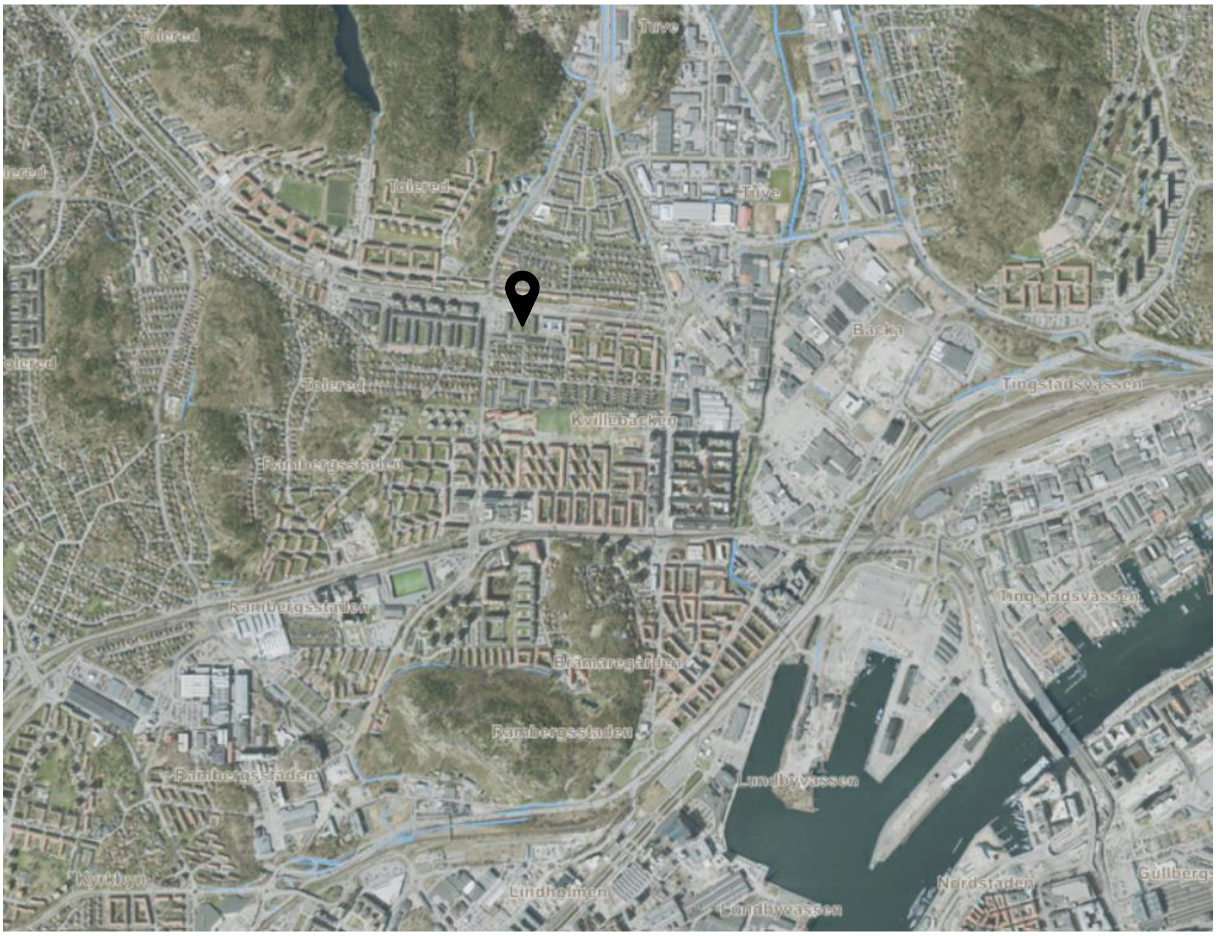
Kretslopp och vatten

Göteborgs Stad



Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för bostäder vid Drakblommegatan, Kvillebäcken

2022-05-24

Göteborgs Stad

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning
Underrubrik: Detaljplan för bostäder vid Drakblommegatan, Kvillebäcken
Datum: 2022-05-24
Diarienummer: 0888/20

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret
Kontaktperson: Emelie Göransson, Stadsbyggnadskontoret
Projektledare: Kristin Holmberg, Kretslopp och vatten
Handläggare: Kristin Holmberg, Kretslopp och vatten
Kvalitetsgranskare: Quentin Barbier, Kretslopp och vatten
Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag. Utifrån föreslagen plan minskar den reducerade arean, och därmed också flödet från planen till markavvattningsföretaget, vilket medför att ingen vidare analys av detaljplanens påverkan på markavvattningsföretaget görs.

För att uppnå både reningskrav och stadens krav på fördröjning av 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta föreslås skålad översilningsyta på innergårdarna samt makadamdike intill parkeringarna på kvartersmark.

En anmälan till miljöförvaltningen krävs för dagvattenanläggningarna som föreslås inom planområdet. Verksamhetsutövaren gör en anmälan till miljöförvaltningen i samband med projektering.

Inga åtgärder bedöms behövligt på allmän plats. Anledningen är att planen medför att den reducerad ytan minskar, så ytterligare rening av dagvattnet, utöver de 60 m^3 det är krav på inom kvartersmark, bedöms inte behövas för att uppnå reningskraven inom planen.

Föroreningsberäkningar visar att halter sjunker efter exploatering. Med rening uppnås kraven, såväl halt som mängd av samtliga föroreningar minskar och målvärdena uppfylls. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten.

I nuläget samlas ca 1 600 m3 vatten inom planområdet vid ett skyfall. Denna vattenvolym behöver även kunna härbärgeras inom planområdet efter exploatering. Detta för att inte försämra förutsättningarna vid skyfall för omkringliggande områden.

Följande åtgärder behöver genomföras för att området ska uppfylla TTÖP:s riktlinjer för skyfall; byggnader och utrymningsvägar höjdsätts minst 0,2 m över respektive under förväntad maximal vattennivå vid skyfall. Höjdsättning behöver även planeras så att den volym vatten som i nuläget når planområdet vid ett skyfall och tillfälligt magasineras där fortsatt kan göra det även efter exploatering. Ansvarig för att genomföra dessa åtgärder är exploatören. Ifall området utformas så att den skyfallsvolym som uppstår inom planen i nuläget, även kan tas om hand inom planområdet efter exploatering och tillfälligt kan översvämmas/ magasineras i lågpunkter inom planen, utan att ge upphov till skador på byggnader samt att framkomlighet säkerställs och skyfallet styrs vidare nedströms kan planen möjliggöras.

Innehåll

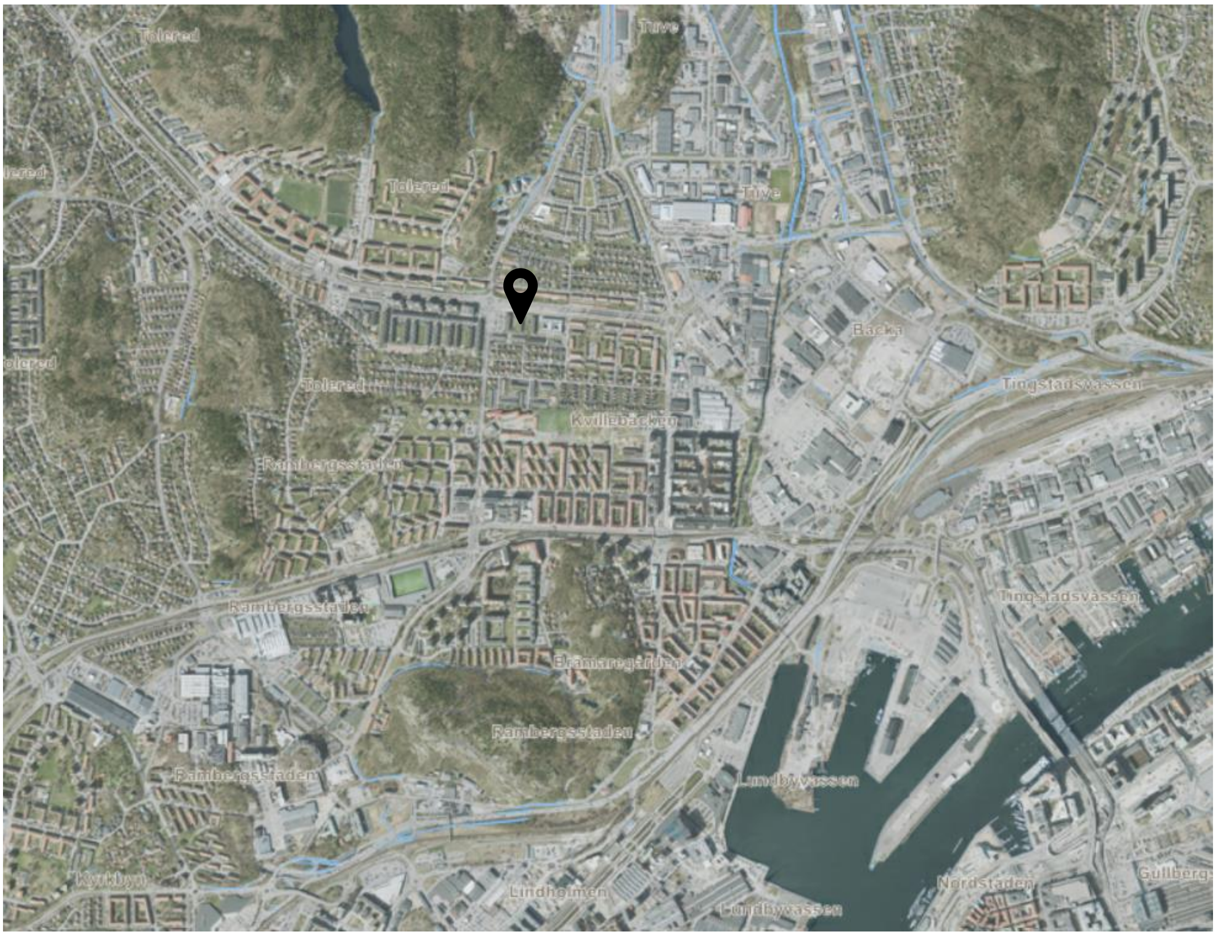
1 Projektbeskrivning 4
1.1 Syfte och mål 5
1.2 Planförslag 6
2 Förutsättningar 7
2.1 Tidigare utredningar och pågående projekt 7
2.2 Geologi, grundvatten och markmiljö 7
2.3 Avvattning och recipient 8
2.4 Befintligt dagvattensystem 11
2.5 Höga vattennivåer i havet 12
2.6 Höga flöden i vattendrag 12
2.7 Skyfallssituation 12
3 Analys 14
3.1 Skyfallsanalys 14
3.2 Fördröjningsbehov dagvatten 17
3.3 Dagvattenkvalitet 19
4 Föreslagna åtgärder 22
4.1 Kvartersmark 22
4.2 Kostnadskalkyl 25
4.3 Ansvarsfördelning 25
5 Slutsats och rekommendationer 26
6 Referenser 28
Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument 30
Funktionskrav på dagvattensystem 30
Fördröjningskrav 31
Miljökvalitetsnormer 31
Riktvärden och reningskrav 31
Skyfallssäkring och klimatanpassning 32
Rain Gothenburg 34

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för bostäder vid Drakblommegatan, i Kvillebäcken. Planområdet ligger öster om Westergrensgatan och söder om Björlandavägen (se Figur 1).

