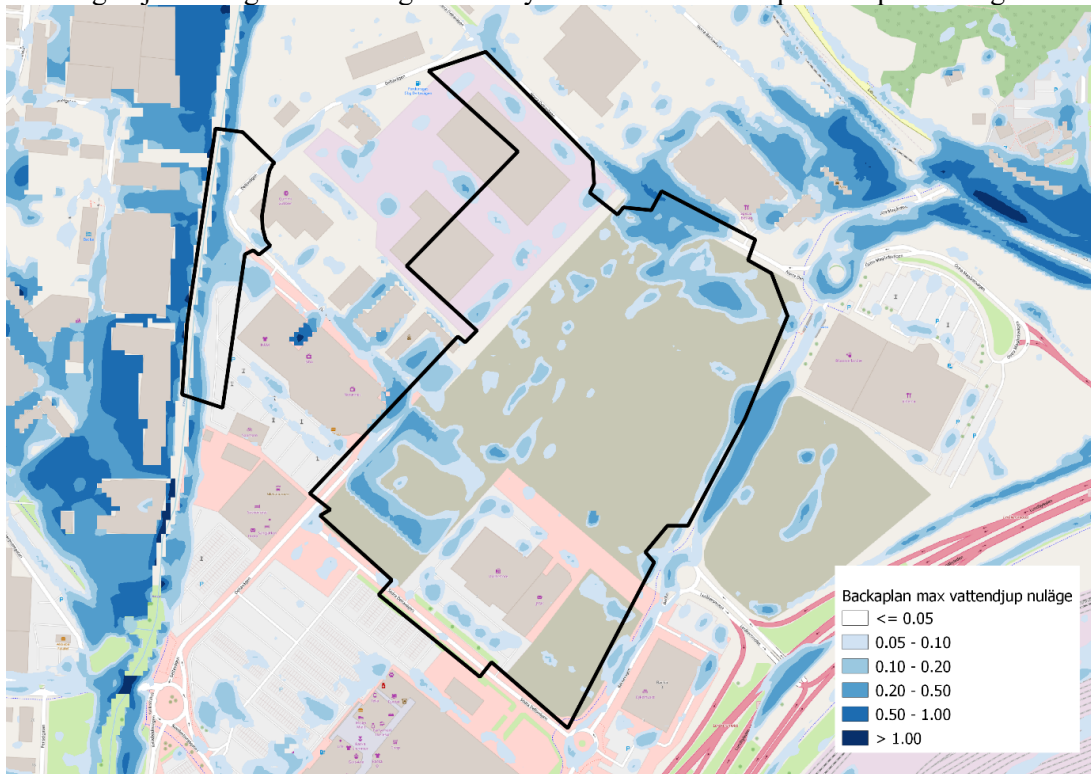
Översvämningsutbredningen vid högvattennivå på medellång sikt, dvs +2,3 m år 2070 presenteras i Figur 8. Planeringsnivåerna som är beskrivna i TTÖP:en är tillgängliga på goteborg.se och vattenigoteborg.se.



Figur 8 Högsta högvatten för befintlig byggnation år 2070, +2,30. Planområdet är ungefärligt markerat. Bild från Gokart.

2.7 Skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 9 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellresultaten visar på vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. I det västra delområdet (närmast Kvillebäcken) uppsamlas upp till 0,65 m vatten längs bäcken. Inom större delen av planområdet finns tre olika insamlingspunkter och mellan 0,1 och 0,5 m vatten ackumuleras. Med befintlig höjdsättning finns det inga stora skyfallsflöden som kan påverka planen negativt.

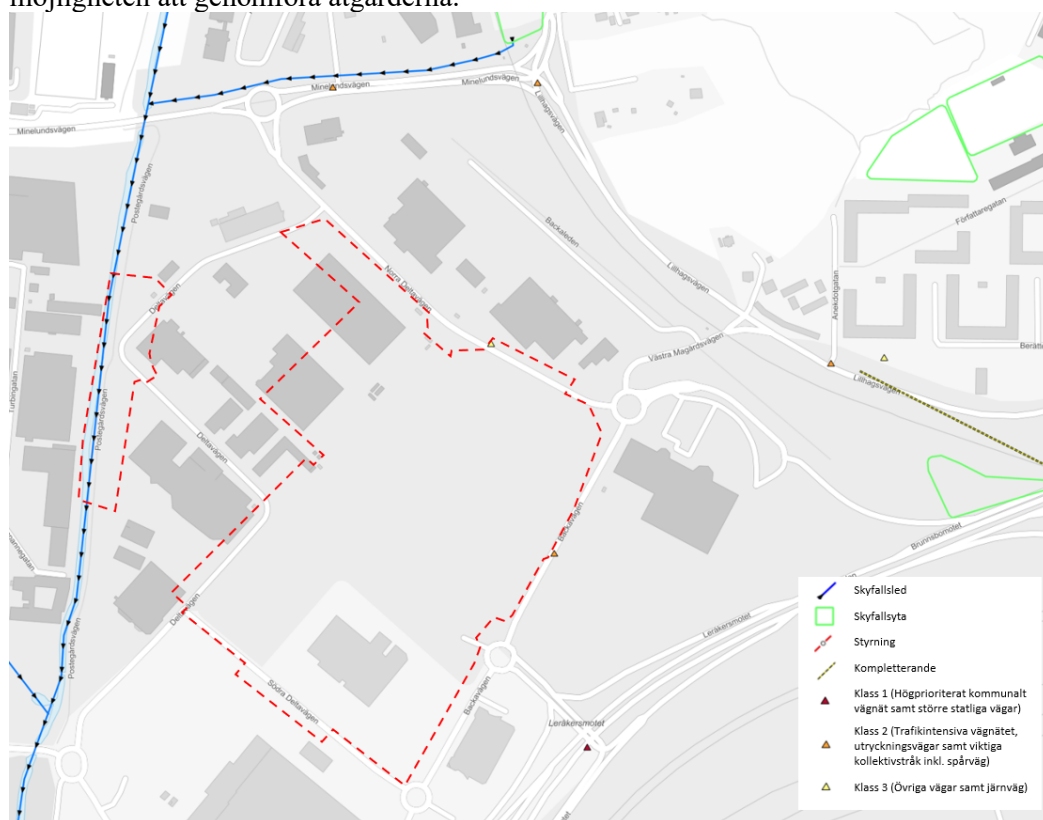


Figur 9. Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Planområdet är ungefärligt markerat. Bild från Gokart.

2.7.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och bebyggelse från konsekvenser vid skyfall. De är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskisser. 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 strukturplansåtgärden (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 10 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat i rött. Det finns skyfallszoner och skyfallsleder utpekade i anslutning till planområdet. Planen påverkar inte möjligheten att genomföra åtgärderna.

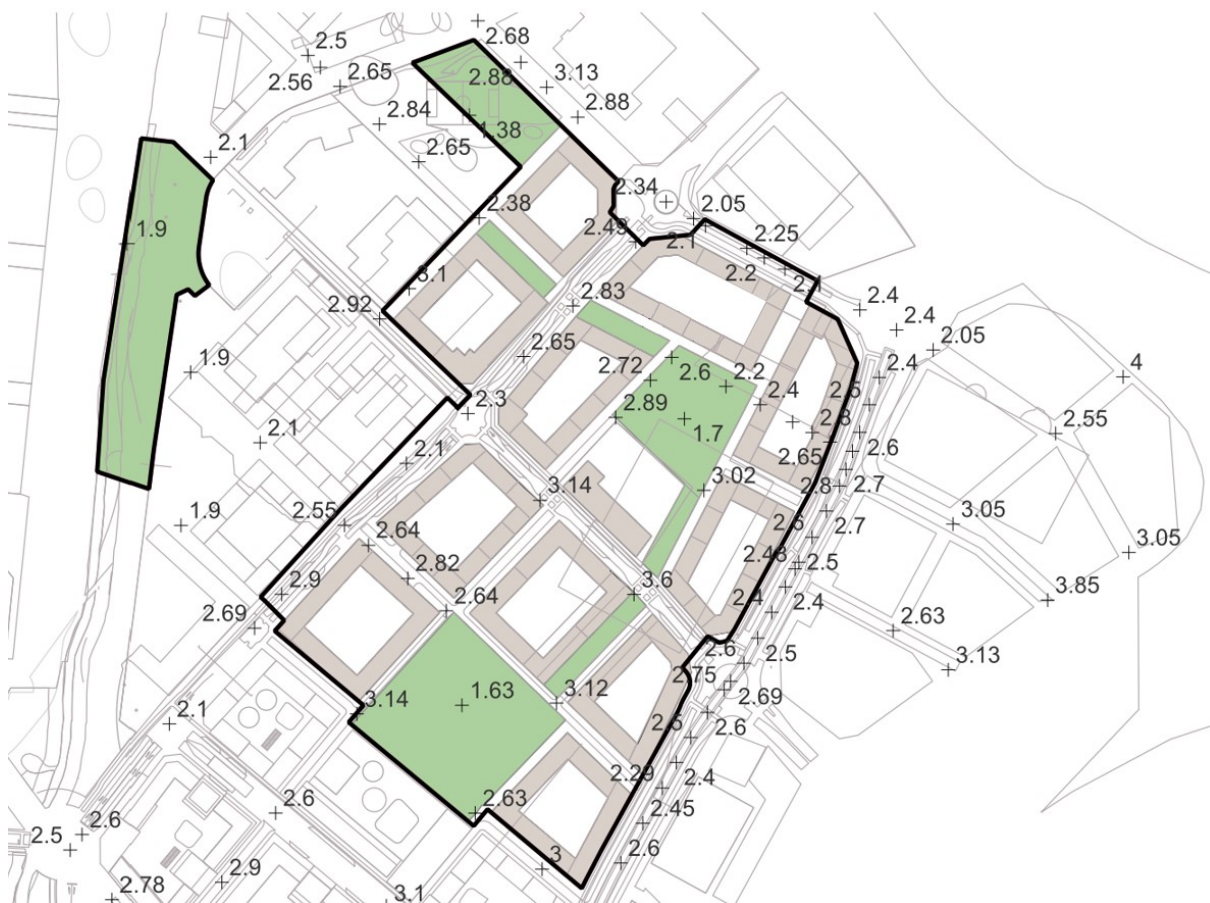


Figur 10 Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Översvämningszoner i grönt, skyfallsleder i blått, samt styrningsåtgärder i rött. Planområdet är ungefärligt markerat.

2.8 Ny höjdsättning

Under våren 2021 har Sweco, på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret, Trafikkontoret och Kretslopp och vatten tagit fram en ny höjdsättning för Backaplans planprogram. Arbetet är presenterat i rapporten ”Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan 2021-05-12” (Sweco, 2021) och sammanfattas kort här. Det nya förslaget skiljer sig mot det tidigare höjdsättningsförslaget i planprogrammet på en rad punkter. En av de större förändringarna är att de utpekade parkerna nu sänks något jämfört med omgivande mark och att vatten kan magasineras här vid skyfall. Den nya höjdsättningen är en viktig förutsättning för dagvatten- och skyfallsutredningen och det är också en central del av de åtgärder som krävs för att hantera skyfall inom området.

Beräkning och kartering av vattendjup och flödesvägar har genomförts med en kopplad 2-dimensionell skyfallsmodell som beskriver avrinning på markytan samt avledning i ledningsnätet och i vattendraget Kvillebäcken. Markavrinningen vid skyfall är emellertid kraftigt dominerande framför avledningen i ledningsnätet. Ledningsnätet och övriga delar av dagvattensystemet antas ha sådan kapacitet att inga marköversvämningar ska uppstå vid det klimatanpassade 30-årsregnet. Detta inkluderar parker och översvämningssmagasin; inget ytligt stående vatten ska finnas i dessa områden vid det dimensionerande regnet.



Figur 11 Höjdsättning vid förändrade kvarter.

I utredningen har två huvudalternativ undersökts; ett där delar av de befintliga kvarteren är kvar (Fall A) och ett (Fall B) där planprogrammet är helt utbyggt. I båda alternativen har även så kallad förstärkt avvattning undersökts där ytterligare åtgärder görs för områden med högre risk att drabbas av översvämning. Utredningen förutsätter låsta höjder från detaljplan 0 och 1 (DP0 och DP1) och anslutning av befintliga höjder av spår vid Hjalmar Brantingsgatan. I dagvatten- och skyfallsutredningen för DP3 förutsätts fall B med förstärkt avvattning. Detta antagande gäller tillsvidare.

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 lutning längs minst en kvarterslängd då det av olika anledningar inte är möjligt att höja marken i de östra delarna med kontinuerlig 0,5% lutning mot Kvillebäcken.

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

3 Analys

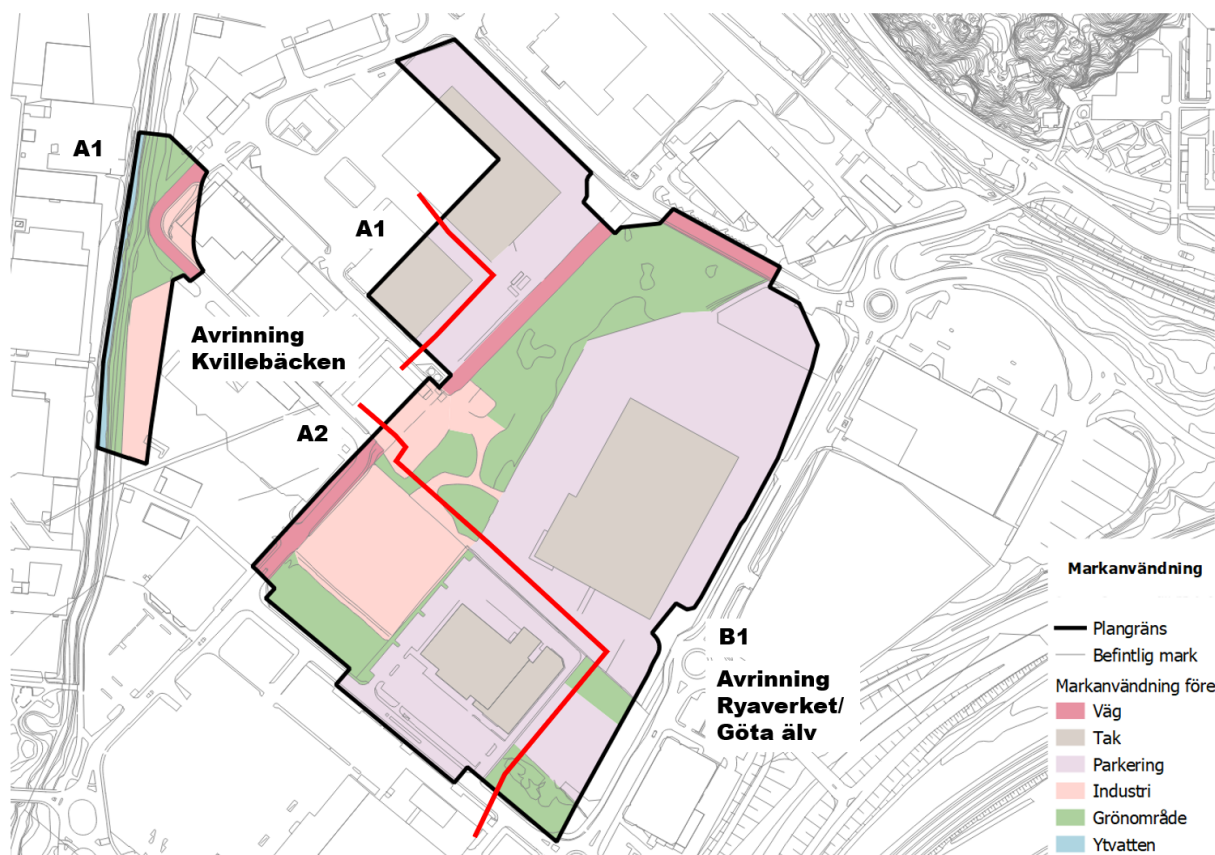
I följande avsnitt analyseras planförslaget med avseende på dagvatten- och skyfallsfrågor.

