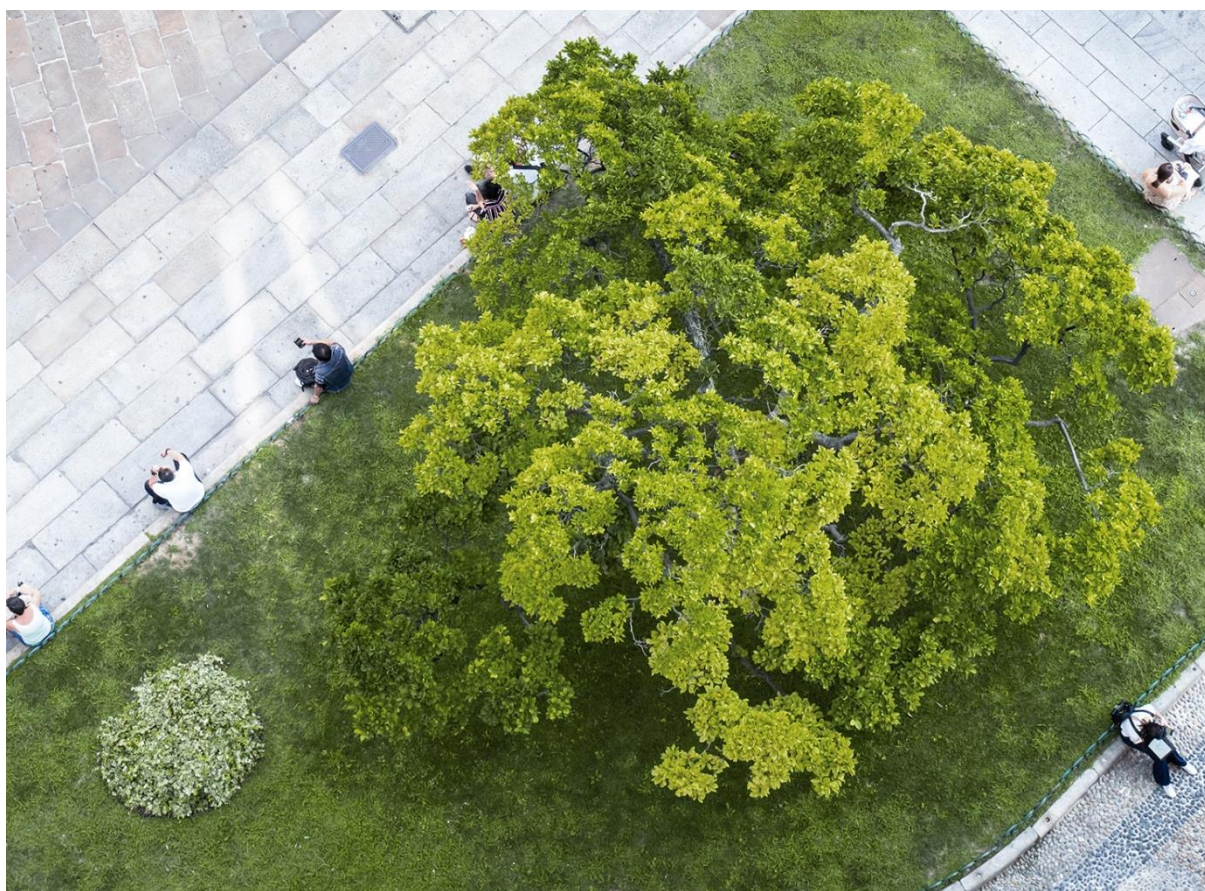


UPPSALA BUSINESS PARK ETAPP 1

PM Skyfall



2025-04-11



Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	UBP Etapp 1 Skyfall och dagvatten
Uppdragsnummer	10379418
Författare	Astor Gulz, Diana Fuentes-Andino
Datum	2025-04-11
Ändringsdatum	[Ändringsdatum]
Granskad av	Kristina Wilén
Godkänd av	Filippa Rydwick