Figur 1. Planområdesgräns för detaljplan Drakblommegatan.

Figur 2 visar en översiktskarta där planens lokalisering i staden framgår.



Figur 2. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden.

1.1 Syfte och mål

Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015).

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

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- 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), om tillämpligt.

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 försämras.
- 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.

1.2 Planförslag

Planområdet omfattar cirka 1,1 hektar och ägs av kommunala bolaget Göteborgs Stads Bostads AB. Göteborgs Stads Bostads AB har gett Förvaltnings AB Framtiden uppdraget att ansöka om planbesked.

Planområdet är plant med nivåskillnader på cirka 1 meter mellan den västra och östra delen. Marken utgörs av en asfalterad parkeringsyta samt öppna bostadsgårdar med gräsmattor och en del planteringar, buskar och träd.

Detaljplanens syfte är att möjliggöra att befintliga bostadshus med radonproblematik kan ersättas med ny bostadsbebyggelse. Exploateringsgraden föreslås bli något högre.

Byggnaderna ska placeras inom fastigheten Kvillebäcken 43:1. Inom fastigheten ligger idag tre flerfamiljshus som är uppförda i blåbetong och uppvisar radonhalter över tillåtna gränsvärden. Att åtgärda problemen har bedömts vara för dyrt varför dessa ska ersättas med nyproduktion. I samband med detta föreslås något högre hus, upp till fem våningar, i två halvslutna kvarter mot Björlandavägen och Wieselgrensgatan. Bebyggelsen får på detta sätt en mer stadsmässig karaktär och en bättre boendemiljö med avseende på trafikbullret från de båda gatorna.

Planförslaget möjliggör för cirka 220 nya bostäder fördelat på 2 flerfamiljshus. I planförslaget medges utöver bostadsytor, såsom förråd och cykelparkering, även lokal för centrumändamål.

2 Förutsättningar

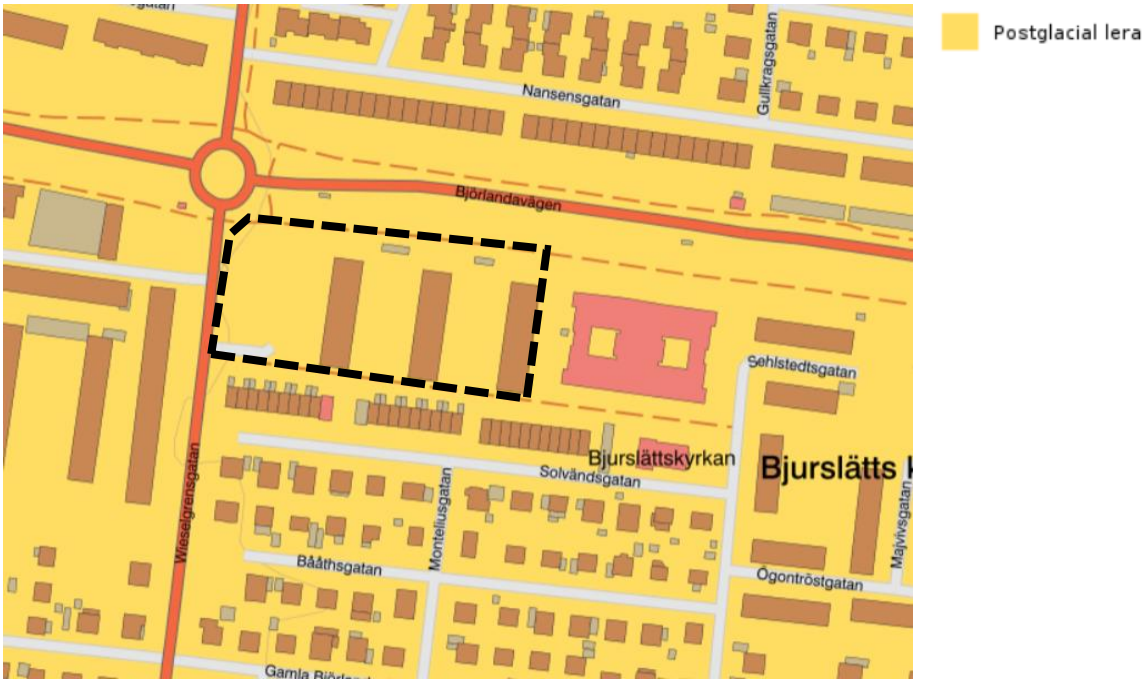
I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar förslag till framtida dagvatten- och skyfallshantering.

2.1 Tidigare utredningar och pågående projekt

Ett projekterings-PM Geoteknik (AFRY, 2021) har tagits fram för planområdet. Utredningen visar på markföroreningar inom vissa delar av planområdet, detta beskrivs vidare under avsnitt 2.2.

2.2 Geologi, grundvatten och markmiljö

Enligt Sveriges geologiska undersökning består marken inom planområdet av postglacial lera (SGU, 2021). Figur 3 visar planområdets avgränsning samt jordartskarta över aktuellt område. Infiltration är inte möjligt inom planområdet. Marken inom planområdet har ett skattat jorddjup på ca 25–35 meter.



Figur 3. Jordartskarta 1:25 000 - 1:100 000 (SGU, 2021).

Då förekomst av markföroreningar har upptäckts på grannfastigheten i öster i samband med byggnation av äldreboende har en markmiljöutredning tagits fram inom planarbetet.

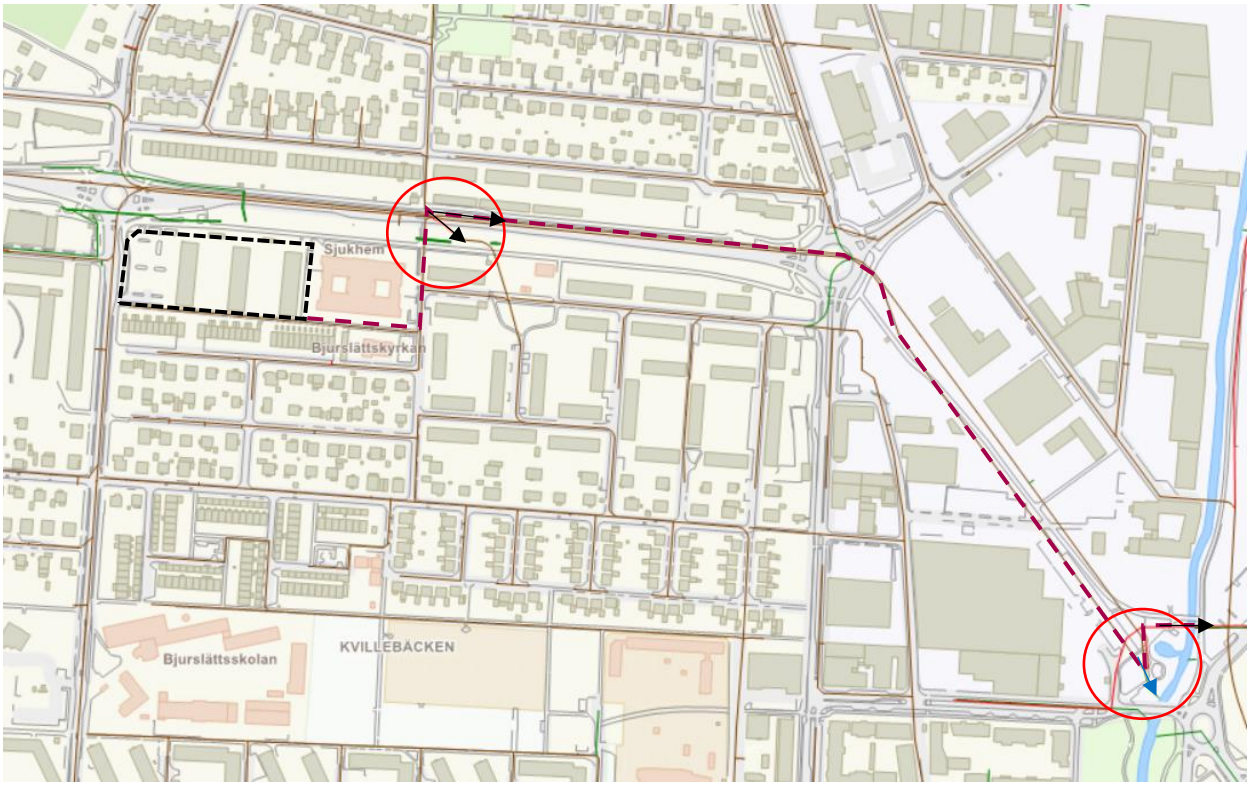
I projekterings-PM Geoteknik (AFRY, 2021) framgår att en schaktsanering måste genomföras på de platser där föroreningar har påträffats i mark.

I samma utredning framgår att vatten förekommer i friktionsjorden som grundvatten. Grundvatten-nivån bedöms variera beroende på årstid och nederbörd. Grundvattenytan bedöms ligga på mellan ca 0,5 och 2,0 m under markytan.

