



Dagvatten- och skyfallsutredning

**Detaljplan för kontor och mobilitetshubb vid
Västra Ramberget**

2023-09-26

Göteborgs Stad

Dokumenttitel: Dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för kontor och mobilitetshubb vid Västra Ramberget

Datum: 2023-09-26

Projektledare SBK: Eva-Marie Pålsson, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare KoV: Hanna Schön SUS, Kretslopp och vatten

Handläggare: Petter Mogenfelt, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Adam Santesson, Kretslopp och vatten

Kontakt: dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se

Sammanfattning

En tidigare planerad linbanestation avbröts 2020, den ca 2 ha stora ytan ska nu i stället planläggas för att ingå i resterande verksamhetsområde för Volvo Campus Lundby. Föreliggande rapport presenterar vad som krävs för att göra planen lämplig för bebyggelse ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv.

Befintlig markanvändning är främst parkering, tidigare har även en räkfabrik funnits här. Relativt stora skillnader i marknivå mellan nord och syd.

Dagvatten avleds till kombinerat ledningssystem till Rivö Fjord nord via Ryaverket utan att passera något markavvattningsföretag, bräddade flöden leds till Göta älv. Båda recipienterna är klassade som mindre känsliga. VA-ledningar planeras att separeras i området i samband med att vägar byggs om kring detaljplanen. De separerade ledningarna kommer dock att ansluta på kombinerad ledning längre nedströms.

Planerad markanvändning och dagvattenhantering beräknas ge minskade föroreningshalter och -mängder samt understiga målvärden med god marginal. Planen förväntas därmed bidra till att förbättra miljökvalitetsnormerna för vatten. Dagvattenanläggningar behöver fördröja totalt ca 94 m³ med LOD eller 154 m³ utan LOD, exploatör ansvarar för investering och drift. Investeringskostnaden för anläggningarna beräknas till ca 1,88 – 3,04 miljoner kr.

Ytvatten från planen avrinner i dagsläget till Inlandsgatan i öst och Herkulesgatan i söder. Endast en mindre yta avrinner mot planområdet. Inga befintliga lågpunkter finns inom planen. Fördröjning av skyfallsflöden föreslås dock för att minska översvämningsrisker i nedströms områden. Höjsättning behöver säkra att skyfallsflöden inte leds in i planområdet från planerad cirkulationsplats nordöst om planen.

Föreslagen avledning av skyfall presenteras i Figur 1. Dagvatten föreslås hanteras i bland annat svackdiken och trädplanteringar på kvartersmark. Inga strukturplansåtgärder för skyfall planeras inom planområdet. Avledning av skyfall inom planen föreslås utmed gator och mellan byggnadskroppar. Stora skillnader i marknivå inom området medger god skyfallsavledning. För att uppfylla TTÖP behöver exploateringen översiktligt planeras med färdigt golv ca 0,3 m högre än anslutande kvartersmark.



Figur 1. Föreslagen framtida avledning av ytvatten vid skyfall. Bakgrundsbild (Henning Larsen, 2023)

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av
2023-08-13	1	Granskningshandling	Petter Mogenfelt
2023-09-26	2	Färdig rapport	Petter Mogenfelt

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte och mål.....	8
1.2	Planförslag	9
2	Förutsättningar	11
2.1	Fältbesök.....	11
2.2	Tidigare utredningar och pågående projekt.....	15
2.3	Geologi, grundvatten och markmiljö.....	15
2.4	Dagvatten	16
2.4.1	Ny dagvattenledning	19
2.4.2	Funktionskrav	21
2.4.3	Fördröjningskrav.....	21
2.4.4	Markavvattningsföretag	21
2.4.1	Miljö kvalitetsnormer och reningskrav	22
2.4.2	Storskaliga dagvattenreningsanläggningar	23
2.5	Skyfall.....	24
2.5.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	24
2.5.2	Befintlig skyfallssituation.....	26
2.5.3	Strukturplansåtgärder	27
2.6	Högvatten	28
3	Analys.....	29
3.1	Markanvändning	29
3.2	Fördröjningsbehov dagvatten	30
3.2.1	Fördröjning på kvartermark	30
3.2.2	Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats.....	30
3.3	Dagvattenkvalitet	32
3.3.1	Föroreningsberäkning.....	32
3.4	Skyfallsanalys.....	35
3.4.1	Risker	36

4	Föreslagna åtgärder	37
4.1	Kvartersmark	38
4.2	Allmän platsmark	38
4.3	Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning	39
4.4	Alternativa lösningar	39
5	Slutsats och rekommendationer	40
6	Referenser.....	41

1 Inledning

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

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

En detaljplan vann laga kraft 2019 för verksamheter vid Volvo Lundby vid Västra Ramberget på Hisingen. I detaljplanen lämnades en yta utanför planområdet intill cirkulationsplatsen Gropegårdsgatan/Inlandsgatan. Ytan ingick i stället inom planområde för stadslinbana station Västra Ramberget. Detaljplanen för linbanestationen avbröts 2020 efter att ha varit ute på samråd, varpå ytan nu behöver planläggas för att ingå i resterande verksamhetsområde för Campus Lundby. Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning inför en ny detaljplan för kontor och mobilitetshubb (se Figur 2).



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.

Säker avledning ska kunna ske från planområdet

Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och följa stadens målvärden.

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

Ny bebyggelse ska inte skadas vid skyfall (klimatanpassat 100-årsregn). Samhällsviktiga funktioner och golvnivåer ska ha en marginal till högsta vattennivån som uppstår vid skyfall.

Tillgänglighet ska säkerställas till nya byggnaders entréer.

Framkomlighet till och från planområdet.

Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämras.

Planen ska beakta strukturplaner.

Under 2023 förväntas Göteborgs stads nya dagvattenpolicy bli antagen. Exempel på frågor som berörs av dagvattenpolicyn är att dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald. Policyn föreslår att naturhärmande dagvattenlösningar ska eftersträvas.

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

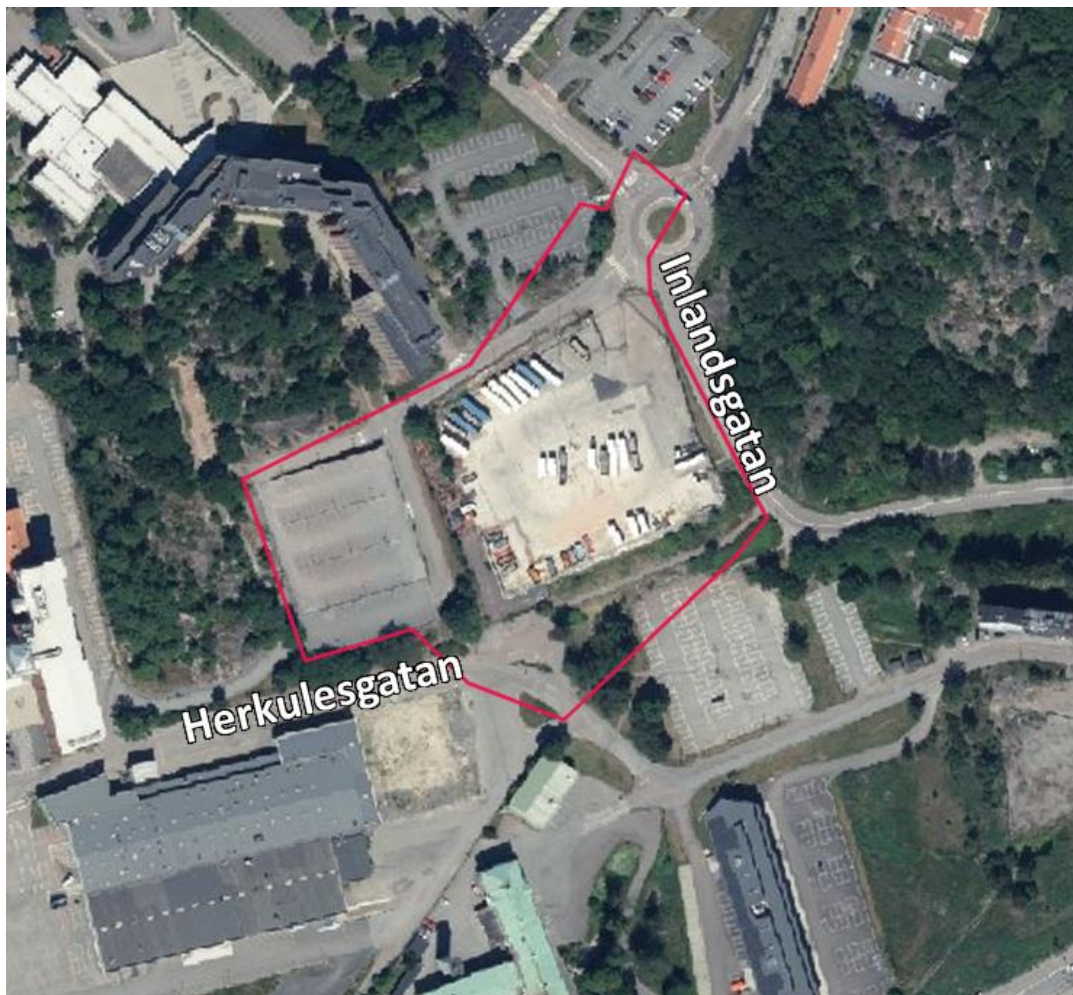
Tanken är att genom konst, arkitektur, stadsplanering, lek, multifunktion och pedagogik kopplat till regnvattnet locka människor till utevistelse, upplevelser och möten i en stad som är levande även när det regnar. Detta perspektiv får gärna prägla de nya lösningar som tas fram för dagvatten och skyfall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

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

1.2 Planförslag

Planområdet ligger i anslutning till Volvo Lundby i norr, väst och syd, se Figur 3. I öster ligger Ramberget på andra sidan av Inlandsgatan. I sydväst ligger Herkulesgatan.

Planområdet omfattar cirka 2 hektar och marken ägs av Volvo AB samt mindre delar av staden. Idag är det främst parkering inom området, men delar har tidigare varit en räkfabrik som brann ner för några år sedan. Efter exploatering kommer planområdet att bestå av kontors-, centrum och verksamhetsbyggnader, en mobilitetshubb och övriga öppna ytor med torgkaraktär. Detaljplanen innebär ytterligare verksamhetslokaler i området, hur mycket är ännu inte fastlagt.



Figur 3. Ungefärlig planavgränsning. Exakt planavgränsning är ännu inte fastställd

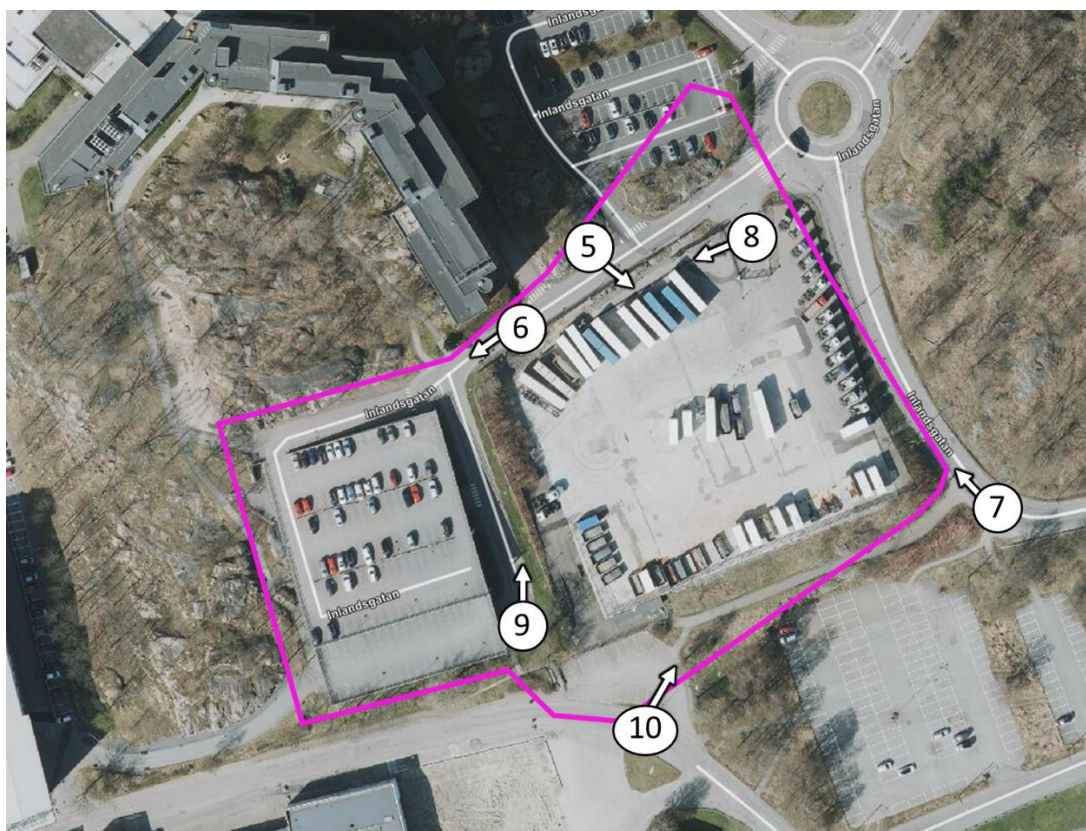
Dagvatten- och skyfallsutredning
 Detaljplan för kontor och mobilitetshubb vid Västra Ramberget
 Kretslopp och vatten

2 Förutsättningar

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

2.1 Fältbesök

Inget fältbesök har utförts i samband med föreliggande utredning. I stället har planområdet undersökts okulärt med Google maps och bilder från geoteknisk utredning (WSP, 2022). En översikt av var bilder i föreliggande kapitel är tagna och dess riktning visas tillsammans med ungefärligt planområde i Figur 5.



Figur 5. Översikt som visar var bilder i föreliggande kapitel är tagna och dess riktning, tillsammans med ungefärligt planområde markerat med rosa linje (bakgrund: (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.).

Befintlig väg i den norra delen av planområdet är delvis relativt flack men med brant lutning i öster mot befintlig cirkulationsplats, se Figur 6. I figuren går det även att se den branta lutningen ned mot befintlig parkering.



Figur 6. Bild mot söder över befintlig parkering i den östra delen av planområdet (Foto: Google)

Figur 7 visar sluttning upp mot planområdets nordvästra del samt befintligt parkeringsgarage. I figuren går det att se hur marken lutar mot befintlig väg som separerar parkeringsyta och parkeringshus.



Figur 7. Bild mot öst över befintligt parkeringshus. Bilden är från norra delen av planområdet (Foto: Google)

Figur 8 visar hur befintlig parkeringsyta möter Inlandsgatan med brant sluttning i den sydöstra delen av planområdet.



Figur 8. Bild mot nordväst, från sydöstra delen av planområdet (Foto: Google)

I delar av planområdet har berg sprängts för att skapa en plan yta för befintlig parkering, se slänt i Figur 9.



Figur 9. Bild mot väst som visar sprängt berg för att jämna ut befintlig parkeringsyta (WSP, 2022)

Figur 10 visar brant slänt ned mot parkeringsytan från väg mellan parkeringshus och parkeringsytan.



Figur 10. Bild mot norr som visar slänt mellan befintligt parkeringshus i väst och parkeringsyta i östra delen av planområdet (WSP, 2022)

En mindre parkeringsyta i den södra delen av planområdet går att se i Figur 11. Figuren visar även uppbyggd betongkant mot parkeringsytan.



Figur 11. Bild mot nordost som visar befintlig mindre parkeringsyta i södra delen av planområdet (Foto: Google)

2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

I arbetet med övriga detaljplaner för Volvo Lundby har dagvatten- och skyfallsutredningar tagits fram för ytor omkring planområdet. Skyfallsutredning för Volvo Lundby inkluderade ytor i direkt angränsning till aktuellt planområde, inga skyfallsåtgärder föreslogs dock i dess närhet (Sweco, 2018). När dagvattenutredning togs fram för Detaljplan för verksamheter m.m. vid Volvo Lundby fanns planer för en linbanestation i läge motsvarande aktuellt planområde (Kretslopp och vatten, 2018c). I utredningen föreslogs då makadammagasin inom kvartermark motsvarande Linbanestationen.

Vägnätet i området planeras även att byggas om. I samband med vägomläggningen så planeras nya VA-ledningar, inklusive dagvatten. Den nya dagvattenledningen beskrivs i mer detalj i kapitel 2.4.1.

I skrivande stund är flera områden inom Volvo Lundby i projekterings- eller anläggningsskeden. Kringliggande arbeten kommenteras dock inte mer detaljerat i föreliggande rapport då de inte bedöms ha nämnvärd påverkan på analys eller förslag för dagvatten- och skyfallshanteringen inom detaljplanen.

2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

Geoteknisk utredning och markmiljöutredning är gjorda för den stora Volvo-planen, samt kortare PM för den tidigare linbaneplanen. Dessutom har uppdateringar gjorts av geotekniken och markmiljön utifrån nu aktuellt planarbete. En förhandskopia av översiktlig geoteknisk utredning för aktuellt planarbete har erhållits. Utredningen inkluderar kontroll av befintliga förhållanden genom ett platsbesök samt sammanställning av äldre geotekniska undersökningar (WSP, 2022).

Jorddjupen inom detaljplaneområdet är generellt små och det förekommer berg i dagen inom både de norra, centrala och västra delarna. Verksamheter som verkstadsindustri, bilverkstad, åkerier och betongfabrik har bedrivits inom området. Föroreningar i någon omfattning kan finnas i områdets jordlager främst eventuella förekomster av rester av klorerade lösningsmedel (WSP, 2022). Undersökningar har utförts som har detekterat klorerade ämnen men inte med halter som har föranlett några åtgärder.

Marknivåer inom planområdet varierar mellan ca + 22 och +9 m (WSP, 2022). Marken har planats ut på befintlig parkeringsyta med branta sluttningar för att möta kringliggande marknivåer, se bilder i kapitel 2.1.

Jordlagren domineras av fyllning på berg i den norra delen och i söder finns även siltig lera ovan berg (WSP, 2022). Mycket avschaktning av jord och berg har gjorts för att anpassa industriområdet till terrängen. Generellt varierar jorddjupen mellan 0 och 10 m inom aktuellt område. Djupet ökar mot den södra delen av området.

Marken inom den norra delen av planen innehåller enligt uppskattning inte något permanent stående grundvatten då berget ligger ytligt och terrängen lutar (WSP, 2022). Inom den södra delen blir dock grundvatten ståendes där siltig lera finns, där har grundvattnet bedömts ligga på ca 2 m djup.

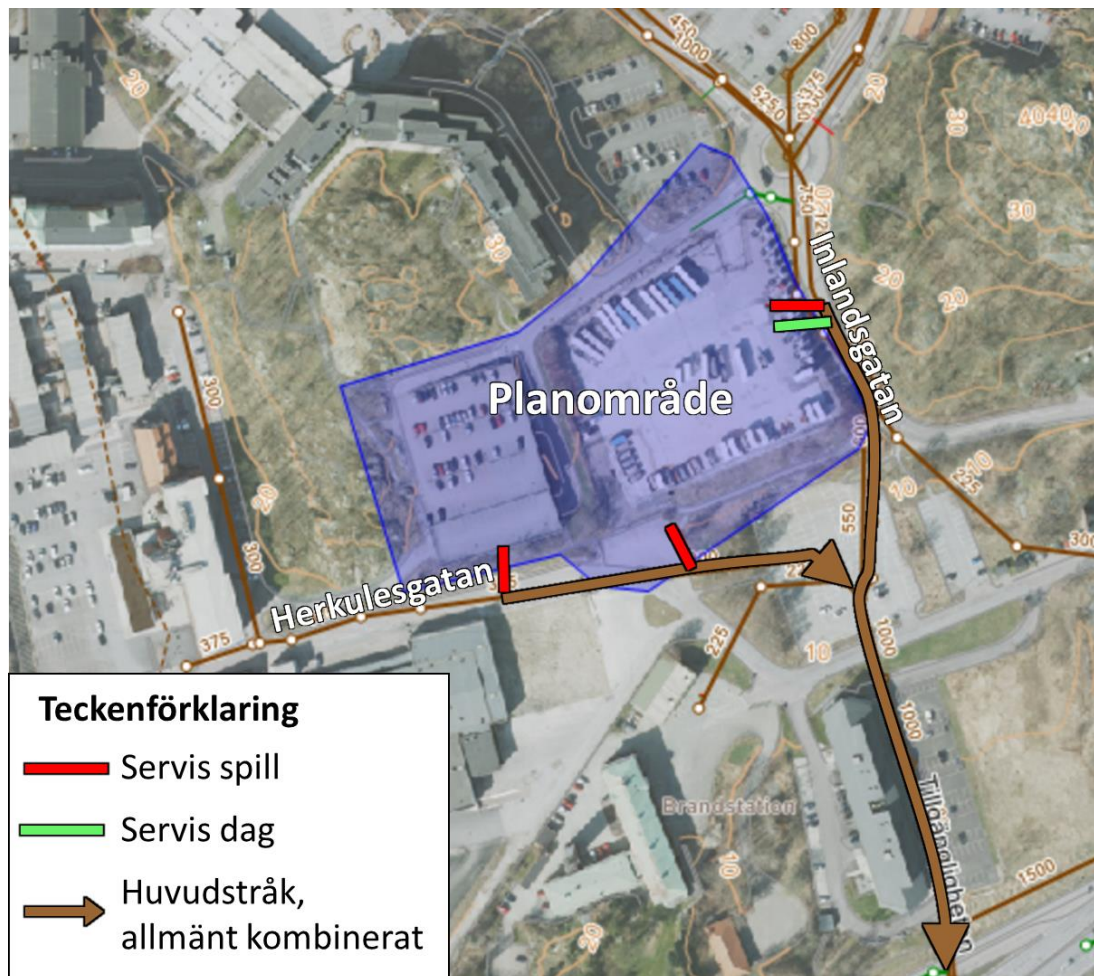
Ett PM har även tagits fram där markmiljön inom och omkring planområdet utreds (WSP, 2023). Framför allt inom Rambergsstaden 17:58 (norra delen av planområdet) uppges det ha förekommit industriell verksamhet som potentiellt kan ha förorenat marken i större utsträckning.

I utfyllnadsmassor i södra delen, specifikt i Herkulesgatan, har det uppmätts förhöjda halter av PAHer och alifatiska kolväten i några punkter (WSP, 2023). WSP (2023) utesluter inte att utfyllnadsmassor likt de som återfinns mer väster ut innehållande PAHer och ställvis metaller även kan återfinnas inom ej undersökta delar av planområdet, då förmodligen främst i anslutning till Herkulesgatan samt i parkeringsytan i södra delen och i körytor i anslutning till NLC.

Studerade rapporter anger ej om marken behöver saneras.

2.4 Dagvatten

Dagvatten från planområdet avleds till kombinerat ledningssystem i Herkulesgatan och Inlandsgatan med slutrecipient Rivö Fjord nord via Ryaverket. Vid eventuell bräddning avleds dagvattnet till dagvattenledning med utlopp utanför Sannegårdshamnen. Recipient vid bräddning är därmed Göta älv – söder om intaget. Närmast nedströms ledningsstråk från planområdet presenteras i Figur 12.

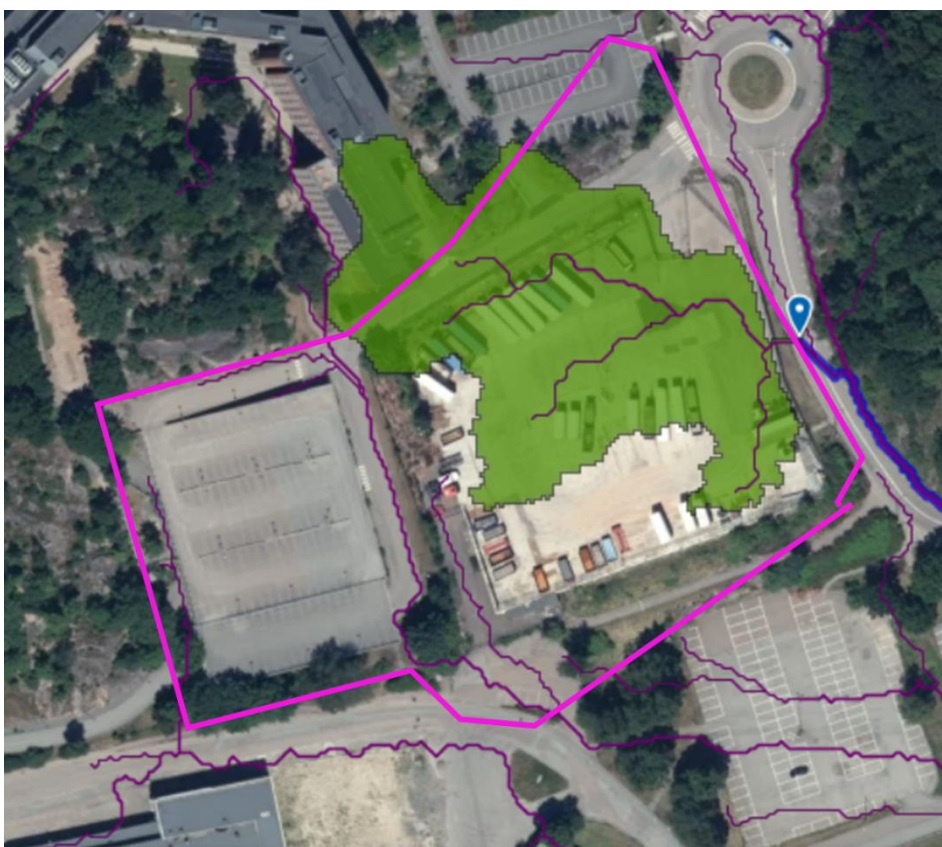


Figur 12. Befintliga ledningar i anslutning till planområdet (Källa: Göteborgs VA-bank)

Befintliga flödesvägar från planområdet, framtagna i verktyget Scalgo, presenteras i Figur 13 och Figur 14. Som figurerna visar så tar planområdet emot ytligt avrinnande dagvatten även från områden norr om planen. Ytlig avrinning från planen sker mot både Herkulesgatan och Inlandsgatan.



Figur 13. Flödesvägar och avrinningsområden från planområdet, planområdet är markerat med rosa linje (Scalgo, 2023)

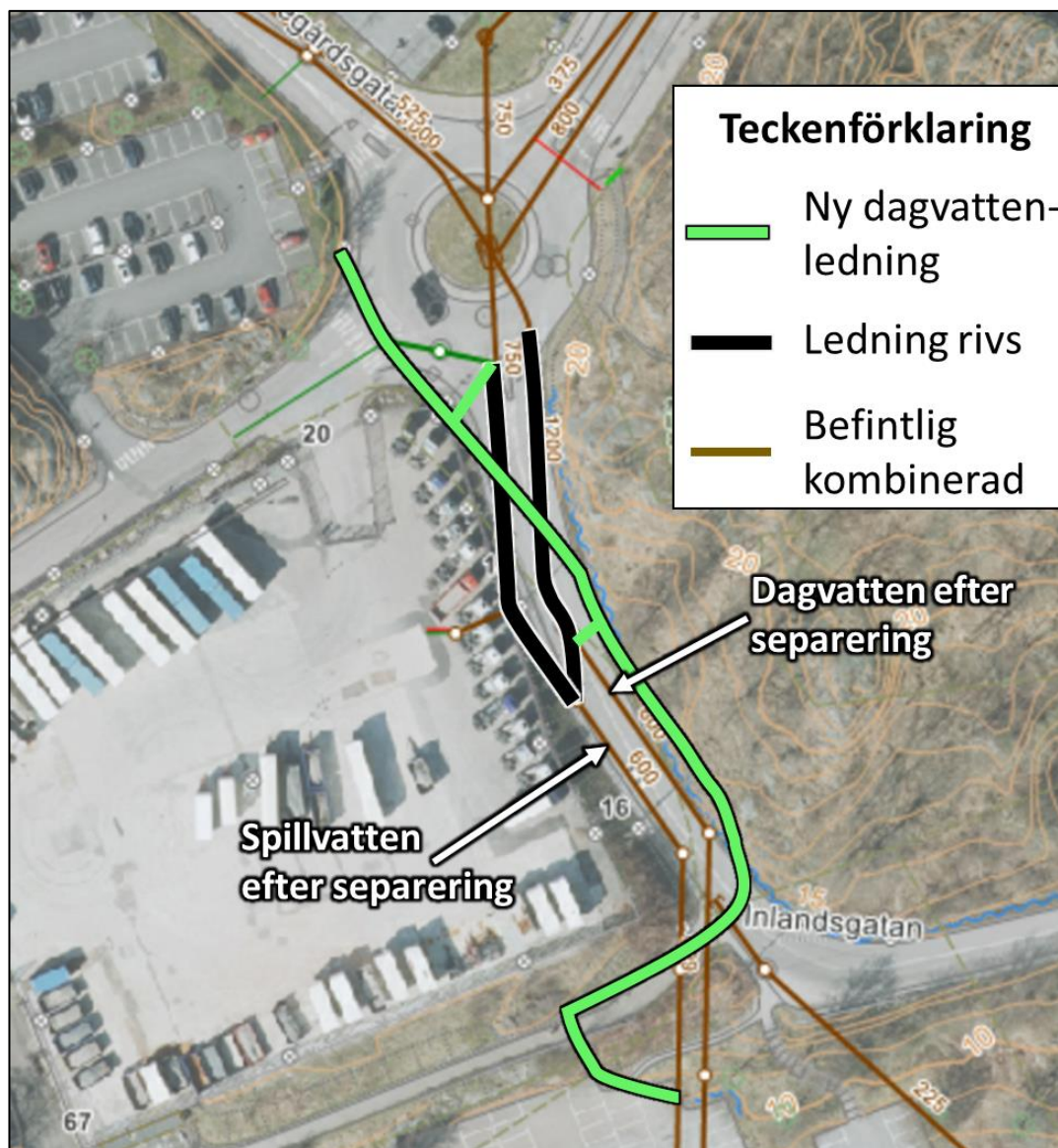


Figur 14. Flödesvägar och avrinningsområden från planområdet, planområdet är markerat med rosa linje (Scalgo, 2023)

2.4.1 Ny dagvattenledning

I samband med att vägnätet i området byggs om planeras även nya VA-ledningar. Eftersom vägnätet byggs om i etapper så planeras ledningar läggas i två delprojekt, etapp 1 och etapp 2. Etapp 1 har projekterats och kommer byggas i närtid. Etappen innebär nya VA-ledningar i en delsträcka av Inlandsgatan. I ett senare skede, etapp 2, planeras även nya VA-ledningar uppströms i Gropegårdsgatan. De nya ledningarna i etapp 1 leder till att ledningssystemet separeras lokalt, se Figur 15. Som figuren visar så planeras en delsträcka av befintliga kombinerade (dag- och spillvatten) ledningar att rivas. Rivna ledningar ersätts med dag- och spillvattenledningar. Planerade spillvattenledningar presenteras ej i figur. Den nya dagvattenledningen planeras att ansluta nedströms till befintlig kombinerad ledning.

De nya ledningarna innebär endast att en del av ledningssystemet i Inlandsgatan separeras. På lång sikt bör nedströms ledningssystem separeras hela vägen till recipient. Exploatering inom detaljplanen bedöms dock inte öka behovet med hänsyn till flödesbelastning eller föroreningar.



Figur 15. Planerad nyläggning och rivning av dagvattenledningar och kombinerat system i anslutning till planområdet (Källa bakgrundsbild: Göteborgs VA-bank)

Dagvatten från nybyggnad av Inlandsgatan föreslogs i tidigare dagvattenutredning ledas till en torrdamm söder om aktuellt planområde (Kretslopp och vatten, 2018c). I skrivande stund finns det dock enligt interna uppgifter på Kretslopp och vatten inga konkreta planer på att anlägga dagvattendammen. Eftersom detaljplanen förväntas innebära ett lägre dagvattenflöde bedöms inte planens genomförande motivera ytterligare fördröjning på allmän platsmark.

2.4.2 Funktionskrav

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

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

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

2.4.3 Fördröjningskrav

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

2.4.4 Markavvattningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

2.4.1 Miljökvalitetsnormer och reningskrav

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

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

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

Kombinerat system och Göta älv – söder om intaget är klassade som mindre känsliga enligt *Reningskrav för dagvatten* vilket innebär att miljöförvaltningens målvärden gäller för detaljplanen. Varje fastighet ska kunna visa att målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna från planområdet inte ökar.

Huvudrecipient Rivö fjord nord och recipient vid bräddning Göta älv – söder om intaget är klassade enligt MKN (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten, 2023a), (Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs och vattenmyndigheten, 2023b). Statusklassning och krav för recipienterna presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Status och krav på påverkade recipienter

Recipient	Ekologisk potential	Kemisk status
Göta älv – söder om intaget	Måttlig Krav: God potential 2027	Uppnår ej god Krav: God status
Rivö fjord nord	Måttlig Krav: Måttlig status 2039	Uppnår ej god Krav: God status

Tabell 3. Begränsande ämnen för statusklassning i recipienterna

Recipient	Begränsning ekologisk potential	Begränsning kemisk status
Göta älv – söder om intaget	Fisk (pga. reglering av vattendragets flöden)	Bromerad difenyleter* Kvicksilver* PFOS Tributyltennföreningar
Rivö fjord nord	Övergödning Morfologiska förändringar och kontinuitet Flödesförändringar Särskilda förorenande ämnen	Antracen Bromerad difenyleter* Kvicksilver* Tributyltennföreningar

*Gränsvärdena för bromerad difenyleter och kvicksilver överskrider i alla undersökta ytvattenförekomster i Sverige. Utsläpp av bromerad difenyleter och kvicksilver har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Detta är en nationell klassificering av bromerad difenyleter och kvicksilver som gjorts av Vattenmyndigheterna. Klassificering baserad på gruppering enligt bilaga 6 till HVMFS 2013:19, om inte mätdata finns för enskilda vattenförekomster.

Undantag gällande båda recipienterna till år 2027 har getts för att uppnå god kemisk status, se Tabell 4.

Tabell 4. Undantag god kemisk status för recipienterna

Recipient	Undantag - Mindre stränga krav	Undantag - Tidsfrist
Göta älv – söder om intaget	Bromerad difenyleter Kvicksilver	Benso(a)pyrene Benso(b)flouraten Benso(k)flouraten Flouraten Kvicksilver
Rivö fjord nord	Bromerad difenyleter Kvicksilver	Antracen Tributyltennföreningar

Rivö fjord har fått undantag för ekologisk status för ett stort antal påverkanskällor, bland annat reningsverk och urban markanvändning.

Enligt VISS har Göta älv – söder om intaget betydande påverkan från bland annat industri, förorenade områden och urban markanvändning. Rivö fjord har betydande påverkan från bland annat Ryaverket och dagvatten. Göta älv har ett angett förbättringsbehov på 1 600 kg kväve och 9 kg fosfor per år. Rivö fjord har ett angett förbättringsbehov på 240 000 kg kväve och 2 400 kg fosfor per år.

2.4.2 Storskaliga dagvattenreningsanläggningar

Inga lämpliga platser för storskaliga dagvattenreningsanläggningar har identifierats inom eller i anslutning till planområdet.

2.5 Skyfall

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

När dagvattenssystemet 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 gör att det bildas lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet.

2.5.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

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

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

Detta konkretiseras genom följande punkter:

Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas. Detta innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion, på minst 0,2 m. För samhällsviktig infrastruktur gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion.

Identifiera vägar inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas. För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämnning ska tillgängligheten till nya byggnaders entréer inom planområdet vara möjlig (man ska kunna nå alla som befinner sig i byggnaden men inte nödvändigtvis alla entréer om möjlighet finns till intern evakuering). Detta innebär ett största vattendjup på 0,2 m.

Identifiera vägar som innebär att man inte har framkomlighet till och från planområdet. Detta innebär att det ska vara ett vattendjup på max 0,2 m på vägar till och från planområdet som ansluter till utryckningsvägar och högprioriterade vägnätet.

Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen. Detta innebär att flödet ut från planen och till andra delar av planen inte får öka vid planens genomförande (försämrade konsekvenser får inte uppstå för annan part enligt Jordabalken). Därför ska minst samma volymer som fördröjs innan planering fördröjas efter exploatering.

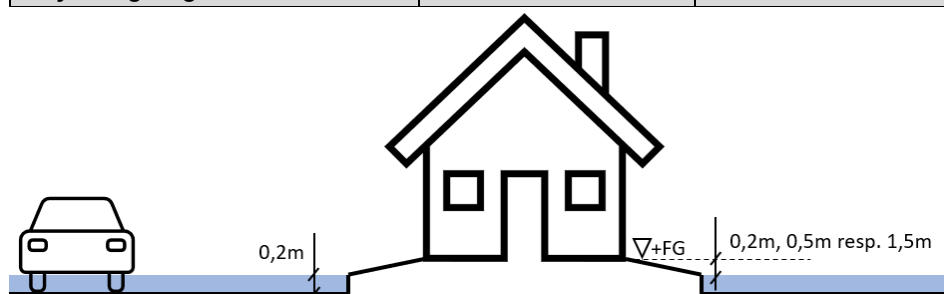
Planen ska beakta strukturplaner och hantera eventuella målkonflikter. Utgångspunkten är att funktionen av strukturplanerna behöver säkerställas, förutsatt att det är ekonomiskt försvarbart. Avsteg bör endast ske om en lika hög funktion, i hela den aktuella åtgärdskedjan, kan säkerställas (avsteg behöver godkännas av Byggnadsnämnd med tillhörande riskanalys).

Planen ska beakta vattenkvalitet i samband med skyfall. Detta ska göras i samråd med framför allt Miljöförvaltningen (MF).

I Tabell 5 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Gråmarkerade celler motsvarar bedömda krav som är aktuella för planområdet.

Tabell 5. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Angivna nivåer visar marginal till vital del för funktion/byggnadsfunktion samt maximalt vattendjup för framkomlighet

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

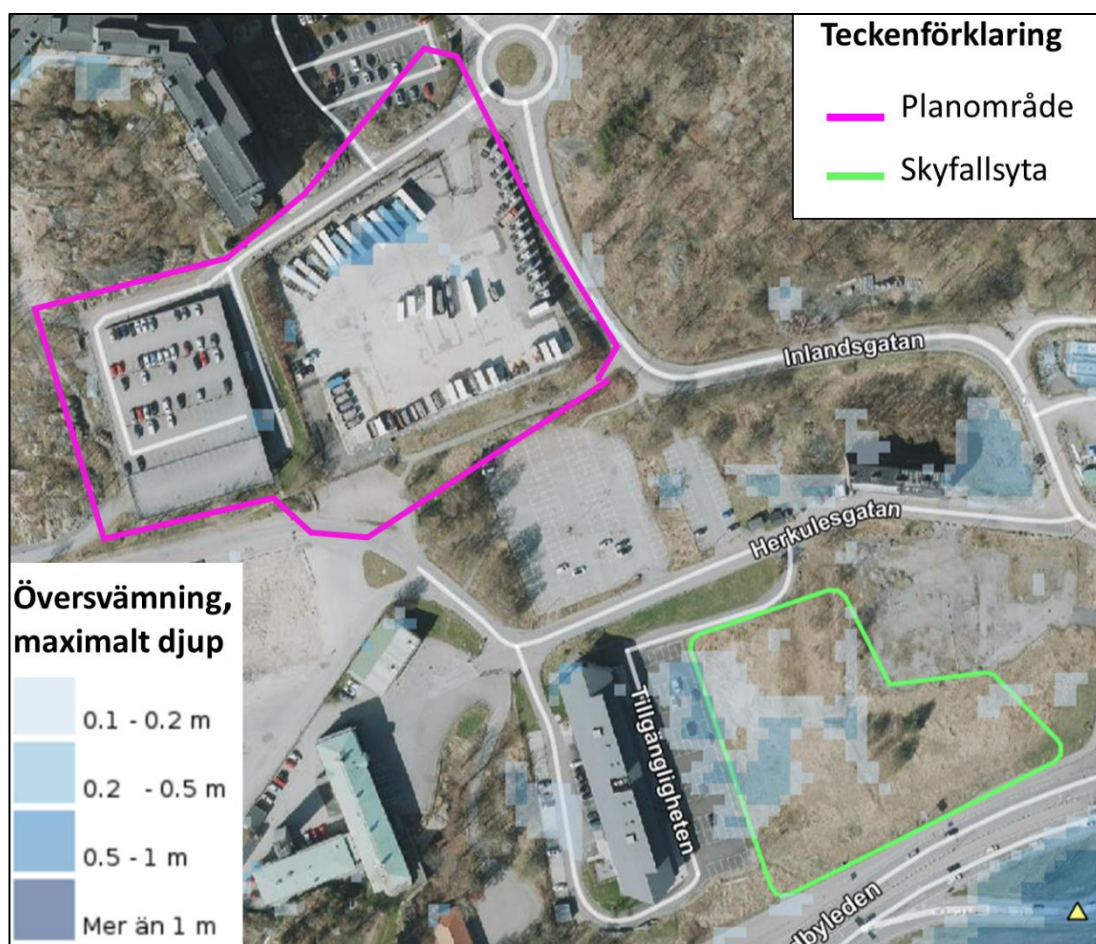


Figur 16. Visualisering av Tabell 5.

2.5.2 Befintlig skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 17 (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.). Modellresultaten visar beräknat vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Av figuren går det att utläsa att det i dagsläget förväntas bli vatten stående inom ett mindre område på befintlig parkering inom planområdet vid skyfall. Vid okulär kontroll och analys i Scalgo framkommer dock att inga lågpunkter förekommer i området. Det antas därmed att vatten som blir stående i skyfallsmodelleringen är ett resultat av den relativt låga upplösningen (4x4 m) eller liknande. I verkligheten förväntas alltså inte vatten bli stående likt i Figur 17. Från Scalgo går det att utläsa att lågpunkter i planområdet endast ger ca 5 m³ stående vatten. Av Figur 13 och Figur 14 går det även att utläsa att relativt lite dagvatten/skyfall förväntas nå planområdet från ytor utanför planen.

I Figur 17 visas även en planerad skyfallsyta som är en del av strukturplanen för området, ytan beskrivs mer detaljerat i kapitel 2.5.3.



Figur 17. Beräknad översvämning vid skyfall (100-årsregn), planområdet är ungefärligt markerat med rosa linje (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.)

2.5.3 Strukturplansåtgärder

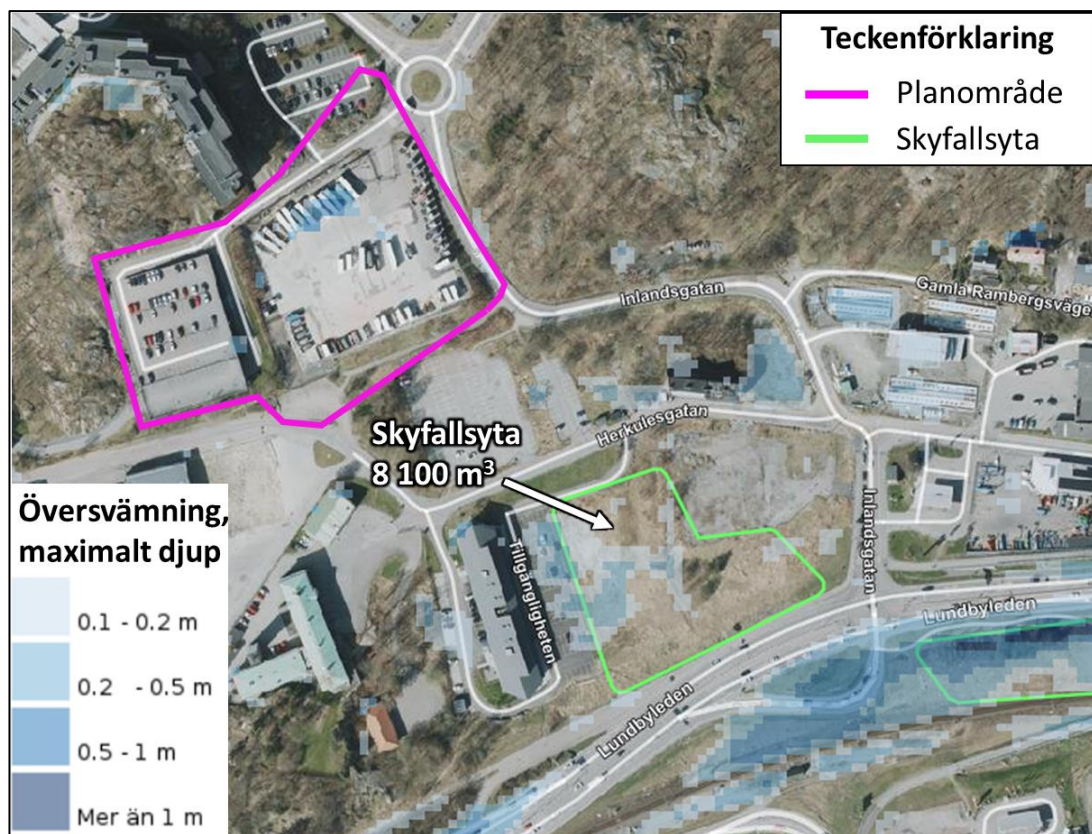
Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallade strukturplan för översvämningar. Metoden beskrivs i Strukturplan för hantering av översvämningssrisker - Metodbeskrivning (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). Strukturplanen innehåller åtgärder som fördröjer och avleder skyfallsvatten i syfte att minska negativa konsekvenser på den befintliga bebyggelsen

Strukturplanerna som kommer från 2020 är baserade på höjdmodell från 2017 (och strukturplanerna från 2017 baseras på höjdmodell från 2011). I nya modelleringar används däremot en höjdmodell från 2020.

Strukturplanerna pekar ut lågpunkter och öppna platser i landskapet som är de mest lämpliga platserna för hanteringen ur vattnets perspektiv. All annan hantering kommer att vara förenat med större kostnader och tekniska utmaningar. Åtgärderna i strukturplanerna har inte avvägts mot andra intressen, utan är i detta skede ett planeringsunderlag som behöver kompletteras med ytterligare åtgärder vid exploatering och detaljplanering.

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

Det finns en strukturplansåtgärd utpekad i närheten av planområdet. I Figur 18 kan strukturplan i detaljplanens närhet ses. Planområdet är markerat. Markerad skyfallsyta nedströms planområdet som visas i figuren är klassad som prio B med dimensionerande volym på 8 100 m³. Skyfallsytan har i skrivande stund inte byggts.



Figur 18. Planerade strukturplansåtgärder i närheten av planområdet. Skyfallsyta visas i grönt. Planområdet är markerat med rosa linje (Stadsbyggnadsförvaltningen, u.d.).

2.6 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet eller höga flöden i vattendrag.

3 Analys

3.1 Markanvändning

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts. Resultatet är redovisat i Tabell 6 nedan. Area för framtida markanvändning har baserats på preliminär situationsplan, daterad 2023-07-04. Före utbyggnad bedöms området till största del bestå av parkering. Efter exploatering anger situationsplanen att områdets markanvändning främst motsvarar kvarter exkl. väg. Planförslaget förväntas innebära en minskning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean minskar.

Framtida väg, ”bussgatan”, inom kvartersmark som planeras i nordost-/sydvästlig riktning förväntas ha en trafikbelastning på ca 300 – 600 ÅDT enligt uppgift från Exploateringsförvaltningen (Exploateringsförvaltningen, 2023).

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet. Inom kvartersmark planerar Volvo för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) (Henning Larsen, 2023). Specifika dimensioner etc. för anläggningar anges dock ej. Eventuellt är infiltration till grundvattnet åtminstone lokalt ej möjligt med hänsyn till djup till berg samt markföroreningar, se kapitel 2.3. Reducerad area för framtida markanvändning beräknas utan/med föreslagen LOD. Den lägre reducerade arean med LOD gäller för årsavrinning, dvs. normalregn. Vid mycket intensiva regn förväntas avrinningskoefficienten närmare motsvara avrinning utan LOD.

Tabell 6. Markanvändning före och efter exploatering samt beräkning av reducerad area. Framtida reducerad yta har beräknats med/utan LOD

Markanvändning	ϕ	Area före	Reducerad area före	Area efter	Reducerad area efter
Parkering	0,8	1,26	1,01		
Blandad grönyta	0,2	0,6	0,12		
Lokalgata (med LOD*)	0,8 / 0,6*	0,4	0,32	0,08	0,064 / 0,048*
Gång- och cykelväg	0,8			0,07	0,06
Kvarter utan väg (med LOD*)	0,6 / 0,3*			1,96	1,18 / 0,59*
Väg, ”bussgatan” (1 000 ÅDT)	0,8			0,15	0,12
Totalt		2,26	1,45	2,26	1,424 / 0,818*

*reducerad area beräknas även med lägre årsavrinning med LOD. Beräknad LOD för lokalgata motsvarar ”Lokalgata efter reduktion i öppet dike” i StormTac.

3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

För att beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan. Beräknad fördröjning presenteras utan/med förväntad lägre avrinning pga. LOD. LOD förväntas minska årsavrinningen genom främst ökad evaporation men även viss infiltration. Beräkningen baseras på reducerad area från Tabell 6.

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

Utan LOD: $15\,440 * 0,01 \approx 154\text{ m}^3$

Med LOD: $9\,380 * 0,01 \approx 94\text{ m}^3$

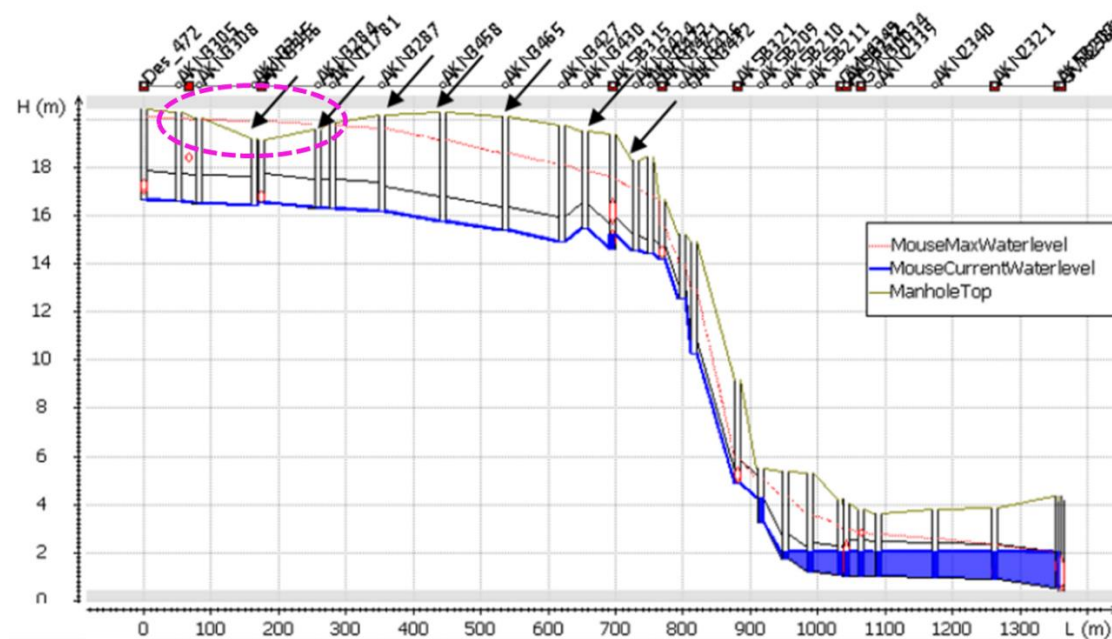
3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Flödesmätning utfördes av Kretslopp och vatten år 2021 för avrinningsområde till i uppströms system i Gropegårdsgatan, norr om planområdet. Efterföljande kalibrering visade på resultat snarlika de från Göteborgs övergripande teoretiska modell. Flödesmätningen kan därmed delvis anses bekräfta även den teoretiska modellen för nedströms system kring aktuellt planområde.

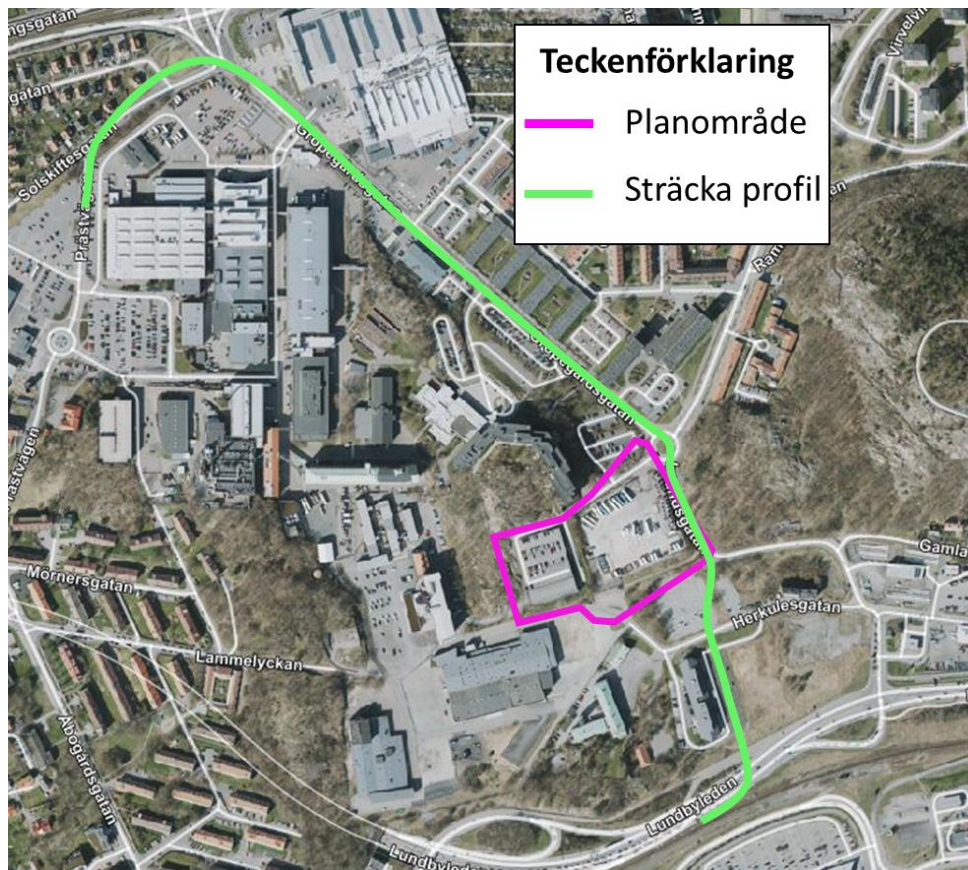
I Kretslopp och vatten (2018c) presenteras resultat från Göteborgs övergripande modell vid ett 10-årsregn för hela Volvo Lundby. Resultaten inkluderar profil för allmän kombinerad huvudledning som delvis är förlagd i Inlandsgatan, öster om planområdet, se profil i Figur 19 samt läge i plan i Figur 20. Profilen visar på risk för marköversvämning i lågpunkt uppströms i Gropegårdsgatan. Nedströms Gropegårdsgatan indikerar modellresultaten maximala nivåer över hjässa vid hela vägen till recipient, dock ingen marköversvämning.

Fastigheter nedströms aktuellt planområde ansluter till allmänt kombinerat system med lokalt separerade ledningssystem. Privata anslutningar till lokala separerade spillvattenledningar förutsätts vara byggda för att klara dämning till marknivå i anslutningspunkt. Översiktligt bedöms därmed risken för skador eller andra problem vara begränsad nedströms planområdet vid ett 10-årsregn. Detta förutsätter dock att inte ansluten yta till kombinerat system i Herkulesgatan ökar. Dagvatten från planen bör alltså i största möjliga mån avledas till ny ledning i Inlandsgatan, se Figur 15.

Mer intensiv nederbörd med längre återkomsttid skulle dock kunna leda till marköversvämning. Kretslopp och vatten anser att det är positivt med fördröjning av dagvatten inom planområdet för att minska bräddning till dagvattenutlopp och för att avlasta nedströms system vid intensiv nederbörd. Planen förväntas dock ge mindre flöden än befintlig markanvändning. Positiv effekt på det allmänna ledningsnätet förväntas därmed även utan fördröjningsåtgärder.



Figur 19. Profil som visar högsta vattennivå i allmänt system vid ett 10-årsregn, se röd streckad linje (Kretslopp och vatten, 2018c). Rosa streckad linje visar sträcka utmed Gropegårdsgatan där modellen indikerar risk för marköversvämning. Profilens sträckning presenteras ungefärligt i Figur 20.



Figur 20. Ungefärlig sträckning för profil som presenteras i Figur 19.

3.3 Dagvattenkvalitet

I föreliggande kapitel presenteras beräknad föroreningsbelastning till dagvattnet från planområdet före och efter exploatering.

3.3.1 Föroreningsberäkning

Förväntad föroreningsbelastning har beräknats i StormTac med bedömd representativ markanvändning enligt Tabell 6. Generaliserade markanvändningar (lokalgata/kvarter med LOD) har använts för beräknade föroreningar från framtida mark med rening.

Föroreningsbelastning från vägen har beräknats med 1 000 ÅDT, vilket är högre än uppgift från trafikonsult (Exploateringsförvaltningen, 2023). Det högre värdet har använts för att ungefärligt motsvara högre förväntad belastning från tung trafik (bussar) som kommer trafikera vägen. Göteborgs Stads dokument ”Reningskrav för dagvatten” anger kombinerat system och Göta älv söder om intaget som mindre känsliga recipienter (Kretslopp och vatten, 2021). Vidare anges att vägar < 2 000 ÅDT till mindre känslig recipient endast kräver fördröjning. Framtida väg, ”bussgatan”, inom kvartersmark har därmed trots föreslagen rening i kapitel 4.2 beräknats konservativt utan rening.

I praktiken kommer typ av anläggning, storlek etc. för LOD i hög grad påverka faktisk föroreningsbelastning. Även exempelvis val av takmaterial är avgörande för att begränsa föroreningshalter i dagvattenavrinningen.

Resultat i Tabell 7 visar att halten efter exploatering förväntas överstiga målvärden för fosfor, zink, krom och TOC. Efter rening med LOD förväntas alla målvärden uppnås och understiga halter från befintlig markanvändning.

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Rivö Fjord nord eller Göta älv negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar, se Tabell 8. Med LOD förväntas även andel bräddat flöde minska till följd av lägre avrinningskoefficient, se Tabell 6. Dagvattenavrinning från byggmaterial behöver hanteras under byggtid för att förhindra tillfälligt förhöjda halter.

Tabell 7. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) med och utan rening. Jämförelse mot målvärde där de gråmarkerade och fetstilta cellerna visar överskridande av målvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening	Målvärde
P (µg/l)	120	160	85	150
N (µg/l)	1 400	1 500	1 300	2 500
Pb (µg/l)	13	10	3,1	28
Cu (µg/l)	28	17	11	22
Zn (µg/l)	91	70	27	60
Cd (µg/l)	0,36	0,49	0,13	0,9
Cr (µg/l)	12	8,7	5	7
Ni (µg/l)	5,2	6,8	3,2	68
Hg (µg/l)	0,063	0,021	0,021	0,07
SS (µg/l)	97 000	44 000	20 000	60 000
Olja (µg/l)	700	380	220	1 000
Bensen (µg/l)	3	0,48	0,48	50
TOC (µg/l)	17 000	14 000	8 200	12 000

Tabell 8. Föroreningsmängder per år (dagvatten+basflöde) med och utan rening med LOD. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

	Före exploatering	Efter exploatering	Efter rening
P (kg/år)	2,2	2,8	1,1
N (kg/år)	26	26	18
Pb (g/år)	0,24	0,18	0,042
Cu (g/år)	0,49	0,31	0,15
Zn (kg/år)	1,6	1,2	0,37
Cd (g/år)	0,0063	0,0086	0,0018
Cr (g/år)	0,21	0,15	0,067
Ni (g/år)	0,092	0,12	0,043
Hg (g/år)	0,0011	0,00037	0,00028
SS (kg/år)	1 700	770	270
Olja (kg/år)	12	6,6	2,9
Bensen (g/år)	53	8,4	6,4
TOC (kg/år)	300	240	110

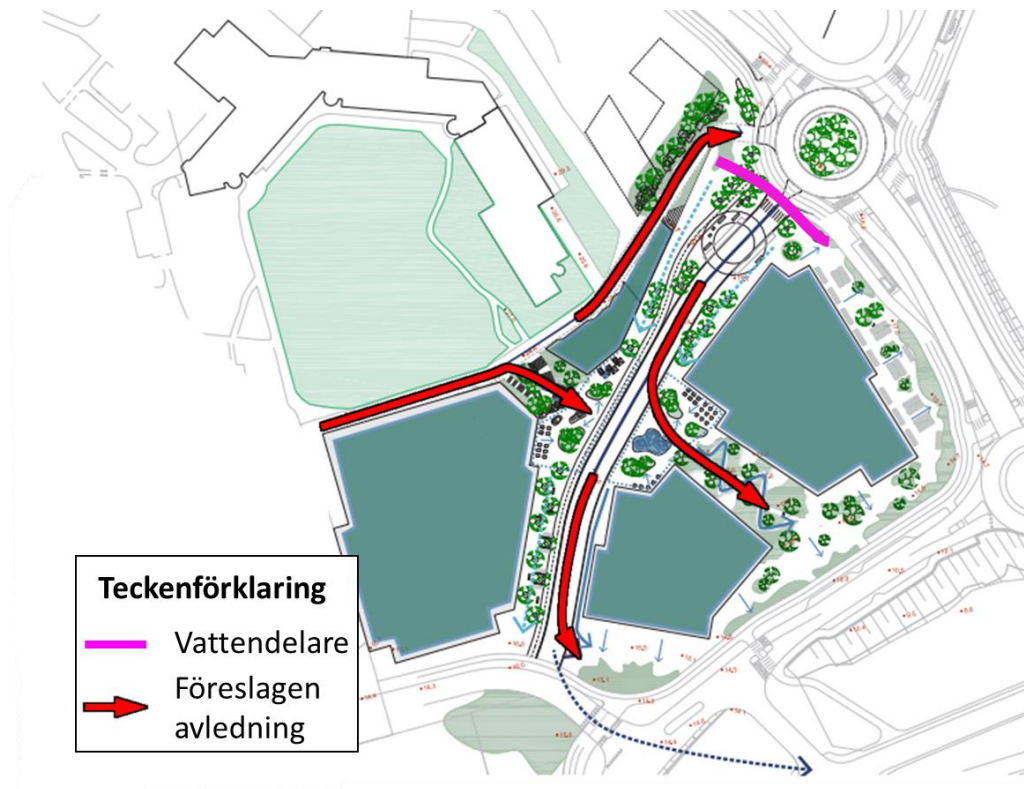
3.4 Skyfallsanalys

Stora skillnader i marknivå förekommer inom planområdet vilket ger goda möjligheter att avleda ytligt förekommande vatten vid skyfall. För att begränsa planområdets skyfallsflöden bör höjdsättningen dock tillåta viss fördröjning av ytflöden. Enligt beskrivning av befintlig skyfallssituation förväntas endast en begränsad volym fördröjas vid skyfall i dagsläget. I stort sett all fördröjning som skapas innebär en förbättrad skyfallssituation för nedströms områden.

I stort föreslås befintliga avledningsvägar vid skyfall bevaras enligt Figur 21, se även Figur 22. Befintliga marknivåer förväntas inte innebära att skyfallsflöden från Inlandsgatan når aktuellt planområde. Framtida höjdsättning bör därmed planeras för att fortsatt leda skyfallsflöden utmed Inlandsgatan. Se föreslagen vattendelare i Figur 21 mellan planområdet och cirkulationsplats i Inlandsgatan.

För att skydda planerad bebyggelse från skador vid skyfall föreslås höjdsättning utformas för att skapa flödesvägar mellan byggnader samt att vägar inom planområdet höjdsätts för avledning enligt Figur 21. Ytlig avledning föreslås österut via den mindre parken från bussgatan som skär genom planområdet. Det kan exempelvis kräva att bussgatan skevas och planar ut i anslutning till parken.

Om höjdsättning av vägar och öppningar mellan byggnader höjdsätts med lägre marknivåer än kringliggande kvartersmark bedöms risken som relativt liten för att skador sker på byggnader vid skyfall. För att uppnå TTÖP-krav enligt Tabell 5 och Figur 16 bedöms det mycket översiktligt vara tillräckligt med ca 0,3 m marginal mellan färdigt golv och anslutande kvartersmark.



Figur 21. Föreslagen framtida avledning av ytvatten vid skyfall. Bakgrundsbild (Henning Larsen, 2023)

3.4.1 Risker

Främst bedöms risk föreligga att skyfallsproblem uppstår inom planområdet till följd av bristande höjdsättning av vägar inom planområdet samt framtida utformning av Inlandsgatan. Om vägar inte har tillräcklig marginal i höjd samt begränsad längslutning så skulle planerade byggnader riskera skador från ytflöden vid skyfall. Risken bedöms vara störst utmed planområdets norra del där ytflöden även kommer från befintlig mark norr om planområdet, se Figur 13 och Figur 14.

Eftersom avrinningsområden till vägar inom planområdet är relativt små så bedöms risken som liten för begränsad framkomlighet till följd av stora vattendjup vid skyfall.

Tillgänglighet till planområdet förväntas vara god även vid skyfall. I ”PM Skyfallsutredning. Eriksbergsmotet – Inlandsgatan” anges Inlandsvägen och Herkulesvägen vara säkra utryckningsvägar även vid 100-årsregn (Trafikverket, 2021).

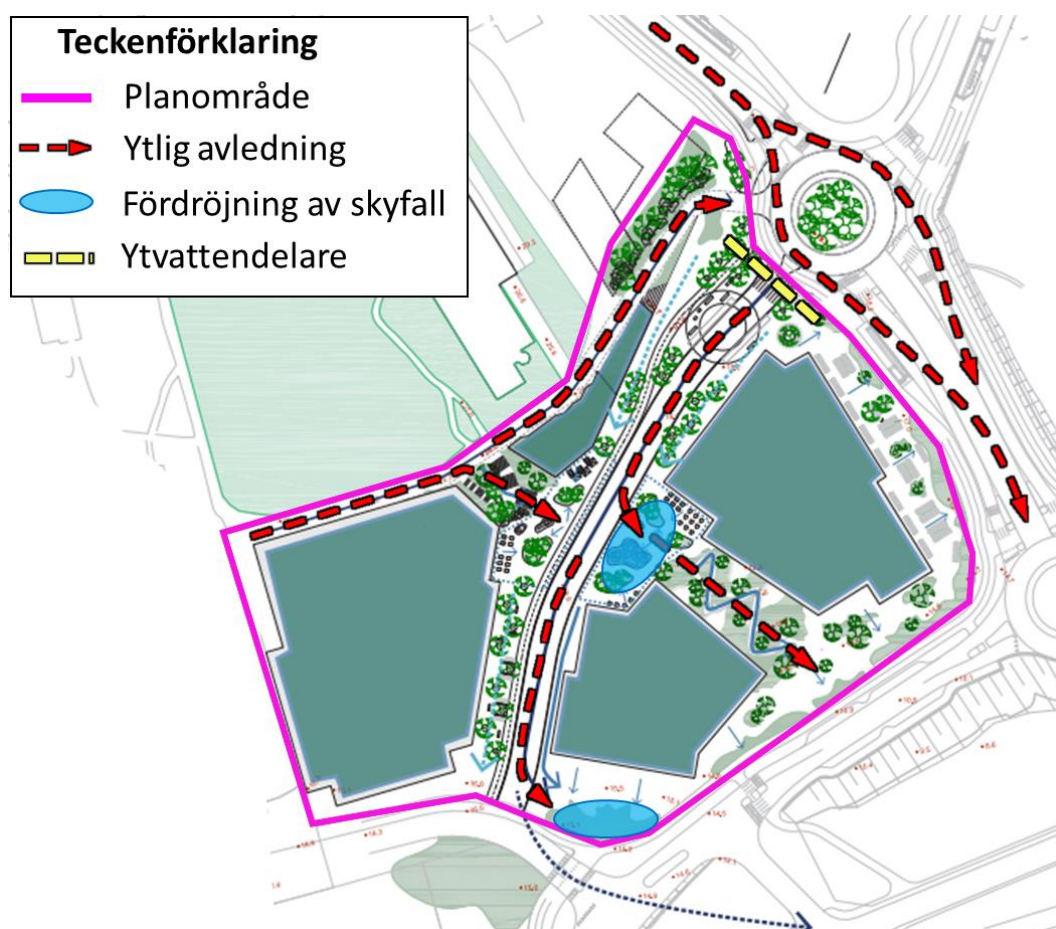
Hårdgörning inom planområdet bedöms minska efter exploatering, risken för ökad avledning till nedströms områden bedöms därmed som liten.

4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver dagvatten omhändertas i anläggningar som renar och fördröjer flöden. Kvartersmark inom området kommer att tillhöra Volvo som genom konsult har tagit fram ett översiktligt förslag för dagvattenhantering (Henning Larsen, 2023). Kretslopp och vatten ställer sig positiva till förslaget. Föreslagen dagvattenhantering i Figur 22 är därmed baserad på illustration från Henning Larsen (2023). Dagvatten från planområdet bör i största möjliga mån anslutas till planerad dagvattenledning i Inlandsgatan.

Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas av verksamhetsutövaren till miljöförvaltningen. Nya dagvattenledningar inom allmän plats och kvartersmark i planområdet krävs för att avleda dagvatten på ett säkert sätt, dessa ledningar beskrivs dock ej vidare i föreliggande rapport.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget. Se även Göteborgs stads dokument ”Göteborg när det regnar” för inspiration (Göteborgs stad, 2018b).



Figur 22. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet. Bakgrundsbild (Henning Larsen, 2023)

4.1 Kvartersmark

I Henning Larsens (2023) översiktligt planerade dagvattenhantering för kvartersmark presenteras principer för ”återanvändning av dagvatten”. Henning Larsen (2023) föreslår att hantering genom att samla dagvatten- och skyfallsvolymerna från planområdets avrinning (inklusive tak) i volymer ovan och under mark. Insamlade dagvattenflöden planeras att användas i anläggningar med rekreativvärden. Träd och svackdiken planeras vilka ger infiltration följt av evaporation med lägre årsavrinning som följd. Eventuellt kan täta skikt krävas för infiltrationsanläggningar med hänsyn till föroreningar i underliggande jordmassor, se kapitel 2.3. Kretslopp och vatten bedömer förslaget som positivt ur rening- och fördröjningshänseende. Total fördröjningsvolym inom kvartersmark behöver uppgå till minst ca 94 m³, beroende på kvartersmarkens slutgiltiga reducerad hektar.

Anslutningspunkt för dagvatten från kvartersmark bör i första hand ges till ny dagvattenledning i framtida Inlandsvägen. Vid behov kan ytor som inte går att ansluta till dagvattenledningen ges anslutning till kombinerad ledning i Herkulesgatan.

Färdigt golv behöver planeras med minst 0,3 m marginal till marknivå i anslutningspunkt med hänsyn till risk för uppdämning i allmänt dag- och spillvattensystem. Hänsyn behöver även tas till skyfallsflöden där färdigt golv måste läggas minst 0,2 m över förväntad högsta vattennivå vid skyfall för att uppfylla krav i TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Föreliggande utredning presenterar inga specifika förslag för dagvattenhantering från vägytor. Enligt Göteborgs Stads dokument ”Reningskrav för dagvatten” krävs inte rening av dagvatten pga. relativt låg ÅDT, se kapitel 3.3.1. I den mån utrymme finns ser dock Kretslopp och vatten positivt på hantering av dagvatten från allmän plats i gröna anläggningar, exempelvis växtbäddar med träd.

Bussgatan som planeras genom kvartersmark inom planområdet behöver anpassas för säker avledning av skyfall. Avledningen föreslås utmed bussgatan till torg i mitten av planområdet och vidare i sydöstlig riktning, se Figur 21 och Figur 22. Skyfallsavledningen behöver skapas genom höjdsättning och exempelvis kantstenar och/eller v-format vägtvärnsnitt. I anslutning till planerad cirkulationsplats i den norra delen av planen behöver eventuellt mark höjas lokalt för att bevara befintlig flödesväg utmed Inlandsvägen i sydöstlig riktning.

4.2 Allmän platsmark

Endast en mycket begränsad yta av planen kommer bli allmän platsmark - gata enligt Figur 4. Dagvattenhantering på gatumarken behöver anpassas för anslutning till befintligt och tillkommande dagvattensystem inom allmän plats. Mark behöver höjdsättas för skyfallsavledning enligt Figur 22.

4.3 Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning

Eftersom inga specifika anläggningar har föreslagits så presenteras endast en grov kostnads kalkyl i föreliggande kapitel. Vidare presenteras endast kalkyl för kvartersmark. En generaliserad kostnad på 10 000 kr/m³ anläggning har använts för översiktlig beräkning av kostnad för dagvattenläggningar på kvartersmark.

Lägsta kostnad antas motsvara lägre reducerad hektar (0,94) med LOD enligt Tabell 6. Anläggningar har antagits bestå av 50 % porositet (blandning av fri volym och porös jord).

*Kostnad med LOD: $94 * 2 * 10\,000 \approx 1\,880\,000$ kr*

Högre kostnad antas motsvara kvarter med högre reducerad hektar (1,54) enligt Tabell 6.

*Kostnad utan LOD: $154 * 2 * 10\,000 \approx 3\,080\,000$ kr*

Exploator ansvarar för dagvattenanläggningarna inom kvartersmark.

4.4 Alternativa lösningar

Inga ytterligare lösningar för dagvattenhantering inom planområdet har analyserats i föreliggande rapport.

5 Slutsats och rekommendationer

Föreliggande kapitel sammanfattar slutsatser och rekommendationer från genomförd analys i arbetet med föreliggande rapport.

Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halter av fosfor, kväve, kadmium och nickel riskerar att öka efter exploatering. Med rening beräknas målvärden underskridas med generellt god marginal. Även totala mängder av alla analyserade föroreningar förväntas minska relativt markant. Detta innebär att planområdet förväntas förbättra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.
- Om planen genomförs innebär det att flödet från området minskar. Det innebär att kapaciteten i allmänt ledningssystem inte förväntas bli sämre. Lägre flöden innebär även mindre bräddad volym.
- 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.

Slutsatser skyfall

- Framtida kontorsområde och vägar inom kvartersmark och allmän plats-gata inom planområdet behöver planeras för säker avledning av ytflöden vid skyfall enligt förslag.
- Planerade byggnader inom planområdet behöver höjdsättas med tillräcklig marginal för att uppfylla Göteborgs stads krav enligt TTÖP och anslutning till allmänt ledningssystem.
- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.

Planbestämmelser

Inga specifika planbestämmelser föreslås för dagvatten- eller skyfallshantering inom planområdet.

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-detaljplanlaggning/>
- 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
- Exploateringsförvaltningen. (den 30 juni 2023). Mailkonversation Västra Ramberget. *Exploateringsförvaltningen - Kretslopp och vatten*.
- Göteborg stad. (den 18 03 2021a). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar, Bilaga 1 till Överenskommelse om samverkan angående dagvatten och vattendrag inom Göteborgs stad*. Hämtat från Goteborg.se: https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/dc4c89f9-5c6f-4d25-b54d-3de370091841/Bilaga+1_F%C3%B6rvaltningsansvar+dagvattenanl%C3%A4ggningar_version+1.1.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018a). *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_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc
- Göteborgs stad. (2018b). *Göteborg när det regnar*. Hämtat från https://tekniskhandbok.goteborg.se/wp-content/uploads/1D_78_Goteborg-nar-det-regnar-en-exempel-och-inspirationsbok-for-god-dagvattenhantering_2018-04.pdf
- Göteborgs stad. (den 11 11 2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs stad. (den 21 09 2021b). *Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall*. Hämtat från Vatten i staden: [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/1.%20Styrande%20dokument_G%C3%B6teborgs%20Stads%20anvisning%20om%20hantering%20av%20skyfall%20(7).pdf)
- Göteborgs stad. (den 14 september 2023). *Detaljplan. Detaljplan för kontor och mobilitetshubb vid Västra Ramberget inom stadsdelen Rambergsskogen i Göteborg*.

Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Augusti 2019). *Bilaga – Katalog skyfallsåtgärder, Åtgärdsplan för skyfallshantering*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

Göteborgs stad, Kretslopp och vatten. (Juni 2020). *Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggningar*. Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

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

Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Översiktsplan för Göteborg, Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/505ba586-d99d-4abc-8bc8-3473dd28002a/Tematisk+tillägg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>

Henning Larsen. (2023). *Hantering av regnvatten - Volvo Campus Lundby*.

Kretslopp och vatten. (2018c). *Dagvattenutredning - Detaljplan för verksamheter m.m. vid Volvo Lundby*.

Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från Goteborg.se: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>

Kretslopp och vatten; DHI. (Januari 2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

Scalgo. (den 18 juli 2023). *Scalgo Live*. Hämtat från Scalgo: <https://scalgo.com/live/>

Stadsbyggnadsförvaltningen. (u.d.). *GOkart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>

Stadsbyggnadskontoret. (den 19 05 2022). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från Översiktsplan för Göteborgs-webbplats: <https://oversiktsplan.goteborg.se/>

Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.

Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö: http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf

Sweco. (2018). *Skyfallssäkring Volvo Lundby*.

Trafikverket. (2021). *PM Skyfallsutredning. Väg E6.21 Eriksbergsmotet - Inlandsgatan.*

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs- och vattenmyndigheten. (den 19 juli 2023a). *Rivö fjord nord*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83017720>

Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna, Havs och vattenmyndigheten. (den 19 juli 2023b). *Göta älv - Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*. Hämtat från VISS:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68736339>

WSP. (2022). *Volvo Lundby - Mobilitetshubb f.d. Räkan. PM Geoteknik. FÖRHANDSKOPIA.*

WSP. (2023). *Volvo Lundby - Mobilitetshub F.D. Räkan. PM Markmiljö.*