Kund

Corem Projektutveckling AB

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

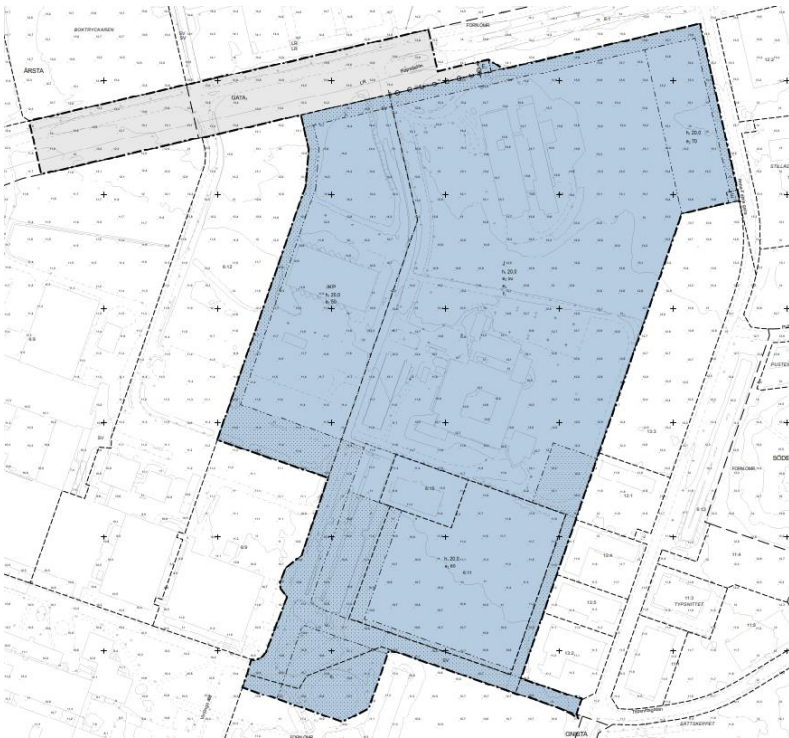
FILIPPA RYDWIK, UPPDRAGSANSVARIG WSP, FILIPPA.RYDWIK@WSP.COM

Innehåll

1	BAKGRUND	4
2	SYFTE	4
3	METOD	5
3.1	MODELLEN	5
3.2	MODELLOMRÅDE OCH PARAMETRAR	5
3.3	TRUMMOR	6
4	BEFINTLIG SITUATION	6
5	SKYFALLSÅTGÄRDER	8
5.1	SKYFALLSDIKE	8
5.2	ÖVERSVÄMNINGSYTOR	9
5.2.1	Översvämningsyta A	9
5.2.2	Översvämningsyta B	9
5.2.3	Översvämningsyta C	9
6	FRAMTIDA SITUATION MED ÅTGÄRDER	10
7	SLUTSATS	11
8	OSÄKERHETER	11

1 BAKGRUND

Vid kraftiga skyfall uppstår ett stort avrinningsstråk som löper genom centrala delen av Uppsala Business Park. Problematiken kring skyfall identifierades i dagvattenutredningen¹ från 2022 där man föreslog att en skyfallsmodellering skulle tas fram i systemhandlingsskedet. Skyfallsproblematiken analyserades som en helhet och åtgärder togs fram i systemhandlingen, vilket bland annat innefattade reserverade ytor för skyfallsstråk och anpassad höjdsättning av gator och parker². Hårdgörandegraden inom planområdet ökar vid exploatering. Med hjälp av föreslagna åtgärder i systemhandlingen kunde detta motverkas och flöden och översvämningsdjup hålls nere. Ett beslut om att dela upp detaljplanen (etapp 1 och etapp 2) togs vid årsskiftet 2023/2024. WSP har fått i uppdrag att utreda konsekvensen av planläggning av Uppsala Business park Etapp 1 med avseende på skyfall, se plankarta i Figur 1.



Figur 1. Plankarta för Uppsala Business Park, Etapp 1. Källa: Uppsala kommun, utkast 2025-04-03

2 SYFTE

Syftet med uppdraget är att genom modellering utreda vilka områden som översvämmas och hur flöden rör sig genom Uppsala Business Park i händelse av skyfall. Målet är att säkerställa att den nya exploateringen, i händelse av skyfall, inte skapar en negativ påverkan på planlagd mark eller omkringliggande bebyggelse genom ökade flöden eller vattendjup.