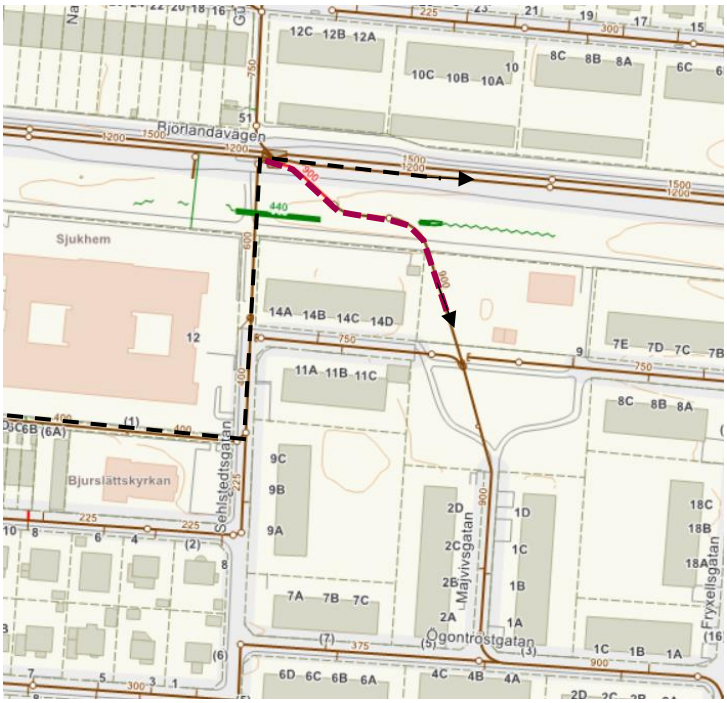
2.3 Avvattning och recipient

Dagvattnet från planområdet avleds i dagsläget via allmänna kombinerade ledningar till Ryaverket med slutrecipient Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvborgsbron. När det kombinerade systemet överbelastas så sker bräddning till Kvillebäcken, se Figur 4.

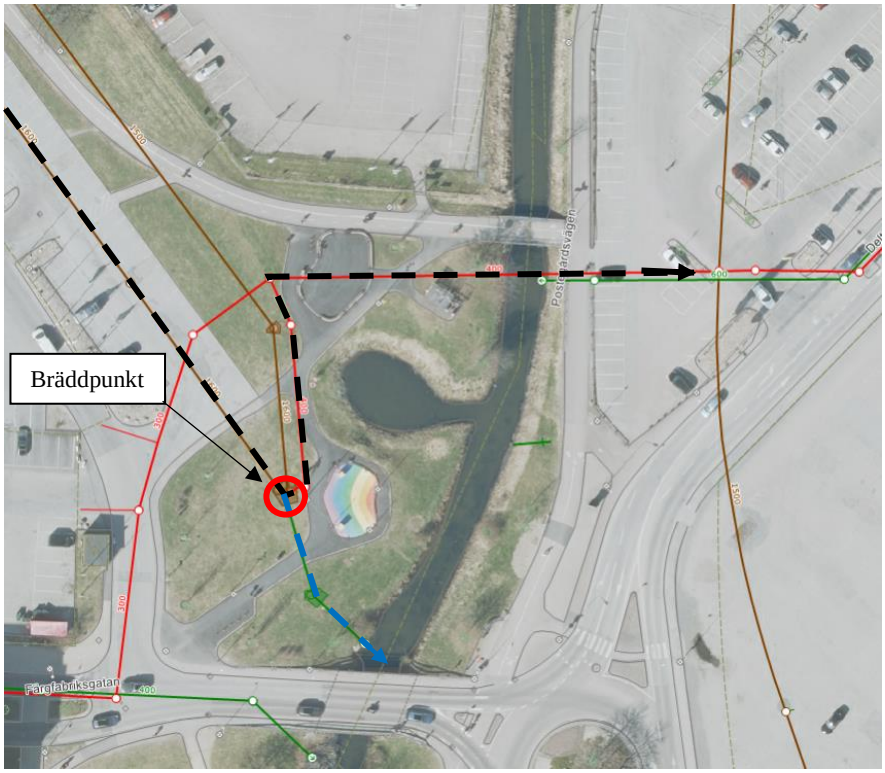
I korsningen mellan Björlandavägen och Sehlstedtsgatan avleds en del av vattnet i spillvattenledning i sydostlig riktning med vidare avledning till Ryaverket. Resterande flöde går österut i kombinerad ledning i Björlandavägen. Längre nedströms, strax intill Kvillebäcken kan det kombinerade systemet, när det är överbelastat, brädda till Kvillebäcken. Se Figur 5 och Figur 6.



Figur 4. Karta över dag- spill- och kombinerade system. Röda cirklar visar inzoomning av avledningsvägar.



Figur 5. Inzoomning avledningsväg för korsningen mellan Björlandavägen och Sehlstedtsgatan.



Figur 6. Normal avledning nedströms sker via spillvattensystem (svart linje) till Ryaverket. Bräddning av kombinerad ledning sker till Kvillebäcken (blå linje).

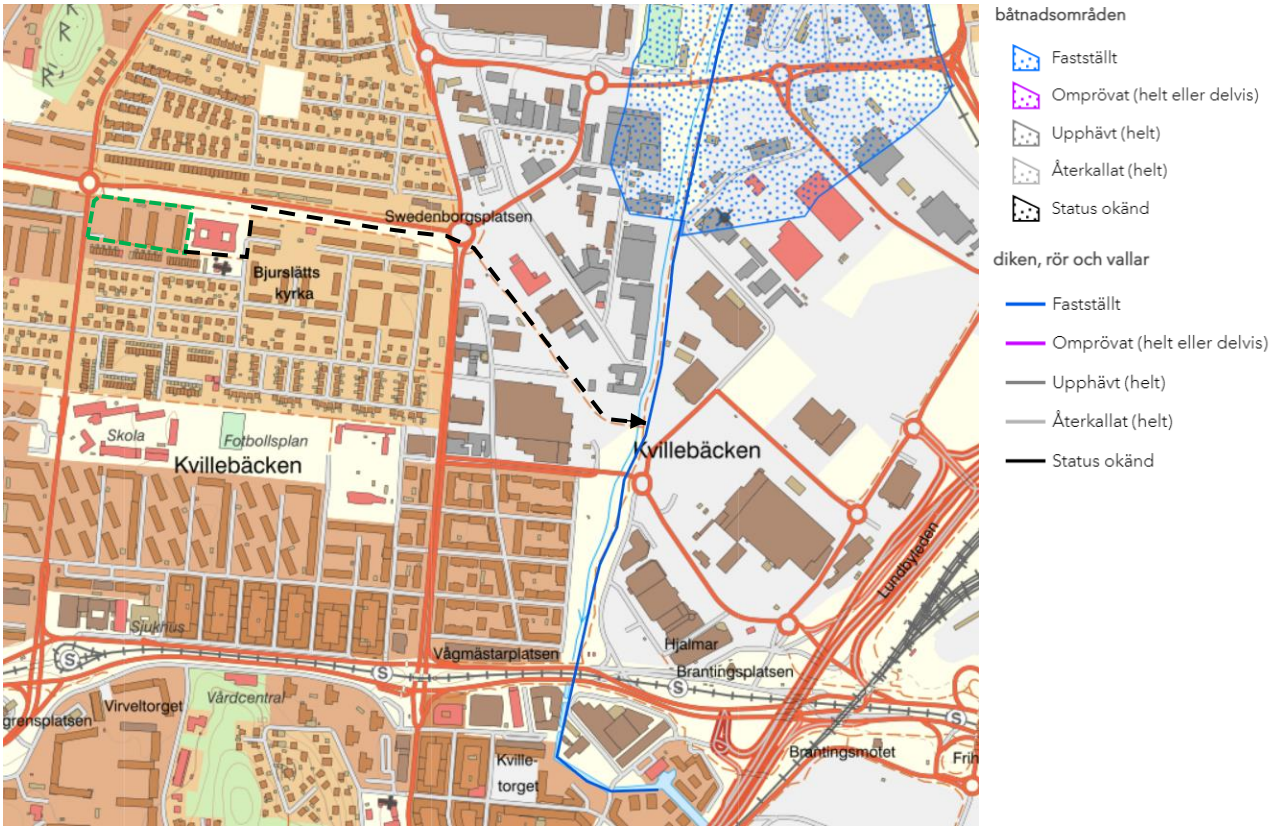
2.3.1 Markavvattningsföretag

Vid bräddning avleds dagvattnet från planområdet till markavvattningsföretaget *Kvillebäcken TF 1945*, se Figur 7.

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§).

Avvattningsföretagets sträcka nedströms bräddutloppet fyller inte längre sin ursprungliga funktion som avvattning av båtnadsområde för jordbruk. Det pågår därför ett arbete med att ompröva företaget. Syftet med omprövningen är främst att möjliggöra bebyggelse i Backaplan.



Figur 7. Karta över markavvattningsföretag/båtnadsområden. Avledningen till markavvattningsföretaget från planområdet visas med svart streckad linje.

Utgångspunkten är att flödet inte ska öka till markavvattningsföretag. Den reducerade ytan är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid en regnhändelse. Om exploateringen innebär att flödet inte ökar i förhållande till befintlig situation (den reducerade arean ökar inte mer än vad fördröjningen kompenserar för) så görs ingen vidare analys av detaljplanens påverkan på markavvattningsföretaget. Däremot om den reducerade ytan ökar och inte fördröjs till motsvarande befintlig flödesbelastningen bör vidare analys av detaljplanens påverkan på markavvattningsföretaget göras.

