



Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för förskola vid Slättadammsgatan
inom stadsdelen Tolered**

2026-02-27

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för förskola vid Slättadammsgatan inom stadsdelen Tolered

Datum: 2026-02-27

Projektledare SBF: Hillevie Kittel, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Frida Läckström, Kretslopp och vatten

Handläggare: Elisabet Rios Norén, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Gabriela Carvalho Nejtgaard, Kretslopp och vatten

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

Denna dagvatten- och skyfallsutredningen har tagits fram av Kretslopp och vatten inför framtagande av ny detaljplan för förskola vid Slättadammsgatan inom stadsdelen Tolered. Planområdet omfattar en parkering, garage och ett område där den tidigare förskolan stått som nu rivits. Efter exploateringen kommer planområde att bestå av förskola, lokalgata och parkering.

Dagvatten från planområdet avleds till Kvillebäcken som är ett markavvattningsföretag, för vilket en process pågår med nedläggning.

Dagvatten från planområdet behöver renas och fördröjas. Det totala fördröjningsbehovet från planområdet är 18 m³.

.Dagvattenanläggningarna som föreslås är biofilter eller svackdiken. För att uppnå fördröjningskravet om 10 mm per reducerad area på kvartersmark behöver ca 3 m³ dagvatten fördröjas från takytan av förskolan. Detta föreslås ske i biofilter med ett ungefärligt ytbehov om 15 m². Parkeringen behöver fördröja 4 m³, vilket föreslås ske i biofilter med ett ungefärligt ytbehov om 25 m². Skolgården behöver kunna fördröja ca 11 m³, och föreslås ske i svackdike med ett ytbehov om ca 63 m².

Ytbehovet visas schablonmässigt i Figur 1.

Fastighetsägaren ansvarar för dagvattenanläggningar på kvartersmark.

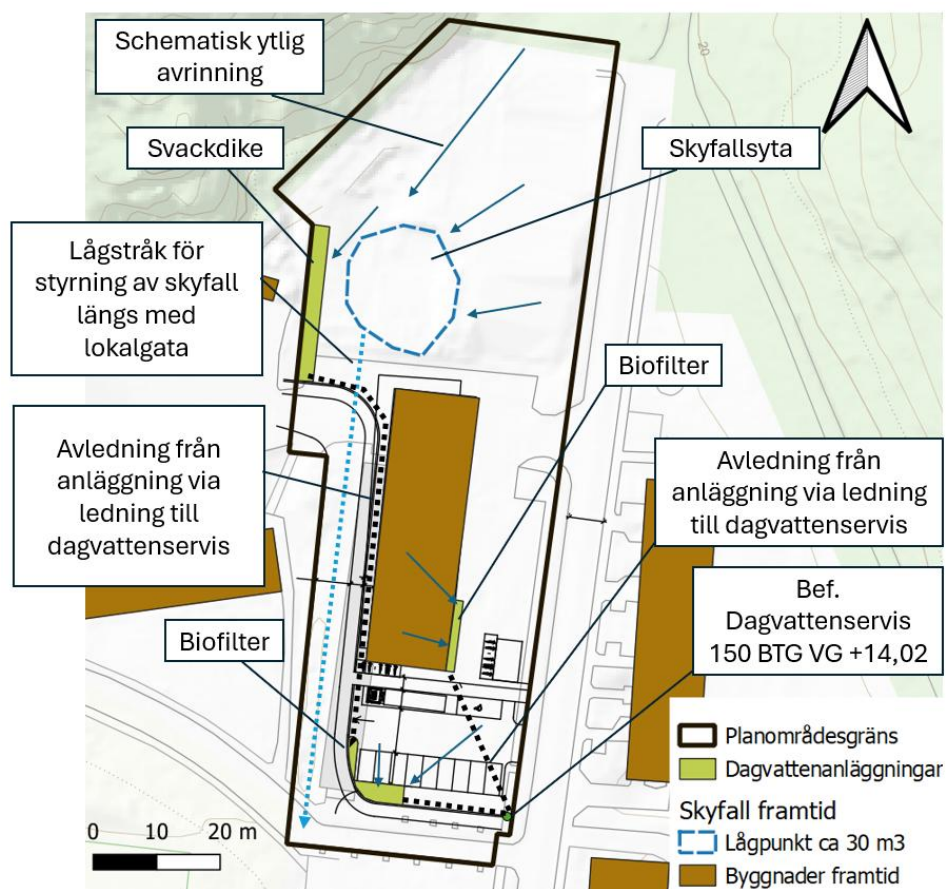
Schablonmässig kostnad för dagvatten- och skyfallsanläggningarna har beräknats uppgå till mellan 406 900–902 050 kr.

Med föreslagen rening i biofilter och svackdike minskar de årliga mängderna (kg/år) av de studerade föroreningarna och samtliga studerade halter (µg/l) understiger stadens målvärden. Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt.

Planområdet avleds till dagvattenledningsnätet i Slättadammsgatan. Kapaciteten i dagvattenledningsnätet är enligt Kretslopp och vattens hydrauliska modell acceptabel vid ett dimensionerat 20-årsregn. Eftersom området redan är hårdgjort så bedöms inte detaljplanens genomförande stå för en flödesökning som skulle innebära att uppdimensionering behöver ske.

En enklare hydrodynamisk modellering har gjorts med hjälp av Scalgo DynamicFlood för skyfallssituationen i befintlig situation samt framtida situation. Genom att skapa en lågpunkt inom skolgårdens norra del om ca 30 m³ i höjdmodellen ersätts befintliga lågpunkter som förväntas fyllas igen och det maximala flödet minskar längs planområdets västra gräns. Utifrån befintlig höjdsättning med en tillskapad lågpunkt om 30 m³ och ny förskolebyggnad sker ingen försämring avseende vattendjup för omkringliggande fastigheter och framkomlighet till planområdet finns via Toleredsgatan.

Vid framtagande av denna dagvatten- och skyfallsutredning har det inte funnits någon framtida höjdsättning. Efter att en höjdsättning tagits fram behöver det säkerställas att eventuella förändringar av höjderna inte påverkar TTÖP.



Figur 1. Förslag på dagvattenhantering inom detaljplanen.

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2025-06-19	1	Konceptrapport	
2026-02-27	2	Tillgänglighetsanpassad rapport inför samråd	GCN

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Planförslag	8
2	Förutsättningar	10
2.1	Fältbesök	10
2.2	Tidigare utredningar och pågående projekt	12
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	12
2.4	Dagvatten	14
2.4.1	Funktionskrav	14
2.4.2	Fördröjningskrav	15
2.4.3	Markavvattningsföretag	15
2.4.1	Miljö kvalitetsnormer och reningskrav	16
2.4.2	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	17
2.5	Skyfall	17
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning	17
2.5.2	Befintlig skyfallssituation	20
2.5.3	Strukturplansåtgärder	26
2.6	Högvatten	27
3	Analys	28
3.1	Markanvändning	28
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	30
3.2.1	Fördröjning på kvartersmark	30
3.2.2	Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats	31
3.3	Dagvattenkvalitet	32
3.3.1	Föroreningsberäkning	32
3.4	Skyfallsanalys	33
3.4.1	Risker	38
4	Föreslagna åtgärder	40
4.1	Kvartersmark	41

4.2	Allmän platsmark.....	41
4.3	Kostnads kalkyl och ansvars fördelning.....	42
4.4	Alternativa lösningar.....	43
5	Slutsats och rekommendationer	43
6	Referenser.....	45

1 Inledning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för förskola vid Slättadammsgatan (se Figur 2).

Planområdet ligger söder om Slätta Damm och SA Hedlunds park/Hisningsparken. Närmaste lokala torg är Bjurslättis torg. Området avgränsas av Slättadammsgatan i öster och Toleredsgatan i söder samt SA Hedlunds park i norr.



Figur 2. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden. Hämtat från Förstudie utförd av Norconsult 2022-01-25

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

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

Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är lämplig för bebyggelse utifrån ett dagvatten- och skyfallsperspektiv (Boverket, 2015).

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

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

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

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Göteborgs stads nya dagvattenpolicy antogs 2023. Exempel på frågor som berörs av dagvattenpolicyen är att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Policyen föreslår att naturhärmande dagvattenlösningar ska eftersträvas.

