

Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för verksamheter vid Hornsgatan

2021-10-15





Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning
Underrubrik: Detaljplan för verksamheter vid Hornsgatan
Datum: 2021-10-15
Diarienummer: 0707/20

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret
Kontaktperson: Ivana Markovic, Stadsbyggnadskontoret
Projektledare: Lina Ekholm, Kretslopp och vatten
Handläggare: Johanna Winberg och Anna Valdusson, Tyréns
Kvalitetsgranskare: Anielka Niedbalski, Tyréns

Sammanfattning

I samband med den nya detaljplanen för verksamheter vid Hornsgatan har Kretslopp och vatten fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning.

Utredningsområdet är ca 0,65 hektar stort och ligger i nära anslutning till recipienten Sävån. Det är svårt att hitta ytor där det går att säkerställa att dagvattenlösningar är lämpliga att anlägga utan eventuella konflikter med garage, då garaget upptar i princip hela ytan där markanvändningen planeras att förändras. Förslag till dagvattenhantering inom området behöver studeras mer i detalj i projekteringsskede.

För att hantera dagvatten inom planområdet föreslås biofilter för dagvattenrening. Fördröjning av dagvatten föreslås ske i biofilteranläggning samt i planteringsytor. Biofilter dimensioneras efter reningsbehov och kan endast fördröja mindre regn. Man kan tillgodoräkna en fördröjningsvolym på 10 m³ i föreslaget biofilter, men komplettering behövs med ytterligare fördröjningsanläggning för att kravet på fördröjning av totalt 15 m³ (10 mm) ska uppnås. Detta kan göras genom att till exempel fördröja dagvatten i befintliga planteringar.

Föroreningsberäkningar visar att halter av föroreningar i dagvatten ökar efter exploatering utan rening och fyra ämnen överskrider målvärden. Med föreslagna åtgärder i form av rening i biofilter uppnås kravet för rening (målvärden) på kvartersmark och inga ämnen överstiger målvärden efter rening i biofilter. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Det finns risk att vatten blir stående med mer än 20 cm vattendjup intill den befintliga byggnaden norr samt norr och väster om planerad tillbyggnad. Marken intill den nya byggnaden måste därför anpassas på ett sådant sätt att vattnet kan rinna vidare ut mot Sävån.

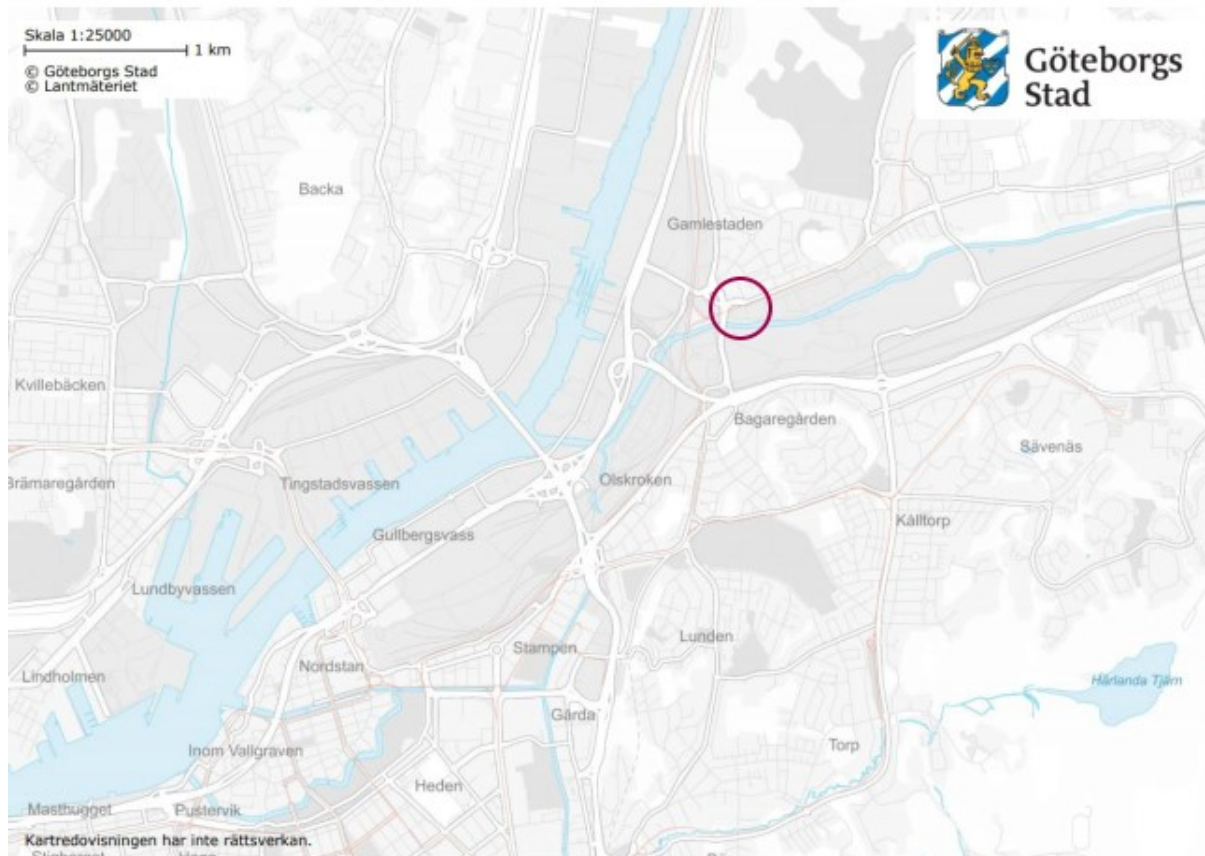
Höga flöden vid Hornsgatan kan påverka framkomligheten till planområdet.

Innehåll

1	Projektbeskrivning	4
1.1	Syfte och mål	5
1.2	Planförslag	6
2	Förutsättningar.....	7
2.1	Fältbesök	7
2.2	Tidigare utredningar och pågående projekt	9
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö	9
2.4	Avvattnings- och recipient	10
2.5	Befintligt dagvattensystem.....	12
2.6	Höga vattennivåer i havet.....	15
2.7	Höga flöden i vattendrag	15
2.8	Skyfallssituation	15
3	Analys	19
3.1	Skyfallsanalys	19
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	23
3.3	Dagvattenkvalitet.....	25
4	Föreslagna åtgärder	27
4.1	Kvartersmark.....	27
4.2	Kostnads kalkyl	28
4.3	Ansvarsfördelning	28
4.4	Alternativa lösningar.....	28
5	Slutsats och rekommendationer	30
6	Referenser	31
	Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument	32
	Funktionskrav på dagvattensystem.....	32
	Fördröjningskrav	33
	Miljö kvalitetsnormer	33
	Riktvärden och reningskrav.....	33
	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	34
	Rain Gothenburg	36

1 Projektbeskrivning

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



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden.

Planområdet avgränsas av Hornsgatan i väst, Kullagergatan i syd, Sven Wingquists gata i öster och sydöst se Figur 2 . I norr avgränsas området av de norra fastighetsgränserna till Gamlestaden 2:8 och 2:10.



Figur 2. Figuren visar utredningsområdets ungefärliga utbredning i rött med angränsande gator. Bild från SBK, Göteborg stad.

1.1 Syfte och mål

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

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

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

För att säkerställa kraven med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas:

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

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

1.2 Planförslag

SBK ska pröva ändrad användning för en befintlig byggnad (HK3) samt tillbyggnad inom fastigheterna Gamlestaden 2:8 (tidigare huvudkontoret för SKF), en del av Gamlestaden 2:10 i form av grönyta och även del av fastigheten Gamlestaden 2:5. Förslag till framtida utformning är att bygga till den större byggnaden (byggnad 1 i figur 3), uppförandet av en ny tillbyggnad (byggnad 2 i figur 3) och en paviljong (byggnad 3 i figur 3) med glasad länk mot HK3. Förslaget innebär även att grönytan väster om den större byggnaden ska återställas till sin ursprungsform som parkyta. Grönytan i öster planeras att fortsatt behållas som grönyta.

Sammantaget innebär Detaljplanen ca 70 tillkommande bostäder och ca 2000 m² verksamheter.



Figur 3. Skiss som visar förslag till påbyggnad och utbyggnad.

2 Förutsättningar

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

2.1 Fältbesök

Ett fältbesök genomfördes 2021-09-07 av Tyréns. De viktigaste slutsatserna under besöket var:

- Avståndet mellan garagets tak och marknivån i planområdet är tämligen låg, troligtvis mindre än 0,5 m – 1 m på sina platser. Detta kan påverka möjligheterna för både dagvattenledningar och dagvattenanläggningar för fördröjning och rening i detta område.
- Marken lutar något mot Hornsgatan i väster, se Figur 4. I de delar som inte påverkas av garagets läge, skulle dagvattenanläggningar vara lämpliga.
- Det finns inga synliga stuprör för takavvattning av SKF-huset, men i anslutning till den östra fasaden (baksidan) av SKF-huset finns ett antal rännstensbrunnar.

