2018-01-08

Skyfallsutredning Gibraltarvallen

Studie av planerad bebyggelse med avseende på risk för översvämning i samband med skyfall

Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

Sammanfattning

Denna skyfallsutredning har genomförts för att säkerställa att planerad bebyggelse inom Detaljplan för Gibraltarvallen klarar gällande dimensioneringskriterier för skyfall vad gäller framkomlighet och skydd av byggnader. Aktuellt planområde består huvudsakligen av hårdgjord yta och nästan ingen yta är idag utformad för att magasinera skyfall eller dagvatten.

Vid skyfall strömmar vattnet till lågpunkter och modellen visar att vattennivån blir problematisk på 4 olika platser; Gibraltargatan, Professorsstråket, Eklandagatan och Sven Hultins plats. För dessa områden finns en kombination av framkomlighetsproblem och en risk för översvämning vid byggnader. Eftersom planområden är på toppen av avrinningsområdet, är det inte möjligt att öka dagvattennätets kapacitet utan att överföra problemet nedströms. Skyfallet bör därför tas omhand inom området.

När översvämningen ligger på en yta som inte är kritisk för framkomlighet eller byggnad, anses situationen acceptabel. Om översvämningen däremot är på en yta som är kritisk för framkomlighet, eller riskerar drabba byggnader, bör problemet lösas genom att vattenansamlingar minskas eller tas bort. För att göra så, bör vägarna så långt som möjligt utformas för att vattnet inte ansamlas så att det blockerar framkomligheten. Vattnet kan också tas omhand uppströms problematiska områden. Om det är möjligt bör vattnet avledas mot ytor för utjämning. Ytvatten bör styras så känsliga lågpunkter inte drabbas. Dock bör förhållandena nedströms kontrolleras så att ändrade vattenvägar inte förvärrar situationen. Om det inte finns någon lösning för att leda bort vattnet från en drabbad byggnad, är det möjligt att skydda den med översvämningssäkra dörrar och fönster och att höja ventilationsöppningar över maximal översvämningsnivå.

Resultaten visar hur situationen kan lösas inom de fyra ytor som översvämmas inom planområdet.

- Sven Hultins plats; Platsen översvämmas och framkomligheten äventyras. Flera lösningar behöver kombineras här för att lösa situationen. Dessa lösningar innefattar att platsen och vägen utformas så att lågpunkten på platsen höjs till nivån på Sven Hultins gata, öppen avledning till magasinsyta vid Mossen och diken vid Sven Hultins gata och västra slänten.
- Gibraltargatan; vägen utformas för att flytta lågpunkten till en del av vägen som inte blockerar framkomlighet. Utjämningsytor skapas på torg och mellan byggnader.
- Professorstråket; det finns en lågpunkt väster om Professorstråket som översvämmas. Framkomligheten är inte ett problem där, eftersom byggnaderna kan evakueras västerifrån, men byggnaderna behöver skyddas med lämpliga dörrar och fönster.
- Eklandagatan; vattnet ansamlas mot Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Denna situation måste utredas vidare tillsammans med vägutformningsförslaget.

Lösningarna som föreslås i denna utredning är konceptuella och behöver detaljstuderas i senare skeden där ytterligare hänsyn tas till gestaltning och övriga intressenter. Framförallt behöver det säkerställas att väglösningarna samspelar med skyfallskraven och utformningen därför tas fram i tätt samarbete mellan Kretslopp och vatten och Trafikkontoret.

Utveckling och projektavdelningen
UPR
Kvalitetsgranskare: Dick Karlsson
Handläggare: Quentin Barbier

Innehåll

1. Bakgrund och syfte ... 4
2. Genomförande ... 4
3. Orientering och områdesbeskrivning ... 5
4. Åtgärdsplan ... 6
4.1. Sven Hultins plats ... 6
4.1.1. Befintlig situation ... 6
4.1.2. Rekommendationer ... 6
4.2 Gibraltargatan ... 8
4.2.1. Befintlig situation ... 8
4.2.2. Framtida situation med nya byggnader ... 8
4.2.3. Rekommendationer ... 9
4.3. Professorstråket ... 11
4.3.1. Befintlig situation ... 11
4.3.2. Framtida situation ... 11
4.3.3. Rekommendationer ... 11
4.4. Eklandagatan ... 12
4.4.1. Befintlig situation ... 12
4.4.2. Framtida situation ... 13
4.4.3. Rekommendationer ... 13
5. Slutsats och fortsatt arbete ... 14
Bilaga 1. Modelldokumentation ... 15

1. Bakgrund och syfte

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.

