

# Uppdaterad dagvatten- och skyfallsutredning

Detaljplan för bostäder vid Aprikosgatan inom  
stadsdelen Fiskebäck i Göteborg

2024-12-13

## **Göteborgs Stad**

Dokumenttitel: Uppdaterad dagvatten- och skyfallsutredning

Underrubrik: Detaljplan för bostäder vid Aprikosgatan inom stadsdelen Fiskebäck i Göteborg

Datum: 2024-12-13

Kontaktperson: Daniela Kragulj Berggren, Stadsbyggnadsförvaltningen

Projektledare: Mina Mafinejadasl, Kretslopp och vatten

Handläggare: Sofia Polo, Kretslopp och vatten

Kvalitetsgranskare: Adam Santesson, Kretslopp och vatten

Kontakt: [dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se](mailto:dagvatten@kretsloppochvatten.goteborg.se)

# Sammanfattning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att uppdatera dagvatten- och skyfallsutredningen med datum 2022.10.19 inför granskningsskedet av detaljplan för bostäder vid Aprikosgatan inom stadsdelen Fiskebäck i Göteborg. Uppdateringen av rapporten har fokuserat på skyfallsdelen av analysen.

Idag finns en byggnad i en våning och en komplementbyggnad. Vid exploatering kommer befintlig byggnad att rivas och en ny byggnad i en till två våningar föreslås uppföras.

## Dagvatten

Dagvattnet måste genomgå fördröjning och rening innan det kan släppas till det allmänna ledningsnätet. Med dagvattenhantering i form av två makadamdiken minskar föroreningshalterna och mängderna. Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för dagvattenrening och fördröjning. Med föreslagna dagvattenåtgärder försämrar inte planen heller möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vatten. Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd.

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

## Skyfall

Skyfallssituationen idag är problematisk. Planen ligger mitt i ett stort skyfallsflöde och vatten står mot byggnaden vilket innebär att båda människor och egendom riskerar att skadas. Vid exploatering föreslås en robust höjdsättning som innefattar en översvämningsbar yta samt en skyfallsanpassad färdig golvnivå (FG). Utöver det ska marken som omger en byggnad luta bort från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skada den. Exploatören har tagit fram en höjdsättnings- och utformningsförslag för fastigheten som har analyserats närmare genom lågpunktskateringen. Med den föreslagna höjdsättning och de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering. Det är viktigt att inte placera ut bänkar, mur eller övriga element längs östra och södra fastighetsgränsen som kan hindra flödet.

Avvattning av översvämningsytan behöver säkerställas i plankartan.

## Ansvar och kostnader

- Exploatör ansvarar för dagvatten- och skyfallsanläggningarna inom kvartersmark.
- En grov kostnadskalkyl har genomförts motsvarande 1,2 – 3,75 Mkr.
- Exakta kostnader för drift och underhåll saknas men sannolikt ligger den årliga drift- och underhållskostnaden runt 5 – 15 % av anläggningens investeringskostnad.

## Versionshantering

| Datum      | Version | Beskrivning                 | Ändrat av                  |
|------------|---------|-----------------------------|----------------------------|
| 2022.10.19 | 1.0     | Slutrapport 2022            | Adam Santesson, Sofia Polo |
| 2024.11.27 |         | Konceptrapport 2024         | Sofia Polo, Adam Santesson |
| 2024.12.12 | 2.0     | Uppdaterad slutrapport 2024 | Sofia Polo, Adam Santesson |

# Innehåll

|          |                                                         |           |
|----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning .....</b>                                  | <b>6</b>  |
| 1.1      | Syfte och mål.....                                      | 6         |
| 1.2      | Planförslag .....                                       | 8         |
| <b>2</b> | <b>Förutsättningar .....</b>                            | <b>10</b> |
| 2.1      | Fältbesök.....                                          | 10        |
| 2.2      | Tidigare utredningar och pågående projekt.....          | 12        |
| 2.3      | Geologi, grundvatten och markmiljö.....                 | 13        |
| 2.4      | Topografi .....                                         | 13        |
| 2.5      | Dagvatten .....                                         | 15        |
| 2.5.1    | Funktionskrav .....                                     | 15        |
| 2.5.2    | Fördröjningskrav.....                                   | 17        |
| 2.5.3    | Markavvattningsföretag .....                            | 18        |
| 2.5.1    | Miljö kvalitetsnormer och reningskrav .....             | 18        |
| 2.5.2    | Storskaliga dagvattenanläggningar.....                  | 19        |
| 2.6      | Skyfall.....                                            | 19        |
| 2.6.1    | Skyfallssäkring och klimatanpassning.....               | 19        |
| 2.6.2    | Befintlig skyfallssituation.....                        | 21        |
| 2.6.3    | Strukturplansåtgärder .....                             | 22        |
| 2.7      | Högvatten .....                                         | 24        |
| <b>3</b> | <b>Analys.....</b>                                      | <b>25</b> |
| 3.1      | Markanvändning .....                                    | 25        |
| 3.2      | Fördröjningsbehov dagvatten .....                       | 26        |
| 3.2.1    | Fördröjning på kvartersmark .....                       | 26        |
| 3.2.2    | Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats..... | 27        |
| 3.3      | Dagvattenkvalitet .....                                 | 28        |
| 3.3.1    | Föroreningsberäkning.....                               | 28        |
| 3.4      | Skyfallsanalys.....                                     | 29        |
| 3.4.1    | Risker .....                                            | 33        |

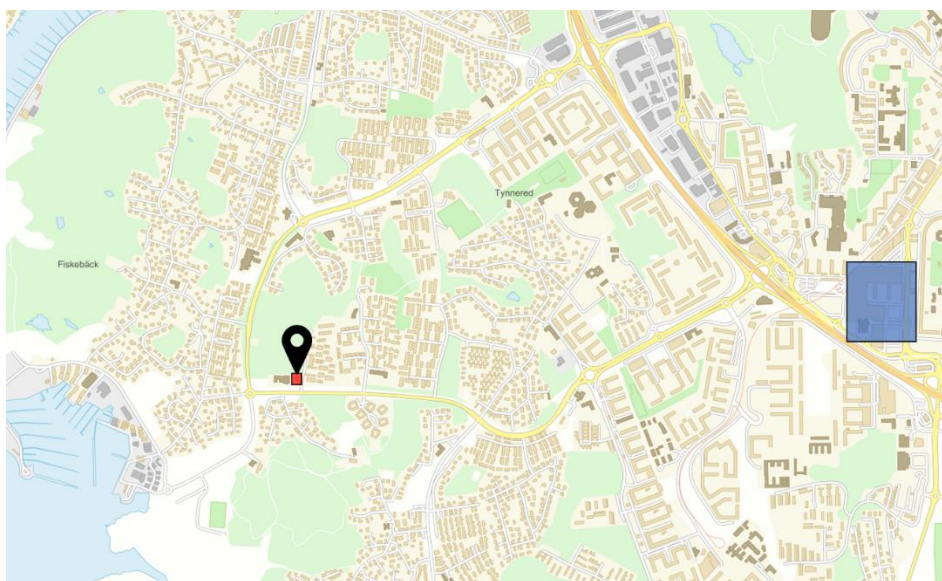
|          |                                            |           |
|----------|--------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>Föreslagna åtgärder .....</b>           | <b>34</b> |
| 4.1      | Kvartersmark .....                         | 34        |
| 4.2      | Kostnadskalkyl och ansvarsfördelning ..... | 36        |
| 4.3      | Alternativa lösningar .....                | 36        |
| <b>5</b> | <b>Slutsats och rekommendationer .....</b> | <b>38</b> |
| <b>6</b> | <b>Referenser.....</b>                     | <b>39</b> |

# 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 svårigenomförbara. (Göteborgs stad, 2022)

Byggnadsnämnden tog beslut att ge stadsbyggnadsförvaltningen i uppdrag att ta fram en ny detaljplan för bostäder som ska användas som boende med särskild service. Detaljplanen kommer att skapa möjlighet att uppföra en byggnad i 1–2 våningar som ska inrymma 6–8 lägenheter. En dagvatten- och skyfallsutredning togs fram inför samråd. Inför granskning har ett höjdsättningsförslag tagits fram av Stadsfastighetsförvaltningen för tomten. På uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen uppdaterar därför Kretslopp och vatten den dagvatten- och skyfallsutredningen som togs fram år 2022.



Figur 1. Orienteringskarta som visar planens lokalisering i staden. Planområdet är markerat med rött, blå markering är Frölunda torg. Planområdet ligger ca 2,4 km väst om Frölunda torg.

## 1.1 Syfte och mål

Huvudsyftet med uppdateringen av dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015) samt att analysera om den framtagna höjdsättningsförslaget klarar stadens dagvatten- och skyfallskrav.

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

- Dagvatten inom kvartersmark ska fördröjas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta.
- Dagvattenavledning ska kunna ske från planområdet utan att orsaka översvämning vid dimensionerande regn.
- Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN) och stadens riktvärden/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 till nya byggnaders entréer.
- Framkomlighet till och från planområdet.
- Översvämningssituationen inom eller utanför planen skall inte försämrats.
- Planen ska beakta strukturplaner.

Utöver ovanstående är det önskvärt att dagvatten- och skyfallshantering bidrar till grönska, estetiska värden och upplevelser av regnet.

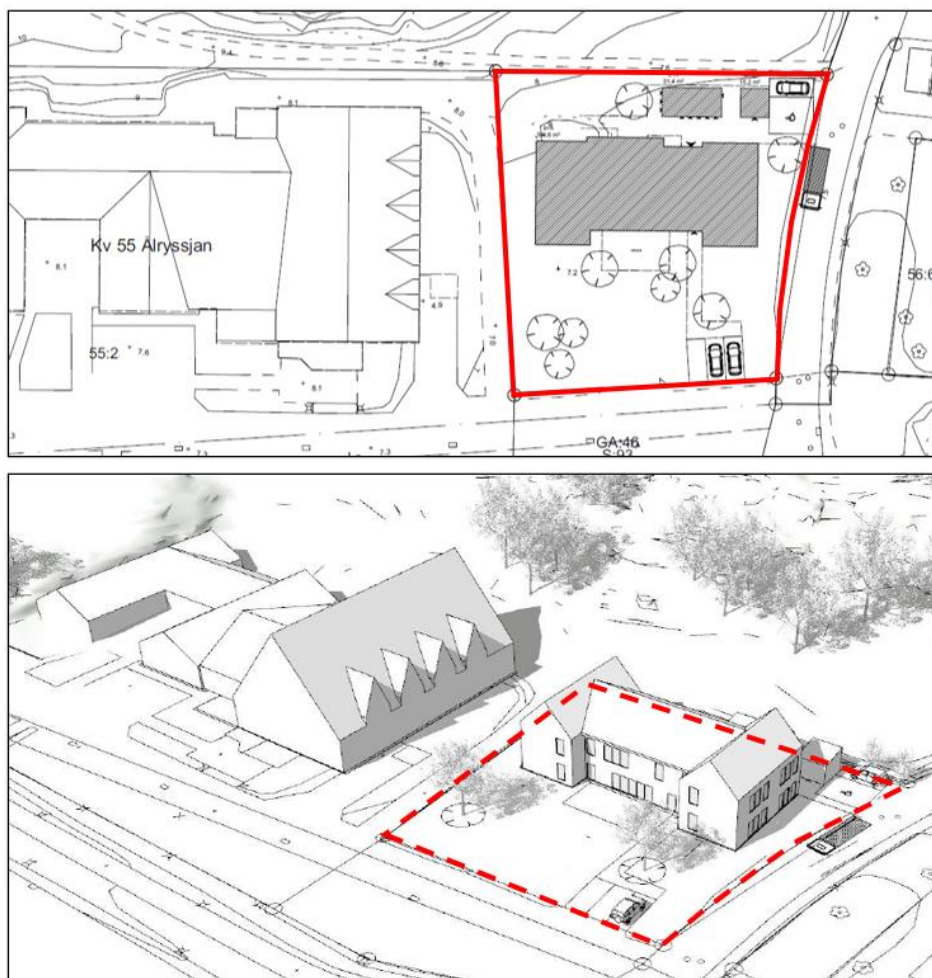
De två viktigaste dokumenten för dagvatten- och skyfallshantering utgår från är TTÖP (Tematisk tillägg för översvänningsrisker – översiktsplan för Göteborg) (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) och Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Utöver dessa rapporter är ett flertal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

## 1.2 Planförslag

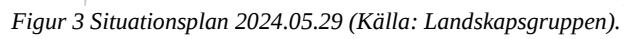
Planområdet ligger i anslutning till Fiskebäckskyrkan och ett radhusområde. Området avgränsas av fastigheten Fiskebäck 55:1.