¹ WSP, 2022. Dagvattenutredning Uppsala Business Park

² WSP, 2024-04-19. Uppsala Business Park Systemhandling, PM Skyfallsanalys

3 METOD

3.1 MODELLEN

I detta projekt användes den hydrodynamiska modellen Core + DynamicFlood TUFLOW, som är integrerad i Scalgo Live³. Modellen bygger på en 2D markavrinningsmodell som simulerar vattenflöden vid ett klimatkompenserat 100-års CDS-regn (Chicago Design Storm) för befintligt och planerade scenarier. Regnet kördes med en varaktighet på 8 timmar.

Den befintliga markhöjdmodellen är uppmätt av Lantmäteriet genom laserscanning⁴ och i modellen kan markhöjder justeras vilket möjliggör optimering av skyfallsytor och dikesstråk.

Mannings tal är en justerbar parameter i modellen som beskriver flödesmotståndet på en yta. Ett högt värde innebär lägre strömningsförluster och flödet blir snabbare. Ett lågt värde betyder mer motstånd och långsammare avrinning. Denna parameter anpassas för olika marktyper för att bättre representera ytliga flödes hastigheter.

Analysen ska undersöka hur exploateringen påverkar både befintlig och planerad bebyggelse, samt identifiera skyfallsytor och dikesstråk som krävs för att möjliggöra en exploatering inom Uppsala Business Park Etapp 1. Resultaten från skyfallsmodelleringen ska utgöra underlag till plankartan för att bestämma vilka flödesstråk och översvåmningsytor som behöver reserveras i detaljplanen.

3.2 MODELLOMRÅDE OCH PARAMETRAR

Området som planeras att exploateras är ca 20 hektar. Vatten tillkommer området från avrinningsområden både från norr och sydost. Modellområdet inkluderar hela avrinningsområdet uppströms och även ca 1 km nedströms.

För modellen har några parametrar och antaganden tagits fram:

- Avdrag för ledningsnät: det antas att ledningsnätet i området har kapacitet att avleda 21 mm/h. Det gäller både för befintligt och framtida scenario. Detta är ett konservativt antagande eftersom framtida nytt ledningsnät troligen kommer uppfylla ett högre dimensioneringskrav.
- Regnintensitet: regnet motsvarar ett 100-årsregn enligt SMHI-statistik⁵, med en klimatfaktor 1,4, enligt MSB:s rekommendationer⁶.
- Infiltrationsparametrar är samma som Tuflovs standard i Scalgo, men grundvattendjupet är ändrat från 2 m till 0,5 m.
- Mannings parametrar är samma som Tuflov standard i Scalgo förutom för ytor som exploateras där Mannings tal reducerades från 50 till 30, enligt MSB:s vägledning för skyfallskartering.

³ [Scalgo](#)

⁴ Lantmäteriet laserscanning 2021

⁵ [Statistik för extrema korttidsregn – skyfall — SMHI](#)

⁶ [Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning | MSB](#)

3.3 TRUMMOR

Trummor som finns i det befintliga scenariot har lagts till i området enligt *comprehensive corrections* i Scalgo Live. Diametern anges i modellen med antagandet att alla trummor är tillräckligt stora (3 m) så att allt vatten kan rinna fritt genom, vilket är ett konservativt antagande.

4 BEFINTLIG SITUATION

Figur 2 visar de beräknade flödesvägarna för befintlig situation. De svarta pilarna visar den huvudsakliga riktningen för vattenflödet. Desto mörkare nyans av orange desto större är flödet.

Vid kraftiga skyfall uppstår ett stort avrinningsstråk som löper genom västra och centrala delen av Uppsala Business Park. Detta flödesstråk har ett stort avrinningsområde som löper över Rapskatan i höjd med Vasakronan solcellspark, se pil markerad 1 i Figur 2, och rinner sedan genom området söderut. För etapp 1 är uppströms avrinningsområde mindre, men det finns två huvudsakliga stråk som rinner in i planområdet. Vid pil markerad 2 kommer vatten norrifrån och i planområdets sydöstra del finns ett större flödesstråk som skapas när lågpunkten i Anna Fabris gata har fyllts upp.

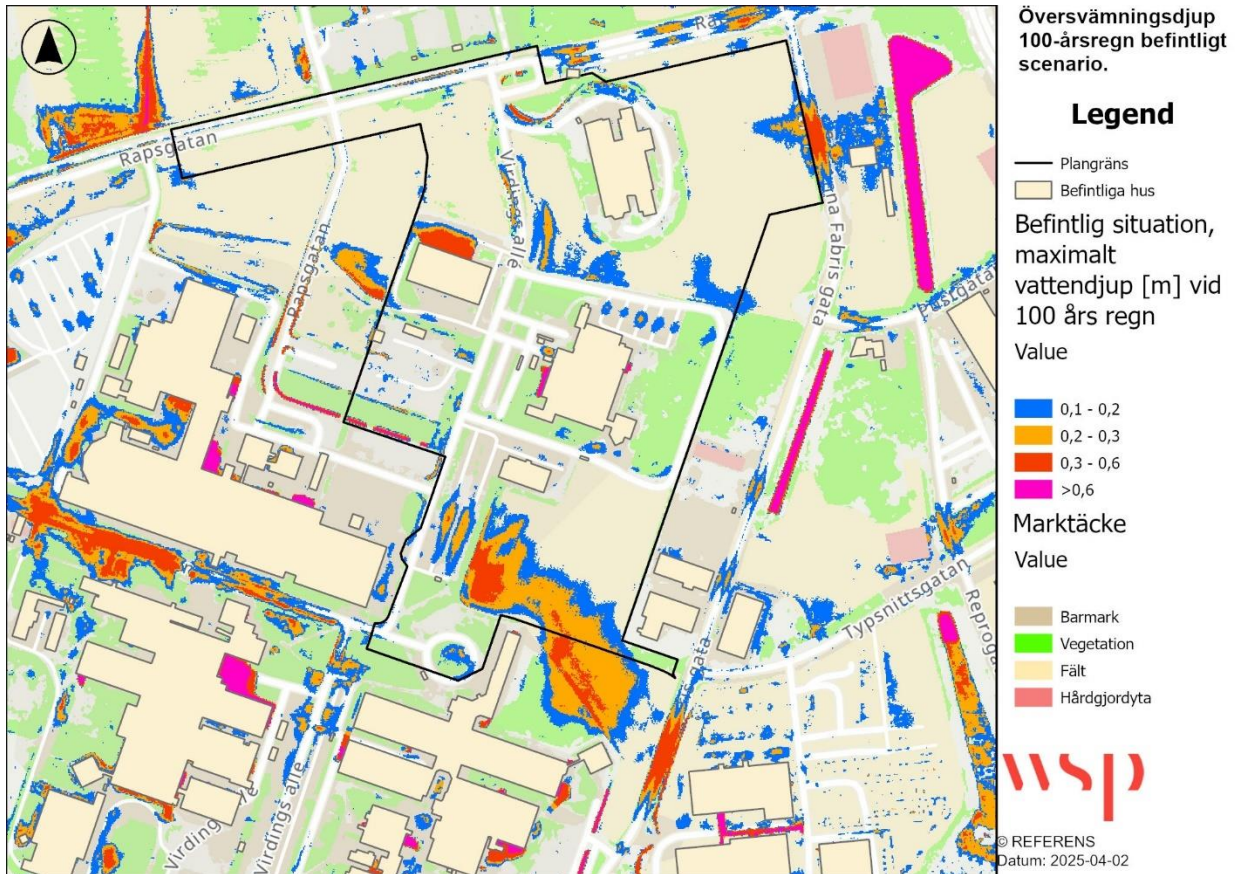
Flödena från västra och centrala Uppsala Business park går samman med flödena från etapp 1 och samlas slutligen i en större lågpunkt norr om Almungevägen. I extrema fall sker sedan bräddning över cirkulationsplatsen vidare mot jordbruksmarken söderut.



Figur 2: Flödesvägar för befintligt scenario vid 100-årsregn.

Figur 3 visar det beräknade maximala vattendjupet vid ett befintligt scenario. Idag infiltreras en stor del av det tillkommande vattnet i den norra delen av detaljplaneområdet genom fält eller vegetation. Om marken hårdgörs och nya byggnader tillkommer minskar den naturliga infiltrationen vilket leder till ökad avrinning.

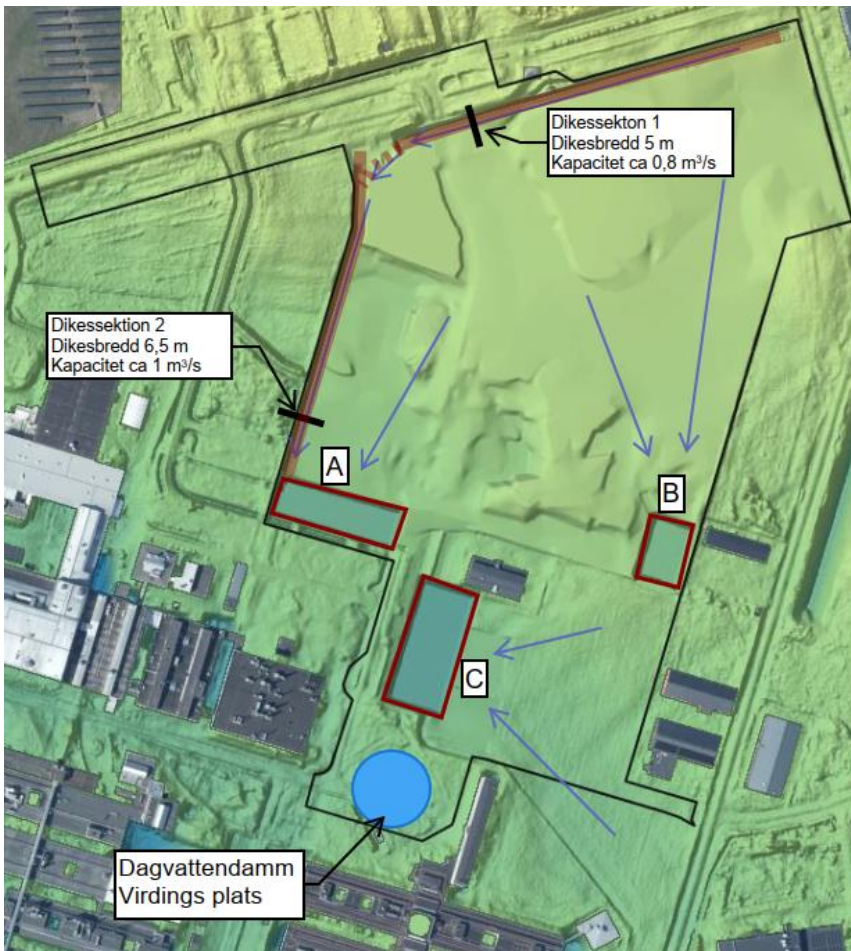
Inom planområdet finns ett stort område där det enligt modelleringen blir stående vatten. Detta instängda område sträcker sig även in över angränsande fastighet i söder. Vattnet som fyller på denna lågpunkt kommer huvudsakligen från sydost (se även pil markerat med 3 i figur 2).



Figur 3: Det beräknade maximala vattendjupet för ett befintligt scenario vid 100-årsregn.

5 SKYFALLSÅTGÄRDER

För att möjliggöra en flexibel exploatering inom planområdet krävs att flödesstråken från norr om Rapskatan leds om på ett kontrollerat sätt. Markerade ytor A-C föreslås reserveras i detaljplanen för skyfallshantering. Skyfallsstråk i planens norra och västra del leder om befintliga flödesstråk från norr till föreslagen översvämningsyta A. Befintlig topografi har en generell lutning söderut, vilket möjliggör att framtida struktur kan planeras på ett sådant sätt att interna flödesvägar kan ledas mot föreslagna översvämningsytor, se blå pilar i Figur 4.



Figur 4. Föreslagna skyfallsåtgärder. Översvämningsytor A-C föreslås reserveras i för skyfallshantering. Skyfallsstråk i planens norra och västra delen leder om befintliga flödesstråk från norr, vilket möjliggör en flexibel exploatering inom planområdet.

5.1 SKYFALLSDIKE

För att skydda framtida byggnader på kvartersmark och möjliggöra en flexibel exploatering krävs att skyfallsstråket från Rapskatan leds om. I dagsläget finns flera flödesvägar som rinner in i planområdet, se Figur 2. För att säkerställa en säker skyfallshantering i framtiden föreslås att mark reserveras för skyfallsstråk och planläggs som prickmark. För att ha kapacitet att avleda ett skyfall (100-årsregn inkl. klimatkfaktor 1,4) krävs en kapacitet på ca 0,6–1 m³/s (där den lägre siffran är i dikets början och den högre i dikets slut). För ett dike med 1:3-slänt, 2 promilles lutning och ca 1 meters djup krävs en total dikesbredd om ca 5–6,5 m. I projekteringsskede kan dikesutformning anpassas med annan släntlutning och djup, men dikeskapaciteten ska upprätthållas. Vid planläggning av planområdet föreslås att skyfallstråken i norr och väster planläggs som prickmark och att ytterligare buffert på 1–2 m läggs till på vardera sida om diket.

5.2 ÖVERSVÄMNINGSYTOR

För att det ökade flödet som genereras inom planområdet inte ska orsaka problem nedströms krävs att tre översvämningsytor reserveras i detaljplanen. De tre översvämningsytorna har olika avrinningsområden. Förslaget är att marken inom planområdet höjdsätts så att avrinning sker mot respektive yta. Enligt uppgift från PM Geoteknik⁷ ligger grundvattennivån ca 4–5 meter under marknivån. Föreslagna anläggningar har dimensionerats med 1,5 meters djup med släntlutning 1:3 slänt och antas anläggas som icke hårdgjord yta.

5.2.1 Översvämningsyta A

Översvämningsyta A är dimensionerad för att ta emot skyfallsflöden från nordost. Vatten leds till ytan via det planerade skyfallsstråket runt planområdet. Ytan är ca 2 300 m². I fortsatt planering och projektering av planområdet ska marken höjdsättas så att avrinning sker mot planerad yta.

5.2.2 Översvämningsyta B

Översvämningsyta B är 1200 m² och ska fånga upp det ökade flöde som kommer av att marken exploateras och blir hårdgjord. I fortsatt planering och projektering av planområdet ska marken höjdsättas så att avrinning sker mot planerad yta.

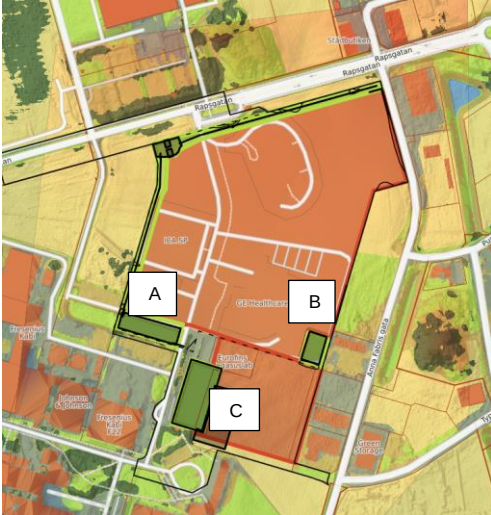
5.2.3 Översvämningsyta C

Den största översvämningsytan, yta C, är 5000 m². Den är belägen i vad som idag är en lågpunkt i området, och den tar huvudsakligen emot flöden från sydost. Vid kraftiga skyfall samlas stora mängder vatten på platsen. För att exploateringen av detaljplaneområdet inte ska orsaka en försämring för omkringliggande fastigheter krävs att ytor fortsatt hålls nedsänkta och reserveras för översvämning. Ytan är utformad för att hantera vatten som annars samlas i lågpunkten och förhindrar det från att transporteras vidare nedströms. I fortsatt planering och projektering av planområdet ska marken höjdsättas så att avrinning sker mot planerad yta.

⁷ Översiktligt PM Geo- och Miljöteknik Fyrislund 6_6 mfl, Bjerking, 2022-05-11

6 FRAMTIDA SITUATION MED ÅTGÄRDER

För att beskriva framtida situation har markhöjder justerats genom att marken har jämnats ut. I framtida situation är förslagna åtgärder med dikesstråk och översvämningssytor inlagda i modellen, se Figur 5. Området har även hårdgjorts för att likna framtida markanvändning.



