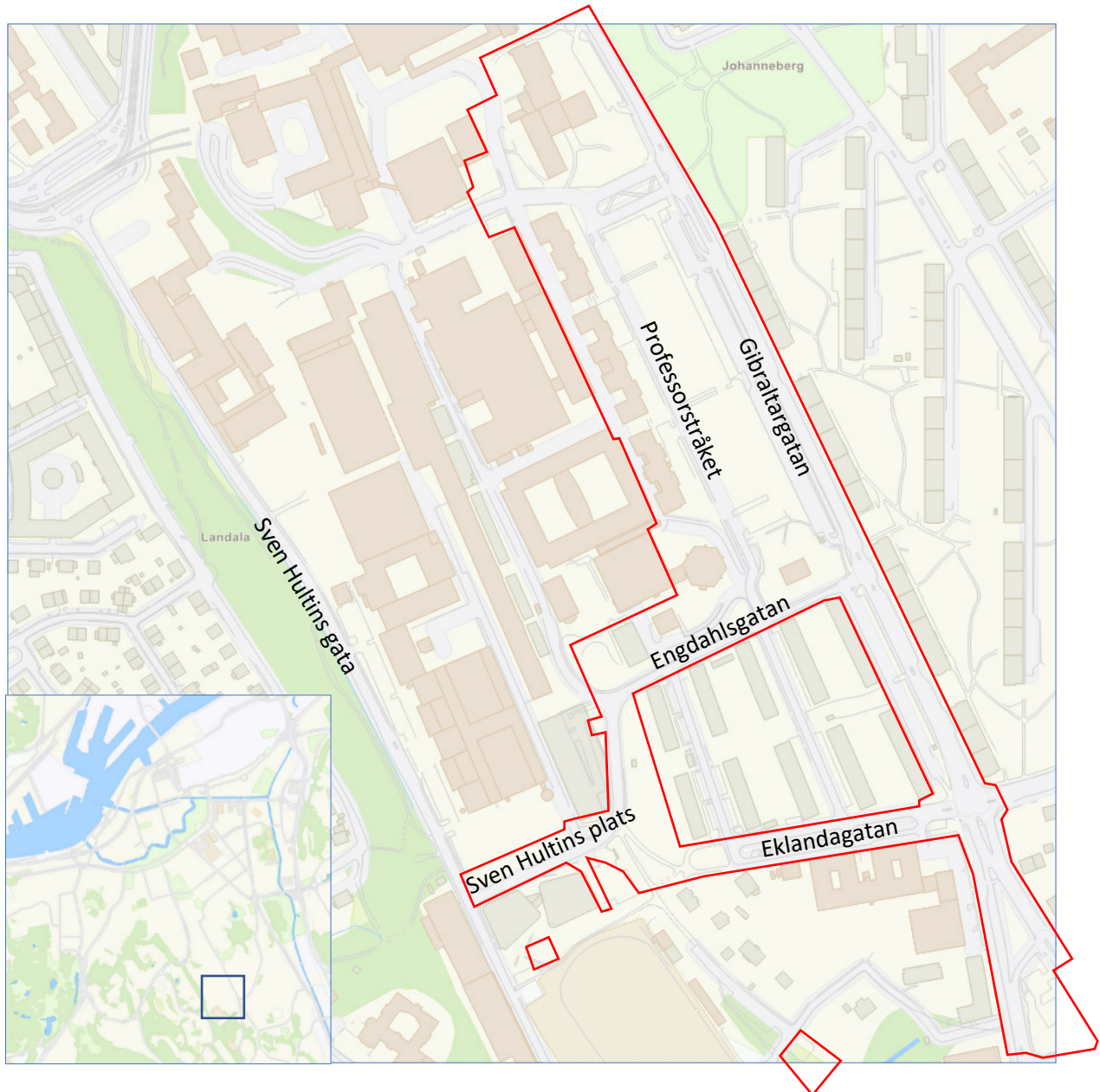


# PM Gibraltarvallen skyfallsutredning

Uppdatering och sammanfattning av rekommendationer för skyfallshantering i från 2 PM (2018-01-08 och 2019-08-08).



**Projekt:** *Detaljplan för Gibraltarvallen inom stadsdelen Johanneberg och Krokslätt i Göteborg.*

Handläggare: Quentin Barbier

Granskare: Dick Karlsson



## Innehåll

|   |    |
|---|----|
| 1. Sammanfattning .....   | 3  |
| 2. Bakgrund .....   | 3  |
| 3. Områdesbeskrivning.....  | 4  |
| 4. Detaljplan åtgärder.....                                       | 5  |
| 4.1. Gibraltagatan och Professorstråket .....                     | 7  |
| 4.1.1. Befintlig översvämningssituation (utan planförslaget)..... | 7  |
| 4.1.2. Översvämningssituation med planförslaget.....              | 8  |
| 4.1.3. Föreslagen lösning.....                                    | 9  |
| 4.2. Sven Hultins Plats .....                                     | 13 |
| 4.2.1. Befintlig översvämningssituation (utan planförslaget)..... | 13 |
| 4.2.2. Översvämningssituation med planförslaget.....              | 14 |
| 4.2.3. Föreslagen lösning.....                                    | 15 |
| 4.3. Eklandagatan .....   | 22 |
| 4.3.1. Befintlig översvämningssituation (utan planförslaget)..... | 22 |
| 4.3.2. Översvämningssituation med planförslaget.....              | 22 |
| 4.3.3. Föreslagen lösning.....                                    | 23 |



## 1. Sammanfattning

Denna utredning har tagits fram för att utvärdera skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för Gibraltarvallen, inom stadsdelen Johanneberg och Krokslätt.

Denna rapport är en uppdatering av tidigare levererad rapport (2018-01-08 och 2019-08-08).

Nuvarande planförslag uppfyller inte stadens riktlinjer för hantering av översvämningssrisker vid skyfall. Riktlinjer som inte kommer att uppnås med befintliga förutsättningar i det här fallet är att inte försämra översvämningssituationen nedströms och att garantera framkomlighet till nya och befintliga byggnader. För att klara stadens riktlinjer för hantering av översvämningssrisker föreslås att bygga en kombination av magasin, ytliga åtgärder och objektskydda befintliga byggnader.

## 2. Bakgrund

I stadsdelen Johanneberg och Krokslätt i Göteborg planeras för en expansion av Chalmers med ca 150 lägenheter, 240 till 880 student- och forskarbostäder samt 100 000 kvm verksamhetsyta.