3.1 Markanvändning

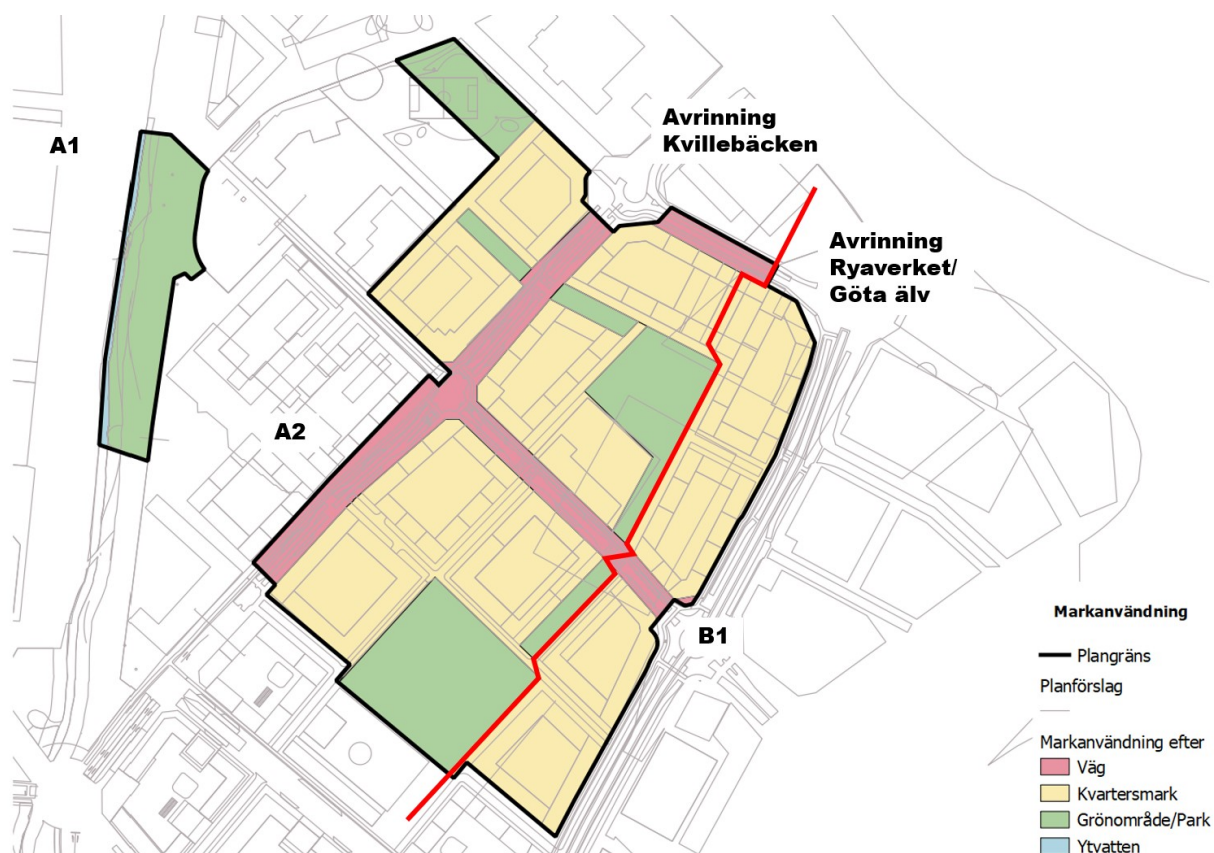
Markanvändning före exploatering kartlades genom att studera flygbilder över området. För markanvändningen efter exploateringen används planförslaget och uppgifter från Stadsbyggnadskontoret om planerad markanvändning. Markanvändningen har delats in i olika typytor som presenteras i Tabell 1 samt i Figur 12 och Figur 13. Dessa typytor ger en översiktlig uppskattning om hur markanvändningen förändras till följd av exploateringen. Notera att uppskattningarna innehåller osäkerheter och ska tolkas som en indikation på förändringen av markanvändningen snarare än som en exakt återgivning. Avrinningskoefficienterna för de olika avrinningsområdena baseras på vägledning i P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten 2016). Avrinningskoefficienten används för att beräkna den reducerade arean. Den reducerade arean är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Denna beräknas genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.

Tabell 1 Uppskattad markanvändning för detaljplanen före och efter exploatering. *) På grund av att en stor del av industrimarken är plan och utgörs av grusade ytor har en låg avrinningskoefficient använts.

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
A1 Kvillebäcken		1,33	0,67	1,42	0,23
Väg	0,8	0,10	0,08		
Tak	0,9	0,29	0,26		
Industri	0,4*	0,40	0,16		
Grönområde	0,1	0,45	0,04	1,33	0,13
Ytvatten	1,0	0,09	0,09	0,09	0,09
A2 Kvillebäcken		2,95	1,82	8,72	5,12
Väg	0,8	0,19	0,16	2,13	1,70
Tak	0,9	0,50	0,45		
Parkering	0,8	1,04	0,84		
Industri	0,4*	0,85	0,34		
Flerfamiljshusområde	0,7			4,59	3,22
Grönområde	0,1	0,37	0,04	1,99	0,20
B1 Ryaverket /Göta älv		8,72	5,63	2,87	2,08
Väg	0,8	0,33	0,26	0,73	0,58
Tak	0,9	1,70	1,53		
Parkering	0,8	4,33	3,46		
Industri	0,4	0,46	0,18		
Flerfamiljshusområde	0,7			2,14	1,50
Grönområde	0,1	1,91	0,19		
Totalt		13,00	8,08	13,00	7,42



Figur 12 Markanvändning före exploatering. Röd markering visar avrinningsområdesgränsen.



Figur 13 Markanvändning efter exploatering med numrerade kvarter. Lokalgator är redovisade som kvartermark för att underlätta läsbarheten i bilden. Röd markering visar avrinningsområdesgränsen.

Som framgår av Tabell 1 är markanvändningen uppskattad utifrån planområdets delavrinningsområden. Delavrinningsområdena är redovisade i Figur 12 och Figur 13. Delavrinningsområdena A1 och A2 leds till Kvillebäcken och B1 leds till Ryaverket. Storleken på delavrinningsområdena ändras efter exploatering, framför allt till följd av separering och ledningsomläggning.

Delavrinningsområde A1 Kvillebäcken

Detta delavrinningsområde ligger i direkt anslutning till Kvillebäcken. Efter exploatering utvecklas grönområdet intill Kvillebäcken och andelen hårdgjorda ytor minskar från en reducerad area av ca 0,58 ha till 0,13 ha (exklusive ytvatten).

Delavrinningsområde A2 Kvillebäcken

Detta delavrinningsområde ligger inte i direkt anslutning till Kvillebäcken. Före exploatering avleds dagvattnet till Kvillebäcken via en utloppspunkt ungefär i höjd med Södra Deltavägen. Efter exploatering ökar delavrinningsområdets storlek till följd av att områden som tidigare avvattnats mot Ryaverket nu leds direkt till Kvillebäcken via Deltavägen. Den reducerade arean ökar från ca 1,82 ha till 5,12 ha.

Delavrinningsområde B1 Ryaverket / Göta älv

Detta delavrinningsområde ligger inte i direkt anslutning till Kvillebäcken och dagvattnet avleds mot kombinerade ledningar i Backavägen, före och efter exploatering. Efter exploatering minskar delavrinningsområdets storlek då en större andel områden nu avvattnas direkt mot Kvillebäcken. Den reducerade arean minskar från ca 5,63 ha till 2,08 ha.

Fördelning kvartersmark och allmän platsmark

Efter exploatering är uppdelningen av kvartersmark och allmän platsmark ungefär enligt följande: kvartersmark 6,7 ha och allmänplats mark 6,3 ha varav park 3,3 ha, ytvatten 0,09 ha och vägar (exklusive lokalgator) 2,8 ha.

Notera att i Figur 13 är både kvartersmark och lokalgator redovisade som kvartersmark för att underlätta läsbarheten i bilden men beräkningar har gjorts utifrån Tabell 1. Kvartersmarken antas bestå företrädesvis av flerfamiljshusområden med innergårdar. Innergårdarna är enligt uppgift från Stadsbyggnadskontoret uppdelade så att ungefär hälften av marken är planteringsbar.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Det finns behov av att fördröja dagvattnet för att minska belastningen på ledningsnätet och recipienten.

3.2.1 Fördröjningsbehov kvartersmark

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

$$\text{Fördröjningsvolym [m}^3\text{]} = \text{reducerad area [m}^2\text{]} \cdot 0,01[\text{m}]$$

Kvartersmarken utgör totalt ca 6,7 ha (se avsnitt 3.1). Med en avrinningskoefficient på 0,7 fås en reducerad area om 4,7 ha. Detta innebär att ungefär 470 m³ behöver fördröjas inom kvartersmark, varav ca 320 m³ inom A2 och 150 m³ inom B1.

3.2.2 Fördröjningsbehov allmän platsmark

Eftersom ledningssystemet byggs ut för att klara gällande krav föreligger inget fördröjningsbehov med hänsyn till brister i ledningskapaciteten. Ökade dimensioner på ledningar till Kvillebäcken kommer påverka utloppen och flödesbilden till Kvillebäcken. Detta kommer att ske även utan utbyggnad av DP3 men eftersom de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd har otillfredsställande status i Kvillebäcken idag (VISS, 2021) är det önskvärt att fördröjningsåtgärder görs inom DP3. Det vill säga inga specifika krav ställs på fördröjningslösningar på allmän plats men reningslösningar som även ger fördröjning bör premieras inom planområdet. Ytterligare en fördel med fördröjning av dagvatten är att det skulle kunna minska sårbarheten något vid skyfall. Läs mer om fördröjning till Kvillebäcken under 3.5.

3.3 Dagvattenkvalitet

Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN). För att uppnå detta ställer Göteborgs stad krav på att dagvattnet ska genomgå rening innan det når recipienten. Miljöförvaltningen och Kretslopp och vatten har tagit fram dokumentet reningskrav för dagvatten (Göteborgs stad, 2021) som används för vägledning. GC-väg och park är exkluderade eftersom de alltid undantas från reningskrav.

I planprogrammet (2018-04-10) undersöktes rening av dagvatten för två olika typytor, ett inom kvartersmark och ett inom allmän platsmark. Föroreningsberäkningarna gjordes i programmet StormTac. För att uppnå tillräcklig rening med hänsyn till reningskraven fastslogs i planprogrammet att det skulle krävas en yta om ca 2,5 % av hela planprogrammet reducerade area för att uppnå målvärdet. Denna princip har därför tjänat som utgångspunkt i arbetet med DP3. Värt att notera är att i planprogrammet gjordes en övergripande bedömning och i arbetet med de olika detaljplanerna har de olika riktlinjerna och miljökvalitetsnormerna studerats mer i detalj tillsammans med uppdaterad information om markanvändning, ledningssamordning, kvartersstruktur m.m. Av denna anledning kan därför den faktiska rekommendationen i de efterföljande detaljplanerna därför skilja sig åt jämfört med rekommendationerna i planprogrammet.

3.3.1 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

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

3.3.2 Föroreningsberäkning och MKN

I arbetet med DP3 har nya föroreningsberäkningar gjorts i StormTac med den markanvändning som presenterades i avsnitt 3.1. I StormTac har förenklingen gjorts där allt dagvatten renas med biofilter och skelettjordar, det innebär att om andra lösningar väljs gäller större ytbehov än de som presenteras här.

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 det bästa som finns på marknaden idag. Användningen av schablonhalter för beräkning av dagvattnets föroreningstransport i form av årliga medelhalter är en vedertagen metod.

Före exploatering har en förenkling gjorts där ytor som bedöms motsvara väg, parkering, tak och industriupplag modelleras som ett centrumområde med justerad avrinningskoefficient. Anledningen

till att förenklingen gjorts är för att centrumområde ger mer tillförlitliga mätdata i StormTac än vad de respektive markanvändningarna ger separat.

Föroreningsmodellering visar att halten efter exploatering överstiger målvärdet för fosfor (P) och zink (Zn) och riktvärdet för TBT. Beräkningarna visar även att det är möjligt att uppnå Göteborgs stads reningskrav med avseende på målvärden med rening i biofilter och skelettjordar, se Tabell 2 nedan.