2.3.2 Fastställd miljökvalitetsnorm för Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvborgsbron

Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron har problem med och har en betydande påverkan från förorenande områden, urban markanvändning, atmosfärisk deposition, IED-industri, andra signifikanta punktkällor, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp samt förändring av hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd (VISS, 2021). Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron är klassad med ej god kemisk status och måttlig ekologisk potential. Den ekologiska statusen för kraftigt modifierade vatten är klassade som måttlig. Målet är att uppnå god kemisk status med undantag för mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Ett senare målår finns för PFOS till år 2027 samt tidsfrister för tributyltennföreningar, och kvicksilver och kvicksilverföreningar till år 2027. Målet är att uppnå god

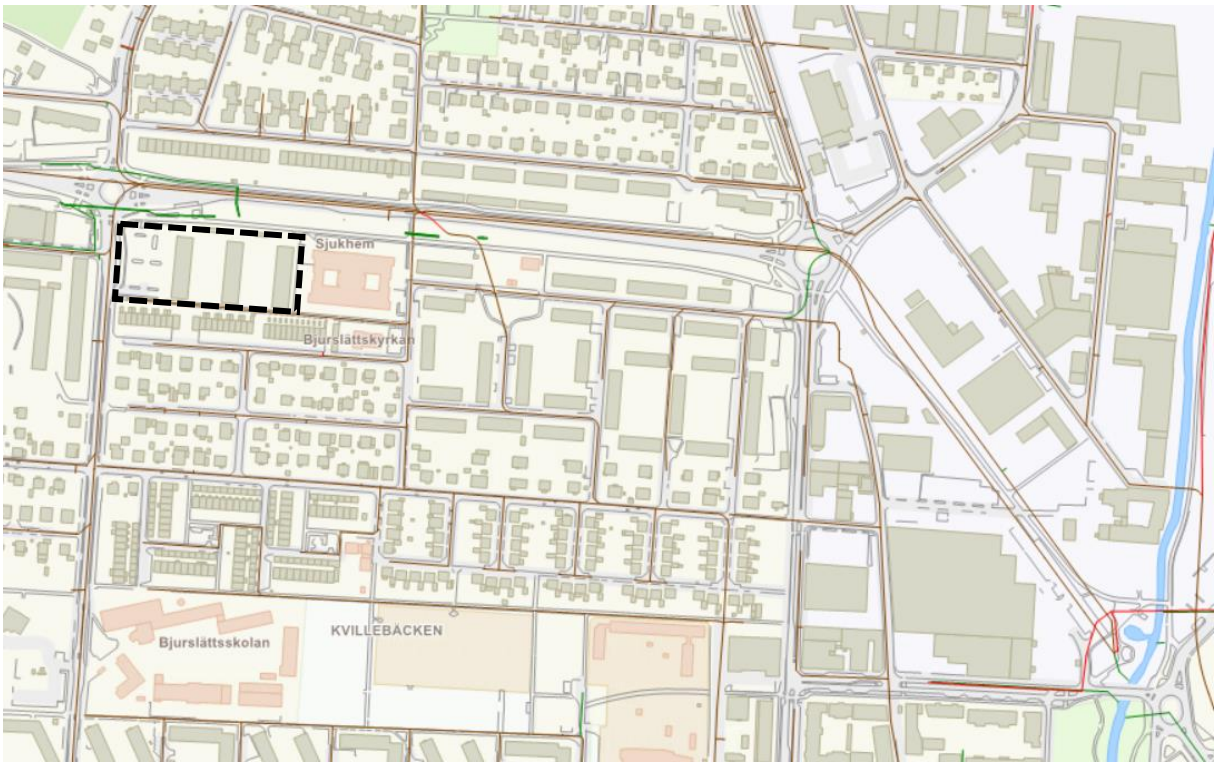
ekologisk potential år 2027 med undantag för mindre stränga krav för fisk och morfologiskt tillstånd i vattendrag.

2.3.3 Fastställd miljökvalitetsnorm för Kvillebäcken

Kvillebäcken har problem med och har en betydande påverkan från förorenande områden, urban markanvändning, atmosfärisk deposition samt förändring av hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd (VISS, 2019). År 2019 hade Kvillebäcken ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttligt. Målet är att uppnå god kemisk status med undantag för mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Ett senare målår finns för PFOS till år 2027 samt tidsfrister för benso(a)pyren, benso(b)flouranten, flouranten, tributyltennföreningar, benso(g, h, i)perylen och kvicksilver och kvicksilverföreningar till år 2027. Målet är att uppnå god ekologisk status år 2027 med undantag för mindre stränga krav för näringsämnen, påväxt-kiselalger, fisk, hydrologisk regim i vattendrag och morfologiskt tillstånd i vattendrag.

2.4 Befintligt dagvattensystem

I Figur 8 visas ledningssystemet i och kring planområdet.



Figur 8. Ledningssystemet i och kring planområdet. Gröna linjer – dagvattenledningar, bruna linjer – kombinerade ledningar och röda linjer – spillvattenledningar.

Eftersom området avleds till ett kombinerat ledningssystem är rekommenderad dimensionerande återkomsttid 5 år för fylld ledning och 10 år för källarnivå. Området klassas som ett *ej instängt område inom citybebyggelse* enligt Tabell 7 i Bilaga 1 - *Funktionskrav på dagvattensystem*.

Kapaciteten är begränsad i spillvattensystemet och bräddning förväntas ske regelbundet till Kvillebäcken, enligt illustrationer i avsnitt 2.3.

Inga historiska översvämningar finns i området enligt VA-banken.