Foton på framför entrén till SKF-huset, garageinfarten och området öster om SKF-huset visas i Figur 4, Figur 5 och Figur 6.



Figur 4. Entré till SKF-huset. Bild tagen från Hornsgatan. Källa: Tyréns.



Figur 5. Infart till underjordiskt garage. Bild tagen från Kullagergatan. Källa: Tyréns



Figur 6. Grönområde i öster samt östra fasaden (baksidan) av SKF-huset. Källa: Tyréns

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

I samband med detaljplanearbetet för planområdet genomförs även:

- Markmiljöundersökning
- Geoteknisk utredning

Övriga detaljplanearbeten som kan påverka planområdet är:

- DP Gösen
- DP Hornsgatan förlängning

Dagvattenutredningar:

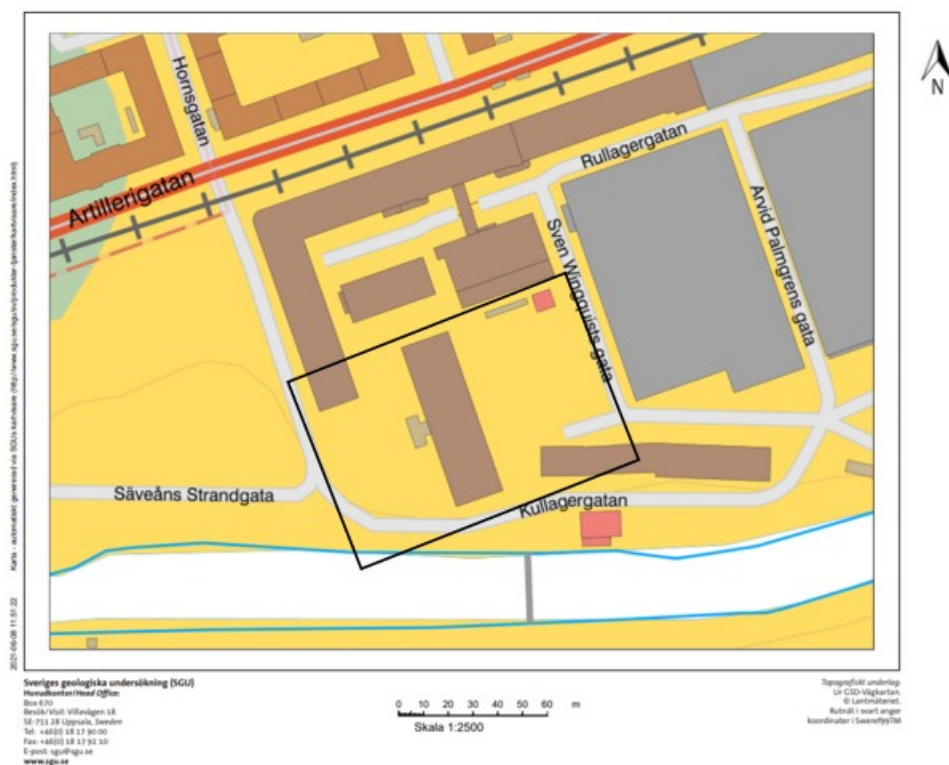
Dagvattenutredning till detaljplan för Kv Gösen och Hornsgatans förlängning (Sweco, 2016-03-10)

Kompletterande dagvattenutredning för Kv Gösen och Hornsgatans förlängning (Ramböll, 2017-02-24)

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Idag ligger det gamla huvudkontoret för SKF (15 våningar högt), här kallat SKF-huset, på fastigheten och står för närvarande tomt. Väster om SKF-huset ligger en förgård med huvudentré till byggnaden, vilken vetter mot Hornsgatan. På den östra sidan om SKF-huset ligger idag en gräsyta med ett fåtal träd. Ett underjordiskt parkeringsgarage i två våningar finns under och väster om SKF-huset.

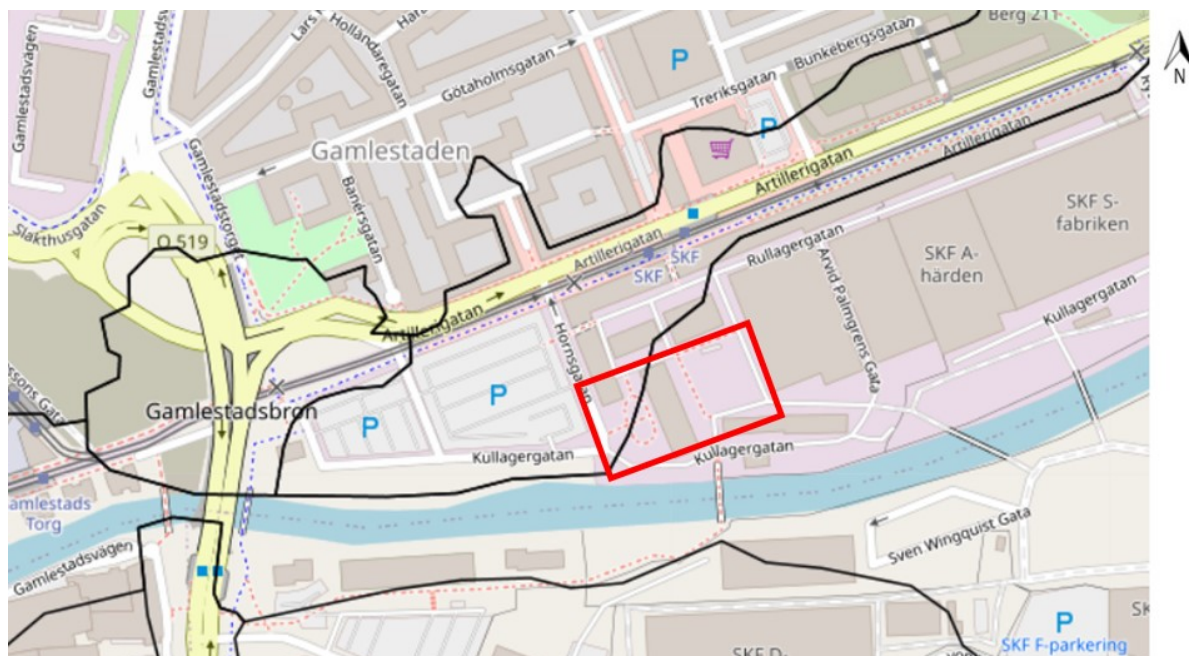
Enligt SGU:s jordartskarta består marken av postglacial lera, se Figur 7. Friktionslagret underliggande leran utgör ett grundvattenmagasin. Kvikklara förekommer inom närliggande område och enligt stabilitetsutredningen är närliggande område längst med Sävån ej tillfredsställande med avseende på stabiliteten. Söder om området finns en riskzon för skred (sekundär).



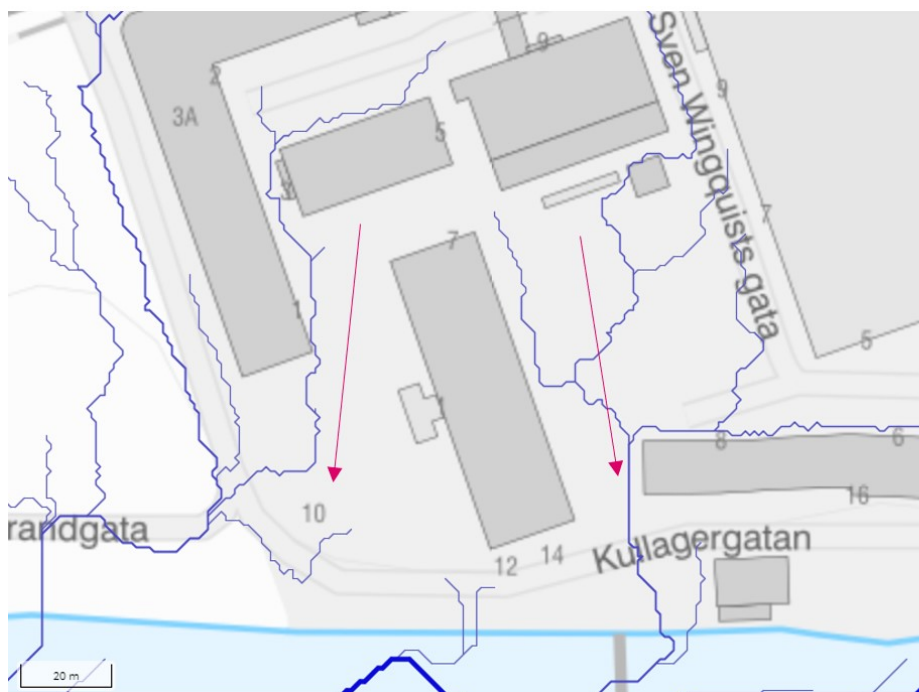
Figur 7. Figuren visar jordarterna inom planområdet. Hela området (svartmarkerat) består av postglacial lera (gult). Bild från SGU:s kartvisare.