Tabell 2 Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de markerade cellerna visar överskridande av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Hg	SS	BaP	TBT	TOC
Kvillebäcken											
Före	220	1700	15	19	110	0,72	0,045	79000	0,072	0,044	19000
Efter	170	1600	9,6	23	70	0,42	0,037	58000	0,029	0,0017	15000
Efter med rening, 3,5% på kvartersmark och 2,5% på vägar	95	1000	2,8	9,3	18	0,097	0,024	21000	0,0072	0,001	8400
Efter rening (4%)	86	930	2,5	8,2	16	0,09	3,1	18000	0,0062	0,00098	7300
Ryaverket /Göta älv											
Före	240	1700	16	19	120	0,8	0,042	83000	0,08	0,05	20000
Efter	190	1700	12	27	86	0,52	0,039	67000	0,037	0,0018	18000
Efter med rening, 3,5% på kvartersmark och 2,5% på vägar	97	1000	3	10	19	0,097	0,024	22000	0,008	0,00093	9100
Efter rening (4%)	86	880	2,6	8,9	17	0,089	3,7	18000	0,0069	0,00087	7900
Målvärde/Riktvärde	150	2500	28	22	60	0,9	0,07	60000	0,27	0,0015	20000

Sett till föroreningsmängderna (se Tabell 3) ökar belastningen på Kvillebäcken efter exploatering eftersom en större mängd dagvatten avleds dit efter exploatering. På motsvarande sätt minskar belastningen på Ryaverket/Göta älv från alla ämnen (se Tabell 4) eftersom mindre dagvatten avleds dit efter exploatering och att rening sker. Totalt sett minskar föroreningsbelastningen från alla ämnen till följd av förändrad markanvändning och de minskar därefter ytterligare tack vare implementering av reningsanläggningar.

Den minskade belastningen på Ryaverket och det kombinerade ledningsnätet innebär flera miljövinster däribland att risken för bräddning (där orenat avloppsvatten släpps ut direkt till recipienten) minskar något. I Kvillebäcken, söder om planområdet, finns en av Göteborgs största bräddpunkter. Genom att rena dagvatten och avloppsvatten i två separata processer kan reningen i respektive process anpassas bättre för ändamålet. Med minskad andel metallföroreningar till Ryaverket kan det slam som blir över i reningsprocessen användas på åkrar i stället för som fyllnadsmassor.

Med avseende på MKN är det framför allt Kvillebäcken som är intressant att studera i området eftersom en större andel dagvatten leds dit efter exploatering. Som nämnts i avsnitt 2.4.1 har Kvillebäcken problem med övergödning och belastningen från fosfor (P) är av särskilt intresse. Miljökvalitetsnormerna (MKN) innebär ett grundkrav som innebär att planen inte otillåtet får försämma eller äventyra att normen på sikt kan uppnås. Därmed behöver reningsalternativ som inte ökar mängderna till Kvillebäcken studeras och utvärderas.

Göteborgs stad har också ett ansvar att arbeta för att normerna ska uppnås i våra vattendrag, vilket innebär att situationen behöver förbättras. Länsstyrelsen har utrett Kvillebäcken och tagit fram ett förbättringsbehov med avseende på fosforbelastningen. ”Detta förbättringsbehov representerar den minskning av den lokala bruttobelastningen av fosfor som behövs för att vattenförekomsten, eller nedströms belägna vattenförekomster, ska kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen.

Förbättringsbehoven är optimerade över hela avrinningsområdet för att få störst möjlig effekt från minsta möjliga belastningsminskning.” (VISS, 2021)

Det framräknade förbättringsbehovet med avseende på fosfor för Kvillebäcken är 220 kg/år. I VISS antas att avrinningsområdet för Kvillebäcken är ungefär 1590 ha (se avsnitt 2.3) men VISS tar inte hänsyn till ledningsnätets inverkan på avrinningsområdet. En bättre uppskattning av avrinningsområdets storlek har därför inhämtats från VA-banken (2022-02-22). Avrinningsområdet för hela Kvillebäcken, när avdrag gjorts för ledningsnätets inverkan, är ungefär 1038 ha (enligt VA-banken). Det innebär att utsläppen av fosfor behöver minska med ungefär 0,2 kg/år·ha¹.

Eftersom förbättringsbehovet i VISS är beräknat utifrån mätdata om recipientens status är det avrinningsområdet som går dit idag som är intressant att jämföra med (och inte det något större avrinningsområdet som finns i VISS eftersom det inkluderar ytor som idag går till kombinerat system). Inom DP3 avleds idag en del av området direkt till Kvillebäcken och en del till det kombinerade nätet. Från DP3 avrinner idag dagvatten från en yta som är ungefär 4,28 ha, övrigt dagvatten avleds till det kombinerade ledningsnätet. Detta innebär att för att DP3 ska kunna göra sin del av att förbättra Kvillebäckens status, behöver belastningen från fosfor minska med omkring 0,9 kg/år². Före exploatering är belastningen från DP3 ungefär 7,4 kg/år. Denna mängd behöver således reduceras till ungefär 6,5 kg/år³.

Föroreningsberäkningarna visar att för hela DP3 förbättras kvaliteten på dagvattnet efter exploatering med rening men belastningen på Kvillebäcken respektive Ryaverket är något skevt fördelad. För att inte statusen för Kvillebäcken ska riskera att försämrats är det av intresse att jämföra föroreningsmängderna. Olika scenarier har modellerats och resultatet presenteras i Tabell 3.

Tabell 3 Jämförelse av föroreningsmängder (kg/år) till Kvillebäcken från planområdet före och efter exploatering med rening med olika ytanspråk. Markerade celler visar anläggningar där mängderna ökar jämfört med nuläget. Notera att för alternativen med endast 2,5% på kvartersmark uppnås inte fördröjningskravet.

Kvillebäcken	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Hg	SS	BaP	TBT	TOC
Före exploatering	7,4	58	0,49	0,62	3,6	0,024	0,0015	2600	0,0024	0,0015	630
Efter utan rening	13	120	0,72	1,7	5,3	0,031	0,0027	4300	0,0022	0,00013	1200
Efter med rening, 2,5% kvartersmark +7,5% väg	7,4	71	0,21	0,76	1,4	0,0071	0,0014	1300	0,00051	7,6E-05	510
Efter med rening, 3,5% kvartersmark +2,5% väg	7,1	78	0,21	0,7	1,4	0,0073	0,0018	1600	0,00054	7,8E-05	630
Efter med rening, 4%	6,5	70	0,19	0,62	1,2	0,0068	0,0016	1300	0,00047	7,4E-05	550

Tabell 4 Jämförelse av föroreningsmängder (kg/år) till Ryaverket från planområdet före och efter exploatering med rening.

Ryaverket /Göta älv	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Hg	SS	BaP	TBT	TOC
Före	17	130	1,2	1,4	8,4	0,059	0,0031	6000	0,0059	0,0037	1400
Efter utan rening	4,9	43	0,3	0,69	2,2	0,013	0,001	1700	0,00095	4,6E-05	460
Efter med rening, 3,5%+2,5%	2,5	26	0,076	0,26	0,49	0,0025	0,00061	560	0,00021	2,4E-05	230

Som framgår av föroreningsmodelleringen (se Tabell 3) är det möjligt att inte öka föroreningsmängderna och det finns även potential för att bidra till en förbättring i Kvillebäcken, under förutsättning att tillräckligt reningsanläggningar implementeras. Åtgärder för att inte öka mängderna kan genomföras på flera olika sätt, att öka reningen på kvartersmarken, att öka den på allmän plats eller både och. Resultatet visar att det går att uppnå kravet att inte öka mängderna till Kvillebäcken, men även att nå det förbättringsbehov för fosfor (P) som Vattenmyndigheten presenterat omräknat till detta område. Ur Tabell 3 kan avläsas att det framför allt är anläggning på kvartersmark

¹ 220/1038=0,2

² 0,2·4,28=0,9

³ 7,4-0,9=6,5

som har potentialen att reducera belastningen av fosfor eftersom den typen av markanvändning genererar större utsläpp av fosfor/ha än vägarna. Enligt föroreningsmodelleringen i StormTac är dessutom biofilter, som använts för beräkning på kvartersmark, mer effektivt på att rena fosfor än skelettjord, som använts för beräkning av trafikdagvatten, om anläggningarna ges samma ytanspråk.

En faktor i hur stora fosforhalterna blir från flerfamiljshusområden är hur grönytor och planteringar sköts inom området. Ett sätt att minska fosforhalterna är att endast gödsla under rätt tidpunkt på året och att avlägsna dött material efter växtsäsongen samt att regelbundet sopa vägarna. Hur stor denna minskning skulle kunna bli har dock inte uppskattats inom ramen för detta arbete.

Beräkningarna visar att det är möjligt för detaljplanen att uppnå stadens målvärden och vara med att bidra till att förbättra dagvattenkvaliteten i Kvillebäckens avrinningsområde. Totalt sett kan både föroreningshalterna och föroreningsmängderna minska (utom för kväve, N) från området efter exploatering med rening. Utformningen av reningsanläggningar avgör hur stor förbättringen blir i Kvillebäcken där målet bör vara att göra så mycket som möjligt, men lägsta nivån är att inte försämrare. För att minska belastningen på Kvillebäcken behöver reningsanläggningarnas därför anpassas så att de inte bara når målvärdet utan även möjliggör en icke-försämring. Kravet om att föroreningsmängderna inte ska öka blir därmed styrande i detta fall. Med reningsanläggningar av typen som omnämnts i detta avsnitt, med ett ytanspråk om minst 4% av den reducerade arean, bedömer Kretslopp och vatten att detaljplanen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt utan till och med kan bidra till att förbättra situationen.

Med avseende på kväve ökar belastningen på Kvillebäcken. Även med omfattande reningsåtgärder kommer det vara mycket svårt att nå kravet om att inte öka mängderna. Kretslopp och vatten bedömer att denna försämring är acceptabel eftersom både målvärde (max 2500 µg/l) och riktvärde (1250 µg/l) uppnås och belastningen på Ryaverket/Göta älv minskar. Totalt sett minskar kvävebelastningen från hela området.

3.4 Ytanspråk dagvattenanläggningar

För att exemplifiera vad renings- och fördröjningskravet får för effekt på erforderligt ytanspråk har marken inom DP3 delats upp i schablonytor på liknande sätt som i arbetet med planprogrammet.

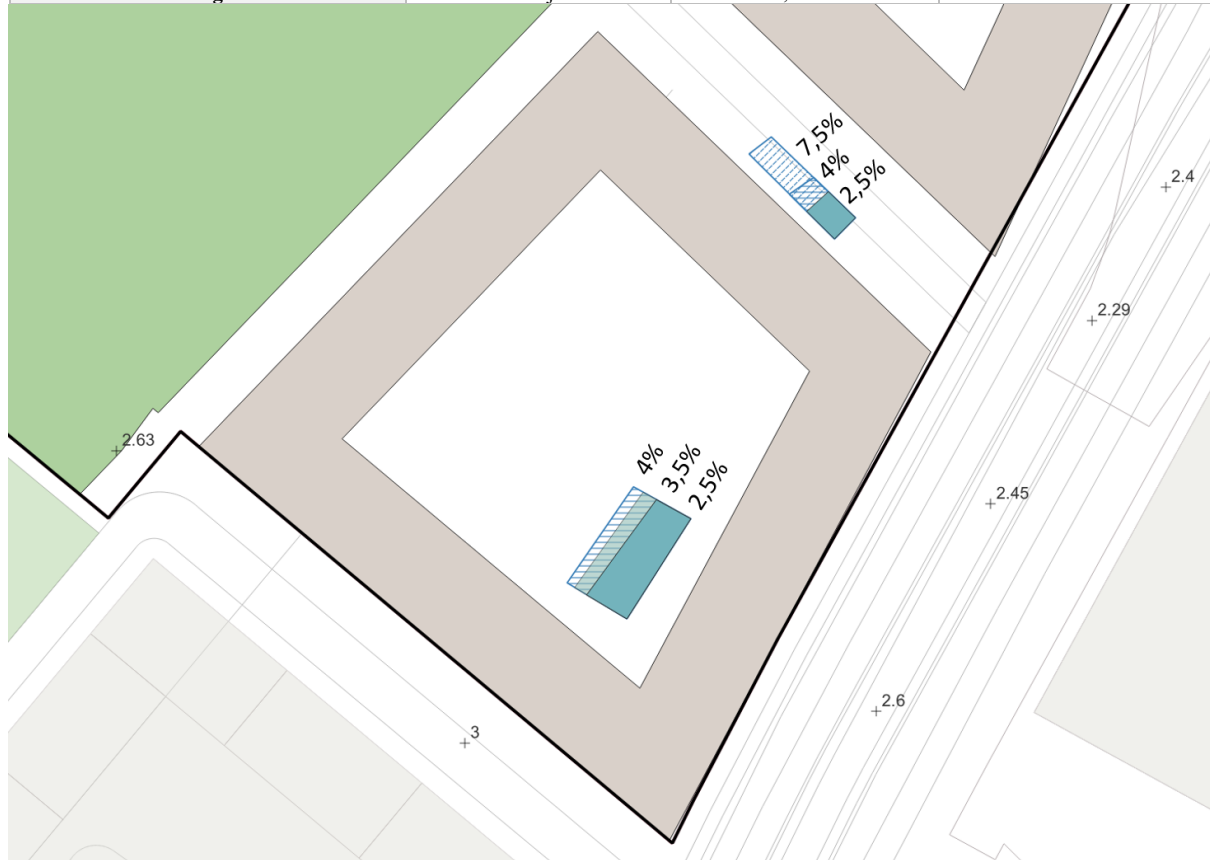
Kvartersmark

Inom kvartersmark har föroreningar från ett genomsnittligt flerfamiljshusområde på 5000 m² beräknats före och efter reningsåtgärd (med biofilter). Kvartersmarken har översiktligt uppskattats bestå av ca 3000 m² tak och 2000 m² innergård där takytornas avrinningskoefficient väljs till 0,9 och innergårdarnas avrinningskoefficient till 0,45 vilket ger en viktad avrinningskoefficient på ca 0,7. Flerfamiljshusen förutsätts anläggas på bjälklag men i StormTac antas de inte vara det. Detta innebär en osäkerhet i föroreningsberäkningarna, men osäkerheten bedöms vara acceptabel.

En sammanfattning över effekten av reningsanläggningarnas storlek på renings- och fördröjningskraven redovisas i Tabell 5. Ytanspråket redovisas även illustrativt i Figur 14. Observera att beräkningen är gjord för biofilter. Andra typer av anläggningar kan kräva ett annat (större) ytanspråk. Som framgår av tabellen krävs ett ytanspråk på ca 3,5–4% för att uppnå kraven.

Tabell 5 Jämförelse av hur olika ytanspråk påverkar möjligheten att uppnå de krav som finns med avseende på dagvattenhantering för kvartersmarken.

