

# Dagvattenutredning

## Detaljplan för verksamheter och bostäder vid Smålandsgatan

2020-11-06

Uppdragsnummer: 1062851

Version: Slutleverans



Gothenburg  
Stadt

Dokumenttitel: Dagvattenutredning  
Underrubrik: Detaljplan för verksamheter och bostäder vid Smålandsgatan  
Datum: 2020-11-06  
Diarienummer SBK: 0545/19

Beställare: Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret  
Kontaktperson Stadsbyggnadskontoret: Frida Kjäll  
Kontaktperson Kretslopp och vatten: Linn Wahlgren  
Uppdragsledare dagvattenutredning: Emma Nilsson Keskitalo, Norconsult AB  
Handläggare dagvattenutredning: Anielka Niedbalski, Norconsult AB  
Handläggare skyfall: Quentin Robin Barbier, Kretslopp och vatten  
Kvalitetsgranskare dagvattenutredning: Malin Törnberg Norconsult AB

# Sammanfattning

Norconsult har på uppdrag av Kretslopp och vatten och Stadsbyggnadskontoret att utreda en ny detaljplan för verksamhet och bostäder vid Smålandsgatan. Området är beläget mellan Gamla och Nya Ullevi och innefattar Smålandsgatan, Ullevi Tennis, Rättscentrum och Ernst Fontells plats. Detaljplanen är ca 3,5 ha.

Inom fastighet 47:2 (Ullevi Tennis) planeras en ny byggnad där tennisbanorna integreras med byggnaderna och nyttjandegraden för marken blir större. Vid polishuset planeras två byggnader som komplement till befintliga byggnader. Ernst Fontells Plats kommer att byggas om från parkeringsplats till kontorshus och bostadsbyggnader.

Detaljplaneområdet har delats upp i fastighet 1, fastighet 2(A), fastighet 2(B) och fastighet 3, se Bilaga 2. Serviser för fastighet 1, fastighet 2(A) och fastighet 3 leds till befintligt ledningsnät längs med Smålandsgatan och fastighet 2(B) leds till dagvattennätet längs med Ullevigatan.

Fördröjningsvolymerna som behöver hanteras av fastighetsägare är; 80 m<sup>3</sup> för fastighet 1, 17 m<sup>3</sup> för fastighet 2(A), 6 m<sup>3</sup> för fastighet 2(B) och 72 m<sup>3</sup> för fastighet 3. Inom allmän platsmark behöver, enligt nuvarande förutsättningar, 610 m<sup>3</sup> fördröjas.

Föroreningsberäkningar har gjorts för området före exploatering, efter exploatering och efter exploatering med rening. Efter att dagvattnet från planområdet har gått igenom föreslagen rening bedöms inga ämnen överstiga de rekommenderade koncentrationerna. Föroreningsmängderna har beräknats för hela detaljplanen i kg/år, och resultaten visar att den totala föroreningsmängden för detaljplanen minskar. I relation till miljö kvalitetsnormer så medför det att detaljplanen inte kommer att ha en negativ påverkan på Fattighusån.

Slutsatser som dras i utredningen är att dagvattennätets kapacitet behöver utredas vidare, då den är avgörande för dimensionering av dagvattenfördröjningen inom detaljplanen. Inom detaljplanen finns inte tillräckligt med allmän platsmark för hantering av dagvatten, vilket medför att ledningsnätet inte kommer att klara kraven från Svenskt vatten på att avleda ett regn med återkomsttid 30 år utan dämning till marknivå.

Fastigheterna har ett krav på att fördröja 10 mm vatten/m<sup>2</sup> reducerad yta, vilket fastigheterna inom detaljplanen bedöms klara att fördröja. Dagvattenreningen inom fastigheterna kan också klaras. Dagvattenhanteringen föreslås ske i skelettjord, översilningsytor och i underjordiska magasin. På grund av brist på utrymme inom fastigheterna kan det finnas behov av specialanpassade dagvattenlösningar.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b> .....	<b>4</b>
1.1	Planförslag .....	5
<b>2</b>	<b>Riktlinjer och styrande dokument</b> .....	<b>8</b>
2.1	Funktionskrav på dagvattensystem .....	8
2.2	Fördröjningskrav .....	9
2.3	Miljö kvalitetsnormer.....	9
2.4	Riktvärden och reningskrav .....	10
2.5	Skyfallssäkring och klimatanpassning .....	10
2.6	Rain Gothenburg.....	11
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b> .....	<b>12</b>
3.1	Fältbesök .....	12
3.2	Geologi.....	15
3.3	Avvattning och recipient .....	16
3.4	Kapacitet i befintliga dagvattensystem.....	19
3.5	Höga vattennivåer i havet / flöden i vattendrag.....	20
3.6	Skyfallssituation .....	20
<b>4</b>	<b>Analys</b> .....	<b>21</b>
4.1	Fördröjningsbehov dagvatten .....	21
4.2	Föroreningsberäkning .....	25
<b>5</b>	<b>Föreslagna åtgärder</b> .....	<b>27</b>
5.1	Kostnadskalkyl .....	28
5.2	Ansvarsfördelning .....	28
5.3	Bortvalda alternativ.....	29
<b>6</b>	<b>Slutsats</b> .....	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Rekommendationer</b> .....	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b> .....	<b>32</b>

## Bilaga 1 Befintliga VA-ledningar

## Bilaga 2 Föreslagen framtida dagvattenhantering

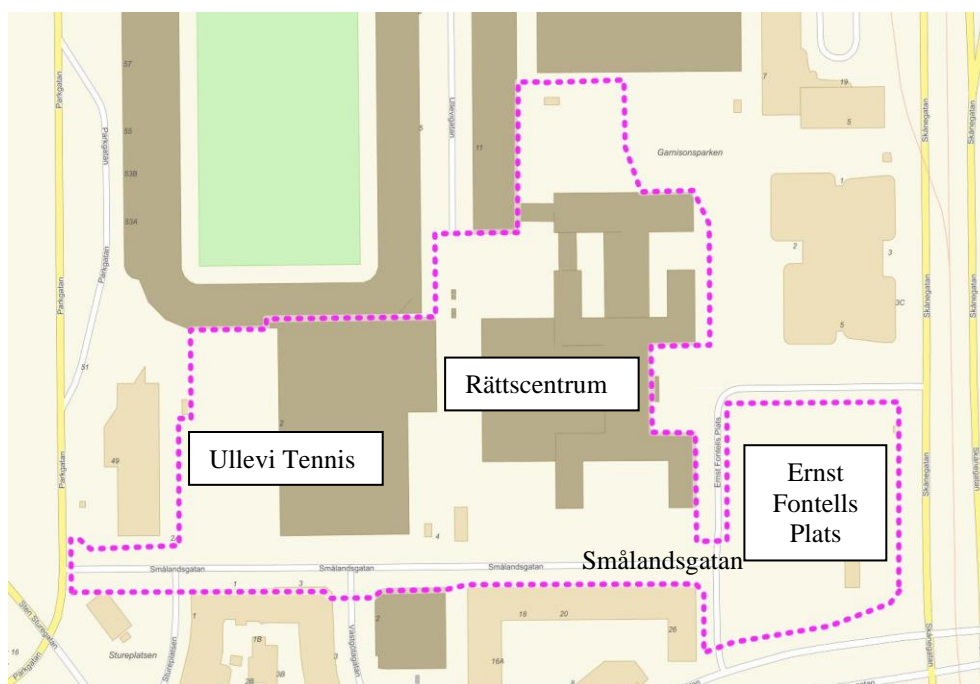
# 1 Inledning

Norconsult AB och Kretslopp och vatten har på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret tagit fram en dagvattenutredning inför en ny detaljplan för verksamhet och bostäder vid Smålandsgatan inom stadsdelen Heden. Huvudsyftet med utredningen är att avgöra om marken är, eller kan, göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015). Även en skyfallsutredning har tagits fram för planområdet. Denna redovisas i sin helhet i en separat rapport.

Smålandsgatan är belägen i norra delen av Heden i centrala Göteborg, se Figur 1. Området är beläget mellan Gamla och Nya Ullevi och innefattar Smålandsgatan, Ullevi Tennis, Rättscentrum och Ernst Fontells plats, se Figur 2. Utredningsområdet är ca 3,5 ha och marken ägs av Göteborgs stad och Vasakronan.



Figur 1. Karta över centrala Göteborg med planområdet ungefärligt markerat med en svart cirkel (Eniro, 2020).



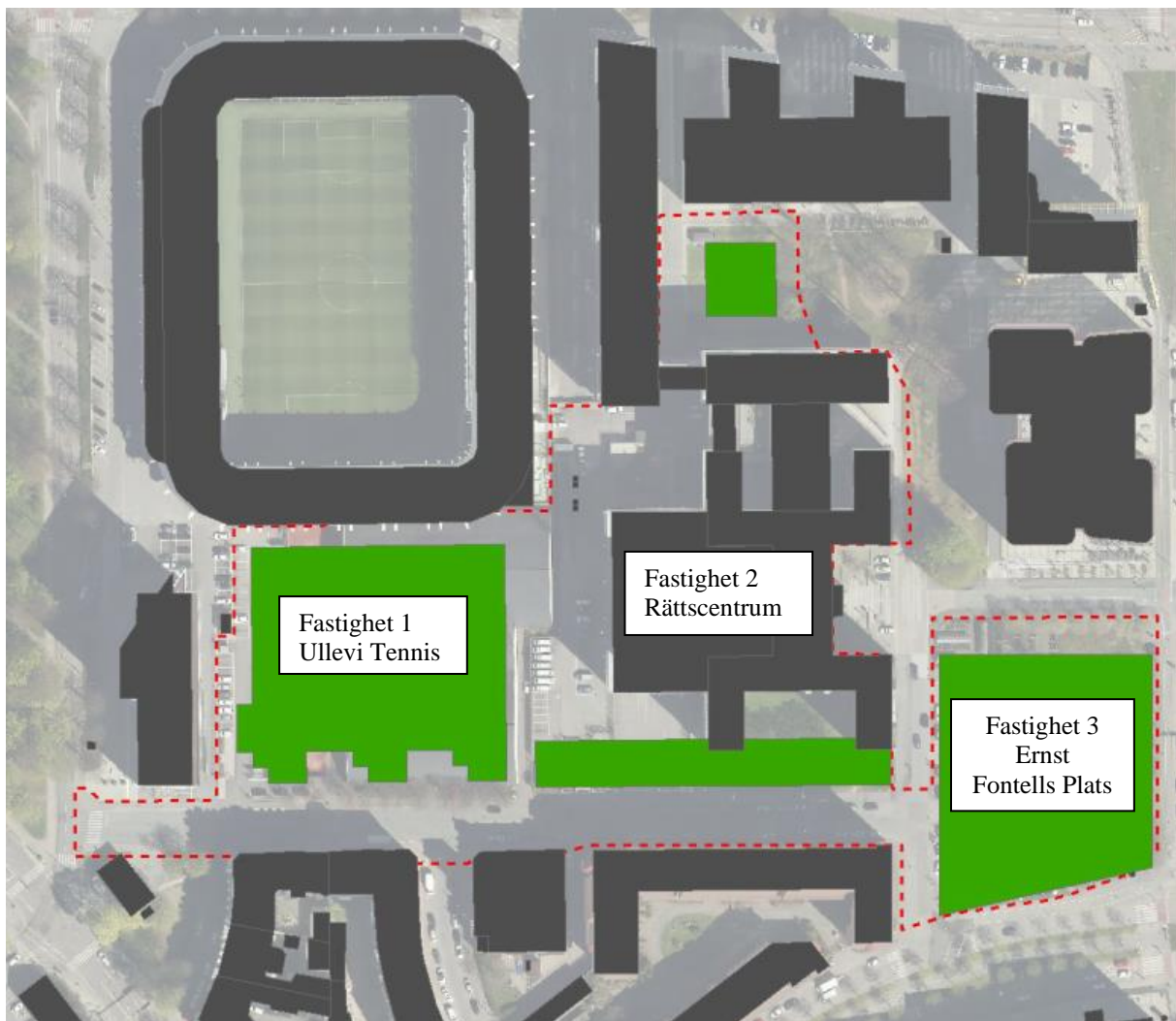
Figur 2. Ungefärligt planområde (Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Föreliggande dagvattenutredning ska enligt förfrågan redogöra för befintliga förutsättningar inom planområdet och ge förslag på framtida dagvattenhantering vid byggnation. För den föreslagna dagvattenhanteringen genomförs föroreningsmodellering i StormTac och en bedömning av exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna för recipienten, samt uppskattning av kostnader för investering, drift och underhåll.