I dokumentet ”*Förslag till översiktsplan för Göteborg, tillägg till översvämningsrisker”* (samrådshandling Byggnadsnämnden 2016-05-17) ges rekommendationer för hur översvämningsrisker 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 1,2). Säkerhetsmarginal för byggnader (nyanläggning) är enligt anvisningen 0,2 m till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion. För samhällsviktig anläggning är marginalen 0,5 m. Säkerhetsmarginal för framkomlighet är 0,2 m.

Syftet med denna studie är att utvärdera hur klimatanpassat 100-årsregn påverkar planområdet, med fokus på planerad exploatering, samt föreslå åtgärder för att området skall klara de säkerhetsmarginaler som anges i ”*Förslag till översiktsplan för Göteborg, tillägg till översvämningsrisker”*.

2. Genomförande

Utredningen tar utgångspunkt från den skyfallsmodell som byggdes upp 2015 (vars resultat redovisas på www.vattenigöteborg.se) med de resultat som visar översvämningar till följd av klimatanpassat 100-årsregn för dagens (topografi enl. 2011) situation.

De tidigare framtagna skyfallsresultaten har studerats mer i detalj vad gäller befintliga vattenvägar, avrinningsområdets storlek, ledningsnätets sträckning och topografiska förutsättningar. En viktig förändring jämfört med tidigare skyfallsmodell är att ledningssystemet inom ramen för detta uppdrag har inkluderats i modellen. Tidigare gjordes ett schablonmässigt antagande om hur mycket vatten som avleds med ledningssystemet. Denna förändring innebär att modellen nu ger en bättre beskrivning av ledningsnätets kapacitet att avleda vatten och därmed en bättre bild av vilka översvämningar som kan förväntas.

Med ledning av resultat för föreslagen situation (liggande planförslag) tas teoretiskt möjliga förslag fram för att identifiera en lösning som bemöter ställda krav. Lösningarna kan bestå av magasinering/utjämning, förstärkt/förbättrad avledning (s.k. skyfallsleder), barriärer (t ex vägbulor) för att styra vattnet, höjdsättning mm.

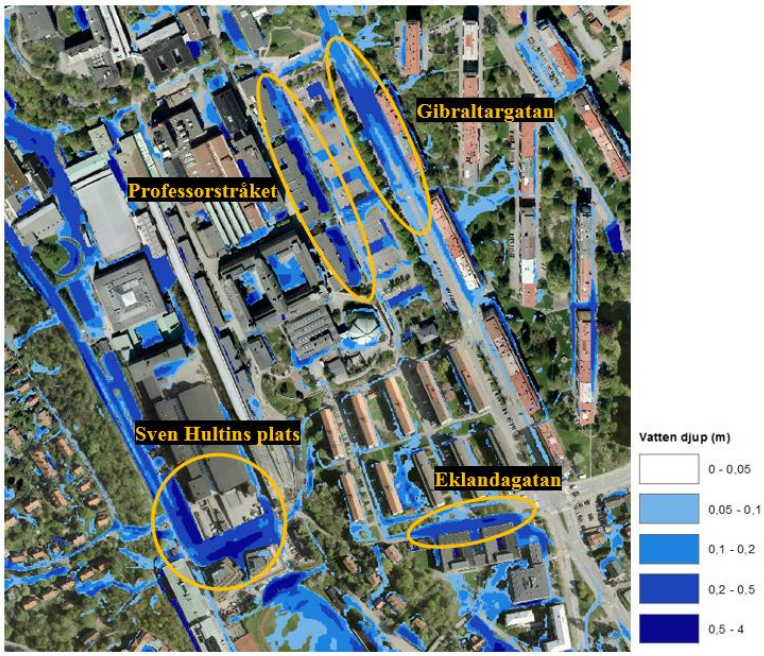
Under arbetet har hänsyn tagits till de ”strukturplaner för översvämningsrisker” som planeras tas fram för Göteborg. Dessa planer innebär att man, för att effektivt klimatanpassa staden, tar utgångspunkt i hela avrinningsområdet. Ambitionen innan dessa strukturplaner finns framme bör vara att åtminstone inte hindra de strukturplansåtgärder som kan förväntas bli aktuella.

För att nå en samsyn i processen så har flertalet möten skett i uppstartsskede och under pågående arbete med exploatörer och övriga aktörer i staden.

3. Orientering och områdesbeskrivning

Området är ca 10 ha stort och beläget vid Gibraltargatan, inom stadsdelen Johanneberg och Krokslätt. Planområdet omfattar den så kallade ”Gibraltarvallen”, byggnation längs med Engdahlsgatans norra sida, de kommunala gatorna Gibraltargatan, Engdahlsgatan, 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 Engdahlsgatan börjar området luta åt sydväst, även Engdahlsgatan lutar åt sydväst. Chalmers tvärgata lutar västerut väster om Skeppsgränden, och österut öster om Skeppsgränden. Det finns inget naturligt vattendrag i området.

Figur 1: Översiktskarta över aktuellt planområdet och med planerad byggelse.



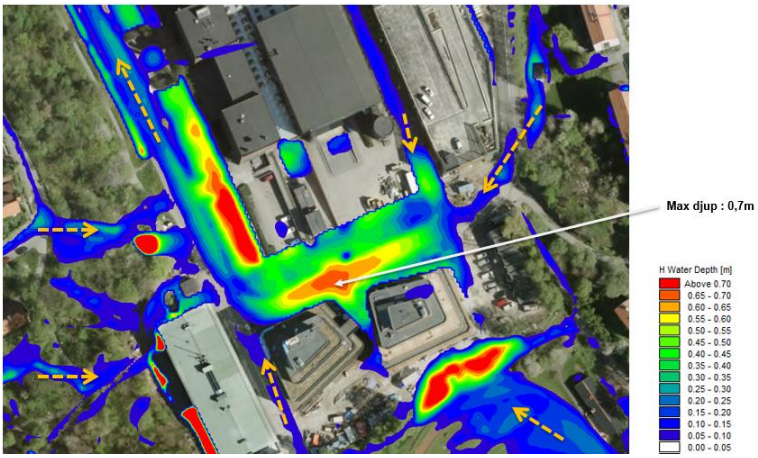
Figur 2: Illustrationskarta om översvämning vid framtids 100 årsregn.

4. Åtgärdsplan

4.1. Sven Hultins plats

4.1.1. Befintlig situation

I figur 3 nedan visas ett instängt område vid Sven Hultins plats där det inte finns någon naturlig avledningsmöjlighet för vatten vid extrema regn, vilket innebär att vattnet stiger så att vägen översvämmas. Vattnet kommer från många olika riktningar, vilket illustreras med pilar i figuren, och avleds via Sven Hultins gata i nordväst med ett maximalt flöde av 800 l/s.



Figur 3: Beräknat vattendjup vid framtida 100-årsregn för befintlig situation vid Sven Hultins plats.

4.1.2. Rekommendationer

Efter modellsimuleringar och diskussioner om möjligheter till lösningar föreslås ett antal lämpliga åtgärder.

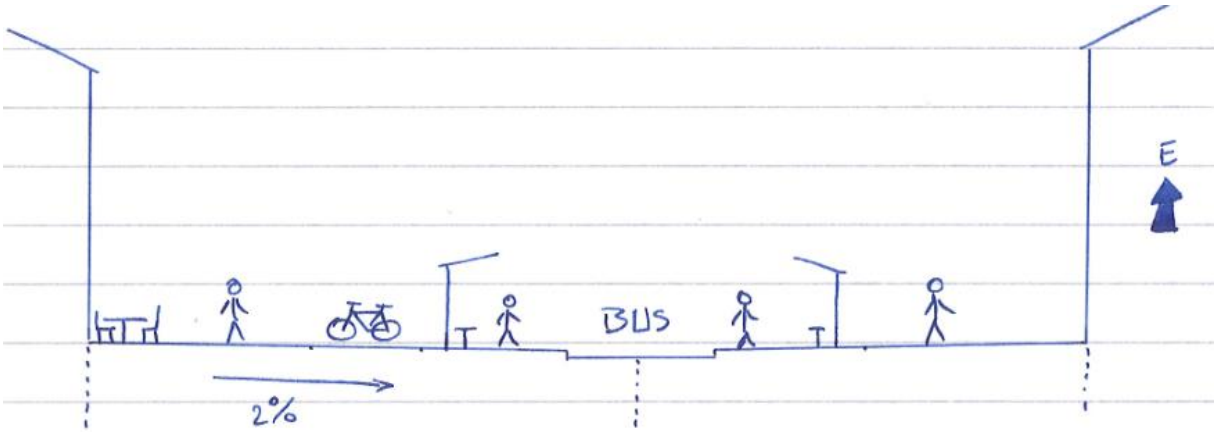
Den första åtgärden bör vara att ändra utformningen av vägen som korsar Sven Hultins Plats. Vägen är konkav vilket medför att vatten samlas i mitten av vägen vid stora regn. Vägen bör höjdsättas så vattnet rinner av mot nordväst och med lutning mot mittlinjen för att möjliggöra tillrinning från sidorna.

Nästa åtgärd bör vara att avleda ytvatten från väst till ett förstorat befintligt dike. Park- och naturförvaltningen har inventerat platsen och motsätter sig inte åtgärden. Ytterligare studier bör genomföras för att säkerställa genomförbarheten. Vattenvolymer att hantera: Maxflöde: 800 l/s och totalvolym 1300 m^3.

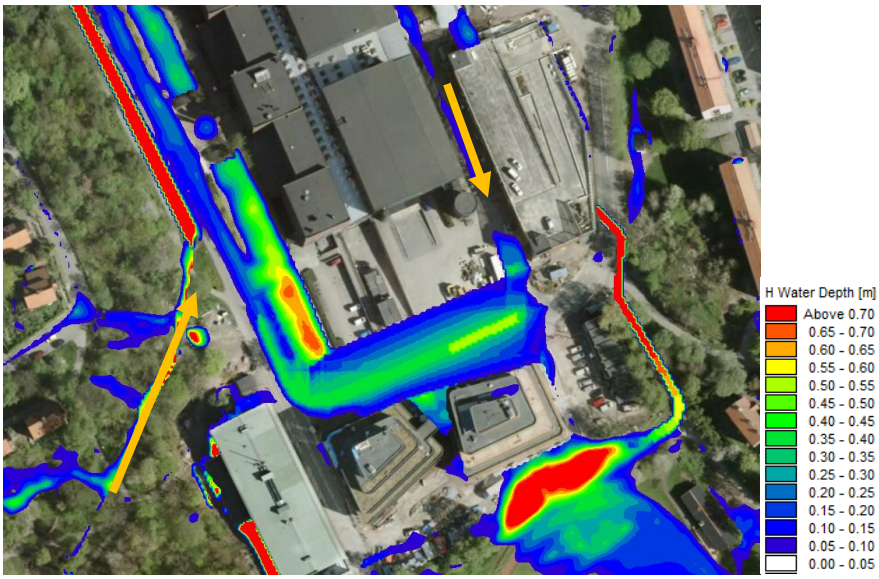
Den tredje åtgärden bör vara att bygga en öppen avledning för ytvatten öster om Sven Hultins Plats för att avleda vatten mot Mossen. Det finns en naturlig utjämningsyta vid fotbollsplanen som är lämplig för att öka utjämningskapaciteten och minska flödet nedströms. Minskad vattenvolym nedströms: Maxflöde 500 l/s och totalvolym 700 m^3.

Den fjärde åtgärden bör vara att säkerställa att vägen kan avleda vatten som kommer söderifrån på Sven Hultins gata till Mossen. Modellens upplösning är inte tillräcklig för att bedöma situationen. Vattenvolymer att hantera: Maxflöde: 150 l/s och totalvolym 260 m^3.

Med dessa åtgärder bedöms maxflödet nedströms bli lägre än de 800 l/s som befintlig situation ger upphov till samt vattendjupet på Sven Hultins plats lägre än de 20 cm som krävs för tillgänglighet.



Figur 4: Exempel på utformning av vägsektion som möjliggör avrinning till vägens mitt där avledning sker



Figur 5: Exempel på åtgärder runt Sven Hultins Plats

Figur 6: Dränering vid Sven Hultins gatan

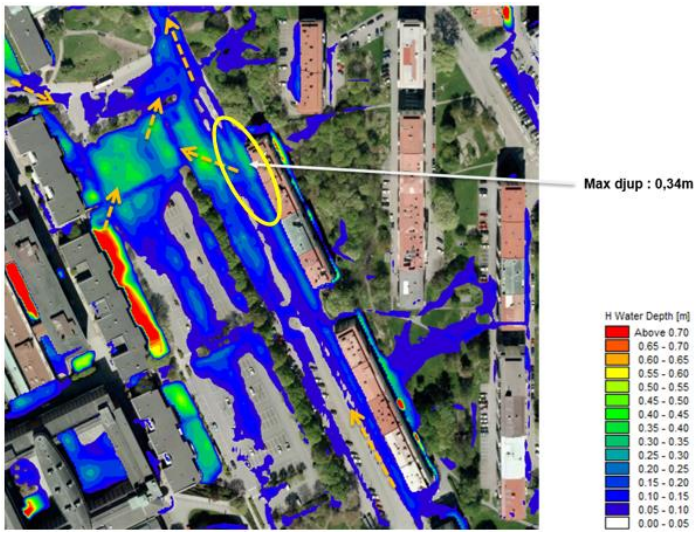
Figur 7: Tänkbar dränering väster om Sven Hultins plats

Figur 8: Magasinsyta vid Mossen

4.2 Gibraltargatan

4.2.1. Befintlig situation

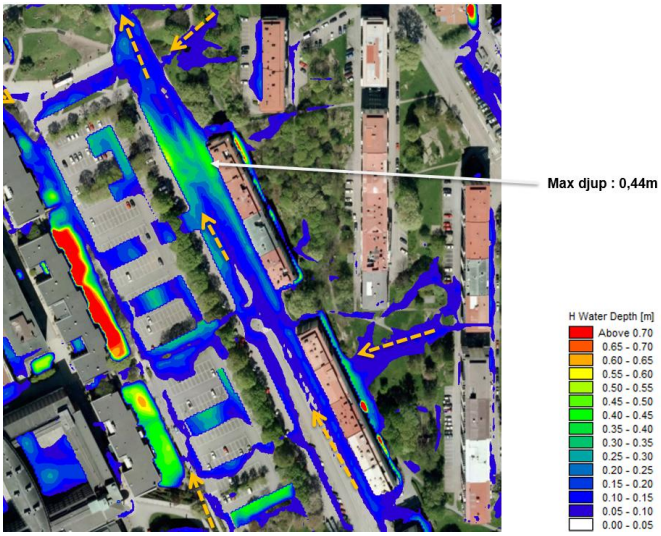
För befintlig situation avleds vatten från öst, syd och väst via Gibraltargatan norrut, se pilar i figur 9 nedan. Detta innebär att parkeringsplatser på Chalmersområdet och Gibraltargatan används som naturlig skyfallsväg. Ett problem här är att vattendjupet på mitten av Gibraltargatan enligt modellen är 34 cm och högsta accepterade djup för tillgänglighet är 20 cm.



Figur 9: Befintlig situation längs Gibraltargatan vid framtida 100 års regn

4.2.2. Framtida situation med nya byggnader

Parkeringytan längs Gibraltargatan är områdets naturliga avledningsväg för ytvatten. De föreslagna byggnaderna minskar möjligheterna till avledningen vilket ökar vattendjupet i lågpunkten till 44 cm, se figur 10.



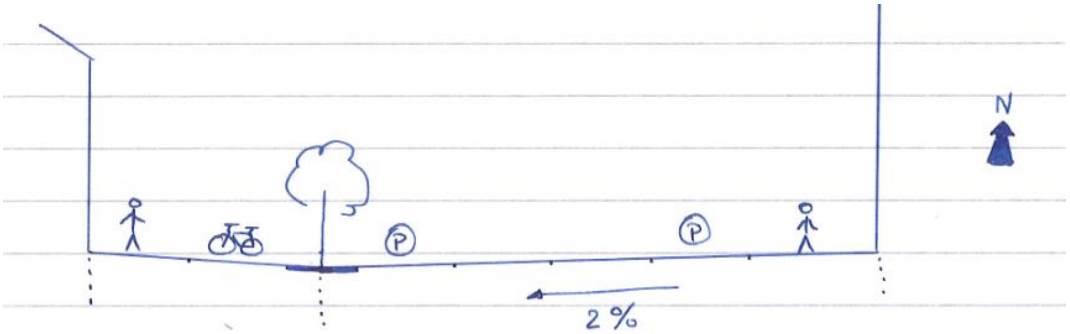
Figur 10: Framtida situation med nya byggnader längs Gibraltargatan vid 100års regn med klimatfaktor

4.2.3. Rekommendationer

Rekommendationen för området är förändra vägens utformning och att skapa utjämningsytor uppströms på föreslaget torg och mellan husen, se Figur 11.

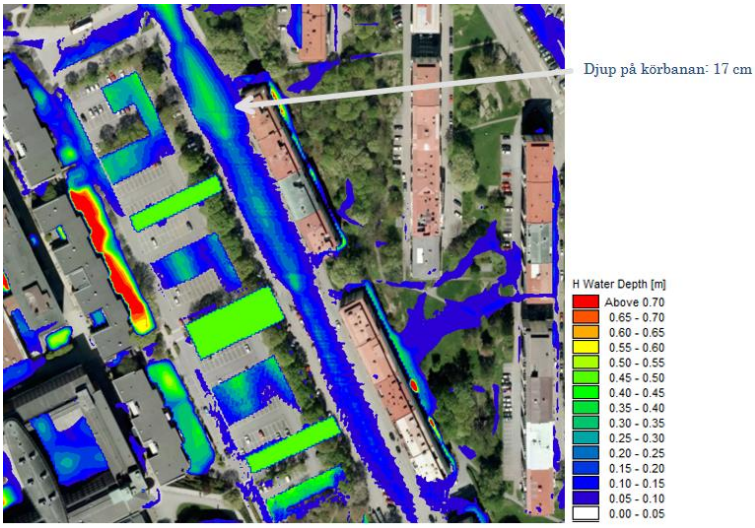
Figur 11: Plankarta med identifierade möjliga magasin.

Vägen går igenom en lågpunkt som alltid kommer att vara översvämmad om inte lågpunkten flyttas till en mindre kritisk del av vägen. Vägen måste därför utformas så att det skapas ytor där vattnet får ta plats och andra ytor där tillgänglighet tryggas, se Figur 12. Det skulle minska vattendjupet på den viktigaste delen av vägen och därigenom ge tillgänglighet för fotgängare och räddningsfordon. Det är även viktigt att det säkerställs att situationen inte försämras för byggnaderna längs Gibraltargatan utanför planområdet. Detta kan göras först när det finns ett mer detaljerat förslag på vägutformning.



Figur 12: Skiss av möjlig förändring av Gibraltarvallens tvärsektion som ger tillgänglighet för fotgängare och räddningsfordon när mitten av vägen står under vatten

Ytorna som presenterades i Figur 11 ger en utjämning av vatten vilket möjliggör en minskning av vattnet som ansamlas på gatan samt minskad avledning nedströms via Gibraltargatan. Dessa magasin behövs för att lagra avrinningen vid skyfall från Chalmers som annars bidrar till flödet i Gibraltargatan. Mängden vatten som utjämnas i magasinen är 870 m^3 och ytorna är nedsänkta i genomsnitt 50 cm i jämförelse med befintlig marknivå.

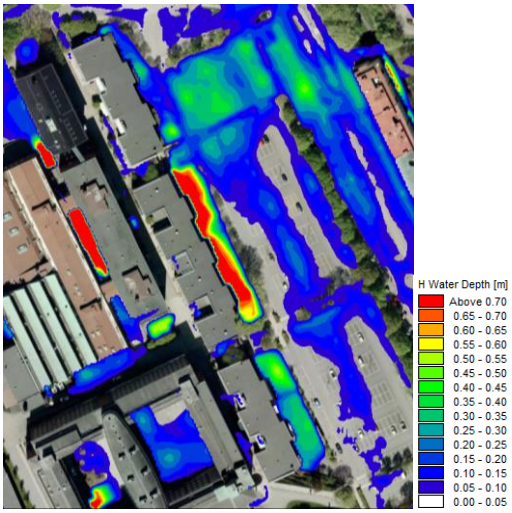


Figur 13: Exempel på ny design av Gibraltargatan som tillåter framkomlighet

4.3. Professorstråket

4.3.1. Befintlig situation

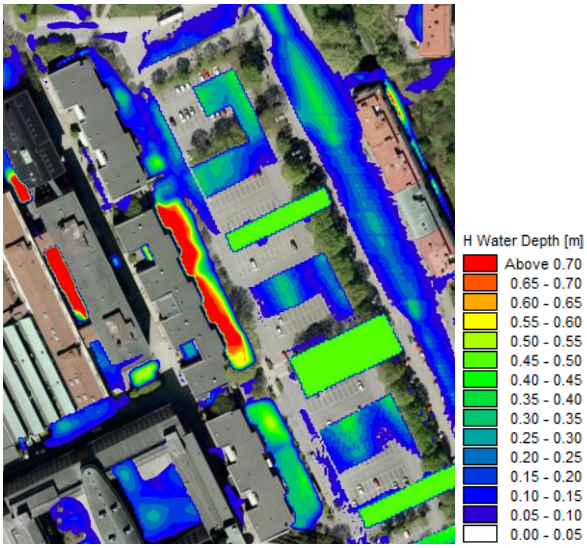
I befintlig situation så ansamlas vatten mot byggnaderna längs Professorsstråket.



Figur 14: Befintlig översvämningar vid Professorsstråket vid framtida 100års regn.

4.3.2. Framtida situation

I framtida situation med de nya byggnaderna inkluderade bedöms vattenmängden längs Professorsstråket vara liknande som de nuvarande.



Figur 15: Översvämningar vid framtida 100års regn

4.3.3. Rekommendationer

Efter flertal simuleringar och diskussioner om genomförbarhet bedömer Kretslopp och vatten att lämplig åtgärd bör vara att behålla ytan mellan vägen och byggnaderna som den är och skydda byggnaderna med översvämningsskyddande fönster och dörrar. På så sätt behålls vattenmängden i området och byggnaderna skyddas utan att deras funktion eller utseende förändras. Se exempel på skyfallssäkra fönster och dörrar i figur 16 och 17.

Översvämningen längs Professorsstråket orsakar inget tillgänglighetsproblem eftersom byggnaderna har ingångar från andra sidor. En del av stråket är dock översvämmat och det rekommenderas att den sträckan höjs 20 cm för att säkerställa tillgänglighet.

Figur 16:Exempel på översvämningståligt fönster

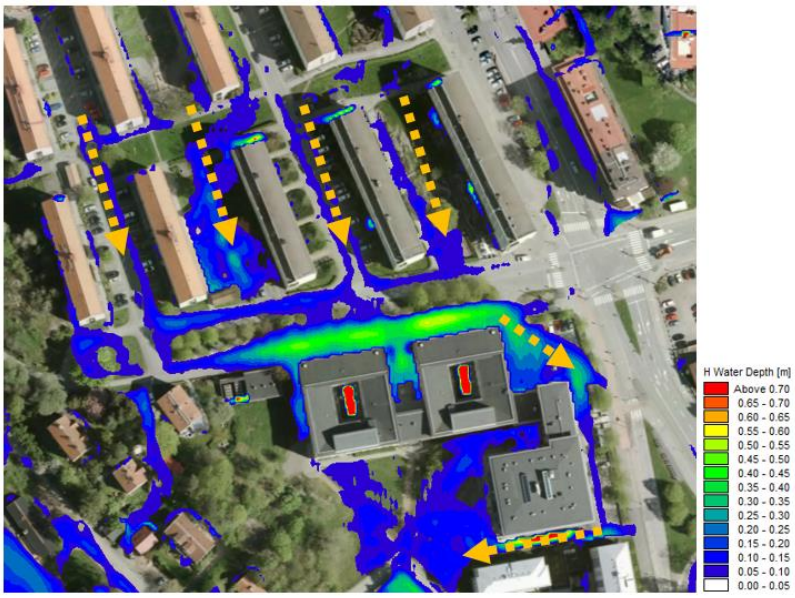
Figur 17: Exempel på översvämningstålig dörr

4.4. Eklandagatan

4.4.1. Befintlig situation

I nuvarande situation, vid ett 100-årsregn, beräknar modellen att mellan 30 cm och 60 cm vatten ansamlas mot Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Ytan som översvämmas på Eklandagatans södra sida är en sekundär väg som ger tillgång till parkeringsytan och används till avhämtning/upphämtning framför byggnaden. I denna situation utsätts inga viktigare vägar för översvämningsrisk och fotgängare och räddningsfordon har tillgänglighet till byggnaden från södra fasaden.

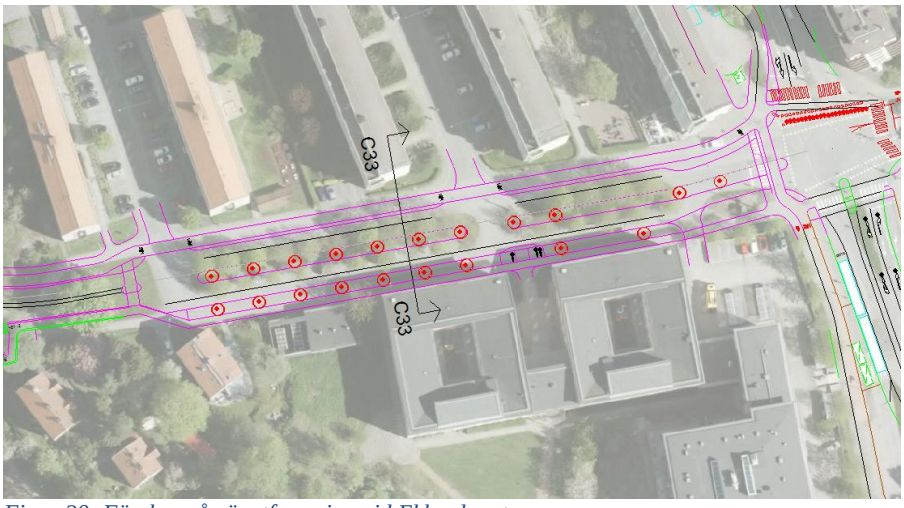


Figur 18: Eklandagatan översvämningar vid framtida 100.årsregn

Figur 19: Eklandagatan, västerut.

4.4.2. Framtida situation

I förslaget till vägutformning, Figur 20, kan utläsas att vägen även i framtiden kommer att vara separerad i två delar. Skillnaden är att båda vägfälten kommer att användas för genomfartstrafik i respektive färdriktning.



Figur 20: Förslag på vägutformning vid Eklandagatan

4.4.3. Rekommendationer

Kretslopp och vattens rekommendation är att invänta ett mer detaljerat vägförslag för att kunna modellera vägens höjdsättning bättre och då se effekten av översvämningssituationen på Eklandagatan.

Om översvämningssituationen kvarstår rekommenderas att byggnaderna skyddas med lämpliga dörrar och fönster. Angående tillgängligheten på Eklandagatan så bör vägens norra sida inte översvämmas vid större regn eftersom den ligger påtagligt högre än södra sidan. Norra sidan bör därför kunna användas för trafik i båda riktningarna vid större regn.

Tillgängligheten för människor och räddningsfordon finns från byggnadens södra sida.