Rening på kvartersmark med biofilter	Ytanspråk 2,5% av reducerad area	Ytanspråk 3,5% av reducerad area	Ytanspråk 4% av reducerad area
Anläggningens storlek per 5000 m ² kvarter, A _{red} =0,7	90 m ²	120 m ²	140 m ²
Tillgänglig utjämningsvolym	25 m ³	35 m ³	40 m ³
Klarar målvärde	Ja	Ja	Ja
Klarar 10 mm krav	Nej	Ja	Ja
Klarar icke-försämring för Kvillebäcken	Nej	Ja	Ja
Bidrar till förbättring hos Kvillebäcken	Nej	Ja, delvis	Ja



Figur 14 Illustration av jämförelse mellan ytanspråk för en anläggning motsvarande 2,5% (=90m²), 3,5% (=120m²) och 4% (=140 m²) av den reducerade arean på ett 5000 m² kvarter, och 2,5% (=20m²), 4% (=90m²) och 7,5% (=60 m²) för den reducerade arean av 1000 m² väg.

Gator

För allmän platsmark gjordes föroreningsberäkningar för 1000 m² väg med 3500 respektive 10 000 ÅDT. I planprogrammet antogs att dagvattnet skulle renas med ett öppet makadamdike, men detta bedöms inte vara möjligt att tillskapa i området. I stället väljs reningsmetoden skelettkonstruktion (se Figur 15) vilket bättre antas stämma överens med förhållandena i DP3. Reningsanläggningen har diskuterats inom DP3 och bedöms som en acceptabel lösning av Kretslopp och vatten, Trafikkontoret, Park- och naturförvaltningen och Stadsbyggnadskontoret. Lösningarna har dock ej detaljstuderats och andra lösningar (tex makadammagasin) kan bli aktuella om det visar sig att skelettkonstruktioner inte är lämpligt överallt.

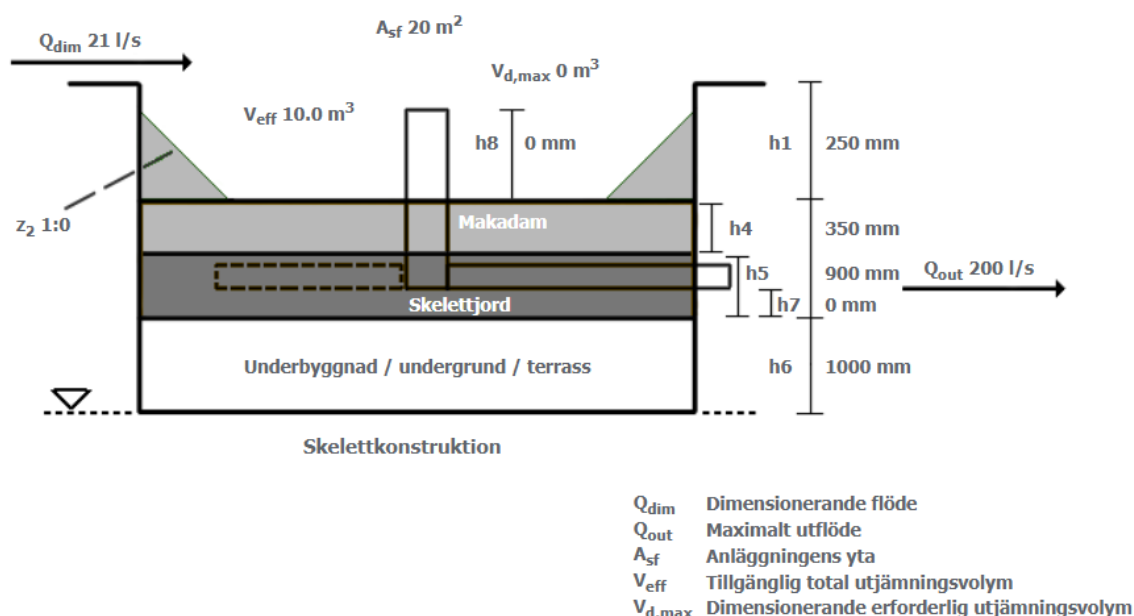
För att uppnå målvärdet krävs ett ytanspråk om ca 2,5% av den reducerade gatuarean, men detta är inte tillräckligt för att minska föroreningsmängderna till Kvillebäcken eller förbättra för recipienten. Det är därför lämpligt att öka anläggningarnas storlek där så är möjligt. En sammanfattning över effekten av reningsanläggningarnas storlek på reningskraven redovisas nedan. Ytanspråket redovisas även illustrativt i Figur 14.

Tabell 6 Jämförelse av hur olika ytanspråk påverkar möjligheten att uppnå de krav som finns med avseende på dagvattenhantering för allmänplatsmark. I beräkningen antas kvarteretsmarken renas med biofilter motsvarande 3,5% av den reducerade arean vilket ger ett delvis konservativt resultat.

*) Möjligheten att klara en icke-försämring eller förbättring för Kvillebäcken är beroende av anläggningar på kvarteretsmark.

Rening av vägar med skelettkonstruktion	Ytanspråk 2,5% av reducerad area	Ytanspråk 4% av reducerad area	Ytanspråk 7,5% av reducerad area
Anläggningens storlek per 1000m ² väg	20 m ²	30 m ²	60 m ²
Tillgänglig utjämningsvolym	10 m ³	15 m ³	30 m ³
Klarar målvärde	Ja	Ja	Ja
Klarar icke-försämring för Kvillebäcken	Nej*	Ja*	Ja
Bidrar till förbättring hos Kvillebäcken	Nej*	Ja*	Ja*

Att hitta placeringar för dagvattenanläggningarna enbart i väggkroppens direkta närhet kan bli problematiskt inom vissa områden⁴. Utslaget över hela området bör det emellertid vara möjligt. I Deltavägen föreslås en trädallé och det är önskvärt att trädgröparna för dessa träd i så stor utsträckning kan kombineras med reningsanläggningarna för dagvatten. Det skulle innebära att dagvattenanläggningarna lokaliseras där de får störst nytta i och med att detta dagvatten leds vidare från Deltavägen till Kvillebäcken. Utformningen av lokalgator är ännu inte helt klar och det kan finnas möjligheter att avsätta både ytliga och underjordiska lösningar där. Ytterligare ett alternativ kan vara att undersöka möjligheterna till kompensationsåtgärder uppströms/nedströms Backaplan, men detta är inget som utreds inom föreliggande rapport.



Figur 15 Principskiss av en skelettstruktur. Källa StormTac.

3.5 Flöde och fördröjning till Kvillebäcken

Flödesbilden till Kvillebäcken kommer att ändras i och med ledningsutbyggnaden. Detta skulle kunna få negativa konsekvenser bland annat med hänsyn till att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd har otillfredsställande status i Kvillebäcken idag. Konsekvenserna blir dock störst vid större regnhändelser eftersom de reningsanläggningar som föreslås inom området kommer att ge en viss möjlighet till magasinering vid mindre regnhändelser.

⁴ Problematiskt med hänsyn till den infrastruktur som planeras med tex nya och befintliga ledningar, sponter för byggnader och litet tillgängligt anläggningsdjup.

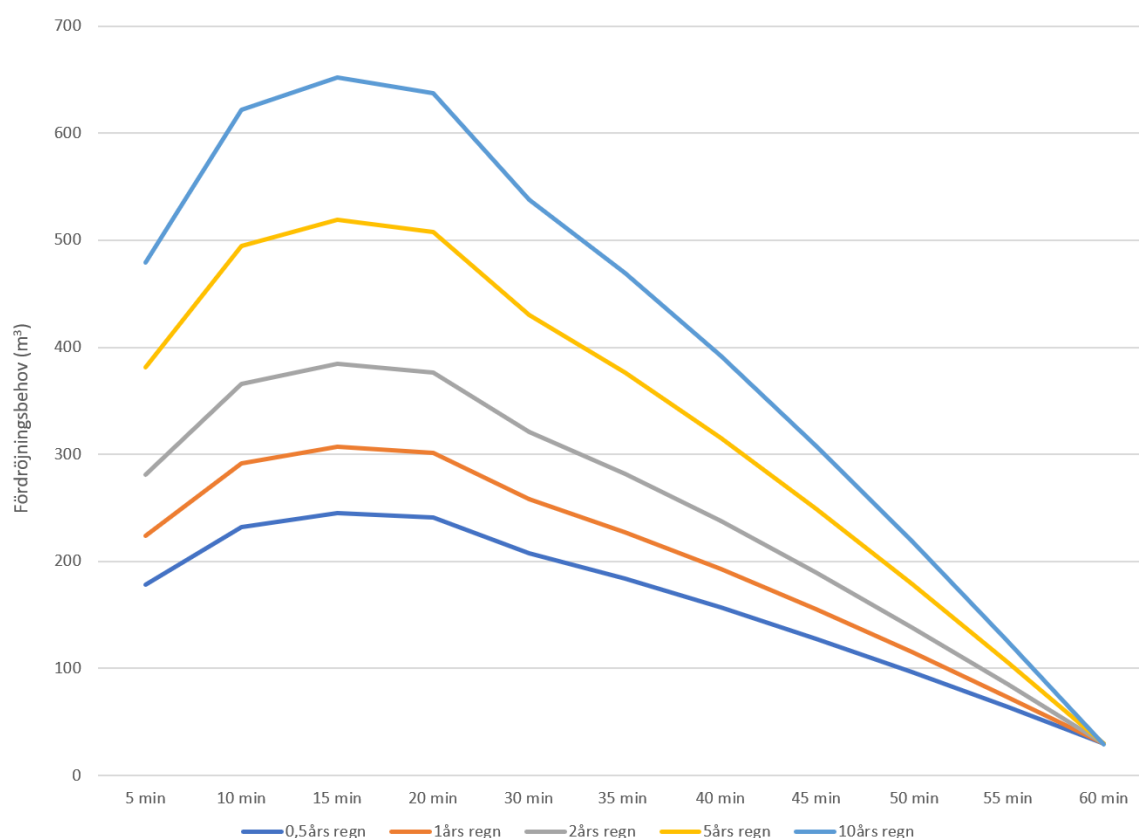
Samtidigt är det rimligt att anta att det är de mindre regnhändelserna som framför allt påverkar de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna.

Idag finns inga dagvattenanläggningar för magasinering i området utan den del av området som avrinner mot Kvillebäcken avleds via ledningar. Det förekommer dock en viss fördröjning idag i och med att en del dagvatten avleds ytligt innan det når ledningsnätet. Avrinning på mark är generellt mer långsam än avledning i ledningar.

Genom att jämföra dimensionerande flöde för olika regnhändelser före och efter exploatering är det möjligt att beräkna vilket fördröjningsbehov som krävs för att inte öka flödet jämfört med motsvarande regnhändelser idag. För beräkning av dagvattenflöde har återkomsttiden 0,5, 1, 2, 5 och 10 år valts för jämförelse. Dimensionerande regnvaraktighet är vald till 10 min för område A1 och 15 min för A2 före exploatering och 10 min för A1 och A2 efter exploatering. Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvationen nedan. För aktuella regnintensiteter användas Dahlströms formel (Svenskt vatten, 2016).

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

Före exploatering används en klimatfaktor på 1 och efter exploatering 1,25 för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Resultatet presenteras i Figur 16 nedan.



Figur 16 Visuell presentation av volymbehovet för olika regnhändelser samt fördröjningsbehov för ytor som avleds till Kvillebäcken. Reducerad area före exploatering = 2,40 ha och reducerad area efter exploatering 5,25. Kf= 1 före och 1,25 efter.

Enligt de antaganden som gjorts i StormTac skulle rening i skelettjordar på motsvarande 4% av vägarnas reducerade area och biofilter på motsvarande 4% av kvarterens reducerade area kunna medge en tillgänglig volym om 340 respektive 680 m³, dvs totalt 1020 m³, för den del av som avrinner mot Kvillebäcken.

Av jämförelsen framgår att den tillgängliga volymen i reningsanläggningarna således är större än fördröjningsbehovet vid de studerade regnhändelserna. Teoretiskt har därmed de föreslagna reningsanläggningar möjlighet att täcka det fördröjningsbehov som finns för att inte öka flödet till Kvillebäcken vid de regnhändelser som redovisas i Figur 16 ovan.

3.6 Skyfallsanalys

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i Översiktsplan för Göteborg – Tematiskt tillägg för översvämningssrisker (TTÖP) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Detta beskrivs mer utförligt i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

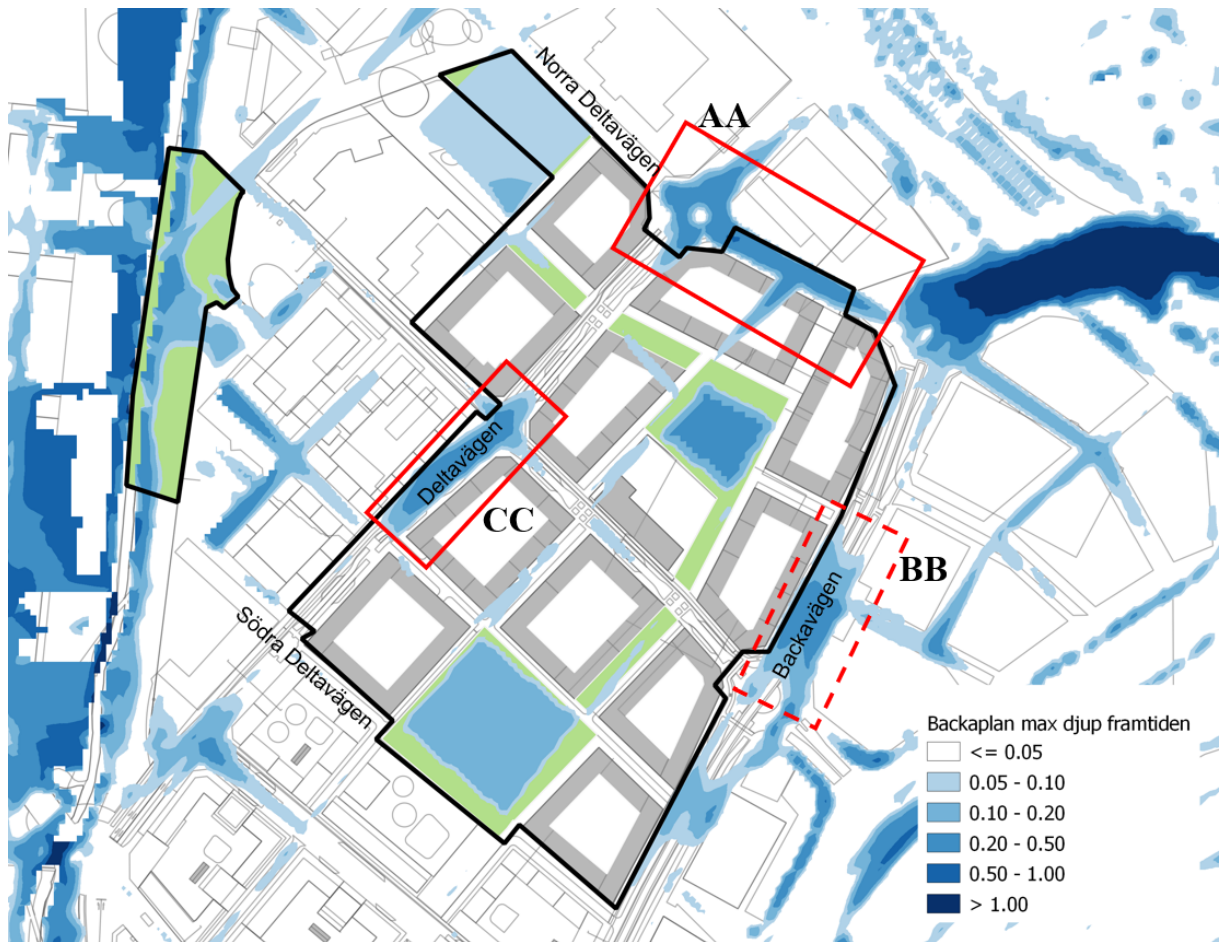
Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 2.7.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet. I avsnitt 3.6.2 analyseras planförslaget ur skyfallsperspektiv. I avsnitt 3.6.2 analyseras riskområdena och i avsnitt 4.2.2 presenteras strategier för att hantera skyfall.