## 1.1 Planförslag

Utredningsområdet är beläget centralt i Göteborg. Inom området finns idag handel, kontor, idrott, parkering, kriminalvård, tekniska anläggningar och allmän platsmark.

Figur 3 visar i grönt de områden som planeras att exploateras inom planområdet vilket är markerat med streckad röd linje. Nedan följer en beskrivning av vad som planeras inom varje fastighet.



Figur 3. Områden som ska exploateras färgade i grönt.

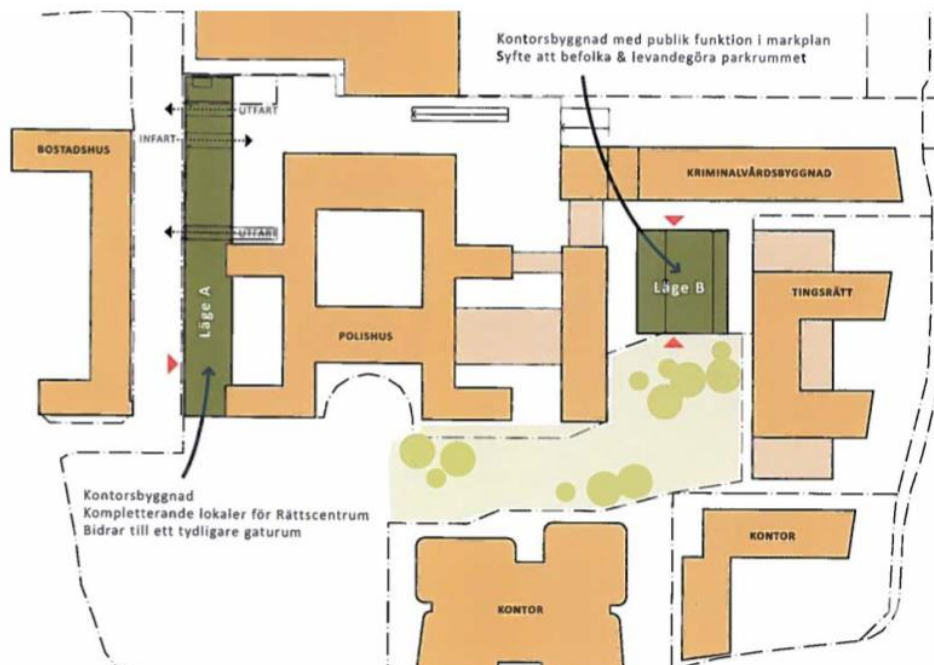
Fastighet Heden 47:2 tillhör Fastighetskontoret och är beläget bredvid Gamla Ullevi, se Figur 4. Fastighetskontoret vill bygga vidare på företagsområdet som har börjat växa fram, och vill därmed öka nyttjandegraden av marken. Inom fastigheten planeras en ny byggnad där tennisbanorna integreras med byggnaden. I övrigt planeras kontor, butiker och restauranger i den nya byggnaden.





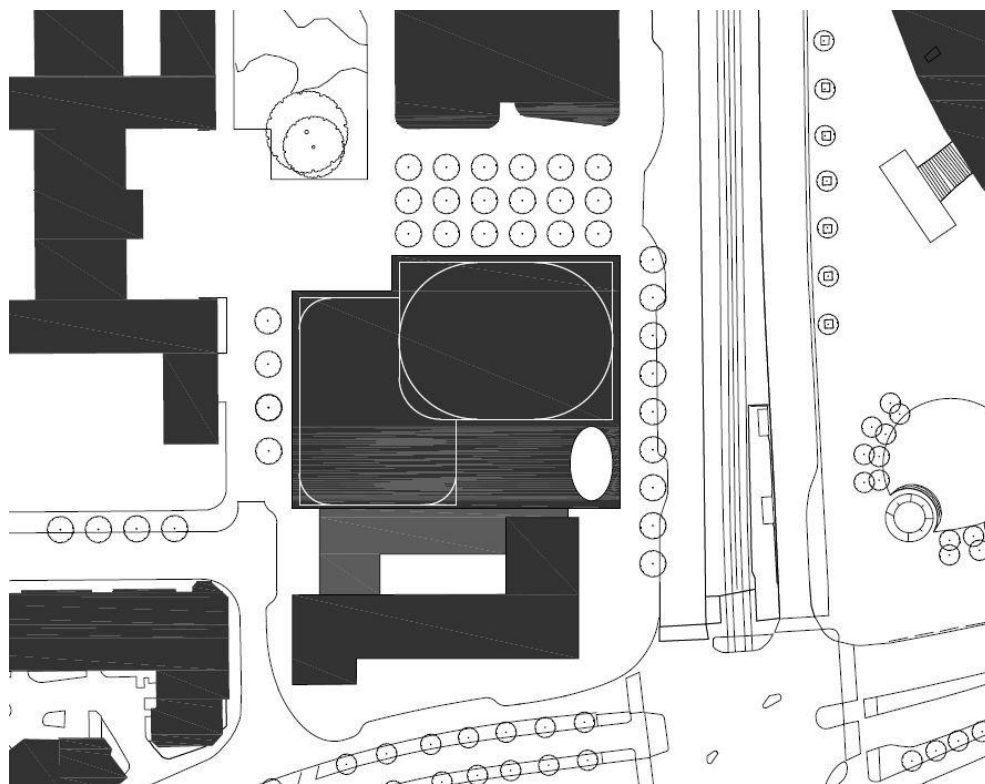
Figur 4. Placering av föreslagen nybyggnation vid fastighet Heden 47:2, (Therese Axenborg, 2018).

Längs med Smålandsgatan, i anslutning till polishuset, planeras ett kontorshus, se läge A i Figur 5. Även intill Garnisonsparken planeras ett kontorshus där bottenvåningen kan ha restaurang eller liknande verksamhet, se läge B i Figur 5.



Figur 5. Planförslag för nybyggnation av rättscentrum vid Ernst Fontells Plats. Föreslagna byggnationer i mörkgrön färg, (Sigurd, Förprövningsrapport gällande planbesked för Utbyggnad av rättscentrum vid Ernst Fontells Plats (Heden 42:1, med flera) inom stadsdelen Heden, 2018).

Inom Ernst Fontells plats planeras en nybyggnation av ett kontorshus i den norra delen, samt bostadsbyggnad i söder, se skiss i Figur 6.



Figur 6. Skiss över planförslaget vid Ernst Fontells plats (tillhandahållen av Stadsbyggnadskontoret okt 2020).

I norr angränsar planområdet till Gamla Ullevi, Polismyndigheten Region Väst, Göteborgs Tingsrätt, kontorsbyggnader med konsultverksamheter. I öst angränsar planområdet till Ullevi och spårvagnshållplatsen Ullevi Södra som ligger längs med Skånegatan. Området är idag tätbebyggt och kommer att förtätas ytterligare.



## 2 Riktlinjer och styrande dokument

De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering är TTÖP (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.

### 2.1 Funktionskrav på dagvattensystem

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

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

Tabell 1.

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

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

För aktuellt planområde, vilket bedöms motsvara ett centrum- och affärsområde, ska således dagvattensystemen kunna avleda ett regn med 30 års återkomsttid utan att marköversvämning sker (trycklinjen i dagvattensystemet stiger till marknivå). Vidare ska ledningar kunna avleda ett regn med 10 års återkomsttid utan att kapaciteten i ledningen överskrids, d.v.s. utan att det dämmer bakåt i systemet.

För kombinerade avloppssystem, där dagvatten och spillvatten avleds i samma ledningar, gäller andra krav än de ovan. Dessa redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. 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 källarnivå 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.

## 2.2 Fördröjningskrav

De befintliga VA-systemen är hårt belastade. Ökad exploatering och framtida klimatförändringar riskerar 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 vare sig tekniskt eller ekonomiskt möjligt.

För att minska flödestopparna och belastningen på befintligt ledningssystem ställer Göteborgs stad krav på att dagvatten från hårdgjorda ytor 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.

Inom/för allmän plats ska fördröjning eftersträvas så att kapaciteten i ledningsnätet inte överskrids vid dimensionerande regn alternativt att befintligt flöde inte överskrids. Om dagvattnet från utredningsområdet avleds till ett dikningsföretag (se avsnitt 3.3.1) 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 inom allmän plats.

## 2.3 Miljökvalitetsnormer

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

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

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

Rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra kustvattnets ekologiska status vilket huvudsakligen innebär att minska tillförsel av näringsämnen kväve och fosfor. Kemisk status beskrivs som halter för utvalda föroreningar.

## 2.4 Riktvärden och reningskrav

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

För att minska dagvattnets påverkan på våra vattendrag har Miljöförvaltningen i Göteborg tagit fram särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten (2013). Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Som ett komplement till dessa riktlinjer har Göteborgs stad utarbetat vägledningen *Reningskrav för dagvatten* (2017-03-02) där bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Varje fastighet ska kunna visa att reningskraven följs.

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

Tabell 3. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027 (Källa: (Göteborgs Stad Kretslopp och vatten, Miljöförvaltningen, 2017).

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

## 2.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

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

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

Det finns idag inga nationella bestämmelser kring vem som är ansvarig vid skyfall. Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed att hänsyn tas till översvämningssrisker 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 säkras mot översvämning via planläggning. I första hand ska det ske genom byggande på säker nivå och i andra hand genom tekniska skydd. I egenskap av staden som fastighetsägare och verksamhetsutövare ska samhällsviktiga anläggningar, högprioriterade stråk och utrymningsvägar skyddas.

I Tabell 4 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 4. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelser för att minska översvämningsrisk (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019). Angivna höjder i tabellen är relativa höjder.

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

Som ett led i klimatsäkringsarbetet har Göteborg stad tagit fram ett geografiskt planeringsunderlag, även kallat strukturplan för översvämningsrisker. Metoden beskrivs i *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning* (Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, 2018).

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

## 2.6 Rain Gothenburg

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

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

# 3 Förutsättningar

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

## 3.1 Fältbesök

Översiktlig inventering utfördes i juni 2020. Ytavrinningen från parkeringen vid Ernst Fontells plats avvattnas mot Rättscentrum, se Figur 7. Detta medför att befintlig ledning vid Smålandsgatan belastas med ytavrinningen från parkeringsplatserna vid Ernst Fontells plats.

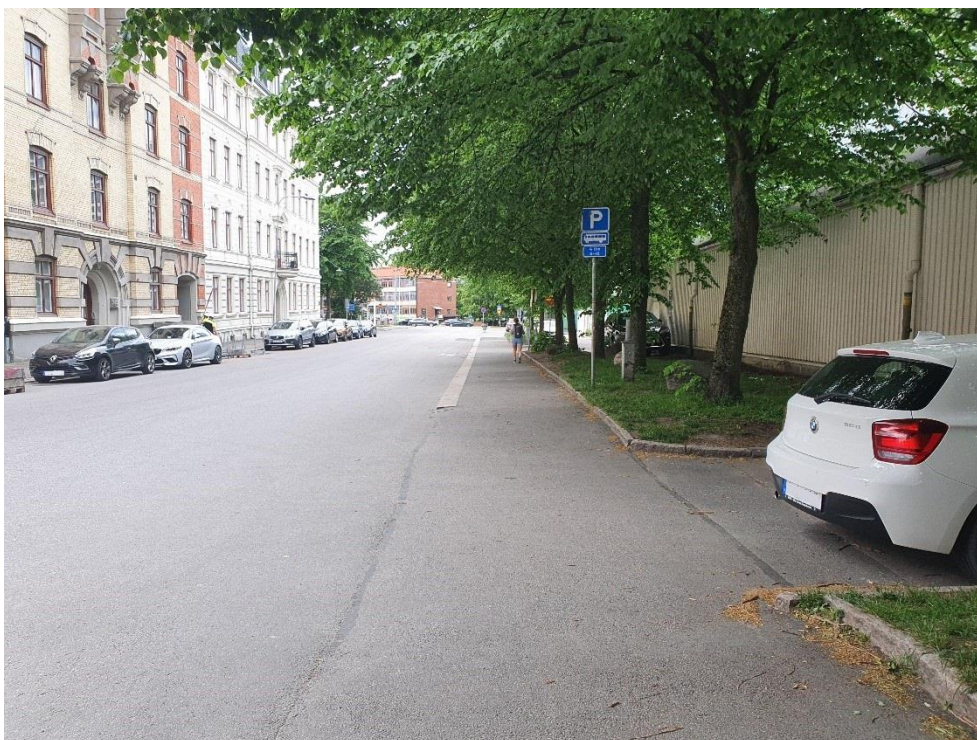


Figur 7. Dagvattenbrunnar som avvattnar parkeringen vid Ernst Fontells plats.