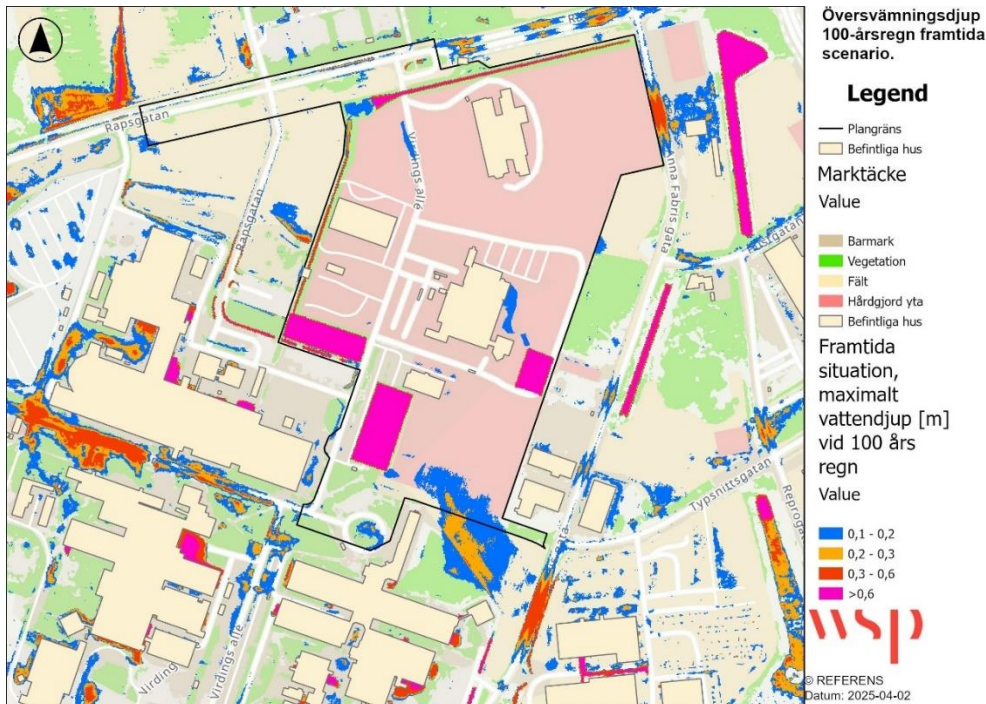
Figur 5: Området där markhöjdsmodellen och markanvändningen har modifierats. De svarta linjerna visar redigeringar i markhöjdsmodellen, den röda bakgrunden markerar hårdgjord yta och den gröna bakgrunden representerar grönytor.

Figur 6 visar flödesvägarna i området efter att marken är exploaterad med föreslagna åtgärder. Figuren visar att vatten bräddar från yta A och söderut. Det beror på att den har dimensionerats för att flödet söderut inte ska öka jämfört med befintligt flöde och inte för att ta hand om hela skyfallsvolymen. Det senare hade krävt ett ännu större markanspråk. Yta B fångar det ökade flödet som uppstår som en konsekvens av att marken hårdgörs. Yta C har tillräcklig kapacitet för att hantera den volym vatten som idag samlas i lågpunkten på gränsen mellan planområdet och intilliggande fastighet.



Figur 6: Flödesvägar för framtida scenario med skyfallsytor och dikesstråk runt området, vid ett 100-årsregn.

Figur 7 visar översvämningsdjupet i ett framtida scenario, efter exploatering med föreslagna åtgärder, och vid ett 100-årsregn. Översvämningsarna är generellt begränsade både vad gäller utbredning och djup vilket tyder på att de planerade åtgärderna har en positiv effekt och möjliggör exploatering inom planområdet. De två större lågpunkter som har identifierats i eller i anslutning till planområdet - vid Anna Fabris gata och i den södra delen av området - har båda ett minskat översvämningsdjup efter genomförda skyfallsåtgärder.



Figur 7. Det beräknade maximala vattendjupet för ett framtida scenario med åtgärder vid 100-årsregn inklusive klimattfaktor 1,4.

7 SLUTSATS

Följande slutsatser kan dras från denna utredning:

- Åtgärder som översvämningsytor och dikesstråk runt området är nödvändigt för att inte orsaka översvämnning inom och nedströms detaljplanen.
- Om föreslagna åtgärder införs sker ingen negativ påverkan på omkringliggande bebyggelse. En förutsättning för detta är dock att marken inom planområdet även efter exploatering höjs så att vatten rinner mot föreslagna skyfallsytor.

8 OSÄKERHETER

- En modell är en förenklad representation av verkligheten, vilket alltid innebär vissa antaganden och begränsningar. I denna utredning användes modellering med verktyget Core+ DynamicFlood TUFLOW i Scalgo Live. Modellens uppsättning och parametrar är fastställda av Scalgo Live och några korrigerades för att spegla MSB:s vägledning.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com