2.5 Höga vattennivåer i havet

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

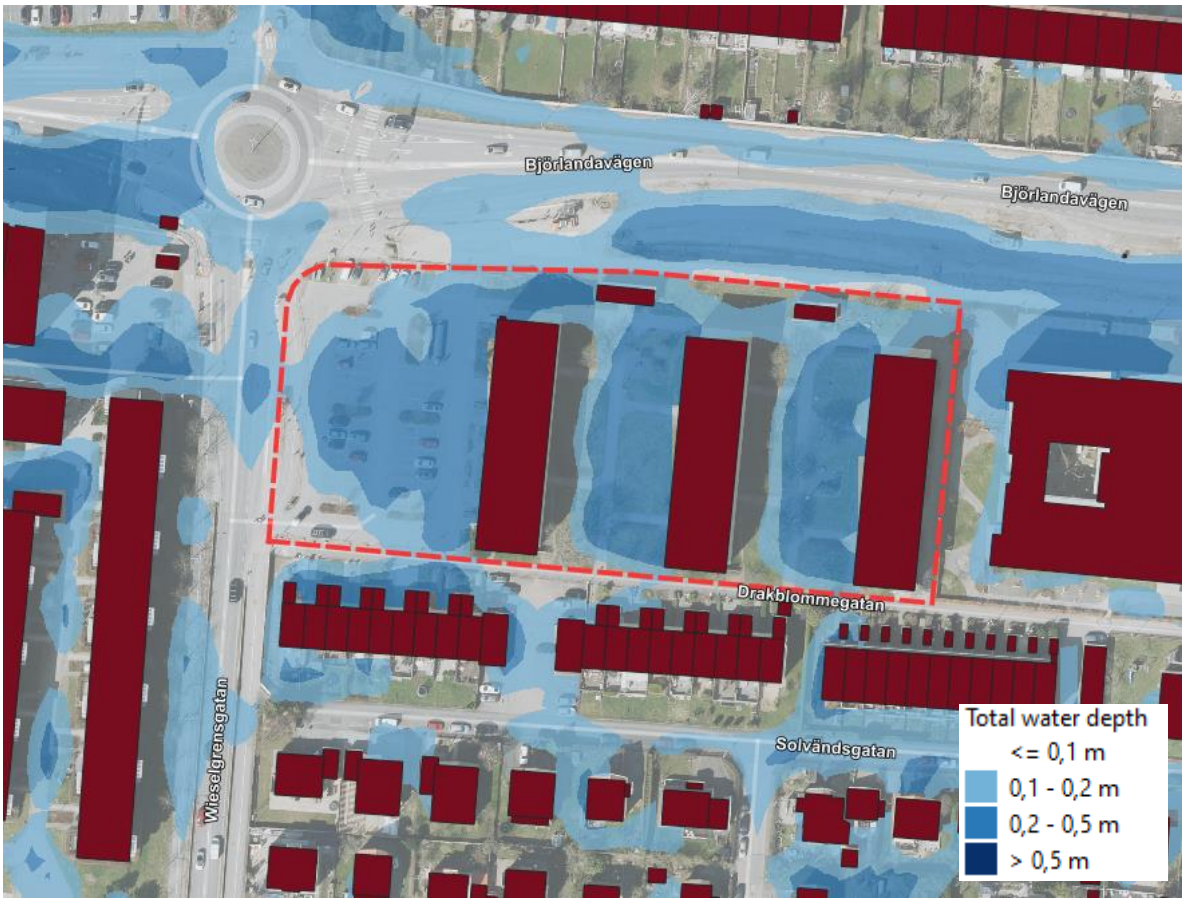
2.6 Höga flöden i vattendrag

Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

2.7 Skyfallssituation

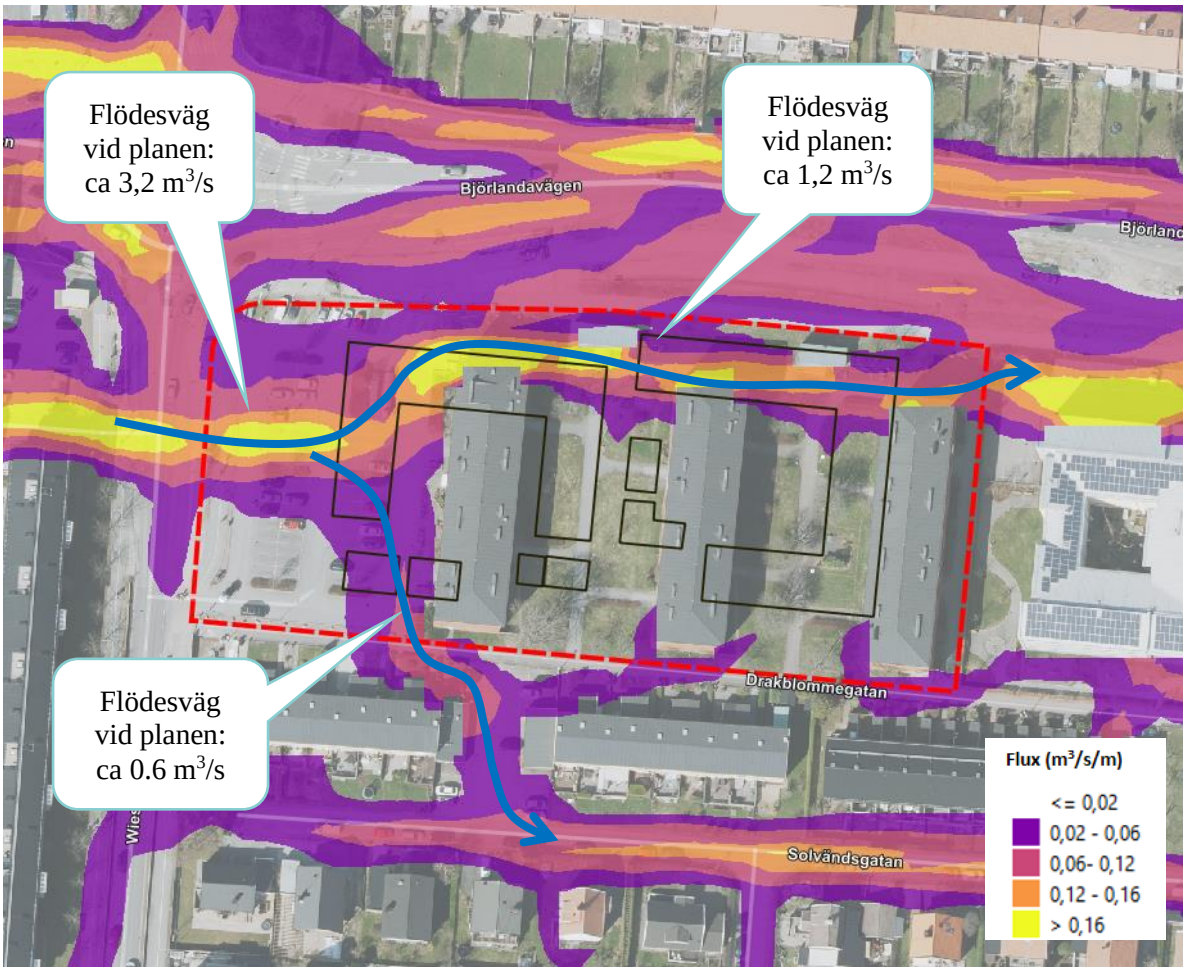
Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 9 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellresultaten visar på vattendjup vid ett klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Vattendjupet inom planområdet ligger på ca 0,2–0,5 m.

Det samlas ca 1 600 m^3 vatten inom planområdet vid ett skyfall. Denna vattenvolym behöver även kunna härbärgeras inom planområdet efter exploatering. Detta för att inte försämra förutsättningarna vid skyfall för omkringliggande områden.



Figur 9. Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Planområdet är markerat med röd streckad linje.

I nuläget finns det två flödesvägar som korsar planen vid skyfall som ses i Figur 10. Detta flöde behöver kunna hanteras inom planen även efter exploatering, annars finns det en risk att planen medför en försämring av översvämningssituationen utanför planområdet. I bebyggelseförslaget är byggnader delvis placerade över befintliga rinnvägar. Det medför att rinnvägarna kommer att förändras, vilket riskerar att förvärra situationen för kringliggande fastigheter.



Figur 10: Färgområdet visar flödesintensitet över marken vid skyfall. Blåa linjer visar de två huvudflödesvägarna igenom planen. Planområdet är markerat med röd streckad linje och planerade byggnader är markerat med svart linje.

3 Analys

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

3.1 Skyfallsanalys

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i Översiktsplan för Göteborg – Tematiskt tillägg för översvämningsrisker (TTÖP) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Detta beskrivs kort i avsnitt 1.1 samt mer utförligt i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

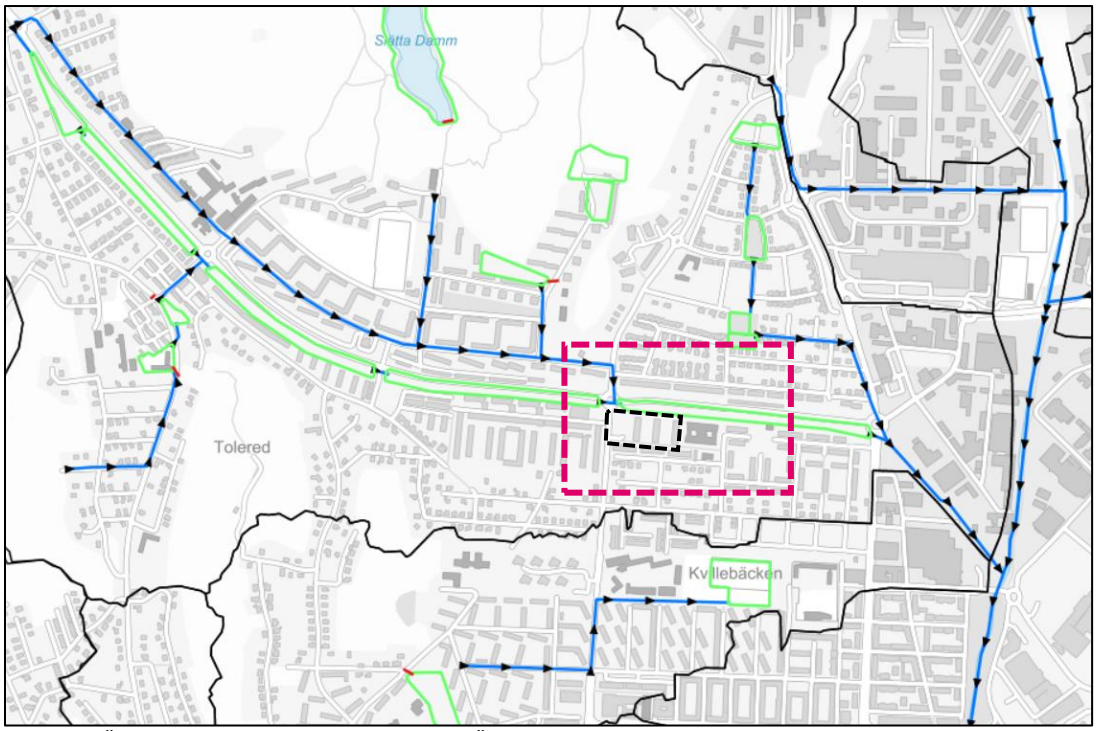
Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 3.1.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet. I avsnitt 3.1.2 analyseras planförslaget ur skyfallsperspektiv.

Eventuella åtgärder som är nödvändiga för att minimera risker och uppfylla kraven beskrivs i avsnitt 4.

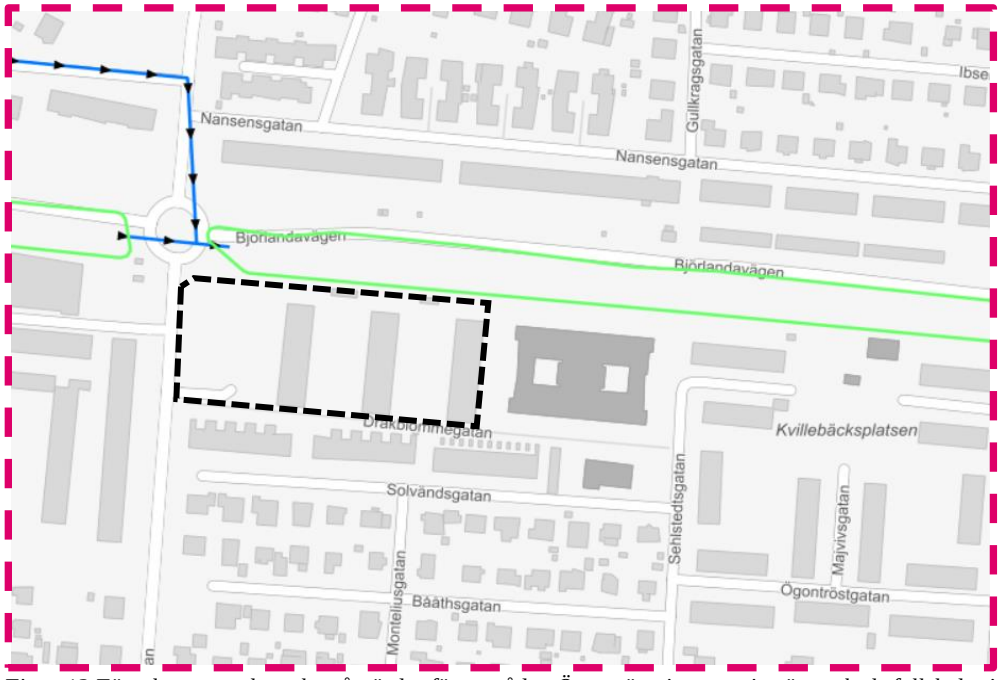
3.1.1 Strukturplansåtgärder

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 prioritetsklasser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna ”Hälso- och sjukvård samt omsorg” samt ”Skydd och säkerhet”. Klass B syftar till att skydda ”Skola”, ”Samhällsledning” samt ”Kommunikation” eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 11 (samt inzoomat i Figur 12) kan föreslagna strukturplansåtgärder för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat. En skyfallsyta är ett i kartan utpekat område där vatten från skyfall ska magasineras för att avlasta skyfallslederna. En skyfallsled är ett i kartan utpekat stråk där vatten kan avledas vid en skyfalls-händelse.



Figur 11. Översiktskarta strukturplansåtgärder. Översvämningsytor i grönt, skyfallsleder i blått, samt styrningsåtgärder i rött. Strukturplanens delavrinningsområden är utmarkerade med svarta heldragna linjer. Streckad rosa linje visar inzoomat område i Figur 12 .



Figur 12 Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Översvämningsytor i grönt och skyfallsleder i blått. Planområdet är markerat med svart streckad linje.

Det finns både föreslagna skyfallsleder och -ytor i strukturplanen, strax norr om planområdet. Ett dike har anlagts strax norr om planområde, se Figur 13. Diket har däremot inte den kapacitet om ca 9 200 m^3 som föreslagits i strukturplan, i nuläget. Avledning av dagvatten från planområdet föreslås i första hand ske till detta dike.

Figur 13. Anlagt dike norr om planområdet.