Planområdet omfattar ca 1670 m<sup>2</sup> och marken ägs av kommunen. Idag är fastigheten bebyggd med en byggnad i en våning och en komplementbyggnad. Marken består mestadels av en plan gräsmatta. Det finns även en mindre bergknalle och några träd inom området.

Vid exploatering kommer befintlig byggnad att rivas. Planområdet kommer att bestå av en byggnad i två våningar som planeras innehålla 8 lägenheter för boende med särskild service samt personalutrymmen och andra utrymmen som verksamheten kräver. Två illustrationer togs fram inför samråd för utformning av bebyggelse. Efter samrådskedet har staden jobbat vidare med detaljplanen och tagit fram ett höjdsättningsförslag med syfte av att klara dagvatten och skyfallsproblematiken som Kretslopp och vatten sammanfattade i den ursprungliga dagvatten- och skyfallsutredningen år 2022. I Figur 2 nedan presenteras illustrationen som togs fram år 2022 och i Figur 3 visas höjdsättningsförslaget som Stadsfastighetsförvaltningen har tagit fram.



Figur 2 Illustration av möjlig utformning av byggnaden (2022.06.22).

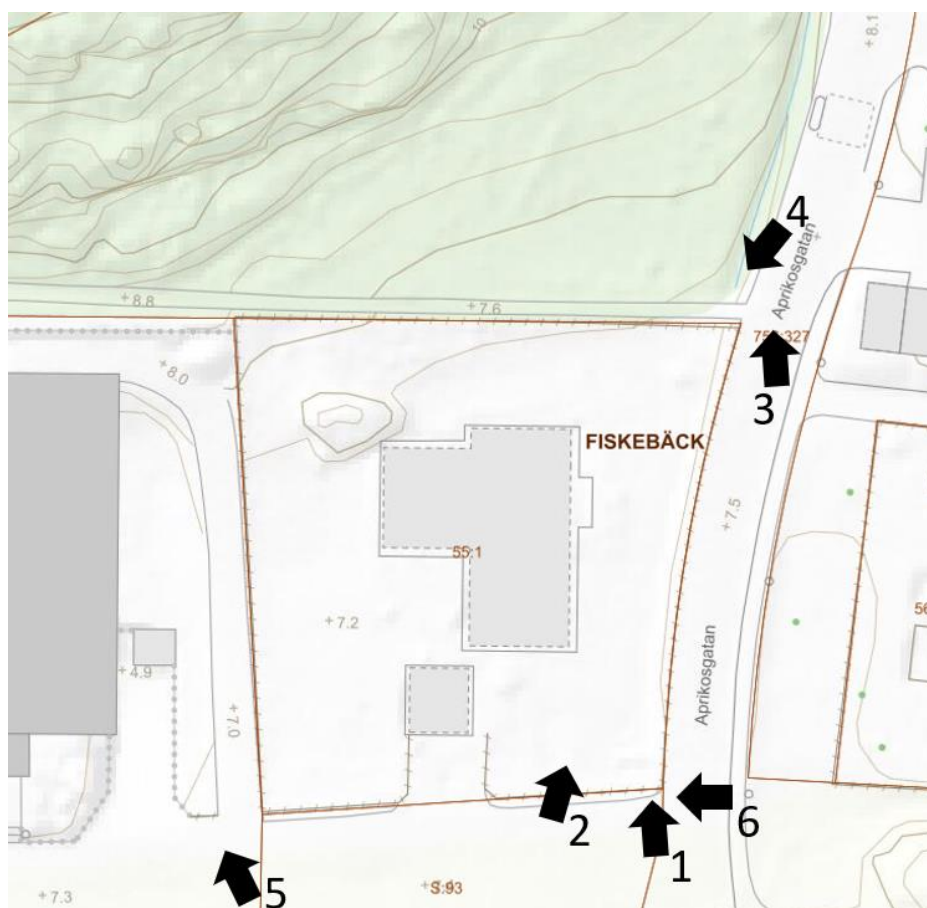


## 2 Förutsättningar

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

### 2.1 Fältbesök

Platsbesöket genomfördes den 31 augusti 2022. Det konstaterades att fastigheten ligger lägre än Aprikosgatan i enlighet med den höjdmodell som finns (ca 45 cm lägre) och att vattnet som kan rinna in kommer ifrån gatan samt naturområdet norr om fastigheten. Det finns ett befintligt vägdike nordöst om planområdet som har en avvattningsskopolbrunn som är inte karterad och därför är inte inkluderad i befintlig skyfallsmodell. Antagligen har den en låg kapacitet jämfört med de stora volymer som rinner förbi vid en skyfall händelse vilket gör att den befintliga skyfallsmodellen kan antas stämma överens med verkligheten. Marken inom fastigheten lutar söderut mot en parkering som, också den, ligger ca 20–25 högre än själva fastigheten.



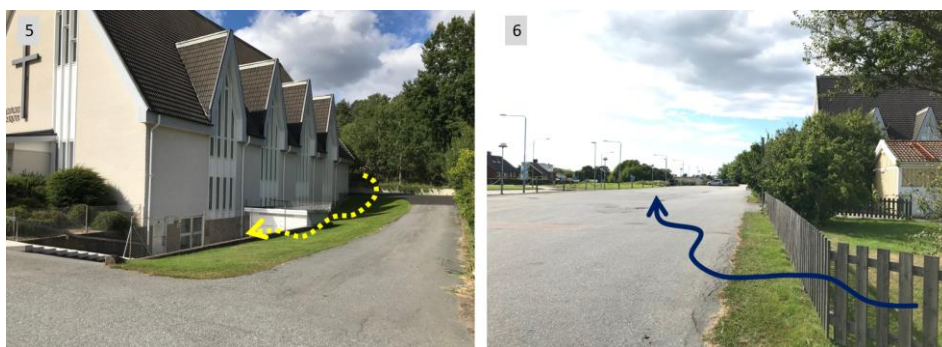
Figur 4 Bilden visar varifrån fotona från fältbesöket är tagna.



Figur 5 Bilden visar Aprikosgatan samt östra delen av fastigheten. Blå pilarna visar hur vatten rör sig genom området. Gul pilen visar hur vatten rinner in till fastigheten från naturområdet. (Foto: Sofia Polo).



Figur 6 Bilden visar Aprikosgatan samt östra delen av fastigheten. Blå pilarna visar hur vatten rör sig genom området. Ljusblå pilen visar hur vatten rinner in till kupolbrunnen. (Foto: Sofia Polo).



Figur 7 Bilden visar Aprikosgatan samt östra delen av fastigheten. Blå pilarna visar hur vatten rör sig genom området. Gula pilen visar hur vatten rinner mot kyrkan från naturområdet. (Foto: Sofia Polo).

## 2.2 Tidigare utredningar och pågående projekt

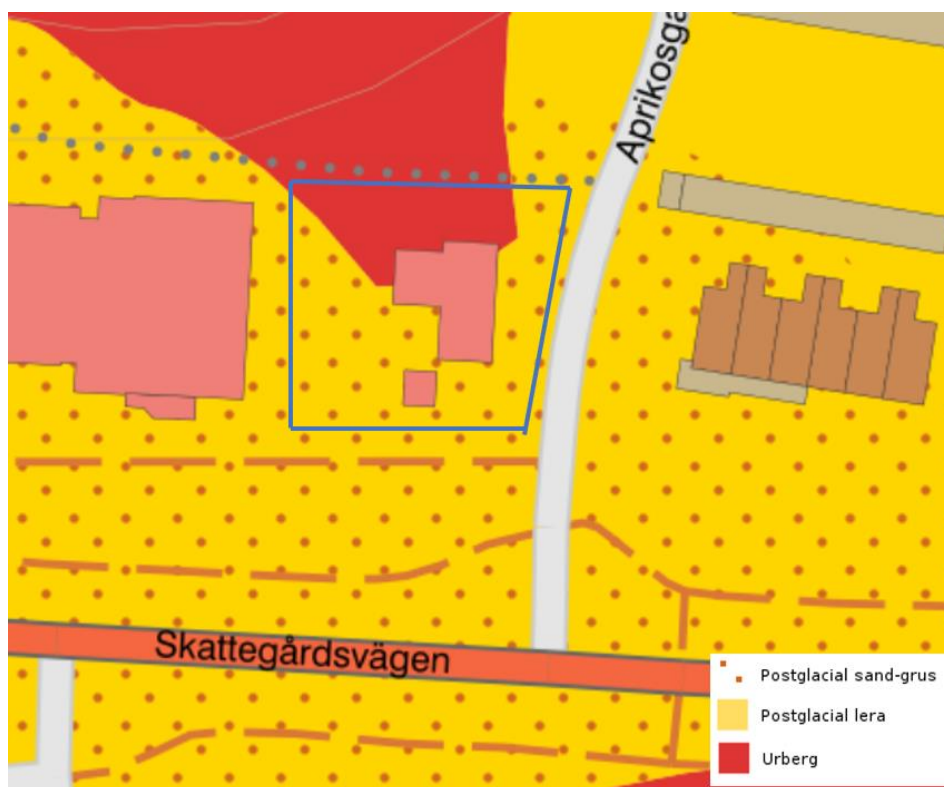
Det finns inga pågående projekt i närheten som har relevans för planen.

”Fiskebäck - Bostäder och Förskola söder om Skattegårdsvägen” är en plan som ligger inom samma avrinningsområde. Byggnadsnämnden beslutade den 24 augusti 2021 att avbryta det pågående planarbetet och i stället ge ny inriktning för planarbetet samt gav i uppdrag att prioritera planarbetet i startplan för 2022. Den planen kan ha en negativ påverkan över Aprikosgatan och hela området nedströms om utpekade skyfallsytorna inte respekteras.

