



Dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för bostäder vid Rubingatan

2022-10-03



Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning
Underrubrik: Detaljplan för bostäder vid Rubingatan
Datum: 2022-10-03
Diarienummer: [0724/16]

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret
Kontaktperson: Sirpa Anttihilli, Stadsbyggnadskontoret
Projektledare: Erik Andersson, Kretslopp och vatten
Handläggare: Ellen Svärd (2022), Linn Wahlgren (handläggare från tidigare utredning 2018),
Quentin Barbier (handläggare från tidigare utredning 2018), Kretslopp och vatten
Kvalitetsgranskare: Linnéa Lundberg, Dick Karlsson, Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Denna Dagvatten- och skyfallsutredning kompletterar en tidigare utförd utredning 2018-08-30 då plankartan har reviderats samt för att se över kraven som ställs för dagvatten och skyfallshantering.

För att uppnå både reningskrav och Göteborg stads krav på fördröjning av 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta föreslås regnbädd och makadammagasin om totalt ca 30 m³ fördröjningsvolym per fastighet inom kvartermark. Regnbädd föreslås anläggas vid respektive hus för att rena och fördröja dagvatten från taken (ca 15 m² per hus), medan makadammagasin föreslås anläggas inom gårdsytan under parkering nära Rubingatan för rening av dagvatten från parkeringsytorna och gårdsytan (60 m² per fastighet), se Figur 1. Figur 1 visar ett ungefärligt ytanspråk av dagvattenanläggningarna i förhållande till planerad bebyggelse enligt illustrationskiss av What! arkitektur. Föreslagna dagvattenanläggningar behöver i ett senare skede detaljprojekteras, anpassas efter planerad bebyggelse och säkerställa säker avvattning till det allmänna dagvattennätet i Rubingatan. Alternativ till dagvattenanläggning är att anlägga makadammagasin på bjälklaget ovan underjordiskt garage. Skötsel av samtliga dagvattenanläggningar är viktigt för att bibehålla den funktion som behövs enligt reningskrav och Göteborg stads krav på fördröjning. Utebliven skötsel kan även skapa estetiska konsekvenser för gaturummet i Rubingatan.

Utöver detta behöver följande åtgärder genomföras: genomtänkt höjdsättning så att vatten ej ansamlas vid fasad vid händelse av ett skyfall. Ett riskområde har identifierats inom Fastighet 2 och Fastighet 3 där föreslagna höjdsättning vid de norra byggnaderna inom fastigheterna är lägre än vid Rubingatan. Detta föreslås att revideras så att vatten inte rinner mot byggnaderna. För att undvika att underjordiskt garage översvämmas vid skyfall är höjdsättning av nedfarten viktig, även att undvika lågt liggande ventilationsgenomföringar och otäta fönster nära marken. Dessa åtgärder är viktiga för att området ska uppfylla TTÖP:s riktlinjer för skyfall. Ansvarig för att genomföra dessa åtgärder är fastighetsägare vid genomförandet av detaljplanen.

Dagvattenanläggningarna behöver anmälas till miljöförvaltningen innan genomförande.



Figur 1 Föreslagna dagvattenhantering och ungefärligt ytanspråk av dagvattenanläggningarna i förhållande till planerad bebyggelse enligt illustrationskiss av What! Arkitektur.

Innehåll

1	Projektbeskrivning	5
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	Avvattning och recipient	10
2.5	Befintligt dagvattensystem	12
2.6	Höga vattennivåer i havet	13
2.7	Höga flöden i vattendrag	14
2.8	Skyfallssituation	14
3	Analys	15
3.1	Skyfallsanalys	15
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	17
3.3	Dagvattenkvalitet	19
4	Föreslagna åtgärder	22
4.1	Kvartersmark	22
4.2	Allmän platsmark	24
4.3	Kostnadskalkyl	25
4.4	Ansvarsfördelning	25
5	Slutsats och rekommendationer	26
6	Referenser	28
Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument		29
	Funktionskrav på dagvattensystem	29
	Fördröjningskrav	30
	Miljö kvalitetsnormer	30
	Riktvärden och reningskrav	30
	Skyfallssäkring och klimatanpassning	31
	Rain Gothenburg	33
Bilaga 2 Kapacitet i ledningsnätet		34

1 Projektbeskrivning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för bostäder vid Rubingatan (se Figur 2). Denna utredning är en komplettering av en tidigare utförd utredning 2018-08-30. Kompletteringen görs då plankartan har reviderats och för att se över kraven som ställs för dagvatten och skyfallshantering.

Planområdet omfattar en bergsslänt vid Rubingatan i Tynnered, i anslutning till Opalatorget. Området ligger mellan Rubingatan och spårvägen samt ändhållplatsen Opalatorget. Planen utgör etapp 2 i utvecklingen av Opalatorget och dess närområde.



Figur 2. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden.

1.1 Syfte och mål

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

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

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

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

- Ny bebyggelse ska inte skadas vid översvämning. Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.
- Tillgänglighet till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.

- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

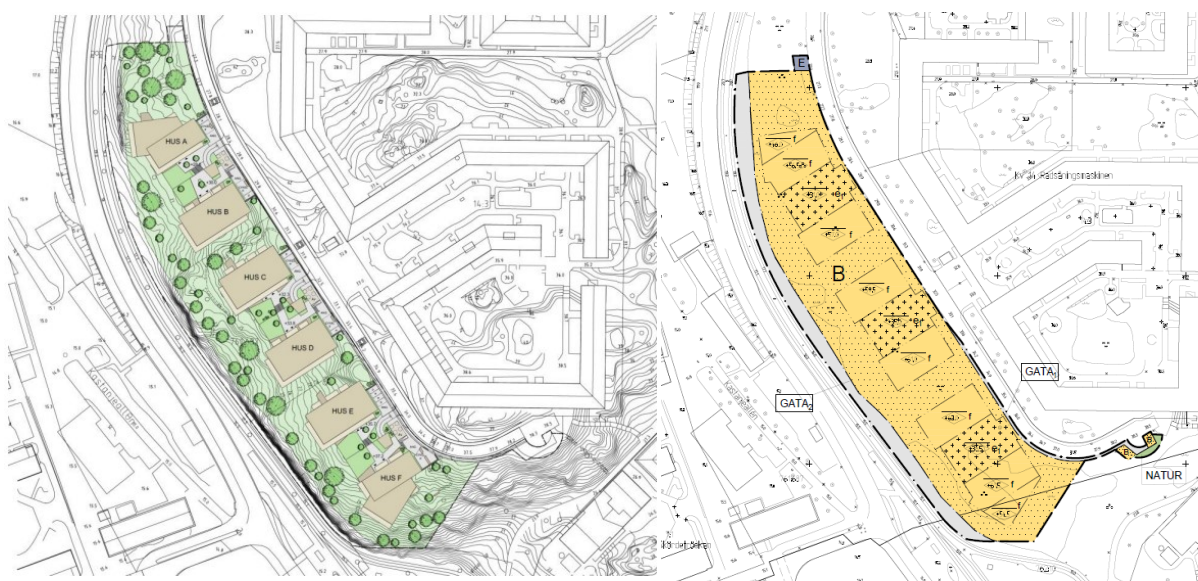
Utöver ovanstående ska dagvatten- och skyfallshantering som bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet eftersträvas. Läs mer i Bilaga 1 Riktlinjer och styrande dokument.

1.2 Planförslag

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra nya bostäder längs Rubingatans västra sida genom sex flerbostadshus, se Figur 3. Byggnaderna ska uppföras om cirka 20 000 kvadratmeter BTA, vilket motsvarar cirka 220 lägenheter. Tillskottet av nya bostäder bidrar med att stärka underlaget för pågående utveckling vid stadsdelstorget, Opaltorget. Vidare är syftet att skapa ett attraktivt boende med närhet till service, kollektivtrafik, rekreation och skola.

Mot Rubingatan skapas förgårdar samt gemensamma utemiljöer på innergårdarna ovanpå parkeringsgaragen. Innegårdarna ska uppföras gröna. På innergårdarna får komplementhus uppföras i form av cykelförvaring, sophantering eller liknande om 100 m².

Planområdet omfattar 1,7 ha och ska bebyggas med bostäder i form av 6 punkthus med tillhörande gårdar. I denna utredning kommer den planerade fastigheten med HUS A och B kallas Fastighet 1, HUS C och D kallas fastighet 2 och HUS E och F kallas Fastighet 3. Se HUS A-F i Figur 3.



Figur 3 Planförslag illustrerat av What! Arkitektur, samt plankarta.

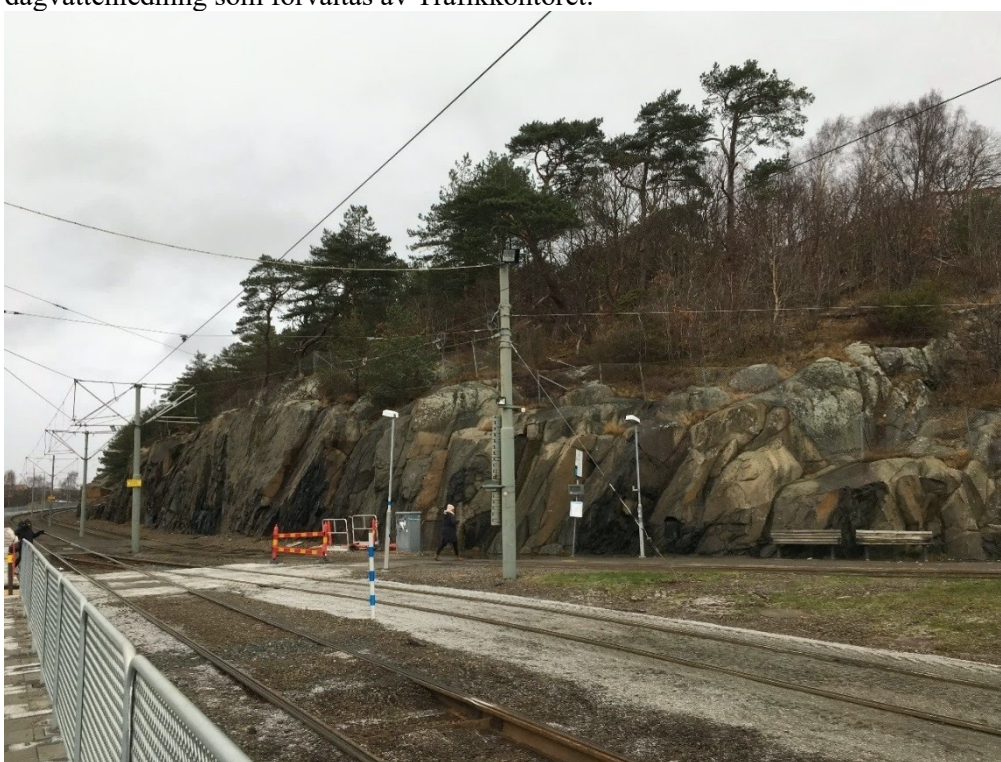
2 Förutsättningar

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

2.1 Fältbesök

En översiktlig inventering av planområdet utfördes i december 2017. Foton från inventeringstillfället återfinns i bilaga 1. Figur 4 visar planområdet sett från söder. På bilden kan man se spårvägen och den bevuxna bergsslänten. Figur 5 visar Rubingatan och planområdet till höger.

Dagvattnet från gatan avleds idag via rännstensbrunnar till det allmänna ledningsnätet i Rubingatan. I övrigt rinner vattnet som inte tas upp av växtligheten på berget, nedför slänten åt sydväst, där det infiltrerar i krossmaterialet som omger spårvägen eller rinner vidare till rännstensbrunnar och en dagvattenledning som förvaltas av Trafikkontoret.



Figur 4 Planområdet sett från söder. Bergskärning mot spårvägen.



Figur 5 Rubingatan sedd från norr.

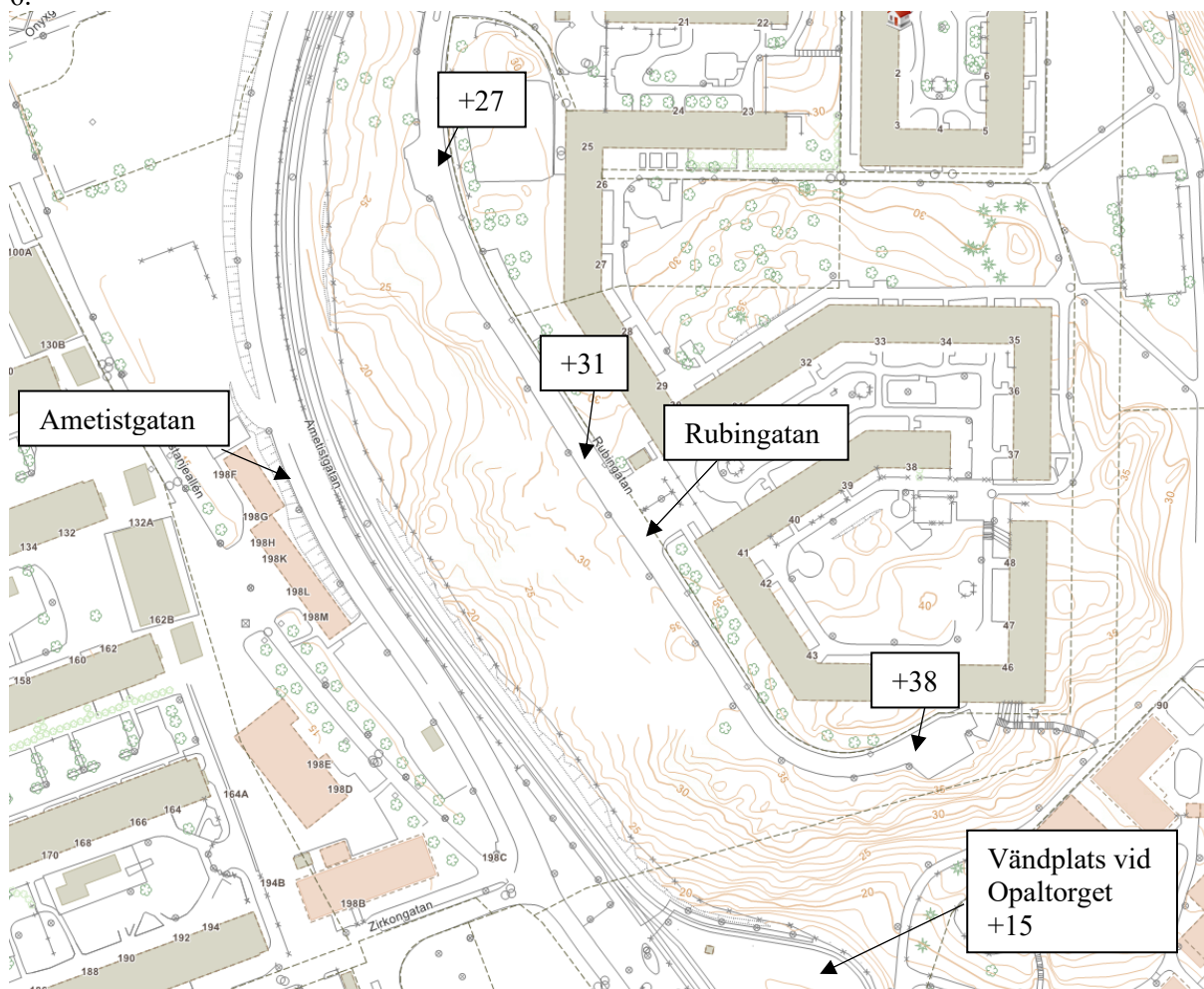
2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

- Förnyelse av vattenledning genom vid Rubingatan samt Opalparken
- Planarbete pågår för ”Detaljplan för skola vid Smaragdgratan (Tynnered 9:2) inom stadsdelen Tynnered”

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Marken utgörs av en bergsslant med berg i dagen i bergskärning mot spårvägen. Området är idag helt bevuxet. Området är tätt och svårtillgängligt, men vissa spår finns av att området nyttjas.

Det befintliga bostadsområdet på Rubingatan ligger på en platta, se Figur 6 för höjdkurvor. Rubingatan ligger vid planområdet södra del på cirka +38 meter, vid mittendelen på +31 och norra delen +27. Planområdet sluttar mot Ametistgatan. Vändplatsen vid Opaltorget ligger på +15, se Figur 6.



Figur 6 höjdkarta inom området. Planområdet sluttar mot Ametistgatan.

En geoteknisk utredning och bergteknisk utredning togs fram av ÅF Infrastructure i samband med detaljplan för Opaltorget etapp 1.

Utredningarna visade att hela området består av homogen granit vilken har flacka till horisontella bankningsplan. Bergskärningen längs spårvägen vid Opaltorget består av granit. I den norra delen av skärningen har berget hög sprickfrekvens. Av utredningarna framgår att de naturliga slänterna och sprängda bergskärningarna bedöms vara stabila.

På grund av de geotekniska förutsättningarna och den kraftigt sluttande marken är möjligheten till infiltration obefintlig. Fördröjning och rening av dagvatten måste därför ske i anläggning.

Enligt jordartskarta från SGU (Figur 7) så består planområdet av framförallt urberg, med överliggande sandig morän i mitten av planområdet, samt av lera i västra och norra delen av planområdet.



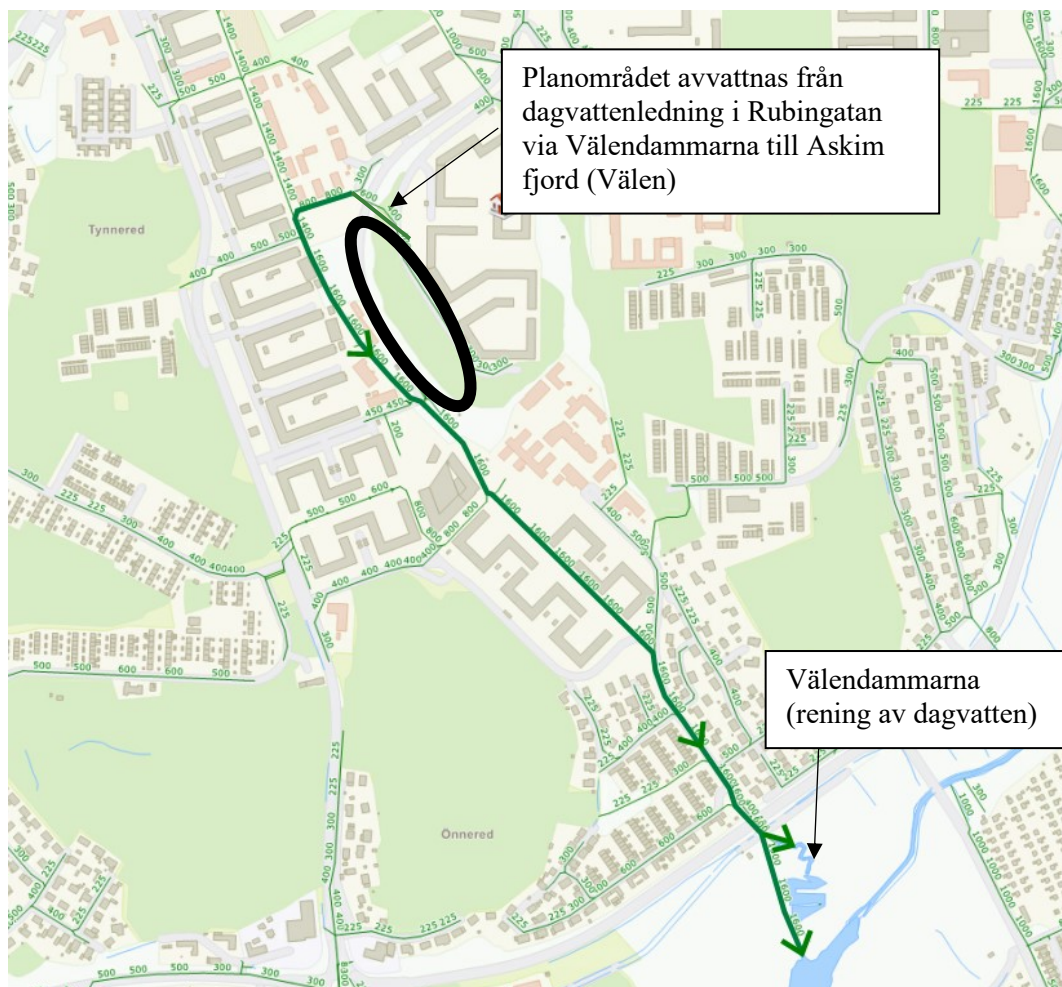
Figur 7 Jordartskarta från SGU. Jordarter inom planområdet är sandig morän, urberg och glacial lera.

2.4 Avvattning och recipient

Dagvattnet från planområdet avleds via allmänna dagvattenledningar till Askim fjord, i ett våtmarksområde som kallas Välen, se Figur 8. Det sydvästra avrinningsområdet som det aktuella planområdet är inom är totalt 23 km².

Efter exploatering avleds dagvattnet från planområdet till befintlig dagvattenledning i Rubingatan. Därefter rinner det först åt norr och sedan vidare söderut till Välen via en 1600 mm dagvattenledning som mynnar direkt i havsviken. Innan det når Välen, som är den nordligaste delen av Askims fjord, avleds en del av dagvattnet via en serie dagvattendammar där vattnet renas innan det når recipienten. Dammarna är i nuläget dimensionerade för ett maximalt flöde om ca 340 l/s.

Välen är ett naturreservat och ett ekologiskt särskilt känsligt område, vilket gör recipienten extra känslig för föroreningar och hydrologiska förändringar. Välen tillhör prioriteringsklass 1 enligt Vattenplan för Göteborg, antagen av kommunfullmäktige 2003. Området är betydelsefullt ur rekreations- och landskapsbildssynpunkt. Det är en värdefull häckningsplats och rastlokal för flera fågelarter. Rening av dagvattnet sker idag i Vælendammarna (se Figur 9).



Figur 8 Karta över avrinningsråden och dagvattenförande ledningssystem. Grön polygon visar avledningen från planområdet.



Figur 9 Ortofoto över Välendammarna.

2.4.1 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till något Markavvattningsföretag. Stora ån är ett markavvattningsföretag men utloppet från planområdet ligger strax nedströms området slut.

2.4.2 Fastställd miljö kvalitetsnorm

Askims fjord, där den primära recipienten Välen ingår, är klassad enligt miljö kvalitetsnormer (MKN). År 2020 hade Askim fjord ej god kemisk status till följd av problem med miljögifter som Tributyltenn föreningar, PBDE och kvicksilver (VISS, 2017). Den ekologiska statusen klassades som måttlig år 2019, på grund av bland annat flödesförändringar. Miljökonsekvensstypen övergödning har däremot bedömts som god. Målet är att uppnå god kemisk och ekologisk status 2027 med undantag för Tributyltenn föreningar, PBDE och kvicksilver.

2.5 Befintligt dagvattensystem

Enligt gällande dimensioneringskriterier skall ingen marköversvämning ske från dagvattensystemet inom planområdet för regn med 20 års återkomsttid plus klimatfaktor (Svenskt Vatten P110). I Figur 10 visas ledningssystemet i Rubingatan som planområdet planeras anslutas till. Beräknad vattennivå i ledningsnätet vid dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 är markerat med trianglar där grön triangel visar att ledningen inte går full, vilket innebär att det finns god kapacitet innan det blir marköversvämning.

Modellering har gjorts med 20årsregn i dagvattenledningen i Rubingatan och visar att maximal trycklinje stiger vid framtida scenario men utan att nå markytan vid 20-årsregn plus klimatfaktor, se bilaga 2. Det blir alltså ingen översvämning inom planområdet eller utanför planområdet vid ett 20årsregn för ledning-sträckan i Rubingatan efter exploatering.

Utanför planområdet gäller Svenskt vattens publikation P90, vilket innebär att dagvattensystemet skall klara ett regn med 10 års återkomsttid plus klimatfaktor utan att det blir marköversvämning. För dagvattenledningarna nedströms har ett 10årsregn modellerats. Resultaten visar ingen signifikant skillnad före och efter exploatering nedströms planområdet, se bilaga 2. Maximal trycklinje är i höjd med markytan i två brunnar men systemet anses klara befintliga dimensioneringskriterier även efter föreslagen exploatering. Trafikkontorets ledningar och dagvattenmagasin har ej tagits med i beräkningarna, varför kapaciteten dessutom bedöms vara bättre än vad modelleringsresultatet visar.

Det finns ingen servisanslutning till planområdet från allmänt dagvattennät idag. Vattengång på dagvattenledningen i Rubingatan är +36,28 i söder till +25,66 i norr, se Figur 10.



Figur 10 Dagvattenledning från planområdet och dess kapacitet. Planområdet markerat i svart.

2.6 Höga vattennivåer i havet

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

2.7 Höga flöden i vattendrag

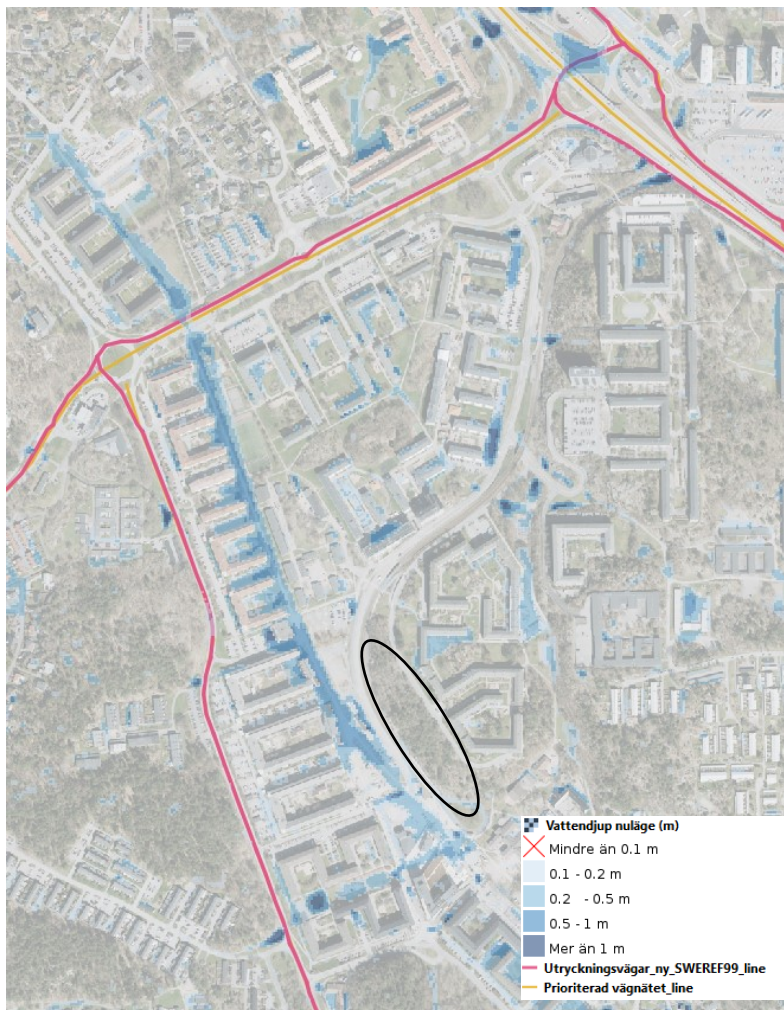
Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

2.8 Skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 11 **Error! Reference source not found.** (Stadsbyggnadskontoret, u.d.). Modellresultaten visar på vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Enligt modelleringsresultat sker inga översvämningar inom planområdet då det ligger på en sluttning och inget blockerar vattnet som rinner på ytan. Ny bebyggelse klimatsäkras genom att undvika att skapa instängda områden och att markytan lutar bort från byggnaderna. Figur 11 visar även högprioriterade vägar i rosa och att framkomligheten till planområdet är möjlig även vid skyfall.

Den nya exploateringen kommer att påverka översvämningssituationen nedströms på ett positivt sätt genom att minska ytavrinningen mot Opaltorget, eftersom en större del av markytan uppströms planeras anslutas till dagvattennätet.

Då det i nuläget inte finns risk för översvämningar inom planområdet och exploateringen bedöms inte ha någon negativ påverkan på nedströms områden, samt att det inte är några problem med framkomlighet till planområdet, anses ingen fördjupad skyfallsutredning behöva genomföras.



Figur 11 Blå områden visar stående vatten vid ett skyfall och rosa polygon visar högprioriterade vägar. Rosa polygon visar högprioriterade vägar.

3 Analys

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

3.1 Skyfallsanalys

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

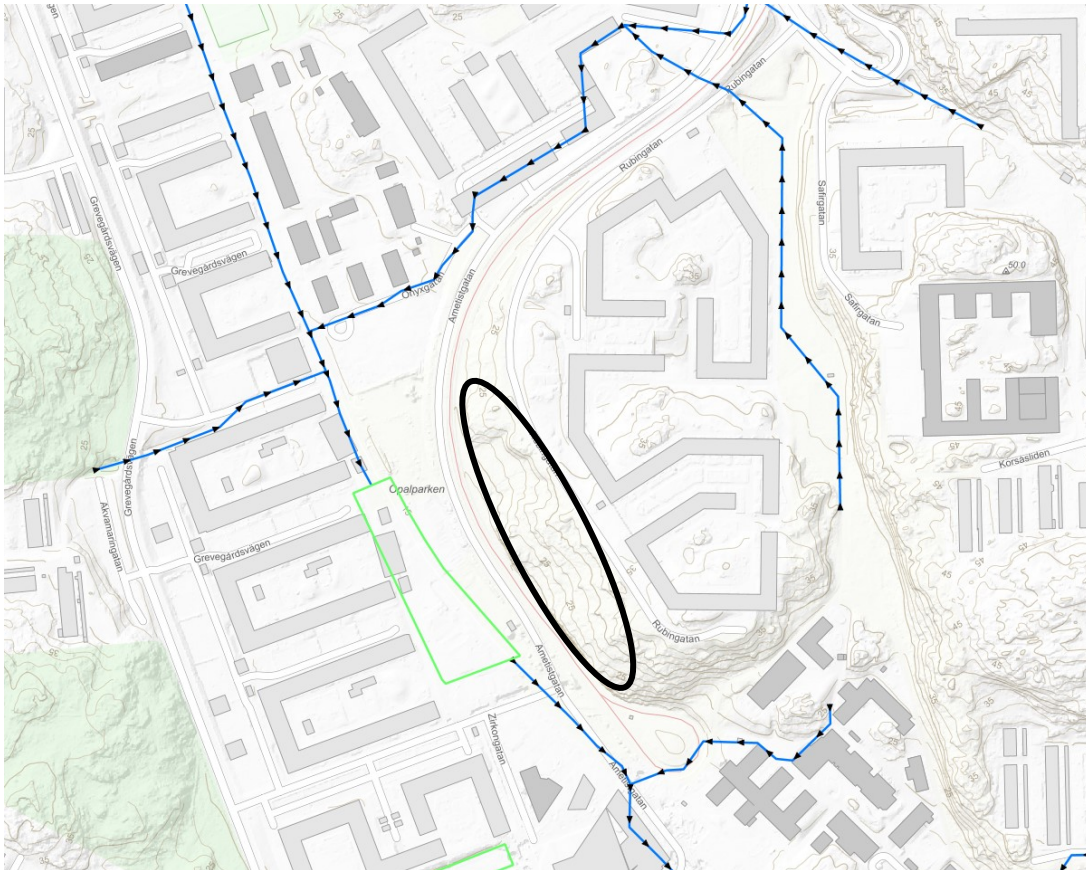
Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. I avsnitt 3.1.1 beskrivs dessa och hur detaljplanen påverkar deras genomförbarhet. I avsnitt 3.1.2 analyseras planförslaget ur skyfallsperspektiv.

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

3.1.1 Strukturplansåtgärder

Strukturplansåtgärder är upprättade för att tjäna som underlag till åtgärder som skyddar samhällsviktiga funktioner, framkomlighet och bebyggelse från konsekvenser vid skyfall. De är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetklasser. 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 12 kan strukturplanen för avrinningsområdet ses. Detaljplaneområdet är markerat med svart. Väster om planområdet finns skyfallsled som leder till skyfallsyta i Opalparken. Det finns ingen skyfallsanläggning planerad inom planområdet och ingen skyfallsanläggning som kan påverka detaljplanen positivt om den byggs. Inga ytterligare insatser bedöms därför vara nödvändiga vad gäller strukturplaner i detta läge.



Figur 12 Föreslagna strukturplansåtgärder för området. Översvämningsytor i grönt, skyfallsleder i blått, samt styrningsåtgärder i rött. Planområdet är markerat med svart.

3.1.2 Riskområden

Baserat på punkterna i Kapitel 1.1 och Bilaga 1 har följande risker identifierats (se Figur 13 för de identifierade riskområdena):

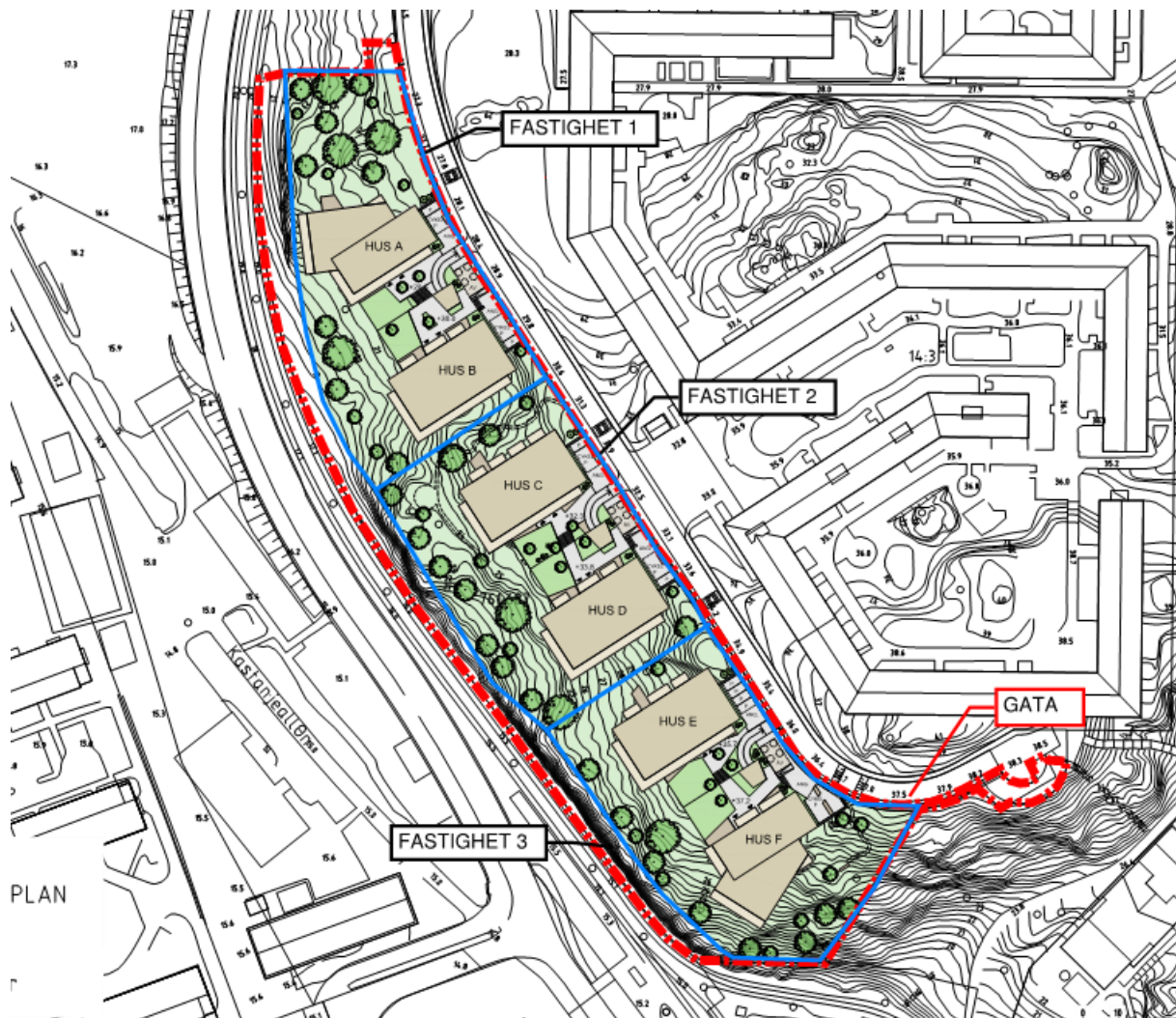
- Inom de två södra fastigheterna, i denna utredning kallade fastighet 2 och 3 är de byggnaderna som är planerade i norr belägna lägre än Rubingatan. Det innebär en risk för att skyfall kan ansamlas vid fastigheterna. Detta riskområde kopplas till krav om att nybebyggelse inte får skadas vid översvämning samt till krav om framkomlighet till entréer.
- Det finns risk att vatten rinner ner i underliggande garage. Detta riskområde kopplas till krav om att nybebyggelse inte får skadas vid översvämning



Figur 13 Riskområde vid skyfall för befintligt planförslag.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 1 nedan. Figur 14 visar var kvartersmark respektive allmän platsmark finns. Före utbyggnad består området av skogsmark med ytligt berg. Efter exploatering så blir området indelat i tre fastigheter med flerfamiljshus med tillhörande gårdsyta och parkering. Fastigheterna kommer i utredningen benämnas enligt Figur 14 – Fastighet 1, Fastighet 2 och Fastighet 3. Allmän platsmark i väst används som säkerhetsavstånd till spårtrafiken som i Tabell 1 benämns som gata. I öst finns en liten remsa allmän platsmark som planeras som gata. Den reducerade arean ökar på kvartersmark efter exploatering dvs andel hårdgjord yta ökar.



Figur 14 Planförslag indelat i fastighet 1, 2 och 3. Röd polygon är plangränsen, blåa linjer är där fastighetsgräns är planerad. I väst inom allmän platsmark är säkerhetsavstånd till spår.

Tabell 1 Markanvändning före och efter exploatering för de tre fastigheterna samt beräkning av reducerad area. Avrinningskoefficienten har beräknats utifrån förväntad markanvändning.

Markanvändning	φ	Före utbyggnad		Efter utbyggnad	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
Allmän platsmark					
Gata	0,8	0,24	0,19	0,24	0,19
Fastighet 1 (Hus A+B)					
Tak	0,9	0	0	0,16	0,14
Gårdsyta	0,7	0	0	0,08	0,06
Skogsområde med ytligt berg	0,3	0,51	0,15	0,27	0,08
Fastighet 2 (Hus C+D)					
Tak	0,9	0	0	0,14	0,12
Gårdsyta	0,7	0	0	0,08	0,06
Skogsområde med ytligt berg	0,3	0,48	0,14	0,26	0,08
Fastighet 3 (Hus E+F)					
Tak	0,9	0	0	0,16	0,15

Gårdsyta	0,7	0	0	0,08	0,06
Skogsområde med ytligt berg	0,3	0,49	0,15	0,25	0,07
Totalt		1,72	0,63	1,72	1,00

3.2.1 Fördröjningsbehov kvartersmark

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 1 ovan. Före utbyggnad antas området till största del bestå av skogsområde med underliggande berg. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning motsvara flerfamiljshusområde. Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar.

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.

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

Den reducerade arean för Fastighet 1, Fastighet 2 och Fastighet 3 efter exploatering är ungefär 2800 m², 2600 m² respektive 2800 m². Det innebär fastighet 1 och 3 behöver fördröja ca 28 m³ dagvatten och fastighet 3 behöver fördröja 26 m³ inom planen för att uppfylla Göteborgs stads krav på 10 mm fördröjning per reducerad area.

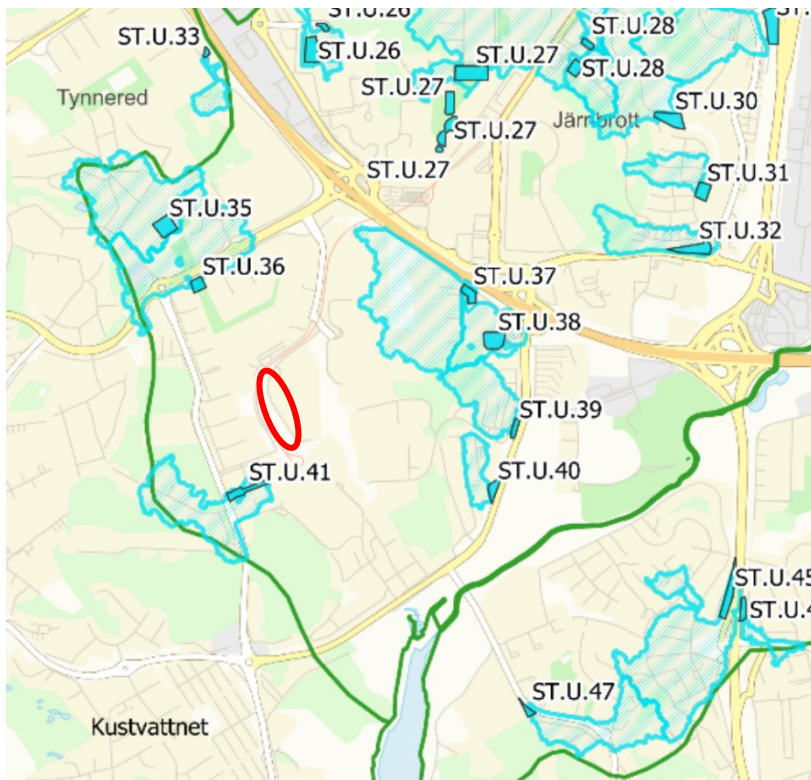
3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Ledningsnätet har tillräcklig kapacitet och därmed behövs ingen fördröjning på allmän platsmark.

3.3 Dagvattenkvalitet

3.3.1 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Det finns ingen lämplig plats för storskalig dagvattenreningsanläggning inom området. Det finns föreslagna storskaliga dagvattenreningsanläggningen öster om planområdet, se Figur 15.



Figur 15 Föreslagna storskaliga dagvattenreningsanläggningar nära planområdet i blått. Planområdet markeras i rött.

3.3.2 Föroreningsberäkning

Enligt Bilaga 1 Riktvärden och Reningskrav bedöms planområdet vara medelbelastat vad gäller de avvattnande ytornas föroreningsbelastning. Bedömningen grundar sig att området motsvarar ett flerfamiljhusområde. En medelbelastad yta tillsammans med en mycket känslig recipient innebär att rening ska ske. Det innebär att anläggningarna behöver anmälas till miljöförvaltningen behöver göras. Då allmän platsmark planeras bestå av gång- och cykelvägar vilket undantas från reningskraven, samt en yta för säkerhetsavstånd till spårtrafiken så kommer ingen rening på allmän platsmark behövas.

Tabell 2 visar att halterna från planområdet efter exploatering på kvartersmark överstiger riktvärden för fosfor (P) och suspenderat material (SS). Markanvändning har antagits enligt Tabell 1 och är indelat i tak, gårdsyta, skogsmark samt väg vilket är baserat på illustration av planområdet (se Figur 3), och anses därför representativ för området. Efter rening i regnbädd samt makadammagasin uppnås alla riktvärden. Beräkningar har gjorts för en regnbädd med ytanspråk på totalt 90 m², fördröjningsvolym på 45 m³ och porvolym på ca 30 % på jordlagren. Makadammagasinet har ett ytanspråk på 180 m², fördröjningsvolym på 45 m³ och porvolym på ca 35 %.

Tabell 2 Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) från hela planområdet efter rening från de tre fastigheterna inom kvartersmark. Jämförelse mot riktvärde där fetmarkerade siffror visar överskridande av riktvärde.

	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	41	750	3,4	8,4	18	0,15	3,2	3,7	0,021	27000	230	4,1
Efter exploatering	66	1100	2,8	9,0	22	0,36	3,5	3,5	0,019	27000	180	3,4
Efter rening	49	850	2,0	6,9	14	0,13	2,8	2,4	0,017	21000	160	2,3
Riktvärde	50	1250	28	10	30	0,9	7	68	0,07	25 000	1000	16

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Askim fjord negativt. Tabell 3 visar mängderna som släpps ut från hela planområdet (kvartersmark och allmän platsmark). De totala föroreningsmängderna från planområdet ökar för fosfor (50% ökning efter exploatering och rening), kväve (50% ökning), koppar (2% ökning), kadmium (12% ökning) och

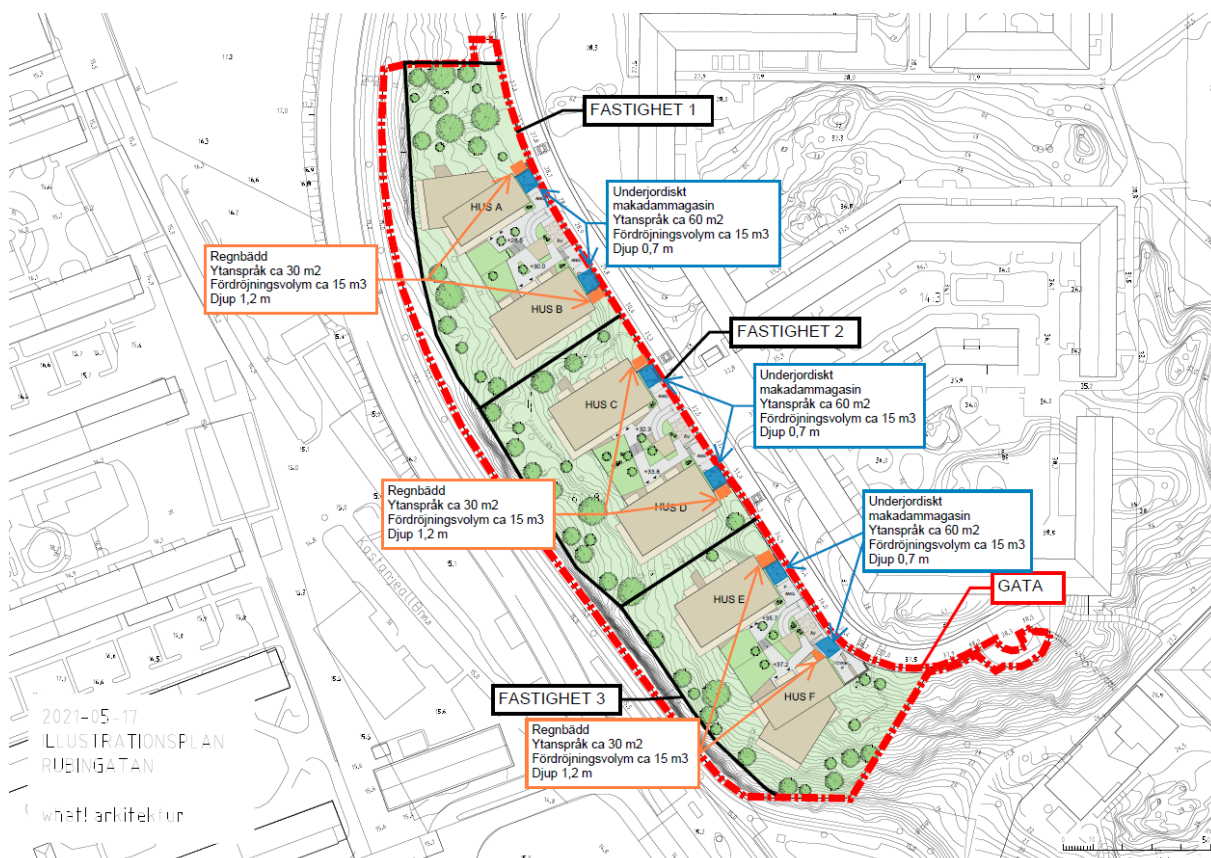
krom (8% ökning). Bedömningen görs baserat på att planområdet endast är 0,0007 % av det totala avrinningsområdet till Askims fjord och därmed är ökningen inte betydande för statusen av recipienten. Kvicksilver som recipienten har problem med ökar inte efter exploatering och rening, och därför medför planen inte med otillåten försämring. Utöver det har recipienten god ekologisk status med hänsyn till övergödning och därmed anses ökningen av fosfor och kväve i relation till det totala avrinningsområdet inte ha någon negativ påverkan för den ekologiska statusen. Även om anläggningarnas storlek skulle öka så kommer man ändå inte ner i mängderna för fosfor och kväve, därför anses det inte vara samhällsekonomiskt att bygga större anläggningar. Hänsyn har ej tagits till reningseffekten hos befintliga dammar, och de totala utsläppsmängderna kan därför förväntas vara mindre än vad som redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Föroreningsmängder från planområdet (kvartersmark och allmänplatsmark).

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	AS
	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg/år</i>	<i>kg/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>	<i>kg</i> <i>/år</i>
Före exploatering	0,45	8,3	0,038	0,093	0,19	0,0016	0,036	0,041	0,00023	300	2,6	0,042
Efter exploatering	0,91	15	0,039	0,12	0,30	0,0049	0,048	0,049	0,00026	380	2,5	0,046
Efter rening	0,67	12	0,027	0,095	0,19	0,0018	0,039	0,033	0,00023	280	2,2	0,031

4 Föreslagna åtgärder

Dagvattnet från kvartersmark ska fördröjas och dessutom genomgå rening. Öppna dagvattenlösningar är 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. Figur 16 visar ett förslag på placering av dagvattenanläggningarna (växtbädd och underjordiskt makadammagasin). Figur 16 visar även ett ungefärligt ytanspråk av dagvattenanläggningarna i förhållande till planerad bebyggelse enligt illustrationskiss av What! arkitektur. Föreslagna dagvattenanläggningar behöver i ett senare skede detaljprojekteras, anpassas efter planerad bebyggelse och säkerställa säker avvattning till det allmänna dagvattennätet i Rubingatan.



Figur 16 Föreslagen dagvattenhantering och ungefärligt ytanspråk av dagvattenanläggningarna i förhållande till planerad bebyggelse enligt illustrationskiss av What! Arkitektur.

4.1 Kvartersmark

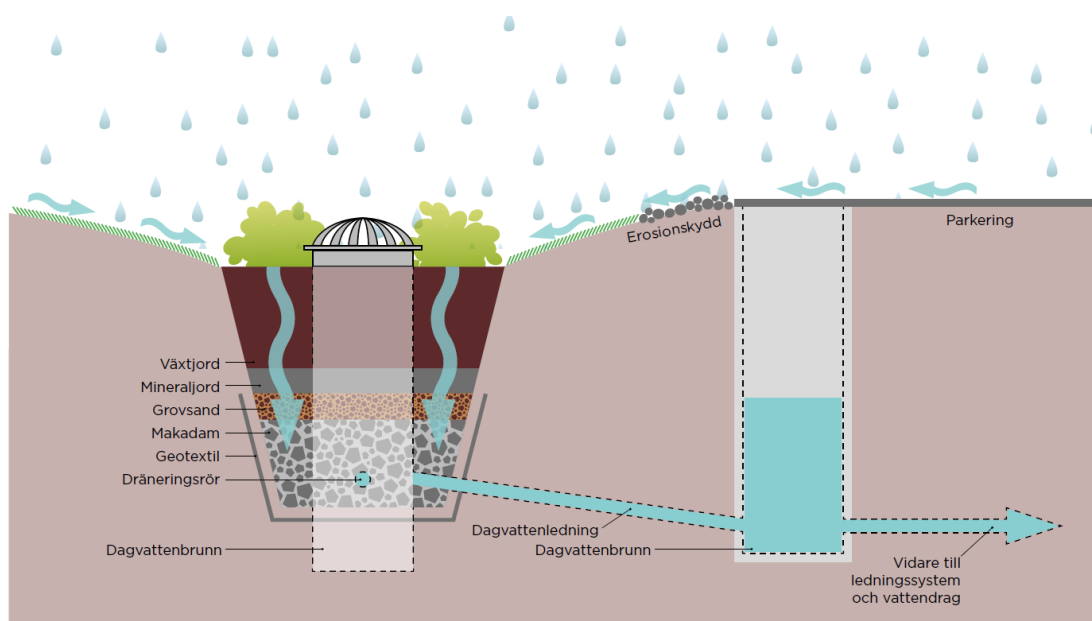
Föreslagen lösning för fördröjning och rening av dagvatten är regnbäddar i upphöjda planteringslådor, samt magasinering i makadam på parkeringsytor vid Rubingatan alternativt på överbyggnaden på förgårdsmarken. Regnbäddarna tar upp ca 15 m² per hus (30 m² per par) och de placeras nära huslivet för att det ska vara möjligt att leda takvattnet till anläggningen. Det hade varit önskvärt att leda vattnet även från entrégårdarna till öppen dagvattenlösning, men nuvarande planförslag tillåter inte placering av ytlig dagvattenlösning mellan hus och gata. Istället föreslås att vattnet magasineras under parkeringsytorna vid Rubingatan genom att ledas ned och spridas ut i poröst material som t.ex. makadam, under markbeläggningen. Om makadammagasinet föredras att anläggas på bjälklaget är det också möjligt så länge dagvattnet kan ledas dit för att sedan anslutas med självfall till dagvattenledningen i Rubingatan. Förslagen åtgärd redovisas i Figur 16 ovan.

För skyfall är det viktigt att ha en genomtänkt höjdsättning så att vatten ej ansamlas vid fasad vid händelse av ett skyfall. Ett riskområde har identifierats inom Fastighet 2 och Fastighet 3 där föreslagen höjdsättning vid de norra byggnaderna är lägre än vid Rubingatan. Detta föreslås att revideras så att vatten inte rinner mot byggnaderna och det blir översvämning vid fasad. För att undvika att garage översvämmas vid skyfall är höjdsättning av nedfarten viktig, även att undvika lågt liggande ventilationsgenomföringar samt undvika ha otäta fönster nära marken etc.

Regnbäddar

Regnbäddar, som ibland även kallas bl.a. regnträdgård eller biofilter, kan anläggas både under marknivå och ovan jord i planteringskärl. Utformningen av en regnbädd under marknivå kan variera, men grundprincipen är densamma som för t.ex. ett krossdike – ett schakt i marken som täcks av en geotextilduk och fylls med ett grovt krossmaterial (makadam). Duken ska hindra finare fraktioner från omgivande material att ta sig in i magasinet och orsaka igensättning. I regnbäddens yta planteras fukt- och torktåliga växter. Regnbäddar bör även kompletteras med en dräneringsledning i botten som leder vidare vattnet till det befintliga ledningsnätet, och ett bräddavlopp över växtbäddens yta, som leder bort överskottsvatten vid stora regn. Fördröjningsvolymen avgörs av porvolymen i materialet och avståndet mellan växtbäddens yta och bräddbrunnens inlopp.

I Figur 17 nedan visas hur en regnbädd under marknivå är uppbyggd. Figur 18 visar en typ av upphöjd regnbädd som kan vara lämplig för den aktuella platsen.



Figur 17 Tvärsnitt av ett biofilter. (Bildkälla: Göteborg när det regnar – En exempel- och inspirationsbok för god dagvattenhantering)



Figur 18 Biofilter i upphöjd planteringslåda. (Bildkälla: rent-dagvatten.se)

Mer information om regnbäddar och andra typer av lösningar för dagvattenhantering kan hittas i exempelsamlingen ”Göteborg när det regnar – En exempel- och inspirationsbok för god dagvattenhantering” som finns på Göteborgs stads hemsida, goteborg.se.

4.1.1 Skötsel och underhåll av dagvattenanläggningar på kvartersmark

En skötselinsats kommer krävas av både regnbäddar och underjordiskt makadammagasin för att bibehålla den funktion som behövs enligt reningskrav och Göteborg stads krav på fördröjning. Utebliven skötsel kan även skapa estetiska konsekvenser för gaturummet i Rubingatan.

Skötselinsatsen innebär bland annat genomspolning av dräneringsrör, borttagning av skräp, löv eller dylikt i anläggningarna och brunnarna, ersätta växter som är döda eller sjuka samt rensa från ogräs. Det är viktigt att kontrollera att regnbäddarna såväl som makadammagasinen är genomsläppliga och att vattnet kan infiltrera. Om det går mer än en dag sedan regn och det fortfarande står vatten i anläggningen behöver en åtgärd göras.

För att underlätta skötsel av skräp och sediment i anläggningarna rekommenderas att dagvattnet leds till ett så kallat sandfång innan vattnet går till dagvattenanläggningen. Erosionsskydd är även rekommenderat vid inflödet av dagvattnet för att hålla anläggningen i bra skick. Utöver det rekommenderas att välja jordmaterial och växtmaterial efter de förutsättningar som finns där anläggningen placeras.

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.

4.2 Allmän platsmark

Lösning för fördröjning och rening av dagvatten från allmän platsmark ska anläggas inom planområdet om det bedöms möjligt – praktiskt genomförbart, miljömässigt motiverat samt ekonomiskt rimligt.

På grund av bland annat de geotekniska förhållandena görs bedömningen att varken ytliga fördröjningslösningar eller underjordiska magasin kan anläggas på allmän platsmark inom planområdet. Eftersom kapaciteten i ledningssystemet är tillräcklig prioriteras därför inte fördröjning i detta område.

Enligt riktlinjerna som angetts i matrisen tidigare i detta avsnitt ska rening ske, men eftersom trafikintensiteten är låg och ingen ombyggnation ska ske av gatan (endast GC-vägar, vilka undantas från reningskrav) är det inte ekonomiskt försvarbart att skapa dagvattenrening för gatan inom planområdet. Dessutom finns anläggning för rening nedströms planområdet och dagvattnet kommer därför inte att släppas orenat till recipient.

Sammantaget ser därför Kretslopp och vatten att den bästa lösningen för platsen är samlad fördröjning och rening nedströms i Välendammarna, som Kretslopp och vatten ansvarar för.

4.3 Kostnadskalkyl

Dagvattenanläggning

En grov kostnadskalkyl har gjorts där kostnaden för anläggningen bedöms vara ca 10 000 kr/m³ för den volym dagvatten som behöver fördröjas. Detta kan ses som ett medelvärde för anläggningar i urbana miljöer. Kostnaderna bör ses över vid ett senare skede av detaljplanen. Investeringskostnaden för anläggningen uppgår till 300 000 kr per fastighet inom kvartersmark.

Drift- och underhållskostnader för 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. Exakta kostnader för drift och underhåll saknas men sannolikt ligger den årliga drift- och underhållskostnaden runt 5 – 15 % av anläggningens investeringskostnad.

Skyfall

Det bedöms inte tillkomma några separata kostnader för att uppfylla riktlinjer i TTÖP. Riktlinjerna kan uppnås genom att en genomtänkt höjdsättning och att undvika lågt sittande ventilation och otäta fönster i det underjordiska garaget.

4.4 Ansvarsfördelning

Ansvarig för att genomföra byggnation av föreslagna dagvattenanläggningar inom respektive fastighet är den som är fastighetsägare vid tidpunkten för genomförandet av detaljplanen. Fastighetsägarna är även ansvariga för drift och underhåll av anläggningarna inom sin fastighet.

5 Slutsats och rekommendationer



Figur 19 Föreslagen dagvattenhantering och ungefärligt ytanspråk av dagvattenanläggningarna i förhållande till planerad bebyggelse enligt illustrationskiss av What! Arkitektur.

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet *avleds inte* till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halter ökar efter exploatering. Med rening uppnås riktvärdena och mängderna efter exploatering ökar för några föroreningar, men med några få procent. Detta innebär att planområdet bedöms inte försämrade möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Om planen genomförs innebär det att flödet från området ökar. Kapaciteten i dagvattenledningsnätet är tillräcklig och ingen fördröjning behövs på allmän platsmark.
- På kvartersmark föreslås rening och fördröjning av dagvatten i regnbädd och underjordiskt makadammagasin. Med föreslagna åtgärder uppnås kravet för fördröjning på kvartersmark. Fördröjning minskar fastighetsägarens kostnader för dagvatten då servicen till det allmänna systemet kan vara mindre och därmed har en lägre taxa.
- Dagvattenanläggningarna behöver anmälas till miljöförvaltningen.
- En skötselinsats kommer krävas av både regnbäddar och underjordiskt makadammagasin för att bibehålla den funktion som behövs enligt reningskrav och Göteborgs stads krav på fördröjning. Utebliven skötsel kan även skapa estetiska konsekvenser för gaturummet i Rubingatan.

Slutsatser skyfall

- Den nya exploateringen förväntas minska ytavrinningen västerut och öka avrinningen norrut via ledningsnätet. Överallt skyfallspåverkan förväntas vara försumbar
- Framkomlighet till planen och inom planen uppnås enligt stadens riktlinjer.
- Exploatören ska säkerställa en höjdsättning så att planerade byggnader ej riskerar att översvämmas vid ett skyfall. För att undvika att garage översvämmas vid skyfall är höjdsättning av nedfarten viktig, även att undvika lågt liggande ventilationsgenomföringar samt undvika ha otäta fönster nära marken. Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.

Kalkyl

Investeringskostnaden uppgår till ca 900 000 kr för dagvatten. Exakta kostnader för drift och underhåll saknas men sannolikt ligger den årliga drift- och underhållskostnaden runt 5 – 15 % av anläggningens investeringskostnad. För skyfall bedöms inga specifika kostnader uppstå för att uppfylla riktlinjer i TTÖP. Genom att ha en genomtänkt höjdsättning och undvika lågt sittande ventilation och otäta fönster i det underjordiska garaget så säkras fastigheten från översvämning.

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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFlsWnIcDA-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/byggande--lantmateri-och-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPyKssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziTYzcDQy9TAy9
- 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). *Conceptversion 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/rorenat-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 diktningföretag kan det finnas bestämmelser som reglerar hur mycket dagvatten som får avledas dit och följaktligen hur mycket som måste fördröjas från utredningsområdet. I detta fall ska nödvändig fördröjning eftersträvas på allmän plats.

Miljökvalitetsnormer

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

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

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

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

Riktvärden och reningskrav

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

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (2020). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (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

*Villor, park och andra grönytor undantas anmälningsplikten.

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 är 2100.

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

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

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

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

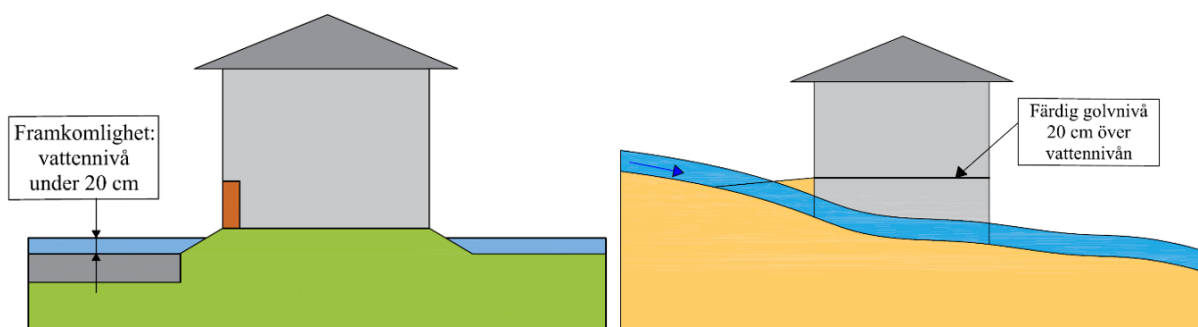
fanns innan exploatering skall finnas kvar efter exploatering. Strävan skall finnas att passa på att förbättra översvämningssituationen vid planens genomförande.

- Planen ska **beakta strukturplaner** för 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 Tematiskt tillägg för översvämningssrisker (TTÖP) 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 översvämningssrisk (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 20 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 översvämningssrisker i sin planering. Det övergripande målet som lyfts är:

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

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs stad, 2020)

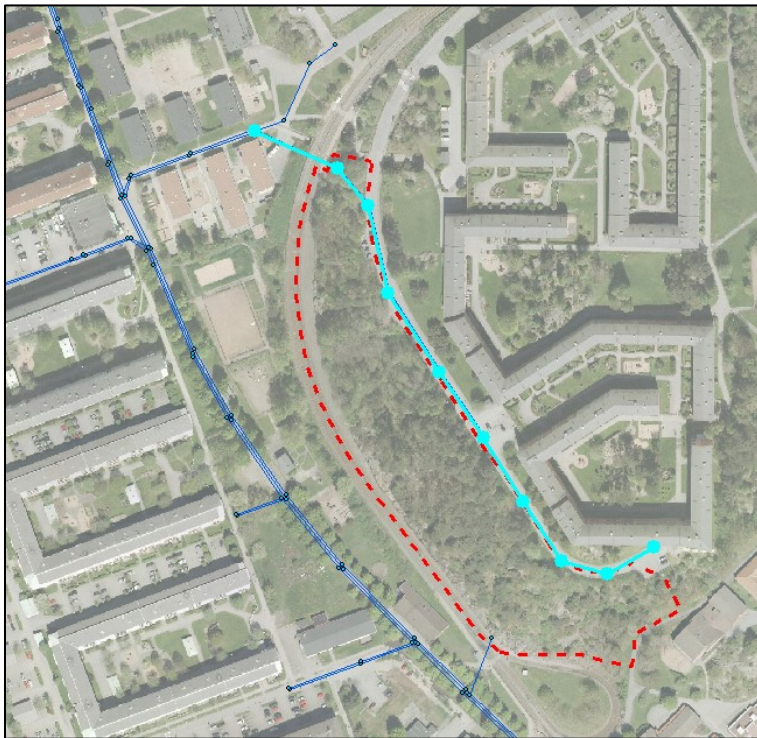
Strukturplanen innehåller åtgärder som syftar till att fördröja och avleda det överskottsvatten som inte är avsett att hanteras av stadens dagvattensystem. Åtgärderna i strukturplanen är övergripande och ur ett avrinningsområdesperspektiv.

Rain Gothenburg

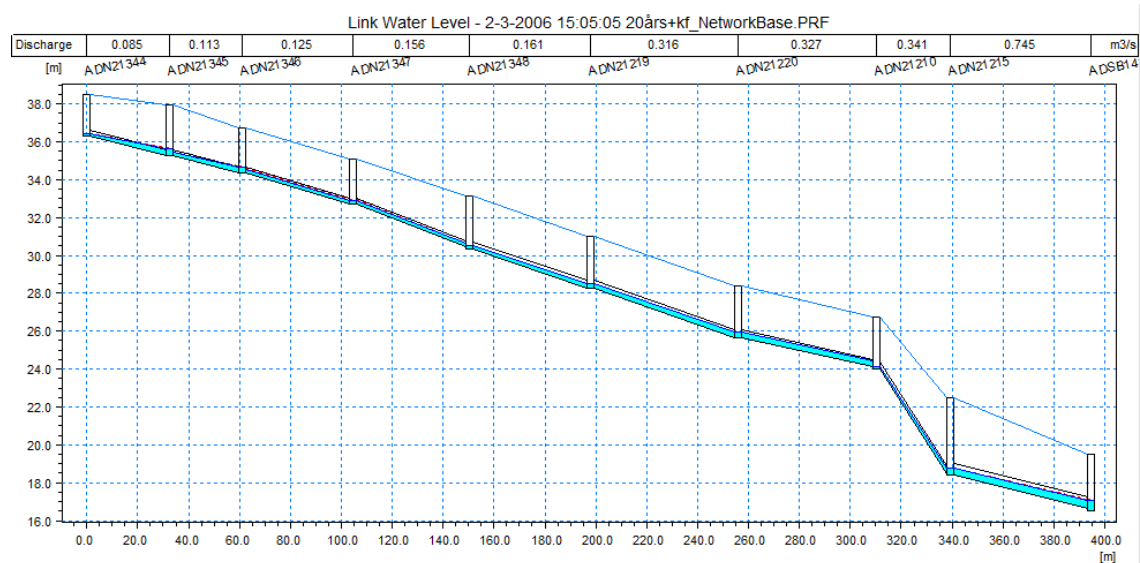
Jubileumssatsningen Rain Gothenburg ingår i Göteborgs Stads fyrahundraårsfirande 2021. Det regnar i snitt var tredje dag i Göteborg, och med klimatförändringarna kommer de svåra skyfallen att öka. Därför satsar Göteborg på att bli en internationell förebild som regnstad, både i att bygga en hållbar stad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

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

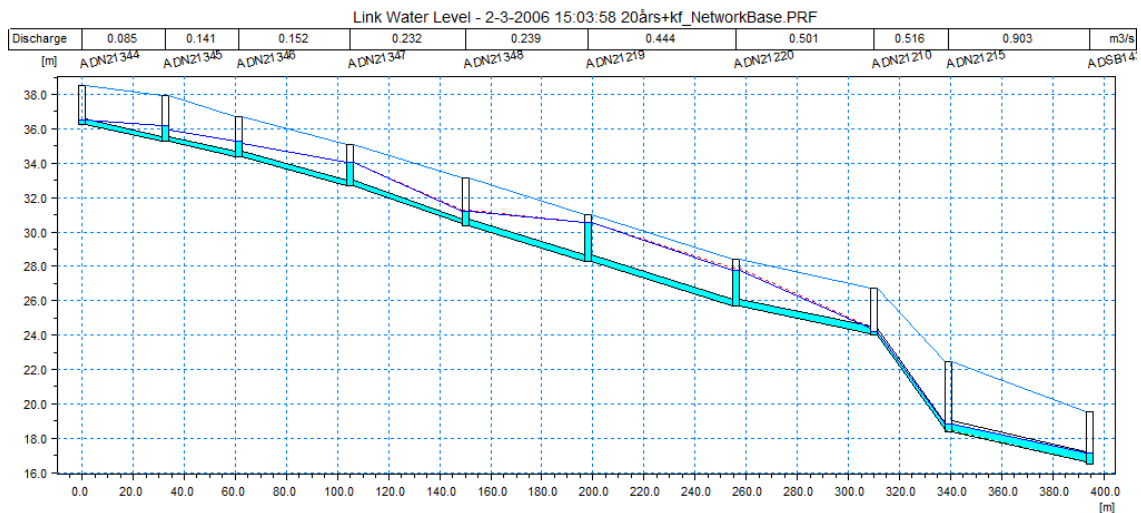
Bilaga 2 Kapacitet i ledningsnätet



Figur 21. Dagvattensystemet inom planområdet (ljusblå).

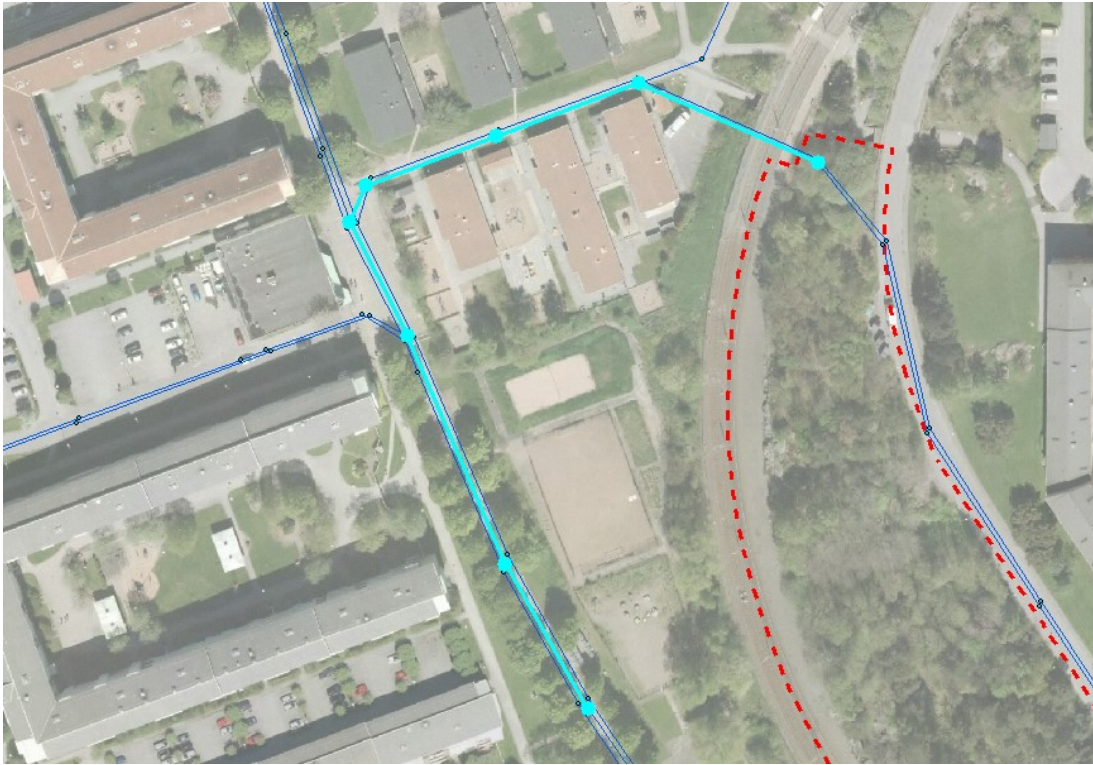


Figur 22. Max trycklinje i Rubingatans dagvattensystem i befintligt scenario med 20-års +kf regn

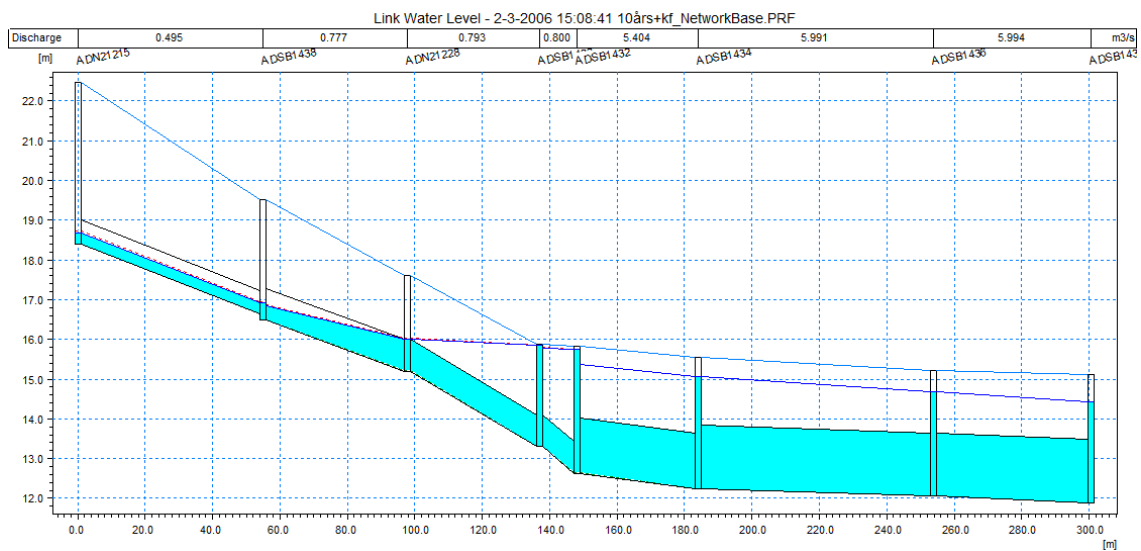


Figur 23. Max trycklinje i Rubingatans dagvattensystem i framtida scenario med 20-års +kf regn

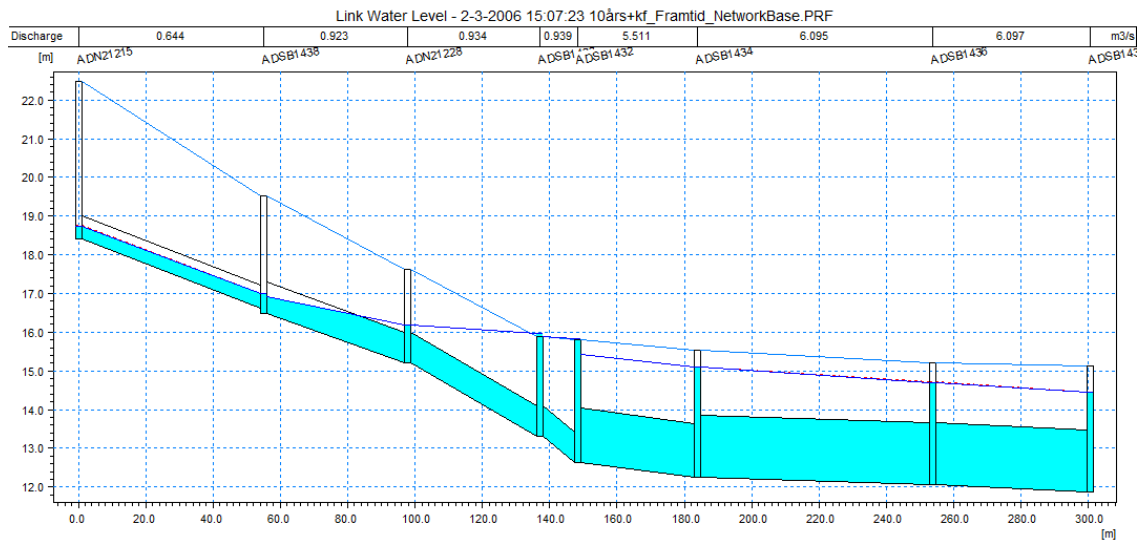
NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET



Figur 24. Dagvattensystemet nedströms planområdet (ljusblå)



Figur 25. Max trycklinje i Kastanjealléns dagvattensystem i befintligt scenario med 10-års +kf regn



Figur 26. Max trycklinje i Kastanjealléns dagvattensystem i framtida scenario med 10-års +kf regn