3.1.2 Riskområden

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 och Bilaga 1 har följande risker identifierats:

- Det finns risk att vatten ansamlas och blir stående kring båda de nya byggnaderna, vid skyfall. Denna risk kopplas till punkten om att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning.
- Det finns risk att vatten blir stående med mer än 20 cm vattendjup vid båda de nya byggnaderna och gångbanor inom planområdet. Denna risk kopplas till punkten om att tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet ska säkerställas.
- Planerad byggnation riskerar att orsaka ökad avrinning till närliggande områden. Denna risk kopplas till punkten om att översvämningssituationen inom eller utanför planen inte skall försämras. I nuläget finns det två flödesvägar som korsar planen vid skyfall. Dessa flöden behöver kunna hanteras inom planen även efter exploatering, annars finns det en risk att planen medför en försämring av översvämningssituationen utanför planområdet.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

I Tabell 1 redovisas områdets area uppdelad på kvartersmark och allmän platsmark.

Tabell 1. Områdets area uppdelad på kvartersmark och allmän plats. Arean multiplicerat med avrinningskoefficienten ger den reducerade arean.

Delområde	***Area före [m²]***	***Area efter [m²]***	***Avrinnings-koefficient [före/efter]***	***Reducerad area före [m²]***	***Reducerad area efter [m²]***
Allmän plats	*260*	*260*	*0,8/0,8*	*210*	*210*
Kvartersmark	*10 860*	*10 860*	*0,59/0,55*	*6440*	*5950*
Totalt	*11 120*	*11 120*	*0,60/0,55*	*6650*	*6160*

3.2.1 Fördröjningsbehov kvartersmark

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 2 nedan. Före utbyggnad är markanvändningen främst flerbostadshusområde (tak, asfalt, parkering, grönyta) med en mindre vägyta inom allmän plats. Även efter exploatering innebär planförslaget att områdets markanvändning motsvarar flerbostadshusområde (tak, asfalt, parkering, grönyta). Planförslaget innebär en minskning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean minskar.

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

För beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvation 1 nedan.

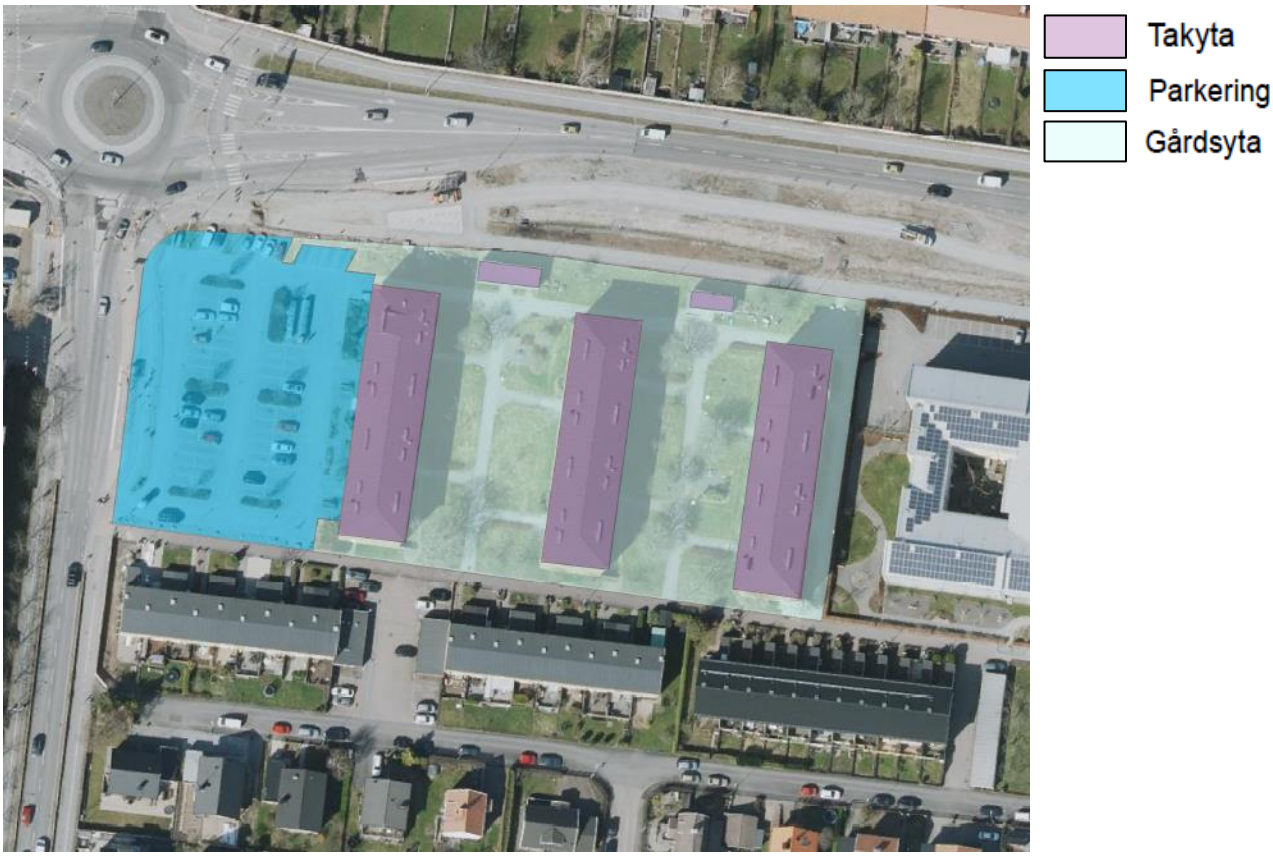
$$Fördröjningsvolym\ (m^3) = reducerad\ area\ (m^2) * 0{,}01m\ (1)$$

Tabell 2. Markanvändning före och efter exploatering för planområdet samt beräkning av reducerad area. Avrinnings-koefficienten 0,55 efter exploatering har beräknats för planförslaget.

Markanvändning	**φ**	**Före utbyggnad**		**Efter utbyggnad**	
		A (ha)	A_{red} (ha)	A (ha)	A_{red} (ha)
Tak	0,9	0,258	0,232	-	-
Asfalt	0,8	0,326	0,261	-	-
Gårdsyta (gångstråk, grönytor)	0,3	0,501	0,150	-	-
Flerbostadshusområde*	0,55	-	-	1,09	0,60
Totalt		1,09	0,64	1,09	0,60

**Avrinningskoefficienten har beräknats utifrån kartering av förväntad markanvändning.*

Den reducerade arean för planområdet efter exploatering är ungefär 6000 m^2. Det innebär att ca 60 m^3 dagvatten behöver fördröjas inom planen för att uppfylla Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning per reducerad area.



Figur 14. Markanvändning före utbyggnad.

Figur 15. Markanvändning efter utbyggnad

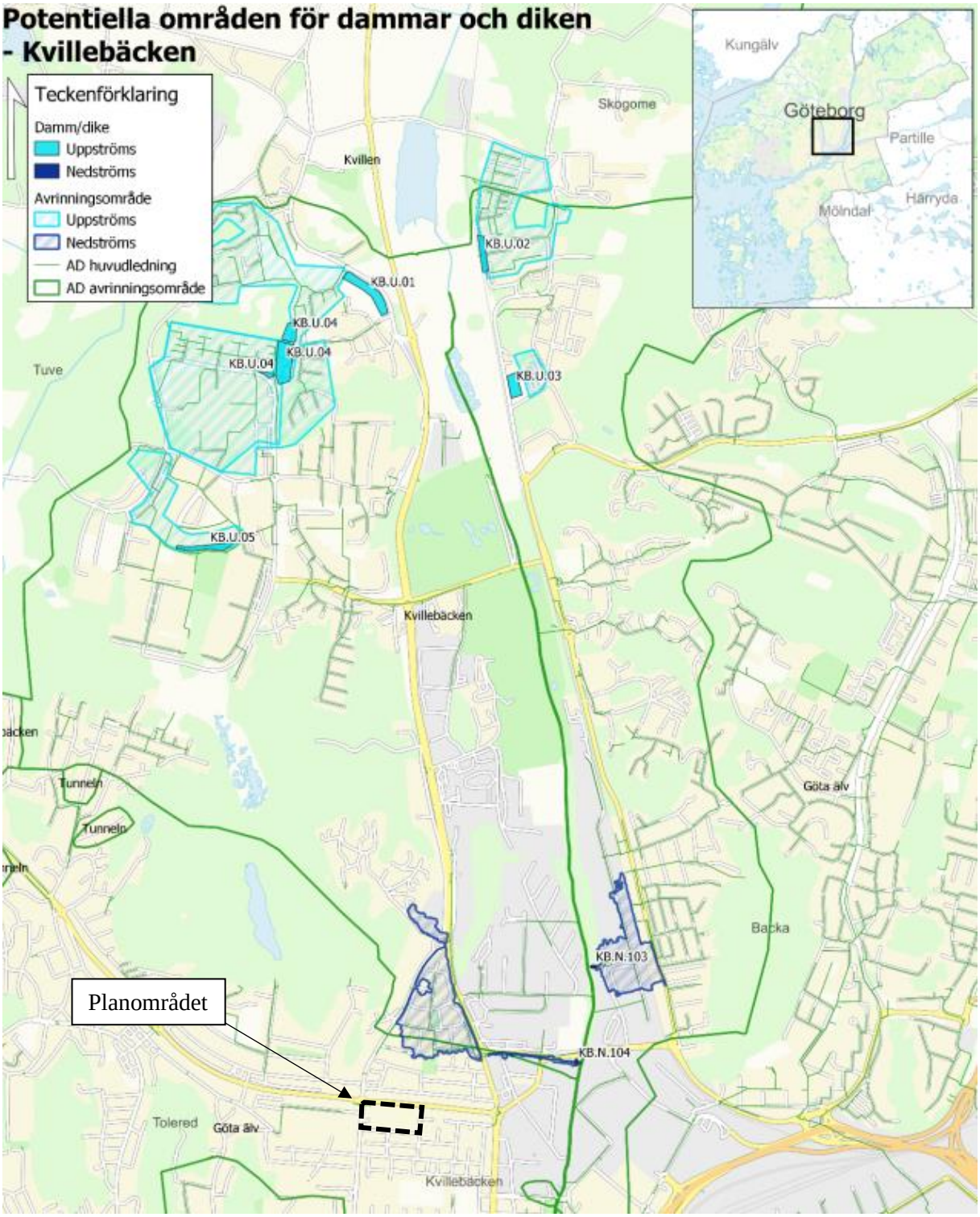
3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Planområdet bedöms inte orsaka ett ökat flöde, i förhållande till befintlig situation, eftersom den reducerade ytan bedöms minska i samband med exploatering. Därmed tillkommer inget ytterligare krav på fördröjning av dagvatten på allmän platsmark, utöver att klara de reningskrav för dagvatten som finns för planen.