## 2.3 Geologi, grundvatten och markmiljö

I Figur 8 redovisas ett utdrag ur SGU:s jordkarta. Området domineras av glacial lera med ett tunt eller osammanhängande ytlager av postglacial sand-grus. Inom området finns även urberg.

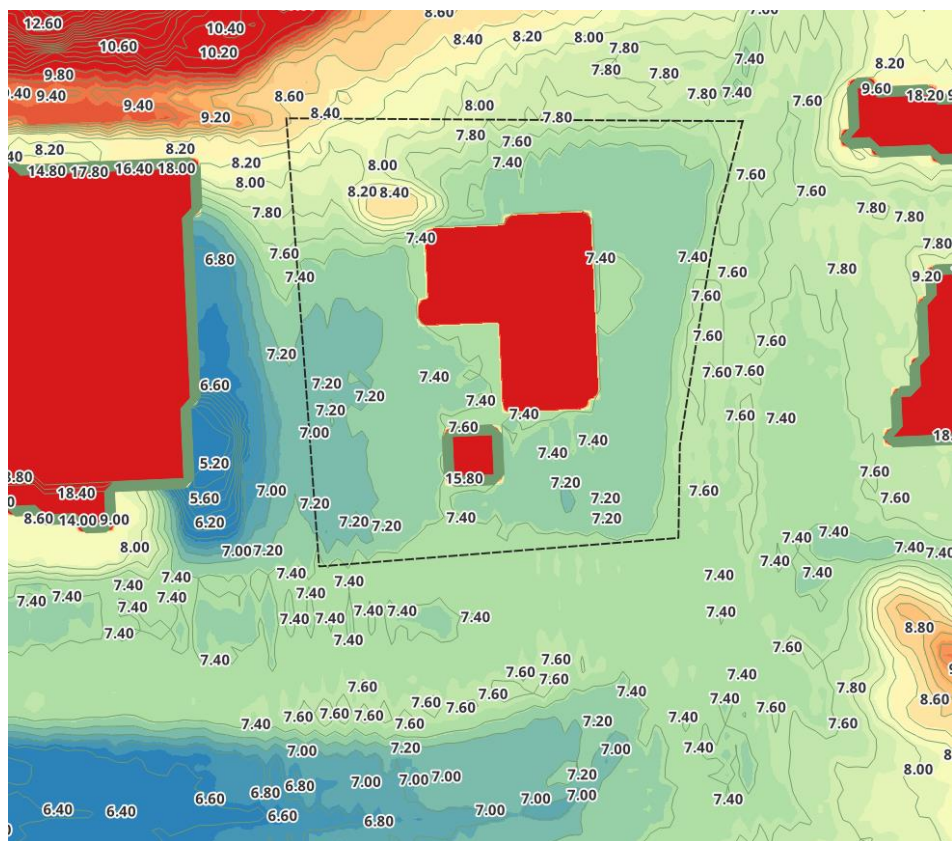
1985 utförde Skanska en geoteknisk undersökning inför uppförandet av befintlig byggnad. Denna undersökning resulterade i ett PM (GOkart, Fiskebäck 55:1, 84-3139-930.39) där det framgår att jorden utgörs av lera. Ytskiktet och djupet på leran är slitig, sandig eller silt- och sandsiktat. Under ca 2 meter är leran lös. Djupet till fast botten varierar mellan 1 och 6 meter. I PM:et rekommenderas att byggnaden grundläggs med stödpålar och med fribärande betongplatta med hänsyn till risk för ojämna skadliga sättningar.



Figur 8 SGU:s jordartskarta (SGU, 2022).

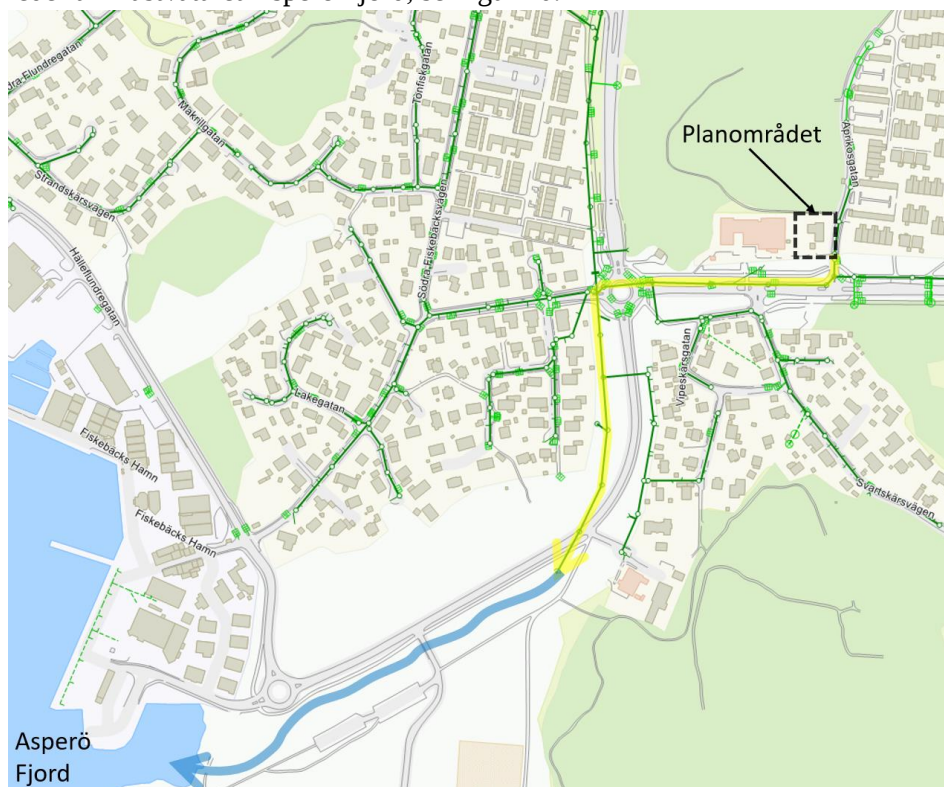
## 2.4 Topografi

Figur 9 nedan visar höjdsättningen inom och runtomkring fastigheten. Bilden visar hur marken inom fastigheten ligger lägre än omkringliggande mark, utom ytan mellan fastigheten och östra fasaden av kyrkan som ligger lägre.



## 2.5 Dagvatten

Det finns kommunala dagvattenledningar öster och söder om planområdet som leder till kustvattnet Asperö Fjord, se Figur 10.



Figur 10. Planområdet är markerat i svart. Dagvattennätet är markerat grönt. Gul linje visar i vilken riktning vattnet rinner från planområdet. Där gulmarkering tar slut övergår dagvattenledningen till öppet dike (blå markering) sista sträckan till recipienten. (VA-banken, 2024).

### 2.5.1 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 Figur 1.

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

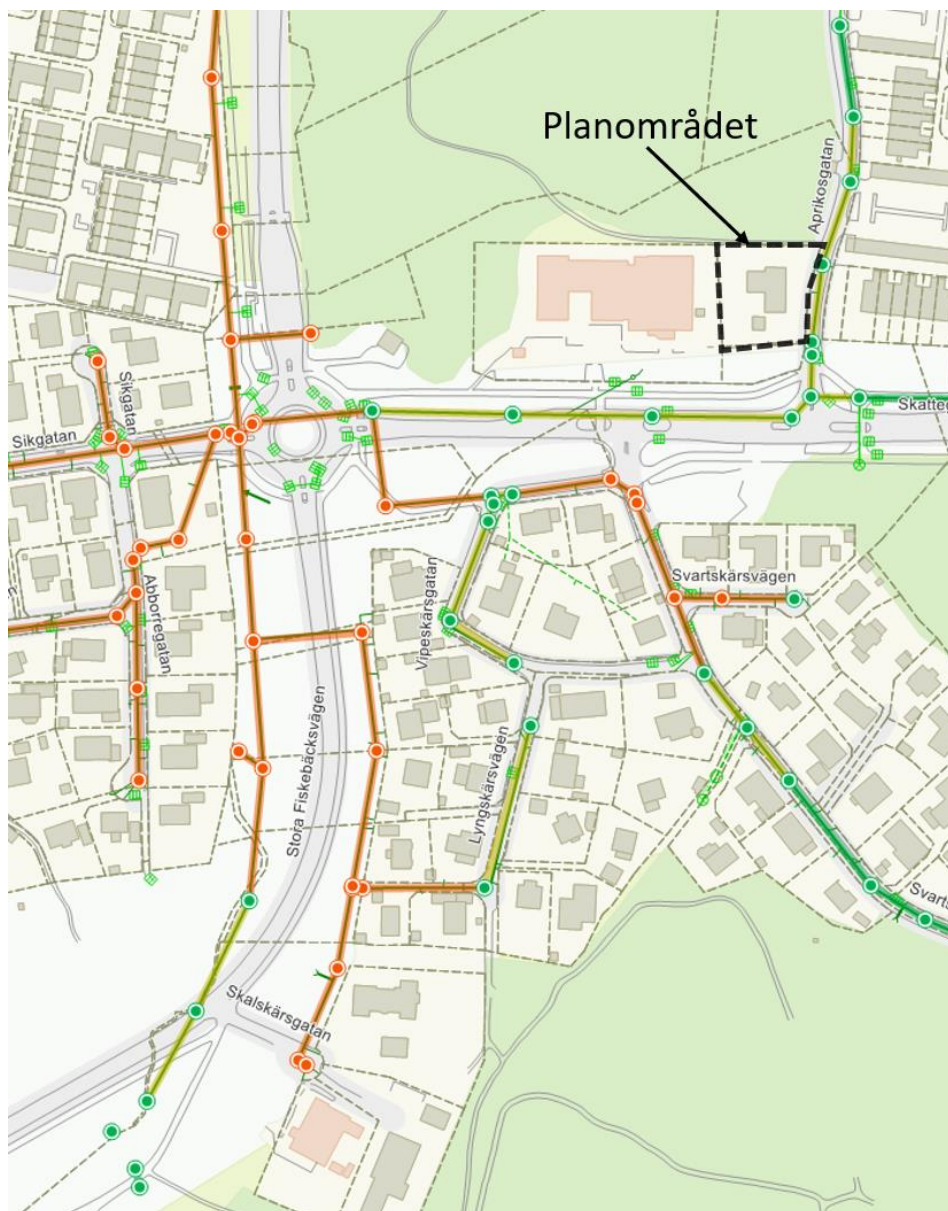
| Nya duplikatsystem         | Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA-huvudmannens ansvar) | Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA-huvudmannens ansvar) | Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 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                                                   |

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.

I Figur 11 visas ledningssystemet i och kring planområdet. Beräknad vattennivå i ledningsnätet vid dimensionerande 10-års regn med klimatfaktor 1,25 är markerat enligt nedan:

- Ledningar:
  - Grön: Trycknivå under ledningshjässa. Kapacitet finns.
  - Gul: Trycknivå över ledningshjässa men under marknivå. Begränsad kapacitet.
  - Orange: Trycknivå över markyta. Risk för marköversvämning.
- Brunnar:
  - Grön: Trycknivå under mark. Kapacitet finns.
  - Orange: Trycknivå över mark. Risk för marköversvämning.

Modellen visar att ledningsnätet till recipienten har begränsad kapacitet för att ta emot tillkommande flöde utan att öka befintliga risker för marköversvämningar.



Figur 11. Beräknad vattennivå i ledningsnätet vid dimensionerande 10-års regn med klimatfaktor 1,25. Planområdet är markerat med vart. (Källa: VA-banken, 2024).

## 2.5.2 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.

Utöver fördröjningen på kvartersmark kan staden behöva dimensionera upp ledningsnätet eller fördröja på allmänplatsmark på grund av kapaciteten i ledningsnätet som nämns i avsnitt 2.5.1. Detta utreds vidare i denna utredning.

### 2.5.3 Markavvattningsföretag

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

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.

### 2.5.1 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 bl.a. styrande målvärden och riktvärden anges beroende av recipientens känslighet. Det kommer krävas omfattande åtgärder för att nå upp till MKN. Stadsutvecklingen behöver därför bidra med sin del i arbetet med att nå en förbättrad situation i vattenmiljöerna.

Varje fastighet ska kunna visa att riktvärden/målvärden uppnås samt att föroreningsmängderna inte ökar.

Asperöfjorden är klassad enligt MKN i Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2021). Recipienten är klassad som mycket känslig enligt *Reningskrav för dagvatten* (Kretslopp och vatten, 2021) vilket innebär att miljöförvaltningens riktvärden gäller för planen.

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

År 2021 hade recipienten ej god kemisk status och den ekologiska statusen klassades som måttlig. Målet är att uppnå god kemisk status och god ekologisk status år 2027 med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Enligt VISS kan vattenförekomsten ha en betydande påverkan från dagvatten. Urban markanvändning inklusive dagvatten är den största betydande påverkanskällan till vattenförekomsten. Ämnen som kan skapa risker för miljöproblem samt sänkt status i recipienten är totalkväve och totalfosfor (VISS, 2021).

## 2.5.2 Storskaliga dagvattenanläggningar

Inga platser i närheten till planen identifieras som potentiella ytor för storskalig dagvattenhantering.

## 2.6 Skyfall

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

### 2.6.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

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

Det tematiska tillägget 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.*

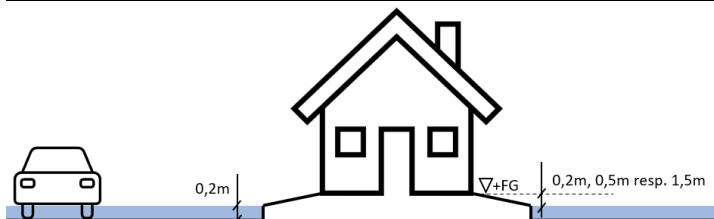
Detta konkretiseras genom följande punkter:

- **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 översvämning 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 uttryckningsvägar och högprioriterade vägnätet. Enligt Länsstyrelsen ska man göra en konsekvensanalys om det inte finns framkomlighet. Detta innebär att man tar fram ”nyckeltal” som upplyser om t.ex. hur många som inte kommer ha framkomlighet. Om det visar sig att nämnda ”nyckeltal” från konsekvensanalysen indikerar att situationen är allvarlig behöver projektgruppen (speciellt Trafikkontoret (TK)) diskutera om åtgärder ska göras eller om SBK bör lägga ner planen.
- **Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.** Detta innebär bl.a. 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). Som utgångspunkt 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 2 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en (Göteborgs stad, 2021).

*Tabell 2 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Angivna nivåer visar marginal till vital del för funktion/byggnadsfunktion samt maximalt vattendjup för framkomlighet*

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

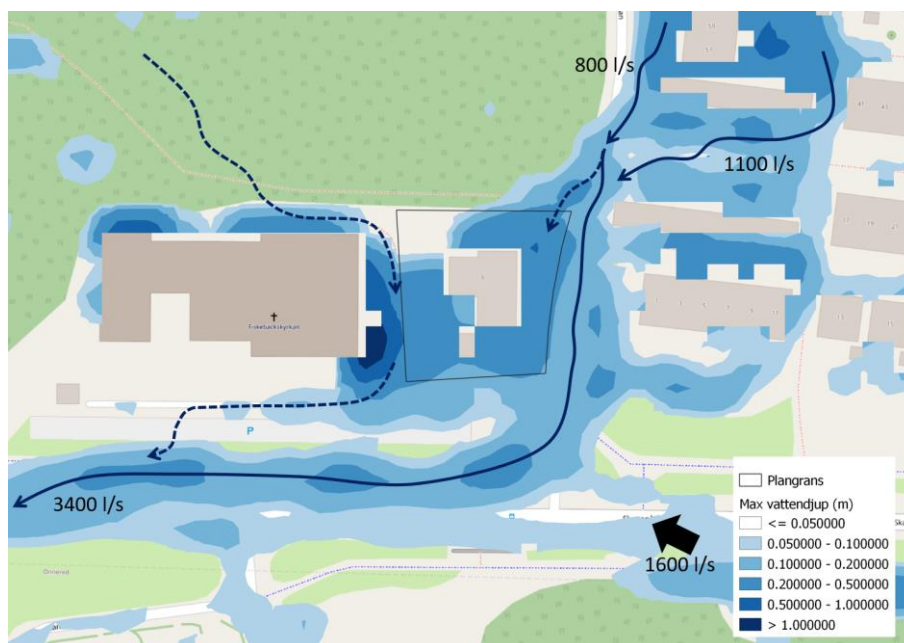


Figur 12 Visualisering av Tabell 2.

## 2.6.2 Befintlig skyfallssituation

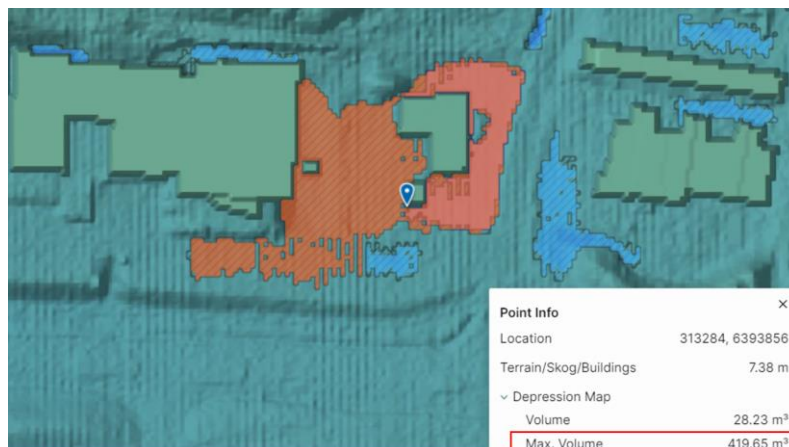
Resultat av skyfallsmodellering av befintlig situation visas i Figur 13. Modellresultaten visar på vattendjup vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Avrinningsområdet uppströms planområdet är ca 12 ha och den dominerande markanvändningen är skog samt villor och parkeringsytor.

Skyfallssituationen idag ser väldigt problematisk ut. Planen ligger mitt i ett stort skyfallsflöde och vatten står mot byggnaden vilket innebär att både människor och egendom riskerar att skadas. I bilden nedan visas viktigaste flödena som rör sig runt planen. Blå färger visar vattendjupet. Den volymen som hittar plats inom planområdet ska kunna härbärgeras inom planområdet även i framtiden.



Figur 13 Befintlig skyfallssituation vid klimatanpassad 100 års regn samt ungefärliga flöden som rör sig runt planen (Källa: MIKE). Blå pilar visar flödesriktningen av huvudflödena.

Enligt lågpunktkarteringen kan ca 420 m<sup>3</sup> hanteras inom lågpunkten där planområdet befinner sig.



Figur 14 Volymen som lågpunkten där fastigheten befinner sig kan hantera (hela orange markerade ytan) (Källa: Scalgo LIVE).

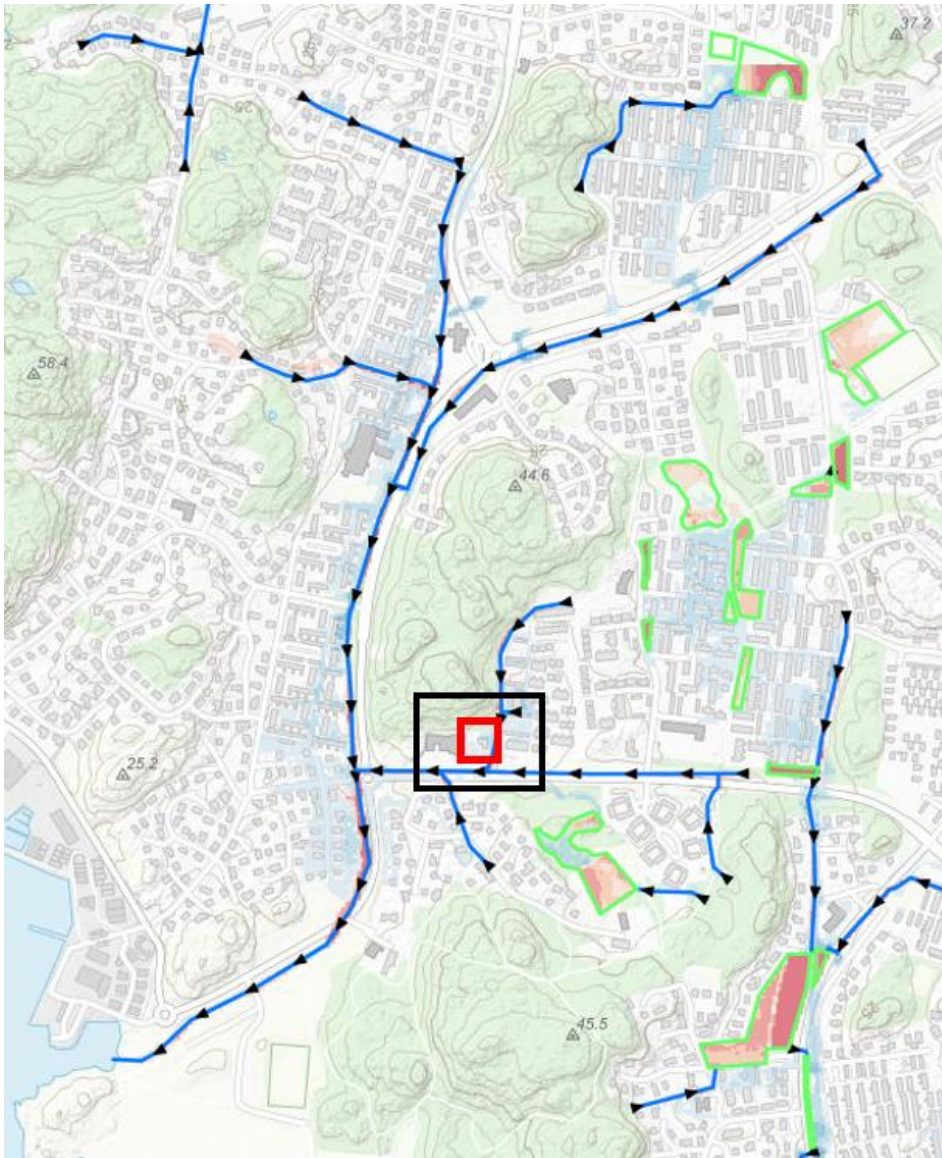
### 2.6.3 Strukturplansåtgärder

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 (Göteborgs stad, 2021). 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.

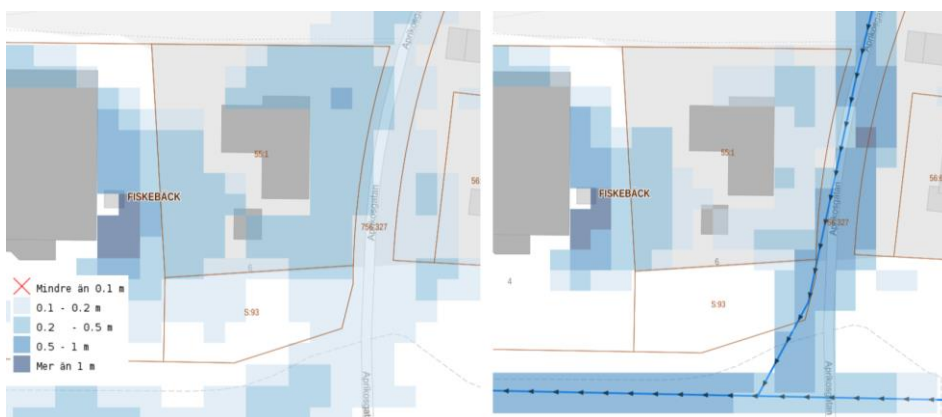
Åtgärderna är framtagna från uppgifter som till viss del kommer från 2011 och 2017 (topografi) vilket medför att förändrade förutsättningar, exempelvis förändrad höjdsättning, påverkar hur skyfallsåtgärder kan utformas för att riktlinjerna ska uppfyllas. Strukturplansåtgärder är indelade i prioritetsskylar. Åtgärder i klass A syftar till att skydda bebyggelse med verksamhetstyperna "Hälsa- 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 strukturplansåtgärder utpekade i närheten av planområdet. Det finns en identifierad åtgärdskedja som kan förbättra situationen för hela Fiskebäck (se Figur 15). Ungefärlig placering av planområdet är markerad med rött. Med svart markeras ytan som visas mer i detalj i Figur 16 och Figur 17. Där visas hur utpekade skyfallsleden kan minska vattendjupet inom planen.

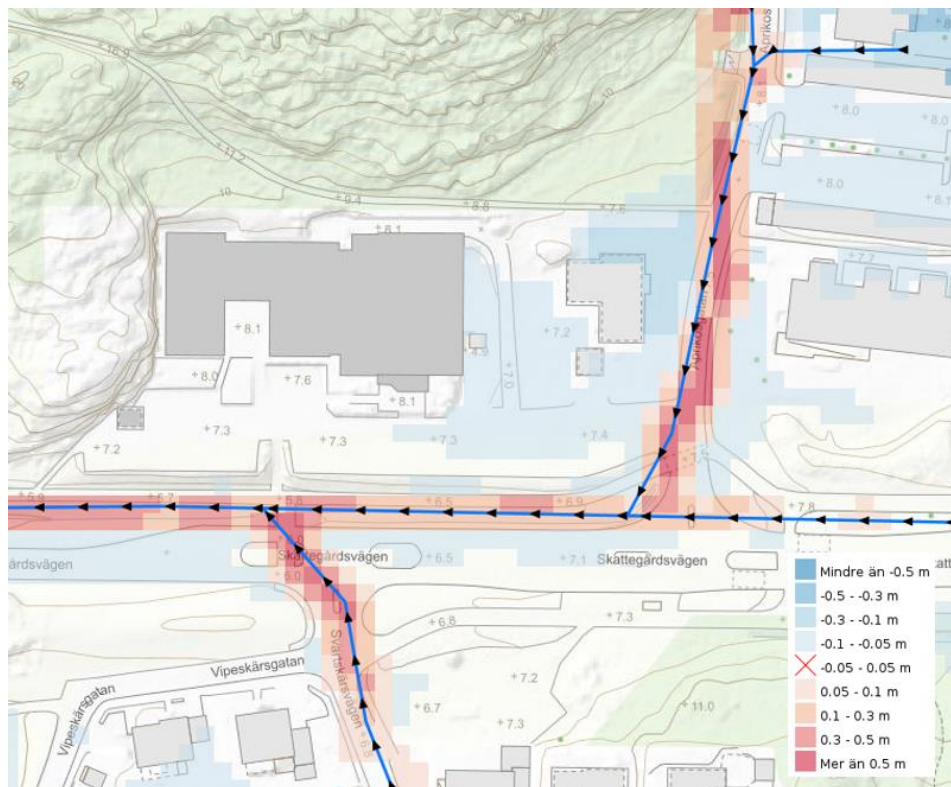
Kretslopp och vatten utreder skyfallsleden längs Stora Fiskebäcksvägen och analyserar möjligheten av att öppna upp vattendraget. Staden behöver fundera över genomförbarheten av hela åtgärdskedjan på en mer övergripande nivå. Det är inte ekonomiskt lönsamt för staden att genomföra hela åtgärdskedjan på grund av den här planen. Men på lång sikt kan det vara viktigt för staden att genomföra strukturella lösningar som kan förbättra situationen i sin helhet för hela Fiskebäck.



Figur 15 Bilden visar utpekade skyfallsåtgärder runt omkring planområdet. (GOkart, 2024).



Figur 16 Jämförelse av vattendjup utan och med utpekade strukturplanåtgärder. (GOkart, 2024).



Figur 17 Skillnad i vattendjup om utpekade skyfallsåtgärder skulle genomföras. (GOkart, 2024).

## 2.7 Högvatten

Planområdet påverkas inte av höga vattennivåer i havet.

Planområdet påverkas inte av höga flöden i vattendrag.

## 3 Analys

### 3.1 Markanvändning

En uppskattning av områdets markanvändning har gjorts (se Figur 18 och Figur 19). Resultatet är redovisat i Tabell 3 nedan. Före utbyggnad antas området till största del bestå av småhusområde. Efter exploatering bedöms områdets markanvändning fortsatt motsvara ett småhusområde. Bägge planförslagen innebär en ökning av hårdgjorda ytor vilket innebär att den reducerade arean ökar från 534 m<sup>2</sup> till 852 m<sup>2</sup>.

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

Medelavrinningskoefficienten för planen ökar från 0,32 till 0,51.



Figur 18 Befintlig markanvändning (bearbetad i QGIS).



Figur 19 Framtida markanvändning bearbetad i QGIS baserat på Situationsplanen som framgår i Figur 3 (Källa: Landskapsgruppen).

Tabell 3 Markanvändning före och efter exploatering för planområdet samt beräkning av reducerad area.

| Markanvändning           | $\phi$ | Area före   | Reducerad area före | Area efter  | Reducerad area efter |
|--------------------------|--------|-------------|---------------------|-------------|----------------------|
| Tak                      | 0,9    | 312         | 280                 | 416         | 374                  |
| Asfalt / Hårdgjorda ytor | 0,8    | 168         | 134                 | 503         | 402                  |
| Grönområde               | 0,1    | 1190        | 119                 | 750         | 75                   |
| <b>Totalt</b>            |        | <b>1670</b> | <b>534</b>          | <b>1670</b> | <b>852</b>           |

## 3.2 Fördröjningsbehov dagvatten

Markanvändningen som används för fördröjningskalkylen presenteras i Tabell 3.

### 3.2.1 Fördröjning på kvartersmark

För beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan.

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

Med föreslagen bebyggelseförslag som redovisas i Tabell 3 ovan behöver 9 m<sup>3</sup> dagvatten fördröjas innan det leds till det kommunala ledningsnätet.

### 3.2.2 Dimensionerande flöde och fördröjning allmän plats

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 2 nedan. För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 10 år valts, enligt P110.

Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Dimensionerande regnintensitet för beräkning av flöden med rationella metoden blir därmed 228 l/s · ha. Före exploatering används en klimatkfaktor på 1 och efter exploatering 1,25 (enligt P110) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Den reducerade arean framgår av Tabell 3.

Dimensionerande flöden finns i Tabell 4.

$$Q_{dim} \left[ \frac{l}{s} \right] = regnintensitet \left[ \frac{l}{s} ha \right] \cdot reducerad\ area\ [ha] \cdot klimatkfaktor$$

Dimensionerande flöde för området före exploatering redovisas i Tabell 4.

Tabell 4 Dimensionerande flöde före och efter exploatering.

| Dim. Flöde         | Utan klimatkfaktor | Med klimatkfaktor |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| Före exploatering  | 13                 |                   |
| Efter exploatering | 20                 | 25                |

För att beräkna den specifika magasinvolymen som skulle behövas på allmänplats mark används P110 och följande ekvation:

$$V = 0,06 \cdot \left[ i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Enligt kalkylen skulle ca 4 m<sup>3</sup> behöva fördröjas på allmänplats (förutom fördröjningsvolymen på kvartersmark) för att inte öka flödet i dagvattenledningsnätet. Kretslopp och vatten anser att det inte går att motivera att anlägga en lösning för att hantera en så liten mängd vatten. Att fördröja det ökade flödet ytligt är inte en möjlighet för att det inte finns allmän platsmark inom planområdet. Att utöka planen eller bygga ett underjordiskt fördröjningsmagasin bedöms inte heller vara samhällsekonomisk lönsamt eller värt jämfört med ombyggnationen som skulle behövas. Ledningssträckan mellan planen och recipienten är 570 m vilket innebär att det skulle kosta ca 11,4–17,1 Mkr att dimensionera om ledningsnätet (20 000 respektive 30 000 kr/m). Kretslopp och vatten bedömer därför att uppdimensionering av dagvattenledningen inte är samhällsekonomisk lönsamt att genomföra detta till följd av den relativt lilla flödesökning som planen bidrar med.

Uppdimensionering av befintliga serviser bekostas av exploitören i enlighet med gällande VA-taxa. Om nya serviser anläggs så ska exploitören betala anläggningsavgift för VA till kommunen då anslutningspunkt är upprättad och meddelad.

## 3.3 Dagvattenkvalitet

### 3.3.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har gjorts i programmet StormTac. I StormTac har förenklingen gjorts där allt dagvatten renas makadamdike, det innebär att om andra lösningar väljs gäller annorlunda ytbehov än de som presenteras här. Beräkningar i StormTac bör ses mer som ett underlag för diskussion än exakta värden. StormTac utgår ifrån uppmätta halter från olika typer av markanvändning samt reningseffekter för olika typer av reningslösningar. Det finns felmarginaler i respektive föroreningsämne. Trots att programmet innehåller osäkerheter är det bästa som finns på marknaden idag. Användningen av schablonhalter för beräkning av dagvattnets föroreningstransport i form av årliga medelhalter är en vedertagen metod.

Före exploatering har en förenkling gjorts där ytor som bedöms motsvara gräs, parkering och tak modelleras som ett radhusområde med justerad avrinningskoefficient. Anledningen till att förenklingen gjorts är för att radhusområde ger mer tillförlitliga mätdata i StormTac än vad de respektive markanvändningarna ger separat. Tabell 5 visar att halterna för kväve, fosfor, koppar, zink och suspenderat material före exploatering överstiger riktvärden. Efter exploatering ökar halterna för samtliga ämnen. Efter rening i makadamdike (110 m<sup>2</sup>, 45 m<sup>3</sup>) uppnås alla riktvärden (se Figur 20).

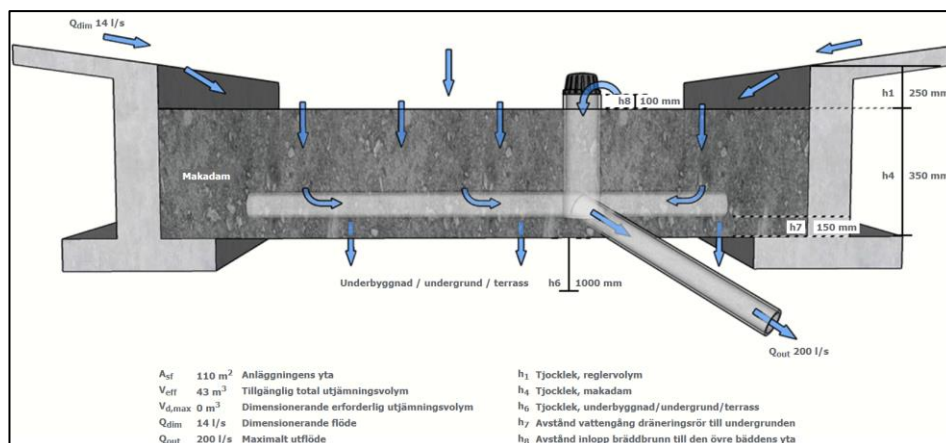
Tabell 5. Föroreningshalter efter rening, µg/l. Jämförelse mot riktvärde.

|                               | P   | N    | Pb  | Cu  | Zn  | Cd    | Cr   | Ni  | Hg     | SS     |
|-------------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-------|------|-----|--------|--------|
| Före exploatering             | 140 | 1400 | 6,3 | 14  | 52  | 0,29  | 2,7  | 5,1 | 0,015  | 29 000 |
| Efter exploatering            | 160 | 1500 | 7,8 | 16  | 60  | 0,36  | 3,2  | 5,5 | 0,017  | 34 000 |
| Efter exploatering med rening | 50  | 520  | 1,0 | 3,7 | 6,2 | 0,072 | 1,00 | 1,5 | 0,0064 | 7000   |
| Riktvärde/Målvärde            | 50  | 1250 | 28  | 10  | 30  | 0,90  | 7,0  | 68  | 0,030  | 25 000 |

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Asperöfjorden negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år minskar efter rening (se Tabell 6).

Tabell 6. Föroreningsmängder från planområdet (kg/år). Värden som överstiger befintliga mängder är fetmarkerade.

|                               | P     | N    | Pb     | Cu     | Zn     | Cd       | Cr     | Ni     | Hg        | SS  |
|-------------------------------|-------|------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|-----------|-----|
| Före exploatering             | 0,14  | 1,5  | 0,0064 | 0,014  | 0,053  | 0,00029  | 0,0027 | 0,0052 | 0,000015  | 29  |
| Efter exploatering            | 0,19  | 1,8  | 0,0096 | 0,020  | 0,074  | 0,00045  | 0,0039 | 0,0068 | 0,000021  | 43  |
| Efter exploatering med rening | 0,062 | 0,64 | 0,0013 | 0,0046 | 0,0076 | 0,000089 | 0,0012 | 0,0019 | 0,0000080 | 8,7 |

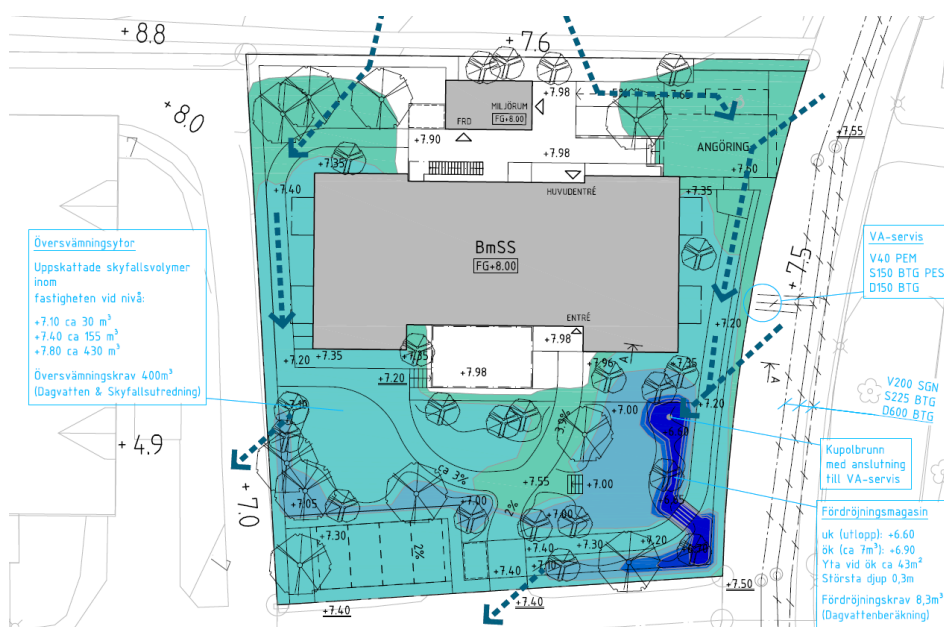


Figur 20 Standard kossdike (makadamdike) från StormTac.

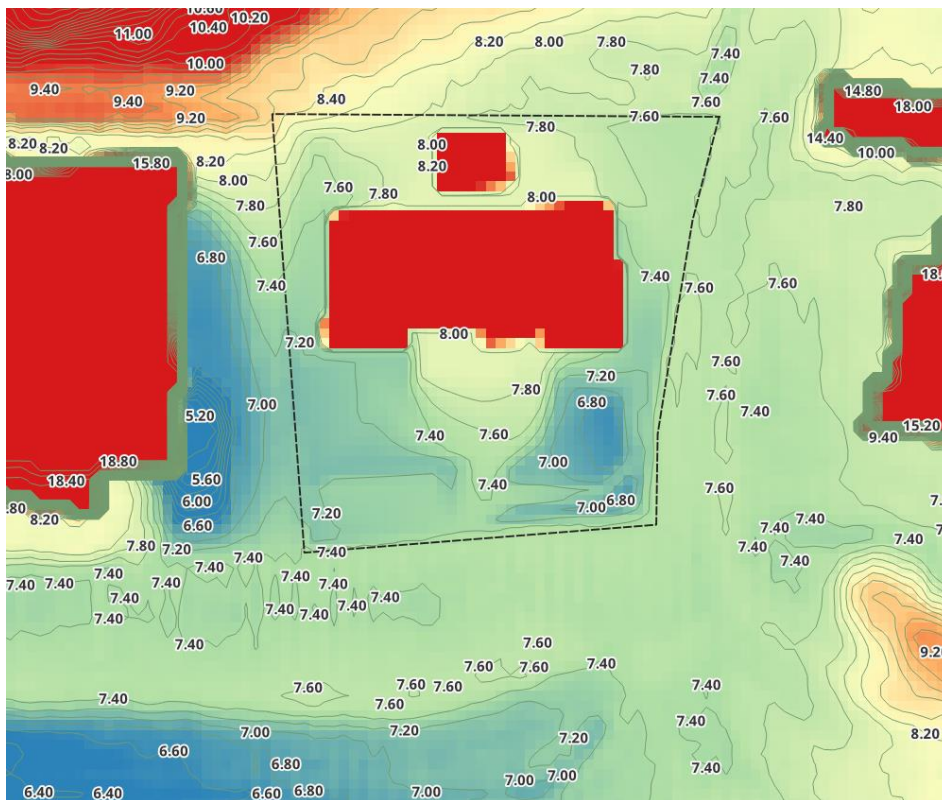
### 3.4 Skyfallsanalys

Strukturplan för hantering av skyfall finns för området. På grund av att modellen inte har simulerats om för framtida exploatering har analysen genomförts i Scalgo Live med fokus på att verifiera höjdsättningen som exploatören har tagit fram. Eventuella åtgärder som är nödvändiga för att minimera risker och uppfylla kraven beskrivs i avsnitt 4.

Figur 21 och Figur 22 nedan visar principerna som exploatören har tagit fram för skyfallshantering mellan samråd- och granskningsskedet. Skyfallsanalysen har därför gjorts baserat på skissen och höjdsättningsförslaget som exploatören har levererat.



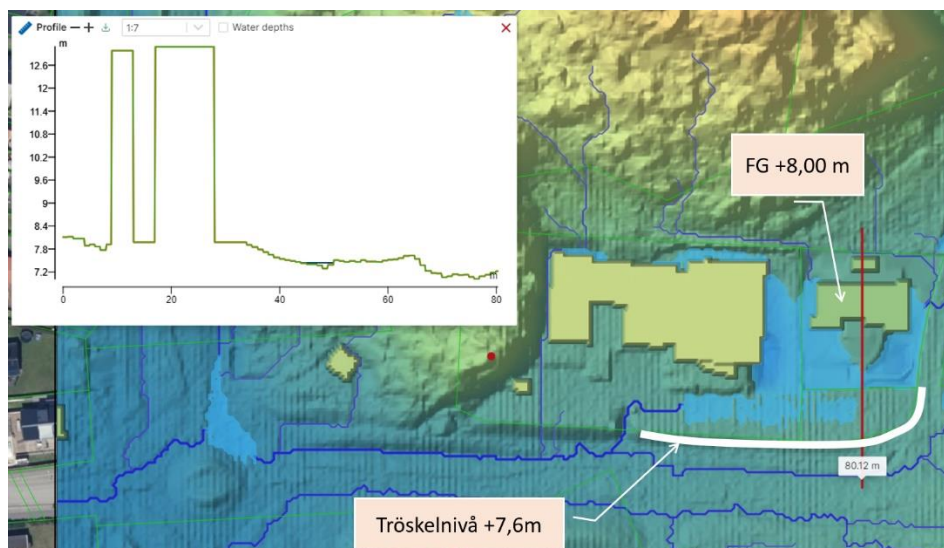
Figur 21 Situationsplan (2024.10.29) med dagvatten- och skyfallshanteringsförslag från exploatören.



Figur 22 Höjdsättningsförslag enligt situationsplanen (bilden är reviderad i QGIS).

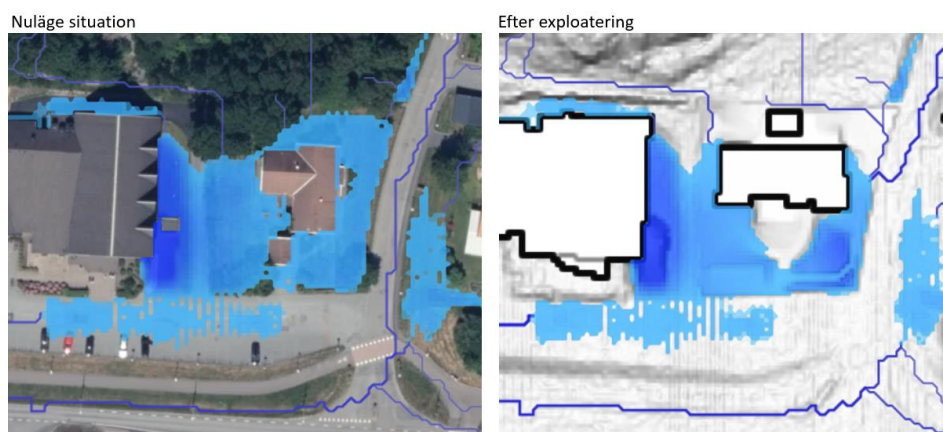
Flödet som rinner längs Aprikosgatan får lokalt en smalare sektion när den nya byggnaden läggs längre österut. Detta innebär att samma flöde ska rinna genom en mindre tvärsektion. Vägen är ca 40 cm lägre än planerat färdigt golvnivån (+8,00 m) och den planerade markutformningen inom fastigheten visar att marken lutar från byggnaden. Bedömningen är att föreslagen bebyggelseplaceringen är acceptabel. Det är dock viktigt att inte placera ut bänkar, mur eller övriga element längs östra och södra fastighetsgränsen som kan hindra flödet.

Utformningen som exploitören föreslår visar dessutom att planerade färdigt golvnivån också ger tillräckligt bra marginal från högsta vattennivån söder om planen. Enligt Scalgo (som är ett statiskt verktyg och tar inte hänsyn till dynamiska parametrar) ligger vattennivån på +7,45 söder om fastigheten. Tröskelnivån nedströms planområdet ligger på +7,6. Detta innebär att även om vattnet skulle stiga upp till +7,6 eller högre skulle det finnas tillräckligt med marginal för att klara kravet från TTÖP:en och ha mer än 20 cm marginal till färdigt golvnivån på grund av att vattnet kommer att röra sig vidare mot Skattegårdsvägen.



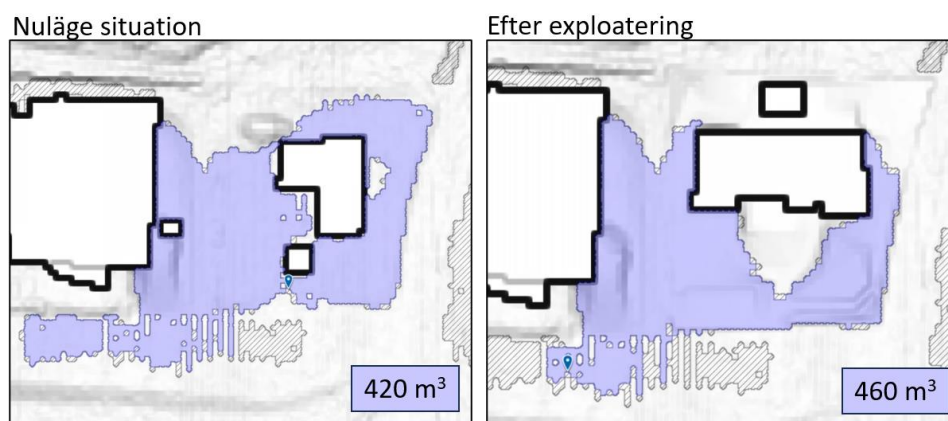
Figur 23 Färdigt golvnivå respektive tröskelnivå nedströms.

Lågpunktkarteringen har använts för att säkerställa att samma volym som idag kan ackumuleras i framtiden inom den lågpunkten där fastigheten befinner sig i. Bilden nedan visar hur vattnet sprider sig inom planområdet före och efter exploateringen.



Figur 24 Vattendjup före och efter exploatering.

Lågpunktkarteringen i Scalgo LIVE visar att ett något större volym kan hanteras efter exploatering inom den lågpunkten där fastigheten befinner sig i.



Figur 25 Lågpunktkarteringen och volymen som kan omhändertas i lågpunkten idag och efter exploatering (Källa: Scalgo LIVE).

The image is a technical site plan of a building complex, likely a school or institutional building, situated near a body of water. The plan shows various buildings, parking areas, and landscaping. Elevation contours are marked throughout the site, ranging from +7.40 to +7.90 meters. A large central building is labeled 'BmSS (Fg+8.30)'. To its left is a building labeled 'FRO' and 'Vindskulptur'. To its right is a building labeled 'ENTRÉ'. The plan also shows a parking area with several cars and a small structure labeled 'Vindskulptur'. A legend in the bottom right corner indicates the water level (Aprikosgatan Vattendjup (Scalego LIVE) (m)) with color-coded zones: white for <= 0.1, light blue for 0.1 - 0.2, medium blue for 0.2 - 0.5, dark blue for 0.5 - 1.0, and very dark blue for > 1.0. The plan also shows a road labeled 'Aprikosgatan' and a river labeled 'Scalego'. A large black arrow points from the top right towards the central building, and a smaller black arrow points from the central building towards the bottom left. Red 'X' marks are placed on the left and right sides of the central building. The plan is overlaid with a grid of dashed lines.

2024-12-13

### 3.4.1 Risker

I tabellen nedan sammanfattas risker och lösningar enligt punkterna i Kapitel 1.1 och analysen som presenteras i avsnitt 3.4:

*Tabell 7 Risker kopplat till TTÖP:en efter exploatering.*

|                                                                                   | Risk | Krävs en åtgärd? | Kan det lösas med föreslagen utformning?                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?                                    | Ja   | Ja               | Ja, exploatören har föreslagit en fungerande färdig golvnivå                                                                                                                                                |
| Finns vägar och/eller entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga? | Ja   | Ja               | Ja, exploatören kan lösa det med föreslagen höjdsättning och placering av entréer                                                                                                                           |
| Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?     | Nej  | Nej              | -                                                                                                                                                                                                           |
| Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämrats?     | Ja   | Ja               | Ja, exploatören har föreslagit en höjdsättning som skyddar båda planerade byggnaden samt säkerställer att samma skyfallsvolym kan omhändertas efter exploatering utan att påverka kringliggande fastigheter |
| Beaktar planen strukturplanen?                                                    | Ja   | Nej              | Planen påverkar inte genomförbarheten av utpekade åtgärder vilket är bra*                                                                                                                                   |
| Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?                              | -    | -                | -                                                                                                                                                                                                           |

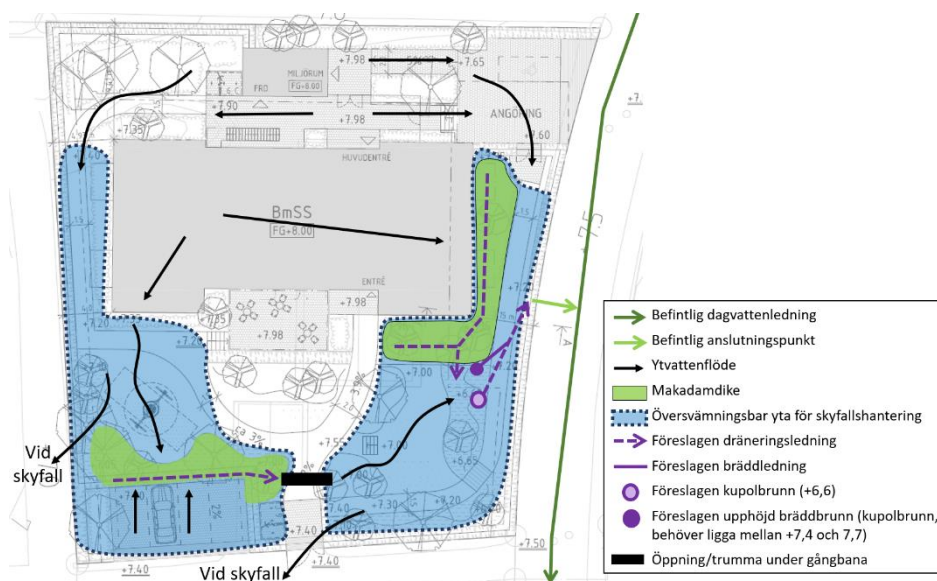
\* Om staden skulle genomföra utpekade skyfallsleden, då skulle stående vatten inom fastigheten minskas ytligare (Figur 17) men detta är inte nödvändig för planens genomförbarhet.

## 4 Föreslagna åtgärder

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten tas om hand om på olika sätt. Dagvattenanläggningarnas huvudfunktion är att fördröja och rena dagvatten. Alla anläggningar för rening av dagvatten ska anmälas till miljöförvaltningen. Skyfallet behöver magasinerats innan det kan avledas.

Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd. I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för skyfalls- och dagvattenhantering och som bedöms följer exploatörens höjdsättningsförslag. Notera att detta är generella förslag som senare behöver studeras i detalj under projekteringsskedet.

Figur 28 visar förslag för placering av åtgärder som behövs för att klara stadens krav för dagvatten och skyfall. Tabell 8 redovisar ytbehovet för att klara fördröjnings- och reningsbehov inom fastigheten. De ytorna behöver säkerställas inom planområdet för att uppfylla fördröjnings- och reningskrav samt krav kopplat till TTÖP:en. Slutplacering och utformning av åtgärder behöver ses över under projekteringsskede.



Figur 28 Situationsplan (2024.10.29) med dagvatten- och skyfallshanteringsförslag från exploatören (Källa: Landskapsgruppen).

Tabell 8 Beskrivning av föreslagna anläggningar.

| Åtgärd               | Funktion        | Storlek                                |
|----------------------|-----------------|----------------------------------------|
| Makadamdike          | Rena dagvatten  | 110 m <sup>2</sup> , 45 m <sup>3</sup> |
| Översvämningsbar yta | Hantera skyfall | ca 600 m <sup>2</sup>                  |

### 4.1 Kvartersmark

Dagvatten som uppkommer på kvartersmark ska fördröjas och renas på kvartersmark. Fastighet ska kunna visa att stadens krav på fördröjning om 10 mm/m<sup>2</sup> reducerad yta samt reningskrav efterlevs. Allt dagvatten som uppkommer inom fastigheten ska alltså genomgå fördröjning och rening. Efter

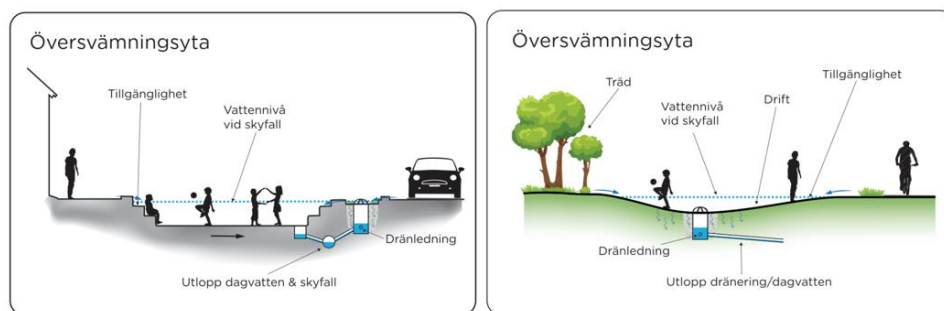
rening och fördröjning kan anslutning ske till det allmänna ledningsnätet. Erforderliga fördröjningsvolymen beräknas senare av exploatören inför bygglov enligt metod beskriven i avsnitt 3.2.1.

Olika dagvattenanläggningar är olika yteffektiva. Biofilter är till exempel mer yteffektiva än makadamdiken men makadamdiken är å andra sidan ofta billigare ur ett anläggnings- och driftperspektiv. Om det inte är svårt att nyttja marken för dagvattenhantering kan upphöjda regnbäddar/biofilter vara ett alternativ dit takdagvattnet kan ledas med stuprör. Vatten från parkering och angöring behöver hanteras på anläggningar som ligger på marknivå.

Det är viktigt, både med hänsyn till dagvatten- och skyfallshantering, att marken som omger en byggnad lutar bort från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skada den. Lägsta höjd på färdigt golv (FG) för att få anslutning med självfall ska tillåtas, ska vara 0,3 m över marknivå i förbindelsepunkt med hänsyn till risk för uppdämning i allmänt dag- och spillvattensystem. FG ska också vara skyfallsanpassad (0,2 m över vattennivå vid klimatanpassat 100-årsregn) för att uppfylla TTÖP:en. Utifrån rådande förhållanden innebär detta en FG på +8,00 klarar 0,2 m marginalen som behövs vid ett klimatanpassat 100-årsregn. I projekteringsskede behöver denna siffra ses över då markförhållanden och vattennivåer kan komma att ändras.

Föreslagna skyfallsåtgärder inom planområdet syftar till att uppfylla TTÖP:en. Det tematiska tillägget, TTÖP, (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019) innehåller fem punkter som skyfallshanteringen för ny bebyggelse ska uppfylla (se Tabell 7). Föreslagna åtgärder omfattas av en översvämningsbar yta samt skyfallsanpassad färdig golvnivå.

Med översvämningsbar yta avses en nedsänkt yta avsedd för fördröjning av ytvatten under skyfall (KoV, 2021). En översvämningsyta är i normalläget torrlagd och fylls med vatten vid en skyfallshändelse. Under perioder av torra förhållanden kan ytan användas för andra syften och blir därför multifunktionell (Figur 29).



Figur 29 Illustration av principen för en översvämningsyta i urban miljö eller naturmiljö. Vid kombinerade dagvatten- och skyfallsanläggning ska trycknivå vid mindre regn inte överstiga lägsta nivå som avsatts för skyfallshantering.

Översvämningsytor bör utformas med avtappning för att undvika att få stående vatten under en längre tid eller att det bildas leriga och smutsiga ytor om ytan har andra användningsområden. Det är därmed viktigt med en fungerande avtappning och dränering av ytorna vid både vanliga regn som vid skyfall. Ytan ska i lågpunkten förses med en dagvattenbrunn med sandfång för avtappning av

ett dimensionerade vanligt regn. När en nedsänkt grön yta anläggs ska underbyggnad i lågpunkter försees med dränerande material och dränledningar. Anläggningen ska dessutom kunna avvattnas vid skyfall och en bräddbrunn behöver därför planeras på rätt nivå. Kupolbrunnen i det här fallet behöver ligga minst på +7,4 och högst på +7,7. Exploatören kan också välja att ha två brunnar nära varandra och acceptera olika översvämningsnivåer. Genom att ha den första kupolbrunnen vid +7,4 säkerställs att skyfalls utflödet från fastigheten inte ökar. Genom att anlägga en andra kupolbrunn på +7,7 säkerställs att byggnaden inte kan skadas och att den kan skyddas ytterligare ifall vattennivån skulle stiga upp till tröskelnivån som ligger nedströms. 10 cm marginal anges mellan tröskelnivån och upphöjda kupolbrunnen för satt ta höjd för sättningar men detta behöver analysera närmare vid projektering.

## 4.2 Kostnads kalkyl och ansvarsfördelning

Exploatör ansvarar för anläggningarna inom kvartersmark. Kostnaderna som presenteras är väldigt grova och behöver ses över under detaljprojekteringen.

Kostnadsuppskattningen för makadammagasinet samt översvämningsyta är baserad på internt dokument *"Schablonkostnader för dagvattenanläggningar: Översiktlig bedömning av kostnader i tidiga skeden"*. Kostnaden för trumman under gångbanan vid södra delen av planen inkluderas inte i kalkylen.

Tabell 9 Investeringskostnad av dagvatten- och skyfallsåtgärder.

| Åtgärd              | Storlek                                | Kostnadsintervall           | Inv. Kostnad          |
|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Makadamdike         | 110 m <sup>2</sup> , 45 m <sup>3</sup> | 2900–4100 kr/m <sup>2</sup> | 320 000 – 450 000 kr  |
| Översvämningsyta    | 600 m <sup>2</sup>                     | 1100–4600 kr/m <sup>2</sup> | 1,2 – 3,3 Mkr         |
| <b>Totalkostnad</b> |                                        |                             | <b>1,2 – 3,75 Mkr</b> |

Kostnaden är avhängigt markanvändning och eventuellt ytterligare funktioner och rekreativa inslag som planeras för ytan, samt vilket material som ytan utgörs av.

Anläggningarna behöver inte leda till stor ökning av driftkostnader för fastigheten. Det är främst trumman samt utlopp som behöver drifas enligt gängse praxis för dagvattenanläggning. Resterande delar av ytan drifas för den multifunktionella användningen av ytan. Vid gräsyta klipps gräset oavsett om det är en översvämningsbar yta eller bara en gräsyta i en park. Vid en hårdgjord yta kommer ytan att behöva sopas likt en vanlig torgyta eller parkering. Visst ökat behov av skräpplockning är troligt då det kan ansamlas mer skräp i nedsänkta ytor.

## 4.3 Alternativa lösningar

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

1. Underjordiskt rörmagasin för fördröjning av dagvatten på allmänplatsmark

2. Ny utformning av parkeringsytan söder om planområdet för fördröjning av dagvatten på allmänplats mark (ytligt eller underjordisk).  
Parkeringen är inte allmänplats mark idag utan det skulle behöva planläggas som allmän platsmark eller lösas med ledningsrätt.
3. Genomförande av utpekade strukturplansåtgärder.
  - a. Staden skulle behöva studera genomförbarheten av utpekade åtgärdskedja på en mer övergripande nivå. Det är inte ekonomiskt försvarbart för staden att genomföra hela åtgärdskedjan på grund av den här planen. Men på lång sikt kan det vara viktigt för staden att genomföra strukturella lösningar som kan förbättra situationen i sin helhet för hela Fiskebäck.
  - b. Om staden skulle genomföra utpekade skyfallsleden, skulle stående vatten inom fastigheten minskas yttligare men detta är inte nödvändig för planens genomförbarhet.

## 5 Slutsats och rekommendationer

### Slutsatser dagvatten

- Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.
- Föroreningsberäkningar visar att halter delvis ökar efter exploatering.
- Föreslagna dagvattenåtgärder innefattar två makadamdike. Med rening i dessa minskar föroreningsmängderna och halterna jämfört med nuläget vilket innebär att kraven med avseende på rening kan uppnås. Detta innebär att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå MKN för vatten.
- Om planen genomförs innebär det att dagvattenflödet från området ökar marginellt. Kapaciteten i dagvattenledningsnätet påverkas dock inte.
- 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.
- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för dagvattenhantering.

### Slutsatser skyfall

- Med de åtgärder som föreslås i rapporten är det möjligt att genomföra planen enligt Göteborgs riktlinjer för skyfallshantering.
- Föreslagna åtgärder innefattar en skyfallsanpassad robust höjdsättning som innefattar en översvämningsbar yta planerar med en skyfallsanpassad färdig golvnivå på +8,00.
- Marken som omger en byggnad lutar bort från byggnaden så att vatten inte riskerar att bli stående mot byggnaden och skada den.
- Det är viktigt att inte placera ut bänkar, mur eller övriga element längs östra och södra fastighetsgränsen som kan hindra flödet.
- Avvattning av översvämningsytan behöver säkerställas motsvarande principen som presenteras i Figur 28.

### Planbestämmelser

För att garantera att nödvändiga åtgärder för att uppfylla kraven genomförs rekommenderas följande planbestämmelser:

- Skyfall:
  - $m_n$  Översvämningsbar yta för hantering av skyfall samt magasinering och rening av dagvatten ska anordnas
  - Färdig golvnivå minst på +8,00
- Säkerställa reningsanläggningar i plankartan (om det går)

## 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-detaljplanelaggnings/>

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)

Göteborg stad. (den 18 03 2021). *Förvaltningsansvar för dagvattenanläggningar*. Hämtat från [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](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. (u.d.). Hämtat från [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/8.%20%C3%85tg%C3%A4rds katalog\\_%C3%85tg%C3%A4rdsplan%20f%C3%B6r%20skyfall-metodbeskrivning-Bilaga2-Katalog%20skyfalls%C3%A5tg%C3%A4rder.pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/8.%20%C3%85tg%C3%A4rds katalog_%C3%85tg%C3%A4rdsplan%20f%C3%B6r%20skyfall-metodbeskrivning-Bilaga2-Katalog%20skyfalls%C3%A5tg%C3%A4rder.pdf)

Göteborgs stad. (u.d.). Hämtat från [file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/8.%20%C3%85tg%C3%A4rds katalog\\_Typl%C3%B6sningar%20skyfallsanl%C3%A4ggningar%20G%C3%B6teborg%202006%20\(12\).pdf](file:///C:/Users/linhyl0228/Downloads/8.%20%C3%85tg%C3%A4rds katalog_Typl%C3%B6sningar%20skyfallsanl%C3%A4ggningar%20G%C3%B6teborg%202006%20(12).pdf)

Göteborgs Stad. (den 20 11 2018). *Frågor och svar om Rain Gothenburg*. Hämtat från goteborg.se: [https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV\\_Sx\\_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiqpUCvbeNUx1g2A7vW9K\\_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc](https://goteborg.se/wps/portal/press-och-media/aktuelltarkivet/aktuellt/9c9519c9-48a9-498b-9e78-a6e5d7f7e27b!/ut/p/z1/pZFbS8NAEIV_Sx_ymOxkc9v1LREprY2JDdE0L7Kpmws0m7BZLfXXuy0UFIsWnIcDA-d8B2ZQiqpUCvbeNUx1g2A7vW9K_wVH8EgiO4TkKb2DxerexdnawfMMo-eTlbfPhiT1YbFMc)

Göteborgs stad. (2019). *Åtgärdsförslag för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/02097d4e-15c8-4d4e-8d4e-1a3140dde9ef/Slutrapport+Åtgärdsförslag+för+dagvatten.pdf?MOD=AJPERES>

Göteborgs stad. (den 21 09 2021). *Göteborgs Stads anvisning om hantering av skyfall*. Hämtat från Vatten i Göteborg: [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. (2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>

- Göteborgs stad. (den 19 05 2022). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från <https://oversiktsplan.goteborg.se/>
- Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. (2020). *Riktvärden för utsläpp av förorenat vatten*. Hämtat från [https://goteborg.se/wps/wcm/myconnect/a227da55-ea58-4410-a00f-ba75014080e4/N800\\_R\\_2020\\_13\\_Riktlinjer+och+riktvärden+för+utsläpp+av+förorenat+vatten.pdf?MOD=AJPERES](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>
- KoV. (Juni 2021). *Kretslopp och vatten - Fördjupning av typlösningar för skyfallsanläggninga* . Hämtat från Vatten i staden: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Kretslopp och vatten. (den 11 03 2021). *Reningskrav för dagvatten*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2997f065-9532-4a05-9812-c0336237292e/Reningskrav+dagvatten+2021-03-11.pdf?MOD=AJPERES>
- 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>
- SGU. (2022). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- 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](http://www.svensktvatten.se/globalassets/rornat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf)
- VISS. (2021). Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA13941202>