Den nya höjdsättningen som Sweco har tagit fram under våren 2021 på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret, Trafikkontoret och Kretslopp och vatten används som en grundförutsättning för skyfallsanalysen och det är en central del av de åtgärder som krävs för att hantera skyfall inom området. Ytterligare eventuella åtgärder som är nödvändiga för att minimera risker och uppfylla kraven beskrivs i avsnitt 4.

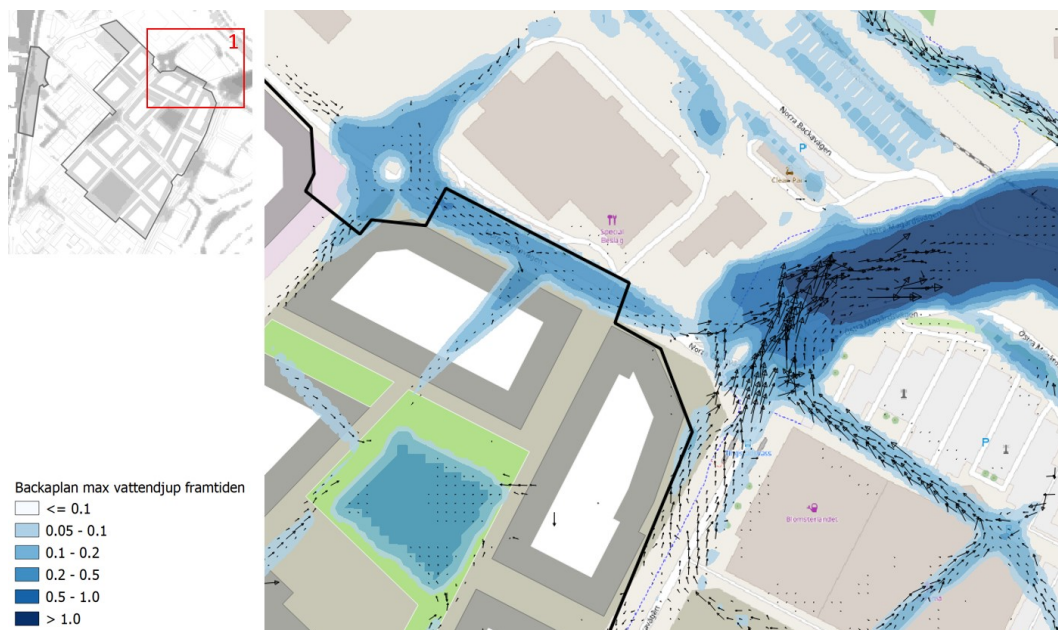
3.6.1 Exploateringens påverkan på skyfallssituationen

Resultat av skyfallsmodellering med exploateringsförslag visas i Figur 17 - Figur 21. Modellresultaten visar max vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Notera att skyfallsmodellen är gjord för en tidigare version av kvartersstrukturen och omfattar hela planprogrammet för Backaplan vilket innebär att resultatet ibland kan ge en något missvisande bild med marköversvämningar på byggnader. Det faktiska skillnaderna har dock inte bedömts vara tillräckligt stora för att göra en uppdaterad skyfallsmodell.

Utifrån den nya höjdsättningen visar modellen att vatten kan avledas ytligt mot Kvillebäcken och parkerna, som nyttjas som skyfallsled respektive skyfallsyta. Marköversvämningar med djup som överskrider 0,2 m uppstår på gatumark vid Norra Deltavägen (AA), längs Backavägen (utanför plangränsen för DP3, BB), och på Deltavägen (CC) (se Figur 17). I Figur 18, Figur 19, Figur 20 och Figur 21 visas inzoomade delkartor över de areor som har skyfallsproblematik.



Figur 17 Bild över hela avrinningsområdet som visar skyfallssituationen med nya höjsättningen för planprogrammet och DP0. Notera att skyfallsmodellen är gjord för en tidigare version av kvartersstrukturen vilket innebär att resultatet ibland kan ge en något missvisande bild med marköversvämningar på byggnader. Det faktiska skillnaderna har dock inte bedömts vara tillräckligt stora för att göra en uppdaterad skyfallsmodell.



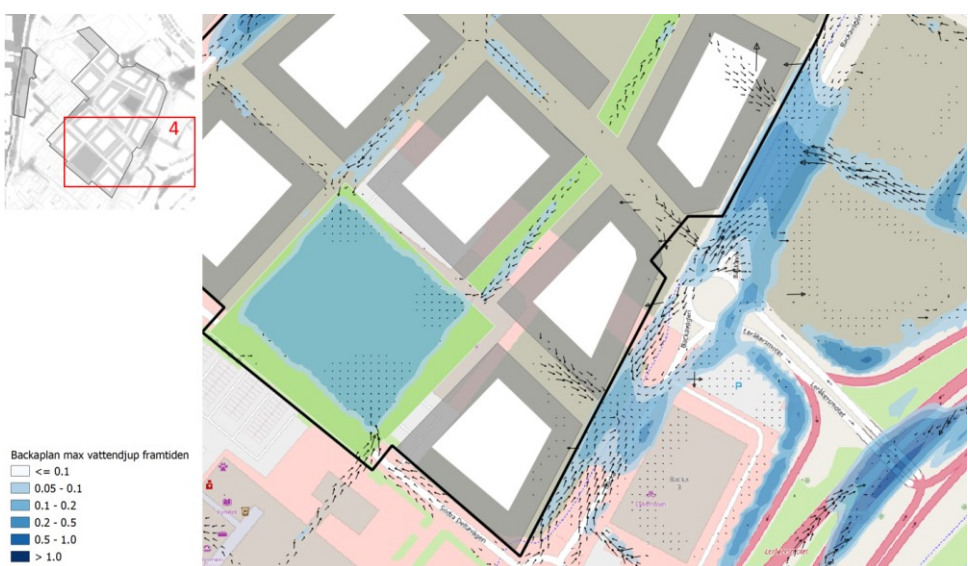
Figur 18 Vattendjup vid Norra Deltavägen. Pilarna anger flödesriktning. Pilarnas storlek representerar storleken på flödet där en större pil innebär ett större flöde.



Figur 19 Vattendjup vid Park 1. Pilarna anger flödesriktning. Pilarnas storlek representerar storleken på flödet där en större pil innebär ett större flöde.



Figur 20 Vattendjup vid Park 2 och längs Deltavägen. Pilarna anger flödesriktning. Pilarnas storlek representerar storleken på flödet där en större pil innebär ett större flöde.



Figur 21 Vattendjup vid Park 3. Pilarna anger flödesriktning. Pilarnas storlek representerar storleken på flödet där en större pil innebär ett större flöde.

3.6.2 Riskområden

Det tematiska tillägget, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) innehåller fem punkter som skyfallshanteringen för ny bebyggelse ska uppfylla. Här sammanfattas de och vilka av dem som Backaplan DP3 riskerar att påverka. Notera att den nya höjdsättningen som Sweco tog fram under våren 2021 används som en grundförutsättning för skyfallsanalysen och det är en central del av de åtgärder som krävs för att hantera skyfall inom området. Genom den nya höjdsättningen leds skyfallet mot parkerna som fungerar som skyfallsmagasin (som är torra i vanliga fall) och som är också en grundförutsättning för skyfallsanalysen. Riskerna som beskrivs nedan representerar kvarstående risker efter ny höjdsättning.

1. Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämras

1.1. Översvämningssituationen inom planområdet

Översvämningssituationen med framtida höjdsättningen presenteras i Figur 17. Den visar var inom DP3:s gränser som risker finns för marköversvämningar i framtiden med ett vattendjup som överskrider 0,2 m (se punkter AA, BB och CC). Försämrade situation med föreslagen höjdsättning behöver hanteras och därför behövs anpassningsåtgärder. För att säkerställa att områdena AA, BB och CC i Figur 17 inte erhåller vattendjup över 20 cm behövs ytterligare åtgärder vilka presenteras i avsnitt 4.2.2.

1.2. Översvämningssituationen utanför planområdets gränser

För att visa hur översvämningssituationen ändras till följd av exploateringen visas även differensen mellan situationen före och efter exploatering i Figur 22. I figuren visar röda områden var översvämningssituationen ökar till följd av exploateringen. Det är dock viktigt att poängtera att denna kartbild är framtagen för hela avrinningsområdet och resultatet speglar en fullständig utbyggnad av Backaplan. Det har inte gjorts en separat skyfallsmodellering för enbart DP3 eftersom det inte har bedömts troligt att enbart DP3 byggs ut.

Som framgår av Figur 22 finns flertalet områden (#1, #2 och #3 i Figur 23) utanför DP3 med marköversvämningar med ett vattendjup som överskrider 0,2 m. Modellresultatet belyser vikten av att ha en programgemensam övergripande riskhantering kopplade till skyfall eftersom riskerna inte är begränsade till detaljplanernas utbredning.

Vatten ansamlas i underfarterna som byggs i samband med DP0. DP0 blev antagen innan skyfallskrav fanns i staden och det är därför DP0 ses som en del av nuläges scenariot. Det är viktigt att staden tydliggör vem som ansvarar för risker, konsekvenser och regresser. Ansvarsfördelningen mellan de olika detaljplanerna behöver studeras vidare i kommande planarbete.

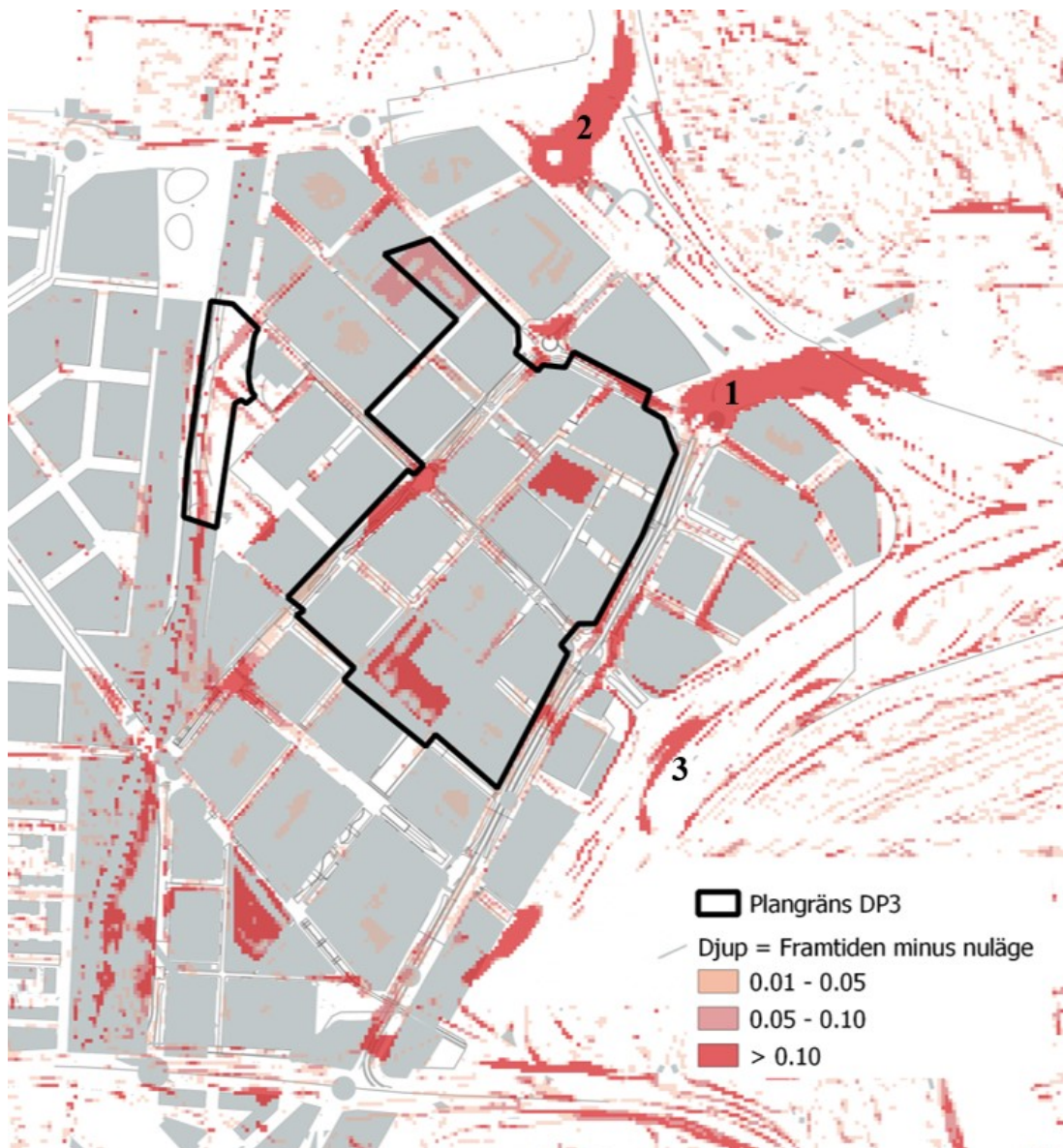
2. **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv på minst 0,2 m. För samhällsviktigt gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion. Då det finns risk för marköversvämningar (AA, BB, CC i Figur 17) är det viktigt med en robust höjdsättning kring byggnaderna där marken lutar från byggnaderna. Även höjdsättning kring framför allt infarterna till P-garagen behöver göras med bakgrund till detta.