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga planerade reningsanläggningar inom planområdet enligt dokumentet *Åtgärdsförslag för dagvatten* (Göteborg stad, 2019). Planområdet ligger heller inte inom avrinningsområdet för någon förslagen reningsanläggning, se Figur 16. Detaljplaneområdet är markerat.



Figur 16. Utdrag potentiella områden för dammar och diken – Kvillebäcken (Galfi, Lindh, Lundberg, & Polo, 2019)

3.3.2 Föroreningsberäkning

Utredningsområdets markanvändning är flerfamiljshusområde vilket klassas som *medelbelastad yta* i matrisen för dagvattenrening i Göteborgs stads dokument *Reningskrav för dagvatten*. Recipienterna *Göta älv söder om intaget/ kombinerat system* och *Kvillebäcken* klassas som mindre känslig respektive känslig recipient enligt samma dokument. I båda fallen blir kravet enligt matrisen att reningsmetoden ska motsvara *Enklare rening*, se matrisen för dagvattenrening från dokumentet *Reningskrav för dagvatten* i Tabell 3.

Tabell 3. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till miljöförvaltningen. Avstämt med miljöförvaltningen 2021-03.

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

I föroreningsberäkningarna i StormTac har schablonen flerfamiljshusområde används för att beskriva markanvändningen för befintlig och framtida situation, men avrinningskoefficienten har skiljts sig mellan dem. Argumentet för att ansätta den schablonen är att markanvändningen inom utredningsområdet liknar den för schablonen flerfamiljshusområde där lokalgator, vägdiken, tak, mindre parkeringar och gräsytor ingår.

Enklare rening, enligt dokumentet *Reningskrav för dagvatten* är avskiljning av partiklar företrädesvis översilning genom växtlighet eller fördröjning. Exempel på dagvattenlösningar är översilning och gräsdike, brunnsfilter, torra dammar.

Dagvattenanläggningen kräver anmälan till miljöförvaltningen, se Tabell 3. Verksamhetsutövaren gör en anmälan till miljöförvaltningen i samband med projektering.

De sammanvägda avrinningskoefficienterna i föroreningsberäkningarna ansattes till 0,60 respektive 0,55 för befintlig och framtida situation.

För mycket känsliga recipienter gäller riktvärden, för känsliga och mindre känsliga recipienter gäller målvärden för de ämnen där det finns definierat och riktvärden för resterande ämnen (Göteborgs stad, Miljöförvaltningen, 2020). Eftersom inte planområdet avvattnar till en mycket känslig recipient gäller därmed målvärden.

Föroreningsberäkningar efter rening har gjorts för såväl översilningsyta (anläggningsyta 1150 m^2/ha_{red}, yta 700 m^2, maximalt vattendjup 25 mm) som makadamdike (anläggningsyta 2,5 % av reducerad area, regelvolym 250 mm, makadam 350 mm, yta 150 m^2, utjämningsvolym 60 m^3). Resultatet av föroreningsberäkningarna framgår av Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4 visar att halten efter exploatering överstiger målvärden. Efter rening i översilningsyta eller makadamdike med ovan nämnda anläggningsytor i förhållande till den reducerade arean uppnås alla målvärden.

Tabell 4. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) före och efter rening µg/l. Jämförelse mot målvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av målvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16
Före exploatering	200	1600	12	25	85	0,56	9,8	8,1	0,022	58 000	570	0,48
Efter exploatering	190	1600	12	25	83	0,54	9,5	8,0	0,021	57 000	560	0,46
Efter rening (översilningsyta)	130	1100	6,4	13	44	0,26	5,2	4,4	0,017	22 000	110	0,15
Efter rening (makadamdike)	130	950	4,9	12	27	0,17	4,8	4,3	0,015	28 000	150	0,26
Målvärde	150	2500	28	22	60	0,9	7,0	68	0.07	60 000	1000	-*

*målvärde saknas

Forts. Tabell 4. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) före och efter rening µg/l. Jämförelse mot målvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av målvärde.

	BaP	FLUO	TBT	As
Före exploatering	0,041	0,017	0,0018	2,4
Efter exploatering	0,040	0,018	0,0018	2,3
Efter rening (översilningsyta)	0,013	0,0077	0,0011	1,4
Efter rening (makadamdike)	0,023	0,012	0,0012	1,3
Målvärde	0,27	-*	0,0015	16

*målvärde saknas

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för recipienten negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna, oavsett vilken lösning av de föreslagna (eller en kombination av dessa), som släpps ut per år minskar i förhållande till befintlig situation (se Tabell 5).

Tabell 5. Föroreningsmängder från planområdet (kg/år).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16
Före exploatering	1,8	14	0,11	0,23	0,76	0,0050	0,088	0,072	0,00019	520	5,1	0,0043
Efter exploatering	1,7	13	0,10	0,21	0,71	0,0046	0,081	0,068	0,00018	480	4,7	0,0039
Efter rening (översilningsyta)	1,1	9,6	0,054	0,11	0,37	0,0023	0,044	0,038	0,00015	190	0,95	0,0013
Efter rening (makadamdike)	1,1	8,1	0,042	0,10	0,23	0,0014	0,041	0,037	0,00013	240	1,3	0,0022

Forts. Tabell 5. Föroreningsmängder från planområdet (kg/år).

	BaP	FLUO	TBT	As
Före exploatering	0,00037	0,00015	0,000016	0,021
Efter exploatering	0,00034	0,00016	0,000015	0,020
Efter rening (översilningsyta)	0,00011	0,000066	0,0000090	0,012
Efter rening (makadamdike)	0,00019	0,00011	0,0000010	0,011

4 Föreslagna åtgärder

Dagvattnet från kvartersmark ska fördröjas och dessutom genomgå enklare rening. Öppna dagvattenlösningar är att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration.

Under projektets genomförande har tre möten hållits för att diskutera utredningen och möjliga åtgärder. Senaste mötet hölls 2022-05-11. På mötet var Stadsbyggnadskontoret och Kretslopp och vatten representerade.

Inga åtgärder krävs på allmän platsmark för dagvattenhantering i och med att den reducerade ytan minskar samt att ytterligare rening av dagvattnet, utöver de 60 m^3 det är krav på inom kvartersmark, inte bedöms behövas för att uppnå reningskraven inom planen.

Eftersom planområdet i nuläget utgör lågpunkter i terrängen samt översvämmas vid skyfall enligt Göteborgs stads skyfallsmodellering kommer området att behöva anpassas i hög grad för att möjliggöra framkomlighet och anslutning till entréer samt för att se till att skada inte uppstår på byggnader.

4.1 Kvartersmark

Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten samt fördröjning och avledning av skyfall är skålad översilningsyta på innegårdarna samt makadamdike intill parkeringarna.

En kombinerad lösning för dagvatten och skyfall i form av skålad översilningsyta på innegårdarna är att rekommendera eftersom en större volym behöver tas om hand inom planen.

Fördröjning och rening av dagvatten via översilningsytor alternativt makadamdiken, eller en kombination av dessa, medför en bra rening av dagvattnet och innebär att såväl halterna som mängderna minskar i samband med planens genomförande samt att målvärdena uppnås.

Fördröjningskravet av dagvatten på kvartersmark om 60 m^3 kan anläggas inom planområdet. Förslag på vart makadamdiket skulle kunna anläggas framgår av Figur 17 och en eventuell placering av översilningsytor/skålade ytor framgår av Figur 18.

Figur 17. Schematisk utplacering och ytanspråk för dagvattenhantering via makadamdiken (utritade i blått i figur).

Figur 18. Schematisk utplacering och ytanspråk för dagvattenhantering via översilningsytor (utritade i blått i figur).

Anslutning av dagvatten föreslås ske i första hand till diket norr om planområdet (Figur 13), i andra hand till kombinerad ledning söder om planområdet. I projekteringsskedet behöver avledningen säkerställas.

Vid anslutning till diket norr om planområdet kommer flödet eventuellt att öka till Kvillebäcken, men en omprövning av markavvattningsföretaget pågår. Anledningen är att planområdet i nuläget är anslutet till ett kombinerat system där dagvatten enbart går till Kvillebäcken vid bräddning.

Ett makadamdike är ett infiltrationsdike som fylls med makadam. Anläggningen kan gestaltas och utformas på flera olika sätt. Men eftersom infiltrationsmöjligheterna inom planområdet inte är gynnsamma föreslår madamdiket förses med dränering i botten. Rening sker i första hand genom sedimentation och fastläggning.

En översilningsyta är en grässlänt som utformas för att skapa ett långsamt flöde som tillåter infiltration och växtupptag. Markens lutning bör vara 2–5%.

Mer information om lösningar som makadamdiken och översilningsytor hittas bl.a. i dokumentet *Göteborg när det regnar – En exempel- och inspirationsbok för god dagvattenhantering*.

Eventuellt skulle gröna tak kunna anläggas för att minska avledningen ytterligare från planområdet.

För att kunna ta om hand om den större volym som i nuläget står inom planen vid en skyfallssituation även efter exploatering, utan att försämra förutsättningarna nedströms planen, kommer området att behöva anpassas. Höjdsättningen av byggnader och gångstråk behöver anpassas så att en större del att planen kan översvämmas med ett mindre vattendjup, alternativt att flera större sänkningar skapas inom området (se Figur 19) för att förskona vissa delar från översvämning. Dessutom behöver framkomlighet till och inom området inkl. entréer säkerställas.

En alternativ möjlighet på skyfallshantering är att skapa flera multifunktionella ytor inom planområdet som exempelvis nedsänkta innergårdar (se Figur 20), som har en högre kapacitet och som kan ta hand om stora mängder vatten vid skyfall.

Figur 19. Exempel på kombinerad översilningsyta och skålad fördröjningslösning skyfall. (Boverket, 2019)

Figur 20. Exempel på mindre multifunktionella ytor.