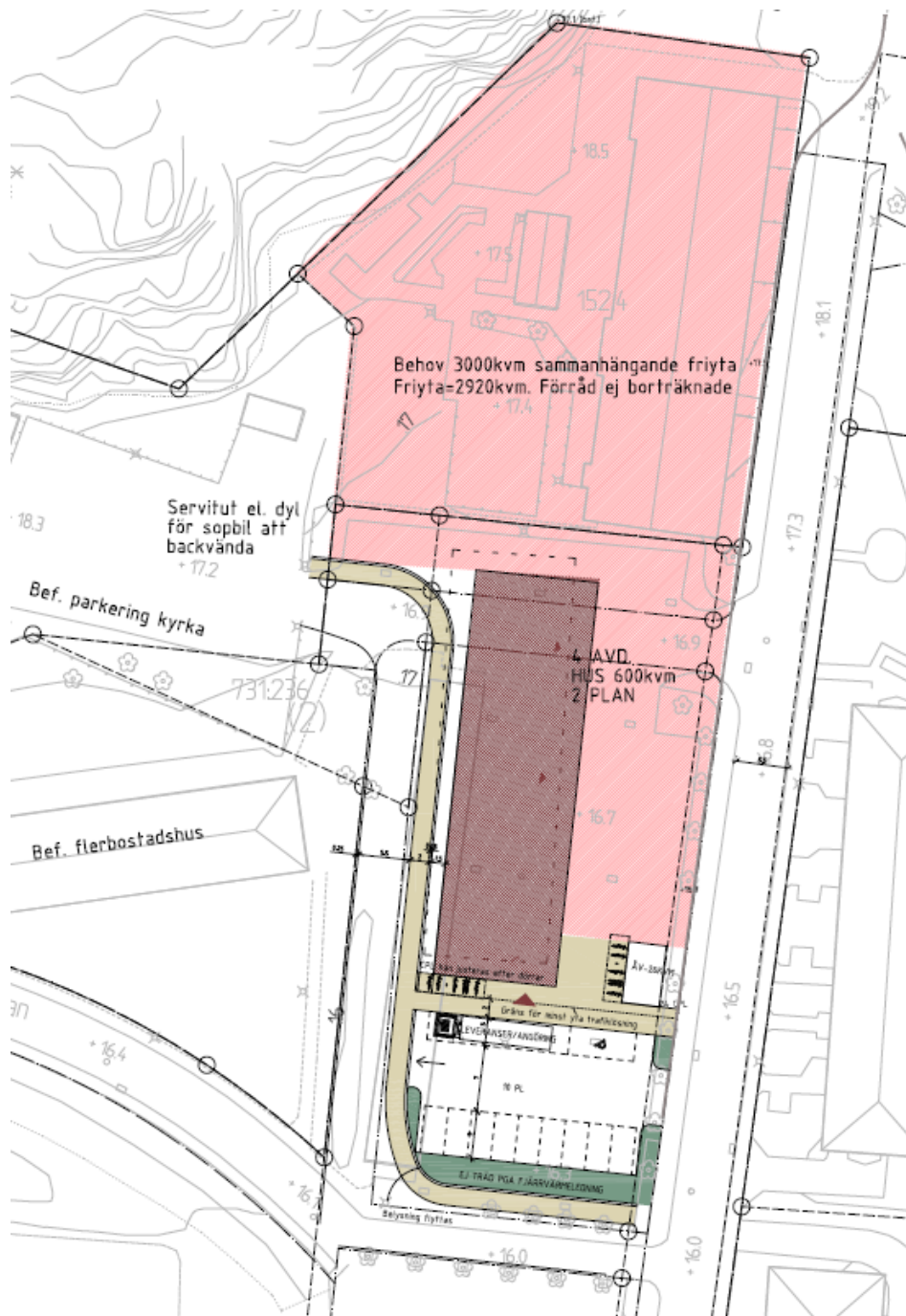
Göteborg satsar på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser

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

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

1.1 Planförslag

Planförslaget innebär att bygga en ny förskola med 4 avdelningar och tillhörande gård samt parkeringsplatser för bilar och cyklar, se Figur 3. Gatan till katolska kyrkan får i och med planförslaget en ny vägdragning. Det preliminära planområdet är ca 5100 m².



Figur 3. Utdrag ur Skiss Slättadamm trafikförslag (Landskapsgruppen, 2025)

2 Förutsättningar

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

2.1 Fältbesök

Ett fältbesök utfördes 6 maj 2025. Under platsbesöket identifierades befintliga lågpunkter väster om befintlig garagelänga Figur 4. I Figur 5 syns intaget till dagvattenledningen ovan planområdet. I Figur 6 ses området där den rivna skolbyggnaden stått.



Figur 4. Baksidan av befintlig garagelänga till höger i bild och till vänster i bild skymtar befintliga lågpunkter.



Figur 5. Intaget till dagvattenledningen som ligger mellan Slätta damm och detaljplanen.



Figur 6. Grusyta där den rivna förskolan tidigare stått, till vänster i bild.

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

- Separering av dagvattnet från Slättadammsgatan och detaljplanen har gjorts och avleds till en fördröjningsanläggning längs med Björlandavägen och vidare till Kvillebäcken.
- Ett geotekniskt utlåtande har tagits fram av Fastighetskontoret (Göteborgs stad, 2019)

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Fastighetskontoret har gjort ett geotekniskt utlåtande (Fastighetskontoret 2019-05-10, Diarienummer: 5095/18) som baserats på okulärbesiktning med markundersökningskäpp samt kartmaterial. Marken i området bedöms utgöras av sättningsbenägen lera med en mäktighet på några få meter i norr och omkring 20 m i områdets södra del. I nordväst och nordost omges området av berg i dagen.

Figur 7 visar att området består till störst del av postglacial lera, med underliggande lager av urberg och postglacial sand.

Marken i området sluttar mot söder och högsta nivå i norr är ca +19 och i söder ca +16. Med en mindre sluttning än 1:10 bedöms marken stabil. Grundvattnets nollnivå ligger ca 1–2 meter under befintlig markyta. Utformning av dagvattenlösningar, om de ex. ska göras permeabla eller täta, påverkas av grundvattennivån i området.



Figur 7. Jordarter inom och i anslutning till planområdet. Planområdet visas översiktligt i svart polygon. Hämtat från SGUs jordartskarta. Gult markerar postglacial lera, rött urberg och orangeprickigt postglacial sand.

2.4 Dagvatten

Dagvattnet från planområdet avleds via dagvattenledningar i Slättadammsgatan vidare till diket längs med Björlandavägen och vidare österut mot Kvillebäcken som är recipient för planområdet.



Figur 8. Översikt av planområdet och befintlig avledning till Kvillebäcken.

2.4.1 Funktionskrav

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

Aktuella funktionskrav för planområdet bedöms gälla för tät bostadsbebyggelse.

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

Nya duplikatsystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

Modellering av ledningssystemet i och kring planområdet har gjorts. Beräknad vattennivå i ledningsnätet ligger under hjassa vid dimensionerande 20-års regn med klimatfaktor 1,25.

2.4.2 Fördröjningskrav

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

2.4.3 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds till Kvillebäcken som är ett markavvattningsföretag (Kvillebäcken TF 1945).

Ett markavvattningsföretag bildades förr för gemensam skötsel och underhåll av vattenanläggningar vilket var till nytta för avvattning av jordbruksmark. Markavvattning 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§).

Vid planläggning bör det kontrolleras vilka konsekvenser ett ökat tillflöde får för möjligheten att bruka marken enligt markavvattningssamfällighetens syfte.

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

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

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

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

2.4.1 Miljökvalitetsnormer och reningskrav

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

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

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

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

Recipienten Kvillebäcken (WA95875860) är klassad enligt miljö kvalitetsnormer (VISS, 2025).

Den ekologiska statusen är klassad som måttlig på grund av övergödning och morfologisk påverkan. Kvalitetsfaktorerna näringsämnen, påväxt-kiselalger och fisk är utslagsgivande för bedömningen. Målet är att nå god ekologisk status 2027. Den kemiska statusen uppnår ej god då de prioriterade ämnena bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, fluoranten, PFOS, PAH:er och tributyltennföreningar alla bedömts ej uppnå god status. På grund av luftburen spridning av kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter är det tekniskt omöjligt att nå god status och undantag har därför gjorts avseende kemisk status. Målet är att uppnå god kemisk status 2027.

Urban markanvändning, och därmed dagvatten, är en av flera källor som har betydande påverkan på recipienten. Detta gör att det finns en risk för sänkt status pga totalfosfor och PAH:er.

2.4.2 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns ingen lämplig plats för storskalig dagvattenreningsanläggning inom området och inga utpekade storskaliga dagvattenanläggningar finns inom delavrinningsområdet.

2.5 Skyfall

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för och vad som är VA-huvudmans ansvar. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet ”Återkomsttid” (Svenskt vatten, 2018) som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, 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 yttlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som gör att det bildas lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet.

2.5.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

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

Det tematiska tillägget för översvämningsrisker, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande

strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningssrisker 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.

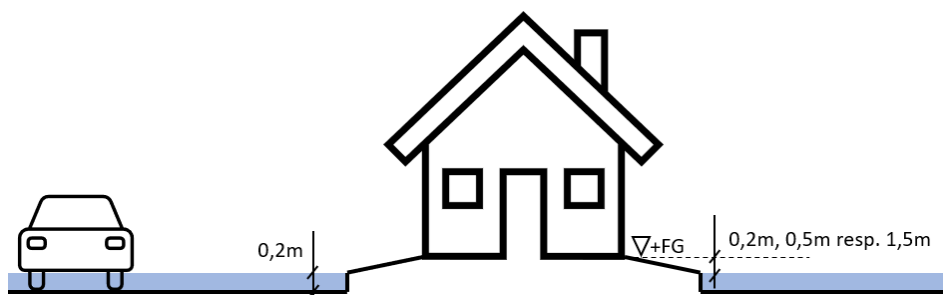
Detta konkretiseras genom följande punkter:

- **Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas.** Detta innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion, på minst 0,2 m. För samhällsviktig infrastruktur gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.
- **Identifiera vägar inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas.** För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämning ska tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig (man ska kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer om möjlighet finns till intern evakuering). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Identifiera vägar som innebär att man inte har framkomlighet till och från planområdet.** Detta innebär att det ska vara ett vattendjup på max 0,2 m på vägar till och från planområdet som ansluter till utryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.
- **Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.** Detta innebär att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande (försämrade konsekvenser får inte uppstå för annan part enligt Jordabalken). Därför ska minst samma volymer som fördröjs innan planering fördröjas efter exploatering.
- **Planen ska beakta strukturplaner och hantera eventuella målkonflikter.** Utgångspunkten är att funktionen av strukturplanerna behöver säkerställas, förutsatt att det är ekonomiskt försvarbart. Avsteg bör endast ske om en lika hög funktion, i hela den aktuella åtgärdskedjan, kan säkerställas (avsteg behöver godkännas av Byggnadsnämnd med tillhörande riskanalys).
- **Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall.** Detta ska göras i samråd med framför allt Miljöförvaltningen (MF).

I Tabell 2 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021).

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

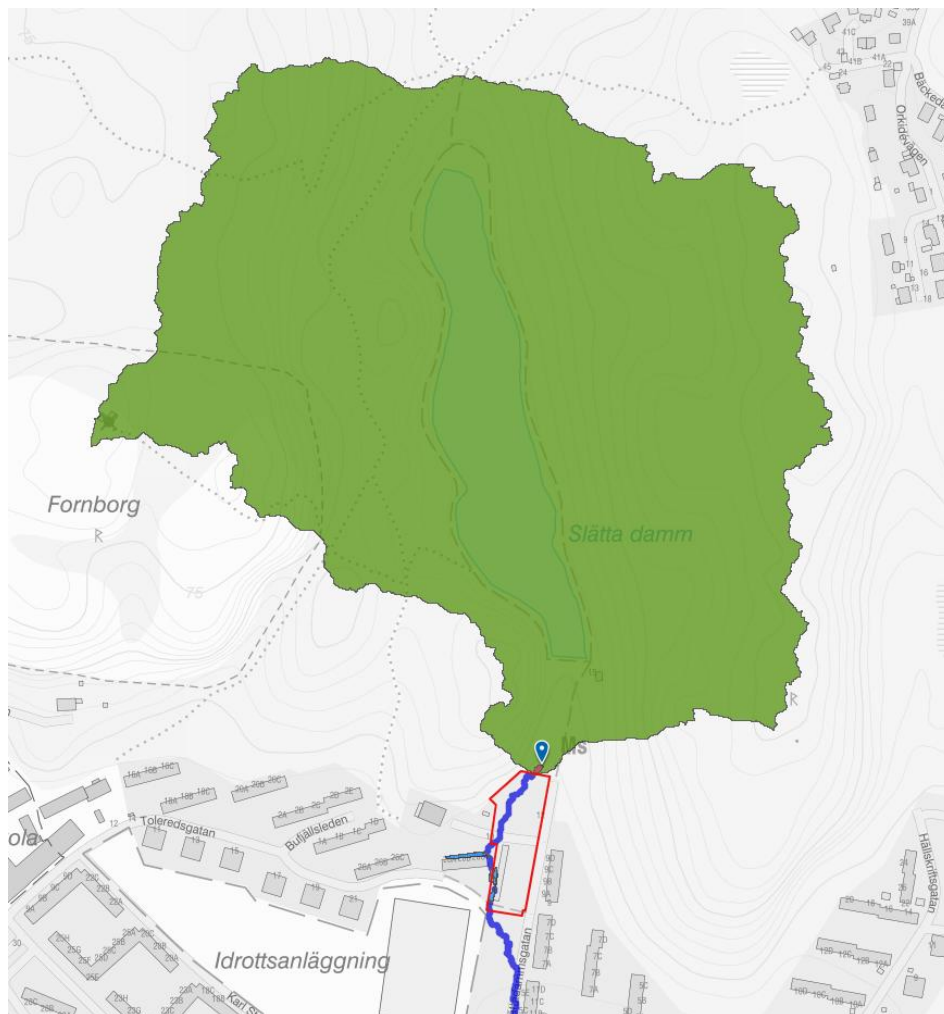
	Högvatten, återkomsttid 200 år	Höga flöden, återkomsttid 200 år	Skyfall, återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning, - nyanläggning	1,5 m	0,5 m	0,5 m
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Byggnad och byggnadsfunktion, - nyanläggning	0,5 m	0,2 m	0,2 m
Framkomlighet - nyanläggning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



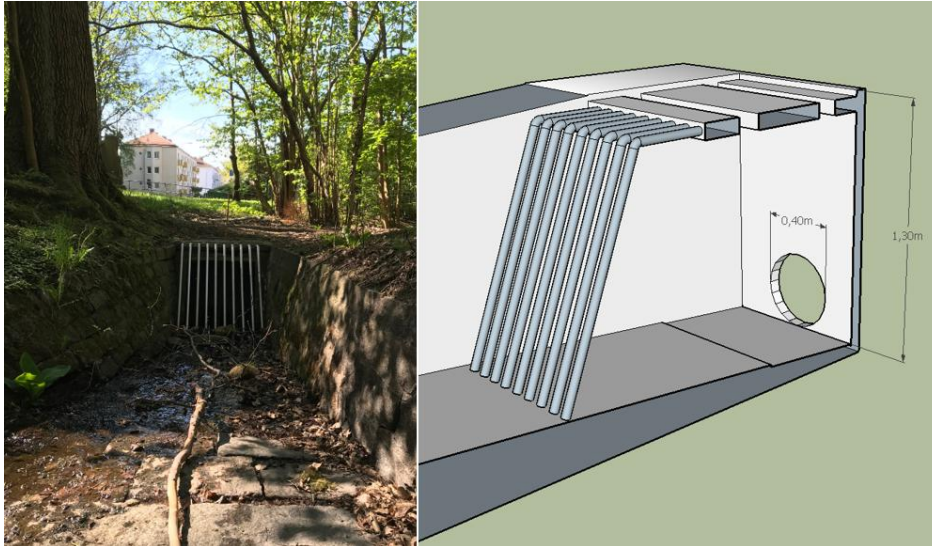
Figur 9. Visualisering av Tabell 2.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation

Avrinningsområdet uppströms planområdet omfattar ca 30 ha, varav ca 90% är skog och 10% är vatten, se Figur 10. Slätta damm ligger inom avrinningsområdet och avvattnas till ett dagvatteninlopp som ligger några meter norr om planområdet, se Figur 11.



Figur 10. Avrinningsområde uppströms planområdet markerat med grönt. Röd markering visar planområdet.



Figur 11. Dagvatten inlopp strax norr om skolan. Beräknad maxkapacitet 290 l/s när vattennivån når toppen av strukturen.

Vid kraftiga regn ryms inte flödet från uppströms område i ledningssystemet. Om dammen fylls upp och vattennivån överstiger krönnivån (Figur 12) bräddar vattenflödet mot planområdet och planområdet ligger då i ett särskilt utsatt område avseende översvämningrisk.



Figur 12. Slättadamm den 17 juni 2019. Det finns ca 20 cm höjdskillnad mellan vattennivå och krönnivån. Källa: Kretslopp och vatten

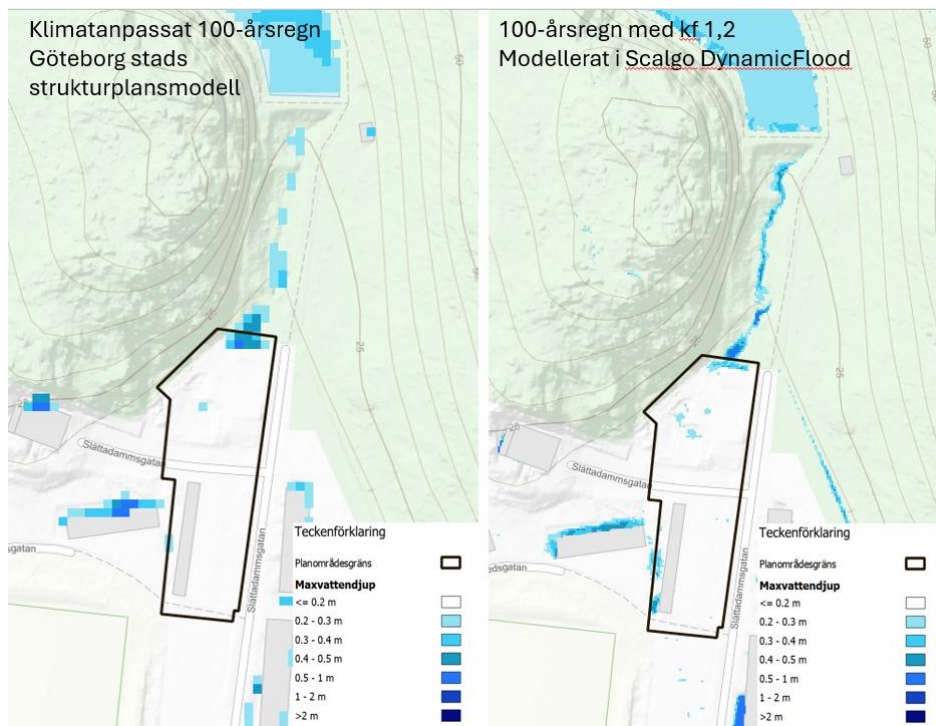
Enligt Stadsbyggnadsförvaltningens GIS-underlag fanns det år 1921 en bäck där planområdet är lokaliserat idag, se Figur 13. Denna bäck har kulverterats.



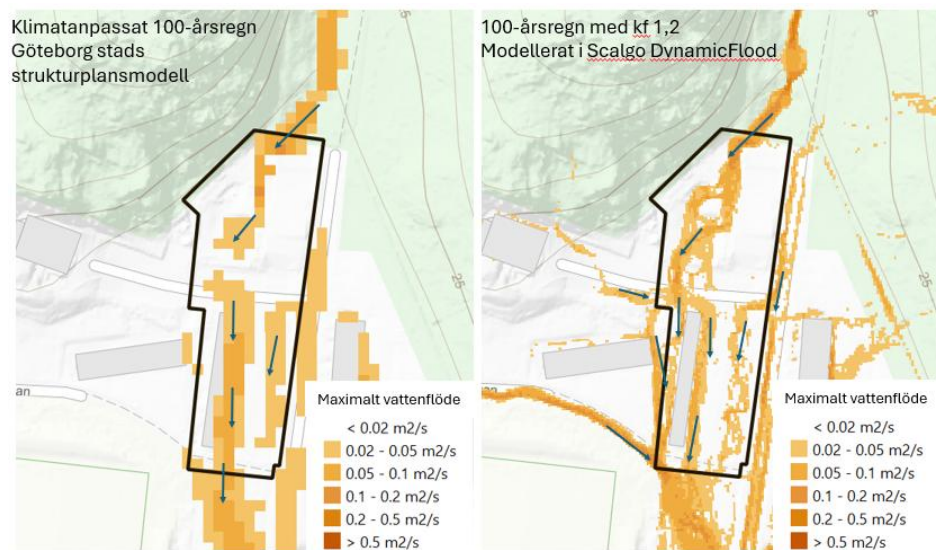
Figur 13. Historisk Bäck vid planområdet. Gula linjerna visar bäckar som fanns år 1921. Planområdet visas i rött (källa: SBF).

Vid torrt väder är vattennivån i Slätta damm ca 20 cm under dammkrönet. På grund av höjdskillnaden mellan vattennivån och krönet har dammen en magasineringkapacitet om ca 6000 m³ innan vattennivån når krönet. Denna volym räcker för att magasinera mindre regn men inte ett skyfall.

Analys av den befintliga skyfallssituationen har gjorts med hjälp av Göteborg stads skyfallsmodell från strukturplanen med upplösning 4*4 meter. Denna har jämförts med en hydrodynamisk modellering som gjorts under arbetet med dagvatten – och skyfallsutredningen. Den hydrodynamiska modelleringen av skyfallssituationen har gjorts med hjälp av Scalgo DynamicFlood vilken har en upplösning om 1*1 meter. I Figur 14 och Figur 15 visas de två modellerna och dess maxvattendjup och maxflöden vid regn med klimatanpassat 100 års återkomsttid. Båda modeller stämmer bra överens i området och vidare i utredningen har resultat och analys gjorts utifrån den mer högupplösta modelleringen som gjorts i Scalgo DynamicFlood.



Figur 14. Maxvattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn enligt Göteborgs stads strukturplansmodell samt i Scalgo DynamicFlood. Planområdesgränsen markeras i svart.



Figur 15. Maximalt vattenflöde vid ett klimatanpassat 100-årsregn enligt Göteborgs stads strukturplansmodell samt i Scalgo DynamicFlood. Planområdesgränsen markeras i svart och blåa pilar markerar flödets riktning.

I modelleringen tas ingen hänsyn till dagvattenledningen och inloppet mellan Slätta damm och detaljplanen. I höjdmodellen som använts i den hydrodynamiska modellen har marken vid den tidigare förskolan jämnats med marken, då den sedan flygscanningen rivits. Justeringen har gjorts översiktligt och i övrigt motsvarar höjderna Lantmäteriets markhöjdmoddell grid 1+ från 2020-03-21. I Figur 15 ses befintlig flödessituation där blåa pilar visar riktningen på avrinningen.

Flödet rinner längs med lågstråket mellan Slätta damm och planområdet, därefter passerar flödet planområdets västra del för att fortsätta längs garagelängans östra och västra sida och därefter fortsätta söderut längs Slättadammsgatan. Det maximala flödet har beräknats i en flödessektion i befintlig situation, Figur 16, där maxflödet uppgår till 0,6 m³/s. Längs med flödesstråket i planområdets västra del finns befintliga lågpunkter med en ungefärlig volym om 11 m³, se Figur 17.



Figur 16. Karterat maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 i befintlig situation. Den röda linjen markerar planområdet och den blåa visar sektionen där maxflödet uppgår till ca 0,6 m³/s.



Figur 17. Befintliga lågpunkter inom planområdet rymmer ca 11 m³.

2.5.3 Strukturplansåtgärder

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvämningssrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder som fördröjer och avleder skyfallsvatten i syfte att minska negativa konsekvenser på den befintliga bebyggelsen. Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv. Åtgärderna i strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

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

I Figur 18 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat med rött.



Figur 18. Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Översvämningsskylor i grönt, skyfallsleder i blått, samt styrningsåtgärder i rött. Planområdet är markerat med röd markering.

Strukturplanens föreslagna åtgärder innebär:

- Norr om planen, en höjning av marknivån i den södra delen av Slätta damm, där krönnivån är som lägst, med 25 cm vilket ökar fördröjningskapaciteten i Slätta damm med 11 100 m³.
- Söder om planen, föreslås en skyfallsled hela vägen till Kvillebäcken via Björlandavägen.

Den strukturplansåtgärd som skulle kunna påverka planen är den första punkten ovan, dvs fördröjningsvolymen i Slätta damm ökas. Med en ökad fördröjningskapacitet om 11 100 m³ skulle nästan ett helt klimatanpassat 100 årsregn kunna fördröjas i dammen och det befintliga dagvattenledningssystemet skulle räcka för att hantera resterande flöde. Två punkter som är särskilt viktiga att lyfta kring detta är:

- Dammen innebär risk för brott och för att kunna ändra funktionen (öka kapaciteten) behövs en specifik geoteknisk utredning för damm för att bedöma dammens säkerhet och lämplighet för förändringar. Det har varit en diskussion med projektgruppen under 2019 när utredningen började. Det beslutades att dammens funktion och utformning inte ska ändras inom ramen för planarbetet.
- Om dammen dimensioneras för att hantera ett specifikt regn och planen anpassas för det (dvs. ingen skyfallsanpassning genomförs inom planområdet) och ett regn som överskrider kapaciteten inträffar så kommer inte dammens kapacitet räcka till, då finns det stor risk för skador inom planen.

Skyfallsleden som föreslås nedströms planen kommer inte att påverka planens möjlighet att uppnå skyfallsriktlinjerna och därför är denna åtgärd inte relevanta för planen.

2.6 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

3 Analys

3.1 Markanvändning

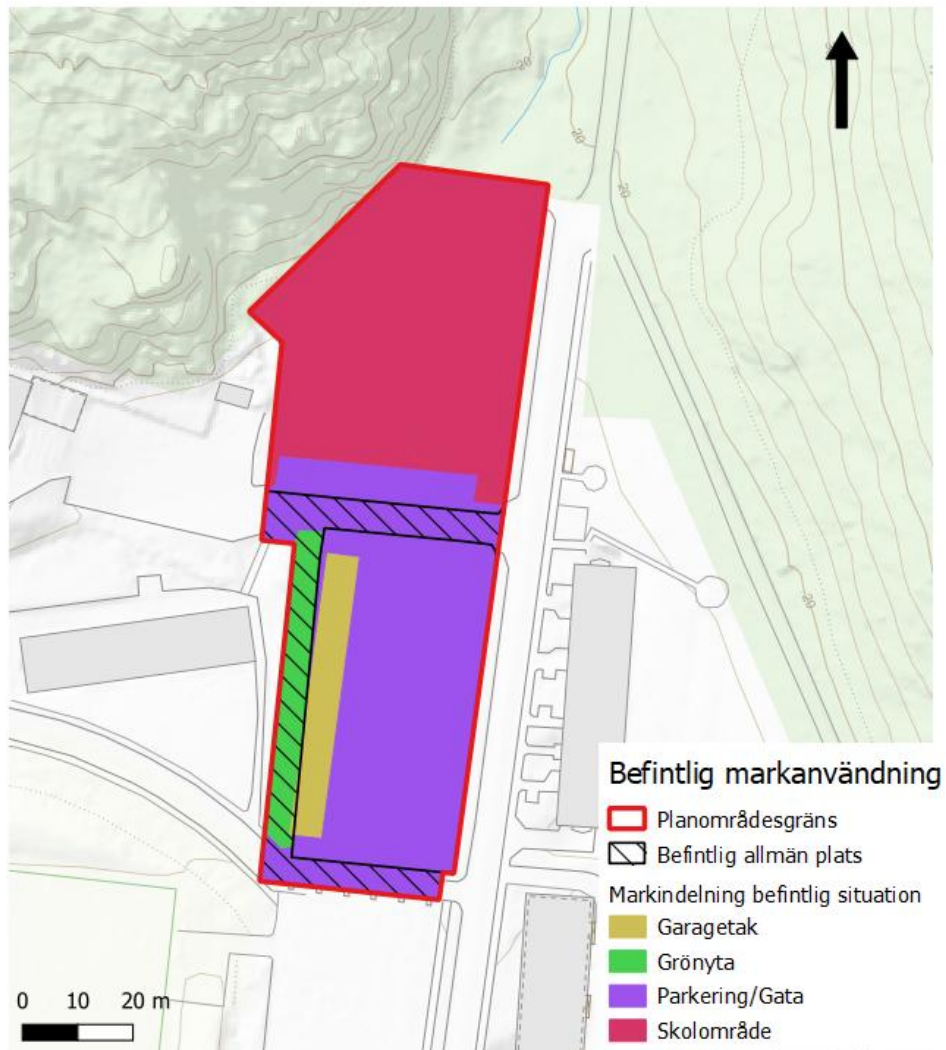
En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts före och efter föreslagen exploatering. Resultatet är redovisat i Tabell 3 nedan samt i Figur 19 och Figur 20. Före utbyggnad antas området till största del bestå av tak och parkeringsytor samt icke hårdgjorda ytor vid den rivna förskolan i form av grus och sand. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara skolområde (inkluderat parkeringsytor och takytor) samt lokalgata.

Planförslaget innebär ingen ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean minskar marginellt.

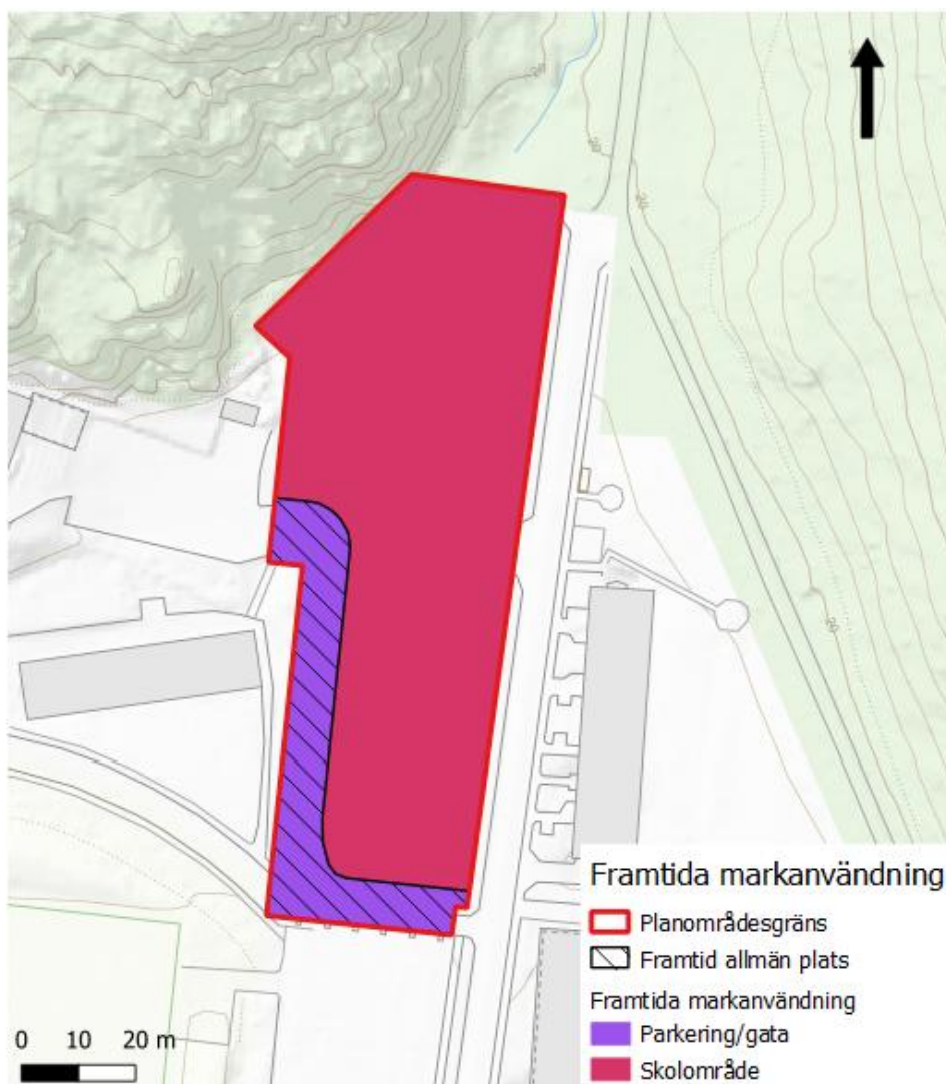
Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet.

Tabell 3. Markanvändning före och efter exploatering samt beräkning av reducerad area. * sammanvägd avrinningskoefficient före. ** Sammanvägd avrinningskoefficient efter.

Markanvändning	φ	Area före (m ²)	Reducerad area före (m ² _{red})	Area efter (m ²)	Reducerad area efter (m ² _{red})
Allmän platsmark					
Grönyta	0,1	276	28	-	
Parkering/gata	0,8	451	361	850	680
Kvartersmark					
Skolområde	0,45	2269	1030	4241	1908
Parkering	0,8	1785	1428	-	
Garagetak	0,9	310	279	-	
Totalt (allmän platsmark och kvartersmark)	0,61*/0,51**	5091	3125	5091	2588



Figur 19. Markanvändning före.



Figur 20. Markanvändning efter.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Planområdet består av kvartersmark och allmän platsmark och fördröjningsbehovet har beräknats för vardera typ.

3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

För att jämna ut och minska utgående flöde från planområdet vid dimensionerande regn behöver dagvatten inom planområdet fördröjas. Göteborgs stad ställer krav på att dagvatten ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.

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

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

Fördröjningsbehovet för kvartersmarken uppgår därmed totalt till 19 m³ enligt reducerad area i Tabell 3.

3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Dagvattenflöden innan och efter exploatering har beräknats för allmän plats i Tabell 4.

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 20 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 287 l/s · ha.

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 2 nedan. Före exploatering används en klimatkfaktor på 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimäförändringar. Den reducerade arean framgär av Tabell 3.

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

Tabell 4. Dimensionerande flöde för vardera fastighet före och efter exploatering. *Flödena efter exploatering innefattar en klimatkfaktor om 1,25.

Flöde vid återkomsttiden 5 år [l/s]	Flöde vid återkomsttiden 20 år [l/s]	Flöde vid återkomsttiden 5 år [l/s]	Flöde vid återkomsttiden 20 år [l/s]
Före exploatering		Efter exploatering *	
7,3	11	16,1	24

Tillkommande dagvattensystem inom planområdet måste kunna avleda ett 5-årsflöde för fylld ledning och med 20-års återkomsttid för trycklinje i marknivå.

Hårdgörningsgraden inom planområdet kommer minska. Det ökade dimensionerande flödet beror på klimatkfaktorn. Det bedöms finnas kapacitet i det allmänna ledningsnätet för att ta emot det ökade flödet. En fördröjningsanläggning på allmän plats bedöms inte få en avsevärd effekt på risken för översvämning längre ner i dagvattenledningsnätet då det största bidragande flödet i dagvattenledningen kommer från Slätta damms avtappning.

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har utförts med det webbaserade verktyget StormTac Web.

I föroreningsberäkningen har markanvändningarna ”parkering”, ”parkmark”, ”skolområde” och ”takyta” använts för beräkning av befintlig föroreningsbelastning. I framtida situation har markanvändningarna ”skolområde” och ”väg” med en uppskattad ÅDT på 1000 fordon per dygn använts.

Tabell 5 visar att halten efter exploatering överstiger målvärden för fosfor, zink och krom. Efter rening i svackdike och biofilter, som redovisas mer i detalj i kapitel 4, uppnås alla målvärden.

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 med föreslagen rening (se Tabell 5).

Tabell 5. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde respektive riktvärde där de fetstilta cellerna visar överskridelse av gränsvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering – utan rening	Efter exploatering – med rening	Målvärde
P (µg/l)	170	200	150	150
N (µg/l)	1900	1600	1200	2500
Pb (µg/l)	18	9,8	4,3	28
Cu (µg/l)	27	20	11	22
Zn (µg/l)	98	69	33	60
Cd (µg/l)	0,45	0,47	0,22	0,9
Cr (µg/l)	11	9,9	6,4	7
Ni (µg/l)	10	7,7	4,8	68
Hg (µg/l)	0,047	0,035	0,031	0,07
Olja (µg/l)	570	600	300	1000
As (µg/l)	2,8	2,4	1,7	16

Tabell 6. Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) från planområdet före och efter exploatering med och utan rening. De fetstilta cellerna visar att föroreningsmängden ökar i förhållande till föroreningsmängden före exploatering.

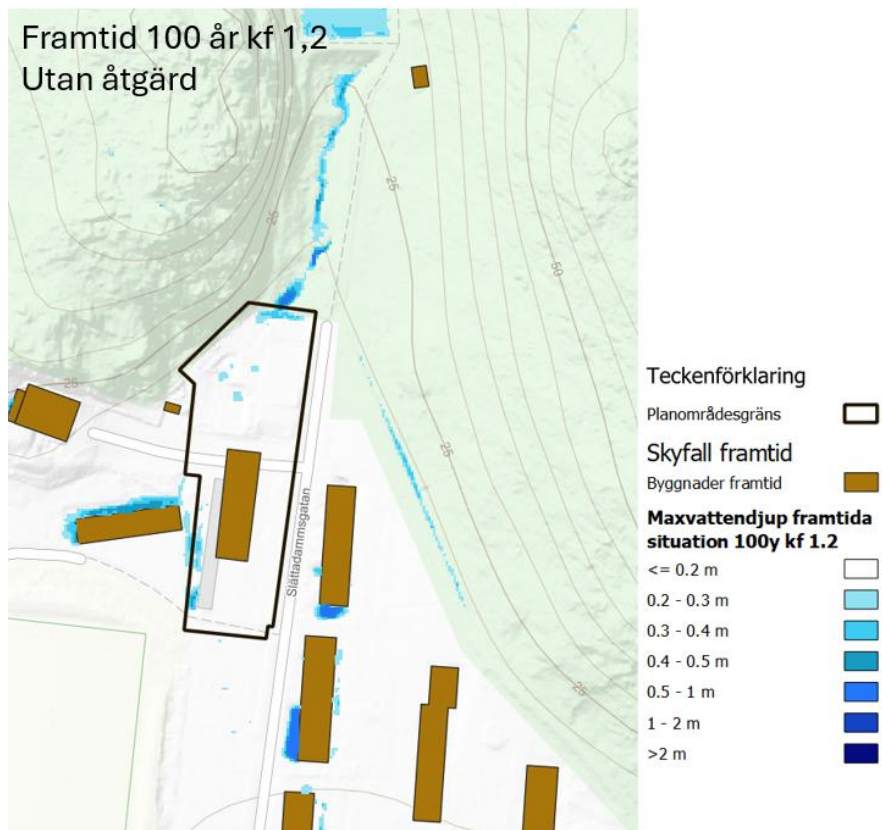
	Före exploatering	Efter exploatering – utan rening	Efter exploatering – med rening
P (kg/år)	0,7	0,77	0,55
N (kg/år)	7,6	5,8	4,5
Pb (kg/år)	0,074	0,037	0,016
Cu (kg/år)	0,11	0,075	0,042
Zn (kg/år)	0,4	0,26	0,12
Cd (kg/år)	0,0019	0,0018	0,00081
Cr (kg/år)	0,044	0,037	0,024
Ni (kg/år)	0,042	0,029	0,018
Hg (kg/år)	0,00019	0,00013	0,00012
Olja (kg/år)	2,3	2,3	1,1
As (kg/år)	0,012	0,009	0,0062

3.4 Skyfallsanalys

I Figur 21 visas maximalt karterat vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsegn inom och i anslutning till planområdet med den föreslagna förskolans placering.

I Figur 22 visas maximalt flöde och en sektion vid ett klimatanpassat 100-årsegn. Genom sektionen är maxflödet 0,6 m³/s. Då framtida höjdsättning ej funnits vid framtagande av denna dagvatten- och skyfallsutredning har höjdmodellen endast uppdaterats med förskolebyggnadens placering inom planområdet, övriga marknivåer är oförändrade i höjdmodellen. Från flödeskarteringen framgår att ett flöde avleds mot den föreslagna byggnaden.

I dagsläget finns det ett dike väster om garagelängan där några lågpunkter har ett vattendjup på över 2 dm vid skyfall. För att anlägga gata i samma stråk kommer diket sannolikt behöva fyllas igen. För att kompensera för dessa volymer som sannolikt kommer byggas bort och att minska maxflödet som leds väster om den föreslagna förskolebyggnaden föreslås en lågpunkt skapas inom skolgårdens norra del.

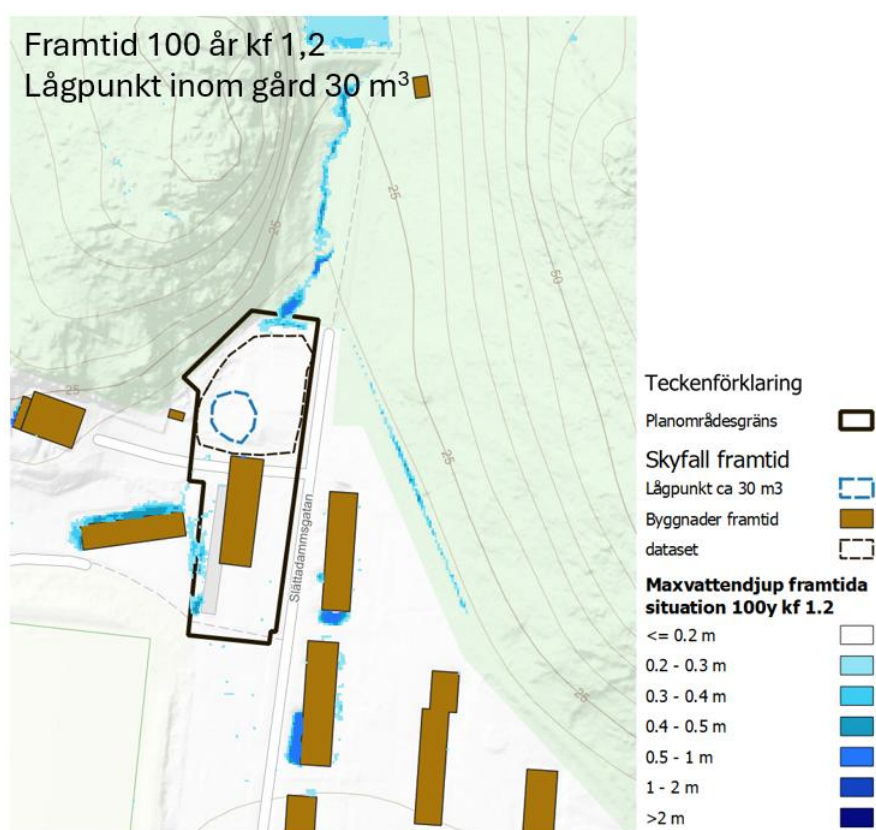


Figur 21. Karterat maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,2 i framtida situation.



Figur 22. Karterat maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 i framtida situation utan åtgärd. Den röda linjen markerar planområdet och den blåa visar sektionen där maxflödet uppgår till ca 0,6 m³/s. Brun polygon visar den nya förskolebyggnadens placering.

En lågpunkt med ca 30 m³ har skapats i höjdmodellen och modellerats med Scalgo DynamicFlood. Resultatet visar att de befintliga lågpunkterna inom planområdet kan ersättas samt att lågpunkten bidrar till att flödet mot den nya lokalgatan minskar jämfört med flödet som passerar i samma profil i befintlig situation. Genom att principiellt modellera en fördröjningsvolym om 30 m³ inom detaljplanens norra del minskar flödet som passerar sektionen från 0,6 m³/s till ca 0,52 m³/s, se Figur 24. Med fördröjningsvolymen är det maximala utflödet beräknat till ca 0,52 m³/s. Maxdjupet i lågpunkten överstiger inte 0,2 meter i den grova höjdsättning av lågpunkten som gjorts. Vid detaljprojektering behöver det säkerställas att ytan kan tappas av ytligt och att höjdsättningen medger att vattendjupen hålls låga, då ytan också är en skolgård. Dock bör det noteras att vatten endast kommer att bli stående på ytan vid skyfall, som är sällan förekommande händelser.



Figur 23. Karterat maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,2 i framtida situation med en nedsänkt volym om ca 30 m³.

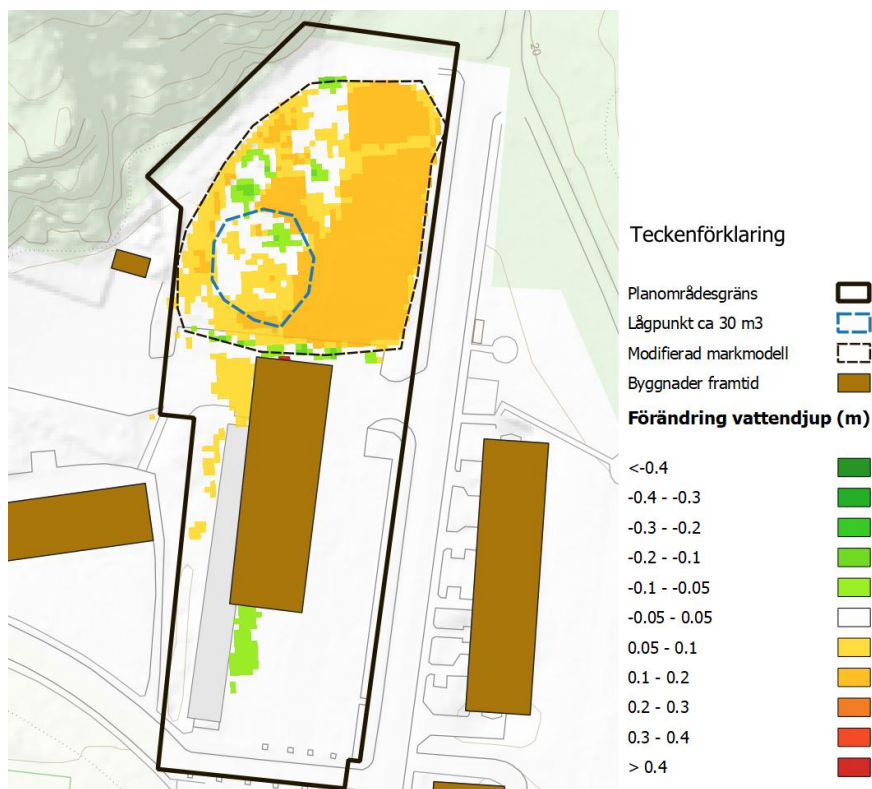


Figur 24. Karterat maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,2 i framtida situation med lågpunkt om 30m³. Den röda linjen markerar planområdet och den blåa visar sektionen där maxflödet uppgår till ca 0,52 m³/s. Brun polygon visar den nya förskolebyggnadens placering.

Konsekvenser av ny höjdsättning behöver utredas när förslag på höjder finns. Det är viktigt att höjdsättningen av den nya gatan till kyrkan höjdsätts så att vattnet rinner längs med gatan och inte mot befintlig bebyggelse väster om planområdet samt att vatten inte blir stående mot den nya byggnaden. Efter att en höjdsättning tagits fram behöver det säkerställas att eventuella förändringar av höjderna inte påverkar möjligheterna att uppnå riktlinjerna i TTÖP, enligt kapitel 2.5.1.

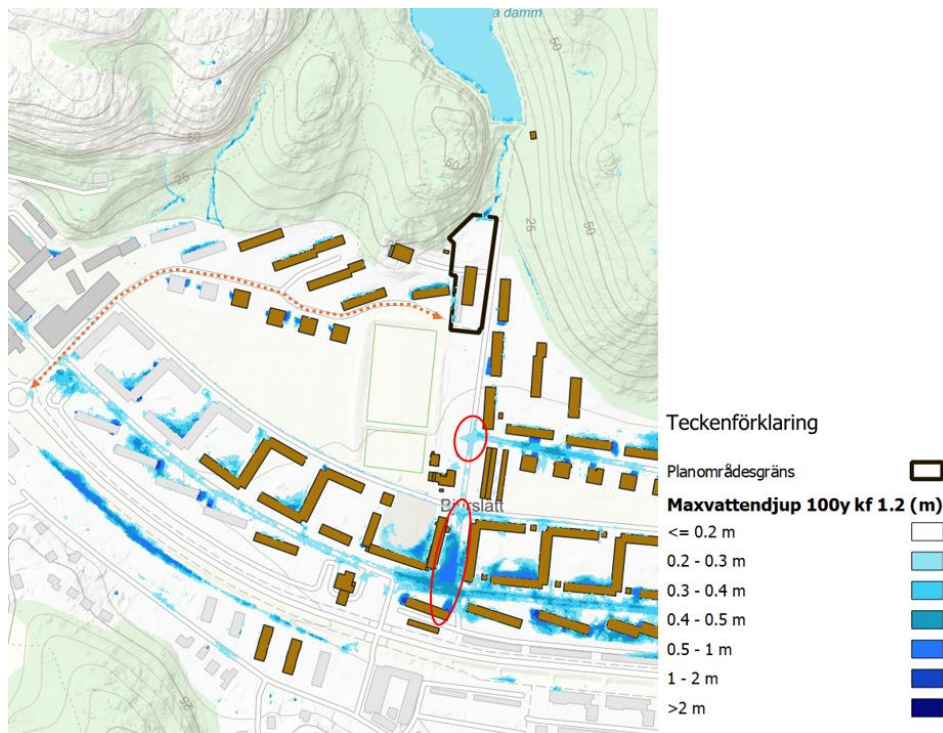
I Figur 25 framgår skillnad i maximalt vattendjup med tillskapad lågpunkt om 30 m³ jämfört mot befintlig situation. Gula/orange/röd färg innebär en ökning av maximala vattendjup jämfört mot befintlig situation. Grön färg innebär en minskning av maximala vattendjup jämfört mot befintlig situation. Utifrån befintlig höjdsättning med en ny förskolebyggnad sker ingen försämring avseende vattendjup för omkringliggande fastigheter.

I Figur 21 och Figur 23 ses maximala vattendjup som överstiger 0,2 meter i framtida situation med och utan tillskapad lågpunkt. Åtgärden är viktig för att flödet från planområdet inte ska öka och för att översvämningssituationen inom eller utanför planen inte ska försämrast.



Figur 25. Förändrat maximalt vattendjup mellan befintlig och framtida situation där grön visar en förbättring med lägre vattendjup i framtiden medan orange/röd visar en försämring med högre vattendjup i framtiden. För planområdet kan ökade vattendjup ses i de ytor som är avsatta för att hantera skyfall.

I Figur 26 ses att vägen via Bjurslätts torg ej är framkomlig och har ett vattendjup över 2 dm vid skyfall. Alternativ framkomlig väg till Björlandavägen sker via Toleredsgatan som markerats i figuren. Björlandavägen är identifierad som en prioriterad väg.



Figur 26. Vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga markerade i rött. Alternativ framkomlig färdväg till Björlandavägen via Toleredsgatan markerad med orange.

3.4.1 Risker

Som beskrivet i 3.4 behöver en uppdaterad skyfallsanalys göras när höjdsättning av lokalgatan har tagits fram för att säkerställa att vattnet rinner längs med gatan och inte mot befintlig bebyggelse väster om planområdet samt att vatten inte blir stående mot den nya byggnaden.

Strukturplansåtgärden i Slättadammsgatan (se Figur 18) bedöms ej påverkas av detaljplanen.

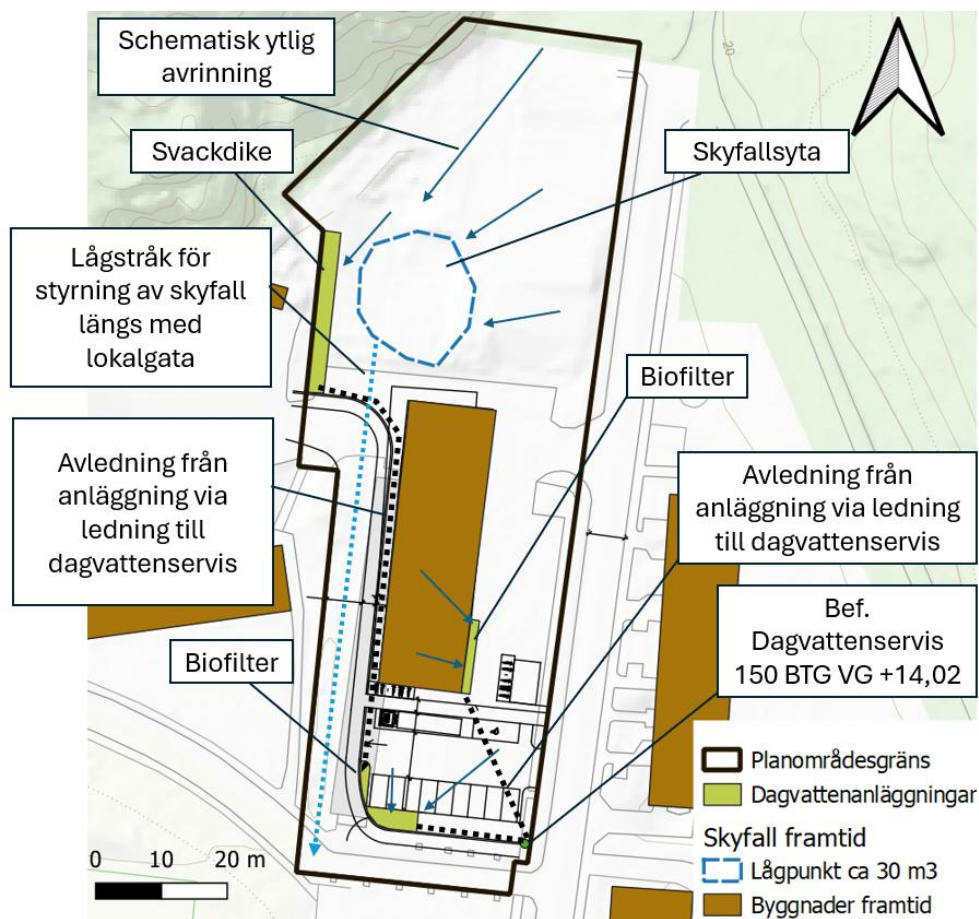
Tabell 7. Sammanfattning av skyfallsrisker baserat på befintlig höjdmodell med ny förskolebyggnad inlagd i höjdmodellen samt en lågpunkt om ca 30 m³ inom skolgårdens norra del.

	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Nej, men behöver säkerställas när höjdsättning tagits fram.	Ja, behöver verifieras när höjdsättningen av planområdet är färdig
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Utifrån befintliga höjder finns lågpunkter som kommer ha ett större vattendjup än 2 dm där framtida väg ska dras. Framkomligheten behöver verifieras när höjdsättningen av planområdet är färdig	Ja, behöver verifieras när höjdsättningen av planområdet är färdig
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras?	Nej, utifrån befintliga höjder samt om en fördröjningsvolym om 30 m ³ anläggs i skolområdets norra del	Ja, när höjdsättningen av planområdet är färdig behöver detta säkerställas.
Beaktar planen strukturplanen?	Nej	Nej
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Nej	Nej

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.

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 27. Principiell skiss över dagvatten- och skyfallshantering på kvartersmarken inom planområdet. Skyfallsytan och svackdiket i planområdets nordvästra del kan med fördel samordnas som en gemensam anläggning.

4.1 Kvartersmark

Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas och renas inom planområdet. Dagvatten från takytor och parkeringen föreslås omhändertas i växtbäddar (även kallat biofilter) och förskolegården föreslås omhändertas i svackdiken, Figur 27 visar ungefärliga placeringar. Det totala fördröjningsbehovet för att uppnå fördröjningskravet om 10 mm är 18 m³ enligt befintlig skiss i utredningen.

Från takytan behöver ca 3 m³ dagvatten fördröjas. I ett biofilter med ett djup på den övre fördröjningsvolymen om 0,2 meter är ytbehovet för denna ca 15 m². Det är i nuläget svårbedömt var biofilter i anslutning till byggnaden bör placeras, då taklutningar och dess avvattningsssystem är avgörande för att avleda dagvattnet till anläggningen. Beroende på detta kan det även vara nödvändigt att dela upp dagvattenanläggningen.

Parkeringen behöver fördröja 4 m³ dagvatten och med samma utformning som tidigare beskrivet biofilter behövs en yta om ca 25 m². Vid den framtida parkeringen finns en befintlig fjärrvärmeledning som behöver beaktas vid markarbeten. Vid framtagande av denna utredning har erforderligt avstånd mellan ledningarna i vertikalled ej funnits tillgängligt, detta behöver kontrolleras i kommande arbete för att säkerställa att anslutning till dagvattenservisen i Slättadammsgatan kan ske med självfall.

Fjärrvärmeledningen begränsar möjligheten att anlägga biofilter i hela grönytan söder om parkeringen. Erforderligt ytbehov för biofilter har därför principiellt skissats i Figur 27.

Inom skolgården föreslås diket placeras längs med den nordvästra plangränsen men kan med fördel samordnas med lågpunkten som behövs för skyfall, se Figur 27. Utifrån höjdsättningen kommer endast den norra delen av förskolan kunna ledas med självfall till anläggningen. Detta anses godtagbart då tak och parkeringsytor som utgör de mer hårdgjorda och förorenade ytorna föreslås förses med biofilter. Fördröjningsvolymen som behöver åstadkommas för att uppnå fördröjningskravet om 10 mm är 11 m³. Med ett svackdike som har ett medeldjup om 0,2 behövs en yta om ca 63 m².

Vatten behöver kunna avledas till anläggningarna med självfall och för optimal renings- och fördröjningseffekt behöver dagvattnet rinna in i biofilter och svackdiket ovanifrån. Höjdsättning och avrinning i förhållande till dagvattenanläggningar behöver ses över inför granskning av detaljplanen.

Lägsta höjd på färdigt golvnivå, för att kunna ansluta med självfall till förbindelsepunkt, ska vara 0,3 meter över marknivån i förbindelsepunkt. Detta för att ta hänsyn och minska risken för uppdämning i allmänt dag- och spillvattensystem.

4.2 Allmän platsmark

Det föreslås ingen dagvattenhantering inom allmän platsmark. Nedströms planområdet, vid Björlandavägen, finns ett dike där ytterligare rening och fördröjning kommer att ske.

4.3 Kostnads kalkyl och ansvars fördelning

Investeringskostnad för föreslagna dagvattenanläggningar baseras på schablonkostnader från StormTac Webs databas. Angivna schablonkostnader kan användas för grova kostnadsberäkningar i en tidig projektfas. Schablonkostnaderna avser anläggningskostnad vilket inkluderar arbete, material och transport men inte skötsel- och projekteringskostnader.

I Tabell 8 har en kostnadsuppskattning för föreslagen systemlösning redovisats.

Tabell 8. Kostnadsuppskattning för föreslagna anläggningar.

Anläggning	Anläggningens storlek	Schablonkostnad	Total anläggningskostnad (kr)
Biofilter	15+25=40 m ²	1350–10500 kr/m ²	54 000–420 000 kr ¹
Svackdike	63 m ²	800–2850 kr/m ²	50400–179550 kr ²
Ytlig skyfallsfördröjning	30 m ³	250 000 + volym*1750 kr	302 500 kr ³

Drift- och underhållskostnader för öppna dagvattenanläggningar varierar stort beroende på de lokala förutsättningarna och vilken typ av anläggning som byggs. Att upprätta en driftplan och säkerställa medel för årlig drift och underhåll av dagvattenanläggningar är av yttersta vikt. Erfarenheter från uteblivet underhåll visar på låg funktionalitet och risk för att anläggningar som byggts kan komma att utgöra en koncentrerad källa till föroreningar. Exakta kostnader för drift och underhåll saknas men sannolikt ligger den årliga drift- och underhållskostnaden runt 5 – 15 % av anläggningens investeringskostnad, enligt Kretslopp och vatten.

Kvartersmark

Exploatören ansvarar för dagvattenanläggningarna inom kvartersmark.

¹ Kostnadsuppskattning från Schablonkostnader för dagvattenanläggningar (Kretslopp och vatten, 2024)

² Kostnadsuppskattning från Schablonkostnader för dagvattenanläggningar (Kretslopp och vatten, 2024)

³ Kostnadsuppskattning från Handläggarsråd för att översiktligt bedöma volymbehov och kostnader för skyfallsanläggningar samt om de bör vara ytliga eller nedgrävda (Göteborg Kretslopp och Vatten, 2022)

4.4 Alternativa lösningar

På förskolegården har anläggningar som makadamdiken och biofilter valts bort på grund av erfarenheter av att anläggningarnas funktion riskeras att försämrans när dessa används som en del av lekytan.

Alternativa lösningar på parkeringsytan har undersökts då det funnits indikationer på att en befintlig fjärrvärmeledning förhindrar möjligheten att utnyttja grönytan vid parkeringen helt. Dagvattenkassetter eller rörmagasin har undersökts. Dessa medger dock ej någon rening, därför skulle även filterkassetter behöva installeras för att uppnå tillräcklig rening. För att bibehålla reningseffekten i filterkassetter behövs ett regelbundet underhåll och eventuellt byte.

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser dagvatten

- Dagvatten från planområdet avleds till Kvillebäcken som är ett markavvattningsföretag, för vilket en process pågår med nedläggning.
- Föroreningsberäkningar visar att halter ökar för fosfor, kadmium och olja efter exploatering. Med föreslagen rening uppnås kraven och understiger samtliga målvärden. Därtill minskar föroreningsmängderna efter exploatering med föreslagen rening. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Hårdgörningsgraden minskar till följd av den föreslagna exploateringen. Dock ökar flödet från planen på grund av klimatfaktorn vilket är oberoende av om planen genomförs eller ej. Kapaciteten i mottagande dagvattenledningsnät bedöms vara tillräcklig för det ökade flödet.
- Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartermark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.
- Korsning av nya dagvattenledningar och befintlig fjärrvärmeledning behöver kontrolleras i kommande arbete för att säkerställa att anslutning av dagvatten kan ske med självfall.

Slutsatser skyfall

- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering utifrån den kunskap som finns om höjdsättningen i dagsläget.
- Konsekvenser av ny höjdsättning vid ny lokalgata och huruvida det påverkar planens möjlighet att uppfylla TTÖP:en behöver utredas när förslag på höjdsättning finns.

Planbestämmelser

- Dagvattenanläggningarna inom planområdet avses anläggas på kvartersmark. Utifrån detta är följande planbestämmelser möjliga:
Användningsbestämmelse:
 - E (Teknisk anläggning) med precisering att marken är avsedd för fördröjningsanläggning.
- Egenskapsbestämmelser:
 - Reglera marken som är avsedd för dagvattenanläggningarna med prickad mark (att marken inte får bebyggas) kombinerat med att marken ska vara genomsläpplig.

Om mer omfattande markarbeten ska genomföras i samband med genomförandet kan det också bli aktuellt att reglera lutningsförhållanden (lutningspilar och/eller specifik höjdsättning) så att dagvattenavrinningen sker i riktning mot planerade dagvattenanläggningar. Detsamma gäller för avrinningen vid en skyfallshändelse.

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-detaljplanelaggnig/>
- Cowi. (den 10 03 2016). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborg Kretslopp och Vatten. (2022). *handläggarstöd för att översiktligt bedöma volymbehov och kostnader för skyfallsanläggningar samt om de bör vara ytliga eller nedgrävda*.
- Göteborg stad. (den 18 03 2021). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar, Bilaga 1 till Överenskommelse om samverkan angående dagvatten och vattendrag inom Göteborgs stad*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/dc4c89f9-5c6f-4d25-b54d-3de370091841/Bilaga+1_F%C3%B6rvaltningsansvar+dagvattenanl%C3%A4ggningar_version+1.1.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnlcDA-d8B2ZQiqpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs stad. (2019). *Geotekniskt utlåtande* .
- Göteborgs stad. (den 11 11 2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (den 21 09 2021). *Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall*. Hämtat från Vatten i staden: [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20(7).pdf)
- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Augusti 2019). *Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder, Åtgärdsplan för skyfallshantering*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

- Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Juni 2020). *Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar*. Hämtat från Vatten i staden:
<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från Goteborg.se:
https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad, 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. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>
- Kretslopp och vatten; DHI. (Januari 2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg:
<https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Landskapsgruppen. (den 13 03 2025). Slättadamm trafikskiss.
- Stadsbyggnadskontoret. (den 19 05 2022). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från Översiktsplan för Göteborgs-webbplats:
<https://oversiktsplan.goteborg.se/>
- 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/ornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- VISS. (2021). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>