Till exempel, om vägen ligger på +2,1 m och det finns 0,2 m vatten som ackumuleras längs gatan då behöver färdigt golvnivå ligga på +2,5 m. Inte mer än 0,2 m borde finnas på vägen efter anpassningsåtgärder som krävs (se avsnitt 4.2.2).

3. För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning **skall tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig.** Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m. För att säkerställa att vattendjup över 20cm inte insamlas vid punkter AA, BB, CC

(Figur 17) behövs ytterligare åtgärder för avledning av skyfall som presenteras i avsnitt 4.2.2. Hur tillgänglighet från marknivå till färdigt golv ska skapas behöver analyseras vidare vid gestaltning av byggnaderna.

4. **Tillgänglighet till och från planområdet skall undersökas** (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar). Det finns ingen utpekad högprioriterad väg inom planområdet. Backavägen är utpekad som utryckningsväg men ligger precis utanför planområdet. Det finns dock en risk att den inte är framkomlig vid skyfall (BB i Figur 18). Översvämning med djup över 0,2 m uppstår även vid Norra Deltavägen (AA) och på Deltavägen (CC). För att säkerställa att områdena AA, BB och CC i Figur 17 inte erhåller vattendjup över 20 cm behövs ytterligare åtgärder. De presenteras i avsnitt 4.2.2.
5. **Planen ska beakta strukturplaner** för översvämningshantering. Det finns några skyfallsytor och en skyfallsled utpekad runt omkring planområdet men ingen inom planområdet. Åtgärderna har potential att ge positiva effekter för planen men de har valts bort då det ansågs ta för lång tid att genomföra dem och det bedömdes inte rimligt att lösningarna i Backaplan skulle vara beroende av åtgärder uppströms i tex Brunnsbo. Planen påverkar dock inte möjligheterna att genomföra åtgärderna i framtiden.



Figur 22 Jämförelse mellan befintligt och framtida skyfallsscenario med nya kvarterstrukturen och föreslagen höjdsättning för hela Backaplan. Röda färger visar var vattendjupet ökar jämfört med befintliga förhållanden. Skyfallsytor (parker som beskrivs i Figur 11) är röda men detta är för att man medvetet leder vatten dit.

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 dagvattenledningar krävs för att avleda dagvatten och skyfall på ett säkert sätt, men behandlas endast översiktligt i föreliggande rapport. Skyfallet behöver magasineras innan det kan avledas.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna 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.



Figur 23 Principskiss över dagvatten och skyfallshantering inom DP3. Placering och storlek på anläggningarna är endast ungefärligt redovisade.

4.1 Kvartersmark

Dagvatten som uppkommer på kvartersmark ska fördröjas och renas på kvartersmark. Enligt detaljplanens förslag kommer mycket av kvartersmarken framför allt bestå av slutna kvarter med förhöjda gårdar på bjälklag. Förslagen i den här rapporten utgår därför ifrån det typfallet.

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. Efter rening och fördröjning kan anslutning ske till det allmänna ledningsnätet. Erforderliga fördröjningsvolymerna beräknas senare av exploatören inför bygglovenligt metod beskriven i avsnitt 3.2 och 3.3. Ett översiktligt ytbehov uppskattades i avsnitt 3.4 där det konstaterades att för ett genomsnittligt kvarter på 5000 m² kräver till exempel ett biofilter på ungefär 120 m² för att tillgodose både renings- och fördröjningsbehovet. Anläggningarnas storlek och utformning måste dock kontrolleras för varje fastighet senare i detaljprojekteringen för att säkerställa att kraven uppfylls.

Olika dagvattenanläggningar är olika yteffektiva. Biofilter är till exempel mer yteffektiva än makadamdiken men makadamdiken är å andra sidan ofta billigare ur ett anläggnings- och driftperspektiv. 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.

Höjdsättning av byggnader ska göras i enlighet med de höjdsättningsprinciper som presenteras i avsnitt 2.8 och rekommendationerna i TTÖPen. Det är också viktigt, både med hänsyn till dagvatten- och skyfallshantering, att marken som omger en byggnad sluttar från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skada den.

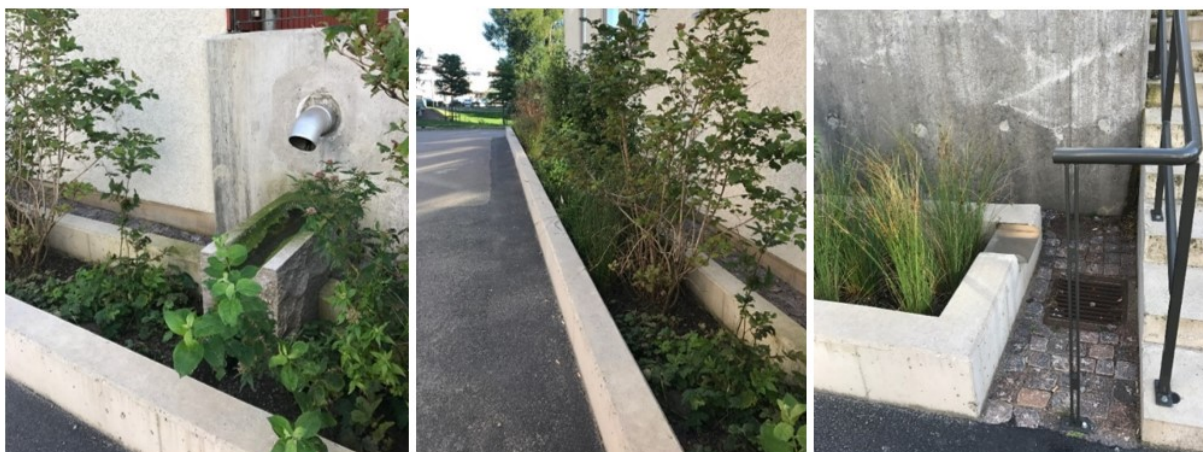


Figur 24 Inspirationsbild med dagvattenhantering på innergård i Tyresö. Foto Helena Frohm.

Gränsen mellan kvartersmark och allmän platsmark går i många fall i fasadliv vilket kan skapa problem för fastighetsägare att fördröja och rena regnvatten från takytan om den är utformad som ett konventionellt sadeltak. För de byggnader som önskas utformas med sadeltak rekommenderar Kretslopp och vatten därför 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.

Med fall ut från fasad och en lätt nedsänkt mitt kan dagvatten fördröjas och avledas ytligt på gröna innergårdar, utformade som biofilter. Dessa anläggningar kan utformas så att de inte bara löser de tekniska funktionerna utan även tillför andra värden till kvarteren. Bildexempel på dagvattenhantering inom en innergård i Tyresö kan ses i Figur 24. Förhållandena på innergården liknar troligtvis de som finns inom planområdet.

En helt stängd innergård utgör dock en riskkonstruktion genom att man skapar ett instängt område. En öppning i byggnadsstrukturen där vatten från skyfall kan rinna av, t.ex. genom portiker, ger en avsevärt högre säkerhet mot skador vid skyfall. Det är också viktigt att se till att man har ett bra fall ut ifrån fasaderna mot sina dagvattensystem, så att inte vatten riskerar att rinna in mot entréer vid intensiva regn.



Figur 25 Utkastare mot gatan leder takvattnet via stuprör till öppen dagvattenhantering, Kvillebäcken. Bild Olof Persson.

Om det inte är möjligt att nyttja marken på innergården för dagvattenhantering kan upphöjda regnbäddar/biofilter (se exempel i Figur 25 och Figur 26) vara ett alternativ dit takdagvattnet leds med stuprör. I Backaplan är det speciellt fördelaktigt med dagvattenanläggningar i eller ovan marknivå eftersom området är mycket platt och det finns svårigheter att få tillräcklig lutning på ledningarna.



Figur 26 Upphöjda regnbäddar vid Sunnerviksgatan på Hisingen. Foto Lina Ekholm

Ett alternativ till konventionella sadeltak är att utnyttja takytor för fördröjning och rening av dagvatten till exempel med gröna tak. 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 samt inte kräver gödsling. Det är viktigt att då vara noggrann med konstruktion, då ett tjockare tak väger mer (Göteborgs stad, Ramböll, 2017). Extensiva gröna tak med måktighet 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 grönblå lösningar, som biofilter och gröna tak, är att dessa bidrar positivt till grönytefaktorn för ett område.



Figur 27 Exempelbild av ett sedumtak. Bild från Veg Tech (Veg Tech, 2020).

Om ingen av ovanstående beskrivna lösningar är möjliga bör en justering av byggnadernas placering övervägas. Genom att flytta in byggnader mot innergårdarna, eller på annat sätt justera byggnaderna så att fastighetsgränsen inte ligger i liv med byggnaden kan ytor frigöras på kvartersmarken för dagvattenhantering mot gatustråken. Där kan t.ex. stuprör kopplas till upphöjda regnbäddar, underjordiska magasin, skelettkonstruktioner eller annan typ av anläggning för fördröjning och rening av dagvatten, innan de kopplas på ledningsnätet. Eventuella justeringar av byggnader behöver göras med hänsyn till detaljplanens gestaltningsprinciper.

4.2 Allmän platsmark

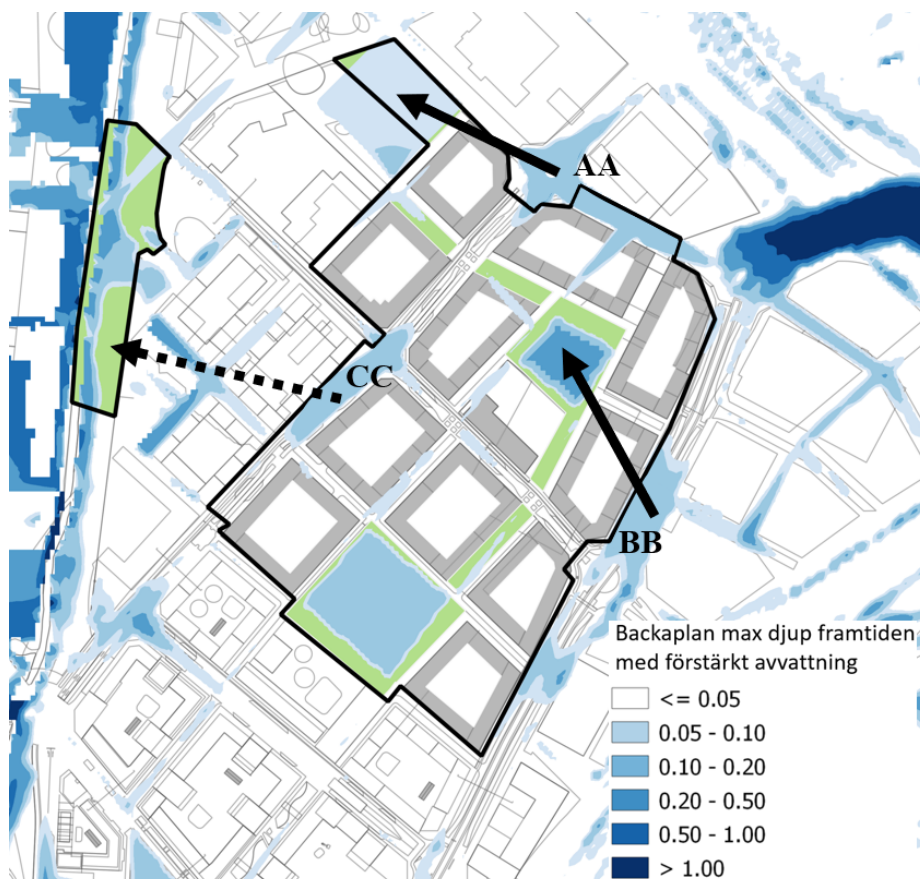
Den allmänna platsmark som finns inom planområdet utgörs av gator, GC-vägar och parker. För GC-vägar och parker finns inte behov av att rena ytor i och med att föroreningsbelastningen från dessa är så pass låg. Dessa ytor skulle dock kunna användas för att hantera dagvatten från mer förorenade ytor om det inte är möjligt att rena och fördröja dagvatten lokalt där föroreningen uppstår. Inom kvartersmarken antas att skyfallsproblematiken kan lösas med en robust höjdsättning. För lösningar på allmän plats krävs däremot mer omfattande åtgärder. I detta stycke presenteras föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder på allmän platsmark.

4.2.1 Dagvatten

Dagvatten från trafikerade ytor ska genomgå rening. Dagvattenanläggningarna ska i så stor utsträckning som möjligt göras öppna och ytliga men där det inte är möjligt föreslås att någon form av skelettkonstruktion används. Reningsanläggningar föreslås på minst 4% av vägens reducerade area, vilket motsvarar 30 m² per 1000 m² väg. Där det är möjligt bör dock anläggningarnas storlek öka. I föroreningsberäkningarna har rening genom skelettkonstruktion används som exempel. Exakt hur utformningen av anläggningarna ska utformas ska undersökas vidare i senare skede. Dagvatten som avleds till Kvillebäcken är av särskild vikt att rena och därför får storleken på anläggningar i tex Deltavägen större effekt än anläggningar i lokalgator som avleds mot Backavägen. Dagvattenanläggningarna bör placeras i lokala lågpunkter och dagvattnet i så stor utsträckning som möjligt ledas till anläggningarna ytligt, på vägbanan.

