



Utredning av skyfall inom kvarter 4

Inom detaljplan Järnbrottsmotet del 2 Område B

2026-01-13

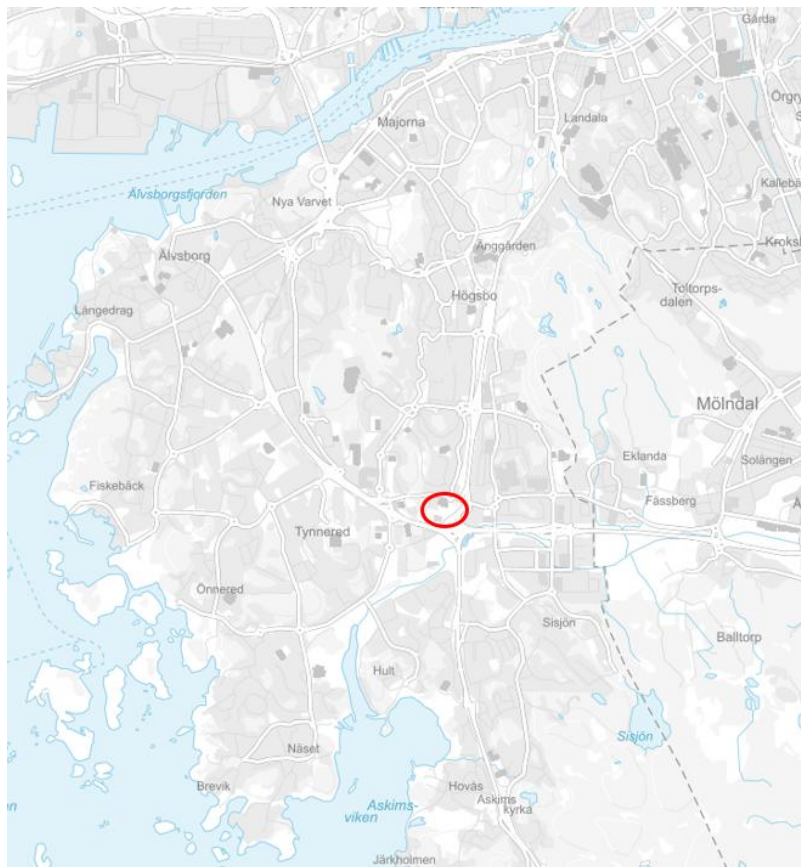


Innehåll

1	Inledning	2
1.1	Syfte och avgränsning.....	2
2	Förutsättningar	3
2.1	Tidigare utredningar.....	3
2.2	Planförslag.....	4
2.3	Skyfall.....	5
2.3.1	Skyfallssäkring och klimatanpassning.....	5
2.3.2	Skyfallsmodeller.....	6
2.3.3	Strukturplansåtgärder.....	8
2.3.4	Befintlig skyfallssituation.....	8
3	Analys av åtgärder för skyfall	12
3.1	Analys 1 - justerade byggnader.....	12
3.1.1	Risker.....	14
3.2	Analys 2-justerade byggnader, skyfallsyta dike samt väg.....	15
4	Slutsats och rekommendation	22
4.1	Slutsats.....	22
4.2	Rekommendation.....	23
	Referenser	25

1 Inledning

Kretslopp och vatten har fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret att utreda om ny utformning av kvarter 4 är lämplig med avseende på skyfall inför en eventuell delning till egen detaljplan från *Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Järnbrottsmotet del 2 område B*, se Figur 1.



Figur 1. Orienteringskarta

1.1 Syfte och avgränsning

Huvudsyftet med utredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015) med avseende på skyfall om kvarter 4 utgör en detaljplan. Övriga kvarter 1–3 samt 5-7 inom *Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Järnbrottsmotet del 2 Område B* ingår inte i utredningen. Dagvatten ingår inte i utredningen.

För att säkerställa kraven med avseende på skyfall ska följande punkter uppfyllas enligt TTÖP Förslag till översiktsplan för Göteborg Tillägg för översvämningsrisker (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen, 2019) :

- 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.

2 Förutsättningar

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

2.1 Tidigare utredningar

Dessa utredningar har gjorts tidigare:

- Dagvatten- och skyfallsutredning, Tyréns 2019-03-12, (Tyréns, 2019) för område A-D, se Figur 2.
- Komplettering till ovan utredning, Tyréns, 2019-10-04 (Tyréns, 2019-10)
- Komplettering till ovan utredningar, Kretslopp och vatten, 2022-08-18 (Kretsloppochvatten, 2022) för område B, se Figur 2.
- Komplettering till ovan utredningar, Kretslopp och vatten 2024-11-30 för område B (Kretsloppochvatten, Dagvatten och skyfallsutredning, 2024), se Figur 2.



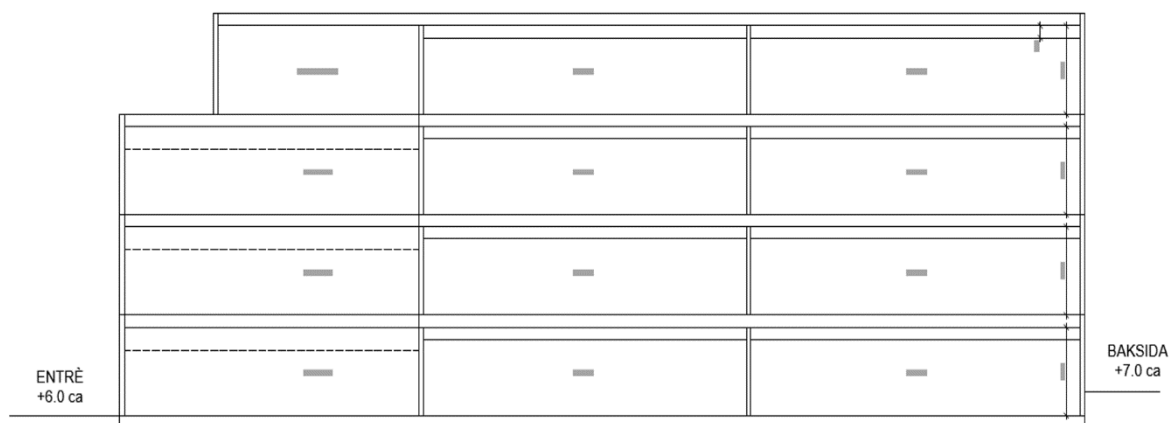
Figur 2. Område A-D enligt (Tyréns, 2019-10). I föreliggande rapport beaktas kvarter 4 inom sydöstra hörnet av område B (röd ring).

2.2 Planförslag

Arean är knappt 0,5 ha för kvarter 4. Före utbyggnad består området av naturmark och skolgård med fotbollsplan, se Figur 3. Efter exploatering planeras området innehålla byggnad för arkiv med huvudentré åt söder, se Figur 4. Det planeras också en vändslinga väster om byggnaden. Det ska även finnas en transformatorstation inom kvarter 4 och möjliga placeringar A-D framgår av Figur 3. Skrafferad yta 1 och 2 i Figur 3 ingår ej inom planområdet men skulle kunna vara reservområde för skyfallshantering. Enligt exploatören på möte 2025-10-30 föreslås nivån för färdigt golv för ny byggnad vara +6,5 m.



Figur 3. Orienteringsbild på kvarter 4 före och efter exploatering. Skrafferad yta 1 och 2 ingår ej i analysen. Plangräns enligt Underlag Scalgo och volymberäkning_251016.dwg. Grå yta A-D är förslag på placering av transformatorstation.



Figur 4. Tvärsnittsbild över byggnaden med marknivåer i norr på ca +7,0 m och +6,0 m i söder (Källa SBF). FG är +6,5 m (Källa Castellum på möte 2025-10-30).

Kvarter 4 i dagvatten och skyfallsutredningen daterad 2024-11-30 för *Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Järnbrottsmotet del 2 Område B* var 3630 m². Kvarter 4 föreslås nu utökas med 1260 m² till 4890 m² (enligt underlag Scalgo och volymberäkning_251016.dwg i va-banken.), se Tabell 1. Ytan 4890 m² är exklusive de skrafferade reservytorna i Figur 3. Yta 1 är ca 350 m² och yta 2 ca 50 m². Övrig ytor utöver taket antas vara hårdgjorda för att räkna konservativt, dvs utgår från värsta fallet.

Tabell 1. Area inom kvarter 4 enligt nuvarande förslag jämfört med förslag i dagvatten- och skyfallsutredningen 2024-11-30.

	Kvarter 4 enligt slutrapport 241130 (m ²)	Kvarter 4 enligt nuvarande förslag (m ²)	Skillnad (m ²)
tak	2400	2590*	+190
Hårdgjord yta	1230	2300	+1070
Ej hårdgjord yta	0	0	0
Total area (m ²)	3630	4890**	+1260

*2720 m² enligt PM DP Järnbrott.pdf

**4850 m² enligt PM DP Järnbrott.pdf

2.3 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 är 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 ytlig avledning kan dock också skapa uppdämningseffekter som gör att det bildas lokala vattensamlingar. Markanvändningen har viss påverkan eftersom det styr både infiltration och vattnets hastighet.

2.3.1 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Kommunen är enligt Plan- och bygglagen (PBL) ansvarig för att bebyggelse anläggs på mark lämplig för ändamålet, och därmed översvämningsrisker vid nyplanering. För befintlig bebyggelse är det fastighetsägare och verksamhetsutövare som har ansvaret 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:

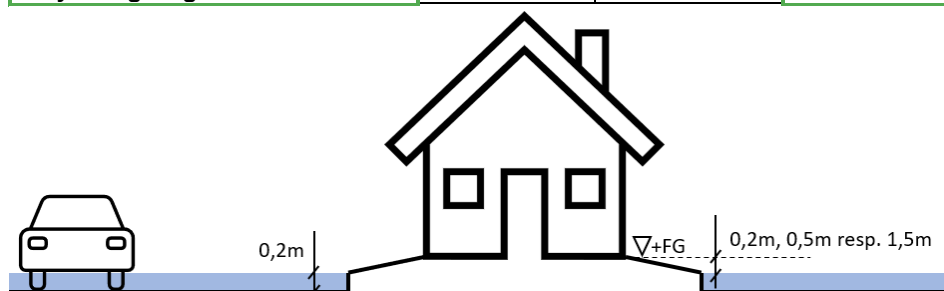
- **Identifiera ny bebyggelse som riskerar att översvämmas.** Detta innebär att det ska finnas en säkerhetsmarginal från vattenyta vid max vattendjup i samband med klimatanpassat 100-årsregn till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion, på minst 0,2 m. För samhällsviktig infrastruktur gäller en säkerhetsmarginal på minst 0,5 m till vital del för anläggningens funktion. Här gäller 0,2 m enligt exploitören.
- **Identifiera vägar inom planområdet där framkomlighet inte kan säkerställas.** För att möjliggöra för evakuering i samband med översvämnning 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.
- **Identifiera om översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras för befintligheter som en konsekvens av exploateringen.** Detta innebär 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). Därför 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 och Figur 5 visas en sammanställning av planeringsnivåerna i TTÖP:en. (Kretslopp och vatten; DHI, 2021). För kvarter 4 gäller en marginal på minst 0,2 m enligt exploatören.

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

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



Figur 5. Visualisering av Tabell 2.