Figur 8 visar hur Smålandsgatan ser ut idag. Största delen av gatan är hårdgjord med några små gröna ytor längs med gatan. De gröna ytorna tar emot dagvatten från takytorna vid Ullevi Tennis, där dagvattnet eventuellt kan fördröjas genom att infiltrera ner till trädrötterna. Dock är det oklart om dagvattnet kan infiltrera ner i grönytorna, troligast är att dagvattnet översilas och sedan rinner ner till dagvattenbrunnarna.

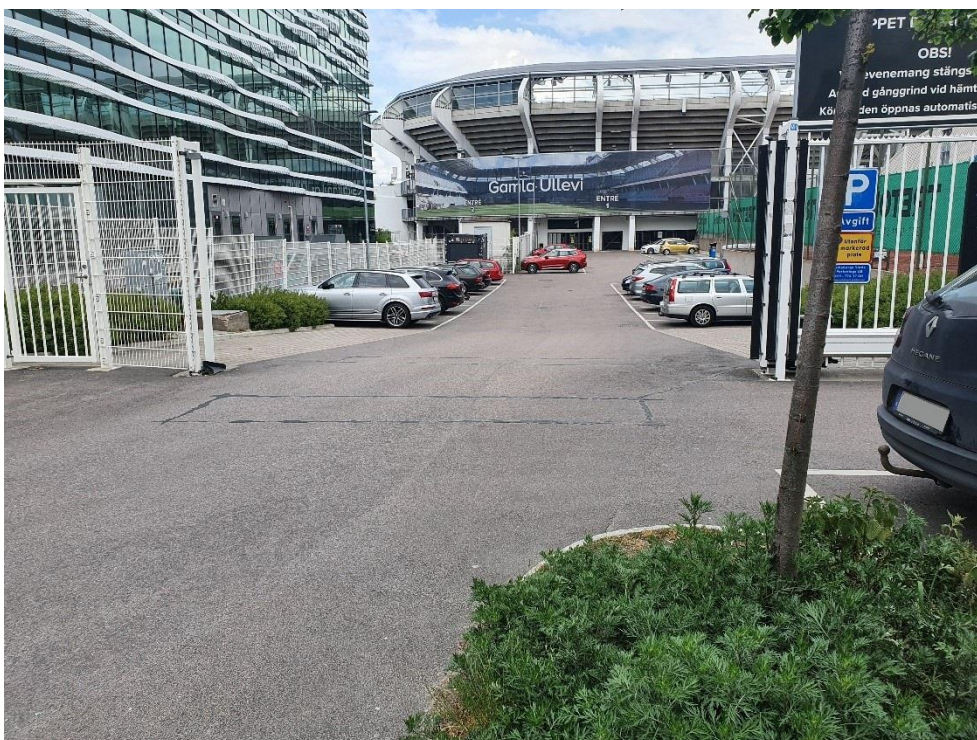
Ytavrinningen från gatan fördröjs inte, utan det leds direkt till rännstensbrunnar i gatan och vidare ner till dagvattennätet i Smålandsgatan. Dagvattnet från fastigheterna söder om Smålandsgatan leds också det utan fördröjning ner till befintligt dagvattennät i Smålandsgatan. I Smålandsgatan finns idag flertalet befintliga ledningar (se Bilaga 1) vilket kan medföra en utmaning om dagvattenledningarna ska byggas om eller om fördröjning ska anläggas under gatan. Inom planområdet finns också sekretessbelagda anläggningar under mark som måste beaktas.





Figur 8. Befintlig utformning för Smålandsgatan.

Delar av fastigheten vid Ullevi Tennis består idag av parkeringsplatser. I dagsläget är parkeringen nedsänkt, vilket gör att det skapas en lågpunkt där dagvattnet kommer att samlas vid kraftiga regn, se Figur 9.



Figur 9. Parkering vid Ullevi Tennis. Befintlig lågpunkt och instängt område.

Figur 10 visar Ullevivägen mellan Gamla Ullevi och Kriminalvården. Längs med vägen finns ingen fördröjning eller rening av dagvattnet.





Figur 10. Tvärgatan till Ullevivägen mellan Gamla Ullevi och kriminalvården.

Figur 11 visar parken mellan Tingsrätten och Rättscentrum. Avrinningen som leds till parken rinner långsamt över ytan och här samlas även ytavrinningen vid skyfall. Stora delar av planområdet är hårdgjort och parken är den enda delen där det skulle kunna vara lämpligt med ytlig fördröjning inom planområdet.

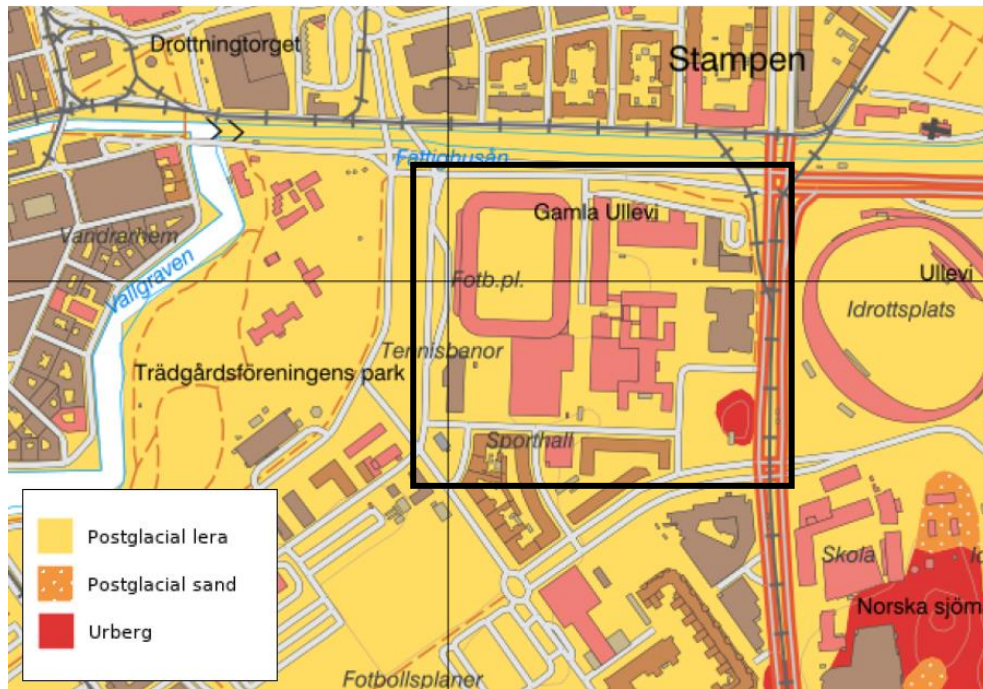


Figur 11. Parkytan mellan Göteborgs Tingsrätt och Rättscentrum.

Under fältbesöket kunde inga tydliga dagvattenanläggningar för rening av dagvatten identifieras. Däremot så hade vi begränsad åtkomst till området, vilket innebär att det kan finnas befintliga reningsanläggningar för dagvatten inom fastigheterna.

## 3.2 Geologi

Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar att den huvudsakliga jordarten inom planområdet är postglacial lera (2020), se Figur 12. I planområdets sydöstra del inom fastighet 3, består marken till största del av postglacial lera och till viss del av urberg. Postglacial lera är en jordart med låg permeabilitet vilket innebär att infiltrationen i marken huvudsakligen är låg inom planområdet. Även vid de delar med urberg förväntas infiltrationen vara låg och avrinning företrädesvis ske ytledes.

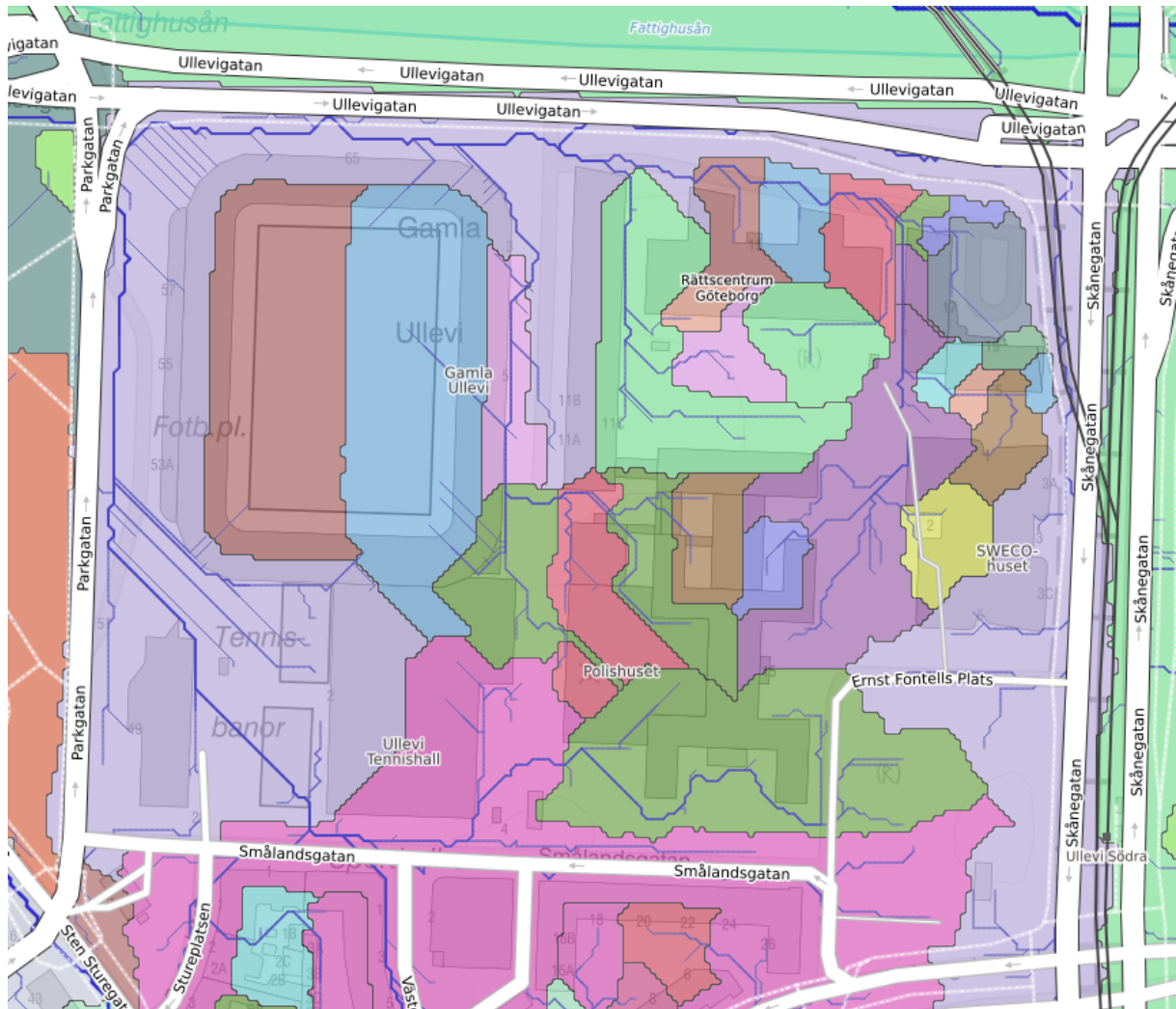


Figur 12. Jordartskarta över planområdet (Sveriges geologiska undersökning, 2020).