4.2.2 Strategier för att hantera skyfall

Den nya höjdsättningen som Sweco tog fram under våren 2021 på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret, Trafikkontoret och Kretslopp och vatten används som en grundförutsättning för skyfallsanalysen och det är en central del av de åtgärder som krävs för att hantera skyfall inom området. Ingen ny modellering har gjorts för DP3. Den framtagna höjdsättningen förändrar hur vattnet rör sig genom planområdet jämfört med dagsläget. Genom höjdsättningen leds skyfallet mot parkerna som fungerar som skyfallsmagasin (som är torra i vanliga fall).



Figur 28 Översvämningssituation med förstärkt avvattning till parker och Kvillebäcken. Pilar visar vart avvattning beräknats flytta vatten. Parkerna i fråga erhåller ökat vattendjup om 4,5 och 1,5 cm i dessa fall. Kvillebäcken påverkas inte av det extra tillskottet.

Utöver skyfallsmagasineringsen i parkerna föreslås en förstärkt avvattning från områdena AA, BB och CC (se Figur 28) (Sweco, 2021) för att säkerställa framkomlighet. Denna nödvändiga åtgärd innebär att:

- Område AA behöver kunna avledas mot park 1 med ett flöde av 1090 l/s. Detta innebär att vatten från DP0 behöver avledas till DP3 genom förstärkt avvattning.
- Område BB behöver kunna avledas mot park 2 med ett flöde av 510 l/s. Detta innebär att vatten från DP1 behöver avledas till DP3 genom förstärkt avvattning.
- Område CC behöver kunna avledas mot Kvilleparken med ett flöde av 750 l/s. På grund av platsbrist i Deltavägen bör det inte läggas någon skyfallsledning längs Deltavägen. Förstärkt avvattning behövs inte i första läget utan först om DPÖ byggs. Om höjdsättning i Deltavägen eller kvartersstruktur i DPÖ ändras i förhållande till föreslagen höjdsättning, kan man eventuellt undvika förstärkt avvattning. Detta innebär att vatten från DP3 behöver avledas yttligt genom områden utanför DP3.

Förstärkt avvattning kan bestå av olika enskilda tekniska lösningar, eller flera samverkande tekniska lösningar. Till exempel kan en uppdimensionering av befintligt dagvattenledningsnät eller framtida dagvattenledningsnät vara tillräckligt. Förstärkningen kan även utgöras av en helt separat

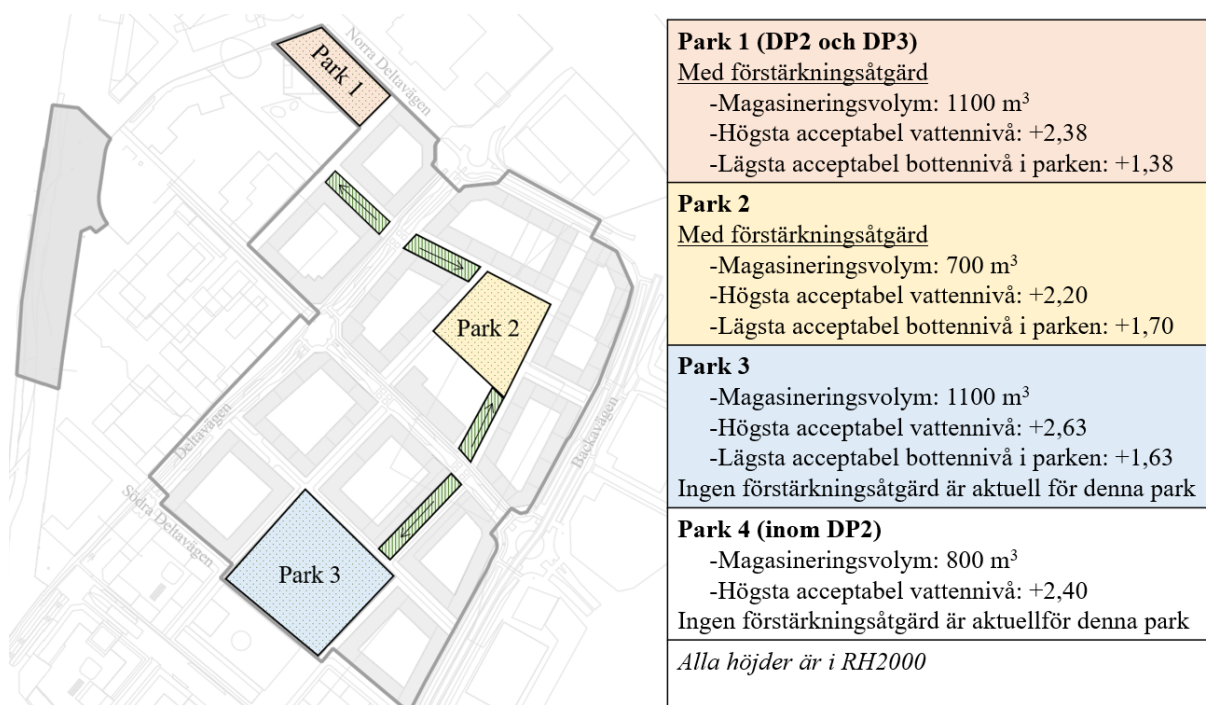
dagvattenledning. Den tekniska lösningen är inte låst till en särskild typ av åtgärd, utan det viktiga är att den totala kapaciteten att avleda vatten uppgår till de ovan redovisade flödena. (Sweco, 2021)

Med den planerade höjdsättningen och förstärkning av ytor AA, BB och CC, avleds en del av vattnet ytligt mot Kvillebäcken och de parker som finns inom området (som fungerar som översvämningssytor vid skyfall). Alla tre parker som ligger inom DP3 visas i Figur 29 nedan och är också en central del av de åtgärder som krävs för att hantera skyfall inom planområdet.

Om område AA, BB och CC Figur 17 inte erhåller vattendjup över 20 cm, utan istället avleder den vattenmängden till de två parkerna (AA och BB) samt Kvillebäcken (CC) som beskrivits ovan så uppfylls mål enligt TTÖP på vid exploatering.

Parkerna inom Backaplan behöver användas som skyfallsmagasin. För att inte försämra översvämningsskeden vid ett klimatanpassat 100-års regn måste parkerna individuellt kunna magasinera en volym vatten mellan särskilda nivåer. Magasineringsvolym som förväntas hanteras i varje park, högsta vattennivå för att undvika översvämning mot angränsande fastigheter samt lägsta bottennivå i parken för att säkerställa självfall redovisas i Figur 29 (Sweco, 2021). Det finns en fjärde park söder om Park 3 som ligger utanför planen och inom DP2 som också planeras för skyfallshantering. Det bör beaktas att redovisad magasineringsvolym som erfordras endast refererar till att kunna magasinera vatten vid ett 100-årsregn med klimatfaktor.

Dessutom behöver fastighetsägarna studera hantering av entréer i förhållande till marknivå och lägsta golvnivå. Tekniska skydd krävs under + 2,8 m på grund av högvattennivå (det vill säga nivåerna i havet/Göta älv/Kvillebäcken).



Figur 29 Sammanställning över erforderlig magasineringsfunktion i parker. Bild anpassad från Sweco rapport (Sweco, 2021).

4.3 Kostnadskalkyl

Inom kostnadskalkylen ingår kostnader för dagvattenanläggningar och skyfallsanläggningar. Åtgärder kopplade till justerad höjdsättning och ledningsutbyggnad eller ledningsomläggning är inte redovisade. Kostnader av åtgärder för kapacitetsbrist på ledningsnätet bekostas av VA-taxa. Överlag är kostnadsuppskattningarna mycket osäkra.

Dagvattenanläggningar

En grov kostnadskalkyl har gjorts där kostnaden för anläggningen bedöms vara ca 10 000 kr/m³ för den volym dagvatten som behöver hanteras. Detta kan ses som ett medelvärde för anläggningar i urbana miljöer. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

Om schablonkostnaden tillämpas på anläggningarnas uppskattade tillgängliga utjämningsvolym, utifrån premisserna att 4% ska avsättas för dagvattenhantering, innebär det en kostnad om ca 6 800 000 kr för kvartermarken⁵ och 3 400 000 kr för allmän platsmark⁶.

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

Skyfallsanläggningar

För skyfallslösningar som utförs vid nyexploatering vars effekt till dominerande del är till för att planen skall uppfylla PBL:s krav att marken skall vara byggbar gäller följande:

- Finansiering av skyfallsanläggningen sker genom exploateringsbidrag
- Drift och underhållskostnader samt reinvestering av ytan sker av allmän platsförvaltare
- Drift och underhållskostnader av hydraulisk funktion (avledning av vatten till och från anläggning) tas av Kretslopp och vatten
- Om skyfallsanläggning delvis skall användas för dagvattenhantering så tas kostnad för hydraulisk funktion av Kretslopp och vatten annars tas den av planen. Med andra ord, om dagvattenledning och intag byggs enbart för skyfallslösning så skall kostnaden för investering ej tas av Kretslopp och vatten.

En grov uppskattning av investeringskostnaden för skyfallsanläggningarna har gjorts och resultatet presenteras i Tabell 7.

Tabell 7 Kostnadsuppskattning för skyfallsåtgärder (KoV, 2019) (KoV, 2021). Notera att kostnadsuppskattningarna gäller för åtgärder som innebär att anläggningar behöver förläggas både inom DP3 och angränsande detaljplaner. För park 1 har endast halva skyfallsytan beaktats eftersom ungefär halva antas vara förlagd inom DP2. En stor del av de listade kostnaderna för skyfallsåtgärder är redan inräknade i kalkylen för andra åtgärder och medför således ingen ytterligare faktisk kostnad.

Typ av åtgärd	Storlek/Längd	Investeringskostnad
Förstärkt avvattningsledning med ledning från AA 30 000 kr/m	130 m	3 900 000 kr
Förstärkt avvattningsledning med ledning från BB 30 000kr/m	80 m	2 400 000 kr
Förstärkt avvattningsledning med ledning från CC 30 000 kr/m *	300 m	9 000 000 kr
Summa förstärkt avvattningsledning		15 300 000 kr
Halva park 1, översvämningsyta 5500 kr/m ²	550 m ³ , 3000m ²	16 500 000 kr
Park 2, översvämningsyta 5500 kr/m ²	700 m ³ , 3000 m ²	16 500 000 kr
Park 3, översvämningsyta 5500 kr/m ²	1100 m ³ , 7000 m ²	38 500 000 kr
Summa översvämningsytor **		71 500 000 kr
Totalt		86 800 000 kr

* Förstärkt avvattningsledning behövs inte i första läget utan först om DPÖ byggs.

** Kostnaden är delvis inkluderad i saneringskostnader. Saneringskostnader är dock inte uppdaterat utifrån höjdsättningen som gjordes 2021.

Vad gäller kostnader kopplade till skyfall är det värt att nämna att både den förstärkta avvattnings- och magasinering i parkerna är åtgärder där kostnaden delvis ingår i andra åtgärder (till exempel marksanering) vilket påverkar totalsumman. En stor del av de listade kostnaderna för skyfallsåtgärder

⁵ 680 m³ * 10 000 kr = 6 800 000 kr

⁶ 340 m³ * 10 000 kr = 3 400 000 kr

är alltså redan inräknade i kalkylen för andra åtgärder och medför således mindre ytterligare kostnad. Alla åtgärder, utom park 3 är dessutom kopplade till samordningsansvar mellan DP1, DP2 och DP3 vilket innebär att en fördelning av kostnaderna mellan detaljplanerna krävs.

4.4 Ansvarsfördelning

Dagvatten

Exploator ansvarar för alla anläggningar inom kvartersmark. Kretslopp och vatten ansvarar för nya vatten, spill och dagvattenledningar fram till anslutningspunkten. Kretslopp och vatten anger anslutningspunkt.

Kretslopp och vatten, Trafikkontoret och Park och naturförvaltningen har tillsammans tagit fram en överenskommelse för ansvarsfördelningen kring stadens dagvattenanläggningar (Göteborgs stad, 2021). En generell ambition är att undvika småskaliga lösningar utan i största möjliga mån arbeta storskaligt med multifunktionella lösningar.

Skyfall

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

Göteborgs stad har tagit fram ett förslag för finansiering med avseende på skyfallsanläggningar (Göteborg Stad, 2021).

Om andra värden tillskrivs anläggningen kan det bli en multifunktionell anläggning där ansvaret för dessa delar är markförvaltaren. Detta gäller för parker 1, 2 och 3 som visas i Figur 29. Generellt för skyfallsanläggningar gäller att det som är till nytta för planen ska också bekostas av planen och om det finns strukturella nyttor, alltså nyttor för andra än planen, så finns möjlighet till annan finansiering. Andel som har nytta för plan tas av exploateringsbidrag, övrigt tas som utgångspunkt genom verksamhetsnominering som sker via Fastighetskontoret. Kostnads- och ansvarsfördelningen för DP3 kommer att studeras vidare i detaljplanearbetet och fördelningen görs av fastighetskontoret med stöd av Kretslopp och vatten.

Hög grad av samordning krävs mellan DP0, DP1, DP2 och DP3 för att skyfallsanläggningarna i synnerhet ska bli effektiva och funktionella. Detta handlar till exempel om höjdsättningen för att styra vattnet genom hela planen eller utbyggnadsordningen.

4.5 Alternativa lösningar

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

Dagvatten

- Öppna makadamdiken föreslogs som renings och fördröjningsåtgärd i planprogrammet men anses inte förenliga med områdets gestaltning och har därför avskrivits till förmån för underjordiska skelettkonstruktioner.
- Större samlade dagvattenanläggningar på allmänplats mark inom planområdet har avskrivits tidigare på grund av att den typen av anläggningar kräver ett större anläggningsdjup vilket kan innebära att pumpning krävs för att tillgodose avtappningen.
- Kompensationsåtgärder utanför planområdet skulle kunna vara aktuellt för att uppnå högre reningseffekter och minska flödes till Kvillebäcken. Detta har inte undersökts inom ramen för DP3.