2.4 Avvattning och recipient

Dagvattnet från planområdet avleds via privata dagvattenledningar till Säreån och avrinningsområdet går att se i Figur 8. Den västra delen av planområdet rinner i sydvästlig riktning mot Säreån och den östra delen av planområdet rinner i sydlig riktning mot Säreån se Figur 9 .



Figur 8. Avrinningsområdena markeras med svart. Ungefärlig avgränsning för utredningsområdet markerat med rött. Källa: www.vattenigoteborg.se.



Figur 9. I figuren visas resultatet för rinnvägsriktning, bilden är gjord i Scalgo Live.

2.4.1 Markavvattningsföretag

Genom att använda Länsstyrelsens externa webbGIS har förekomsten av markavvattningsföretag/dikningsföretag undersökts. Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

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

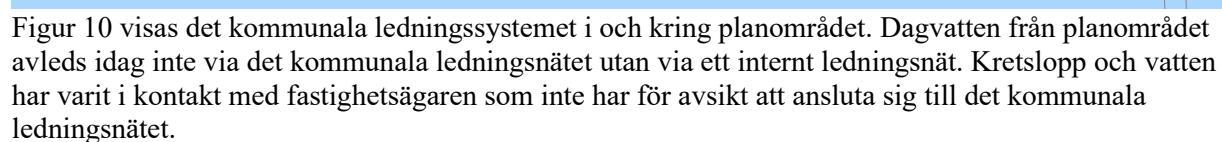
2.4.2 Fastställd miljö kvalitetsnorm

Recipienten för utredningsområdet är Sävån och är klassad enligt miljö kvalitetsnormer. Sävån utgör Natura 2000-området samt riksintresse för naturvärde. Sävån (delsträcka Olskroken till Brodalen) har problem med fisk (vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande organismer och fisk) samt med att flera prioriterade ämnen ej uppnår god kemisk status (difenyleter, kvicksilver- och kvicksilverföreningar, flouranten och PAH).

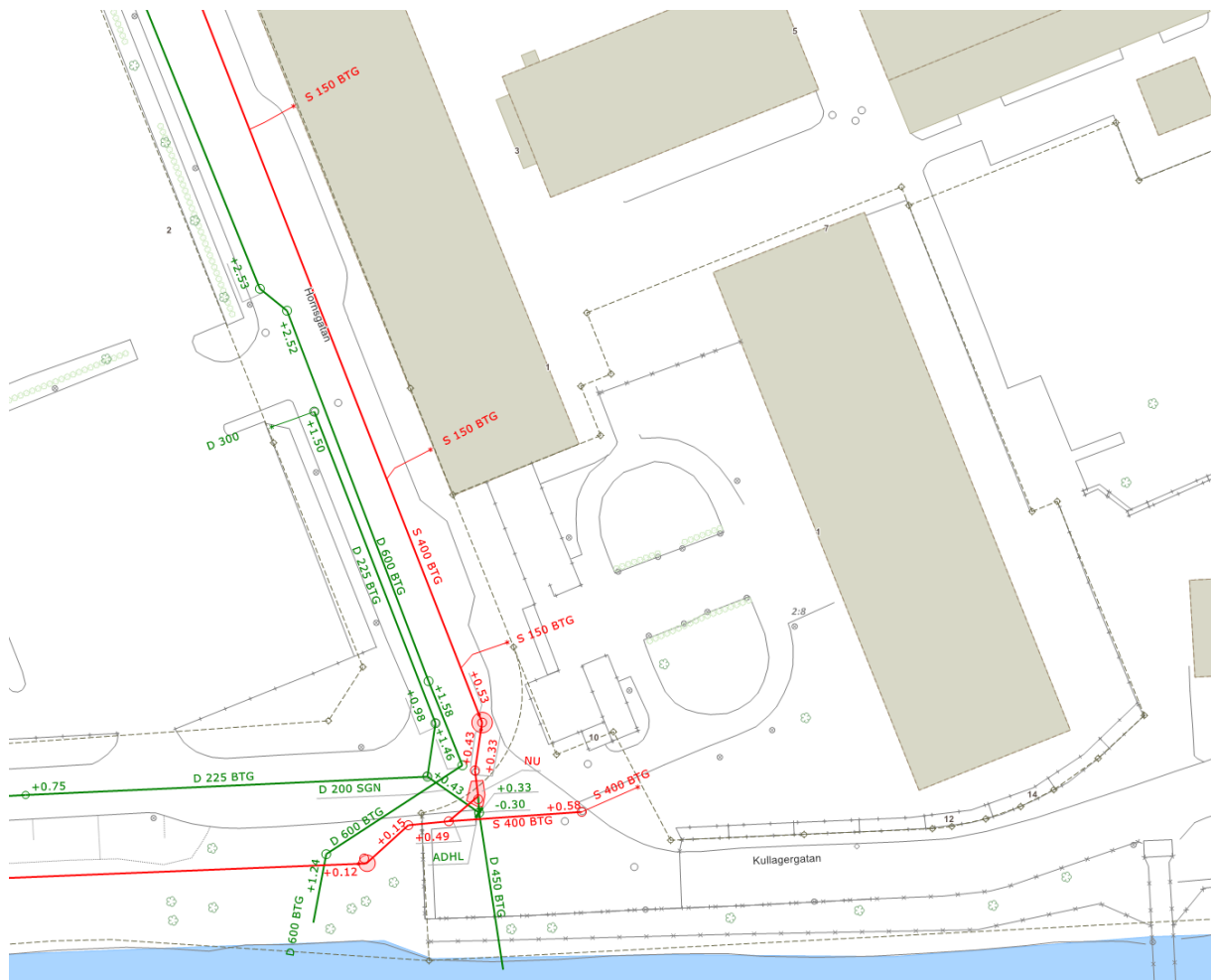
År 2021 hade Sävån ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Målet (MKN, förvaltningscykel 2, hämtat från VISS 2021-06-22) är att uppnå god ekologisk status 2021 samt god kemisk status med undantag för kvicksilver- och kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter.

Det finns förslag till ny miljö kvalitetsnorm för förvaltningscykel 3, men denna är ännu inte fastställd.

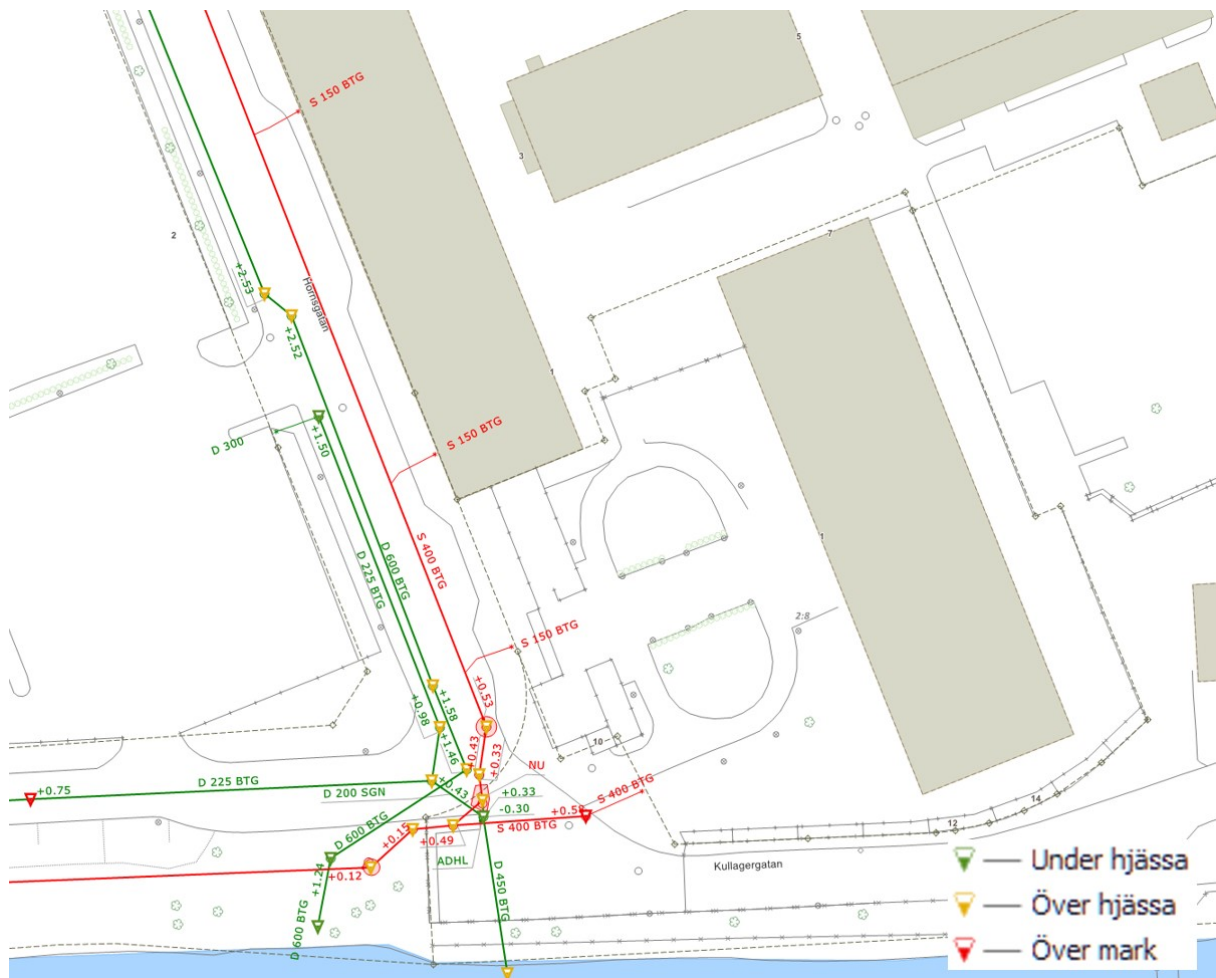
I



Dagvatten- och skyfallsutredning
 Detaljplan för verksamheter vid Hornsgatan
 Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten



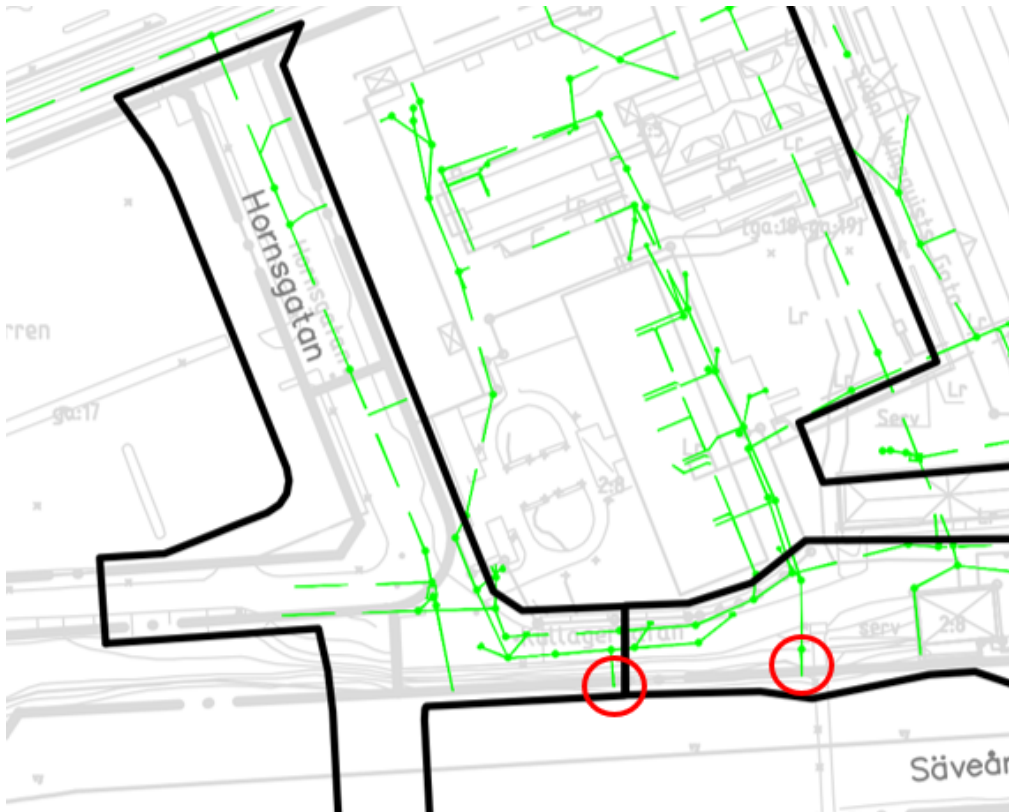
Figur 10. Ledningsnät för dagvatten (grön) och spillvatten (röd) i anslutning till planområdet.



Figur 11. Kapacitet i ledningsnät vid dimensionerande 30-årsregn.

2.5.1 Internt dagvattensystem

I denna utredning har inget dwg-underlag för det interna dagvattenledningsnätet erhållits. I en bilaga tillhörande den dagvattenutredning som utfördes för kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning (Sweco, 2016) finns dock en karta i pdf som visar befintligt ledningsnät för aktuellt planområde. Figur 12 visar ett urklipp från bilagan, där dagvattenledningsnätet för aktuellt planområde framgår. Även KoV:s dagvattenledningar i Hornsgatan syns i figuren. Enligt den information som erhållits från bilagan sker utsläpp av dagvatten från planområdet via det interna dagvattenledningsnätet direkt till två utlopp i Säveån, dvs. utan anslutning till KoV:s dagvattenledning i Hornsgatan.



Figur 12. Urklipp från Bilaga 1 i Dagvattenutredning till detaljplan för Kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning (Sweco, 2016). Dagvattenledningar markeras med grönt och utloppens lägen markeras med röda cirklar.

2.6 Höga vattennivåer i havet

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

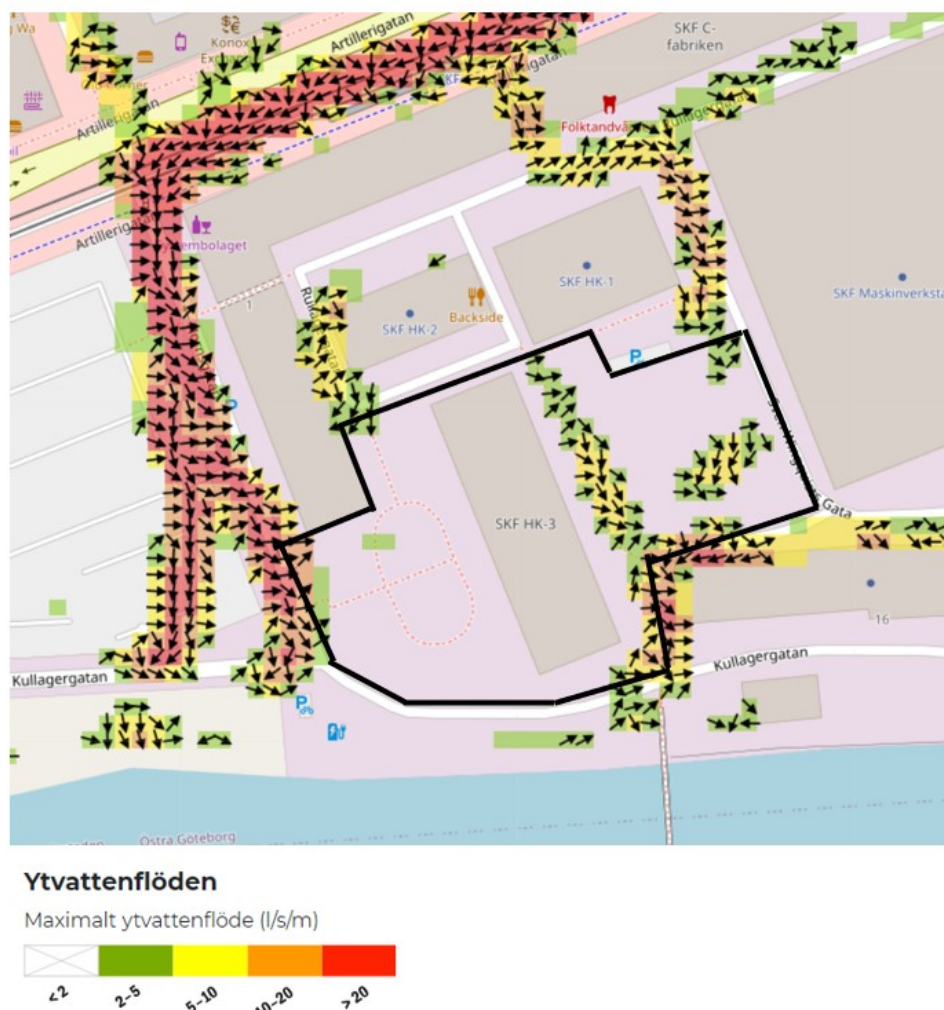
2.7 Höga flöden i vattendrag

Planområdet påverkas inte av höga nivåer i Säveån. Det innebär att planeringsnivåer på bebyggelse inom planområdet kommer ligga på minst + 5 m. Hornsgatan är närmaste evakueringsväg för planområdet.

2.8 Skyfallssituation

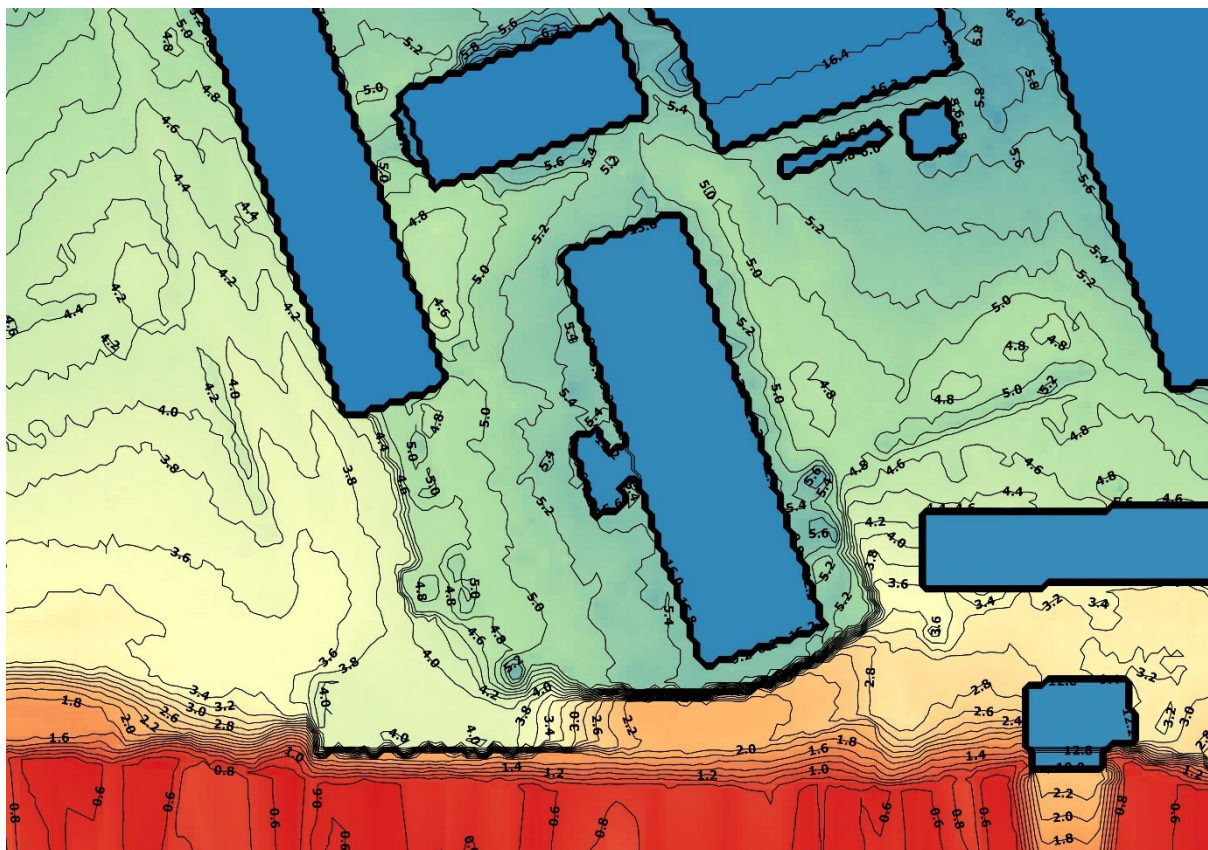
Göteborgs stad har genomfört en skyfallsmodellering för ett 100-årsregn med klimatfaktor. Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas Figur 13 (Stadsbyggnadskontoret, u.d.).

Modellresultaten visar på vattendjup och ytvattenflöden vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid.

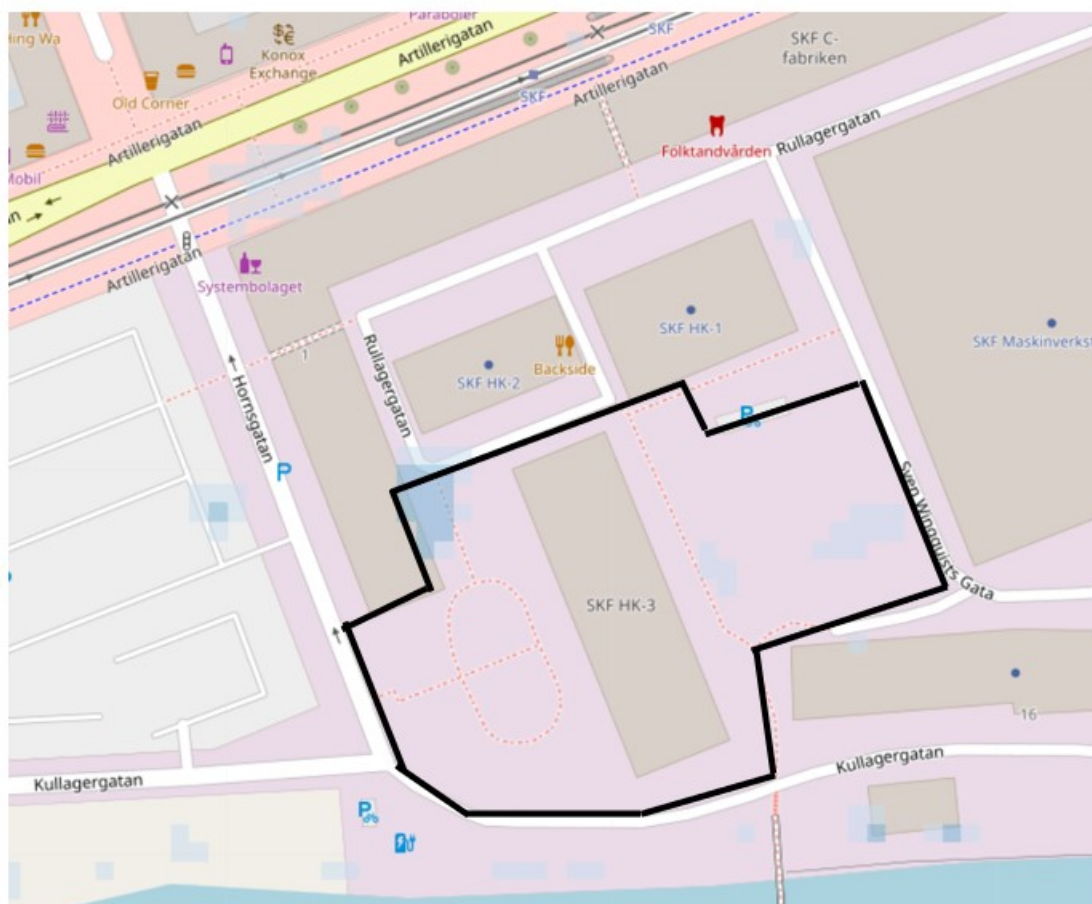


Figur 13. Figuren visar rinnvägsriktningar vid en skyfallshändelse (100-årsregn). Källa: www.vattenigoteborg.se

Inom planområdet finns inga större lågpunkter men ett mindre instängt område, se höjdskillnader i Figur 14. En större rinnväg går längst med Hornsgatan i riktning söderut mot Säveån. Vattnet avvattnas huvudsakligen söderut i den västra delen av området. I den östra delen, där det finns en grönyta, avvattnas området också söderut. Det maximala vattendjupet vid en skyfallshändelse är 0,1-0,2 m, se Figur 15.



Figur 14. Figuren visar höjderna inom utredningsområdet. Bild från KoV/Scalgo.



Vattendjup

Maximalt vattendjup (m)



Figur 15. Blå områden visar vattendjup vid skyfall i området. Planområdet är markerat med svart. Källa: www.vattenigoteborg.se

3 Analys

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

3.1 Skyfallsanalys

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

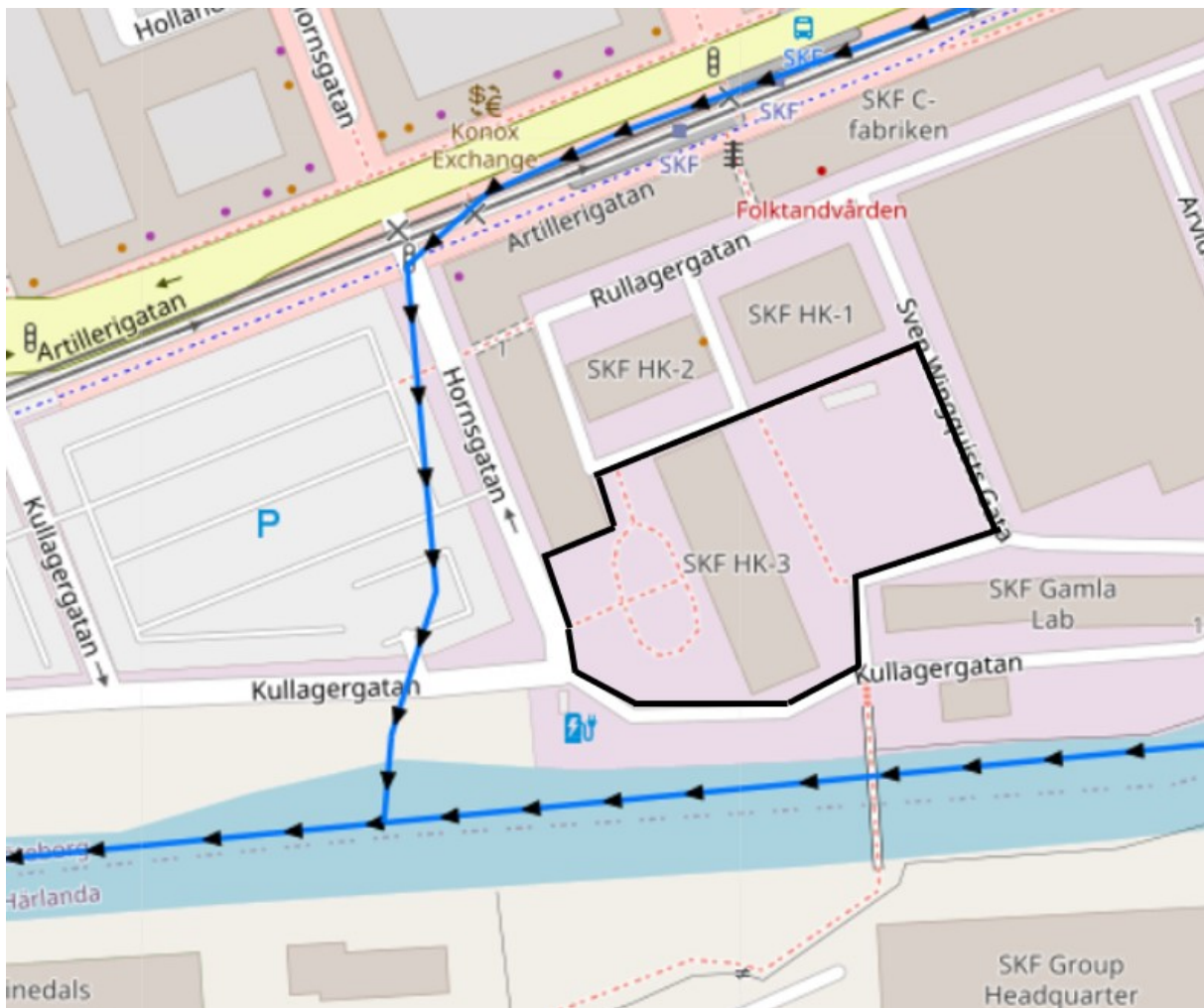
Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 3.1.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet. I avsnitt 3.1.2 analyseras planförslaget ur skyfallsperspektiv.

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

3.1.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och bebyggelse från konsekvenser vid skyfall. De är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskisser. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna "Hälso- och sjukvård samt omsorg" samt "Skydd och säkerhet". Klass B syftar till att skydda "Skola", "Samhällsledning" samt "Kommunikation" eller klass 1 vägar (större statliga och högprioriterade vägar). Åtgärder i klass C syftar till att skydda övrigt. All bebyggelse skyddas inte med strukturplansåtgärderna (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

I Figur 16 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat.



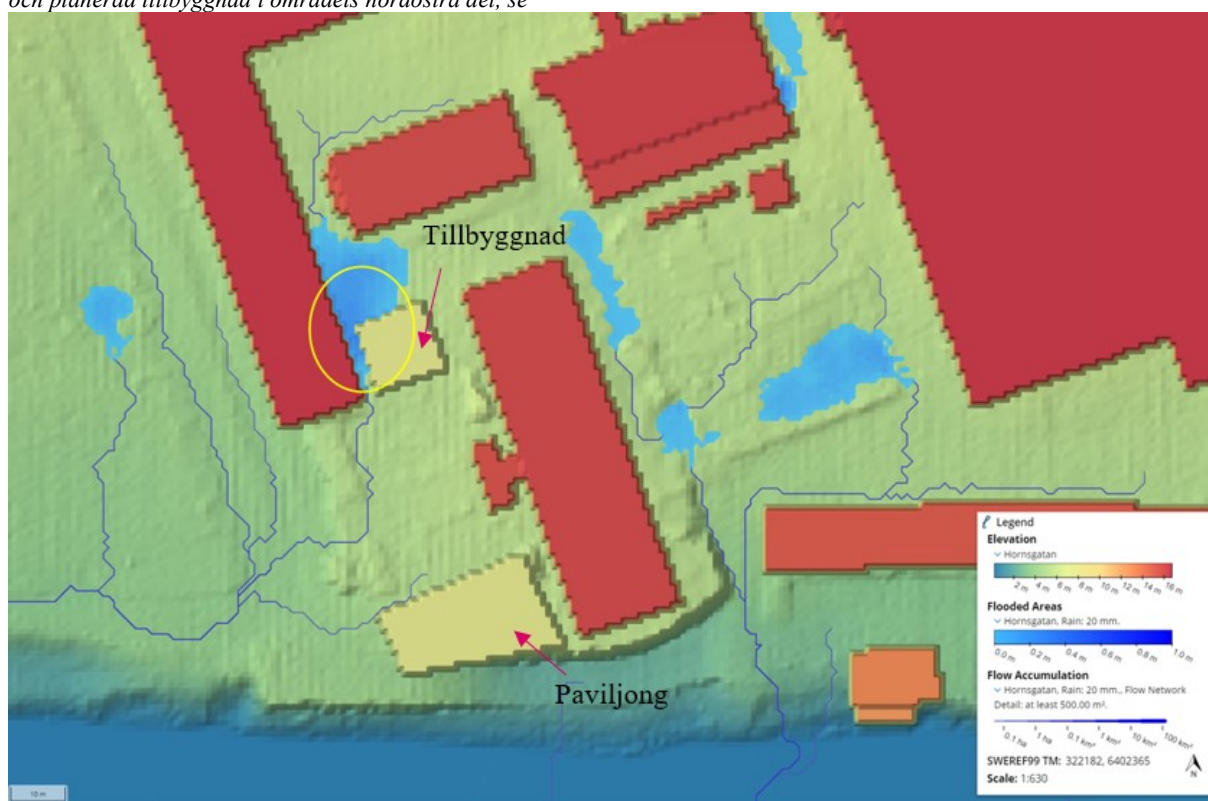
Figur 16. Föreslagna strukturplansåtgärder för området, där skyfallsleder visas i blått. Planområdet är markerat med svart.
Källa: www.vattenigoteborg.se

En föreslagen skyfallsled går väster om planområdet längs med Hornsgatan ned mot Säveån. Planområdet påverkar inte förslagen enligt strukturplanen och strukturplansåtgärden bör kunna byggas oberoende av andra åtgärder. Det finns ingen skyfallsyta eller styrning kring planområdet.

3.1.2 Riskområden

En översiktlig skyfallsanalys har genomförts i Scalgo Live med planerad bebyggelse simulerad. Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 och Bilaga 1 har följande risker identifierats:

Det finns risk att vatten ansamlas vid skyfall och blir stående med mer än 0,2 meters djup i anslutning till befintlig byggnad och planerad tillbyggnad i områdets nordöstra del, se



- Figur 17 och Figur 18. Denna risk kopplas till att ny bebyggelse inte ska skadas vid översvämning samt att tillgängligheten till nya byggnaders entréer ska vara möjlig.
- Höga flöden vid Hornsgatan kan påverka framkomligheten till planområdet.



Figur 17. I figuren visas en översiktligt gjord skyfallsanalys med den planerade bebyggelsen. Analysen är gjord i Scalgo Live. Riskområde för skyfall markeras med gul ring.



Figur 18. I figuren visas riskområde vid skyfall i anslutning till entrén till befintlig byggnad. Befintlig entré markeras med röd ring. Källa: Tyréns

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

3.2.1 Fördröjningsbehov kvartersmark

En uppskattning av planområdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 1, nedan. Före utbyggnad antas området till största del bestå av affärsområde/centrumområde med asfalt, tak och grönområde. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara ett flerfamiljshusområde med asfalt, tak och grönområde, se Figur 19 och Figur 20. Planförslaget innebär viss ökning av hårdgjorda ytor (tak), vilket innebär att den reducerade arean ökar marginellt.

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

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

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

Beräkning av fördröjningsvolym görs för de ytor där markanvändningen förändras:

- Tillkommande byggnader (tillbyggnad och paviljong)
- Ytan mellan de två tillkommande husen (grönområde och asfalt)

Den reducerade arean för den del av planområdet som förändras är ungefär 1500 m². Det innebär att ca 15 m³ dagvatten behöver fördröjas inom planområdet för att uppfylla Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning per reducerad area.

Tabell 1. Markanvändning före och efter exploatering för utredningsområdet samt beräkning av reducerad area.

*Avrinningskoefficienten har beräknats utifrån förväntad markanvändning.

Markanvändning flödesberäkningar	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
Område 1					
Tak SKF-hus	0,9	0,12	0,11	0,12	0,11
Tak tillbyggnad + paviljong	0,9			0,06	0,05
Asfalt väster	0,8	0,18	0,14	0,18	0,18
Asfalt öster	0,8	0,05	0,04	0,05	0,04
Grönområde väst	0,1	0,1	0,01	0,46	0,05
Grönområde öst	0,1	0,17	0,017	0,17	0,02
Totalt		0,62	0,32	0,62	0,36
Markanvändning fördröjningsberäkning					
Yta mellan nya byggnader	0,8			0,13	0,10
Tak tillbyggnad + paviljong	0,9			0,06	0,05
Totalt				0,18	0,15



Figur 19 Markanvändning före utbyggnad.



Figur 20 Markanvändning efter utbyggnad.

3.2.2 Dimensionerande flöde kvartersmark

Kretslopp och vatten har varit i kontakt med fastighetsägaren som inte har för avsikt att avleda dagvatten via det kommunala ledningsnätet. Dagvatten från planområdet förväntas därmed avledas till Säveån via det interna ledningsnätet. Om fastighetsägen i framtiden vill ansluta till det kommunala ledningsnätet kommer en separat kapacitetsutredning behöva tas fram.

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns inga föreslagna storskaliga dagvattenreningsanläggningar i närområdet enligt Åtgärdsförslag för dagvatten (Göteborgs stad, 2019).

3.3.2 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar för planområdet före och efter exploatering har utförts med hjälp av StormTac. Föroreningsberäkningar före exploatering har baserats på markanvändningen affärsområde/centrumområde och efter exploatering för markanvändningen flerfamiljshusområde. Efter exploatering kan även området motsvara ett centrumområde i StormTac. Skillnaden mellan föroreningsbelastningarna simulerade för de olika markanvändningarna är att fosfor (P) är lägre för flerfamiljshusområde och koppar (Cu) är lägre för centrumområde.

Tabell 2 visar att halten efter exploatering överstiger målvärden för P, Cu, Zn och Cr. Efter rening i biofilter uppnås alla målvärden. Föroreningsberäkningar med biofilter som reningsanläggning baseras på en area som motsvarar 2 % av avrinningsområdets hårdgjorda yta, vilket innebär ett ytbehov för anläggningen på 50 m². I *Kunskapssammanställning Dagvattenrening* (SVU rapport 2016-05) rekommenderas en area på 2-6 %. Med detta uppnås en reningseffekt på 36 %. Biofiltret består antingen av naturligt jordmineral eller konstgjort medium, typiskt sett med 700–900 mm djup. Dagvattenvolymen uppgår till 10 m³ vid rening i biofilter utifrån ovan angivna förutsättningar. Rening av dagvatten är simulerad för planområdets totala area och inte endast för den förändrade markanvändningen som fördröjningsvolymen är beräknad för.

Tabell 2. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening. Jämförelse mot målvärde där gråmarkerade celler visar överskridande av målvärde. Markanvändningen är affärsområde/centrumområde före exploatering och flerfamiljshusområde efter exploatering.

FLERFAMILJSHUSOMRÅDE	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Före exploatering	200	1400	22	24	110	0,67	9,9	6,1	0,041	79000	970	2,9
Efter exploatering	180	1500	10	22	76	0,47	8,3	7,5	0,019	51000	490	2,0
Efter rening	110	1100	3,1	14	22	0,093	4,6	1,9	0,011	20000	210	1,3
Målvärde	150	2500	28	22	60	0,90	7,0	68	0,070	60000	1000	16

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för recipienten Säveån negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar (se Tabell 3).

Tabell 3. Föroreningsmängder från planområdet.

FLERFAMILJSHUSOMRÅDE	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	As
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Före exploatering	0,91	6,6	0,10	0,11	0,52	0,0030	0,045	0,028	0,00019	360	4,4	0,013
Efter exploatering	0,73	6,3	0,042	0,091	0,31	0,0019	0,034	0,031	0,000081	210	2,0	0,0082
Efter rening	0,47	4,7	0,013	0,057	0,091	0,00039	0,019	0,0078	0,000045	84	0,86	0,0054

4 Föreslagna åtgärder

Dagvattnet från kvartersmark ska fördröjas och dessutom genomgå enklare rening. Dagvattenlösningarna ska planeras med hänsyn till höjdsättningen.

Under projektets genomförande har flera möten hållits för att diskutera utredningen och möjliga åtgärder. De senaste mötena hölls 25/8 och 27/9 2021. På mötena var Kretslopp och Vatten och Tyréns representerade.

4.1 Kvartersmark

Väster om den befintliga byggnaden (SKF-huset) kommer markanvändningen att ändras efter exploatering då en tillbyggnad samt paviljong tillkommer. SKF-huset kommer att byggas på med fler våningar. Öster om SKF-huset ändras inte markanvändningen efter exploateringen, vilket gör att den östra delen av området inte omfattas av kravet på fördröjning av 10 mm. Dock tas hänsyn till detta område vid beräkningar av föroreningshalter och reningsbehov av dagvatten.

Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten är biofilter. Biofilter är en typ av växtbädd som även tillför estetiska värden för området, se exempel i Figur 21. Föreslagen dagvattenlösning tar upp totalt 50 m² (baserat på reningsbehov) och placeras i den västra delen av utredningsområdet där markanvändningen ändras efter exploatering, samt även för SKF-huset där påbyggnad med fyra våningar planeras. På grund av garagets utbredning kan dagvatten från SKF-huset troligtvis inte avledas mot Hornsgatan, utan det behöver fortsatt omhändertas österut. Ytanspråket för dagvattenlösningarna är baserat på det totala reningsbehovet framräknat i StormTac. Biofiltren föreslås anläggas i anslutning till tillkommande byggnader och det befintliga SKF-huset. I föreslagen reningsanläggning finns utrymme för 10 m³ dagvatten. För att fördröja de ytterligare 5 m³ som krävs för att uppnå kravet av fördröjning av 10 mm dagvatten (totalt 15 m³) behövs ytterligare dagvattenåtgärder inom området. Den fördröjningsvolym skulle kunna hanteras på de befintliga planteringsytorna, som till exempel kan försees med en makadambädd med dränering under planteringarna. Då minsta anläggningsdjup för biofilter är ca 1 meter behöver placering av biofilter utredas vidare beroende på oklarheter om framförallt garaget och övriga punkter beskrivna nedan.

Utformning och dimensionering av föreslagen dagvattenhantering i biofilter och kompletterande fördröjning av ytterligare dagvattenvolym behöver genomföras i projekteringsstadiet. Oklarheter som har identifierats och behöver utredas vidare är följande:

- Eventuella konflikter med internt dagvattenledningsnät vid placering av biofilter eller annan dagvattenlösning öster om SKF-huset.
- Konflikt mellan befintlig intern dagvattenledning och placering av tillbyggnad. Om tillbyggnad ska placeras här behöver dagvattenledning flyttas.
- I samband med fältarbetet noterades eventuella konflikter med underjordiskt garage vid placering av biofilter eller annan dagvattenlösning samt dagvattenledningar. Marknivån i planområdet närmast garaget är bara ca 0,5 meter högre än nivån vid garageinfarten. Det är oklart hur stort avståndet är mellan marknivån i övriga delar av planområdet och garaget. Konflikterna beror på djupet ner till det underjordiska garaget, dvs. om garagets tak är för nära marknivå. Frågan är då om djupet är tillräckligt för både dagvattenledningar och dagvattenanläggningar i detta område. Biofilter kan göras upphöjda och på så vis minska behovet av djup på anläggningen.
- Idag avleds dagvatten från planområdet direkt till Säveån. Fastighetsägaren har som avsikt att även fortsättningsvis avleda dagvattnet till Säveån via det interna ledningsnätet. Om det i framtiden finns önskemål att ansluta sig till det kommunala ledningsnätet behöver anslutningspunkter och ledningskapacitet studeras vidare.
- Geotekniska förhållanden som kan påverka placering och utformning av biofilter eller annan dagvattenlösning.



Figur 21. Exempel på biofilter intill byggnad. Källa: Tyréns.

Med avseende på skyfall behöver den föreslagna norra byggnaden utformas på ett sådant sätt att den inte skapar ett instängt område i norr. Vatten måste vid skyfall kunna passera området. Det är viktigt att marken lutar från byggnaden och inte mot fasaden. Denna princip om höjdsättning med fall från byggnaden gäller även tillbyggnaden i söder.

4.2 Kostnads kalkyl

Dagvattenanläggning

Enligt StormTacs schablonvärden för kostnadsuppskattningar uppgår kostnaden för biofilter till ca 230 000 kr. Detta baseras på ett ytbehov på 50 m² och en dagvattenvolym på 10 m³. Om biofiltret delas upp i flera olika biofilteranläggningar ökar sannolikt kostnaden. En grov kostnads kalkyl för den volym dagvatten (5 m³) som inte omhändertas i föreslagna biofilter uppskattas till ca 10 000 kr/m³, vilket ger en total kostnad för hela områdets dagvattenhantering på ca 280 000 kr. 10 000 kr/m³ kan ses som ett medelvärde för anläggningar i urbana miljöer. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen.

4.3 Ansvarsfördelning

Föreslagna dagvattenanläggningar är placerade inom kvartersmark. Exploatören ansvarar för anläggning och drift av anläggningarna. Reningsanläggningar ska anmälas till Miljöförvaltningen.

4.4 Alternativa lösningar

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

Då området omfattas av reningskravet enklare rening hade översilning- och gräsdiken eller torra dammar kunnat ses som lämpliga. Översilningsyta skulle kunna vara ett alternativ att placera i grönytan i det västra området. Torra dammar hade även dessa varit lämpliga ur reningssynpunkt. Beroende på områdets karaktär har dessa valts bort på grund av att:

- Översilningsyta tar för stort ytanspråk och brukar finnas i anslutning till vägar och parkeringsytor där avrinning sker på bred front. I anslutning till dessa ska även ett uppsamlingsdike finnas (gräsdike), vilket bedöms svårt att anlägga i planområdet.
- Torra dammar tar för stort ytanspråk och är inte lämpliga baserat på utredningsområdets karaktär.

5 Slutsats och rekommendationer

Slutsatser dagvatten

- Det är svårt att hitta ytor där det går att säkerställa att dagvattenlösningar är lämpliga att anlägga utan eventuella konflikter med garage, då garaget upptar i princip hela ytan där markanvändningen planeras att förändras.
- Om tillbyggnad ska placeras vid föreslaget läge behöver befintlig dagvattenledning flyttas.
- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halter ökar efter exploatering utan rening. Med rening i biofilter uppnås kraven för föroreningshalter i dagvatten för samtliga ämnen. Med rening i biofilter minskar samtliga årsmängder av föroreningar jämfört med utan rening. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar, men detta innebär inte någon påverkan på det allmänna ledningsnätet då dagvattnet inte leds dit.
- Med föreslagna åtgärder i form av rening och fördröjning i biofilter uppnås kravet för rening på kvartersmark. Biofilter dimensioneras efter reningsbehov och kan endast fördröja mindre regn. Man kan tillgodoräkna en fördröjningsvolym på 10 m³ i föreslaget biofilter, men komplettering behövs med ytterligare fördröjningsanläggning för att kravet på fördröjning av totalt 15 m³ ska uppnås. Detta kan göras genom att till exempel fördröja dagvatten i befintliga planteringar.
- Dagvatten från planområdet planeras att avledas via privata ledningar och utlopp i Säveån. Det är fastighetsägarens ansvar att de privata ledningarna och utloppen har tillräcklig kapacitet och kvalitet för att kunna avleda dagvatten till recipienten.

Slutsatser skyfall

- Det finns risk att vatten blir stående med mer än 20 cm vattendjup intill den befintliga byggnaden norr samt norr och väster om planerad tillbyggnad. Marken intill den nya byggnaden måste därför anpassas på ett sådant sätt att vattnet kan rinna vidare ut mot Säveån.
- Höga flöden vid Hornsgatan kan påverka framkomligheten till planområdet.
- Om marknivåerna ändras inom planområdet efter exploatering och lågpunkter inte behålls kan det finnas risk att volymer som samlas där idag istället förflyttar sig och har en negativ påverkan utanför detaljplanen.
- Inga specifika åtgärder har identifierats inom utredningsområdet utöver en genomtänkt höjdsättning av nya byggnader. Fokus är därför att inte skapa instängda områden efter exploatering.

Kalkyl

Investeringskostnaden bedöms uppgå till ca 280 000 kr.

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-detaljplaneanlaggning/>
- 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 . (u.d.). Hämtat från PM skyfallsterminologi: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad . (u.d.). *Strukturplan Metodbeskrivning 2020*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.
- Göteborgs stad. (2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (u.d.). *Typlösningar skyfallsanläggningar*. Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad. (u.d.). *Åtgärds katalog skyfall* . Hämtat från <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/info>
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800_R_2020_13_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmater-i-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTYzcDQy9TAy9
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillagg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Kretslopp och vatten. (2016). *Reningskrav för dagvatten*.
- 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/>
- Sweco. (den 26 03 2018). *Konceptversion FloodMan. Sustainable Flood management Assessment Tool*.
- Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105*. Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av 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
- VISS. (den 20 06 2017). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>

Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument

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

Funktionskrav på dagvattensystem

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

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (=förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i *Tabell 4*.

Tabell 4. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016).

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

För kombinerade avloppssystem, där dagvatten och spillvatten avleds i samma ledningar, gäller andra krav än de ovan. Dessa redovisas i *Tabell 5*.

Tabell 5. Återkomsttider för regn avseende befintliga kombinerade avloppssystem enligt P110.

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

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

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

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

Fördröjningskrav

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

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

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

Miljökvalitetsnormer

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

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

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

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

Riktvärden och reningskrav

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

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (2020). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (2017-03-02) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

Tabell 6 ger en indikation för hur omfattande rening krävs för att skydda recipienter från förorenande ytor inom planområdet.

Tabell 6. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

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

Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är ett regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet ”Återkomsttid” (Svenskt vatten, 2018) som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt. Enligt Göteborgs riktlinjer (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) ska ny bebyggelse anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid år 2100.

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

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

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

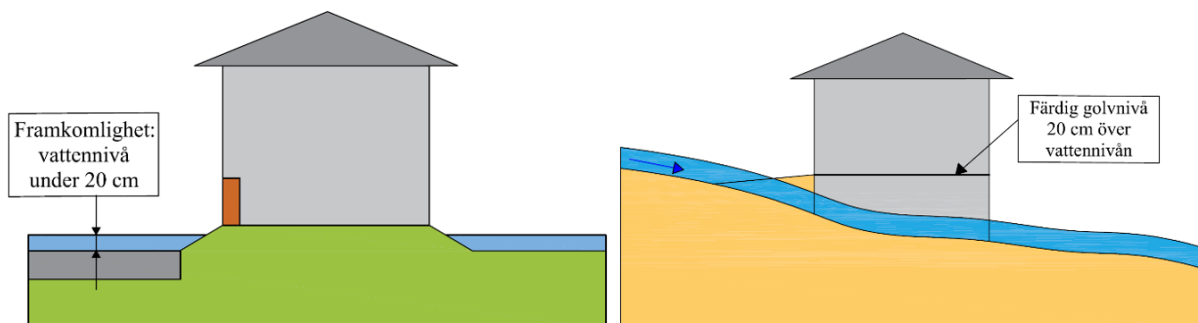
- **Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämnning.** Detta innebär att man skall ha en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till **färdigt golv** på minst **0,2 m**. För **samhällsviktigt** (avser infrastruktur som i ett perspektiv till år 2100 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 översvämnning skall **tillgängligheten** till **nya byggnaders entréer** inom planområdet vara möjlig (man skall kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.
- **Tillgänglighet till och från planområdet** skall undersökas (största vattendjup 0,2 m på högprioriterade vägar och utryckningsvägar, se markerade vägar i bilaga 1). Är framkomlighet inte möjlig på högprioriterade vägar skall detta omnämnas men att skapa framkomlighet på dessa vägar skjuts på framtiden tills ”*Framkomlighet - Planeringsunderlag gällande framkomlighet för högprioriterade transport och kommunikationsstråk inom staden för olika översvämnings typer*” utarbetats av Staden (fortsatt arbete utpekad i TTÖP).
- **Översvämningsituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.** Detta innebär bl.a. att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande så försämrad översvämningsituation uppstår. Minst samma volymer för magasinering som fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningsituationen vid planens genomförande.

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

I Tabell 7 visas kraven på vattendjup i relation till höjdsättning av samhällsviktiga anläggningar, nyanlagda byggnader och prioriterade stråk och utrymningsvägar enligt TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019)

Tabell 7 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerade händelser för att minska översvämningsrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna tal i tabellen är säkerhetsmarginaler.

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



Figur 22 Visualisering av Tabell 3. Vänster bild: max djup 0,2 meter. Höger bild: 0,2 meter marginal till färdigt golv över vattennivå och vital del nödvändig för byggnadsfunktion.

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

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

Göteborg ska göras robust mot dagens och framtidens översvämnningar 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 översvämnningar. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs stad, 2020)

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

Rain Gothenburg

Jubileumssatsningen Rain Gothenburg ingår i Göteborgs Stads fyrahundraårsfirande 2021. Det regnar i snitt var tredje dag i Göteborg, och med klimatförändringarna kommer de svåra skyfallen att öka. Därför satsar Göteborg på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad som tar hand om stora regnmängder och att ta tillvara regnets möjlighet till att ge unika upplevelser (Göteborgs Stad, 2018).

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