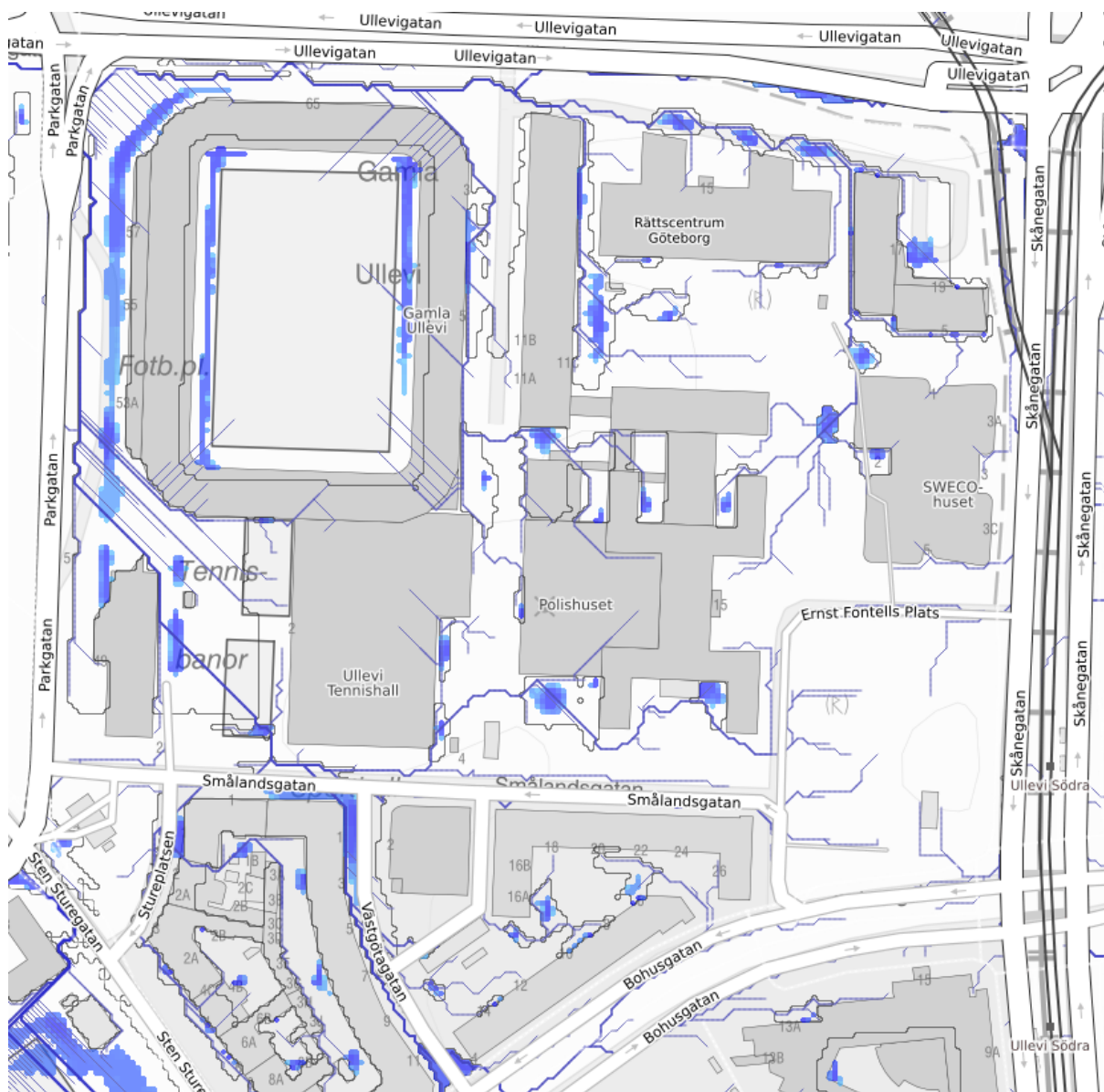
### 3.3 Avvattning och recipient

Avrinningsområden för planområdet är framtagna från Scalgo live, se Figur 13. Stora delar av planområdet kommer att avvattnas mot lågpunkten (se Figur 14) nordväst om Gamla Ullevi. Från de tre fastigheterna inom planen så kommer ytavrinningen främst att ledas till Smålandsgatan och därifrån vidare till lågpunkten vid Gamla Ullevi.



Figur 13. Avrinningsområden för planförslaget, (Bildkälla: Scalgo live).

Inom planområdet finns ett antal lågpunkter, se Figur 14. Det är främst instängda områden inom planen. Vid Gamla Ullevi, mellan Parkgatan och Ullevivägen, ligger den lägsta punkten inom området och ytavrinningen från alla fastigheter kommer så småningom att ledas hit. Vid Ullevi Tennis finns också en lågpunkt.



Figur 14 Rinnvägar och lågpunkter blåmarkerade i figuren, (Bildkälla: Scalgo live).

### 3.3.1 Dikningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till något dikningsföretag.

### 3.3.2 Recipient

Recipient för planområdet är Fattighusån som i sin tur leds till Göta Älv (Vatteninformationssystem Sverige (a), 2020). Recipienten Fattighusån är klassad enligt miljö kvalitetsnormer och har kvalitetskrav att år 2027 uppnå ”God ekologisk status” samt uppnå ”God kemisk ytvattenstatus” med vissa undantag. Undantagen för den kemiska ytvattenstatusen är mindre stränga krav för förbättring av statusen för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Däremot får statusen inte försämrats. Fattighusån är bedömd till en konstgjord vattenförekomst vilket innebär att kanalen skapats av människan. Enligt reningskrav för dagvatten klassas Fattighusån som en känslig recipient.

Den ekologiska statusen är bedömd som måttlig i Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Den kemiska statusen i Fattighusån bedöms av VISS som ”uppnår ej god” (2020). Utöver att recipienten inte uppnår god status för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar överskrider även PFOS kraven för god status.

Diffusa källor som atmosfärisk deposition och urban användning har betydande påverkan på recipientens status (Vatteninformationssystem Sverige (a), 2020). Det finns flera punktkällor inom recipientens avrinningsområde som har betydande påverkan för statusen, exempelvis genom sänkning av statusen för PFOS och olika metaller. En av punktkällorna är Hedens Brandstation som är belägen söder om planområdet, södra sidan av Bohusgatan.

Fattighusån avleds till Göta älv (Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron) som är en recipient som är klassad av VISS (2020). Göta älv mynnar i sin tur ut i Rivö fjord och Västerhavet. Recipienten Göta älv (Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron) har kvalitetskravet ”God ekologisk potential” och ”God kemisk ytvattenstatus”. Den kemiska ytvattenstatusen har undantag för förbättring av statusen för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tributyltenn.

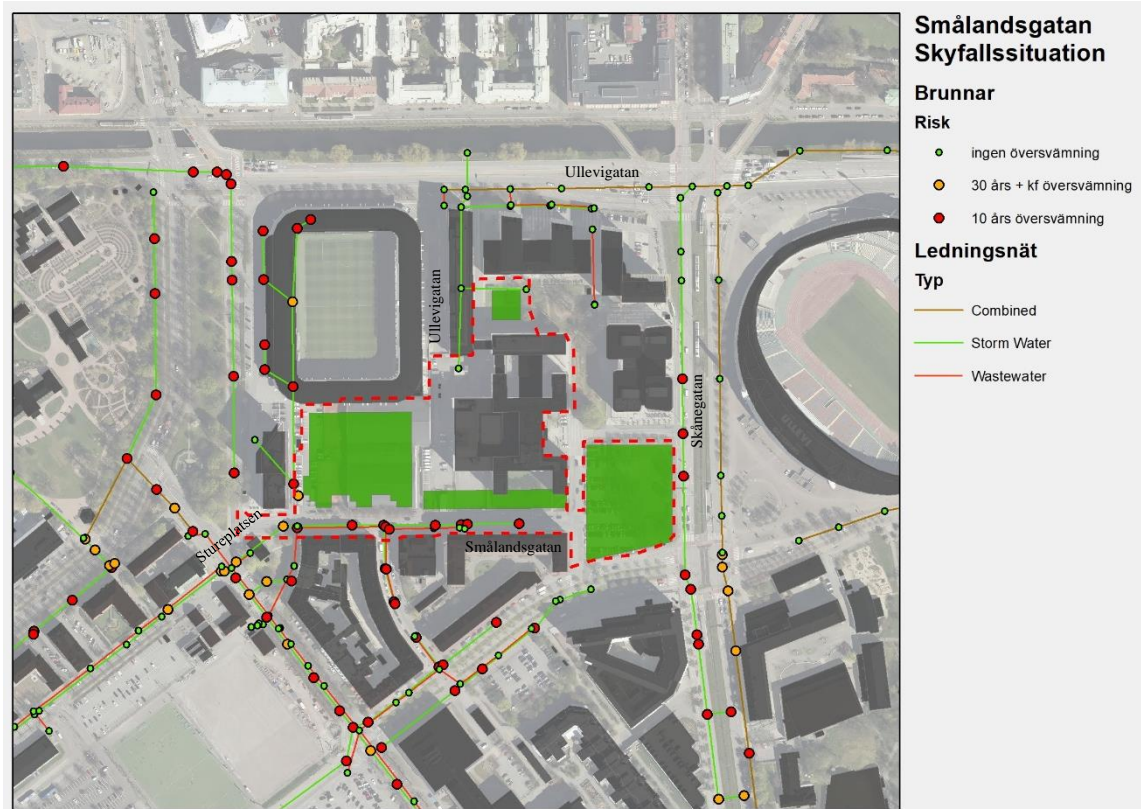
Göta älv är klassat som kraftigt modifierat vatten vilket innebär att vattenförekomsten har ändrat sin fysiska karaktär på grund av mänsklig verksamhet (Vatteninformationssystem Sverige (b), 2020). Den ekologiska potentialen för Göta älv är bedömd till otillfredsställande och den ekologiska statusen för kraftigt modifierat vatten är måttlig.

Den kemiska statusen för Göta älv uppnår ej god status (Vatteninformationssystem Sverige (b), 2020). Gränsvärdet överskrivs för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tributyltenn varav dessa är undantag. PFOS överskrider också gränsvärdet.

Fattighusån och Göta älv klassas av Göteborgs stad som en ”känslig” respektive ”mindre känslig” recipient, vilket innebär att målvärden för föroreningshalter i dagvattnet ska följas.

## 3.4 Kapacitet i befintliga dagvattensystem

I Figur 15 visas maximala vattennivåer i ledningsnätet relativt marknivå vid dimensionerande 30-årsregn med klimatfaktor 1,25. Kapacitet för befintliga ledningar har tagits fram hjälp av en ledningsnätmodellering i Mike Urban.



Figur 15. Kapacitet i befintligt ledningsnät, framtaget av Kretslopp och vatten.

Längs med Smålandsgatan ligger dagvatten- och spillvattenledningar. Dimensionerna för dagvattenledningarna är 300 BTG upp till 500 BTG. Modellresultatet för befintligt ledningsnät visar att dagvattensystemet dämmer över marknivå vid ett 10-årsregn, vilket medför att ledningssystemet i Smålandsgatan i dagsläget har begränsad kapacitet för att hantera tillkommande flöden.

Längs med Skånegatan ligger en befintlig dagvattenledning, Ledningens dimensioner är 300 BTG upp till 375 BTG och slutligen 450 BTG-ledning innan dagvattennätet går samman med det kombinerade avloppssystemet i Ullevigatan. Resultaten visar att ledningssträckorna med mindre dimensioner som 300 BTG och 375 BTG dämmer upp till marknivå vid ett 10-årsregn. Ledningssträckan närmast Ullevigatan med dimension 450 BTG dämmer inte upp till marknivå vid ett 10-årsregn eller ett 30-årsregn.

I tvärgatan till Ullevivägen ligger en befintlig dagvattenledning med dimension 600 BTG. Resultaten visar att det inte sker någon dämning till marknivå i ledningsnätet för ett 10-årsregn respektive 30-årsregn.



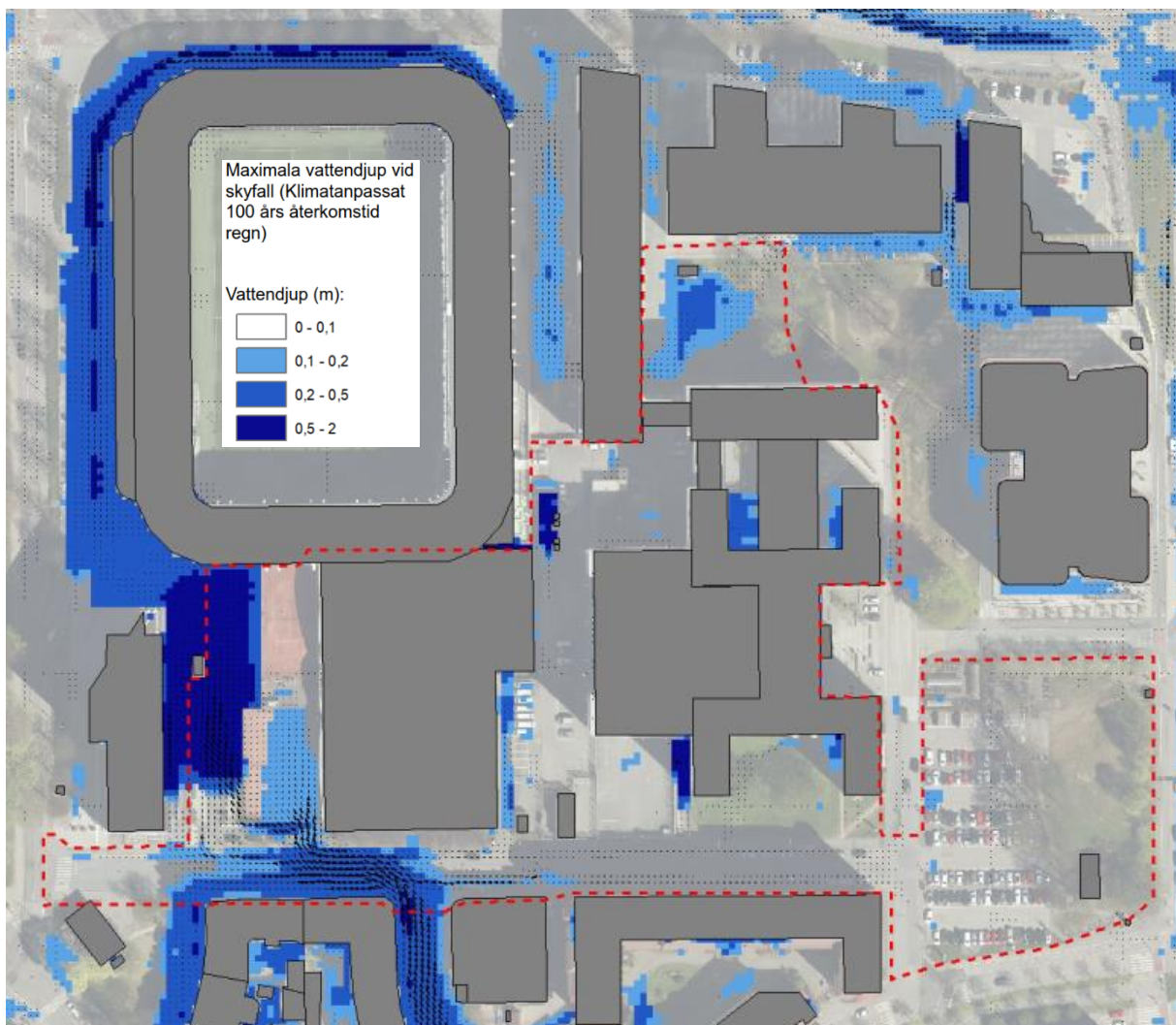
### 3.5 Höga vattennivåer i havet / flöden i vattendrag

Planområdet bedöms inte påverkas av höga havsnivåer eller höga flöden i vattendragen.

Planeringsnivåer på bebyggelse inom planområdet kommer ligga på ca + 3,7 meter för bottenplan Ullevi Tennis, därunder parkeringsgarage. Bottenplan om ca + 4,2 meter för Rättscentrum vid Smålandsgatan samt parkeringsgarage. Vid Ernst Fontells Plats ca + 6,3 meter och parkeringsgarage under.

### 3.6 Skyfallssituation

Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 16. Resultatet är framtaget med hjälp av programmet Mike Urban. Modellen visar de områden som översvämmas vid regn med 100 års återkomsttid. Analys av skyfall/översvämningsrisker samt föreslagna åtgärder presenteras i separat rapport.



Figur 16 Blå områden visar var det samlas vatten vid skyfall i området, mörkare blå färg innebär större vattendjup. (Bildkälla: Mike Urban)

# 4 Analys

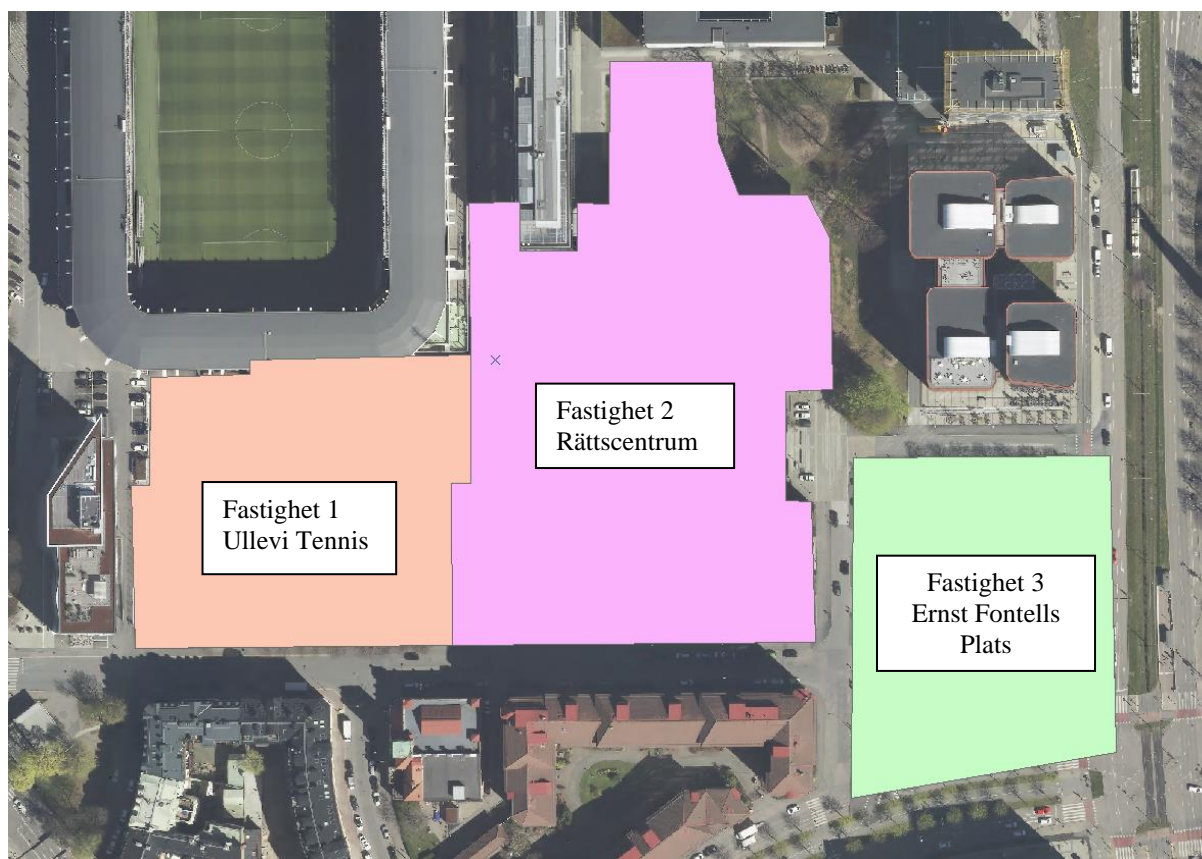
I följande avsnitt analyseras planförslaget med avseende på dagvattenfrågor.

## 4.1 Fördröjningsbehov dagvatten

Markanvändningen inom planområdet klassificeras som ett centrumområde vilket medför att ytan räknas som medelbelastad vad gäller föroreningar i dagvattnet (Göteborgs Stad Kretslopp och vatten, Miljöförvaltningen, 2017). Recipienten är Fattighusån som enligt Reningskrav för dagvatten klassas som en känslig recipient. Utifrån Tabell 3 i avsnitt 2.4 kommer enklare rening att behövas inom planområdet.

### 4.1.1 Flödesberäkningar för planområdet

Inom planområdet finns tre fastigheter som har delats upp enligt Figur 17.



Figur 17. Fastigheternas uppdelning inom planområdet (Bildkälla: kretslopp och vatten).

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 10 år och 30 år valts, enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Räknat med rationella metoden blir regnintensiteten därmed  $228 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$  för återkomsttiden 10 år och  $328 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$  för återkomsttiden 30 år.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för delområdet. För befintligt flöde uppskattas ytan bestå av Centrum- och affärsområde, se Tabell 5, Tabell 6, Tabell 7, Tabell 8 och Tabell 9.

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 1. Före exploatering används klimatkoefficient 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar.

$$Q_{dim} \left[ \frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[ \frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot \text{reducerad area [ha]} \cdot \text{klimatkoefficient} \quad (1)$$

Tabell 5. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering för fastighet 1.

<b>Fastighet 1</b>	<b>Area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Area efter [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>	<b>Reducerad area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Reducerad area efter [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Tak</b>	5343	6024	0,9	4848	5422
<b>Vegetation</b>	343	343	0,1	34	34
<b>Asfalt</b>	3817	3136	0,8	3054	2508
<b>Totalt</b>	9500	9500		7900	7970

Dimensionerande flöde för fastighet 1 före exploatering blir enligt ekvation 1 180 l/s för återkomsttiden 10 år och 261 l/s för återkomsttiden 30 år.

Dimensionerande flöde för fastighet 1 efter exploatering blir enligt ekvation 1 227 l/s för återkomsttiden 10 år, vilket innebär att flödet ökar med ca 47 l/s jämfört med befintligt flöde. För återkomsttiden 30 år blir flödet 326 l/s, vilket innebär att flödet ökar med ca 65 l/s.

Flödesökningen inom fastighet 1 beror främst på klimatkoefficienten, då den reducerade ytan inom fastigheten ökar med knappt 0,9 procent.

Fastighet 2 har delats upp i delområden då dagvattnet inte kommer att ledas till samma ledningsnät. Dagvattnet från fastighet 2(A) kommer att ledas till en dagvattenledning längs med Smålandsgatan och dagvattnet från fastighet 2(B) kommer att ledas till Ullevigatan.

Tabell 6. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering för fastighet 2(A).

<b>Fastighet 2(A)</b>	<b>Area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Area efter [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>	<b>Reducerad area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Reducerad area efter [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Tak</b>	4320	6240	0,9	3890	5620
<b>Asfalt</b>	3000	2450	0,8	2400	1960
<b>Vegetation</b>	1570	200	0,1	160	20
<b>Totalt</b>	8890	8890		6450	7600

Dimensionerande flöde för fastighet 2(A) före exploatering blir enligt ekvation 1, 147 l/s för återkomsttiden 10 år och 211 l/s för återkomsttiden 30 år.

Dimensionerande flöde för fastighet 2(A) efter exploatering blir enligt ekvation 1, 217 l/s för återkomsttiden 10 år, vilket innebär att flödet ökar med ca 70 l/s jämfört med befintligt flöde. För återkomsttiden 30 år blir flödet 311 l/s, vilket innebär att flödet ökar med ca 100 l/s.

Tabell 7. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering för fastighet 2(B)

<b>Fastighet 2(B)</b>	<b>Area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Area efter [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Avrinnings-koefficient</b>	<b>Reducerad area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Reducerad area efter [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Tak</b>	3340	3887	0,9	3006	3498
<b>Vegetation</b>	4063	4063	0,8	3250	3250
<b>Asfalt</b>	1323	776	0,1	132	78
<b>Totalt</b>	8726	8726		6389	6826

Dimensionerande flöde för fastighet 2(B) före exploatering blir enligt ekvation 1, 146 l/s för återkomsttiden 10 år och 209 l/s för återkomsttiden 30 år.

Dimensionerande flöde för fastighet 2(B) efter exploatering blir enligt ekvation 1, 195 l/s för återkomsttiden 10 år, vilket innebär att flödet ökar med ca 49 l/s jämfört med befintligt flöde. För återkomsttiden 30 år blir flödet 280 l/s, vilket innebär att flödet ökar med ca 71 l/s.

Inom fastighet 2 beror flödesökningen av både klimatfaktor och att den reducerade ytan ökar med ca 13 procent för hela fastigheten.

Tabell 8. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering för fastighet 3.

<b>Fastighet 3</b>	<b>Area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Area efter [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Avrinnings-koefficient</b>	<b>Reducerad area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Reducerad area efter [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Tak</b>	159	5919	0,9	143	5327
<b>Vegetation</b>	3805	633	0,1	381	63
<b>Asfalt</b>	4121	1533	0,8	3297	1227
<b>Väg</b>	637	637	0,8	509	509
<b>Totalt</b>	8720	8720		4330	7130

Dimensionerande flöde för fastighet 3 före exploatering blir enligt ekvation 1, 99 l/s för återkomsttiden 10 år och 142 l/s för återkomsttiden 30 år.

Dimensionerande flöde för fastighet 3 efter exploatering blir enligt ekvation 1, 203 l/s för återkomsttiden 10 år, vilket innebär att flödet ökar med ca 104 l/s jämfört med befintligt flöde. För återkomsttiden 30 år blir flödet 292 l/s, vilket innebär att flödet ökar med ca 150 l/s.

Inom fastighet 3 beror flödesökningen främst av att andelen reducerad yta från fastigheten ökar med ca 65 procent inom området.

Tabell 9. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering för Smålandsgatan.

<b>Smålandsgatan</b>	<b>Area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Area efter [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Avrinnings-koefficient</b>	<b>Reducerad area före [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Reducerad area efter [m<sup>2</sup>]</b>
<b>Smålandsgatan</b>	4950	4950	0,8	3960	3960

Dimensionerande flöde för Smålandsgatan före exploatering blir enligt ekvation 1, 90 l/s för återkomsttiden 10 år och 130 l/s för återkomsttiden 30 år.

Dimensionerande flöde för Smålandsgatan efter exploatering blir enligt ekvation 1, 113 l/s för återkomsttiden 10 år, vilket innebär att flödet ökar med ca 23 l/s jämfört med befintligt flöde. För återkomsttiden 30 år blir flödet 163 l/s, vilket innebär att flödet ökar med ca 33 l/s.

Smålandsgatan kommer inte att byggas om men är en del av planområdet. Flödesökningen från planområdet kommer från klimatfaktorn, då den reducerade arean inte förändras efter exploatering.

Dagvatten från fastighet 1, fastighet 2(A) och fastighet 3 kommer att avvattnas mot dagvattenledningen i Smålandsgatan, se Bilaga 1. Detta medför att det befintliga flödet till dagvattenledningen som ligger i Smålandsgatan motsvarar 516 l/s för återkomsttid 10 år och 742 l/s för återkomsttid 30 år.

Flödet från planområdet efter exploatering blir 759 l/s för återkomsttid 10 år, vilket innebär en ökning på 243 l/s jämfört med befintligt flöde. För återkomsttiden 30 år blir flödet 1092 l/s, vilket innebär att flödet ökar med ca 350 l/s till dagvattenledningen i Smålandsgatan. Antagande om att inget dagvatten fördröjs har gjorts för beräkningarna.

Dagvattnet från fastighet 2(B) kommer att ledas till dagvattenledningen som ligger i Ullevigatan, se Bilaga 1.

#### 4.1.2 Befintliga dagvattenledningars kapacitet

Befintliga dagvattenledningars kapacitet har uppskattats med handberäkning genom att använda colebrookdiagram i P110.

Befintlig kapacitet för dagvattnenätet i Smålandsgatan (se Bilaga 1) har beräknat och presenteras i Tabell 10.

Det totala befintliga flödet från planområdet har beräknats till 742 l/s vid en återkomsttid på 30 år, vilket kommer att överskrida den kapacitet som finns i de befintliga ledningarna. Resultatet från Mike Urban modelleringen i avsnitt 3.5 visar samma resultat.

Befintliga ledningar ligger med stalp och i bakfall vilket kan bidra till minskad kapacitet i ledningsnätet. Dessutom är ledningarna projekterade för befintliga förhållanden, vilket även medför att de är dimensionerade för att klara en lägre belastning.

Tabell 10. Kapacitet i befintliga ledningar längs med Smålandsgatan.

Bef ledning	Dimension [mm]	Material	Råhet [mm]	Lutning [%]	Kapacitet [l/s]
Ledning 1	300	BTG	1	1,8	140
Ledning 2	300	BTG	1	8,8	309
Ledning 3	300	BTG	1	0,9	99
Ledning 4	500	BTG	1	-0,08	112
Ledning 5	500	BTG	1	-0,18	169
Ledning 6	450	BTG	1	0,53	220

#### 4.1.3 Fördröjningsbehov inom kvartersmark och allmän platsmark

Ledningsnätet som avvattnar planområdet måste kunna hantera en återkomsttid på 30 år utan dämning till marknivån. Om befintlig kapacitet i ledningsnätet är begränsad så medför det att mer dagvatten behöver fördröjas inom planområdet för att inte ha en negativ påverkan på ledningsnätet nedströms. Flödet 220 l/s är den största kapacitet som fås av befintligt ledningsnät, se avsnitt 4.2.2. Alltså blir flödet 220 l/s begränsande vid dimensionering av fördröjning för dagvatten. Skulle dimensionerna i befintligt ledningsnät öka, då skulle kapaciteten i befintligt system förändras.

Maximal erforderlig utjämningsvolym har tagits fram enligt P104, där ekvation 2 har använts.

$$V_{dmax} = 60 * t_r * (Q_{dim} - Q_{out,ave}) \quad (2)$$

Detta medför att den erforderliga utjämningsvolymen inom allmän platsmark beräknas till ca 610 m<sup>3</sup>. Beräkningarna för volymen har gjorts för en återkomsttid på 30 år. Inom planen finns idag inte tillräckligt med utrymme för att fördröja 610 m<sup>3</sup> dagvatten.

Planområdet består främst av kvartersmark i form av byggnader. Inom fastigheterna ska volymer enligt Tabell 11 fördröjas. Volymerna är beräknade för att klara rekommendationerna enligt avsnitt 2.2.

Då fastighet 1 och fastighet 3 antas byggas om så kommer de att behöva följa kravet om att fördröja 10 mm vatten/m<sup>2</sup> reducerad yta. Fastighet 2 däremot kommer inte att rivas och byggas om utan fastigheten ska kompletteras med 2 byggnader, därför kommer kravet på 10 mm vatten/m<sup>2</sup> reducerad hårdgjord yta att ställas på de nya byggnaderna, men inte på de befintliga. Volymerna i Tabell 11 är avrundade uppåt.

Tabell 11. Beräknade volymer som måste fördröjas inom respektive fastighet inom planområdet.

Fastighet	Reducerad yta [m <sup>2</sup> ]	Volym [m <sup>3</sup> ]
Fastighet 1	7970	80
Fastighet 2(A)	1 658	17
Fastighet 2(B)	547	6
Fastighet 3	7130	72

## 4.2 Föroreningsberäkning

I Tabell 12 redovisas resultaten från beräkningar i StormTac för fastighet 1. Resultaten visar att kadmium överstiger det rekommenderade riktvärdet vid befintlig situation. Efter exploatering och utan rening är det samma ämne som överstiger de rekommenderade riktvärdena. Från fastighet 1 är det främst taken som genererar dagvatten. För fastighet 1 föreslås att dagvatten renas med hjälp av att det infiltrerar genom skelettjord i de befintliga grönområden som byggs om.

Tabell 12. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening i skelettjord för fastighet 1. Jämförelse mot riktvärde och mätvärde (i blått) där gråmarkerade celler visar överskridande av riktvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TOC
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Före exploatering</b>	130	1400	2,6	12	24	0,55	4,8	4,0	0,020	17000	280	0,015	11000
<b>Efter exploatering</b>	130	1400	2,6	11	24	0,59	4,6	4,1	0,017	18000	230	0,014	11000
<b>Efter rening</b>	74	570	1	4	6,7	0,16	1,3	1,5	0,0093	8200	41	0,0051	3500
<b>Riktvärde</b>	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0.050	60000	1000	0.050	20000

Tabell 13 visar StormTac-resultat för fastighet 2. Resultaten visar att innan exploatering så överstiger rekommenderat riktvärde för kadmium. Efter exploatering och innan rening så är det samma ämne som överstiger riktvärdena. Koncentrationen ökar något i jämförelse med befintlig koncentration. Som rening för fastigheten föreslås översilningsyta, resultaten visar att alla koncentrationer då ligger under mål- och riktvärden.



Tabell 13. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening för fastighet 2. Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde och målvärde (i blått) där gråmarkerade celler visar överskridande av riktvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TOC
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Före exploatering</b>	130	1400	2,7	13	23	0,51	4,8	3,9	0,022	17000	320	0,015	11000
<b>Efter exploatering</b>	130	1400	2,6	12	24	0,57	4,7	4,1	0,018	18000	250	0,014	11000
<b>Efter rening</b>	89	1000	2,0	6,9	17	0,28	2,8	2,4	0,015	9500	51	0,0050	13000
<b>Riktvärde</b>	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0.050	60000	1000	0.050	20000

Tabell 14 nedan visar resultat från StormTac-beräkningar för fastighet 3. Innan exploatering överskrider inga ämnen de rekommenderade riktvärdena för dagvatten. Efter exploatering beräknas dock kadmiumhalten överskrida det rekommenderade riktvärdet. Några av ämnens koncentrationer ökar, medan andra minskar. Detta har främst att göra med att markanvändningen inom fastighet 3 förändras. Innan exploateringen består markanvändningen inom fastigheten av parkering och grönområde, från parkeringsytan kan det förväntas relativt smutsigt dagvatten. Kadmiumhalterna förväntas öka när markanvändningen förändras inom fastigheten. För fastigheten föreslås att dagvatten hanteras via infiltration i skelettjordar, vilket skulle medföra att inga riktvärden överskrids.

Tabell 14. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening för fastighet 3. Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde och målvärde (i blått) där gråmarkerade celler visar överskridande av riktvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TOC
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>Före exploatering</b>	98	1600	3,0	18	20	0,25	5,7	3,6	0,043	16000	610	0,018	14000
<b>Efter exploatering</b>	140	1300	2,7	11	25	0,62	4,4	4,2	0,016	24000	180	0,012	10000
<b>Efter rening</b>	79	560	1	3,8	7,0	0,16	1,2	1,5	0,0089	9900	33	0,005	3300
<b>Riktvärde</b>	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0.050	60000	1000	0.050	20000

Tabell 15 visar den totala föroreningsbelastningen från planområdet i kg/år, kvartersmark och allmän platsmark inkluderat. Beräkningen tar ej hänsyn till rening på allmän platsmark. Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer att påverka statusen för Fattighusån negativt om rening för dagvatten möjliggörs. Denna bedömning grundar sig i att mängderna som släpps ut per år minskar, se Tabell 15.

Tabell 15. Föroreningsmängder från planområdet i kg/år, kvartersmark samt allmän platsmark (Smålandsgatan) inkluderat.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TOC
<b>Före exploatering</b>	2	24	0,044	0,22	0,37	0,0077	0,081	0,063	0,00041	270	5,8	0,00025	190
<b>Efter exploatering</b>	2,6	25	0,049	0,21	0,46	0,011	0,086	0,077	0,00032	370	4,3	0,00025	200
<b>Efter rening</b>	1,55	14,6	0,028	0,10	0,22	0,0041	0,037	0,037	0,0001	174	0,82	0,0001	153

## 5 Föreslagna åtgärder

Planområdet består främst av kvartersmark, där Smålandsgatan är allmän platsmark. Bristen på allmän platsmark inom planområdet begränsar möjligheten för att kunna anlägga fördröjnings-/reningsanläggningar för dagvattnet inom den allmänna platsmarken.

Planområdet lämpar sig inte för infiltration, vilket medför att dagvattnet kommer att behöva ledas vidare till dagvattennätet efter rening och fördröjning i anläggning.

Generellt för fastigheterna inom planområdet så ökar andelen tak, detta medför att dagvattnet från området kommer att ses som relativt rent jämfört med dagvatten från parkeringsytor. Vilket medför att, med rätt materialval, så skulle det gå att begränsa utsläppen av föroreningar i dagvattnet ytterligare och inte påverka recipient negativt, samt minska koncentrationerna mer än beräkningarna från StormTac.

Generellt för fastigheterna gällande fördröjning är att det måste anläggas ovan mark eller i bjälklagen, då det saknas utrymme kring byggnaderna för att kunna hantera dagvattnet. Om dagvattnet ska fördröjas ovan mark så ses gröna tak som en bra lösning för att ge rening i viss mån och samtidigt minska avrinningen och behovet av fördröjningsvolym avsevärt. Avsaknaden av lämpliga ytor inom planen gör det svårt att kombinera reningsanläggningar och fördröjningsanläggningar, och specialanpassade lösningar kommer troligen att krävas.

För fastighet 1 föreslås att rening av dagvatten sker i gröna ytor närmast Smålandsgatan. Det föreslås att jorden görs genomsläpplig så att dagvattnet kan infiltrera igenom makadam och skelettjord och sedan ledas vidare till ledningsnätet via dränering. Med platsbristen som finns i området så medför det dock att fördröjning av dagvattnet kommer att behöva göras inne i byggkroppen. Det är därför viktigt att en grön/ytlig reningsanläggning dimensioneras för "first flush" av flödet och att resterande flöde inte bräddas direkt till ledningsnätet utan till ett magasin som är troligen behöver vara integrerat i byggnaden. Här kommer det att krävas en speciallösning för att klara av att rena och fördröja dagvatten. Fastighet 1 kommer att behöva fördröja 80 m<sup>3</sup> dagvatten, för att uppfylla kravet på 10 mm vatten/m<sup>2</sup> reducerad yta.

Inom fastighet 2(A) finns det enligt planförslaget inget utrymme för ytlig rening av dagvatten, vilket medför att inom denna del av fastighet 2 har endast fördröjningsanläggning föreslagits. Detta kan ske genom magasin i byggnaden, eller underjordiskt magasin i gården. Dessa bör kompletteras med filterbrunnar, eller så bör utrymme ordnas för infiltrationsanläggning, för att tillräcklig rening ska uppnås.

Inom fastighet 2(B) mellan Rättscentrum och tingsrätten finns idag en parkyta som ska bebyggas, här kan grönytor runt byggnaden behållas. Ett gräsbeklätt dike med översilningsmöjligheter skulle kunna anläggas för att fördröja vatten och bidra till en renande effekt samt fördröja dagvattnet lokalt, då målet är att hålla dagvattnet så ytligt som möjligt. Vid den norra delen av fastigheten, vid den befintliga parken, finns idag en gräsyta som är ca 400 m<sup>2</sup>. Här skulle dagvatten kunna översilas över grönyta och ledas vidare via diken eller rännor till ledningsnätet. Om vattnet på den här ytan skulle kunna stå med ett djup på ca 0,2 m så skulle det gå att fördröja ca 80 m<sup>3</sup>, vilket skulle räcka gott och väl för fördröjning och rening av de 6 m<sup>3</sup> dagvatten som är minimikravet för fastigheten.

Inom fastighet 3 föreslås att dagvatten renas och fördröjs genom att det leds till skelettjordar eller makadammagasin som kan anläggas på/i bjälklag. Fastighet 3 genomgår den största förändringen när det gäller markanvändning, vilket kommer att ställa högre krav på rening och fördröjning av dagvatten. Förändring i markanvändningen inom fastigheten kommer att ha positiva effekter då dagvatten från tak anses som renare än dagvatten från parkering. För fastighet 3 kommer det att behövas fördröjning och detta kommer att behöva ske i bjälklagen för fastigheterna. Inom fastighet 3 kommer ca 72 m<sup>3</sup> att behöva fördröjas.

Kapacitet i befintligt dagvattennät längs med Smålandsgatan bör ses över. Om det finns möjlighet att öka kapaciteten i ledningssystemet så skulle det medföra en minskning av fördröjningsvolymerna inom allmän platsmark, vilket skulle vara positivt då planen idag inte klarar fördröjningskraven.

Rening av dagvatten som avrinner från Smålandsgatan skulle kunna lösas genom anpassning av befintliga grönytor/trädrad, med exempelvis genomsläpplig skelettjord. Eventuellt biotopskydd måste beaktas.

Om parkeringsytor anläggs under marknivå, ska golvbrunnar i parkeringsgarage kopplas på spillvattennätet.

## 5.1 Kostnadskalkyl

Drift- och underhållskostnader för dagvattenanläggningar varierar stort beroende på de lokala förutsättningarna och vilken typ av anläggning som byggs. Driftkostnaderna för föreslagna dagvattenanläggningar kommer att vara högre de första åren för att sedan minska när t.ex. växter har etablerat sig, om sådana planteras i anslutning till anläggningarna.

En grov kostnadskalkyl har gjorts där kostnaden för anläggningen bedöms vara ca 10 000 kr/m<sup>3</sup> 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.

För fastighet 1 bedöms att kostnaden för dagvattenåtgärderna kommer att vara ca 800 000 kr, då det inom fastigheten behöver fördröjas 80 m<sup>3</sup>.

För fastighet 2 bedöms att kostnaden för dagvattenåtgärderna kommer att vara ca 230 000 kr, då det totalt inom fastighet 2 behöver fördröjas 23 m<sup>3</sup>.

För fastighet 3 bedöms att kostnaden för dagvattenåtgärderna kommer att vara ca 720 000 kr.

För allmän platsmark bedöms att kostnaden för dagvattenåtgärderna kommer att vara ca 6 Mkr.

Att upprätta en driftplan och säkerställa medel för årlig drift och underhåll av dagvattenanläggningar är av yttersta vikt. Erfarenheter från uteblivet underhåll visar på låg funktionalitet och risk för att anläggningar som byggts kan komma att utgöra en koncentrerad källa till föroreningar. Exakta kostnader för drift och underhåll saknas men sannolikt ligger den årliga drift- och underhållskostnaden runt 5 – 15 % av anläggningens investeringskostnad.

## 5.2 Ansvarsfördelning

Anläggningar som finns på kvartersmark ansvarar fastighetsägarna/exploatörerna för. Anläggningar inom allmän platsmark ansvarar kommunen för. Vilken/vilka förvaltningar som blir ansvariga beror på åtgärdernas typ och placering m.m., vilket avgörs i senare skede.

## 5.3 Bortvalda alternativ

Alternativen för dagvattenrening och fördröjning inom området har varit begränsade på grund av planens utformning. Inom fastigheterna är det svårt att anlägga underjordiska magasin, då det finns många anläggningar under marken, och dessutom planeras parkering under fastighet 3.

Inom allmän plats finns det mycket begränsat med plats för att hantera dagvattnet som det studerade planförslaget ger upphov till. I Smålandsgatan finns idag en mängd befintliga ledningar, vilket gör att olika typer av magasin troligen inte kommer att få plats i gatan – därför har alla typer av underjordiska magasin valts bort som alternativ för hantering av dagvatten inom allmän platsmark.

Den allmänna platsmarken består av Smålandsgatan och trottoar, vilket gör att området inte heller är lämpligt för fördröjningsalternativ eller reningsanläggningar som anläggs ovan mark.

## 6 Slutsats

Planområdet som utreds består idag till stora delar av hårdgjorda ytor. Nu när fastigheterna ska byggas om kommer rådande riktlinjer för fördröjning av dagvatten gälla för fastigheterna, detta gäller främst fastighet 1 och fastighet 3. För fastighet 2 kommer rådande krav att gälla för de delar som byggs ut. Detta medför att fastigheterna kommer att behöva fördröja dagvattenvolymer enligt Tabell 11, det vill säga 10 mm vatten/m<sup>2</sup> reducerad yta.

Fastigheterna bedöms kunna fördröja dagvatten enligt kravet på 10 mm vatten/m<sup>2</sup> reducerad yta. Detta bedöms möjligt genom att anlägga fördröjningar på bjälklagen eller integrera fördröjningsmagasinen i byggnaden. Gröna tak skulle även kunna bidra till att fördröja dagvattenavrinningen inom fastigheten, men räknas inte som en fullgod fördröjningslösning. Dagvattnet från fastigheterna bedöms vara relativt rent, då det inte kommer att finnas några tungt förorenade områden inom planområdet. För att kunna kombinera dagvattenfördröjning och dagvattenrening inom fastigheterna kommer eventuellt några speciallösningar att behöva anläggas.

Befintligt dagvattennät längs med Smålandsgatan har idag en begränsad kapacitet och kommer inte att klara kraven som ställs enligt P110. Ledningsnätet behöver ses över för att klara av att hantera dagvattenflöden vid ett 30-årsregn utan dämning till marknivå. Enligt handberäkningar som gjorts på befintligt ledningsnät klaras ett flöde på 220 l/s ut från planområdet.

Ett alternativ för att avlasta befintligt ledningsnät längs med Smålandsgatan skulle kunna vara att se över serviserna inom planområdet och leda vattnet till ledningsnät som är mindre belastade än det i Smålandsgatan.

I dagsläget klarar planen inte kraven enligt P110 avseende dagvattenavledning. Inom allmän platsmark behöver därför en volym på ca 610 m<sup>3</sup> fördröjas. Fördröjningsvolymen har tagits fram med 220 l/s som dimensionerande flöde ut från magasinet. Om befintligt ledningsnät dimensioneras upp och ett större flöde tillåts ledas ut från planområdet, kan volmen som behöver fördröjas minska.

Fördröjningsanläggningar kan inte anläggas ovan mark på grund av brist på yta eller under Smålandsgatan då det redan ligger en betydande mängd ledningar under gatan. Dagvattnet skulle kunna fördröjas utanför planområdet, men problematiken behöver studeras vidare för att uppnå en hållbar dagvattenhantering inom planområdet.

Förväntade föroreningsmängder har beräknats i StormTac. Mängderna har beräknats separat för varje fastighet och för hela detaljplanen. Resultaten visar att alla mål- och riktvärden följs efter rening inom fastigheterna. För detaljplanen som helhet visar resultaten att den totala föroreningsbelastningen i kg/år minskar efter exploatering om rening möjliggörs. Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer att påverka statusen för Fattighusån negativt.

Den största investeringen för dagvattenhanteringen bedöms ligga i dagvattenlösningarna som genomförs inom den allmänna platsmarken. Dessa kostnader kan öka om betydande ombyggnader behöver göras på befintligt ledningsnät. Därför är det viktigt att reda ut problematiken med fördröjningsvolymerna inom planområdet innan beslut tas.

# 7 Rekommendationer

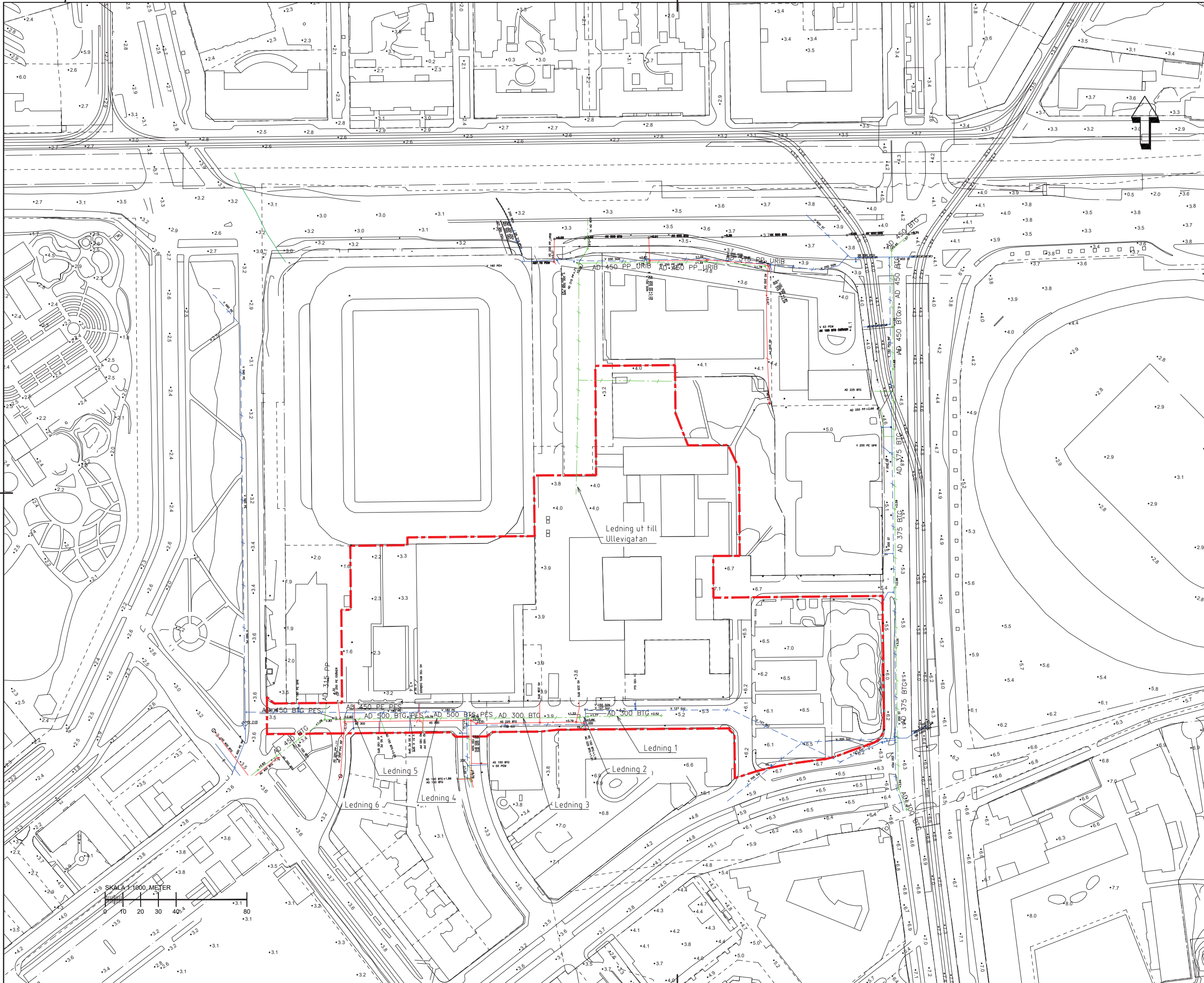
- Befintligt allmänt dagvattennät och möjliga kapacitetshöjande åtgärder behöver utredas, då ledningsnätet idag inte klarar kraven för dagvattenhantering enligt P110.
- Ytor behöver hittas för rening och eventuell fördröjning av dagvatten inom allmän platsmark.
- För att avlasta ledningsnätet längs med Smålandsgatan skulle det kunna studeras om servisen för fastighet 3 kan kopplas till ledningsnätet längs med Skånegatan.



## 8 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-detaljpanelaggnings/>
- 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](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES)
- Eniro. (2020). *Eniro*. Hämtat från Karta: <https://kartor.eniro.se/?c=57.708160,11.983702&z=15> den 02 04 2020
- Göteborgs Stad. (2010). *Dagvatten, så här gör vi!* Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/d52c992f-e263-4e67-9097-0ae1b2069e6e/Dagvattenhandbok%2B2010.pdf?MOD=AJPERES> den 31 03 2020
- Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från goteborg.se: [https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuellarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZfB8NAEIV\\_Sx\\_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLFXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K\\_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTibfPhiT1YbFMc](https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuellarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZfB8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLFXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiQpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTibfPhiT1YbFMc)
- Göteborgs Stad. (den 31 07 2018). U107K48 - D003 Ö k om samverkan dagvatten Göteborgs stad B.doc.
- Göteborgs Stad Kretslopp och vatten, Miljöförvaltningen. (2017). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/58de86c4-be7d-421c-b186-2cdcea811c6/Reningskrav+f%C3%B6r+dagvatten++G%C3%B6teborgs+Stad+2017-03-02.pdf?MOD=AJPERES> den 02 04 2020
- Göteborgs Stad Miljöförvaltningen. (2013). *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*. Hämtat från [https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fee9bd22-ed19-43ed-907c-14fc36d3da16/N800\\_R\\_2013\\_10.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fee9bd22-ed19-43ed-907c-14fc36d3da16/N800_R_2013_10.pdf?MOD=AJPERES) den 31 03 2020
- Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten. (2018). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: [https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker-Översiktsplan%20-%20inför%20antagande-Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker/\\$File/01%20Planhandling.pdf](https://www5.goteborg.se/prod/fastighetskontoret/etjanst/planbygg.nsf/vyFiler/Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker-Översiktsplan%20-%20inför%20antagande-Översiktsplan%20-%20Tillägg%20för%20översvämningsrisker/$File/01%20Planhandling.pdf)
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret. (den 25 04 2019). *Förslag till översiktsplan för Göteborg, Tillägg för översvämningsrisker*. Hämtat från Goteborg.se: [https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmaterioch-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04\\_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcdQy9TAy9](https://goteborg.se/wps/portal/start/byggnad--lantmaterioch-planarbete/kommunens-planarbete/oversiktlig-planering/fordjupningar-och-tillagg/oversvamningsrisker---tematisk-tillagg-till-oversiktsplanen!/ut/p/z1/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziTYzcdQy9TAy9)
- 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>
- Sigurd, E. (2018). *Förprövningsrapport gällande planbesked för Utbyggnad av rättscentrum vid Ernst Fontells Plats (Heden 42:1, med flera) inom stadsdelen Heden*. Göteborg: Göteborg Stad.
- Sigurd, E. (2019). *Förprövningsrapport gällande planbesked för Bostäder och kontor vid Ernst Fontells Plats (del av Heden 705:13) inom stadsdelen Heden*. Göteborg: Göteborg Stad.
- Stadsbyggnadskontoret. (u.d.). *GOKart*. Hämtat från <http://gokart.sbk.goteborg.se/>
- Stadsbyggnadskontoret, G. s. (2019). *DP Smålandsgatan avropsförfrågan*. Göteborg.
- Sweco. (den 26 03 2018). *Konceptversion FloodMan. Sustainable Flood management Assessment Tool*.

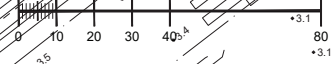
- Svenskt vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering P105*. Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering analys av avloppssystem*. Solna: Svenskt vatten.
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt vatten AB.
- Svenskt vatten. (2 2018). *Skyfallens ABC*. Hämtat från Tema Stadsmiljö:  
[http://www.svensktvatten.se/globalassets/romat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad\\_2\\_2018.pdf](http://www.svensktvatten.se/globalassets/romat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf)
- Sveriges geologiska undersökning. (den 31 03 2020). *SGUs kartvisare*. Hämtat från Jordarter 1:25 000 - 1:100 000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html?zoom=318713.4743091003,6399236.002564479,321542.87996791163,6400620.605333684> den 31 03 2020
- Vatteninformationssystem Sverige (a). (2020). *Fattighusån*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA39571802> den 31 03 2020
- Vatteninformationssystem Sverige (b). (2020). *Göta älv - Sävveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68736339> den 31 03 2020
- VISS. (den 20 06 2017). *Vatteninformation i sverige*. Hämtat från Länsstyrelsen: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33908756>



- Beteckningar**
- - - Utredningsområde
  - - - Fastighetsgräns
  - Befintligt system**
  - - - Vattenledning
  - - - Spillvattenledning
  - - - Dagvattenledning
  - +2.13 Marknivå

Höjdsystem: RH 2000  
 Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

SKALA 1:1000, METER



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

SLUTLEVERANS



SMÅLANDSGATAN



www.norconsult.se

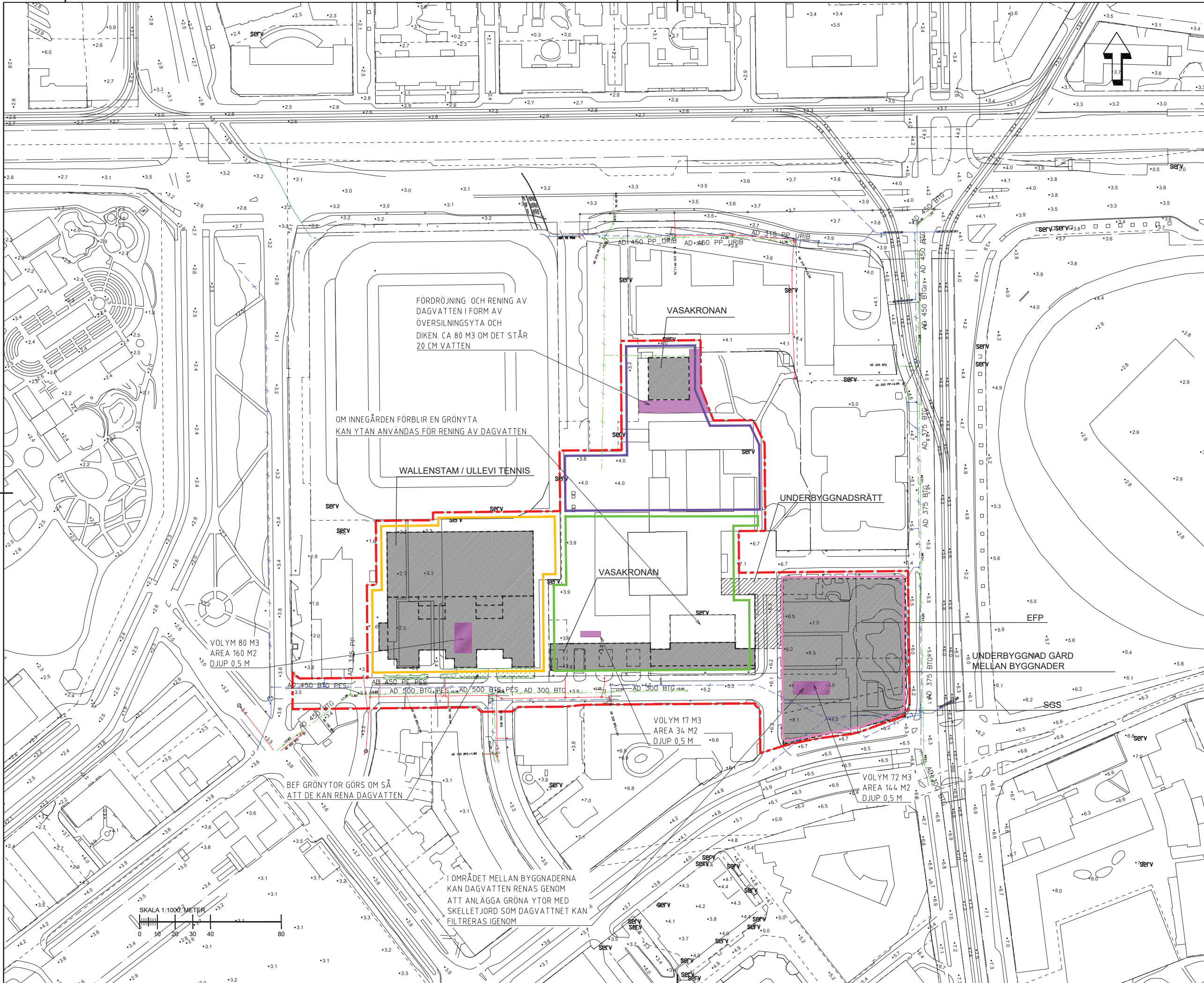
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1062851	Anielka Niedbalski	Anielka Niedbalski
DATUM	ANSVARIG	
20200911	Emma Nilsson Keskitalo	

Befintliga VA-ledningar  
 Detaljplanområdet Smålandsgatan  
 Ledningsplan

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1000 A3: 2000	Bilaga 1	

Skala: A1: 1000, A3: 2000  
 Ritad av: Anielka Niedbalski  
 Datum: 2020-09-11 14:29:27  
 Projekt: av Anielka Niedbalski





- Beteckningar**
- Utredningsområde
  - - - Fastighetsgräns
- Befintligt system**
- Vattenledning
  - Spillvattenledning
  - Dagvattenledning
- Föreslagen dagvattenhantering**
- Fördrojning 10mm/ reducerad yta
  - Rening av dagvatten
  - Ytor för utbyggnad enligt planförslag
  - Fastighet 1
  - Fastighet 2(A)
  - Fastighet 2(B)
  - Fastighet 3

FÖDRÖJNING OCH RENING AV DAGVATTEN I FORM AV ÖVERSILNINGSYTA OCH DIKEN. CA 80 M<sup>3</sup> OM DET STÅR 20 CM VATTEN

OM INNEGÅRDEN FÖRBLIR EN GRÖNYTA KAN YTAN ANVÄNDAS FÖR RENING AV DAGVATTEN

WALLENSTAM / ULLEVI TENNIS

VOLYM 80 M<sup>3</sup>  
AREA 160 M<sup>2</sup>  
DJUP 0,5 M

VOLYM 17 M<sup>3</sup>  
AREA 34 M<sup>2</sup>  
DJUP 0,5 M

VOLYM 72 M<sup>3</sup>  
AREA 144 M<sup>2</sup>  
DJUP 0,5 M

BEF GRÖNYTOR GÖRS OM SÅ ATT DE KAN RENA DAGVATTEN

I OMRÅDET MELLAN BYGGNADERNA KAN DAGVATTEN RENAS GENOM ATT ANLÄGGA GRÖNA YTOR MED SKELLETTJORD SOM DAGVATTNET KAN FILTRERAS IGENOM



Höjdsystem: RH 2000  
Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

SLUTLEVERANS

**Göteborgs Stad**

SMÅLANDSGATAN

**Norconsult**

www.norconsult.se

LUPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1062851	Anielka Niedbalski	Anielka Niedbalski
DATUM	ANSVARIG	
20200911	Emma Nilsson Keskkitalo	

Dagvattenuitredning

Föreslagen framtida dagvattenhantering

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1000 A3:	Bilaga 2	

Skala: A1: 1000, A3: 1:1000  
 Datum: 2020-09-11 16:27:43  
 Ritad av: Anielka Niedbalski