Skyfall

- Ytligt avvattning av Deltavägen till Kvillebäcken har avskrivits på grund av att det skulle innebära att höjdsättningen av hela områden troligen skulle behöva ses över.
- Dimensionera upp ledningen i Deltavägen för att avvattna punkt CC söderut i stället. Denna lösning har förkastats eftersom avledningen direkt till Kvillebäcken skulle utökas, vilket inte är önskvärt. Om denna lösning skulle fungera skulle ledningen under Deltavägen behöva dimensioneras upp hela sträckan till utloppet. Utloppet till Kvillebäcken skulle bli ännu större än planerat och påverkan på recipienten (erosion och biologi) skulle bli mycket större.
- Omfattande diskussioner har förts över att anlägga skyfallsåtgärder uppströms Backaplan i Brunnsbo i enlighet med strukturplanen. Mycket goda effekter kunde påvisas för Backaplan av sådana åtgärder. Bedömningen gjordes dock att det inte finns rådighet inom ramen för Backaplan att hantera dessa åtgärder inom en rimlig tidsplan. Eventuella åtgärder i Brunnsbo påverkar heller inte behovet av långsgående gatulutningar.

5 Diskussion

Backaplan är ett utmanande område som kräver kreativa och ambitiösa lösningar. Det finns idag problem med markföroreningar och översvämning vilket innebär att en omfattande flytt av massor och genomtänkt höjdsättning krävs. Parallellt med DP3 pågår arbeten med flertalet andra angränsande detaljplaner och en samlad syn på till exempel ledningsutbyggnad och skyfallshantering i området är avgörande för att kunna lösa problemen inom hela området.

Utgångspunkten i rapporten är att visa att det finns minst en möjlig lösning inom detaljplanens gränser som uppfyller stadens riktlinjer för dagvatten och skyfall. Att avleda regnvatten från området är viktigt för att det inte ska skapa problem inom planområdet men avledningen får heller inte ske på ett sådant sätt att det skapar problem för recipienten.

De åtgärder som föreslås här bör ses som principer som speglar behovet snarare än som exakta utformningskrav. I kommande skeden då detaljplanen ytterligare konkretiseras kommer dagvatten- och skyfallsanläggningarnas utformning behöva anpassas utifrån de gestaltungsprinciper som gäller för respektive område. När gatuutformning och kvarter ändras medför detta att även dagvattenanläggningarnas läge och storlek behöver justeras. Reningsbehovet, fördröjningsbehovet och möjligheterna att magasinera skyfall kommer dock att kvarstå och det är viktigt att det ytbehov som presenteras i denna rapport avsätts i kommande projektering.

Dagvatten- och skyfallslösningarna som föreslås visar att det finns möjlighet för planområdet att uppfylla de riktlinjer som finns gällande miljö kvalitetsnormer, fördröjning av dagvatten och magasinering av skyfallsvatten.

I föreliggande utredning antas att markavvattningsföretaget i Kvillebäcken omprövas för nedläggning vilket innebär att det blir mottagande Kvillebäckens faktiska kapacitet som blir dimensionerande för flödet. En viktig fråga som behöver utredas vidare är hur de nya utloppen i Kvillebäcken ska utformas för att inte eventuella flödeskänsliga organismer i Kvillebäcken ska påverkas negativt. Dessa utlopp ligger dock utanför planområdet för DP3.

Beräkningar visar att föroreningsbelastningen från hela DP3 blir bättre efter exploatering med rening. I föreliggande utredning föreslås dagvattenanläggning på minst 4% av vägarnas reducerade area och en avvägning behöver göras mellan nyttan och kostnaden för implementering av åtgärderna. Det är önskvärt om extra vikt läggs på utformning av dagvattenanläggningarna med avtappning mot Kvillebäcken för att DP3 ska göra sin del i att försöka förbättra situationen i Kvillebäcken.

6 Slutsats

Dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds idag till ett markavvattningsföretag. Markavvattningsföretaget bedöms inte vara aktivt och föreslås att omprövas för nedläggning.
- För att uppnå både renings- och fördröjningskravet behövs biofilter (eller anläggning med motsvarande reningsfunktion) på minst 3,5% av kvartersmarkens reducerade area.
- För att uppnå reningskravet på allmän plats behövs skelettkonstruktioner (eller anläggning med motsvarande reningsfunktion) på minst 4% av vägarnas reducerade area. Större anläggningar bör premieras inom det området som avleds mot Kvillebäcken.
- Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar för alla ämnen utom kväve.

Skyfall

- Med de föreslagna skyfallsanläggningarna anses DP3 kunna uppfylla TTÖP:ens riktlinjer.
- Åtgärder som krävs för att uppfylla TTÖP:en är:
 - Genomföra föreslagen höjdsättning
 - Utforma parkerna för skyfallshantering
 - Genomföra förstärkt avvattning av punkter AA, BB och CC
 - Använda nödvändiga säkerhetsmarginaler till färdigt golv
 - Planera med en robust höjdsättning av området där marken lutar bort från byggnader
- DP3 är inte beroende av att skyfallsåtgärder genomförs inom andra detaljplaner.
- Angränsande detaljplaner (DP0, DP1 och DP2) påverkas av genomförandet av skyfallsanläggningarna i DP3. För DP1 är åtgärderna i DP3 en viktig del för att dessa detaljplaner ska kunna uppnå TTÖPens riktlinjer.
- Planen beaktar strukturplaner för översvänningshantering.

6.1 Fortsatt arbete

Följande arbete krävs för att detaljplanen ska kunna genomföras:

- Hög grad av samordning krävs mellan förvaltningarna och exploatörerna för DP0, DP1, DP2 och DP3 för att skyfallsanläggningarna i synnerhet ska bli effektiva och funktionella. Bland annat behöver utbyggnadsordningen av skyfallsanläggningarna samordnas mellan detaljplanerna.
- Frågan om utformning av utlopp till Kvillebäcken behöver utredas vidare i samråd med mellan Kretslopp och vatten och Miljöförvaltningen.
- Förvaltningsansvar och fördelning av investerings-, och driftkostnader för dagvatten- och skyfallshantering i allmän plats kommer studeras vidare av berörda förvaltningar.

7 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-detaljpanelaggnings/>
- Göteborgs Stad. (2021). *vatten i Göteborg*. Hämtat från Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall. Överenskommelse om organisation, ansvar och finansiering av skyfallsarbete.: [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20(5).pdf)
- 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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLFXxuy0UFIswNlcDA-d8B2ZQiqPUCvbeNUxlg2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMoeTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs stad. (2020). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad. (den 18 03 2021). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar*. Hämtat från Överenskommelse om samverkan angående dagvatten och vattendrag inom Göteborgs stad: 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 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. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- 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/byggnad--lantmaterier-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfj08ziTYzcDQy9TAy9
- 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+tillegg+OP+oversvamningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- KoV. (2019). *Vatten i staden*. Hämtat från Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder. Åtgärdsplan för skyfallshantering. Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- KoV. (Juni 2021). *Kretslopp och vatten - Fordjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallskartering, Tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- SGU. (den 15 12 2021). *Kartvisare*. Hämtat från Jordarter 1:25000 - 1:1000000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- 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
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt vatten AB.

- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (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 inspiration:
<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. (den 16 09 2021). *VISSIMPROVEMENT0037023*. Hämtat från Förbättringsbehov:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0037023>

Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument

De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering utgår från är TTTÖP (Förslag till översiktsplan för Göteborg Tillägg för översvåmningsrisker) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) och Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Utöver dessa rapporter är ett flertal riktlinjer styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till utredningsområdet. Dessa sammanställs i efterföljande stycken.

Funktionskrav på dagvattensystem

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten.

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 8*.

Tabell 8. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016).

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	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

För kombinerade avloppssystem, där dagvatten och spillvatten avleds i samma ledningar, gäller andra krav än de ovan. Dessa redovisas i *Tabell 9*.

Tabell 9. Återkomsttider för regn avseende befintliga kombinerade avloppssystem enligt P110.

Typ av område	Återkomsttid	
	Kombinerad fylld ledning	Källarnivå för kombinerad ledning
Ej instängt* område utanför citybebyggelse	5 år	10 år
Ej instängt* område inom citybebyggelse	5 år	10 år
Instängt område utanför citybebyggelse	10 år	10 år**
Instängt område inom citybebyggelse	10 år	10 år**

* Med ej instängt område avses ett område varifrån dagvatten ytledes kan avledas med självfall.

** Då dimensionerande återkomsttid för fylld ledning är 10 år blir återkomsttiden för trycklinje i källargolvsnivå större än 10 år. Kravet är dock att återkomsttiden ska vara minst 10 år.

Om uppdimensionering, för att uppfylla kraven enligt P110, bedöms bli för omfattande för dagvattensystem som ligger nedströms det förtätade områden och nedströms tillkommande system är Kretslopp och vattens bedömning att funktionskraven enligt den tidigare publikationen P90 *Dimensionering av allmänna avloppsledningar* (2004) ska vara uppfyllda.

Fördröjningskrav

VA-systemen är hårt belastade. Ökad exploatering och framtida klimatförändringar kommer att öka belastningen ytterligare, med fler översvämningar till följd av att befintliga ledningar inte klarar av att leda bort de stora vattenmassorna. Att dimensionera upp hela ledningssystemet är varken tekniskt eller ekonomiskt möjligt.

För att minska flödestopparna och belastningen på befintligt ledningssystem ställer Göteborgs stad krav på att dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta. Den reducerade ytan är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Avvattningen ska dessutom göras trög och reningskrav enligt Vattenplanen ska följas.

På allmän plats ska fördröjning eftersträvas så att kapaciteten i ledningsnätet inte överskrids vid dimensionerande regn alternativt att befintligt flöde inte överskrids. Om dagvattnet från utredningsområdet avleds till ett dikningsföretag kan det finnas bestämmelser som reglerar hur mycket dagvatten som får avledas dit och följaktligen hur mycket som måste fördröjas från utredningsområdet. I detta fall ska nödvändig fördröjning eftersträvas på allmän plats.

Miljökvalitetsnormer

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bl.a. innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, den följande år 2015 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2021.

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 näringsämnen kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

Riktvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bl.a. utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högtrafikerade vägar är särskilt förorenat.

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 (2020). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (2021-03-11) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs. Tabell 10 ger en indikation för hur omfattande rening krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 10. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för. 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, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid år 2100.

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

Det finns idag inga nationella bestämmelser kring vem som är ansvarig vid skyfall. Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningssäkring vid nyplanering. Allt ansvar för översvämningssäkring ligger dock inte på kommunen utan fastighetsägare och verksamhetsutövare har ansvar att skydda sin egendom.

Det tematiska tillägget, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningssrisker i sin planering.

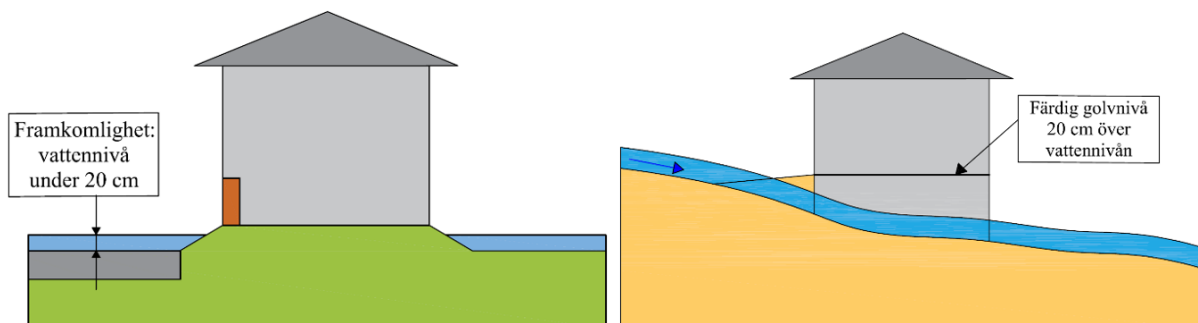
- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till **färdigt golv** på minst **0,2 m**. För **samhällsviktigt** (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 om de slås ut innebär stor skada för samhället och/eller är kostsamt att återskapa. I detta perspektiv är det stora sjukhus, tung infrastruktur och tekniska anläggningar viktiga för stadens funktion) gäller en säkerhetsmarginal på minst **0,5 m** till vital del för anläggningens funktion.
- För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning skall **tillgängligheten till nya byggnaders entréer** inom planområdet vara möjlig (man skall kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Tillgänglighet till och från planområdet** skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar, se markerade vägar i bilaga 1). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar skall detta omnämnas men att skapa framkomlighet på dessa vägar skjuts på framtiden tills ”*Framkomlighet - Planeringsunderlag gällande framkomlighet för högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämningstyper*” utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekat i TTÖP).
- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.

- Planen ska **beakta strukturplaner** för översvänningshantering (se www.vattenigoteborg.se eller Go-Kart). Skyfallsleder och skyfallsytor utpekade i strukturplanerna skall fortfarande vara möjliga att genomföra om de inte genomförs som en del av planen. Platser som pekats ut för strukturplansåtgärder skall inte exploateras på ett sätt så dessa inte kan byggas om det inte går att identifiera annan alternativ plats med samma syfte. Om detta sker skall det betraktas som avsteg från TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkännas av BN med tillhörande riskanalys).

I Tabell 11 visas kraven på vattendjup i relation till höjdsättning av samhällsviktiga anläggningar, nyanlagda byggnader och prioriterade stråk och utrymningsvägar enligt TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)

Tabell 11 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvänningsrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna tal i tabellen är säkerhetsmarginaler.

Funktion/ Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/ planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat Högsta Flöde (HBF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterade vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 meter		



Figur 30 Visualisering av Tabell 3. Vänster bild: max djup 0,2 meter. Höger bild: 0,2 meter marginal till färdigt golv över vattennivå och vital del nödvändig för byggnadsfunktion.

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap anser att den största utmaningen är att säkra redan befintlig bebyggelse och infrastruktur eftersom höjdsättningen redan är given. Här har staden ansvar att ge underlag för åtgärdsarbete genom att informera om risker (MSB, 2017).

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

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

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 översvänningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs stad, 2020)

Strukturplanen innehåller åtgärder som syftar till att fördröja och avleda det överskottsvatten som inte är avsett att hanteras av stadens dagvattensystem. Åtgärderna i strukturplanen är övergripande och ur ett avrinningsområdesperspektiv.

Rain Gothenburg

Jubileumssatsningen Rain Gothenburg ingår i Göteborgs Stads fyrahundraårsfirande 2021. Det regnar i snitt var tredje dag i Göteborg, och med klimatförändringarna kommer de svåra skyfallen att öka. Därför satsar Göteborg 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 (Göteborgs Stad, 2018).

Projektet inbegriper tre huvudområden där dagvatten- och skyfallshantering är ett av dem. De två andra fokuserar på konst och design samt individens upplevelse. 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 präglade de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet.