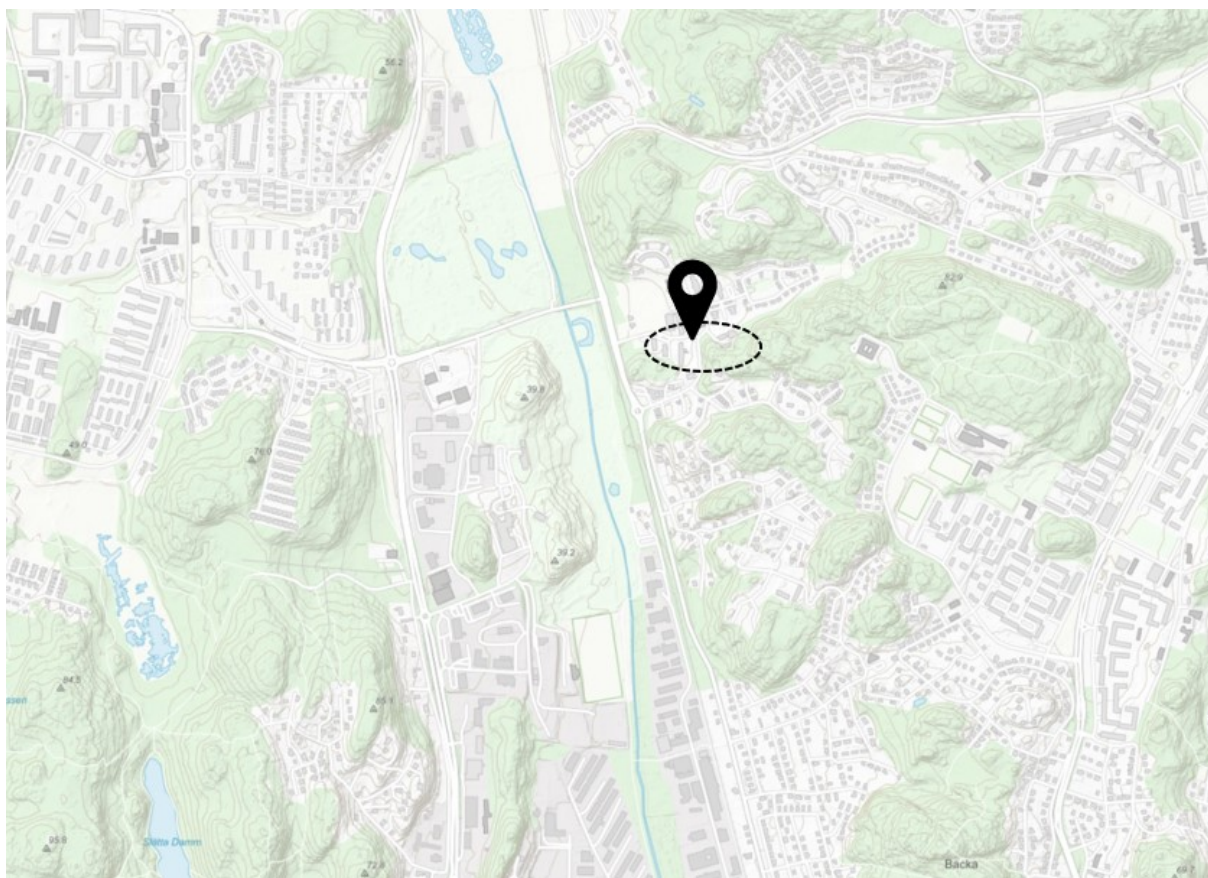




Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Sankt
Jörgens väg**

2022-05-10



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Sankt Jörgens väg

Upprättad: 2020-09-02

Reviderad: 2022-05-10

Diarienummer: 14/0587

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret

Kontaktperson: Robin Pettersson Stadsbyggnadskontoret

Projektledare: Lina Ekholm, Kretslopp och vatten

Handläggare: Anna Valdusson och Johanna Winberg, Tyréns

Kvalitetsgranskare: Linnea Lundberg Quentin Barbier Kretslopp och vatten, Anna Karlsson och Raquel Ruiz Miñán, Tyréns

Reviderad av Lina Ekholm och Quentin Barbier och granskad av Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Denna utredning har tagits fram för att utvärdera dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för Sankt Jörgens väg. Planen omfattar byggnation av bostäder och verksamheter på fastigheterna Backa 210:7 (västra området) samt Backa 866:847 och Backa 866:831 (östra området). *Denna version utgår från uppdaterat planförslag och ersätter tidigare version av dagvatten- och skyfallsutredningen, daterad 2020-09-02.*

Föreslagna åtgärder och lösningar

För att uppnå både reningskrav och stadens krav på fördröjning av 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta föreslås underjordiska makadammagasin. Lösningarna behöver en yta i västra området på ca 210 m² och i det östra området ca 150 m² vid ett antaget djup på 1 m. Placering föreslås i lågpunkter under parkeringen i båda områdena. Utöver detta föreslås det att bibehålla områdenas naturliga skyfallsvägar för att området ska klimatsäkras. Om inte detta görs skapas nya lågpunkter vid skyfall/höga vattennivåer. I bilden nedan visas föreslagna dagvatten- och skyfallslösningar.

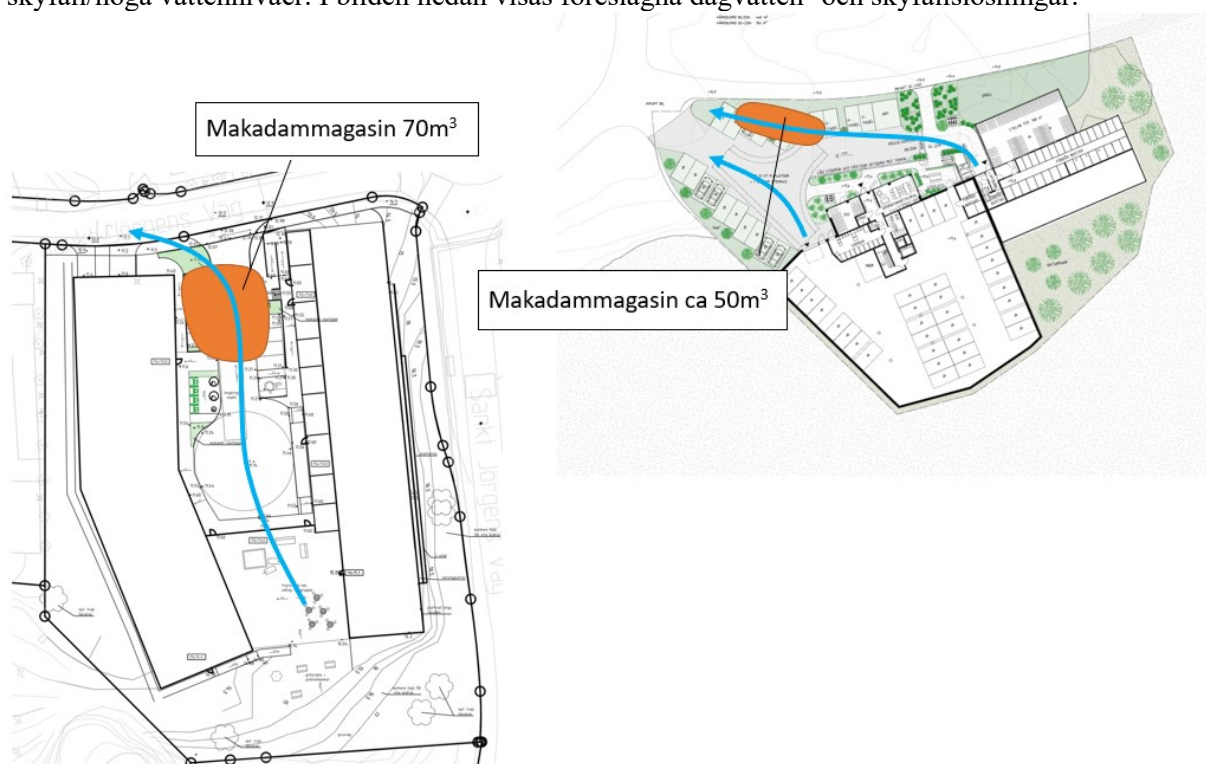


Bild 1 Principskiss över dagvatten och skyfallshantering

Det finns behov av att skapa kapacitethöjande åtgärder för ledningsnätet. Denna process föreslås drivas fristående detaljplanen.

Slutsatser

- Dagvattnet från planområdet avleds idag till ett markavvattningsföretag. Markavvattningsföretaget bedöms inte vara aktivt och föreslås att omprövas för nedläggning.
- Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt eftersom alla föroreningsmängder minskar efter föreslagen rening. Detta innebär att exploateringen inte försämrar möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för vatten.
- Efter exploatering med föreslagen fördröjningslösning bedöms det att dagvattenflödet från planområdet inte ökar.

- Underjordiska makadammagasin är de mest lämpliga lösningarna för fördröjning och rening av dagvattnet med avseende på nuvarande utformning av områdena, där andel hårdgjord yta är stor.
- Genom att avsätta mer yta för grönyta och/eller genomsläppliga beläggningar ges minskat flöde, fördröjnings- och reningsbehov samt ökade möjligheter för öppna dagvattenlösningar.
- Höjdsättning är viktig vid den västra fastigheten för avledning av skyfall samt för att undvika skador på byggnader och uppfylla krav på framkomlighet.
- Det finns en befintlig problematik med avseende på framkomlighet till det östra planområdet. Planen kommer inte försämra översvämningsproblematiken men det kommer finnas fortsatta begränsningar i framkomligheten längs Sankt Jörgens väg även efter exploatering.

Kalkyl

Investeringskostnaden för dagvattenanläggningarna i området är schablonmässigt beräknade och uppgår till 700 000 kronor och 500 000 kronor för det västra respektive det östra området. Kostnader för skyfallslösningar är inte beräknade. Driftbehovet för makadammagasin är hög i jämförelse med öppna lösningar som till exempel svackdiken. Ingen årlig drifts- och underhållskostnad har beräknats.

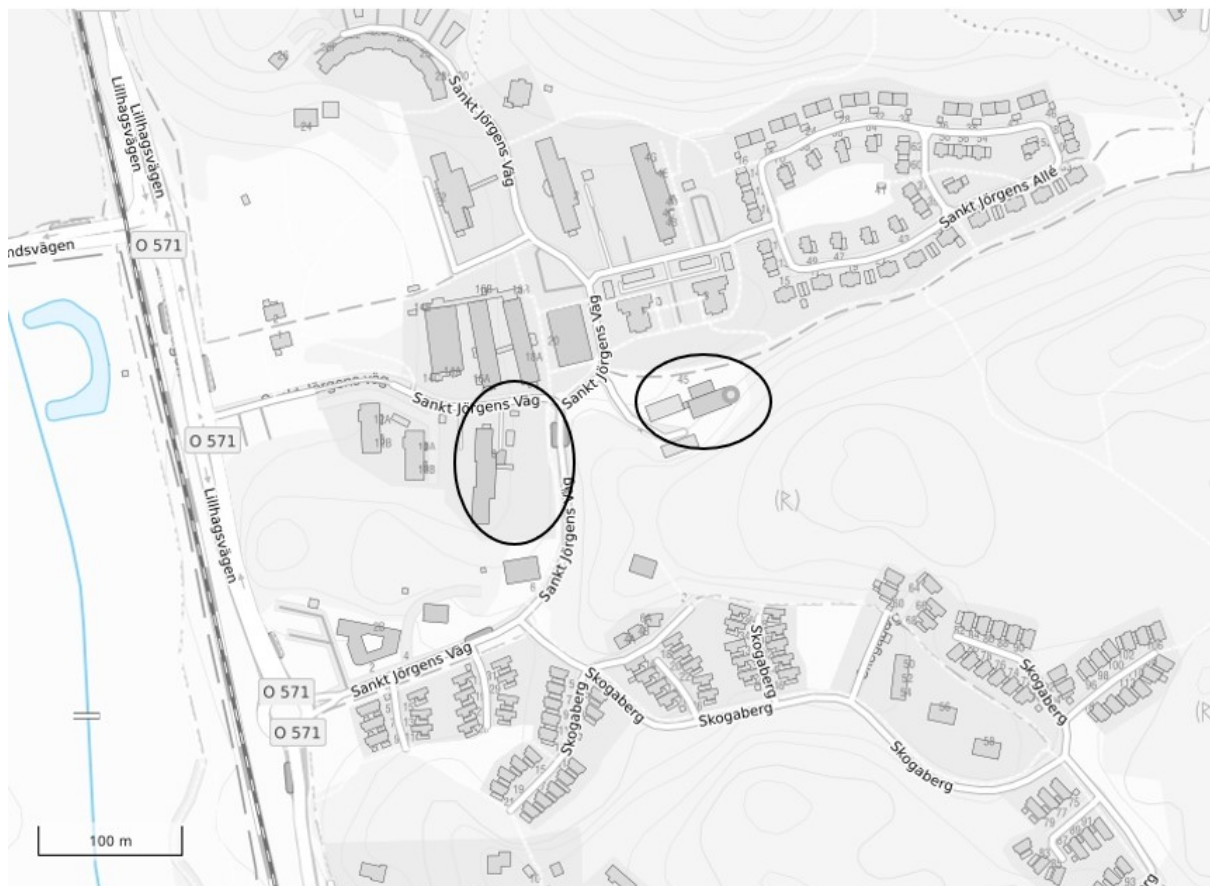
Fastighetsägaren ansvarar för dagvattenhanteringen inom fastigheten.

Innehåll

1	Projektbeskrivning	5
1.1	Planförslag	5
2	Riktlinjer och styrande dokument.....	7
2.1	Funktionskrav på dagvattensystem	7
2.2	Fördröjningskrav	7
2.3	Miljökvalitetsnormer.....	8
2.4	Riktvärden och reningskrav	8
2.5	Skyfallssäkring och klimatanpassning	9
2.6	Rain Gothenburg.....	11
3	Förutsättningar.....	12
3.1	Fältbesök	12
3.2	Tidigare utredningar och pågående projekt	13
3.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	14
3.4	Avvattnings- och recipient	15
3.5	Kapacitet i befintliga dagvattensystem.....	17
3.6	Skyfallssituation	20
4	Analys	22
4.1	Skyfallsanalys	22
4.2	Fördröjningsbehov av dagvatten	26
4.3	Föroreningsberäkning	27
5	Föreslagna åtgärder.....	30
5.1	Dagvattenlösningar på kvartersmark	30
5.2	Dagvattenåtgärder på allmän plats.....	31
5.3	Skyfallslösningar	32
5.4	Kostnadskalkyl	34
5.5	Ansvarsfördelning	35
5.6	Alternativa lösningar.....	35
6	Slutsats och rekommendationer	36
6.1	Fortsatt arbete.....	36
7	Referenser	37

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för bostäder och verksamheter vid Sankt Jörgens väg i norra Göteborg (se Figur 1).



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering. Ringarna illustrerar utredningsområdet.

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

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

1.1 Planförslag

Planområdet är beläget i norra Göteborg, norr om Lillhagen i stadsdelen Backa vid Sankt Jörgens väg och omfattar ca 1 hektar. Planförslaget är uppdelat i två områden, ett område i väster och ett i öster. Planförslagen är idag skisser och kan komma att ändras.

Planområdet ligger inom fastigheterna Backa 210:7 (väster), se samt Backa 866:847 och Backa 866:831 (öster), se Figur 2. Den slutliga avgränsningen av planområdet kan komma att

förändras. Utredningen syftar till att föreslå för området lämplig dagvatten- och skyfallshantering efter exploatering. Inom planområdet planeras huvudsakligen bostäder men även verksamheter.

Marken ägs av Skanska Mark och Exploatering Nya Hem AB samt Hökerum Bygg AB. Idag är marken bebyggd med en panncentral med tillhörande verkstadsdel och garage/förråd (Backa 866:847, 866:831). Verkstadsdelen och garage/förråd rivs vid planens genomförande (rivningslov finns redan beviljat). Panncentralen är inte i bruk och byggnaderna används inte längre. Inom planområdet finns också en före detta sjukhusbyggnad (Backa 210:7) som efter vårdändamål använts till lättare tillverkningsindustri av elektronik. Idag är inte heller denna byggnad i bruk. Byggnaden rivs vid planens genomförande. Inom de olika fastigheterna finns asfalterade ytor. Backa 866:847, 866:831 är till stora delar hårdgjord men på Backa 210:7 finns större gräsytor och träd.

Efter planens genomförande kommer planområdet att bestå av nya bostadsbyggnader, ett nytt äldreboende samt ny användning av befintlig panncentral (huvudbyggnaden) inkl. tillhörande parkering, delvis i garage under byggnader samt angöring. Detaljplanen innebär cirka 150 tillkommande bostäder och 1500 m² verksamheter. Ytorna inom detaljplaneområdet kommer att utgöras av kvartersmark.



Figur 2 Uppdaterad planskiss. Källa Stadsbyggnadskontoret

2 Riktlinjer och styrande dokument

De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering utgår från är TTÖP (Översiktsplan för Göteborg Tillägg för översvänningsrisker) (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.

2.1 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 1.

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

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 aktuellt planområde som bedöms motsvara ett område med tät bostadsbebyggelse ska således dagvattensystemen kunna avleda ett regn med 20 års återkomsttid utan att marköversvämning sker (trycklinjen i dagvattensystemet stiger till marknivå). Vidare ska ledningar kunna avleda ett regn med 5 års återkomsttid utan att kapaciteten i ledningen överskrids, d.v.s. utan att det dämmer bakåt i systemet.

2.2 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.

2.3 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.

Rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra kustvattnets ekologiska status vilket huvudsakligen innebär att minska tillförsel av näringsämnena kväve och fosfor. Kemisk status beskrivs som halter för utvalda föroreningar. Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå MKN.

2.4 Riktvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bland annat 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 (2013). 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* (Göteborgs stad, 2021) där bland annat styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet, se Tabell 2. Tabellen visar riktvärden och målvärden för recipienter. Det är målvärden som gäller för Kvillebäcken då recipienten är klassad som känslig recipient. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

Tabell 2. Tabellen visar riktvärden och målvärden för recipienter. Det är målvärden som gäller för Kvillebäcken då recipienten är klassad som känslig recipient.

	Riktvärden - mycket känslig recipient (µg/l)	Målvärden - övriga recipienter (µg/l)
Fosfor (P)	50	150
Kväve (N)	1250	2500
Koppar (Cu)	10	22
Zink (Zn)	30	60
Suspenderat material (SS)	25 000	60 000
TOC	12 000	20 000
Arsenik (As)	15	
Krom (Cr)	15	
Kadmium	0,4	
Bly (Pb)	14	
Nickel (Ni)	40	
Kvicksilver (Hg)	0,05	
PCB	0,014	

	Riktvärden - mycket känslig recipient (µg/l)	Målvärden - övriga recipienter (µg/l)
TBT	0,001	
Olja	1000	
Bensapyren (BaP)	0,05	
MTBE	500	
Bensen	10	
pH	6–9	

I Tabell 3 ges en indikation för hur omfattande rening som krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 3. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027. Gul cell visar vad som gäller för recipient Kvillebäcken.

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

2.5 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 historiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) ska ny bebyggelse anpassas efter 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid.

När dagvattensystemet är fullt innebär det i praktiken att avrinningen av regnöverskottet beror av marknivå. Vatten samlas i sänkor och när dessa är fulla rinner vattnet vidare mot nästa sänka. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet. Avdunstning har marginell påverkan.

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

Det tematiska tillägget, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) presenterar förslag till mål och övergripande strategier för hur staden ska bemöta dagens och framtidens översvämningssrisker i sin planering. Om kraven inte uppfylls bedöms inte marken vara lämplig för bebyggelse på grund av översvämningssrisk. Höjdsättningsprinciperna är redovisade i Tabell 4 och sammanfattade i punktlistan nedan:

- **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). 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 Skyfallsarbete i planarbetet 2 (13) högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämningstyper" utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekats i TÖP).
- **Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bland annat att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrade översvämningssituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan planering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.
- **Planen ska beakta strukturplaner för översvänningshantering** (se www.vattenigoteborg.se eller GOkart). Skyfallsleder och skyfallsytor utpekade i strukturplanerna skall fortfarande vara möjliga att genomföra om de inte genomförs som en del av planen. Platser som pekats ut för strukturplansåtgärder skall inte exploateras på ett sätt så dessa inte kan byggas om det inte går att identifiera annan alternativ plats med samma syfte. Om detta sker skall det betraktas som avsteg från TTÖP och det skall behandlas som ett avsteg enligt beskrivning i TTÖP (godkännas av BN med tillhörande riskanalys).

Tabell 4 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningssrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna höjder i tabellen är relativa höjder. Relevant höjdsättning för denna detaljplan är markerad med gult.

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		

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, Kretslopp och vatten, 2018).

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.

Strukturplanens föreslagna åtgärder beskrivs i avsnitt 4.1.1.

2.6 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).

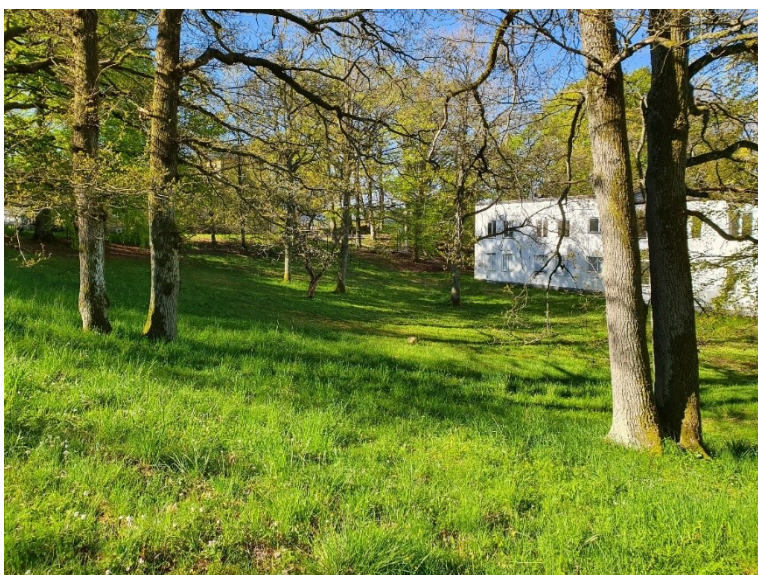
Projektet inbegriper tre huvudområden där dagvatten- och skyfallshantering är ett av dem. De två andra fokuserar på konst och design samt individens upplevelse. Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv ska genomsyra alla nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall i planområdet.

3 Förutsättningar

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

3.1 Fältbesök

En översiktlig inventering av planområdet utfördes i maj 2020. Under inventeringen undersöktes de befintliga lågpunkterna i det västra området, Figur 3. I det västra området finns även idag en större hårdgjord yta i form av en parkering, Figur 4. Det östra området har en stor andel hårdgjorda ytor i anslutning till byggnaderna. Söder om byggnaderna finns en brant bergsslutning. Norrut, i områdets lågpunkt finns en stor gräsyta som sluttar ner mot en GC-väg, Figur 5 och Figur 6.



Figur 3. Västra området: Ett sluttande område med gräs och stora träd finns i den östra delen av Backa 210:7. En lågpunkt finns i gräsytan intill befintlig byggnad. Foto: Tyréns



Figur 4. Västra området: Parkeringsyta i västra delen av Backa 210:7. Foto: Tyréns



Figur 5. Östra området: Panncentralen och övriga byggnader på fastigheten Backa 866:831 och 866:847. Foto: Tyréns



Figur 6. Östra området: Gräsyta på fastigheten Backa 866:831 och 866:847 samt angränsande GC-väg. Foto: Tyréns

3.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

Ett antal tidigare utredningar har genomförts i och kring området. Dessa är:

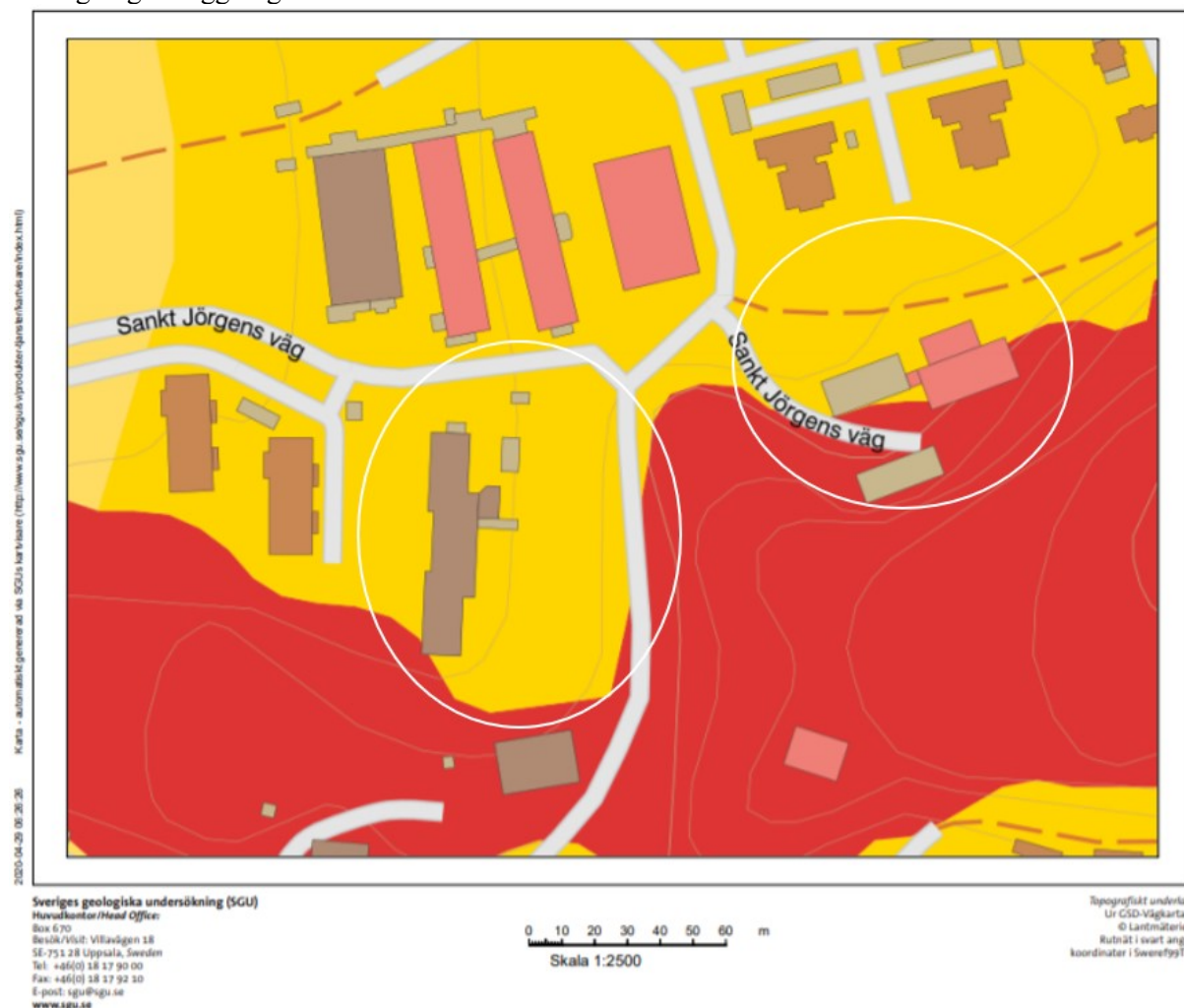
- En översiktlig stabilitetsutredning för ett större område där de aktuella fastigheterna ingår.
- En geoteknisk utredning för fastigheterna Backa 866:847, 866:831.
- En markmiljöutredning för stora delar av området men saknas inom vissa delar av Backa 866:847, 866. Det saknas idag utredning för del av fastigheterna vid panncentralen men utredningar ska komplettera information kring det området som det idag saknas information kring.
- En naturvärdesinventering på förstudienivå för Sankt Jörgen Park.

Parallellt med föreliggande utredning har Göteborgs Energi ett projekt med flytt av fjärrvärmeledning. Det är i dagsläget inte bestämt vart fjärrvärmeledningen ska flyttas.

3.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Utredningsområdet består av glacial lera och urberg, se Figur 7. Bergarten inom området utgörs av gnejsig granit. Möjligheten till infiltration till grundvattnet bedöms generellt som begränsade med hänsyn till förekomsten av lera. Det finns ingen registrerad grundvattenförekomst inom planområdet.

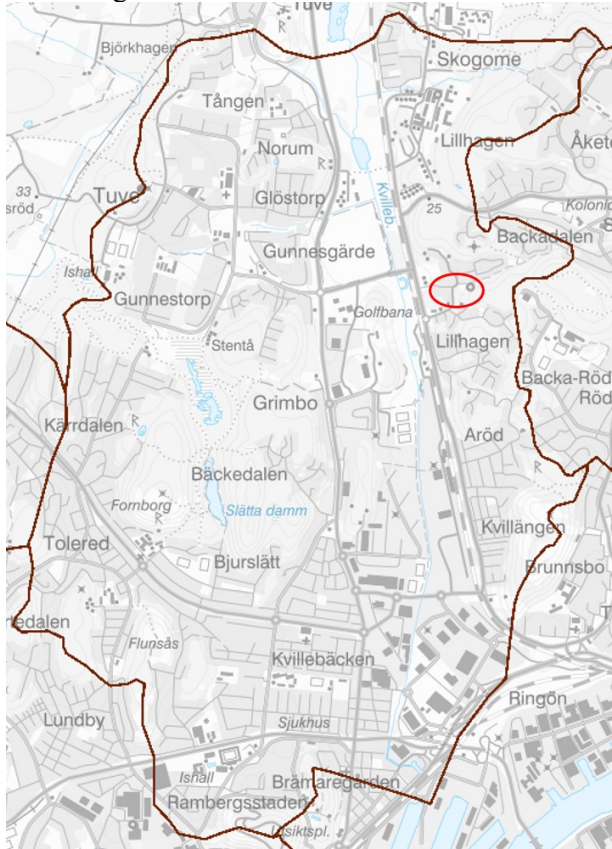
Efter att panncentralen på fastigheten Backa 866:831 avvecklades 2007 genomfördes en översiktlig miljöteknisk markundersökning i området (WSP, 2008). Markundersökningen visade att marken var förorenad. 2010 sanerades marken och återfylldes därefter med jungfruligt material. På fastigheten Backa 866:847 har ingen miljöteknisk markundersökning genomförts. En översiktlig miljöteknisk undersökning av fastigheten Backa 210:7 utfördes 2017 (Golder Associates) med syfte att utreda eventuell föroreningsförekomst i marken. Merparten av jordproverna visade på halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden. Golder gör bedömningen att fastigheten i stort inte förorenats av den historiska verksamheten och att inga förorenade fyllnadsmassor påvisats inom ramen för utförd undersökning. Om markanvändningen ändras och utveckling av fastigheten sker bör det noteras att eventuella massor som ska schaktas upp kan behöva analyseras ytterligare innan de fritt kan återanvändas inom fastigheten eller på andra platser alternativt köras till godkänd mottagningsanläggning.



Figur 7. Figuren visar jordarterna i området. Det gula i karten är glacial lera och det röda är urberg. Planområdena är inringade.

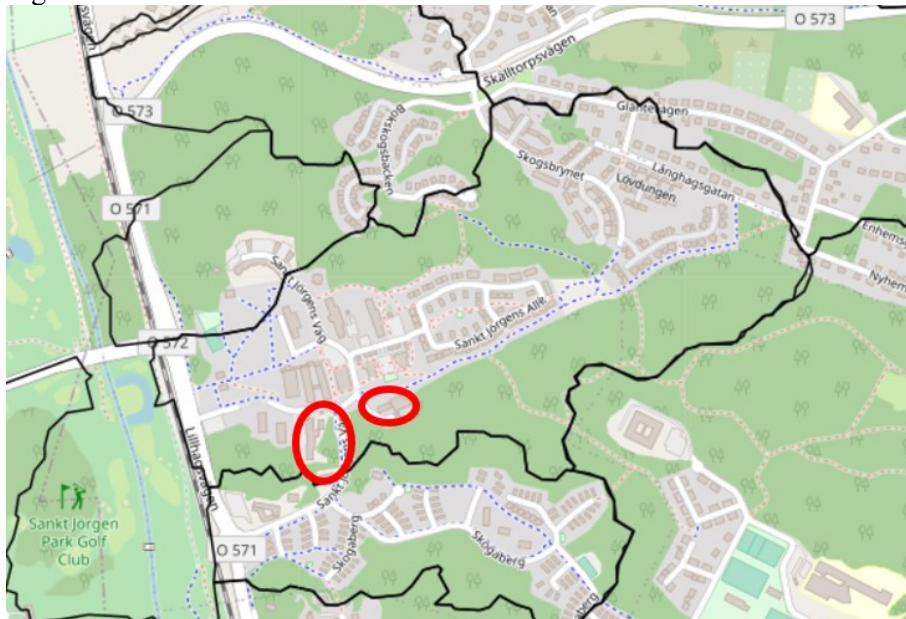
3.4 Avvattning och recipient

Planområdet ingår i Kvillebäckens avrinningsområde med Kvillebäcken som recipient, se Figur 8. Avrinningsområdet för Kvillebäcken är ca 20 km² stort.



Figur 8. Karta över Kvällebackens avrinningsområde. Markering visar ungefärligt läge för planområdet (Bildkälla: SMHI)

Planområdets två områden, det västra och det östra, ingår båda två i sin tur i samma delavrinningsområde inom Kvillebäckens avrinningsområde, båda två avvattnar till Kvillebäcken, Figur 9.



Figur 9. Karta över delavrinningsområde inom avrinningsområde Kvillebäcken. Röda ringar markerar planområdet (Bildkälla: Vatten i staden, Göteborgs stad).

3.4.1 Dikningsföretag

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

Dagvattnet från planområdet avleds till ett dikningsföretag (Kvillebäcken TF1945), se Figur 10.



Figur 10. Dikningsföretagets utbredning illustreras med blå prickar i anslutning till Kvillebäcken. (Bildkälla: Informationskartan, Länsstyrelsen Västra Götaland).

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

3.4.2 Fastställd miljö kvalitetsnorm

Recipienten Kvillebäcken är klassad enligt miljö kvalitetsnormer (MKN). Den fastställda miljö kvalitetsnormen (beslutad 2017) är att Kvillebäcken ska uppnå god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus (ej uppgifter om år i VISS) med undantag för bromerad difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Kvillebäcken har enligt den senaste klassningen i VISS måttlig ekologisk status (2019-08-27) och uppnår ej god kemisk status (2019-07-10), se Tabell 5.

Tabell 5. Tabellen visar statusklassning samt MKN för vattenförekomsten Kvillebäcken. Data från VISS (hämtad 2020-04-30).

Recipient	Statusklassning	MKN (kvalitetskrav)	Kommentar
Kvillebäcken	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Övergödning och morfologisk påverkan
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus	Undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter

Motiveringen till statusklassningen måttlig ekologisk status grundar sig på övergödning och morfologisk påverkan (VISS 2019-08-27). Kvalitetsfaktorerna näringsämnen, påväxt-kiselalger och fisk är utslagsgivande för bedömningen. Kvalitetsfaktorerna påväxt-kiselalger och näringsämnen har måttlig status och de visar på övergödning. Kvalitetsfaktorn fisk har måttlig status eftersom stora delar av vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Vattendragets flöden är dessutom påverkade på ett sätt som är negativt för fiskbestånden eftersom vattenförekomsten är påverkad av markavvattnings, morfologiskt tillstånd och hydrologisk regim. En betydande andel av kiselalgerna var missbildade (3,75%) vilket tyder på någon förorening som miljögifter, metaller, bekämpningsmedel eller någon kemikalie.

Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god kemisk status med avseende på PBDE, kvicksilver, TBT, flouranten, PFOS och PAH (VISS, 2021). Gränsvärdena för PBDE och kvicksilver överskrider i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster i Sverige. Utsläpp av PBDE och kvicksilver har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Detta är en nationell klassificering av PBDE och kvicksilver som gjorts av Vattenmyndigheterna. Klassificering baserad på gruppering enligt bilaga 6 till HVMFS 2013:19, om inte mätdata finns för enskilda vattenförekomster.

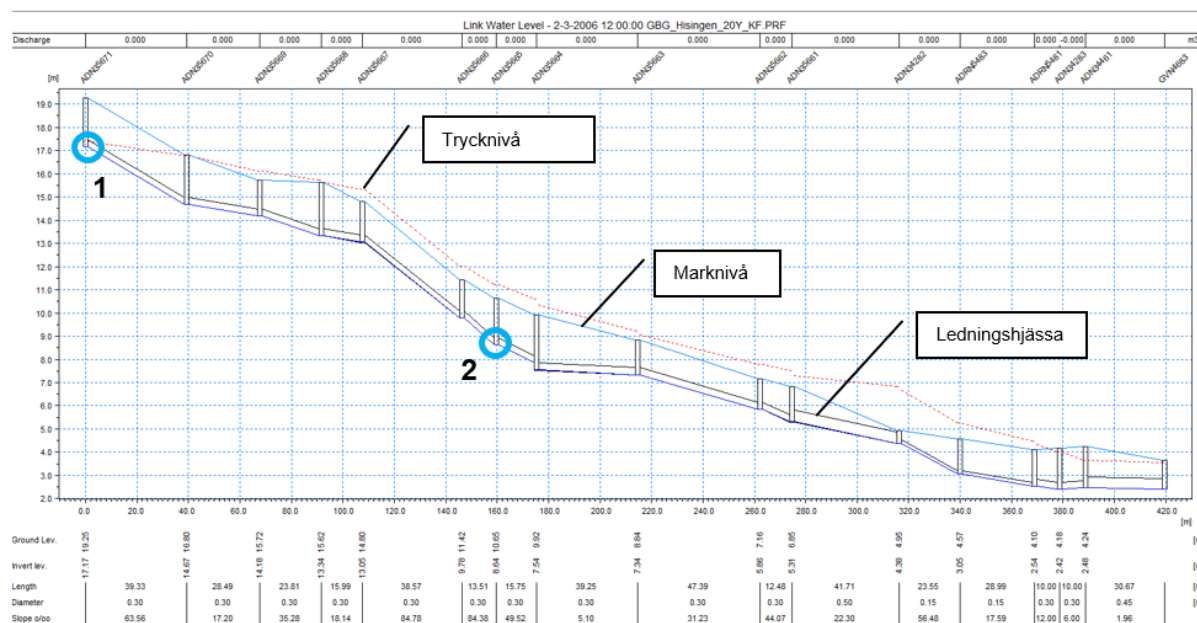
Enligt VISS kan vattenförekomsten ha en betydande påverkan från dagvatten. (VISS, 2021).

3.5 Kapacitet i befintliga dagvattensystem

I Figur 11 redovisas ledningsnätet i området. Området är separerat och dagvattnet leds till recipienten Kvillebäcken via ledningar västerut. I Figur 12 visas maximala vattennivå i ledningsnätet relativt vid dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Systemet längs planområdet är överbelastat och systemet nedströms har viss översvämningrisk. Det finns behov av att öka kapaciteten i ledningsnätet.

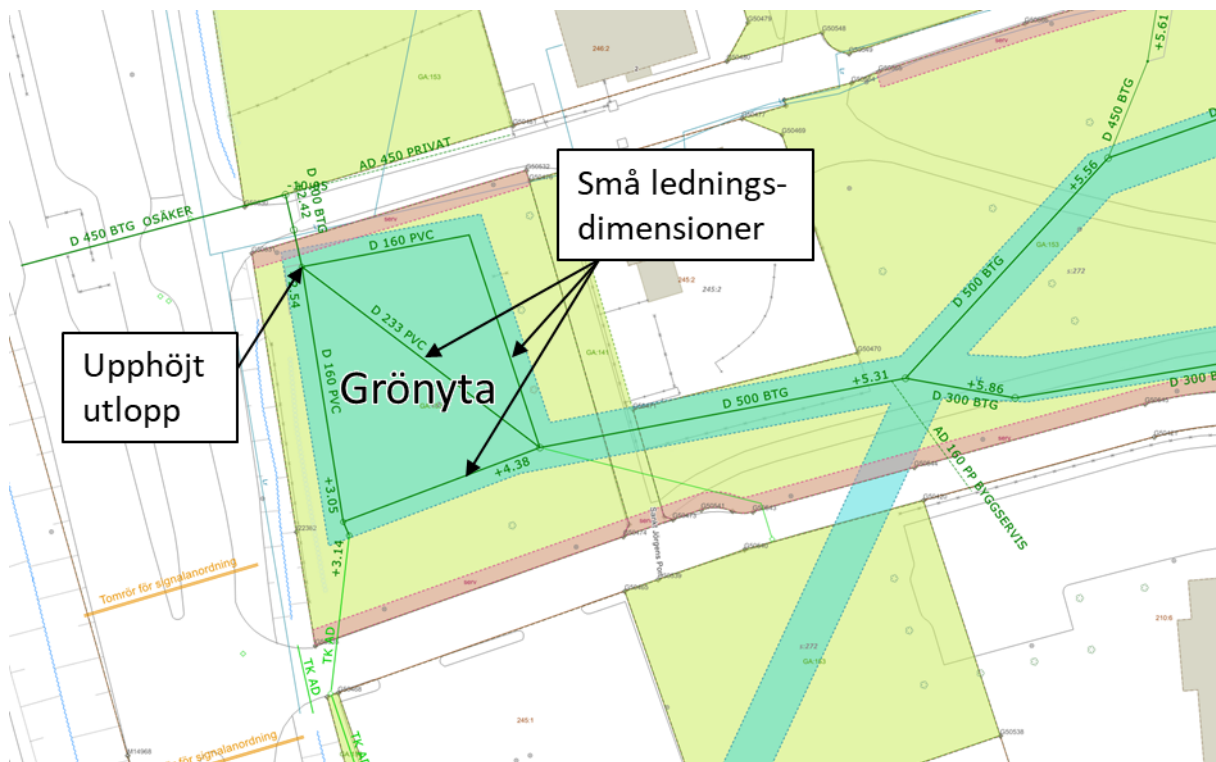


Figur 11 Utdrag från VA-banken som visar ledningsnätet vid aktuellt planområdet. Planområdesgränsen är ungefärligt markerad. Punkterna 1 och 2 markerar motsvarande brunnar i Figur 12.



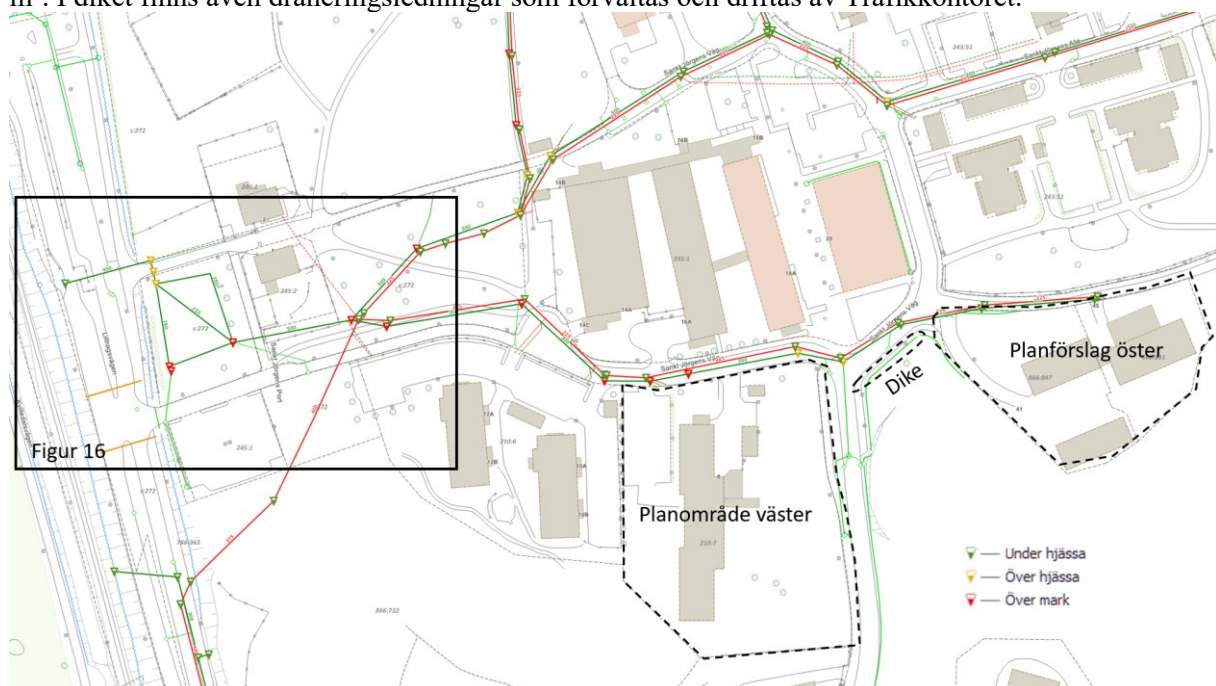
Figur 12 Vattennivån i dagvattenledningen vid ett klimatanpassat 20-års regn. (Källa: Översvämningsmodellresultat, 2019).

Utöver att kapaciteten i nedströms dagvattenssystem begränsas av små ledningsdimensioner, se Figur 13, så är även utloppet nedströms grönytan upphöjt. Ett dagvattenmagasin har anlagts under grönytan. Ledningar inom grönytan anges vara dränerande, det antas därmed vara utformat för att dagvatten ska infiltrera in i magasinet från ledningarna. Vidare antas det upphöjda utloppet syfta till att magasinera dagvatten för rening och flödesfördröjning. Det finns dock endast begränsade uppgifter om anläggningens faktiska utformning.



Figur 13 Ledningsnät nedströms planområdet.

Mellan det västra och östra planområdet finns ett makadamdike (se Figur 14) från ca 2009 som inte är inkluderat i modellberäkningen. Detta dike bedöms ha kapacitet att magasinera en volym om drygt 25 m³. I diket finns även dräneringsledningar som förvaltas och driftas av Trafikkontoret.

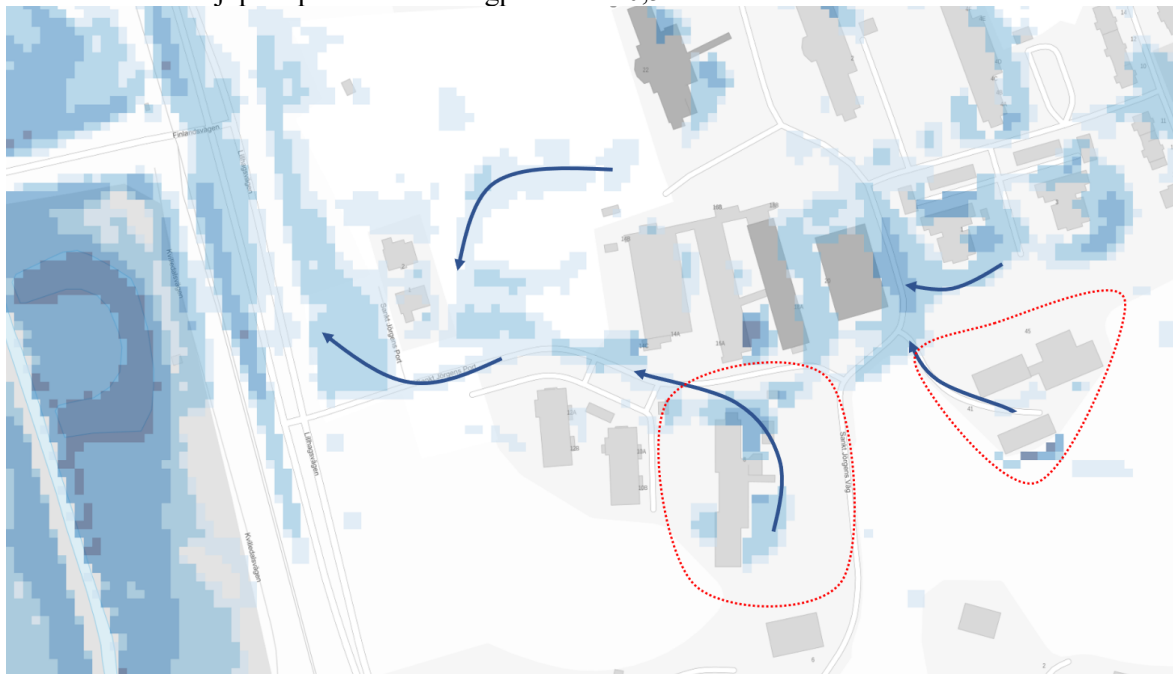


Figur 14 Ledningsnätet i området. Röda trianglar visar på marköversvämning vid klimatanpassat 20-års regn. Planområdet är ungefärligt markerat.

Kapacitetsbristerna nedströms planområdet bedöms främst bero av begränsningen i den anläggning som ligger inom samfälligheten BACKA S:272, se Figur 13. Området omfattas av ledningsrätt.

3.6 Skyfallssituation

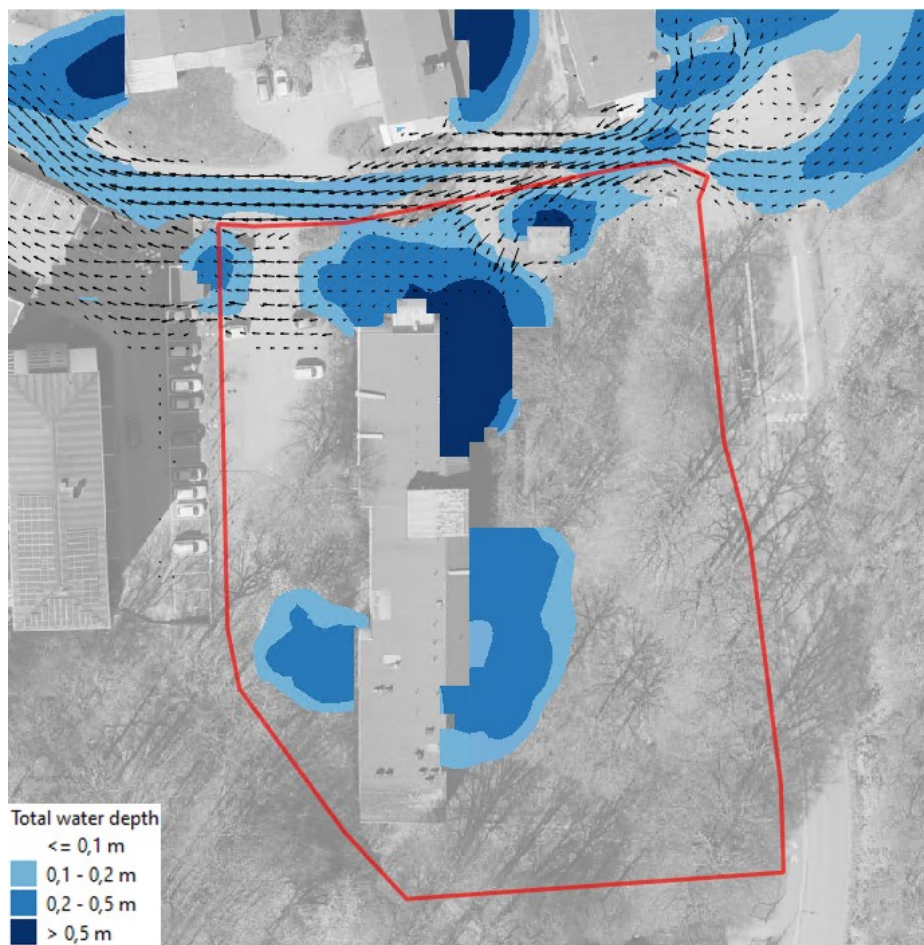
Göteborgs stad har genomfört en skyfallsmodellering för ett 100-års regn med klimatfaktor. Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 15 och Figur 16. Vattnet rinner mot nordväst i båda områdena. En viss del av avrinningen från det östra området sker mot en lågpunkt i norr. Det maximala vattendjupet i planområdets lågpunkter är 0,5 meter.



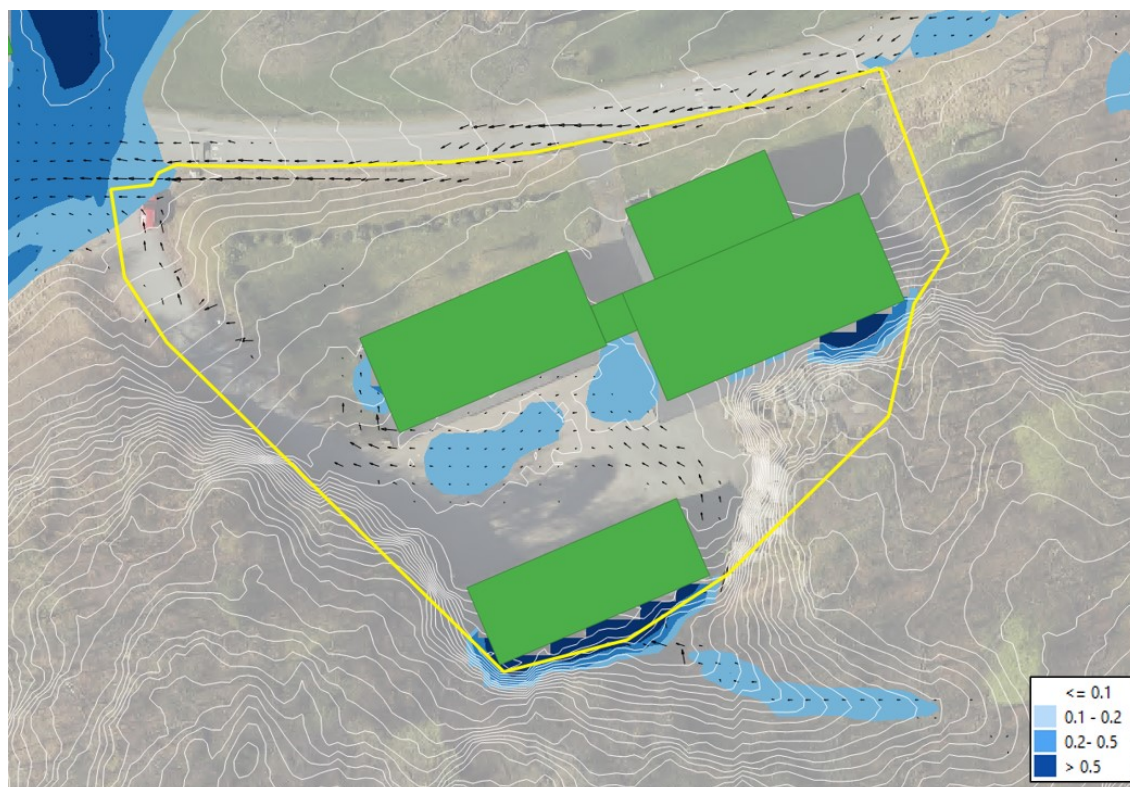
Figur 15. Blå områden visar var det samlas vatten vid skyfall i området, mörkare blå färg innebär större vattendjup. Pilar markerar ungefärlig avrinning. Planområdet är ungefärligt markerat.

I det västra området rinner vattnet genom området mot Sankt Jörgens väg i nordväst. Ett antal lågpunkter finns i vattnets flödesriktning och en finns till väst i området. I Figur 16 visas översvämningar inom det västra planområdet till följd av skyfall. Modellen visar att i nuläget magasineras omkring 530 m³ inom planområdet och vattendjupet beräknas uppgå till ca 0,8 m. Modellresultatet presenteras i Figur 16. I modellen framgår att det finns en stor skyfallsproblematik i området norr om planområdet.

I det östra området rinner vattnet från ett område uppströms, utanför planområdesgränsen och in i utredningsområdet (se Figur 17). Vattnet rinner sedan mot nordväst och ansamlas vid de befintliga byggnaderna för att sedan rinna till en större lågpunkt precis utanför området.



Figur 16 Skyfallsmodell över dagens situation. Blåa ytor visar var det finns en marköversvämning. Planområdet är markerat med röd linje.



Figur 17 Befintlig översvämningssituation vid skyfall.

4 Analys

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

4.1 Skyfallsanalys

I tidigare utredning utfördes ingen skyfallsmodellering utan i stället analyserades information om påverkan från skyfall i Scalgo och Vatten i staden. Utredningen fastslog emellertid att en skyfallsmodellering behövde göras efter att planförslaget uppdaterats.

Skyfallsanalysen utgår ifrån att detaljplanen ska uppfylla kraven i TÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Om kraven inte uppfylls bedöms inte marken vara lämplig för bebyggelse på grund av översvämningsrisk. En skyfallsmodellering har därför utförts i MIKE Flood. Syftet med modelleringen är att ge en bild av hur planförslaget påverkar skyfallssituationen i området och bedöma om kraven med avseende på skyfall uppfylls. Bedömningen görs utifrån följande punkter:

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (med återkomsttid på 100 år och klimatfaktor). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall, enligt TTÖP (Tematiska tillägget för översvämningsrisker).
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningsituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 4.1.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet.

I avsnitt 4.1.1 analyseras planförslagets ur skyfallsperspektiv.

4.1.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och byggnader från skyfall. De är framtagna från uppgifter från 2017 vilket medför att förändrade förutsättning, till exempel förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsklasser. Åtgärder i klass A och B syftar till att skydda samhällsviktiga funktioner och högprioriterade vägar. Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt, tex bebyggelse och vanliga vägar (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

Det finns en strukturplan för Kvillebäckens avrinningsområde. I Figur 18 kan de delar av strukturplanen för Kvillebäcken som angränsar till detaljplaneområdet ses. Detaljplaneområdets ungefärliga utbredning är markerat i rött.



Figur 18. Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Åtgärderna ingår i Strukturplan för Kvillebäcken.

I blått visas skyfallsleder där vattnet är tänkt att ledas. I rött visas styrningsleder, där vattnet styrs mot önskad plats. I grönt visas skyfallsytor, ytor där vatten kan ansamlas. Norr om utredningsområdet finns skyfallsleder och tre skyfallsytor, varav en större.

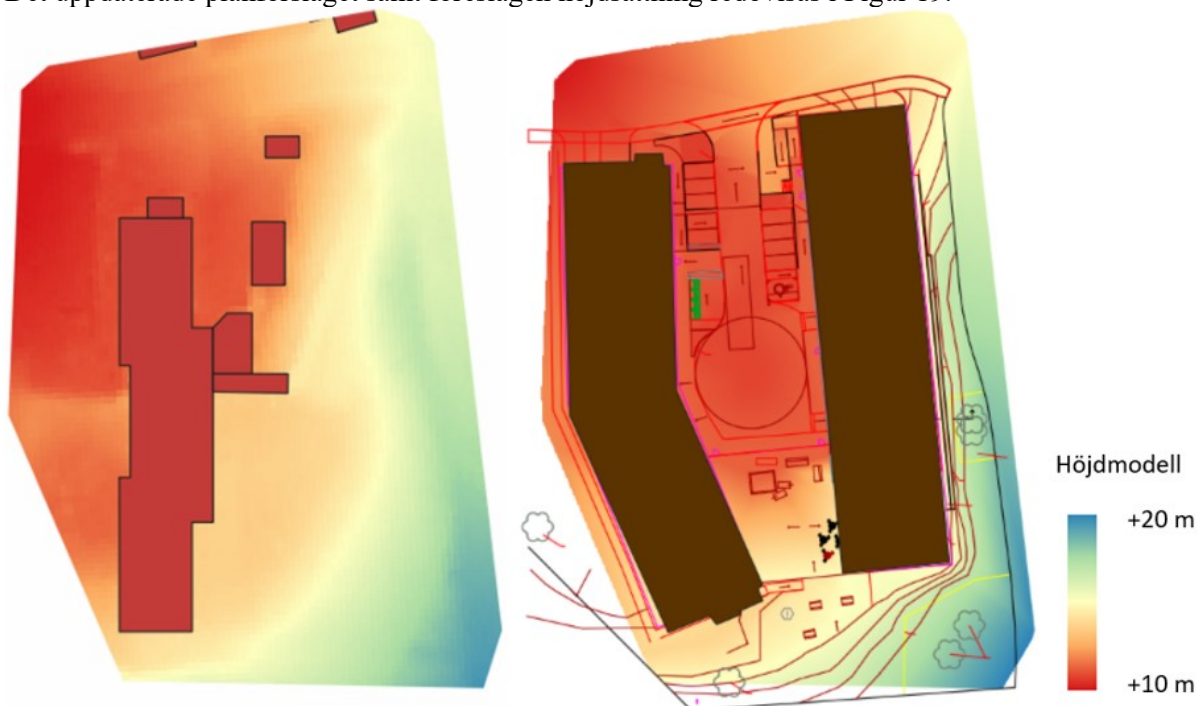
Strukturplansåtgärderna ligger utanför planområdet. Planområdet bedöms inte negativt påverka möjligheterna att genomföra strukturplansåtgärderna i framtiden.

De föreslagna åtgärderna enligt strukturplanen finns i åtanke, men för att lösa skyfallssituationen för utredningsområdet så görs detta inom planområdet.

4.1.2 Västra området

Vid exploatering i planområdet kommer några av de byggnader som finns idag att rivas medan nya byggnader placeras i delar av området som idag saknar byggnader, vilket även leder till att vissa befintliga lågpunkter försvinner medan nya lågpunkter kan bildas. Det är viktigt att inte skapa nya lågpunkter intill nya byggnader, utan genom höjdsättning se till att marken lutar från husen.

Det uppdaterade planförslaget samt föreslagen höjdsättning redovisas i Figur 19.

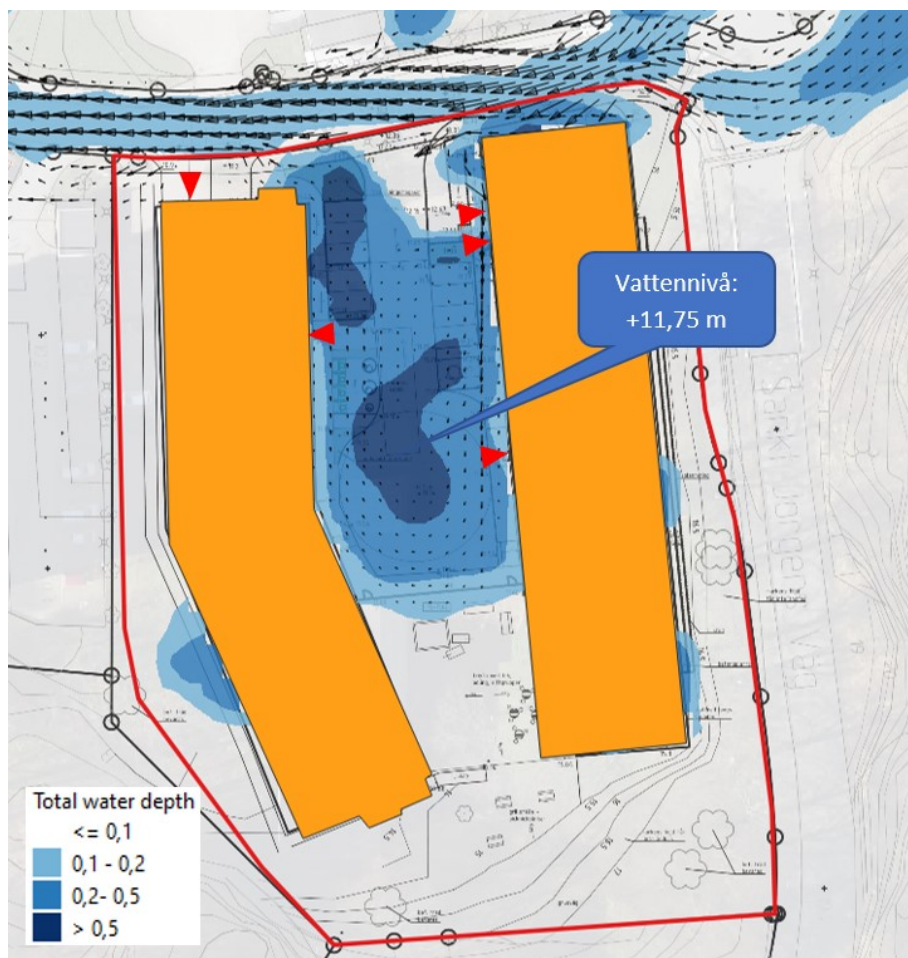


Figur 19 Till vänster visas befintlig höjdsättning och befintliga byggnader inom planområdet. Till höger visas en av den föreslagna höjdsättningen ihop med nya byggnader

Utifrån det nya planförslaget har områdets påverkan vid skyfall uppskattats, resultatet redovisas i Figur 20. Modellen visar att ungefär 450 m³ magasineras inom planområdet och vattendjupet beräknas uppgå till 0,6 m. Högsta vattennivå ligger på ca +11,75 m. den största del av volymen som står inom planområdet kommer från Sankt Jörgens väg.

Med avseende till riktlinjerna, vi observera att planen med förslaget:

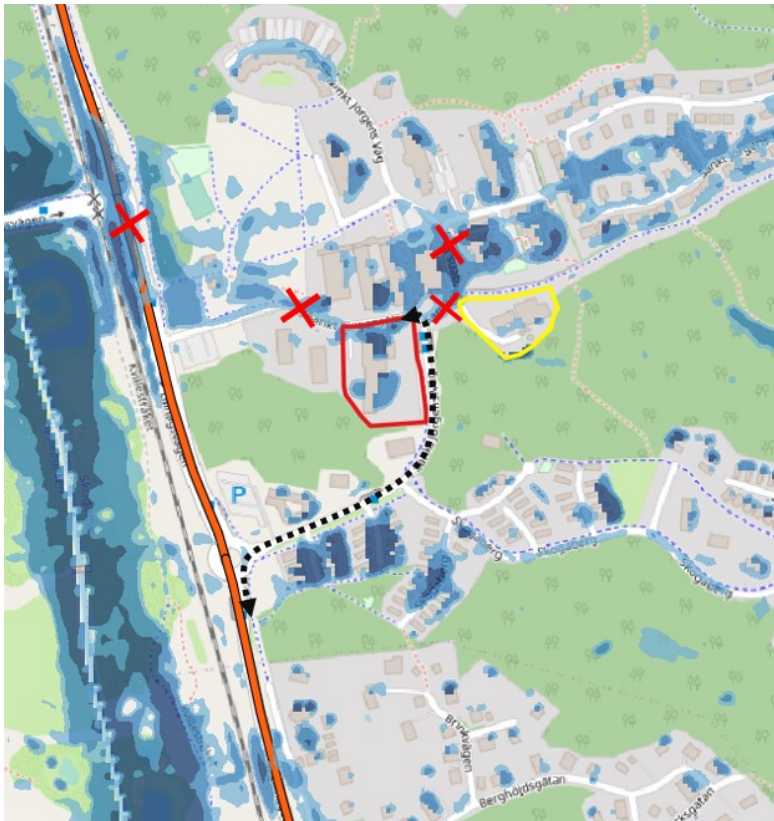
- Framkomligheten till alla entréer inte uppnås (mer än 20 cm stående vatten framför entréer.
- Marginal av 20 cm mellan den högsta vattennivån och nya byggnaders färdig golvnivå inte uppnås (vattennivå +11,75 och golvnivå + 11,62)
- Framkomlighet till och från planområdet är möjligt via Södra delen av Sankt Jörgens väg.
- Översvämningssituation utanför planområdet inte försämrats.



Figur 20 Resultat från skyfallsmodell med ny höjdsättning och nytt planförslag. De röda triangelarna visar entréer.

4.1.3 Östra området

I det östra området har ingen ny skyfallsmodellering gjorts på grund av att mycket små volymer samlas inom området vid skyfall idag och inga större ytvattenflöden sker. Den södra delen av fastigheten angränsar mot ett grönområde med brant lutning. Vid skyfall kommer vatten att rinna söderifrån in mot planområdet. En mindre avrinningsväg korsar planen men denna förväntas inte påverka översvämningssituationen utanför planområdet. För att inte ny bebyggelse ska skadas rekommenderas ett avskärande dike mellan grönområdet och byggnaderna för att avleda vattnet. Området utanför planområdet studerats eftersom modellen visar att det finns risk att framkomligheten till planområdet kan bli problematisk, se Figur 17. Lillhagsvägen är utpekad som en prioriterad väg och uttryckningsväg men är inte framkomlig vid skyfall enligt TTÖP:ens definition. Inte heller Sankt Jörgens väg är framkomlig vid ett skyfall, enligt TTÖP:ens definition. Detta är dock inget som föranleder en åtgärd i planförslaget.



Figur 21: Bilden visar resultatet från skyfallsmodellen med prioriterad väg (orange) och planområdets gräns (gul och röd). De röda kryssen visar var vägen inte är framkomlighet enligt TTÖP. Den svarta linjen visar framkomligheten till västra delen av planområdet från den prioriterade vägen. Det är inte framkomligt hela vägen fram till den östra delen av planområdet, varken före eller efter exploatering.

4.2 Fördröjningsbehov av dagvatten

Planförslagen är idag skisser och kan komma att ändras. Yt-uppskattningarna som är gjorda både före och efter exploatering är därför översiktliga. Vid förändringar i planen är det viktigt att göra nya beräkningar för att få fram rätt fördröjningsvolym. Ytornas area i hektar går att se i Tabell 6 och Tabell 7.

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 20 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Räknet med rationella metoden blir regnintensiteten därmed 286,7 l/s • ha.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje yta i vardera delområdet med avrinningskoefficienten för respektive yta. För befintligt flöde uppskattas ytan bestå av tät bostadsbebyggelse, se Tabell 6.

Tabell 6. Beräkning av reducerad area före och efter exploatering för det västra området.

Markanvändning västra området	Area före [ha]	Area efter [ha]	Avrinningskoefficient	Reducerad area före [ha]	Reducerad area efter [ha]
Gräsyta	0,49	0,36	0,1	0,05	0,02
Hårdgjorda ytor	0,09	0,15	0,8	0,07	0,21
Tak	0,1	0,17	0,9	0,09	0,23
Totalt	0,68	0,68		0,21	0,46

Tabell 7. Beräkning av reducerad area före och efter exploatering för det östra området. Panncentralen är exkluderad för kravet om 10mm fördröjning.

Markanvändning östra området	Area före [ha]	Area efter [ha]	Avrinnings- koefficient	Reducerad area före [ha]	Reducerad area efter [ha]
Gräsyta	0,17	0,06	0,1	0,02	0,01
Hårdgjorda ytor	0,11	0,22	0,8	0,09	0,18
Tak	0,06	0,06	0,9	0,05	0,05
Panncentral*	0,05	0,05	0,9	0,05	0,05
Totalt	0,39	0,39		0,20	0,28
Totalt exklusive panncentral				0,16	0,24

De krav som ställs på fastighetsägaren är att fördröja 10 mm per m² reducerad yta. Detta ger en fördröjning av:

- En reducerad yta i det västra området om 0,46 ha innebär att ca 46 m³ dagvatten behöver fördröjas inom fastigheten.
- En reducerad yta i det östra området om 0,24 ha innebär att ca 24 m³ dagvatten behöver fördröjas inom fastigheten. Panncentralen omfattas inte av 10mm kravet.

Totalt behöver alltså ca 70 m³ fördröjas inom de båda fastigheterna.

Ledningsnätet nedströms planområdet har kapacitetsbrister vilket innebär att det finns risk för marköversvämningar.

En process är påbörjad för att ompröva markavvattningsföretaget (Kvillebäcken TF1945) för nedläggning. I föreliggande rapport antas att så görs. I den händelse att så inte görs, kan ytterligare fördröjningsåtgärder krävas på allmän plats.

4.3 Föroreningsberäkning

Kvillebäcken är klassad som *känslig recipient*, vilket innebär att Göteborgs stads målvärden ska tillämpas i enlighet med Reningskrav för dagvatten (Göteborgs stad, 2021). Den planerade markanvändningen inom planområdet bedöms motsvara *medelbelastad yta*, vilket medför reningskravet *enklare rening*. Enklare rening innebär avskiljning av partiklar.

Föroreningsberäkningar har genomförts i StormTac v20.2.2. Resultaten som presenteras nedan är hämtade från beräkningarna (utförda 2020-06-04 samt justerad 2022-03-29).

Västra området

Rening har beräknats för ett underjordiskt makadammagasin och ett ytligt biofilter. Standardvärden har använts och anläggningarnas storlek har inte optimerats. Resultatet presenteras i Tabell 8 och Tabell 9.

Av beräkningarna framgår att det är möjligt att nå de uppsatta målvärdena, se Tabell 8. Ett underjordiskt makadammagasin med de standardmått som föreslås i StormTac behöver en total magasinvolym (inkluderande makadamfyllning) på nästan 70 m³ för att erhålla den rening som presenteras i tabellerna nedan. Om i stället ett ytligt biofilter används behöver omkring 2,5% av områdets reducerade area avsättas. Detta motsvarar ca 55 m² och en tillgänglig volym på ca 30 m³. Observera att biofilteranläggningen behöver göras lite större (ca 90m²) för att täcka både fördröjningskrav och reningskrav.

Östra området

För rening av östra området krävs en total magasinvolym (inkluderande makadamfyllningen) på drygt 50 m³ för att rening ska uppnås. Tabell 8 visar att halten efter exploatering överstigs målvärden gällande fosfor, koppar och suspenderat material. Efter rening i makadammagasin uppnås alla målvärden och dessutom alla riktvärden utom fosfor, zink och tributyltenn.

Tabell 8 Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) före och efter rening (µg/l). Markerade celler visar ämnen som överskrider målvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Västra området																
Före exploatering	160	1200	11	16	59	0,36	5,2	3,2	0,022	45000	490	0,052	0,044	0,0016	2	4700
Efter exploatering utan rening	170	1500	9,5	21	70	0,44	7,7	6,7	0,018	48000	460	0,032	0,057	0,0017	2	13000
Efter med rening i makadam-magasin	120	840	1,7	8,2	22	0,17	3,1	2,9	0,01	13000	130	0,013	0,035	0,001	0,84	8300
Efter med rening i biofilter 2,5% av reducerad area	73	800	2	8	13	0,07	3,5	1,4	0,0082	14000	140	0,0045	0,025	0,00076	0,92	6000
Östra området																
Före exploatering	210	1500	17	29	160	0,86	8,3	10	0,044	63000	1400	0,085	0,061	0,11	2,5	15000
Efter exploatering	200	1400	22	23	110	0,65	9,6	5,8	0,04	76000	940	0,11	0,065	0,0018	2,9	4100
Efter exploatering med rening	140	820	2,6	8,9	32	0,25	3,7	2,5	0,022	15000	260	0,046	0,04	0,0011	1,2	2500
Riktvärde	50	1250	14	10	30	0,4	15	40	0,05	25000	1000	0,05	10	0,001	15	12000
Målvärde	150	2500		22						60000						20000

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Kvillebäcken negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar (se Tabell 9).

Tabell 9 Föroreningsmängder från planområdet (kg/år). Markerade celler visar mängder som överskrider dagens nivåer.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	Benz	TBT	As	TOC
Västra området																
Före exploatering	0,39	3	0,028	0,039	0,15	0,0009	0,013	0,0082	5,6E-05	110	1,2	0,00013	0,00011	0,000004	0,0051	12
Efter exploatering	0,53	4,4	0,029	0,064	0,21	0,0013	0,023	0,02	5,6E-05	150	1,4	9,7E-05	0,00017	5,2E-06	0,0061	41
Efter med rening i makadam-magasin	0,38	2,6	0,0053	0,025	0,067	0,00052	0,0095	0,0087	3,2E-05	39	0,39	0,00004	0,00011	3,2E-06	0,0026	25
Efter med rening i biofilter 2,5% av reducerad area	0,22	2,4	0,0059	0,024	0,04	0,00021	0,011	0,0042	2,5E-05	41	0,44	1,4E-05	7,7E-05	2,3E-06	0,0028	18
Östra området																
Före exploatering	0,36	2,6	0,03	0,05	0,28	0,0015	0,014	0,018	7,7E-05	110	2,4	0,00015	0,00011	0,00019	0,0044	26
Efter exploatering	0,4	2,8	0,043	0,047	0,22	0,0013	0,019	0,012	7,9E-05	150	1,9	0,00022	0,00013	3,6E-06	0,0059	8,3
Efter exploatering med rening	0,28	1,6	0,0052	0,018	0,065	0,00049	0,0074	0,0051	4,5E-05	31	0,53	9,2E-05	0,00008	2,2E-06	0,0025	5,1
Tot före	0,75	5,6	0,058	0,089	0,43	0,0024	0,027	0,0262	0,00013	220	3,6	0,00028	0,00022	0,000194	0,0095	38
Tot efter	0,93	7,2	0,072	0,111	0,43	0,0026	0,042	0,032	0,00014	300	3,3	0,00032	0,0003	8,8E-06	0,012	49,3
Tot efter med rening makadam	0,66	4,2	0,0105	0,043	0,132	0,00101	0,0169	0,0138	7,7E-05	70	0,92	0,00013	0,00019	5,4E-06	0,0051	30,1

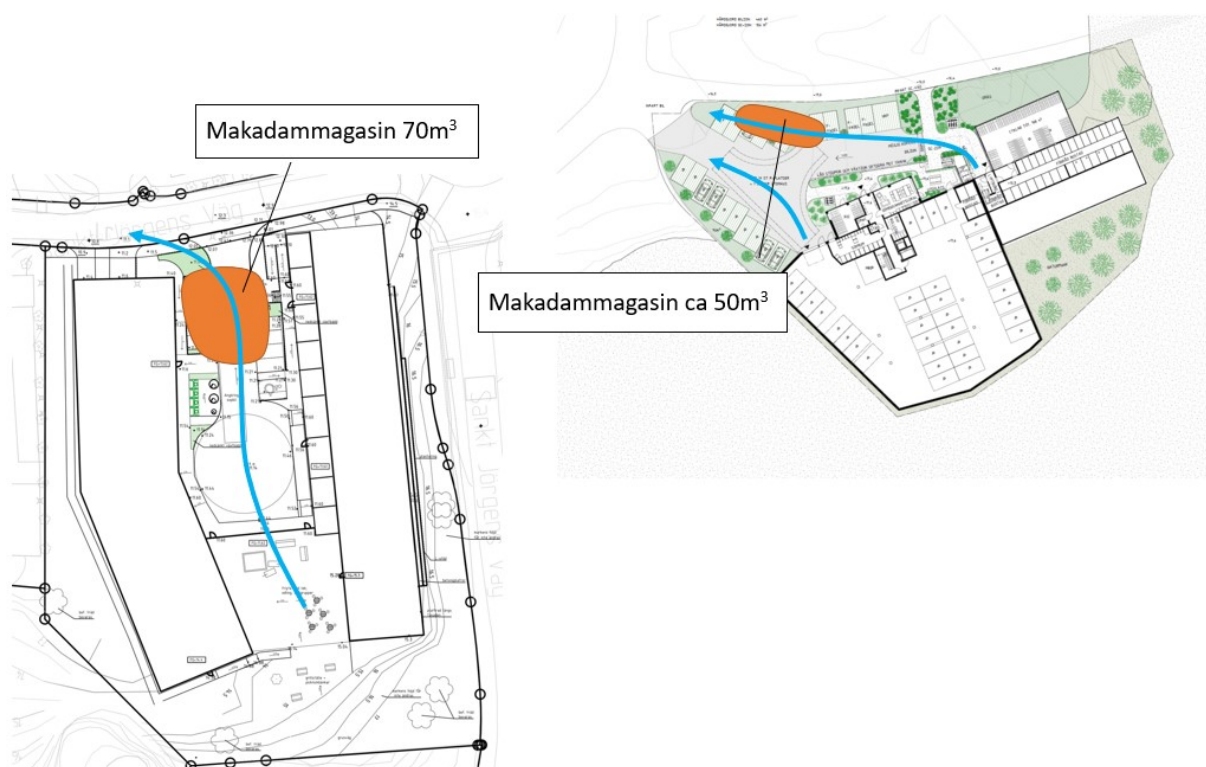
Det är viktigt att notera att StormTac är en modell över hur föroreningar ändras vid exploatering. Programmet lämpar sig bäst för att representera större områdens föroreningsbelastning, vid små område, som utredningsområdet är, blir resultaten osäkrare. Resultatet bör därför ses som en indikation på hur det kan se ut och viktas tillsammans med de verkliga förhållandena.

Om en reningsanläggning väljs som inte kan tillgodose både reningskraven och fördröjningsbehovet behöver ytterligare plats avsättas för fördröjning. Antingen kan de reningsanläggningar som når reningskraven göras större så att de täcker behovet av både rening och fördröjning eller så kan reningsanläggningen kompletteras med till exempel ett seriekopplat underjordiskt fördröjningsmagasin (exempelvis ett kasettmagasin).

5 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten tas om hand om på olika sätt. Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas till miljöförvaltningen. Nya dagvattenledningar krävs för att avleda dagvatten och skyfall på ett säkert sätt, men behandlas endast översiktligt i föreliggande rapport. Skyfallet behöver magasineras innan det kan avledas.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget. Ett principiellt förslag för hantering av dagvatten- och skyfallsåtgärder återfinns i Figur 22.



Figur 22 Översiktlig redovisning av föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder. Orange markering visar föreslagen yta för dagvattenmagasin. Ytorna är schematiska och ej skalenligt utritade. Blå pilar visar flödesriktning vid skyfall.

5.1 Dagvattenlösningar på kvartersmark

Öppna dagvattenlösningar är egentligen att föredra som fördröjningsmetod då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration. Dagvattenlösningarna ska planeras med hänsyn till geologin där infiltrationen är bäst. I detta fall lämpar sig inte öppna lösningar med avseende på den planerade markanvändningen.

Underjordiska makadammagasin är de mest lämpliga lösningarna för fördröjning och rening av dagvattnet med avseende på nuvarande utformning av områdena, där andel hårdgjord yta är stor. Volymen på makadammagasinen styrs av fördröjningsbehovet på 10 mm per kvadratmeter reducerad hårdgjord yta, då det kräver en större volym än vad som behövs för att tillgodose reningsbehovet. Med antagen porvolym på 0,3–0,4 och ett anläggningsdjup på 1 m skulle makadammagasinen uppta ca 210 m² inom det västra området och 150 m² inom det östra. Placering föreslås i lågpunkter under parkeringen i båda områdena, se Figur 22.

Svackdiken, diken och raingardens övervägdes som dagvattenlösningar, men valdes bort på grund av platsbrist med den nuvarande utformningen av områdena, där andelen hårdgjord yta är stor. Vid ändrad markanvändning kan andra dagvattenlösningar än makadammagasin vara möjliga att genomföra.

5.2 Dagvattenåtgärder på allmän plats

Det finns ingen allmän plats inom detaljplanen men på grund av kapacitetsbrister i ledningsnätet finns behov av att åtgärda dessa brister på allmän platsmark. Kretslopp och vatten bedömer dock inte att detta är åtgärder som behöver göras inom ramen för detaljplanearbetet.

5.2.1 Grönyta nedströms planområdet

De kapacitetsproblem i nedströms ledningssystem som beskrivs i kapitel 3.5 bör åtgärdas. Ett dike föreslås genom befintlig grönyta för att medge högre flödeskapacitet. Om möjligt kan diket med fördel anläggas ovanpå en befintlig dräneringsledning, se Figur 23. Som figuren visar så föreslås dagvattenhanteringen i grönytan anpassas för både rening av mindre flöden, dimensionerande dagvattenflöde samt skyfall. Vid låga normalflöden renas dagvatten i befintlig dagvattenanläggning under mark genom sedimentation och infiltration. Vid dimensionerande dagvattenflöde (20-års återkomsttid) så stiger nivån vattennivån upp i diket där god avledningskapacitet finns. Grönytan bör även sänkas så att stora volymer kan fördröjas på ytan vid extrema skyfallsflöden. För att uppnå magasinering av skyfall krävs eventuellt terrassering av grönytan och/eller dämning med exempelvis skibord.



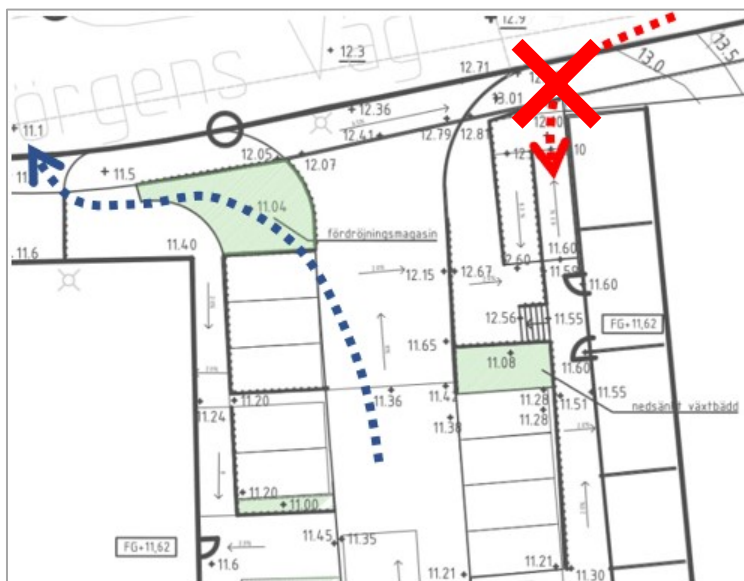
Figur 23. Till vänster: principskiss dike i grönyta (Källa: VA-guiden). Till höger: Svackdike i Mariastaden, Helsingborg (Källa: Kretslopp och Vatten)

5.3 Skyfallslösningar

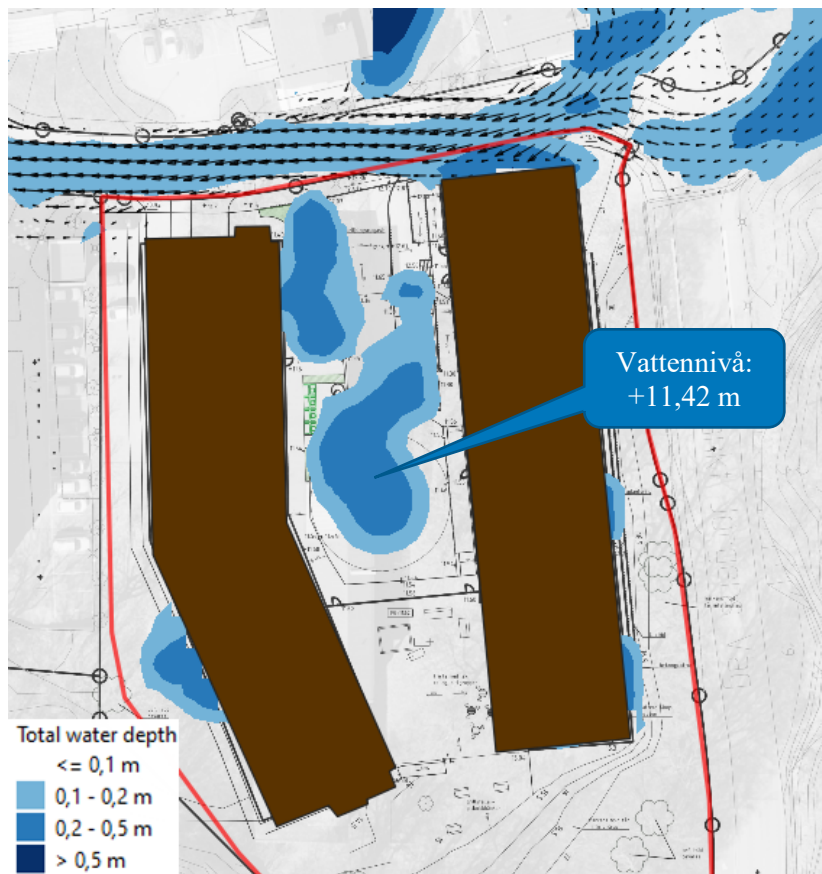
5.3.1 Västra området

Eftersom modellresultatet visar på att planen inte klarar alla riktlinjer som är uppställda i TTÖP:en, krävs åtgärder. Kretslopp och vatten rekommenderar att höjdsättningen i planförslaget justeras eller kontrolleras så att vatten inte rinner från gatan till planen. Detta innebär till exempel att höjdsätta området mellan vägen och planen med en 20 cm höjdskillnad så att vattnet som rinner över gatan inte avledas till planen (den röda pilen i Figur 24 visar flödeslinjen som behöver blockeras för planen att uppnå stadens riktlinjer).

Utöver det behöver marken inom området höjdsätta så att vattennivån på området inte överstiger 0,42 cm (20 cm marginal till färdig golvnivå). För detta rekommenderas att säkra att ytvattnet inom planen kan rinner av om nivån når +11,42 m (se Figur 24).

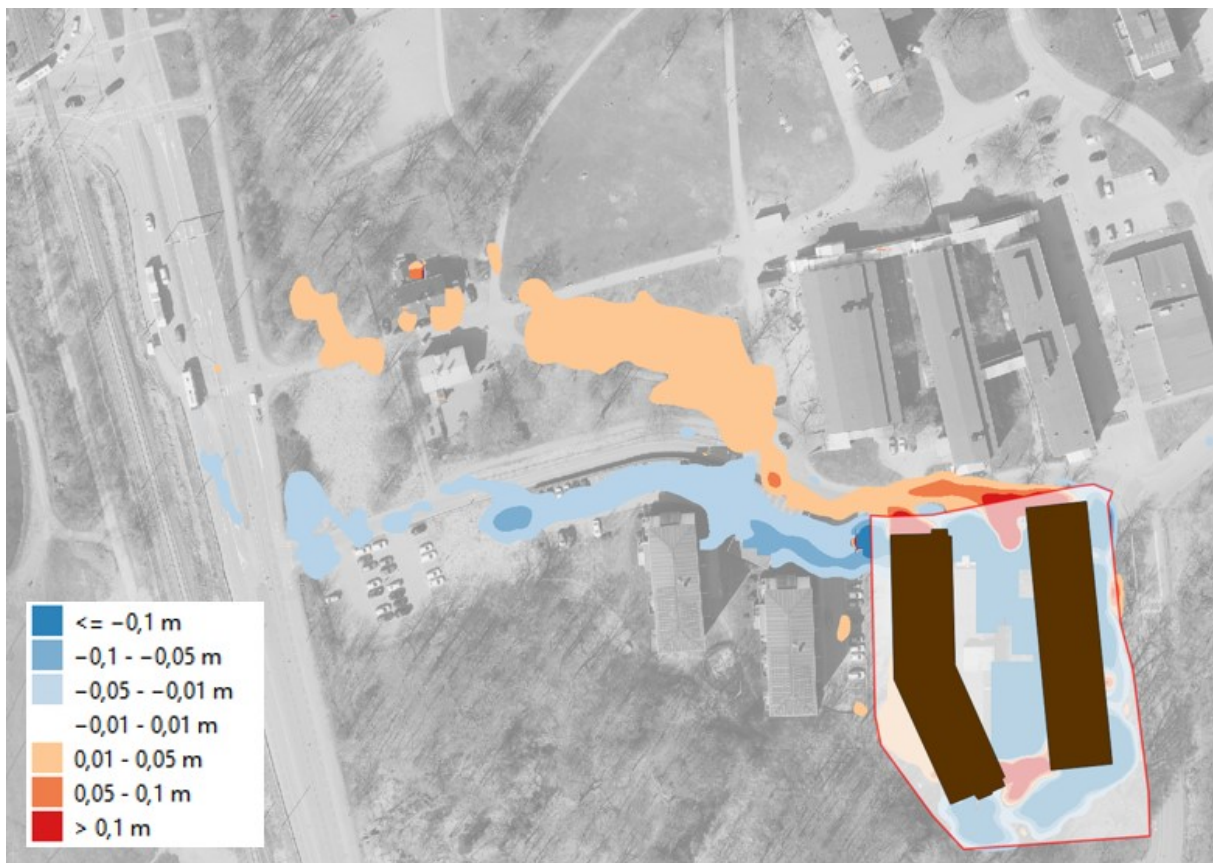


Figur 24: Skiss med den blåa pilen där marknivå ska ligga vid eller under + 11,4m för att undvika en för höga vattennivå inom planen. Den röda pilen visar var höjdsättningen måste justeras för att undvika avrinning från gatan till planen.



Figur 25: Bilden med det totala vattendjupet efter exploatering med föreslagna åtgärder.

Med dessa justeringar kommer planen att uppnå riktlinjerna från TTÖP. Även om en mindre volym fördröjs inom planområdet efter exploatering jämfört med befintlig situation bedöms konsekvenserna av förändringen vara så pass liten att detta inte ska ses som en försämring. Som framgår av Figur 26 sker både försämringar och förbättringar utanför planområdet men summan av förändringen bedöms vara försumbar. Mer vatten förväntas samlas inom den grönyta som finns nedströms planområdet och mindre vid fastigheterna väster om planområdet. Det är värt att nämna att modellresultatet innehåller ett visst mått av osäkerhet men det principiella resultatet bedöms ändå vara tillförlitligt.



Figur 26: Översiktskarta som visar vattendjupskillnad vid skyfall mellan modeller med befintliga och nya planförutsättningar. Blåa färgen visar område där vattendjup sänks och orange-röda område där vattendjup ökas.

5.3.2 Östra området

Rinnvägen från berget i söder via befintlig asfaltsyta ner mot Sankt Jörgens väg i nordväst hindras delvis genom den nya byggnadens placering. För att förhindra att det bildas lågpunkter i anslutning till byggnader är det viktigt med en väl genomtänkt höjdsättning med lutning från husen mot parkeringsyta och grönyta i norra delen av området.

En viss del av avrinningen riskerar att rinna mot lågpunkten norrut där styrning planeras i strukturplanen. Vatten bör därför om möjligt avledas åt nordväst mot planerad skyfallsyta.

Åtgärdsförslag för hantering av skyfall i det östra området är:

- Styr avrinningen mot planerad skyfallsyta i nordväst – ej norrut
- Planera höjdsättning eller eventuell justering av läge för byggnad
- Planera höjdsättning av parkering för att inte översvämma panncentralen

5.4 Kostnadskalkyl

Som riktvärde kostar en dagvattenanläggning ca 10 000/m³ vatten som ska hanteras. Exploatör/fastighetsägare ansvarar för fördröjnings- och reningsanläggningar på kvartersmark.

Makadammagasin har ett högt underhållsbehov och detta medför även en högre kostnad jämfört med öppna dagvattenlösningar (SVU rapport 2019-20). Investeringskostnaden för dagvattenanläggningarna i området är schablonmässigt beräknade och uppgår till 700 000 kronor och 500 000 kronor för det västra respektive det östra området. Kostnader för skyfallslösningar är inte beräknade då dessa antas rymmas inom ramen för de markarbeten som planeras inom kvartersmark.

Drift- och underhållskostnader för öppna dagvattenanläggningar varierar stort beroende på de lokala förutsättningarna och vilken typ av anläggning som byggs. Att upprätta en driftsplan 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 byggs 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.

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

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

5.5 Ansvarsfördelning

Exploatör ansvarar för anläggningarna inom kvartersmark.

Kretslopp och vatten ansvarar för investering och driften av anläggningen på allmän plats om den anses enbart ha en hydraulisk funktion. Om andra värden tillskrivs anläggningen kan det bli en multifunktionell anläggning där ansvaret för anläggningen delas mellan flera parter, däribland den som äger marken.

5.6 Alternativa lösningar

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

- Svackdiken och diken valdes bort på kvartersmark då dessa krävde för stort ytanspråk för att uppnå tillräcklig rening och fördröjning.
- Raingardens valdes bort då dessa krävde för stort ytanspråk för att uppnå tillräcklig rening och fördröjning.
- Det finns behov av att skapa kapacitetshöjande åtgärder på allmän plats, men då dessa åtgärder behövs redan idag och inte bedöms förändras markant till följd av detaljplanen, föreslår Kretslopp och vatten att dessa åtgärder hanteras utanför detaljplaneprocessen.
- Ytterligare ett alternativ för att öka kapaciteten i ledningsnätet är att undersöka möjligheterna att kombinera lösningar för dagvatten och skyfall i den yta nedströms planområdet (Y10) som är utpekad i strukturplanen. Kretslopp och vatten bedömer att detta inte måste genomföras för att denna detaljplan ska kunna genomföras utan detta är åtgärder kopplade till befintlig problematik. Därför har denna lösning inte studerats närmare.

6 Slutsats och rekommendationer

Dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds idag till ett markavvattningsföretag. Markavvattningsföretaget bedöms inte vara aktivt och föreslås att omprövas för nedläggning.
- För att uppnå både renings- och fördröjningskravet föreslås underjordiska makadammagasin (eller anläggning med motsvarande renings- och fördröjningsfunktion) på 70 m³ och 50 m³ inom det västra respektive östra planområdet.
- 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.
- Genom att avsätta mer yta för grönyta och/eller genomsläppliga beläggningar ges minskat flöde, fördröjnings- och reningsbehov samt ökade möjligheter för öppna dagvattenlösningar.

Skyfall

- Med föreslagna höjdsättningsåtgärder vid västra fastigheten uppfylls TTÖP:ens riktlinjer:
 - Framkomlighet till nya byggnaders entréer uppnås
 - Ny bebyggelse inte skadas vid översvämning.
 - Översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras inte.
 - Planen omöjliggör inte genomförandet av strukturplanerna.
- Höjdsättning är viktig för avledning av skyfall samt för att undvika skador på byggnader och uppfylla krav på framkomlighet.
- Framkomlighet till östra delen av planen förväntas att inte uppnås vid skyfall (detta inte är ett krav enligt TTÖP), eftersom vattendjupet på Sankt Jörgens väg vid östra delen kommer att överstiga 20 cm för ca 40 minuter. Detta gäller även för dagens situation och detaljplanen förväntas inte påverka denna situation. I övrigt är det möjligt att uppfylla krav om framkomlighet till entréer, att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning, att inte påverka översvämningssituationen inom eller utanför planen samt att inte omöjliggöra strukturplansåtgärderna.

6.1 Fortsatt arbete

Även med fördröjningsåtgärder i storleksordningen som presenteras i föreliggande rapport skulle de kapacitetsbrister som finns idag kvarstå. Det vill säga - för att nå god kapacitet i ledningsnätet skulle större åtgärder krävas än vad som rimligen kan rymmas inom ramen för denna detaljplan.

Det är lämpligt att VA-huvudmannen (Kretslopp och vatten) utreder möjligheten att genomföra kapacitetshöjande åtgärder i området. Dessa åtgärder kan handla om uppdimensionering av ledningar och/eller komplettering av fördröjningsmagasin. Åtgärden bedöms nödvändig oaktat föreliggande plan.

7 Referenser

- Boverket. (den 10 06 2015). *Dagvatten vid detaljplaneanläggning*. Hämtat från PBL kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/dagvatten-vid-detaljpanelaggnig/>
- 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
- 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/pZfB8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLFXxuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.
- Göteborgs stad. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: [https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker-Översiktsplan%20-%20inför%20antagande-Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker/\\$File/01%20Planhandling.pdf](https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker-Översiktsplan%20-%20inför%20antagande-Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker/$File/01%20Planhandling.pdf)
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmaterierochplanarbete/kommunensplanarbete/oversiktligplanering/fordjupningarochtillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcDQy9TAy9
- MSB. (08 2017). *Vägledning för skyfallskartering, Tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105*. Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av avloppssystem*. 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
- Sweco. (den 26 03 2018). *Konceptversion FloodMan. Sustainable Flood management Assessment Tool*.
- VISS. (den 03 12 2021). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95875860>
- VISS. (den 03 12 2021). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95875860>