5. Slutsats och fortsatt arbete

Inom planområdet har fyra problemområden identifierats. För att tillgänglighetskrav ska uppnås och byggnader inte skadas föreslås i denna utredning följande åtgärder för skyfallssäkring:

<u>Sven Hultins plats</u>

- Höjdsättning av vägen
- Dike längs Sven Hultins gata och slänt i väster
- Ledning av vatten i öppen ledning till magasineringsyta vid mossen

<u>Gibraltargatan</u>

- Höjdsättning av vägen
- Nedsänkning av torg och ytor mellan byggnader

<u>Professorsstråket</u>

- Skyfallssäkrade dörrar och fönster
- Höjdsättning av drabbad vägsträcka

<u>Eklandagatan</u>

- Invänta mer detaljerad vägutformning

Fortsatta utredningar krävs för att säkerställa att vägutformningen samspelar med kraven på skyfallshantering. På kvartersmark krävs även samordning med exploatörer för att detaljstudera lösningarna.

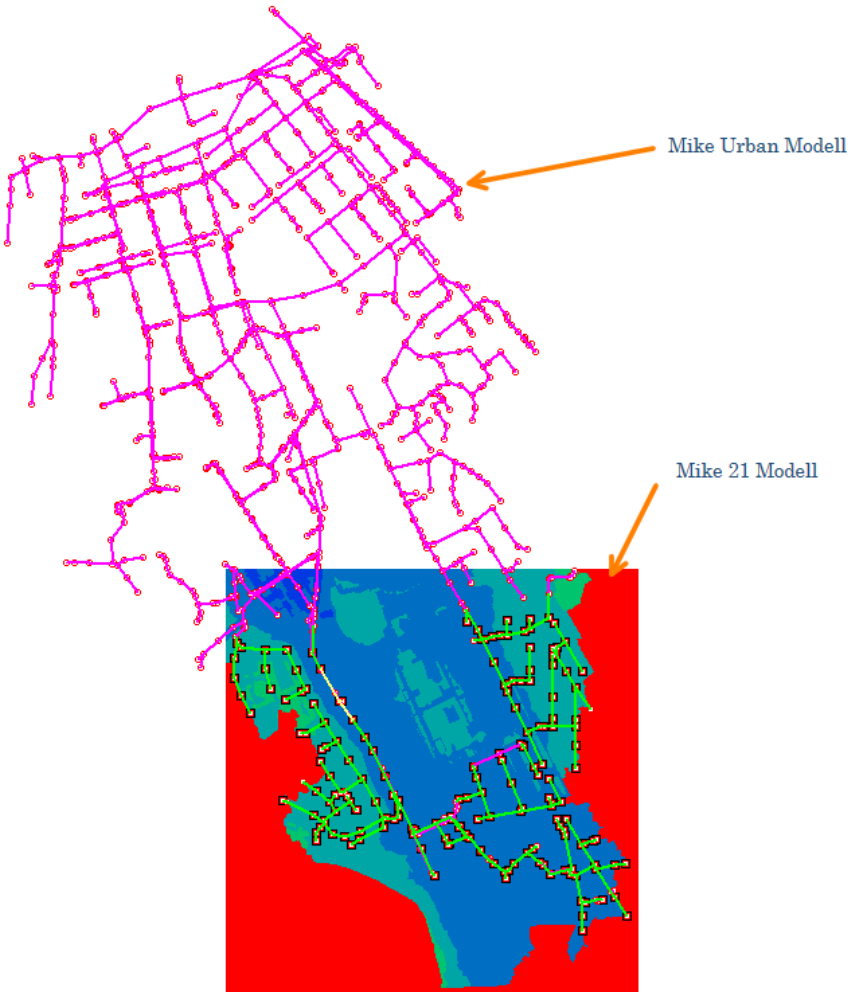
Bilaga 1. Modelldokumentation

Modellförutsättningar:

- Dagvattensnätetdata från totalmodellen
- Skyfallsmodell som byggts upp för Göteborgs Stad 2015 (bl.a. med DEM höjdmodell 1x1m från 2011)
- Regndata som erhållits från DHI i samband med ”strukturplan för översvämningshantering”
- Föreslagen plan för Gibraltarvallen.

Modell setup:

Mike Urban Flood-modellen är en kopplad (M21 – MU) hydraulisk och hydrologisk modell. Följande sammanfattar ingående delar och figur 19 nedan visar omfattningen av modellerna.



Figur 21: Illustration av de två kopplade modellerna i Mike Urban Flood.

Mike Urban:

Ledningsnätet (ledningar, brunnar, utlopp, vattendrag mm) och hydrologi från lokala avrinningsområden är beskrivet i Mike Urban.

Mike 21:
Avrinningsområdets höjdmodell är beskriven i Mike21med 1m kvadratiskt rutnät. I Mike 21 beskrivs också markens råhet, infiltration, porositet, mäktighet, läckagehastighet, initial vattenmättnad och nederbörd (exklusive det som beskrivs i Mike Urban).