2.3.2 Skyfallsmodeller

Befintlig skyfallssituationen har utretts både utifrån Strukturplanskarteringen och Scalgo DynamicFlood. Strukturplansmodeller ägs och förvaltas av Kretslopp och vatten medan Scalgo är ett verktyg som staden har en licens för. Scalgo finns i två olika verktyg ScalgoLive och ScalgoDynamicFlood där ScalgoLive är en lågpunktskartering och ScalgoDynamicFlood är en lågpunktskartering i kombination med dynamisk modellering i den hydrodynamiska skyfallsmodellen TuFlow, dvs vattnets väg över tid gestaltas. ScalgoDynamicFlood har använts för att verifiera att avrinningsvägarna som framgår i Strukturplanerna stämmer bra samt för att testa hur exploateringen påverkar var vatten samlas respektive rinner. Eftersom marknivåer, taklutning respektive ledningsnätet efter exploatering inte är klart, ska resultaten från ScalgoDynamicFlood ses som preliminära.

Huvudskillnaderna mellan respektive verktyg är att Scalgo har en högre upplösning (1x1m cellstorlek vs strukturplanens 4x4m cellstorlek). Detta leder till att mer detaljerade flödesvägar visas i Scalgo, vilket innebär en lägre sannolikhet för att detaljer missas som t.ex. murar, kantsten, mm).

ScalgoDynamicFlood har med ledningsnätet som ett allmänt avdrag inom tätorter motsvarande ett 5 års regn med 60 minuter varaktighet. Strukturplanmodellen har med det allmänna ledningsnätet i sina beräkningar där det finns allmänt ledningsnät. År 2021 då nuvarande strukturplanmodellen levererades fanns inga allmänna dagvattenledningar inom eller strax söder om kvarter 4. Under hösten 2025 ska strukturplansmodellen för nuläget uppdateras med bla bättre upplösning (2 x 2 m). Markytan inom och runt kvarter 4 lutar, dvs inte sannolikt att dagvattennätet har stor påverkan här.

Tabell 3 sammanfattar viktigaste skillnaderna mellan respektive verktyg som grund för att förklara varför den ena eller den andra modellen har använts för att analysera olika aspekter av skyfallsproblematiken.

Tabell 3. Skillnader mellan Strukturplanen och Scalgo DynamicFlood generellt.

	Strukturplansmodell	Scalgo DynamicFlood
Ledningsnät	Ja	Nej (avdrag för ledningsnät: 5 års regn, med 60 min varaktighet)
Upplösning	4x4 m (16 m ²)	1x1 m (1 m ²)
Tidsserie	Ja	Ja
Regn	Egen regnkurva	Kurvor för västra Sverige
Infiltration	Egen	Enligt MSB
Manning (markens råhet)	Egen	Enligt MSB
Vattenansamlingar	Utbredning av vatten. Detaljer kan missas	Lågpunktkartering och utbredning av vatten. Indikation på siffror (volym)
Vattenflöden	Detaljer kan missas	Hög detaljeringsgrad – indikation på siffror

2.3.2.1 Scenarioförteckning

Tre olika scenarios har simulerats, se Tabell 4. Befintlig utformning av kvarter 4 har sedan tidigare simulerats i strukturplansmodellen och nu även i ScalgoDynamicFlood. Två framtida scenarios har simulerats i ScalgoDynamicFlood för att se effekter av skyfall efter exploatering.

Tabell 4. Företeckning scenarios.

	Strukturplansmodell i Mike +	ScalgoDynamicFlood
Scenario 00 Befintlig skyfallssituation dvs inkl byggnad söder om kvarter 4	Enligt Go-kart 2025-10	Workspace (Scalgo Live): Järnbrott_bef_kv4_00 Modelspace (Scalgo DF): Järnbrott_bef_kv4_00 HD results
Scenario 01 Framtida skyfallssituation dvs med ny byggnad och utan byggnad söder om kvarter 4 med befintliga marknivåer, dvs utan skyfallsåtgärder	-	Workspace (Scalgo Live): Järnbrott_fram_kv4_01 Modelspace (Scalgo DF): Järnbrott_fram_kv4_01 HD results
Scenario 02 Framtid skyfallssituation dvs med ny byggnad och utan byggnad söder om kvarter 4 samt justerad markmodell för skyfallsåtgärder enligt Figur 15.	-	Workspace (Scalgo Live): Järnbrott_fram_kv4_02 Modelspace (Scalgo DF): Järnbrott_fram_kv4_02 HD results

2.3.3 Strukturplansåtgärder

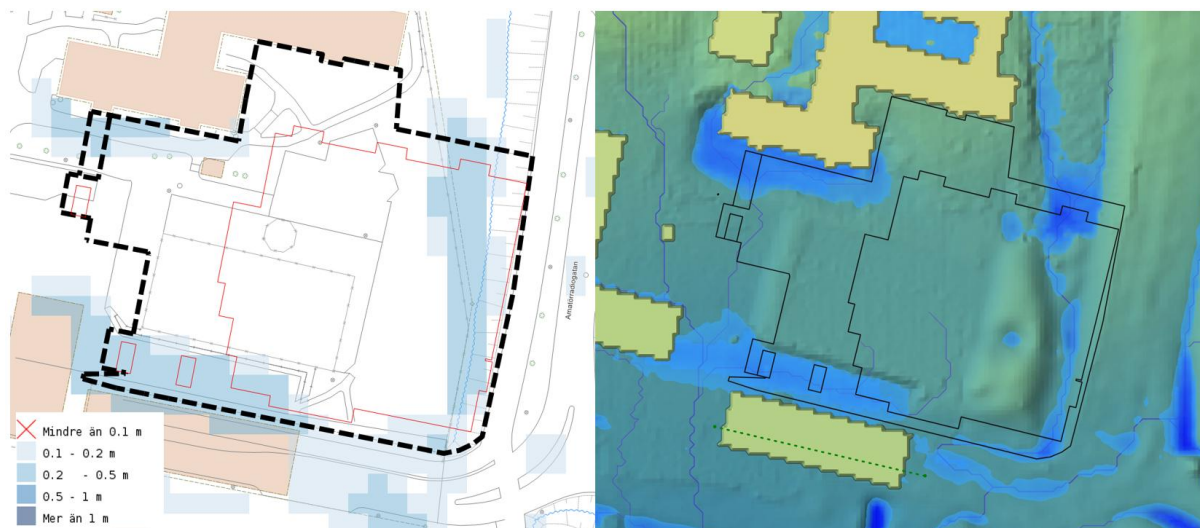
Strukturplan för hantering av skyfall finns för området (Strukturplan sydväst) men ingen åtgärd har föreslagits för att hantera skyfallssituationen i kvarter 4.

2.3.4 Befintlig skyfallssituation

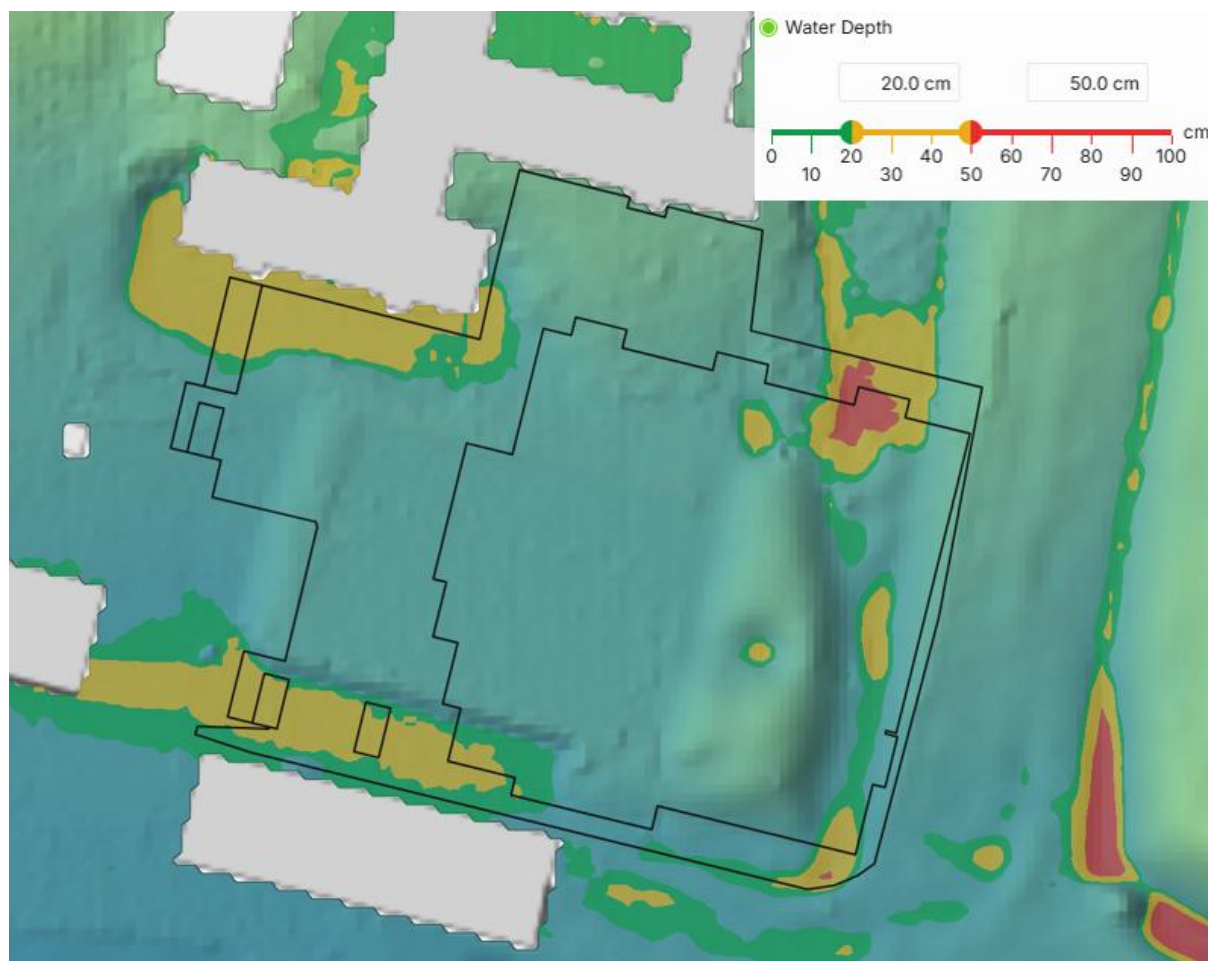
Figur 6 nedan visar det maximala vattendjupet inom planområdet vid ett klimatanpassad 100 års regn (med klimatfaktor 1,2) enligt resultat från både Scalgo DynamicFlood samt Strukturplanmodellen. Strukturplanmodellen har höjddata enligt år 2017 och medan Scalgo har höjddata som är skannad 2024-05-18. Befintlig utformning av GC-bana och väg sydöst om kvarter 4 är med i höjddata i Scalgo. Enligt exploatören på möte 2025-10-30 angavs att byggnaden söder om kvarter 4 nu är borttagen. Befintliga byggnader i södra och västra delen av kvarter 4 skiljer sig därmed åt, vilket gör att resultaten var vattnet samlas skiljer sig åt något men ger ändå en ganska likartad bild.

Vatten samlas i lågpunkt i främst sydväst men även i nordväst och i östra delen av kvarter 4. Vattendjupen går upp till ca 0,5 m enligt Strukturplanmodellen och ca 0,7 m i enligt Scalgo DynamicFlood, se Figur 7. Högsta vattennivå är + 6,8 m enligt strukturplansmodellen. Med 0,2 m marginal bör färdigt golv/vital del vara på +7,0 m.

Med utökad plangräns för kvarter 4 blir skyfallsvolymen 400 m³ för kvarter 4 exklusive reservområde 1 och 2. Om reservområde 1 tas med blir det också 400 m³ eftersom inget vatten vid skyfall samlas här idag men tas reservområde 2 med, ökas skyfallsvolymen till ca 410 m³. Den utökad plangränsen jämfört med den för kvarter 4 i dagvatten- och skyfallsutredningen daterad 2024-11-30 medför att ytterligare 100 m³ hamnar inom kvarter 4.



Figur 6 Max vattendjup inom planområdet. Djup från 0,1 m visas på båda figurer. (Källa vänster: Strukturplan, KoV, höger: Scalgo DynamicFlood.). Ju mörkare blå färg desto djupare vatten. Streckad linje i bild t.v respektive heldragen yttre linje motsvarar plangräns enligt Underlag Scalgo och volymberäkning_251016.dwg inklusive reservområde 1 och 2 (se Figur 3).



Figur 7 Max vattendjup inom planområdet (Källa: Scalgo DynamicFlood). Heldragen yttre linje motsvarar plangräns enligt Underlag Scalgo och volymberäkning_251016.dwg inklusive reservområde 1 och 2 (se Figur 3). Vattendjupet är maximalt ca 0,7 m i det nordöstra hörnet.

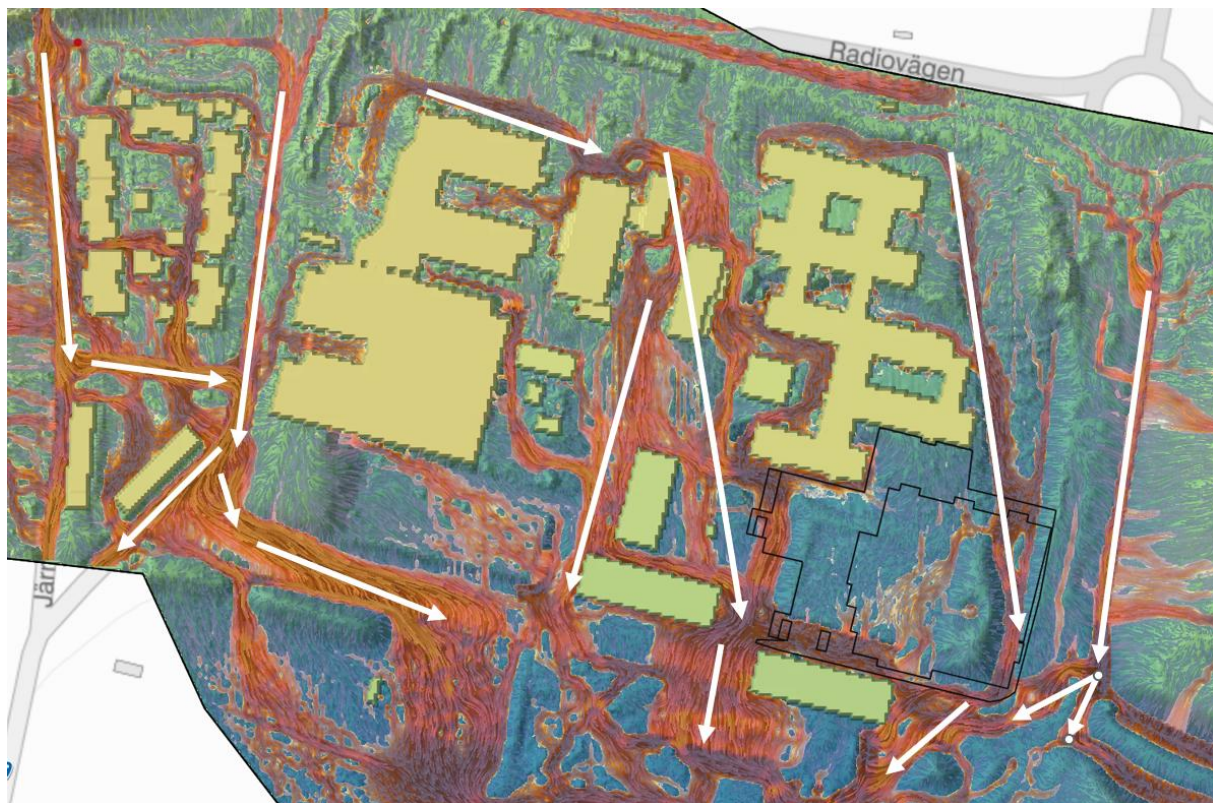
Figur 8 och Figur 9 visar ytvattenflödet genom kvarter 4 enligt resultat från både Scalgo DynamicFlood samt Strukturplanmodellen. Strukturplanmodellen har höjddata enligt år 2017 och medan Scalgo har höjddata inmätt 2024-05-18. Befintliga byggnader i södra och västra delen av kvarter 4 skiljer sig därmed åt, vilket gör att resultaten var vattnet rinner skiljer sig åt något men ger ändå en ganska likartad bild. Det är främst i områden inom röd ring som resultaten skiljer sig åt, se Figur 8.

Det kommer ett flöde i nordöstra hörnet som rinner ner längs östra sidan och sedan delvis samlas i lågpunkt i sydväst och delvis rinner vidare söderut. Enligt Scalgo DynamicFlood finns ett tillkommande flöde utifrån plangränsen från öster in i planområdet (se östra röda ringen i Figur 8) men det visas inte i Strukturplansmodellen. Detta beror på att upplösningen i ScalgoDynamicFlood är högre (varje beräkningscell är 1x1 m i stället för 4x4 m i Strukturplansmodellen). Det kommer även ett flöde in i nordvästra hörnet och rinner ner längs västra sidan till lågpunkten i sydväst. Enligt Strukturplanmodellen rinner vattnet i huvudsak söderut längre åt öster medan det i ScalgoDynamicFlood rinner söderut både i kvarter 4 östra och västra del. Här påverkar både upplösning och hur byggnaderna är placerade.

Resultaten för vattendjup och ytliga rinnvägar nuläge enligt Strukturplansmodellen och ScalgoDynamicFlood överensstämmer till stor del. Det som skiljer är de röda ringarna enligt Figur 8.



Figur 8 Ytvattenflöde genom kvarter 4 (Källa: Strukturplan, KoV t.v och Scalgo DynamicFlood t.h) visas från 2 l/s/m för båda. Svart streckad linje i vänstra bilden motsvarar plangräns enligt Underlag Scalgo och volymberäkning_251016.dwg inklusive reservområde 1 och 2 (se Figur 3). Svart linje i högre bilden visar plangräns samt planerat läge för husliv inklusive trappor.



Figur 9 Yiliga rinnvägar uppströms kvarter 4. (Källa Scalgo DynamicFlood).

Varaktigheten på översvämningen är upp till 11 timmar, se Figur 10. Varaktigheten är upp till 11 timmar i det sydvästra hörnet (röd) och under en timma i den östra delen (grön).

Idag består kvarter 4 av lera och marken lutar. Det finns därmed inga bra möjligheter för infiltration i dagsläget som gör att viss del av skyfallsvolymen kan infiltreras i marken.



Figur 10 Varaktighet för kvarter 4 (Källa: Strukturplan, KoV). Svart streckad linje motsvarar plangräns enligt Underlag Scalgo och volymberäkning_251016.dwg inklusive reservområde i och 2 (se Figur 3).

3 Analys av åtgärder för skyfall

Inom kvarter 4 planeras en byggnad, vändslinga och transformatorstation bland annat.

Det är viktigt att beakta att kvarter 4 även efter exploatering ska hantera 400 m³ vatten vid ett skyfall samt rinnvägar efter exploatering så att inget försämras pga exploateringen, se avsnitt 1.1 respektive 2.3.1.

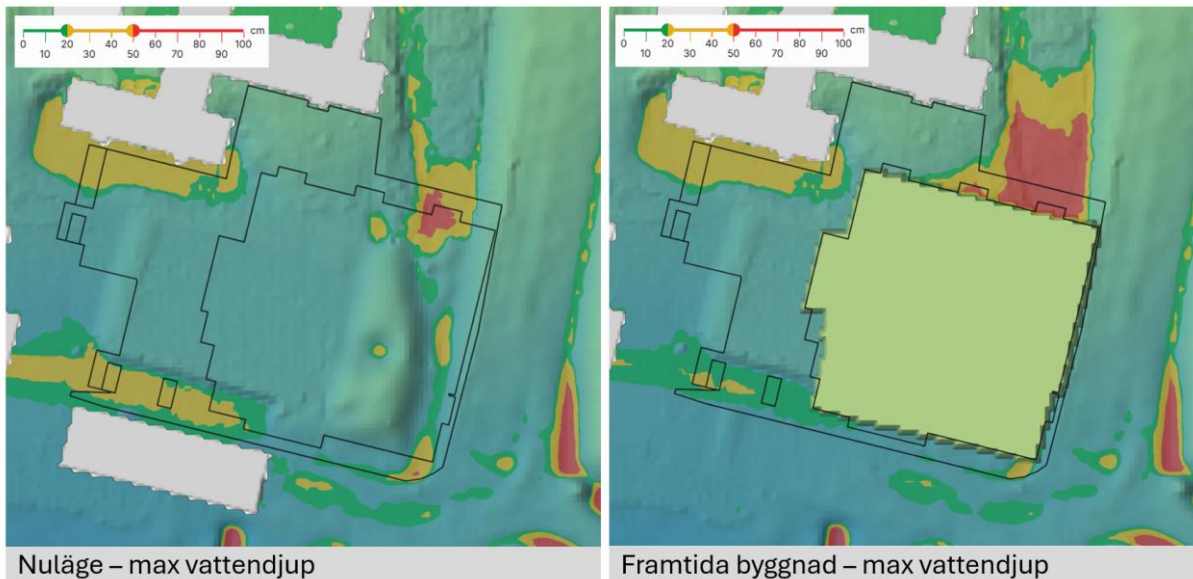
Ingen uppdatering av strukturplansmodellen har gjorts inom ramen av detta uppdrag. Som presenteras i avsnitt 2.3.2 har skyfallsanalysen gjorts utifrån tillgängliga resultat i Strukturplanmodellen samt Scalgo DynamicFlood. För en mer detaljerad analys av skyfallssituationen efter exploatering har justering av markmodellen gjorts i Scalgo DynamicFlood.

3.1 Analys 1 - justerade byggnader

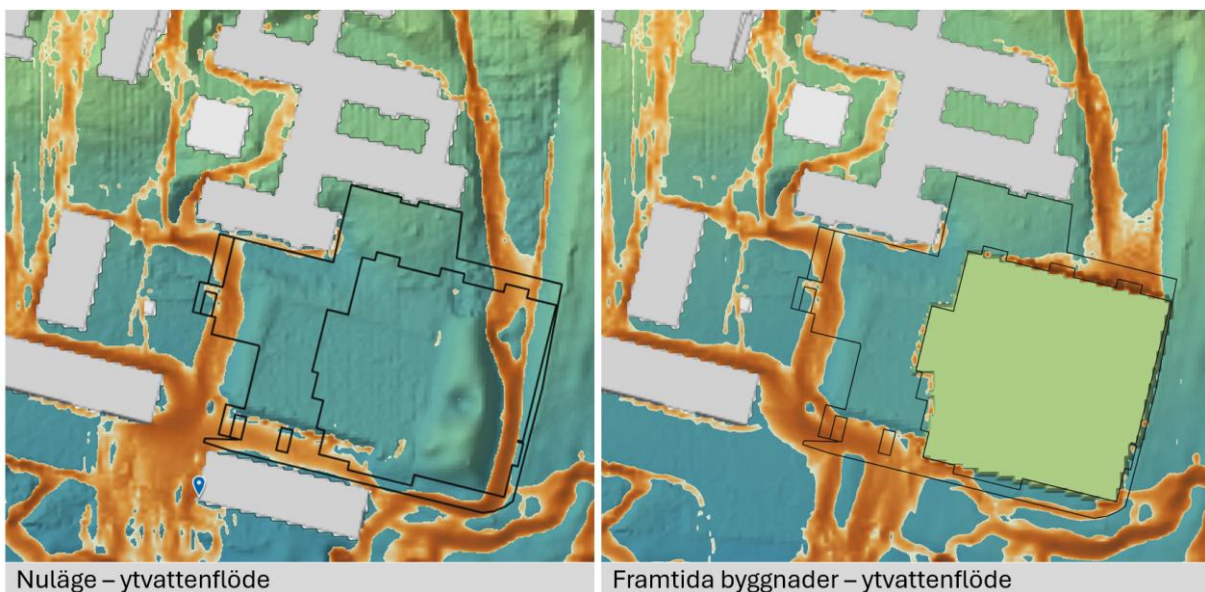
Den planerade byggnadens placering har lagts till i markmodellen exklusive omkringliggande trappor. Byggnaden söder om kvarter 4 har tagits bort. Övrig höjdsättning kring byggnaden har inte justerats för att få fram påverkan av just byggnaden och därefter föreslå lämpliga åtgärder utifrån det.

Resultat visar att vatten blir stående mot norra fasaden och den sydvästra fasaden om inga åtgärder görs, se Figur 11 och Figur 12. Vattendjupet uppgår till ca 1,2 m vid norra fasaden, 0,2 m vid sydvästra fasaden respektive ca 0,4 m vid sydöstra fasaden. Ett instängt område skapas i nordöstra delen av kvarter 4. Rinnväg från nordöst förhindras och vatten når fasaden. Rinnväg längs södra fasaden och i västra kvarter 4 ändras något mest till följd av att byggnaden söder om kvarter 4 tagits bort.

Högsta vattennivån med dessa åtgärder är ca + 7,7 m. Med 0,2 m marginal bör färdigt golv/vital del vara på +7,9 m. Observera att detta är en enklare skyfallsmodellering med preliminära marknivåer så nivåerna kan ändras beroende på vilka åtgärder som görs.



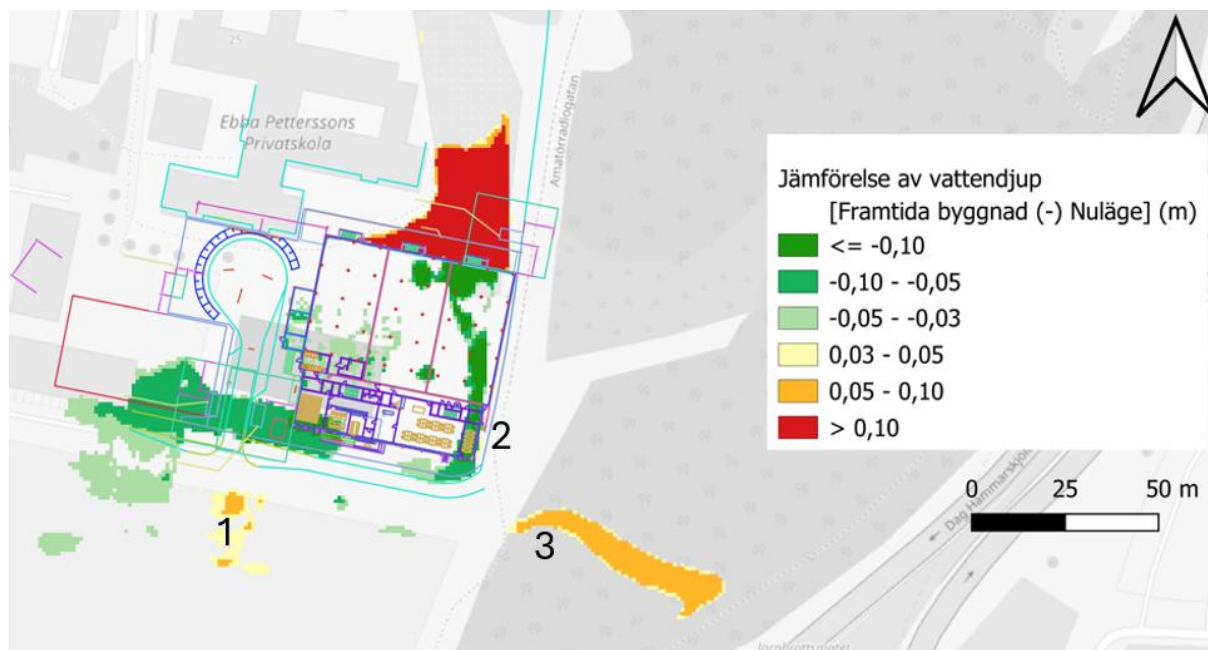
Figur 11 Jämförelse av max vattendjup mellan nuläge och framtida exploatering. Markmodellen har justerats med att ny byggnad har lagts in samt byggnad söder om kvarter 4 har tagits bort. Djup från 0,1 m visas på båda figurer. (Källa Scalgo DynamicFlood).



Figur 12 Jämförelse av flödesvägar (ytvattenflöde) mellan nuläge och framtida exploatering. Markmodellen har justerats med att ny byggnad har lagts in samt byggnad söder om kvarter 4 har tagits bort. (Källa Scalgo DynamicFlood).

Det samlas mindre vatten inom kvarter 4 efter exploatering, dvs det sker en försämring och åtgärder behövs, se Figur 13. Det ses en försämring söder om kvarter 4 (nr 1 i Figur 13) men denna bedöms

vara av modellteknisk karaktär och inte en faktisk försämring till följd av exploateringen inom kvarter 4. Det finns en risk för försämringen i sydöst, dels mindre försämring precis vid husliv (nr 2 i Figur 13), dels försämring i diket sydost om kvarter 4 (nr 3 i Figur 13).



Figur 13. Jämförelse av vattendjup mellan nuläge och framtida exploatering. Markmodellen har justerats med att ny byggnad har lagts in samt byggnad söder om kvarter 4 har tagits bort. Röd, orange respektive gul färg avser att det sker en försämring, dvs vattendjupet ökar. (Källa Scalgo DynamicFlood).

3.1.1 Risker

Tabell 5 visar identifierade risker baserat på punkterna i avsnitt 1.1.

Tabell 5. Sammanfattning av skyfallsrisker.

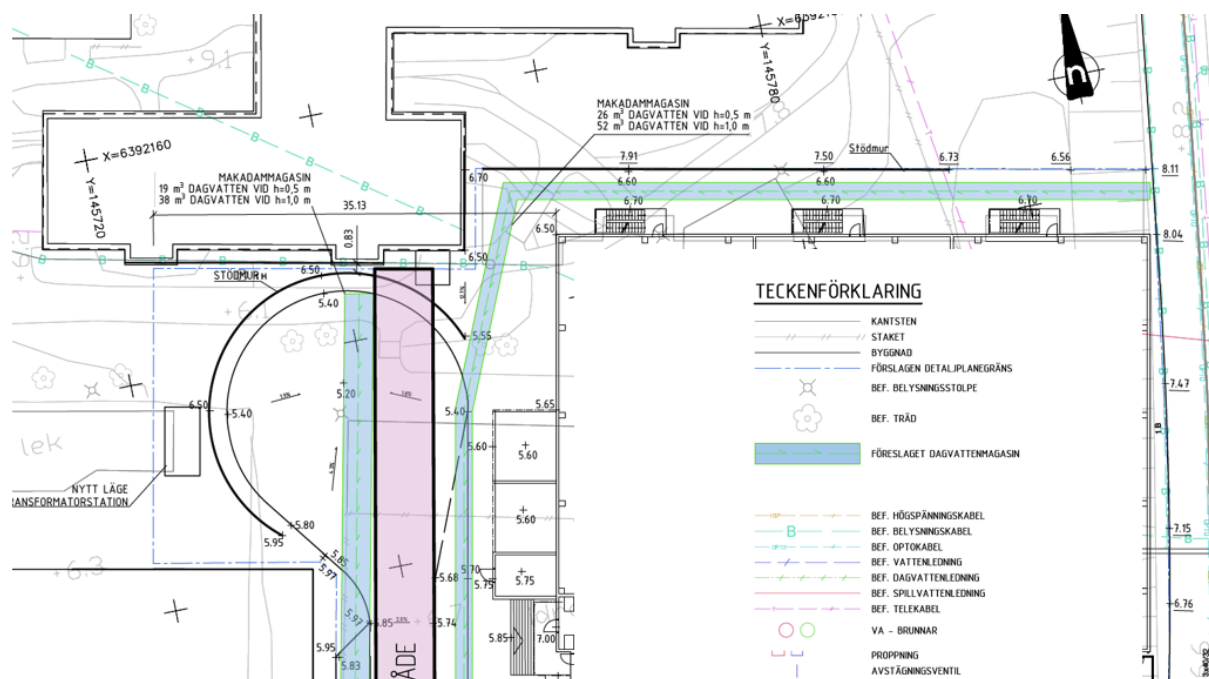
	Risk	Krävs en åtgärd?
Riskeras ny bebyggelse att skadas vid skyfall?	Ja	Ja. Ny byggnad placeras i lågpunkt. Höjdsättningen behöver anpassas i och runt byggnaden.
Finns vägar/entréer inom planen som riskeras att inte vara framkomliga?	Ja	Ja för entréer längs norra fasaden där vattendjupet är långt över 0,2 m. Marken runt byggnaden behöver anpassas så att den lutar ifrån byggnaden och inte mot byggnaden. Entré mot söder, väster och öster är åtkomliga (vattendjup max 0,2 m).
Finns vägar till och från planområdet som riskeras att inte vara framkomliga?	Nej	Nej. Det finns ingen högprioriterad väg att ta hänsyn till vad gäller framkomlighet. Radiovägen är en uttryckningsväg men ingår inte i kvarter 4. Kvarter 4 kan nås från två olika håll.
Finns risk att översvämningssituationen inom eller utanför planen försämras?	Ja	Ja. Hantera lika stor volym vatten som området gör idag vid ett skyfall.
Beaktar planen strukturplanen?	Beaktas	Nej
Beaktar planen vattenkvalitet i samband med skyfall?	Beaktas	Nej

Det finns inga registrerade ärenden hos Kretslopp och vatten om översvämning på någon av följande gator enligt (Göteborgs Stad Kretslopp och vatten, 2024):

- Radiovägen
- Järnbrotts prästväg
- Västerleden i närheten av Järnbrotts prästväg
- Reningsvägsgatan
- Antenngatan vid Radiovägen

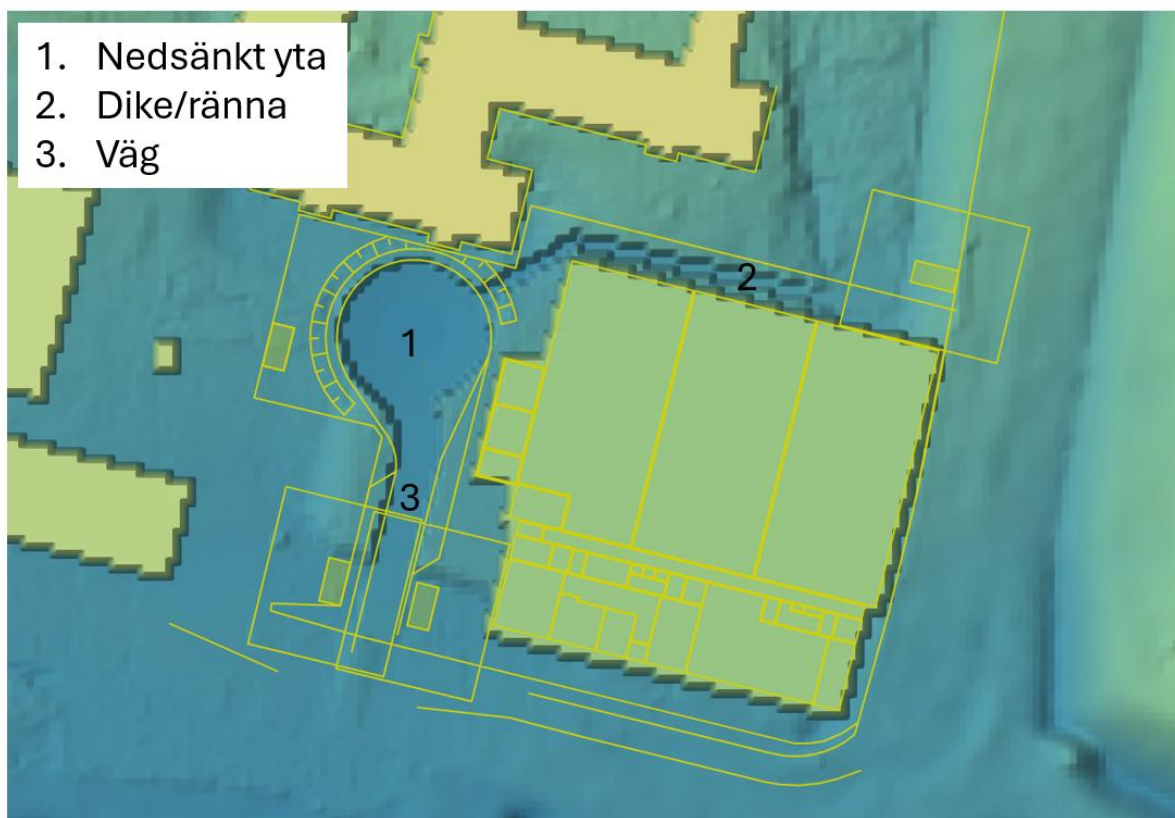
3.2 Analys 2-justerade byggnader, skyfallsyta dike samt väg

Förslag på åtgärder har tagits fram efter första körningen i Scalgo DynamicFlood för att minska identifierade risker med utgångspunkt i de förslag som exploatören redovisat i PM DP Järnbrott.pdf. En skyfallsyta placeras i vändslingan i nordvästra delen av kvarter 4, se Figur 14. Lågpunkten i vändslingan är på +5,20 m och bräddnivå på +5,95 m. Skyfallsytan är tänkt att rymma ca 330 m³. Vid bräddning rinner vattnet vidare söderut. Höjderna kan komma justeras i detaljprojekteringen. Ett makadamdike för dagvatten placeras norr om fasaden och leds till vändslingan. En stödmur föreslås också norr om fasaden.



Figur 14. Förslag enligt PM DP Järnbrott.pdf i norra delen av kvarter 4.

Skyfallsyta i vändslingan, väg till vändslingan samt ett dike/ränna från nordöstra hörnet till vändslingan har lagts in i ScalgoDynamicFlood, se Figur 15. Det är enligt PM DP Järnbrott.pdf inte tänkt att vara ett dike norr om byggnaden men med stödmur blir det ändå likt ett dike/ränna. Diket är förenklat med två meter bredd, se Figur 20. Observera att det endast är byggnaderna, vändslingan, diket och vägen till vändslingan som justerats i markmodellen och övriga ytor är enligt befintliga marknivåer. Den nedsänkta ytan i vändslingan med väg söderut rymmer knappt 300 m³ men kan justeras/förfinas då exakt utformning är klar. Denna kontroll är fokuserad på att svara på om det går att svara upp mot kraven enligt avsnitt 1.1.



Figur 15. Anpassningsåtgärder i markmodellen där 1 är en nedsänkt yta, 2 är ett dike/ränna och 3 är väg.

Figur 16 och Figur 17 visar jämförelse av vattendjup och ytvattenflöde mellan nuläge och åtgärdsförslag. Figur 18 visar om det blir en försämring av vattendjupet med föreslagna åtgärder jämfört med nuläget.

Enligt Scalgo DynamicFlood leds vatten som når kvarter 4 i nordöst till skyfallsytan i vändslingan men det är fortfarande vatten som samlas längs norra fasaden. Vattendjupet är ca 0,5 m. Det blir dock ingen försämring för fastigheten norr om kvarter 4, se Figur 18, jämfört med idag. Ytterligare åtgärder behövs här för att inte ny byggnad ska skadas eller att fastigheten norr om kvarter 4 får en försämrad situation om marken lutas från ny byggnad. Dikesutformningen behöver justeras och skyfallsytan behöver öka. Eventuellt kan reservområde 1, se Figur 3, användas. Om plangränsen ökar, ändras även dagvattenhanteringen men ej skyfallsvolymen eftersom det ej samlas skyfall där idag. För profiler på åtgärderna se Figur 19 och Figur 20.

Vatten från nordväst om kvarter 4 når till skyfallsytan i vändslingan. Det sker ingen försämring för fastigheten nordväst om kvarter 4, se Figur 18. I ScalgoDynamicFlood är inte slänterna kring vändslingan inlagda (vilket ger ett något konservativt resultat), se profil i Figur 21. Det är oklart om det ska vara en stödmur eller enbart slänt runt vändslingans norra delar. I Figur 14 ses en stödmur men enligt mail från SBF (2025-10-16) ska ”tidigare stödmur väster om vändplanen har bytts ut mot slänt. Som högst är slänten 1 m hög (1:2) men inte runt hela. I sydvästra delen är det planare”. Till viss del är en stödmur representerad i modellen, se Figur 21. Då utformningen fortfarande inte är helt fastställd görs i föreliggande PM följande översiktliga bedömning; utan stödmuren kommer mer vatten till vändslingan. Stödmuren i modellen hindrar dock inte vatten från att nå vändslingan i nuvarande modellutformning. Vatten rinner in från nord samt nordväst till vändslingan. Vändslingans volym i modellen är mindre än vad exploitören redovisat att den ska vara, dvs det finns marginal för magasinera mer vatten i vändslingan så risken för att området söderut ska försämrats till följd av exploateringen bedöms som liten men kräver noggrann projektering av marknivåerna så 400 m³ samlas inom kvarter 4 och att vatten inom kvarter 4 leds till skyfallsytan.

Det samlas fortfarande vatten i sydvästra hörnet av ny byggnad intill fasad. Vattendjupet är ca runt 0,2 m i det sydvästra hörnet, dvs det är framkomligt för Räddningstjänsten. Med befintliga marknivåer i sydväst respektive söder med undantag för vägen till vändslingan (nr 3 i Figur 15), rinner vatten in i kvarter 4 från sydväst. Vatten rinner både söderut och norrut mot vändslingan. Här kan marknivåerna behöva justeras mer så att vattnet samlas på lämplig plats inom kvarter 4 utan att omkringliggande fastigheter får en försämring. Profil för vägen ses i Figur 22.

Det samlas vatten i sydöstra hörnet av ny byggnad intill fasad. Med befintliga marknivåer blir vattendjupet ca 0,4 m, se profil i Figur 24. Här i sydöst planeras dock varken entré eller väg så vattendjupet i sig är ”inget problem” men vattnet står mot fasaden. Det rinner också in vatten från öster in på kvarter 4. Ytterligare åtgärder behövs här för att inte ny byggnad ska skadas eller att fastigheter öster respektive söder om kvarter 4 får en försämrad situation om marken lutas från ny byggnad.

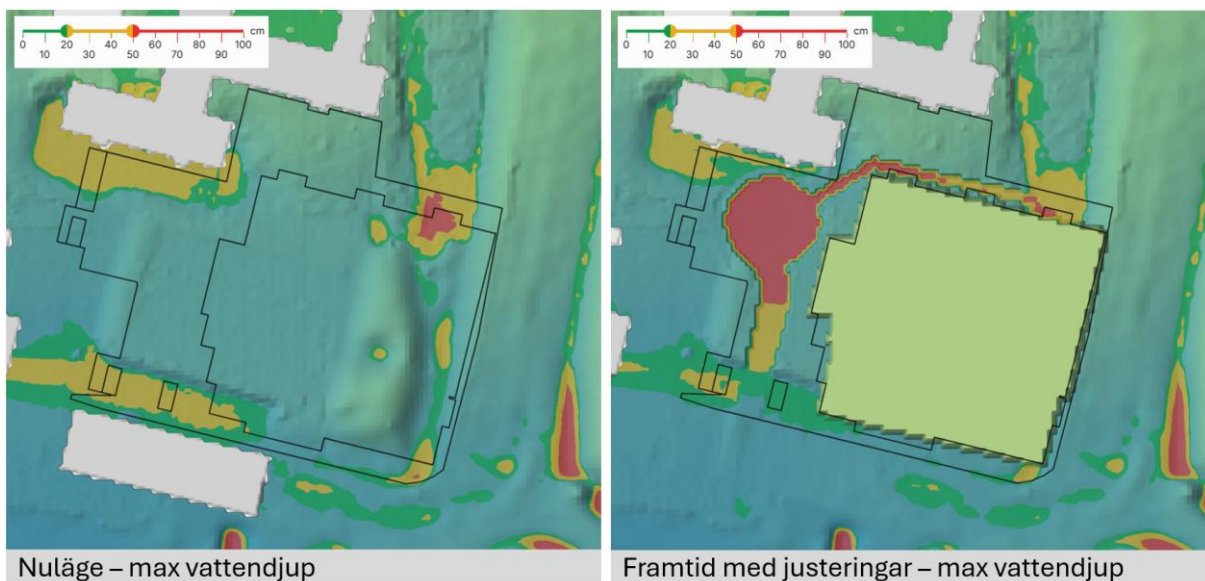
Det är oklart hur taket ska utformas (grönt tak, lutning etc). I denna analys är taket helt platt och det ses en avrinning åt alla fasader.

Med föreslagna åtgärder enligt Figur 15, verkar minst 400 m³ samlas inom kvarter 4.

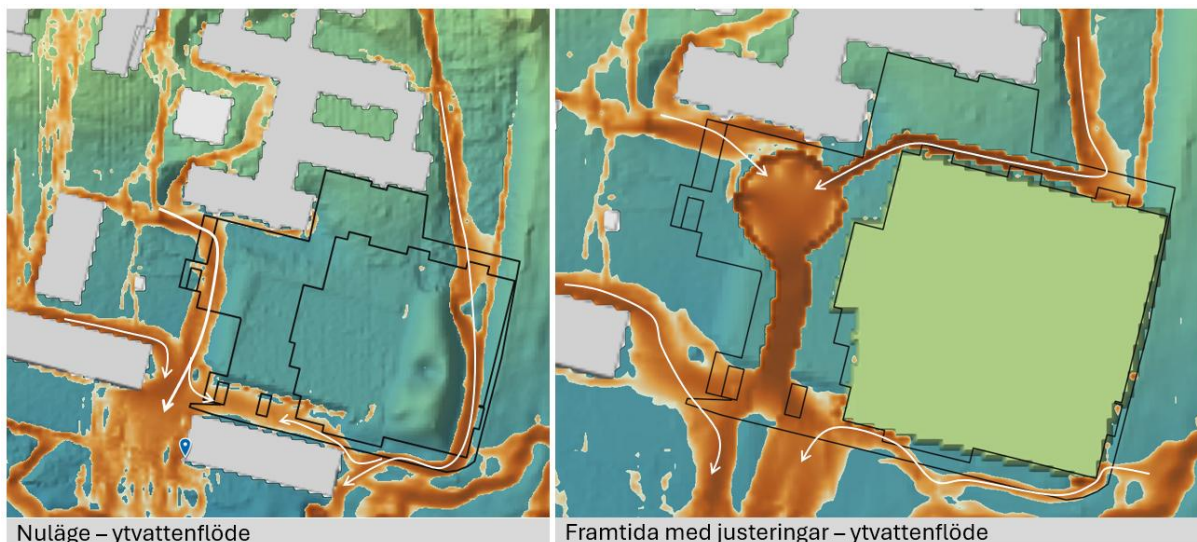
Vid en jämförelse av vattendjupet mellan befintligt och efter exploatering med föreslagna åtgärder ses ingen försämring åt nordöst eller nordväst i nära anslutning av kvarter 4, se Figur 18. Det finns en risk för försämringen i sydöst, dels mindre försämring precis vid husliv (se nr 1 i Figur 18), dels försämring i diket sydost om kvarter 4 (se nr 2 i Figur 18). Här behövs åtgärder i form av tex avskärande dike längs östra fasaden och/eller att taket lutar åt skyfallsyta.

Föreslagna åtgärder behöver ytterligare justeras under projekteringsskedet så att inte vatten samlas längs fasad vid nya byggnad, transformatorstation, eller vid entréer. Justering av åtgärder får inte försämma för omkringliggande fastigheter.

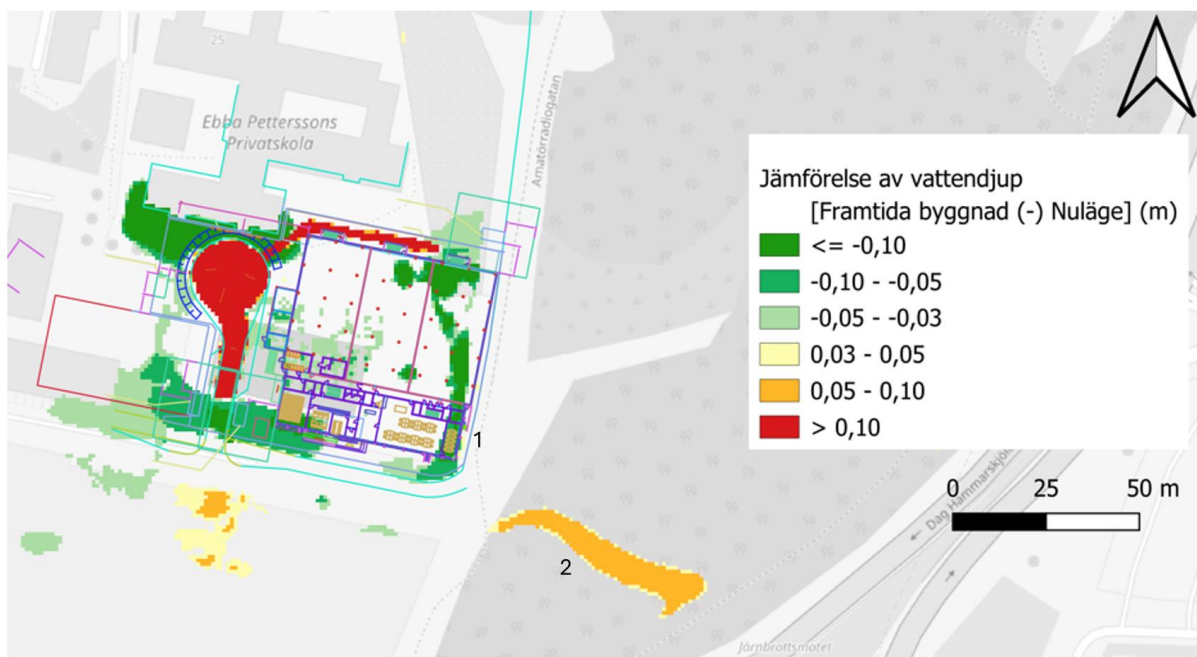
Högsta vattennivån är i nordöstra hörnet och är ca + 7,0 m (vattendjup ca 0,5 m) men nivån är beroende av markjusteringar enligt Figur 15 som är preliminära och ej projekterade. Med 0,2 m marginal bör färdigt golv/vital del vara på +7,2 m.



Figur 16 Jämförelse av max vattendjup mellan nuläge och framtida exploatering (med framtida byggnad och justeringar i markmodellen enligt Figur 15). Djup från 0,1 m visas på båda figurerna (Källa ScalgoDynamicFlood).

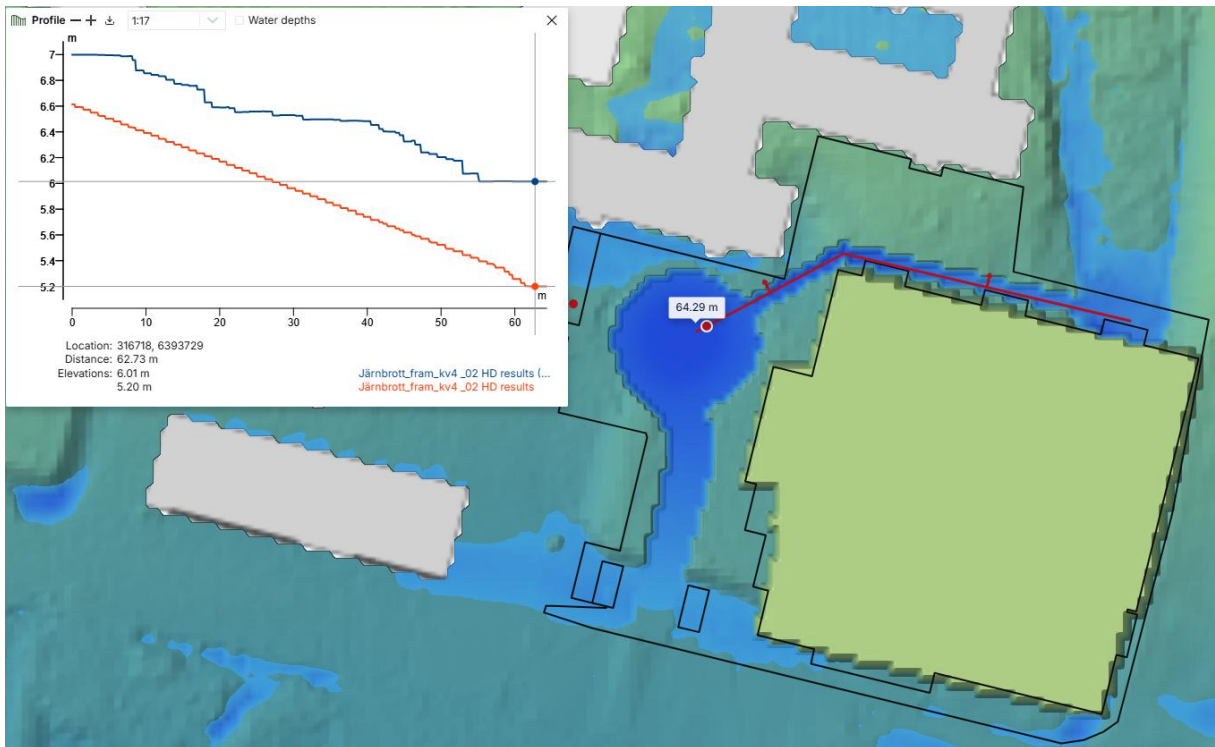


Figur 17 Jämförelse av flödesvägar (ytvattenflöde) mellan nuläge och framtida exploatering (med framtida byggnad och justeringar i markmodellen enligt Figur 15) (Källa ScalgoDynamicFlood).

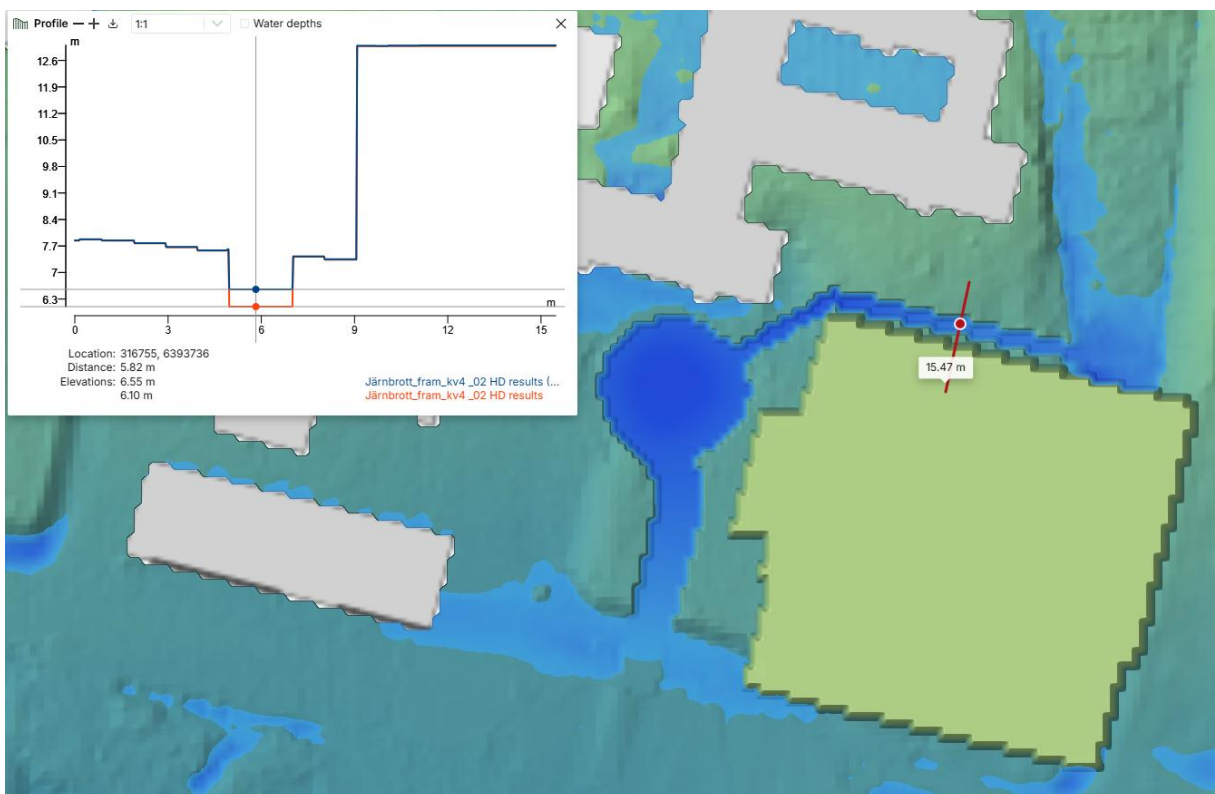


Figur 18. Jämförelse av vattendjup mellan nuläge och framtida exploatering med åtgärder. Höjdsättningen har uppdaterats med ny byggnad, befintlig byggnad söder om har tagits bort samt justering av befintlig marknivå enligt Figur 15. Röd, orange respektive gul färg avser att det sker en försämring, dvs vattendjupet ökar. (Källa Scalgo DynamicFlood).

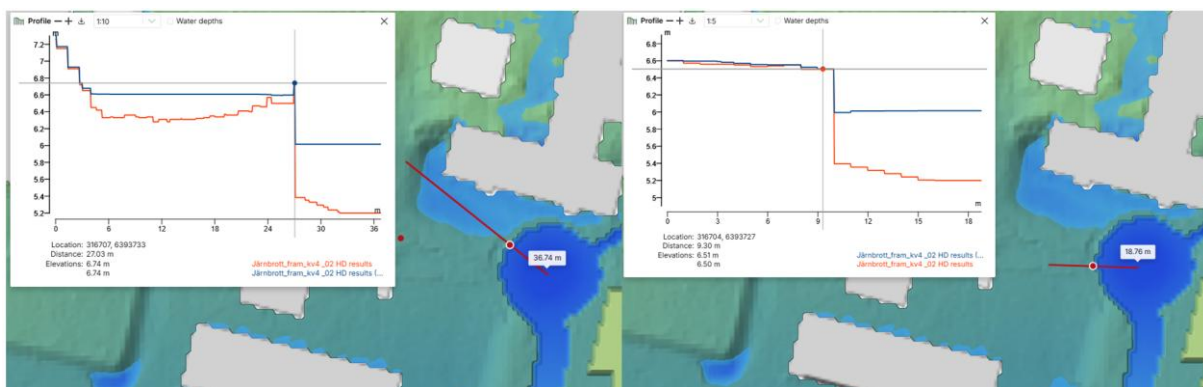
Inlagt dike enligt Figur 19 överensstämmer med marknivåerna enligt PM DP Järnbrott.pdf. Diket går från ca +6,7 m till +5,2 m. Enligt exploatör på möte 2025-10-30 ska marknivån starta på ca +6,5 m vilket gör att dikets lutning blir något mindre.



Figur 19. Profil över diket längs norra fasaden till skyfallsyta med bottennivå +5,2 m. (Källa ScalgoDynamic).

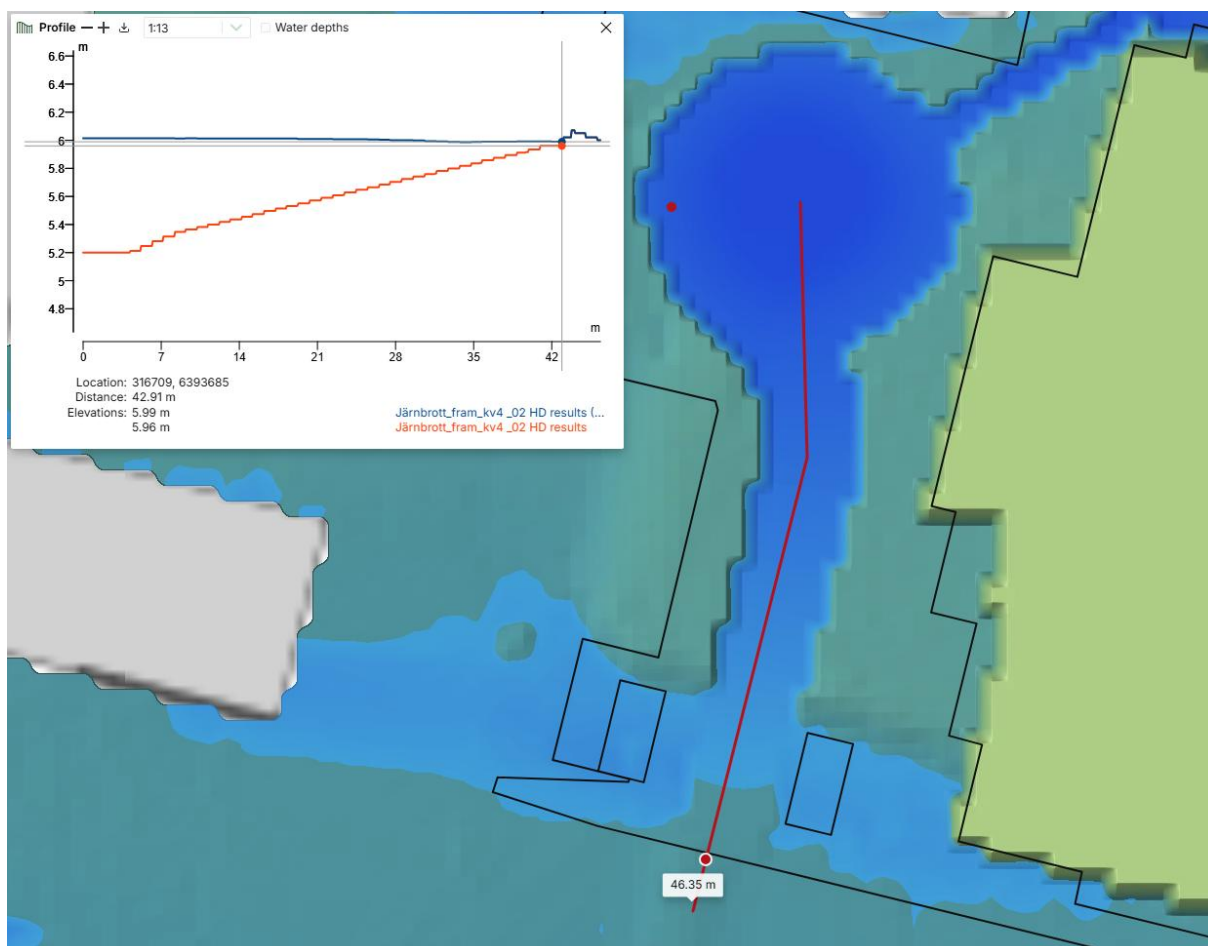


Figur 20. Profil tvärs diket längs norra fasaden. (Källa ScalgoDynamicFlood).



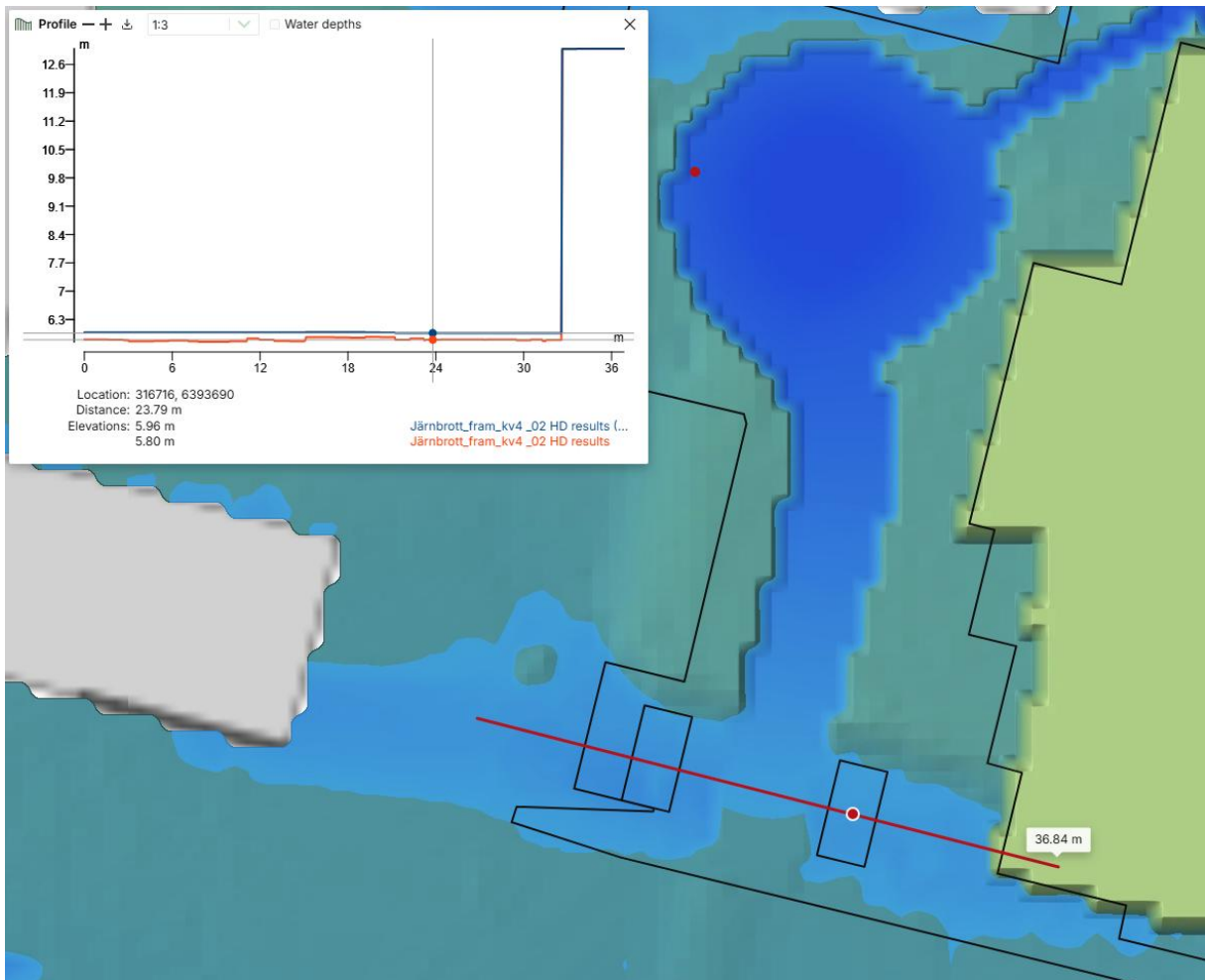
Figur 21. Profiler från nordväst till vändslingan. (Källa ScalgoDynamicFlood).

Inlagd väg enligt Figur 22 överensstämmer med marknivåerna enligt PM DP Järnbrott.pdf. Vägen går från ca +6 m till +5,2 m. Enligt resultaten ser det ut som att viss del av flödet från väster och öster når till kvarter 4 sydvästra hörn och viss del går söderut och viss del går norrut till vändslingan.

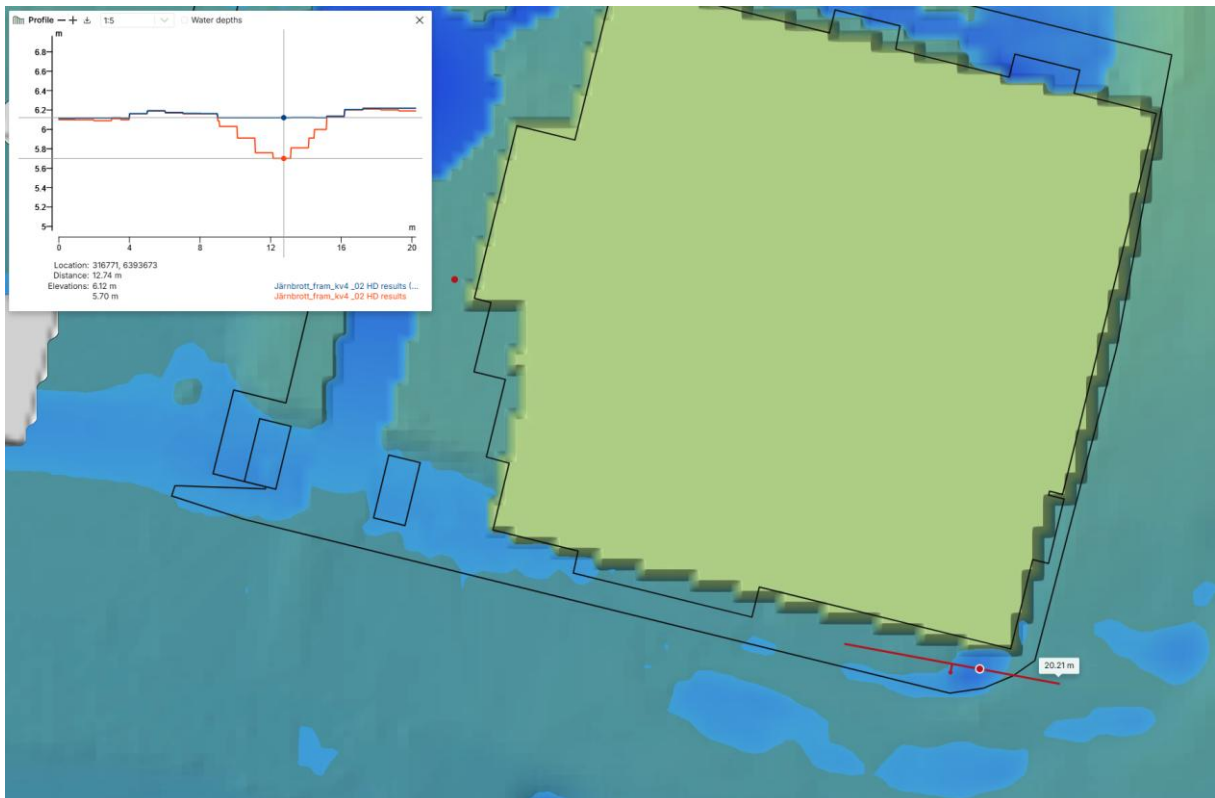


Figur 22. Profil längs väg längs västra fasaden (Källa ScalgoDynamicFlood).

I sydvästra hörnet samlas ca 0,2 m vattennivå, se Figur 23. Observera att det endast är byggnaderna vändslingan, diket och vägen till vändslingan som justerats. Övriga marknivåer är enligt befintliga marknivåer.



Figur 23. Profil längs sydvästra fasaden (Källa ScalgoDynamicFlood).



Figur 24. Profil längs sydöstra fasaden (Källa ScalgoDynamicFlood).

4 Slutsats och rekommendation

Nedan sammanfattas slutsatser och rekommendationer med utredningen. Eftersom marknivåer, taklutning respektive ledningsnätet efter exploatering inte är klart, ska resultaten från ScalgoDynamicFlood ses som preliminära.

4.1 Slutsats

- Det samlas 400 m³ vatten vid ett skyfall med 100 års återkomsttid inom kvarter 4 enligt strukturplansmodellen. För att inte exploateringen ska orsaka försämring för omkringliggande fastigheter respektive att ny byggnad skadas, ska lika stor volym härbärgeras efter exploateringen. Åtgärder för skyfallshantering behövs, annars sker en försämring för omkringliggande fastigheter. Med föreslagna åtgärder, verkar 400 m³ kunna härbärgeras inom kvarter 4 men behöver säkerställas tex under projekteringskedet. Det finns en risk för försämringen i sydöst, dels mindre försämring precis vid husliv, dels försämring i diket sydost om kvarter 4. Åtgärder behövs i form av tex avskärande dike längs östra fasaden och/eller att taket lutar åt en skyfallsyta inom planområdet.
- Det ska finnas minst 0,2 m marginal mellan högsta vattennivå vid skyfall och färdigt golv/vital del. Angivna planeringsnivåer enligt tabell nedan är ungefärliga eftersom skyfallsåtgärder enligt avsnitt 3.2 är grovt utformade, marknivåerna, taklutning respektive ledningsnätet efter exploatering inte är klara i sin helhet, samt att beräkning av nivåer skett med ScalgoDynamicFlood som är ett enklare skyfallsmodelleringsverktyg jämför med strukturplanernas modell. Nivåerna kan ändras beroende på vilka åtgärder som görs. Om marginal inte kan uppnås krävs vattentät konstruktion upp till minst motsvarande nivå. Det är ett avsteg från TTÖP som behöver godkännas av stadsbyggnadsnämnden. Vattentät konstruktion behövs enligt nuvarande utformning eftersom golvnivån planeras vara +6,5 m.

Scenario	Nivå högsta vattenyta vid skyfall	Planeringsnivå färdigt golv/vital del inklusive 0,2 m marginal
Befintlig markanvändning	+6,8 m enligt strukturplansmodell	Minst +7,0 m
Efter exploatering utan skyfallsåtgärder enligt avsnitt 3.1	+7,7 m enligt ScalgoDynamicFlood	Minst +7,9 m
Efter exploatering med skyfallsåtgärder enligt avsnitt 3.2	+7,0 m enligt ScalgoDynamicFlood	Minst +7,2 m

- Vid ett skyfall rinner vatten genom kvarter 4. För att inte exploateringen ska orsaka försämring för omkringliggande fastigheter, ska dessa rinnvägar beaktas. Om inga åtgärder för skyfall utförs i nordöstra hörnet av kvarter 4, skapas ett instängt område efter exploatering och förhållandena försämras för fastigheten norr om kvarter 4. Ett dike eller dylikt från nordöstra hörnet av kvarter 4 till föreslagen skyfallsyta i vändslangan, kan avlasta området. Mer

detaljerad utformning får tas fram i projekteringen. Reservområde 1 kan också avlasta nordöstra hörnets vattensamling.

- Varaktigheten på översvämningen är upp till 11 timmar i det sydvästra hörnet i befintlig utformning.
- Idag består kvarter 4 av lera och marken lutar. Det finns därmed inga bra möjligheter för infiltration i dagsläget som gör att viss del av skyfallsvolymen kan infiltreras i marken.
- I TTÖP (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen, 2019) anses ett vattendjup på 0,2 m vara acceptabelt för nå framkomlighet till entréer och utrymningsvägar. Framkomligheten inom kvarter 4 kan behöva ses över med föreslagna åtgärder eftersom det finns områden som har ett vattendjup över 0,2 m. Tillgängligheten till huvudentrén i syd är god eftersom vattennivån är under 0,2 m med föreslagna åtgärder enligt avsnitt 3.2 .
- Framkomligheten till kvarter 4 är god.
- Det finns inga planerade strukturplaner att beakta inom eller nära kvarter 4.
- Det är inte aktuellt att beakta vattenkvalitet i samband med skyfall i detta fall eftersom det inte finns några kombinerade ledningar inom eller nära kvarter 4.
- Bra att det finns en avvattning av vändslinga enligt PM DP Järnbrott.pdf.
- Denna utredning fokuserar på skyfall men åtgärder för dagvattenfördröjning och rening av dagvatten behöver också få plats. Eftersom ytan för kvarter 4 ökat, ändras mängder och yta för dagvatten som redovisas i senaste dagvatten- och skyfallsutredningen daterad 2024-11-30.
- Kvarter 4 bedöms kunna vara en egen detaljplan med avseende på skyfall men kräver åtgärder för skyfallshantering.

4.2 Rekommendation

- Inom kvarter 4 samlas vatten vid ett skyfall respektive passerar via rinnvägar. Det ligger i en lågpunkt och nya byggnaden skapar ett instängt område om inte åtgärder för skyfallshantering görs. Det finns förslag på åtgärder för skyfallshantering. Innan beslut tas om kvarter 4 ska utgöra en egen detaljplan, bör kostnader för skyfallsåtgärder inom endast kvarter 4 jämföras med kostnader då kvarter 4 byggs ut med kvarter norr om kvarter 4. Det finns mer utrymme att hantera vatten vid kraftiga regn om tex uppströms skolgård används. Ytan på skolgården kan utformas som multifunktionell och användas till annat än skyfallsyta merparten av tiden.
- Marken ska luta från ny byggnad för att minska risken att ny byggnad skadas.
- Självfall bör eftersträvas för att undvika tekniskt komplicerade konstruktioner och pumpning.
- Avledning på markytan ger en större kapacitet att hantera skyfallsvattnet än underjordiska anläggningar eftersom skyfallet kan brädda över en större yta. Ytliga lösningar har också generellt en enklare teknisk konstruktion än underjordiska anläggningar och är därmed ofta billigare (Kretslopp och vatten, 2020).
- Kontrollera utformning av vändslingan som skyfallsyta med avseende på trafikutformning.

- Om transformatorstation ska placeras inom kvarter 4, bör den placeras i område A men kan också placeras i område B eller C beroende på höjdsättning i området, se Figur 3. Område D bör undvikas pga rinnväg och vattensamling om den inte kan placeras på tillräcklig höjd.
- Skyfallsmodellera kvarter 4 i samband med projekteringen för att få fram mer säkra resultat då marknivåerna, taklutningen respektive ledningsnätet är färdiga för att undvika att ny byggnad skadas.
- Anlägg gärna grönt tak för att minska fördröjningsbehovet för dagvatten i marknivå.
- Luta taket så dess vatten når skyfallsåtgärd.

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-detaljplanelaggnig/>
- Göteborgs Stad. (2024). *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*.
- Göteborgs Stad Kretslopp och vatten. (2024). Mail från skadereglerare Anders Nielsen.
- Göteborgs Stad, Stadsbyggnadsförvaltningen. (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+tillagg+ÖP+översvämningsrisk.pdf?MOD=AJPERES>
- Göteborgs Stad. (2021). *vattenistaden.se*. Hämtat från Vatten i staden: www.vattenistaden.se
- Kretslopp och vatten; DHI. (Januari 2021). *Strukturplan för hantering av översvämningsrisker - Metodbeskrivning*. Hämtat från Vatten i Göteborg: <https://www.vattenigoteborg.se/Downpour/DownpourReports>
- Kretsloppochvatten. (2022). *Dagvatten- och skyfallsutredning*.
- Kretsloppochvatten. (2024). *Dagvatten och skyfallsutredning*.
- 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/romnat-och-klimat/skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf
- Thomas Larm, G. B. (2019). *Utformning och dimensionering av avläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Nr 2019-20*. Svenskt Vatten Utveckling.
- Tyréns. (2019). *SKYFALLS- OCH DAGVATTENUTREDNING JÄRNBROTT*.
- Tyréns. (2019-10). *Järnbrotts fördröjningsvolym*.