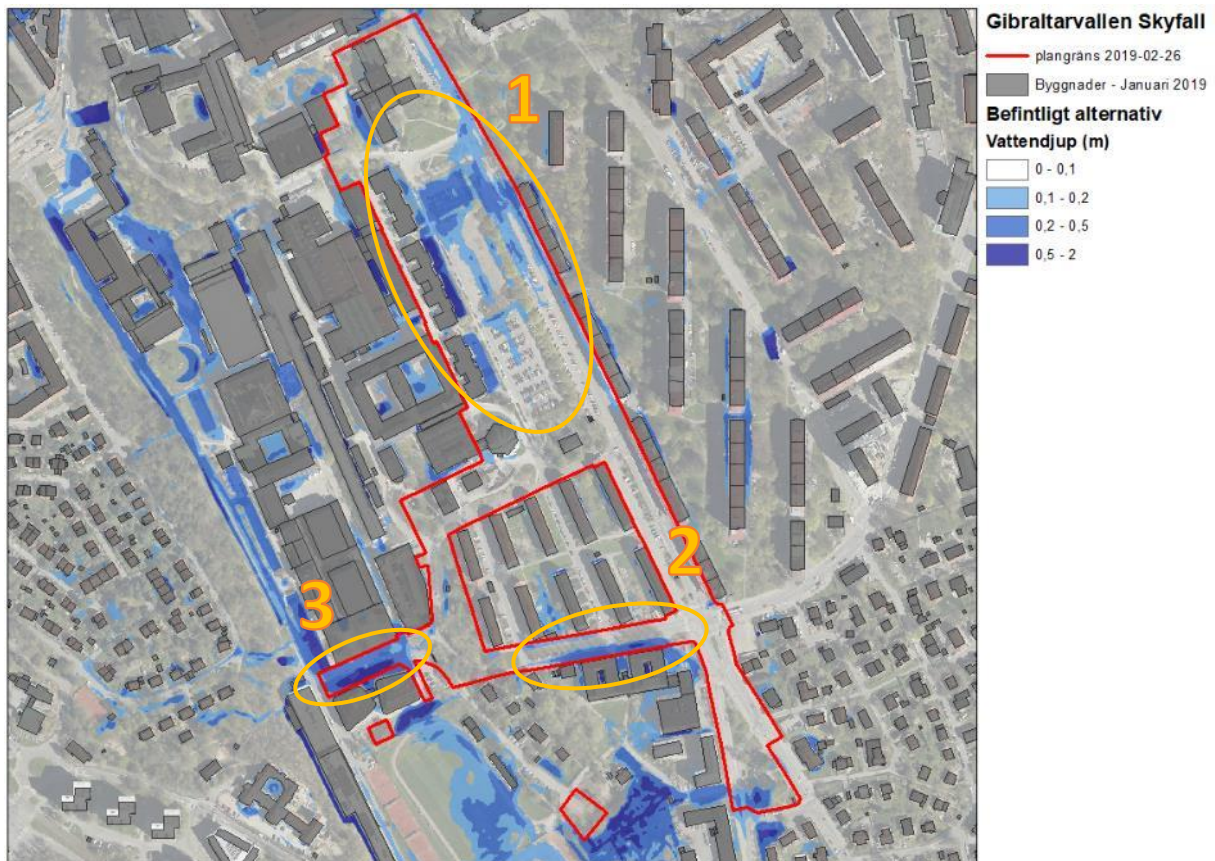
Dokumentet "Förslag till översiktsplan för Göteborg, tillägg till översvämningssrisker" (antagen av kommunfullmäktige 2019-04-25) ges rekommendationer för hur översvämningssrisker i stadsplaneringen skall hanteras vad gäller översvämningar till följd av skyfall, stigande nivåer i havet, höga flöden i vattendrag och höga grundvattennivåer. Det övergripande målet är att skapa en robust stad vad gäller framtida översvämningar genom att säkra grundläggande samhällsfunktioner och stora samhällsvärden. I dokumentet anges dimensionerande händelser och säkerhetsmarginaler för att arbeta mot detta mål.

Dimensionerande händelse enligt det tematiska tillägget är regn med 100 års återkomsttid på 100 års sikt (klimatfaktor 1,25). Säkerhetsmarginal för byggnader (nyanläggning) är enligt anvisningen 0,2 m till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion. Säkerhetsmarginal för framkomlighet är 0,2 m.

I föreliggande PM behandlas enbart översvämningar till följd av skyfall. Syftet med denna studie är att utvärdera hur klimatanpassat 100-årsregn påverkar planområdet, samt föreslå åtgärder för att området skall klara de säkerhetsmarginaler som anges i "Förslag till översiktsplan för Göteborg, tillägg till översvämningssrisker".

I modellen används en höjdmodell från 2017 med upplösningen 1m för att modellera markytan.

### 3. Områdesbeskrivning



Figur 1: Skyfallmodell resultat i Gibraltarvallen område (före detaljplans exploatering)

Området är ca 10 ha stort och beläget vid Gibraltargatan, inom stadsdelen Johanneberg och Krokslätt. Planområdet omfattar den så kallade "Gibraltarvallen", byggnation längs med Engdahls gatans norra sida och kompletteringsbebyggelse utmed Chalmers Tvärgata. De kommunala gatorna Gibraltargatan, Engdahls gatan, Eklandagatan och Sven Hultins gata samt en parkyta vid Sven Hultins backe. I området ingår även tomtmark för flytt av Gibraltar herrgård samt grönområden och parkeringsytor. Inom området varierar marknivåerna mellan ca 47 och 60 m. Generellt lutar området åt nordöst. Strax söder om Engdahls gatan börjar området luta åt sydväst, även Engdahls gatan lutar åt sydväst. Chalmers tvärgata lutar västerut väster om Skeppsgränden, och österut öster om Skeppsgränden.

Det finns inget naturligt vattendrag i området.

I dagsläget finns inom planområde några områden där vatten samlas vid skyfall och detta kan orsaka skador på byggnader och hindra framkomligheten på prioriterade vägar och utrymningsvägar. I område-1 samlas mer än 20 cm vattendjup på Gibraltargatan (20 cm är gränsen för framkomlighet enligt TTÖP:en) och vatten samlas mot befintliga Chalmersbyggnader (över byggnadens golvnivå) vid Professorstråket. I område-2 samlas över 50 cm vattendjup på Eklandagatans södra körbanan och vattennivån ligger 20 cm över närbelägen byggnadens golvnivå. I område-3 vattennivån ligger under närliggande byggnader golvnivå men vattendjupet på gatan är över 20 cm.



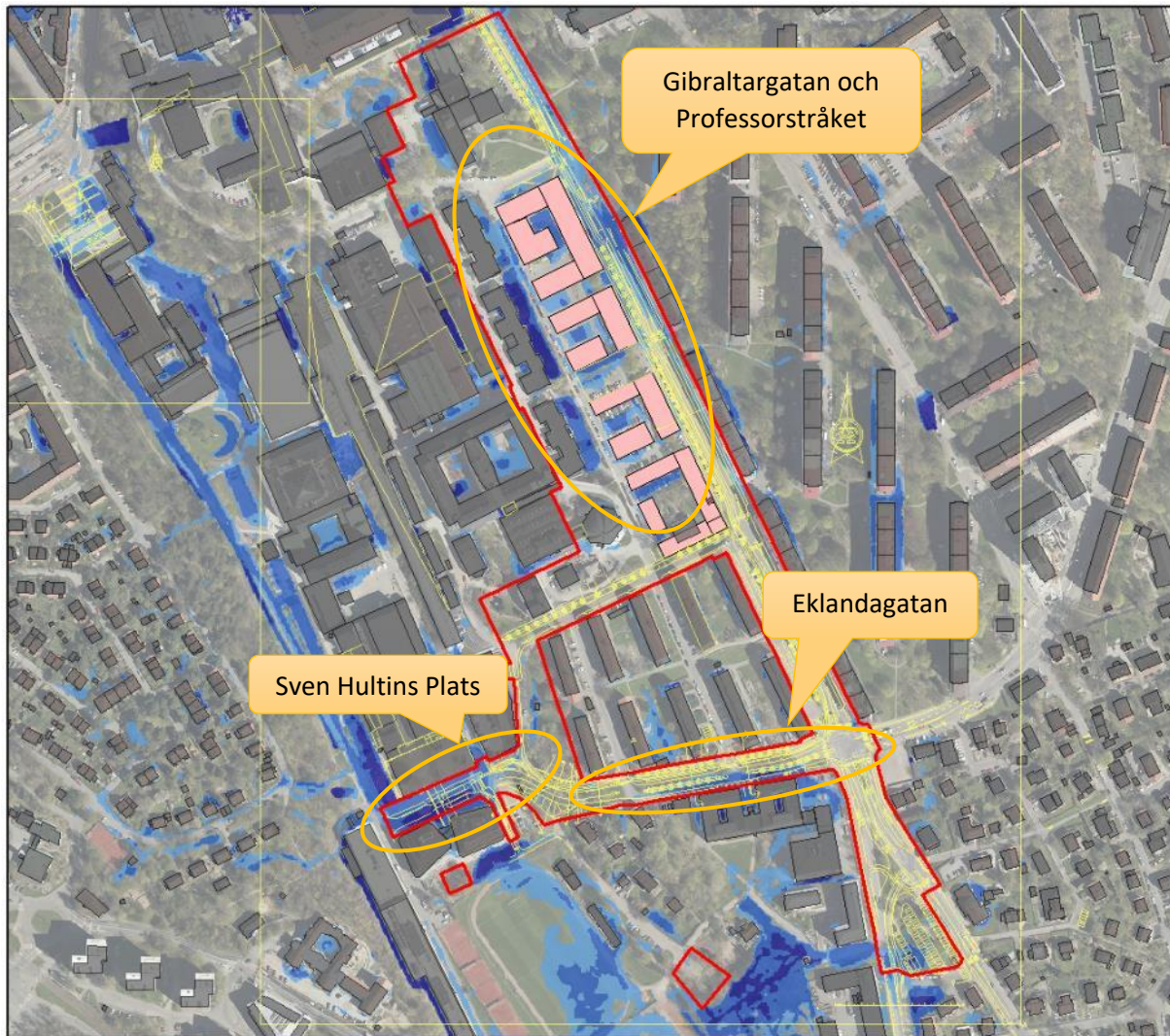


#### 4. Detaljplan åtgärder

För att klara riktlinjer i Tematiska Tillägget till Översiktsplanen för Översvämningsrisker (TTÖP), skall detaljplanen klara: att garantera framkomlighet till byggnader (under 20cm vattendjup på gatan fram till byggnaders entré), att inte försämma översvämningsituation för befintligheter inom och utanför planområdet och att byggnadens färdiga golvnivå minst ligger 20 cm över den högsta vattennivå vid dimensionerande regn.

Inom planområdet har tre områden med översvämningsrisk vid skyfall, båda utan och med planförslaget identifierats. Översvämningsrisken i dessa områden utreds nedan för att identifiera om detaljplanens enligt gällande förslag klaras TTÖP:en. Om detaljplanen klarar TTÖP:en behövs ingen åtgärd, och om den inte klarar TTÖP:en, kommer åtgärder att rekommenderas.

- Området mellan Gibraltargatan och Professorstråket påverkas redan idag av översvämningsrisker vid skyfall och den nya exploateringen kommer att påverka översvämningsituationen negativt.
- Sven Hultins plats är en lågpunkt och stor mängd vatten samlas där. Den planerade vägutformning där kommer att påverka översvämningsituationen negativt.
- I Eklandagatans södra vägbana samlas vatten idag och planerad vägutformning där kommer att påverka översvämningsituationen.



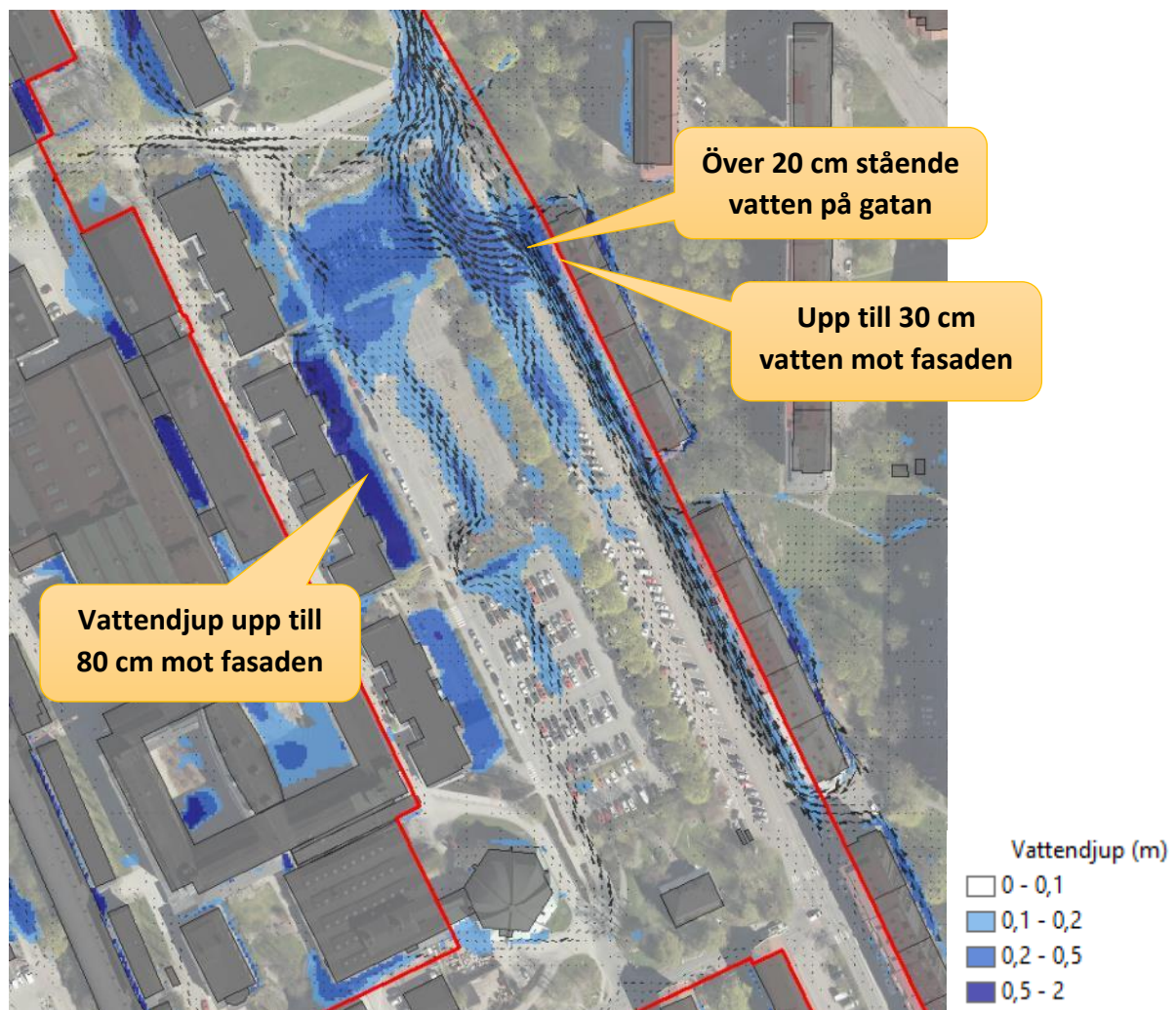
Figur 2: Skyfalls resultat med planerade ötgård inom detaljplanområdet (max vattendjup vid klimatanpassat 100-årsregn).

## 4.1. Gibraltargatan och Professorstråket

### 4.1.1. Befintlig översvämningssituation (utan planförslaget)

Figur nedan visar översvämningssituation vid befintlig situation (innan nybyggnationen startade 2019) mellan Gibraltargatan och Professorstråket.

I dagsläget, vid skyfall några byggnader har risk för översvämning och framkomlighet på Gibraltargatan garanteras inte på grund att vattendjupet är över 20 cm.



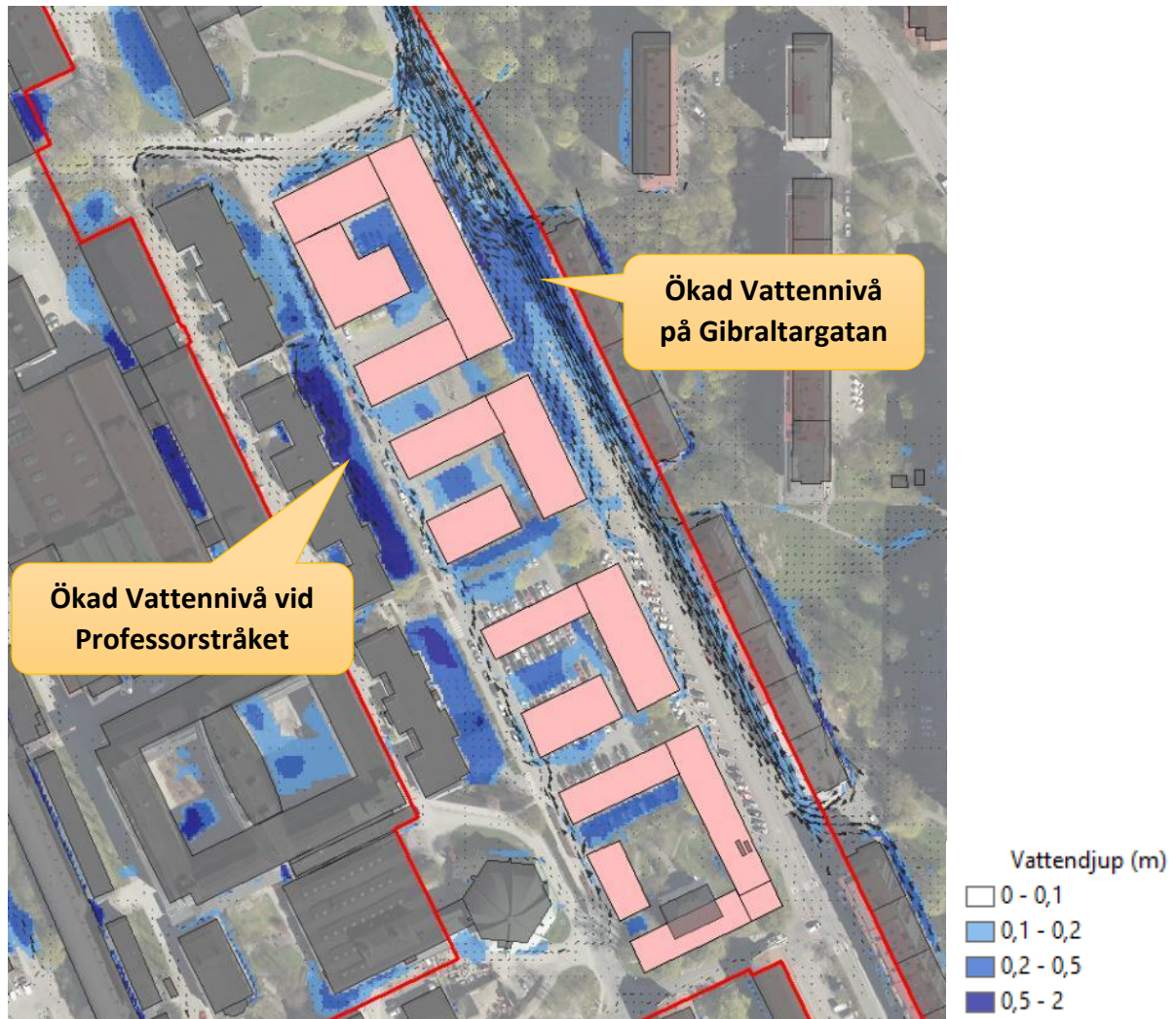
Figur 3: Befintlig (januari 2019) skyfallssituation vid Gibraltarvallen vid ett klimatanpassat 100-årsregn.



#### 4.1.2. Översvämningssituation med planförslaget

Figur nedan visar översvämningssituation med planförslaget mellan Gibraltargatan och Professorstråket. TTÖP:en klaras inte på grund av ökat vattendjup i några ställen som orsaka försämring av framkomlighet och höja risken för skador på byggnader försämras (ökad vattennivå).

Vattendjupet på Gibraltargatan mot befintliga byggnader höjer upp till 6 cm på grund av nya planens byggnader på andra sidan av gatan. För byggnaderna på västra sidan av Professorstråket vattennivå höjs på samma sätt upp till 6 cm mot befintliga byggnader.



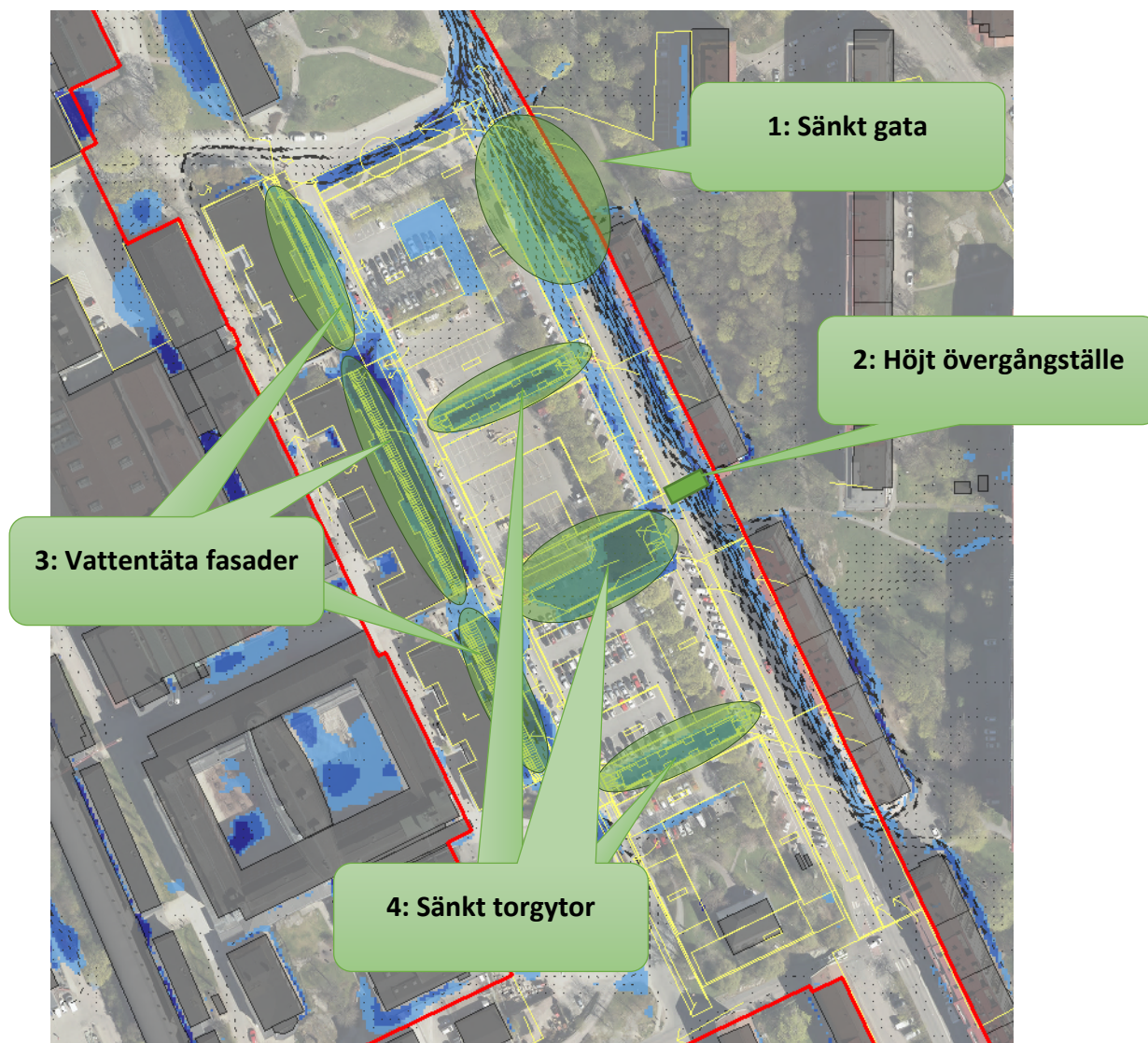
Figur 4: Skyfallssituation efter exploatering utan mark ändringar och områden som inte klarar TTÖPen vid ett klimatanpassat 100-årsregn.



### 4.1.3. Föreslagen lösning

För att klara TTÖP:ens riktlinjer föreslås följande åtgärder:

- Att sänka Gibraltargatan vid busshållplatsen
- Att bygga ett höjt övergångsställe för att avleda mer vatten till torgytan
- Att vattentäta byggnaderna mot Professorstråket
- Att bygga nedsänkta torgytor mellan de nya byggnaderna för att kunna magasinera vattnet vid skyfall.



Figur 5: Förslag till åtgärder vid Gibraltargatan - Professorstråket.

### 1. Gibraltargatan sänkning vid buss hållplatsen

Förändring av höjdsättningen innebär att man behöver flytta ca 24 m<sup>3</sup> material och ta bort ca 100 m<sup>3</sup> från aktuellt område. Se Figur 6 för förändrad höjdsättning.

- +24 m<sup>3</sup> (höjd marknivå jämfört med dagens situation)
- -121 m<sup>3</sup> (sänkt marknivå jämfört med dagens situation)

Totalt att ta bort; 24 - 121= -97 m<sup>3</sup>



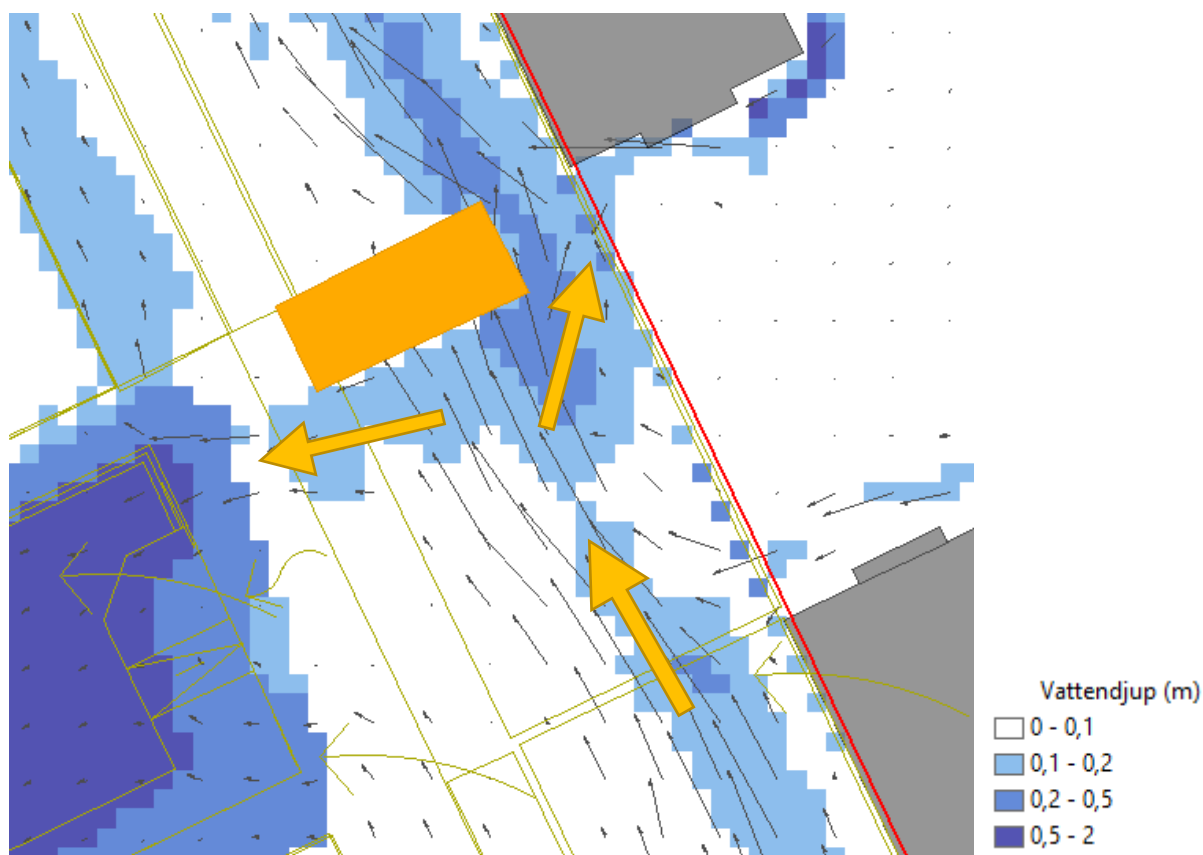
Figur 6: Föreslagen höjdmödfiering på Gibraltargatan för att klara översvämningssituation enligt gällande riktlinjer.

## 2. Förhöjt övergångsställe

Det rekommenderas att bygga en förhöjt (ca 15 cm) övergångsställe på gatan vid det största torget för att kunna avleda en del av skyfallsvattnet till skyfallsmagasinet och optimera magasinering kapaciteten (se Figur 7 och Figur 8).



Figur 7: Illustration för Gibraltarvallen övergångsställe.

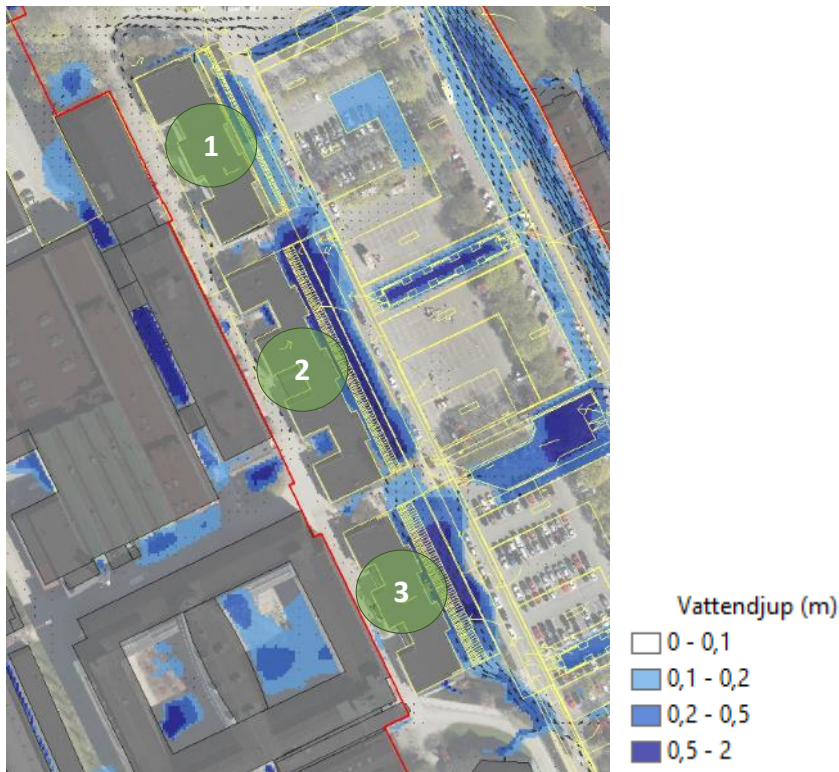


Figur 8: Illustration för avrinningen vid övergångsställen på Gibraltarvallen.



### 3. Vattentäta fasader mot Professorstråket

Det finns en översvämningrisk idag för befintliga byggnader som ligger på västra sidan av Professorstråket. Vid skyfall kommer vatten att stå några decimeter över den färdiga golvnivån, på grund att privata dagvattennätet har inte kapacitet för att avleda Skyfall vattenmängder. Det rekommenderas att vattentäta fasaderna upp till nivån +53,0 m för byggnad nr 1, +52,9 m för byggnad nr 2 och +53,4 m för byggnad nr 3 (se Figur 9).



Figur 9: Identifiering av byggnader vid Professorstråket som behöver vattentätas.

### 4. Torgytor som kan magasinera vattnet vid skyfall.

Modellen har ändrats enligt "L-30-P-01.dwg" (2019-02-06).

Torgytor kommer att magasinera ca 600 m<sup>3</sup> vatten vid skyfall med föreslagen utformning enligt Figur 10.



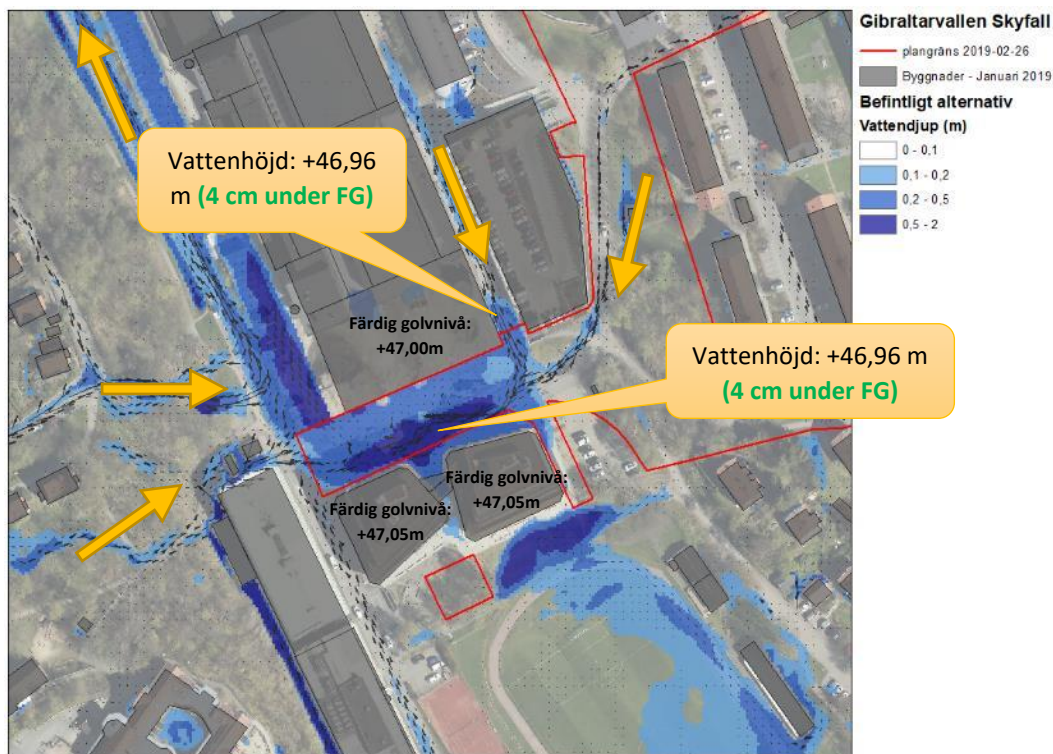
Figur 10: Ritningar för torgytan mellan Gibraltarvägen och Professorstråket från Liljewall Arkitekter (blå linjer).



## 4.2. Sven Hultins Plats

### 4.2.1. Befintlig översvämningssituation (utan planförslaget)

Sven Hultins plats är en lågpunkt där befintliga byggnader har färdigt golv som riskerar att översvämmas vid dimensionerande regn. Färdigt golv för befintliga byggnader runt Sven Hultins plats ligger idag mellan 4 och 9 cm över den högsta översvämningssnivån vid skyfall (se Figur 11).

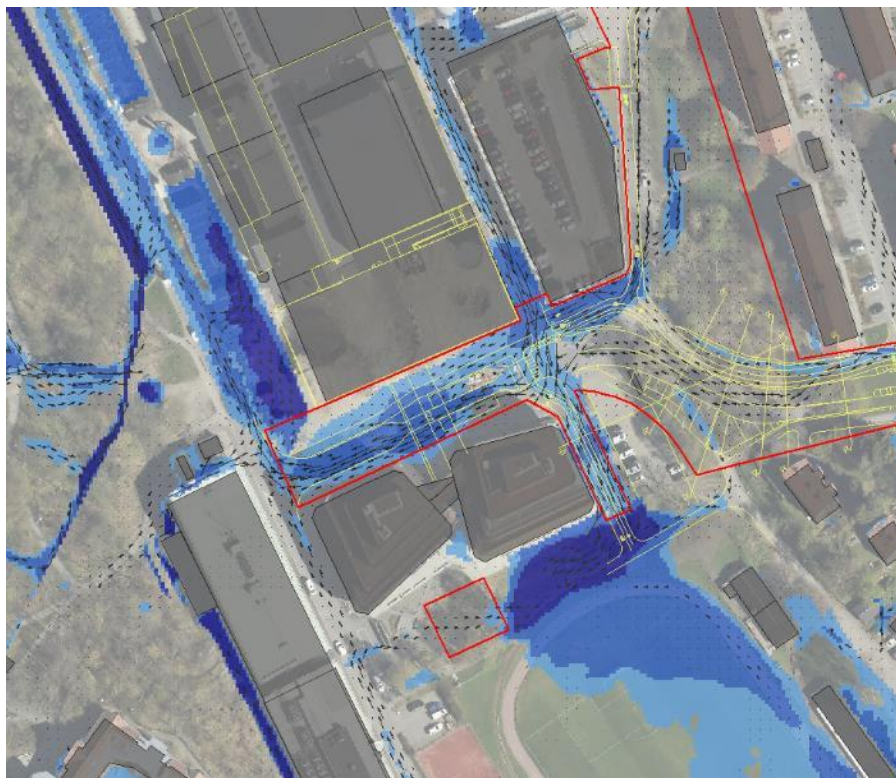


Figur 11: Skyfallssituation med höjdmmodell från 2017 vid klimatanpassat 100-årsregn (max vattendjup).

#### 4.2.2. Översvämningssituation med planförslaget

(planförslag enligt ritningar från ÅF daterade 2019-04-16)

Göteborgs Stad planerar en ny utformning av Sven Hultins plats för att få en funktionell hållplats och trevlig torgyta. På grund av krav på torgutformning kommer vattennivån att öka vid skyfall om ingen skyfallsåtgärd genomförs (se Figur 12).



Figur 12: Ritningar (gul) Eklandagatan och Sven Hultins plats nya väg och busshållplats (Modell resultat visas med avledningsåtgärd på naturmark västra om Sven Hultins gatan).

Då marknivån höjs med nya vägutformningen, rekommenderas att göra skyfallsåtgärder för att säkra byggnaderna mot översvämningssrisken.



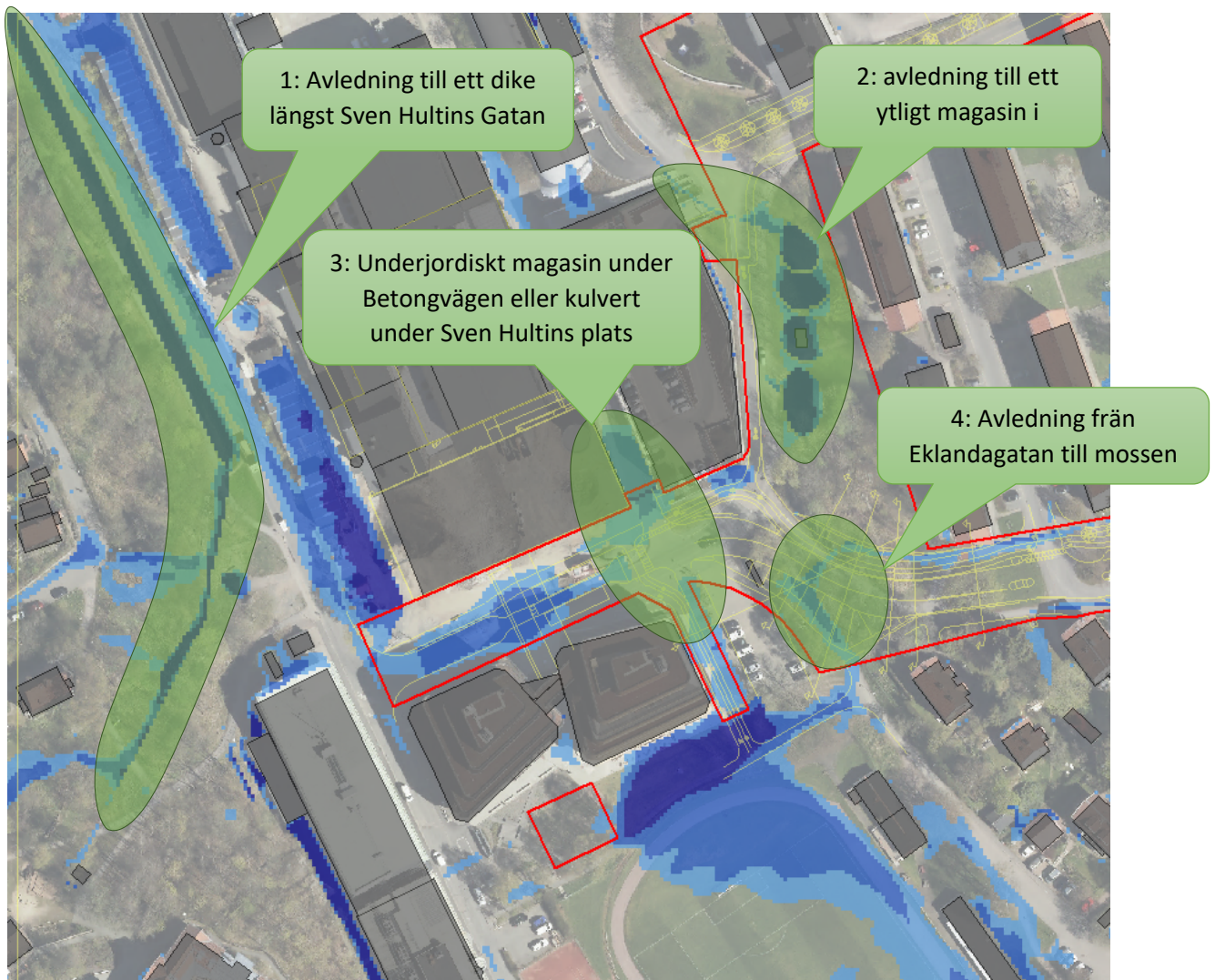
### 4.2.3. Föreslagen lösning

Olika typer av lösningar kan användas för att förbättra situationen (se Tabell 1)). Det rekommenderas att man så långt som möjligt använder lösningar som behöver så lite drift och underhåll som möjligt (alltså undvika pumpar osv), både för att undvika funktionsfel och för att minimera drift och underhållskostnader. Utifrån detta perspektiv har åtgärdsförslag som presenteras i figur nedan identifierats.

Magasinen skall vara tomma vid 10 års regn och de skall vara kopplade till dagvattensystemet för att tömmas dit när skyfallet upphört.

Tabell 1: åtgärdsalternativ

| typ av åtgärder        | exempel                            | Fördelar           | Nackdelar   |
|------------------------|------------------------------------|--------------------|---|
| Ytliga åtgärder        | Öppet magasin, raingarden, dike... | Minimalt underhåll | Behov för lämplig mark.   |
| Underjordiska åtgärder | Kuvert, underjordiskt magasin...   | Inget fotavtryck,  | Underhåll, kan vara svårt att bygga med befintlig underjordisk infrastruktur. |



Figur 13: Föreslagna lösningar för att klara TTÖPens krav vid Sven Hultins plats.

### 1: Avledning till ett dike längs Sven Hultins Gata

För att minimera vattenmängd som avrinner till Sven Hultins Plats rekommenderas att avleda vattnet från området väster om till ett dike längst Sven Hultins gatan (se Figur 15) genom att skapa en avledningsled på bergsområdet (se Figur 14). Vid skyfall, maxflödet från bergsområdet omfattar ca 800 l/s, och det rekommenderas att dimensionera både diket och bergavledningen för att hantera minst ett sådant flöde.



Figur 14: Tänkbar avledning från bergsområde väster av Sven Hultins plats.

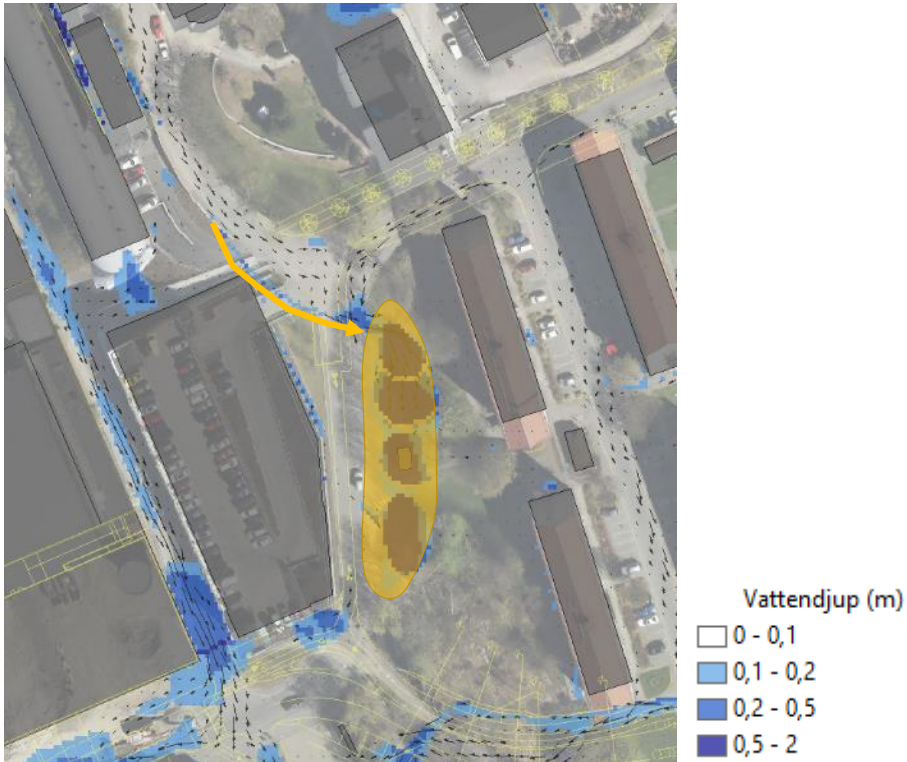


Figur 15: Illustration av diket som behöver breddas för att höja kapaciteten.



## 2: avledning till ett ytligt magasin i parken öster om Sven Hultins plats

Magasineringsbehov i parken omfattar ca 600 m<sup>3</sup>. För att effektivt reducera översvämningsrisken nedströms, behövs en modifierad avledning på gatan från nordvästra delen av parken för att samla så mycket som möjligt av vatten i parken (se Figur 16 och Figur 17).



Figur 16: illustration av möjlig magasineringsyta i parken (gul yta). den gula pilen visar placeringen av vägbulan för att avleda vattnet på vägen till magasinet.



Figur 17: illustration av placering av magasinet i parken.

### 3: Underjordiskt magasin under Betongvägen eller kulvert under Sven Hultins platsen.

För att sänka vattendjupen behöver utjämning av flöden ske. Detta kan åstadkommas på två olika sätt som förklaras nedan. Båda lösningar kan lösa situation själv och vidare utredning behövs i projekteringsfasen för att välja den bästa alternativ.

#### Alternativ A: Underjordiska magasin:

Det beräknas att magasinet behöver magasinera 400 m<sup>3</sup> för att tillräckligt minska översvämningsrisken på Sven Hultins Plats, och att upp till 400 l/s skall kunna avledas från marken till magasinet, det menar att rännstensbrunnen behöver ha en stor kapacitet (vanliga rännstensbrunn har ca 20l/s), se figur 18.

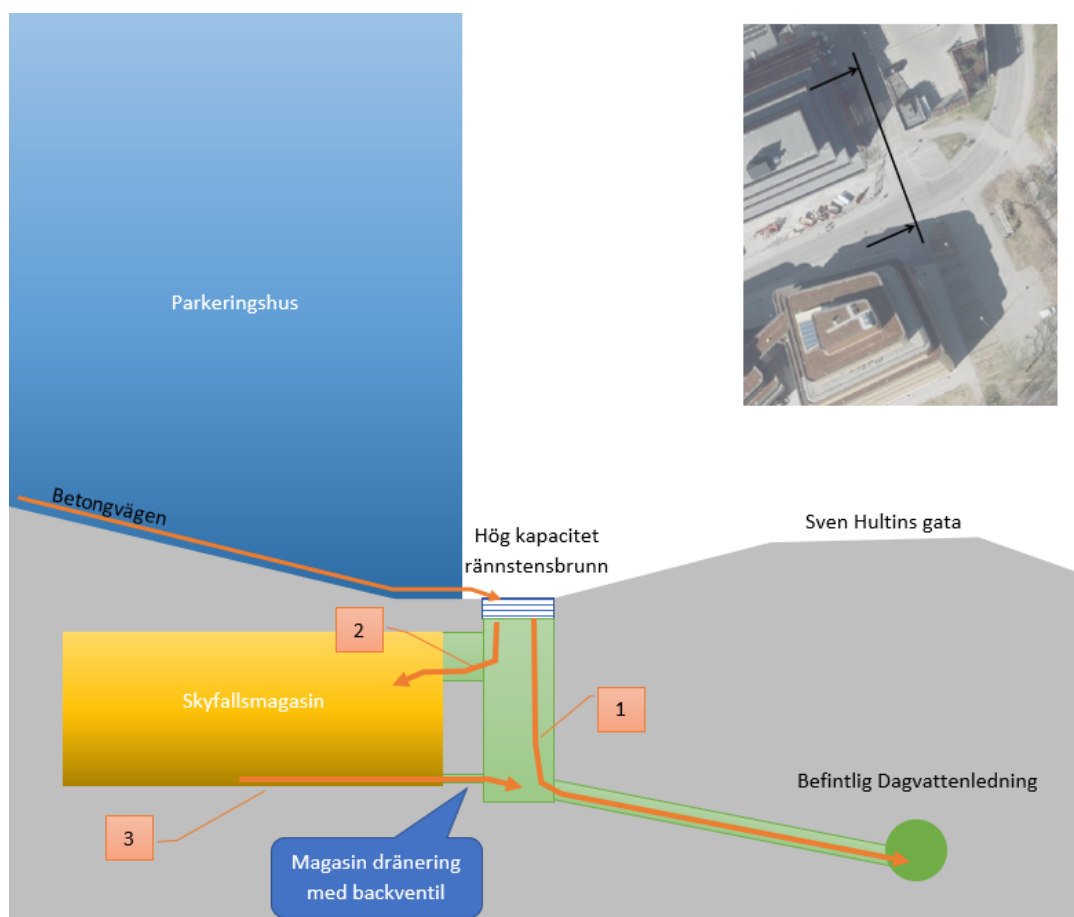


Figur 18: Exempel på rännstensbrunn med hög kapacitet (500–800 l/s) (bild från Hynds - Megapit).

Magasinet kopplas till dagvattensystemet under Sven Hultins plats. Magasinet börjar användas när dagvattenledningar fulla kapacitet utnyttjas och trycklinjen höjs. Föreslagen placering av underjordiskt utjämningsmagasin visas i figur 19. En schematisk förklaring hur skyfallsmagasin skall användas visas i figur 20.



Figur 19: Föreslagen placering av underjordiskt utjämningsmagasin (orange yta)



Figur 20: schematisk förklaring hur skyfallsmagasin skall användas. 1: Dagvattnet avleds till dagvattensystemet, 2: När kraftigare regn kommer, vattennivå i brunnen höjs pga. begränsad kapacitet i dagvattensystemet och regnvattnet rinner direkt till magasinet. 3: Efter regnet skyfallsmagasinet töms när det finns kapacitet i dagvattensystemet.

### Alternativ B: Kulvert under Sven Hultins plats.

Den annat alternativ är att bygga en kulvert för att kunna avleda skyfallsvattnet till Mossen. Både rännstensbrunnen och skyfallskulverten behöver klara 400 l/s kapacitet för att kunna avleda vattnet från Betongvägen till Mossen. Kulvert placering illustreras nedan (se figur 21).



Figur 21: förslag till kulvertplacering (orange linje).

Schematisk förklaring hur skyfallskulvert bör användas illustrerat nedan (se figur 22)

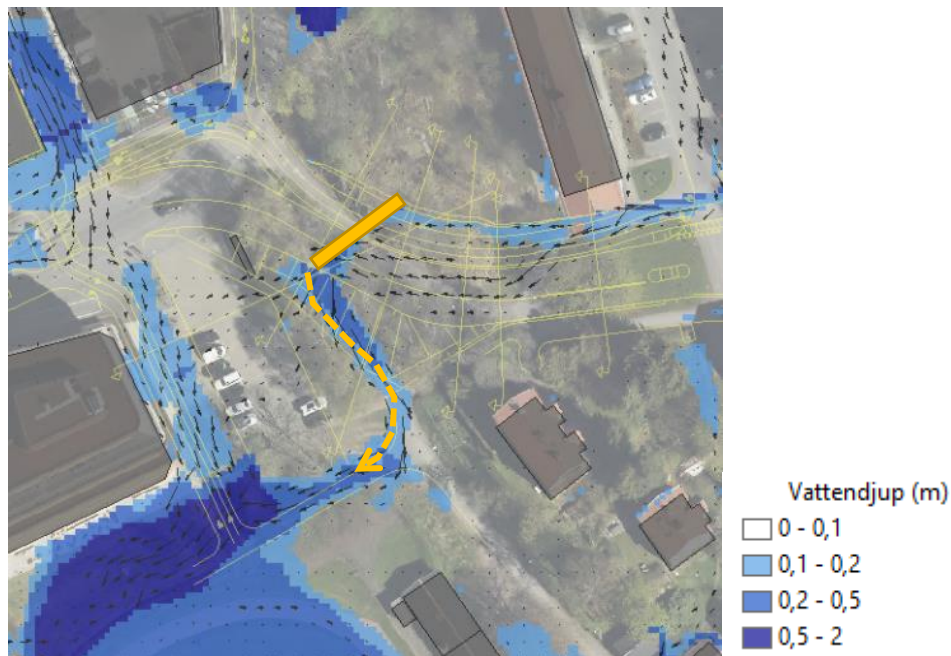


Figur 22: Schematiskt förklaring hur skyfalls kulvert bör användas. 1: Dagvattnet rinner till befintliga dagvattensystemet. 2: När kraftigare regn kommer, vattennivå i brunnen höjas pga. begränsad kapacitet i dagvattensystemet och regnvattnet rinner direkt till Mossen via skyfallskulverten.



#### 4: Avledning från Eklandagatan till Mossen

För att minska vattenmängd som avrinner till Sven Hultins Plats, rekommenderas att avleda vattnet från Eklandagatan till Mossen (se figur 23). Då max ca 300 l/s kommer at avledas från Eklandagatan vid dimensionerande skyfall, rekommenderas linjeavvattning tillräckligt stort för att kunna avleda en sådan mängd vatten (se figur 24).



Figur 23: Förslag på placering av linjeavvattning (gul rektangel) och förslag på markavledning till Mossen (gul pil)



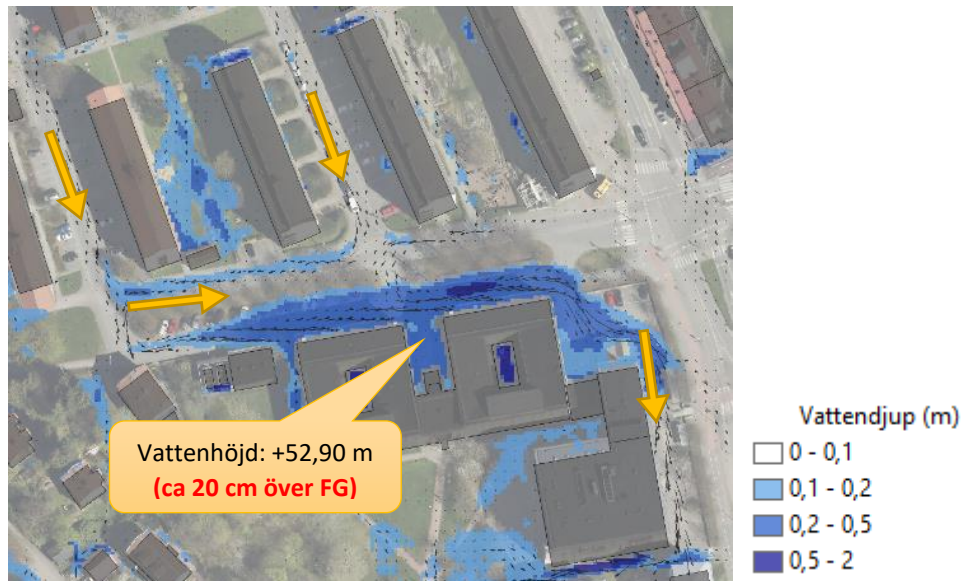
Figur 24: Exempel av linjeavvattning (bild från ACO)

### 4.3. Eklandagatan

#### 4.3.1. Befintlig översvämningssituation (utan planförslaget)

Utan planförslaget, vid skyfall, vatten samlas på södra körbanan av Eklandagatan. Framkomlighet garanteras på norra körbanan men byggnaden söder om Eklandagatan har risk för översvämning vid skyfall. Modellen visar att vattennivå framför byggnaden når upp till 50 cm djup (se figur 25).

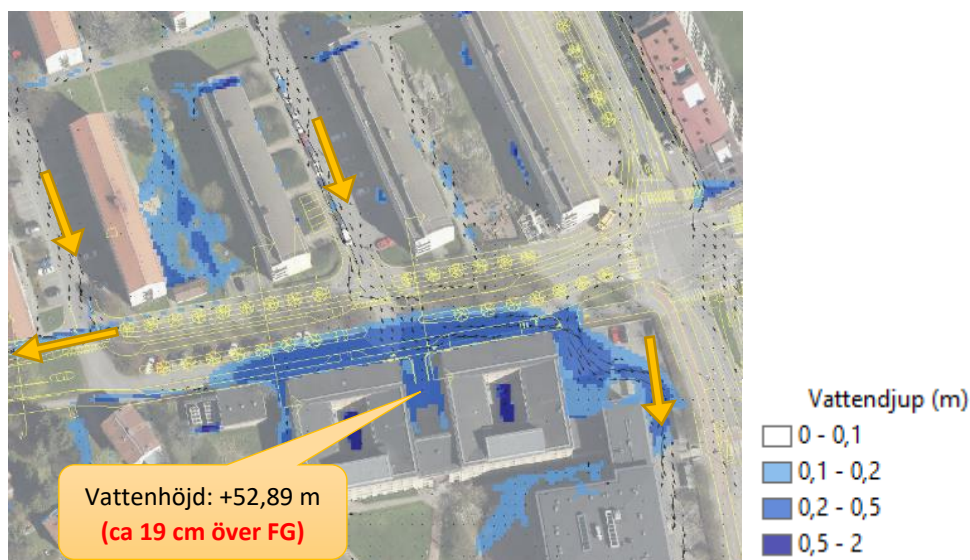
Färdigt golv i byggnaden ligger på ca +52,70 m och vattennivån kan nå upp till +52,90 m (20 cm över byggnadens golvnivå).



Figur 25: Skyfallssituation med höjdmmodell från 2017 vid klimatanpassat 100-årsregn (max vattendjup).

#### 4.3.2. Översvämningssituation med planförslaget

Göteborgs Stad planerar en ny utformning av gatan och modellen visar att det kommer att minska marginellt översvämningssrisk vid skyfall (se figur 26).



Figur 26: Översvämningssituation vid skyfall med planförslaget.



### 4.3.3. Föreslagen lösning

På grund av översvämningssituationen inom och utanför planen inte försämrats, att framkomlighet till och från byggnaden garanteras (via södra sidan), och att framkomlighet på gatan klaras på norra körbanan, finns enligt TTÖP:ens riktlinjer inget krav på att genomföra åtgärder för att minska översvämningrisken.