Så länge som utformningen av planen möjliggör att vatten fortsatt kan nå in till planområdet och tillfälligt magasineras där, och på så sätt inte försämra förutsättningarna nedströms vid skyfall, utan att skador uppstår på den nya bebyggelsen samt att entréer och framkomlighet säkerställs kan planen genomföras. Rekommendationen är att byggnader inom planen som kan ta skada vid ett skyfall höjdsätts minst 0,2 m över förväntad översvämningsnivå. Sedan är rekommenderat djup max 0,2 m för framkomlighet för nyanläggning av utrymningsvägar.

Eftersom grundvattenytan bedöms ligga ca 0,5–2,0 m under markytan enligt projekterings-PM Geoteknik behöver hänsyn tas till grundvattennivån i utformning av området, eftersom grundvatten riskerar att tränga upp i daganläggningar samt vid eventuella urskålningar.

4.2 Kostnadskalkyl

Uppgift på kostnad för föreslagna åtgärder på dagvattenavledningen och skyfallsåtgärder saknas. Generell uppskattning av kostnad för dagvattenanläggning redovisas och förutsättningar uppskattning och beskrivning presenteras.

Dagvattenanläggning
En grov kostnadskalkyl har gjorts där kostnaden för anläggningen bedöms vara ca 3000–10 000 kr/m^3 för den volym dagvatten som behöver fördröjas. Den lägre siffran motsvarar schakt för översilningsytan. Den högre siffran kan ses som ett medelvärde för anläggningar i urbana miljöer. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

Utifrån ovanstående uppskattning uppnås en totalkostnad på 180 000 – 600 000 kr för anläggning av den volym dagvatten som behöver fördröjas.

Gällande drift och underhåll så är en översilningsyta i stort sett underhållsfri medan ett makadamdike kan behöva grävas om efter en tid (ca 10 – 20 år). Makadamdikets yta krattas med fördel någon gång då och då för att diket inte ska sätta igen i förtid.

Skyfallsanpassning/höjdsättning

Eventuella marksänkningar för att bevara befintlig skyfallsvolym bedöms kosta ca 3 000 kr/m^3.

4.3 Ansvarsfördelning

Exploatör ansvarar för anläggningarna inom kvartersmark.

Det krävs en anmälan för dagvattenanläggningarna till miljöförvaltningen. Verksamhetsutövaren gör en anmälan till miljöförvaltningen i samband med projektering.

5 Slutsats och rekommendationer

Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten samt fördröjning och avledning av skyfall är skålad översilningsyta på innegårdarna samt makadamdike intill parkeringarna.

En kombinerad lösning för dagvatten och skyfall i form av skålad översilningsyta på innegårdarna är att rekommendera eftersom en större volym behöver tas om hand inom planen.

Fördröjning och rening av dagvatten via översilningsytor alternativt makadamdiken, eller en kombination av dessa, medför en bra rening av dagvattnet och innebär att såväl halterna som mängderna minskar i samband med planens genomförande samt att målvärdena uppnås.

Ifall byggnader höjdsätts 0,2 m över förväntad översvämningsnivå samt att området utformas så att området fortsatt kan ha den funktion som den har idag, att området tar om hand om den skyfallsvolym som står inom planområdet i nuläget, försämras inte förhållandena vid skyfall nedströms eller för omkringliggande bebyggelse.

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds till ett markavvattningsföretag. Vi anslutning till diket norr om planområdet kommer flödet eventuellt att öka till Kvillebäcken, men en omprövning av markavvattningsföretaget pågår.
- Om planen genomförs innebär det att flödet från området minskar, på grund av att den reducerade ytan minskar. Men vid omledning av dagvattnet till diket norr, i stället för kombinerat system som för nuläget, kommer eventuellt flödet från planområdet till Kvillebäcken att öka trots att planens genomförande innebär en minskning av reducerad area.
- Föroreningsberäkningar visar att halter sjunker efter exploatering. Med rening uppnås kraven, såväl halt som mängd av samtliga föroreningar minskar och målvärdena uppfylls. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servisen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.
- Det krävs en anmälan till miljöförvaltningen för dagvattenanläggningarna som föreslås inom planområdet. Verksamhetsutövaren gör en anmälan till miljöförvaltningen i samband med projektering.

Slutsatser skyfall

- För att det inte ska finnas risk att vatten ansamlas och blir stående kring byggnaderna behöver byggnaderna höjdsättas 0,2 m över förväntad översvämningsnivå. Denna risk kopplas till punkten om att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning.
- För att det inte ska finnas en risk att vatten blir stående med mer än 20 cm vattendjup vid båda de nya byggnaderna och gångbanor inom planområdet behöver största vattendjupet vara 0,2 m. Denna risk kopplas till punkten om att tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet ska säkerställas.
- För att det inte ska finnas en risk att framkomligheten till och inom planområdet begränsas får vattendjupet på Drakblommegatan inte överstiga 0,2 m. Denna risk kopplas till punkten om att framkomlighet måste vara möjlig till och inom planområdet, på högprioriterade vägar och utryckningsvägar.
- För att det inte ska finnas en risk att planerad byggnation medför ökad avrinning till närliggande områden behöver området planeras så att den volym vatten som i nuläget når planområdet vid

ett skyfall och tillfälligt magasineras där kan fortsatt göra det även efter exploatering. Denna risk kopplas till punkten om att översvämningssituationen inom eller utanför planen inte skall försämras.

- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.

Kalkyl

En grov kostnadskalkyl har gjorts där kostnaden för anläggningen bedöms vara ca 3000–10 000 kr/m^3 för den volym dagvatten som behöver fördröjas. Utifrån denna uppskattning och en total fördröjningsvolym på 60 m^3 uppnås en totalkostnad på 180 000 – 600 000 kr för anläggning av den volym dagvatten som behöver fördröjas.

Gällande drift och underhåll så är en översilningsyta i stort sett underhållsfri medan ett makadamdike kan behöva grävas om efter en tid (ca 10 – 20 år). Makadamdikets yta krattas med fördel någon gång då och då för att diket inte ska sätta igen i förtid.

Eventuella marksänkningar för att bevara befintlig skyfallsvolym bedöms kosta ca 3 000 kr/m^3.

Ansvar

Exploatören är ansvarig för anläggning, drift och underhåll av dagvattenanläggningar och skyfalls-åtgärder.

6 Referenser

Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning.* Hämtat från PBL kunskapsbanken: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljplanelaggning/

Boverket. (den 28 mars 2019). *Klimatanpassningar - Dagvattenlösningar, Exempel på gröna lösningar för klimatanpassning i städer*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken - en handbok om plan- och bygglagen: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/klimatanpassningar/exempel/

Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker.* Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES

Galfi, H., Lindh, J., Lundberg, L., & Polo, S. (2019). *ÅTGÄRDSFÖRSLAG FÖR DAGVATTEN.* Göteborgs Stad.

Göteborg Stad, Kretslopp och vatten. (2017). *Reningskrav för dagvatten.*

Göteborgs stad . (u.d.). Hämtat från PM skyfallsterminologi: https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info

Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b/!ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTIbfPhiT1YbFMc

Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.

Göteborgs stad. (2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES

Göteborgs stad. (2020). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info

Göteborgs stad. (u.d.). *Typlösningar skyfallsanläggningar*. Hämtat från https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info

Göteborgs stad. (u.d.). *Åtgärdskatalog skyfall* . Hämtat från https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info

Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning.* Göteborg: Göteborgs Stad.

Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten.* Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker.* Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmateri-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen/!ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcDQy9TAy9

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+tillägg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES

Kretslopp och vatten. (2016). *Reningskrav för dagvatten.*

MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallskartering, Tips för genomförande och exempel på anvädning.* Hämtat från MSB: https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf
SGU. (2021). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från SGU Sveriges geologiska undersökning: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html
Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från http://gokart.sbk.goteborg.se/
Sweco. (den 26 03 2018). Konceptversion FloodMan. *Sustainable Flood management Assessment Tool*.
Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105.* Svenskt vatten.
Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av avloppsystem.* Solna: Svenskt vatten.
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. (2 2018). *Skyfallens ABC.* Hämtat från Tema Stadsmiljö: http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
VISS. (den 20 06 2017). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756
VISS. (2019). *VISS- Kvillebäcken*. Hämtat från https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95875860

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 översvämningsrisker) (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 6*.

Tabell 6. 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 7.

Tabell 7. 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 näringsämnena 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* (2017-03-02) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

Tabell 8 ger en indikation för hur omfattande rening krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 8. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

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 översvämningsrisker 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 översvämningsrisker 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).

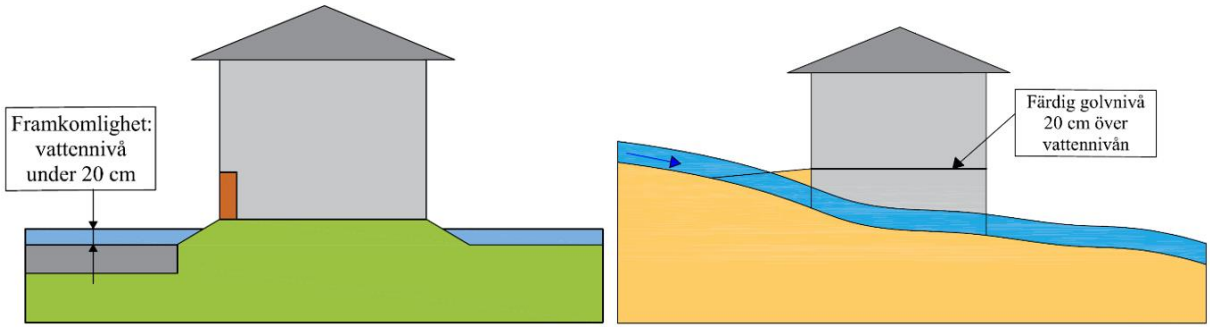
- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämras.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.

- Planen ska **beakta strukturplaner** för översvämningshantering (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 frön TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkännas av BN med tillhörande riskanalys).

I Tabell 9 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 9. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningsrisk (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 21 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 översvämningsrisker 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 översvämningsrisker - 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 prägla de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet.