

# Rapport

Uppdragsledare  
Amanda Leima  
Handläggare  
Lovisa Gidlöf  
Granskare  
Mikael Lindgren  
Datum, granskning  
2023-02-27

Datum  
2023-03-01  
Projekt ID  
D0102642

Kund  
Svalöv kommun

## Skyfallskartering Lantlyckan

Status: Slutversion

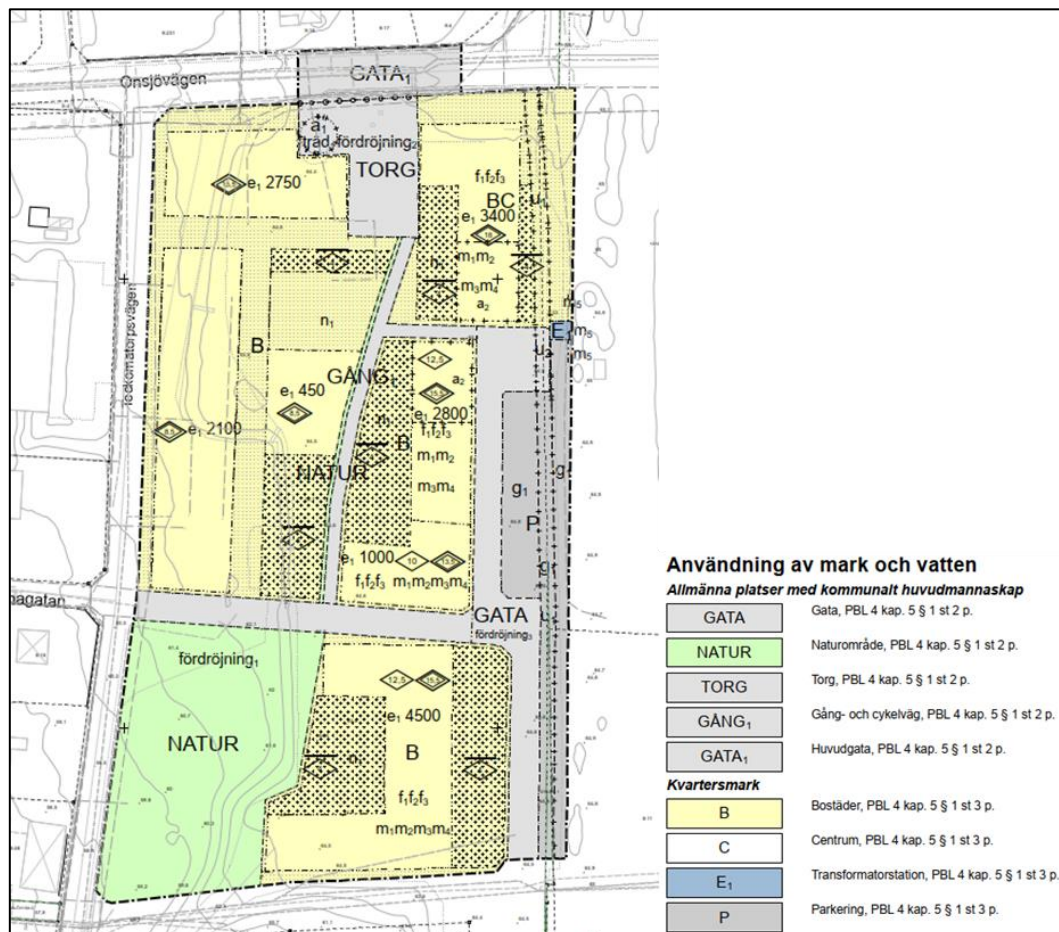


## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	3
1.1	Syfte och uppdragsbeskrivning.....	3
1.2	Underlag .....	3
1.3	Förutsättningar .....	4
2	Uppbyggnad .....	4
2.1	Modellområde .....	4
2.2	Markklassning .....	6
2.3	Råhet .....	6
2.4	Infiltration .....	6
2.5	Regn .....	7
2.6	Justering av underlag för planerad exploatering .....	8
3	Resultat .....	10
3.1	Befintlig situation.....	10
3.2	Planerad situation .....	10
3.3	Jämförelse.....	11
4	Åtgärdsförslag.....	13
5	Slutsats .....	14
6	Referenser .....	15

# 1 Inledning

Svalöv kommun håller på att ta fram en detaljplan för Södra Svalöv 30:7 (Lantlyckan del 2) som möjliggör för ny bostadsbebyggelse, se urklipp från plankarta i Figur 1.1. I Dagvattenutredning Lantlyckan del 2 (AFRY, 2022) visar en översiktlig skyfallsanalys att skyfallsflöden från området riskerar att påverka nedströmsliggande bebyggelse. AFRY har därför fått i uppdrag att utreda skyfallssituationen med hjälp av en hydraulisk skyfallsmodellering.



Figur 1.1. Urklipp från plankarta för Detaljplan Södra Svalöv 30:7 (Lantlyckan), upprättad 2022-12-09

## 1.1 Syfte och uppdragsbeskrivning

Uppdragets syfte är att utföra en skyfallskartering för detaljplaneområdet Lantlyckan del 2 för att kunna avgöra detaljplanens påverkan på nedströmsliggande bebyggelse i samband med skyfall.

## 1.2 Underlag

Följande underlag från beställaren har erhållits och använts i utredningen:

- Plankarta för Detaljplan Södra Svalöv 30:7 (Lantlyckan), upprättad 2022-12-09
- Lantlyckan Norra delen Höjduutredning, Structor 2022-07-08
- Dagvattenutredning Lantlyckan del 2, AFRY 2022-04-08

Från SCALGO Live har följande underlag hämtats:

- Höjddata Terrain/Skog/Buildings, 1 m upplösning
- Genomsläpplighetskarta, 25 cm upplösning
- SGU:s jordartskarta

### 1.3 Förutsättningar

Utredningen har gjorts under förutsättningarna att endast ytvatten ska beskrivas i modellen. Det har antagits att dagvattenledningarna i området har en kapacitet som klarar av att hantera ett 2-årsregn.

## 2 Uppbyggnad

För skyfallsmodelleringen används det tvådimensionella hydrauliska beräkningsprogrammet Mike+. Modellen beräknar nivå- och flödesförhållanden till följd av exempelvis nederbörd och flöden. Beräkningarna baseras på numerisk lösning av Navier-Stokes ekvationer. Mike+ ingår i mjukvaruplattformen MIKE Powered by DHI som används världen över för att modellera vatten i en mängd olika tillämpningar som exempelvis skyfallskarteringar, dagvattenplanering, spridning av sediment i havet etc.

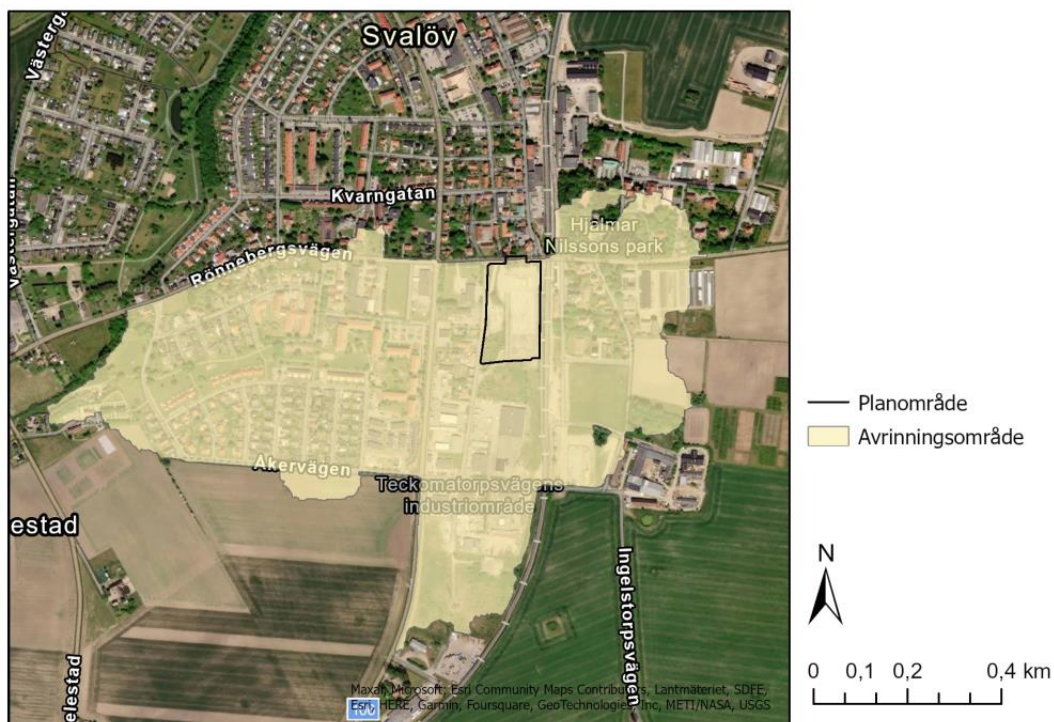
Modellens indata består av:

- Terrängmodell som beskriver modellområdets topografi
- Regnbelastning
- Markens infiltrationskapacitet
- Markens råhet

Eftersom syftet med utredningen är att undersöka detaljplanens påverkan på nedströmsliggande bebyggelse i samband med skyfall har två modeller byggts upp, en för befintlig situation och en för planerad situation som inkluderar detaljplanens bebyggelse.

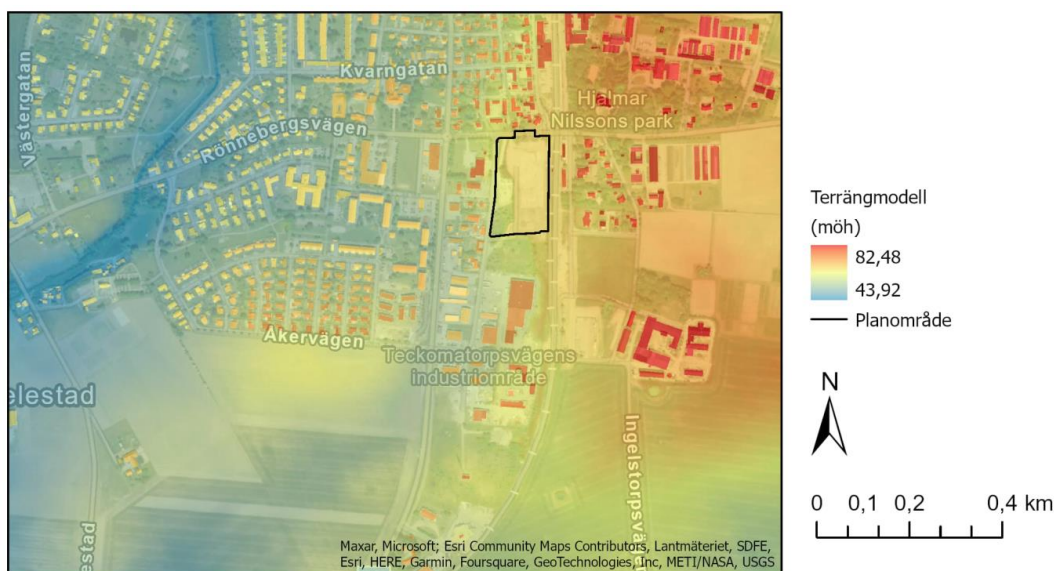
### 2.1 Modellområde

Modellområdet är baserat på detaljplanens avrinningsområde. Avrinningsområdet har tagits fram med hjälp av SCALGO Live. Dagvatten från planområdet avrinner till Svalövsbäcken som i sin tur leder vattnet vidare mot recipienten Braån. I Figur 2.1 syns planområdet och dess avrinningsområde.



Figur 2.1. Översiktskarta över detaljplaneområdet och dess avrinningsområde.

Lantmäteriets höjddata med upplösning 1x1 meter har nyttjats för att beskriva topografin inom området. Höjdmodell redovisas i Figur 2.2. I modellen som beskriver planerad situation har höjdmodellen justerats inom planområdet för att efterlikna planerad bebyggelse, se beskrivning i kapitel 2.6.



Figur 2.2. Terrängmodell över modellområdet.

## 2.2 Markklassning

För att definiera hårdgjorda och permeabla ytor samt dess tröghet (Mannings tal) har genomsläpplighetskartan från SCALGO Live använts, se Figur 2.3.

Genomsläpplighetskartan i SCALGO Live är baserad på maskininlärningstekniker med en upplösning på 25 cm. Karteringen av genomsläppliga ytor är uppdelad i fyra klasser: Byggnader, övriga hårdgjorda ytor, genomsläppliga ytor och vatten.



Figur 2.3. Genomsläpplighetskarta över modellområdet. (SCALGO Live, 2023)

## 2.3 Råhet

Markens råhet (flödesmotstånd) beskrivs i skyfallsmodellen med Mannings tal. Ytornas råhet styr vattnets hastighet på markytan och påverkar därmed översvämningsförloppet. Hårdgjorda ytor har generellt ett högt Mannings tal vilket innebär att vattnet rinner snabbt på ytan. Mer genomsläppliga ytor, tex. grönytor, har ett lägre Mannings tal vilket betyder att vattnet rinner långsammare. I modellområdet har Mannings tal definierats för grönytor till 5, tak till 10, vatten till 15 och hårdgjorda ytor till 70.

## 2.4 Infiltration

Infiltration i marken beskrivs med hjälp av en infiltrationsmodul som beräknar infiltrationen baserat på ett antal parametrar. I infiltrationsmodulen definieras infiltrationshastighet, effektiv porositet, jordlagrets mäktighet, läckagehastighet till underliggande jordlager och initial vattenmängd. Infiltrationsmodulen beräknar hur stor del av nederbörden som infiltrerar ner i marken och hur stor del som rinner av på markytan.

För att beskriva infiltrationen har SGU:s jordartskarta använts som utgångspunkt. I Tabell 2.1 redovisas hur infiltrationen i modellen beskrivs för respektive jordart/markanvändning. Vid regnets start antas att marken klarar av att fördröja det vatten som utgör förregnet, dvs innan regnintensiteten ökar kraftigt. Den initiala vattenvolymen i jordlagret speglar hur mycket jordlagret fyllts upp under förregnet.

Tabell 2.1. Infiltrationsparametrar som använts för att beskriva infiltration i modellen.

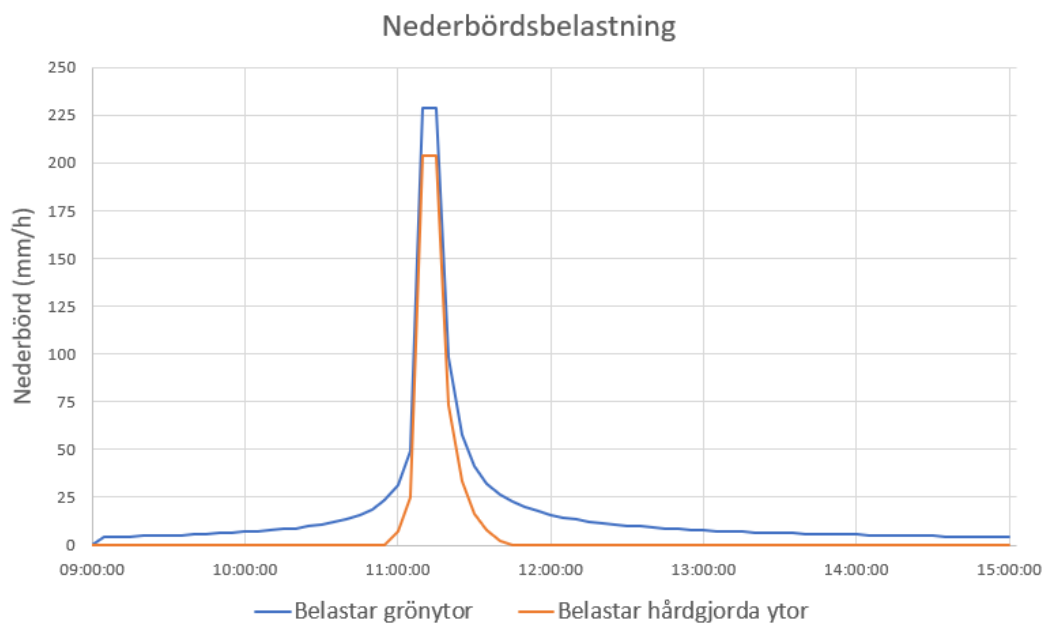
Jordart/ markanvändning	Infiltrations- hastighet (mm/h)	Porositet (-)	Mäktighet (m)	Läckage (mm/h)	Initial vattenvolym (%)
Silt och lera	4	0,4	0,3	0,4	65
Inslag av silt, lera och torv	18	0,4	0,3	2	60
Inslag av sand och grus	72	0,4	0,3	36	40
Hårdgjord yta och vatten	0	0,05	0,1	0	0

## 2.5 Regn

Modellen har simulerats med ett 6 timmars CDS-regn med återkomsttiden 100 år och klimatkraften 1,3. Den mest intensiva delen av regnet förekommer efter 2 timmar och 10 minuter med en maxintensitet som varar i 10 minuter. CDS-regn är ett teoretiskt utformat regn där regnvolymer fördelas över tiden så att även kortare varaktigheter har en korrekt regnvolymer. De intensivaste 10 minuterna har alltså en regnvolymer motsvarande ett 10 minuters blockregn, en 30 minutersperiod över maxvärdet har samma regnvolymer som ett 30 minuters blockregn osv.

Klimatkraften 1,3 har valts för att representera ett framtida scenario med betydligt större nederbörds mängder än dagens klimat. Enligt MSB:s publikation *Vägledning för skyfallskartering: Tips för genomförande och exempel på användning* (2017) är en lämplig klimatkraft för ett 100- till 1000-årsregn 1,2–1,5 utifrån dagens kunskapsläge. Detta innebär att regnvolymer ökar med 20–50 %.

Det 6 timmar långa CDS-regnet består av tre delar: förregn, peak och efterregn. Under förregnet antas att ledningsnätet har tillräcklig kapacitet för att avleda nederbörds volymer från de hårdgjorda ytorna. För grönytorna antas att nederbörden infiltrerar och fyller upp vattenmättnaden i marken, vilket innebär att ingen ytavrinning antas ske under förregnet. Peaken på regnet pågår i 10 minuter. Under peaken görs ett schablonavdrag för att ta hänsyn till ledningsnätets kapacitet. Ledningsnätet antas kunna avleda ett 2-årsregn med 30 minuters varaktighet. Under efterregnet antas ledningsnätet ha tillräcklig kapacitet för att avleda nederbörds volymer som faller på de hårdgjorda ytorna, medan infiltration och ytavrinning på grönytorna fortsätter på samma sätt som under peaken på regnet. I Figur 2.4 redovisas nederbörds belastningen uppdelat på grönytor och hårdgjorda ytor.



Figur 2.4. Nederbördsbelastning i skyfallsmodellen.

Simulering sker från kl. 11:00 då regnintensiteten ökar kraftigt och marken samt ledningsnätets kapacitet att hantera regnet överstigs. Det är således vid denna tidpunkt som man förväntar sig att vatten börjar rinna ytligt i större utsträckning.

## 2.6 Justering av underlag för planerad exploatering

Vid uppbyggnad av modellen som beskriver planerad situation, dvs där den planerade bebyggelsen tas i beaktande, har terrängmodellen och genomsläpplighetskartan modifierats. Underlagen har modifierats i verktyget SCALGO Live.

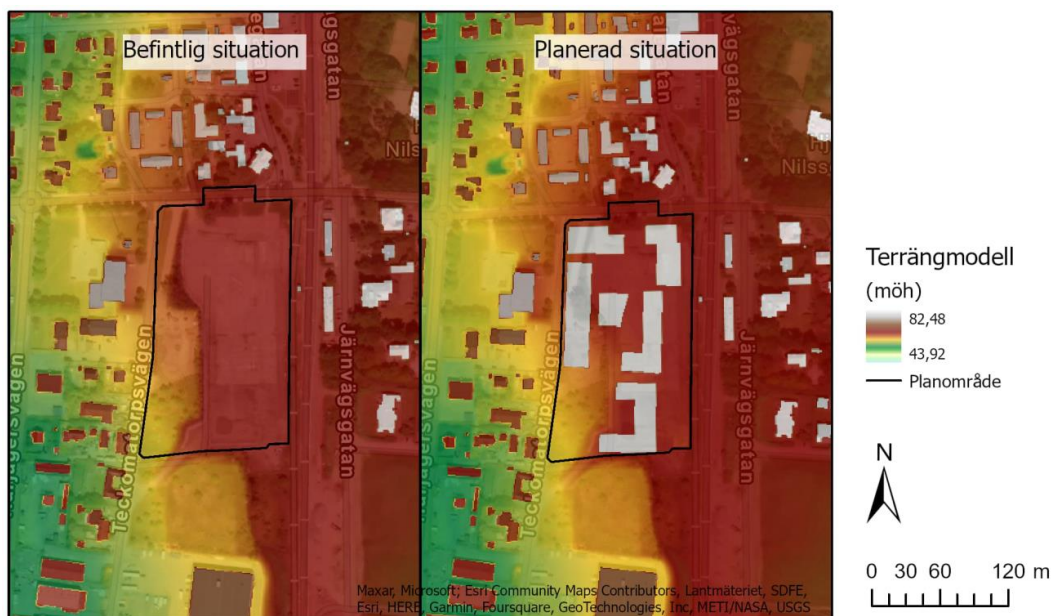
Genomsläpplighetskartan har justerats enligt de bestämmelser som är angivna i plankartan (daterad 2022-12-09) och har kategoriserats till *genomsläpplig*, *hårdgjord* samt *hårdgjord, byggnad*. Det har antagits att den yta i plankartan som är angiven som bostäder och som inte är prickad eller kryssad kommer bestå av byggnader. I Figur 2.5 redovisas de justeringar som gjorts i genomsläpplighetskartan för planerad situation i jämförelse med befintlig karta.





Figur 2.5. Genomsläpplighetskarta för planerad situation i jämförelse med befintlig genomsläpplighetskarta.

Det finns ingen komplett höjdsättning för exploateringen inom detaljplaneområdet, endast gatorna och torgytan är höjdsatt (Structor, 2022-07-08). Höjderna för gatorna och torgytan har interpolerats med befintliga höjder för övriga ytor inom planområdet för att skapa en terrängmodell över planerad situation. Där byggnader planeras inom detaljplanen har marken höjts upp med 10 m. I Figur 2.6 redovisas terrängmodellen för planerad situation i jämförelse med befintlig terrängmodell.



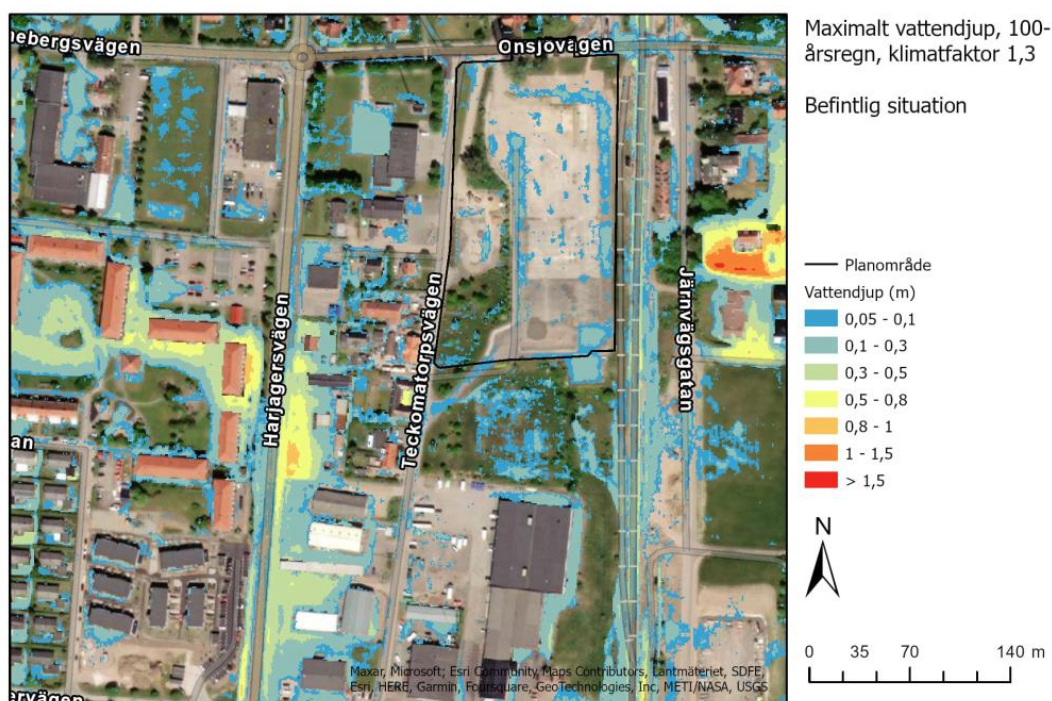
Figur 2.6. Terrängmodell för planerad situation i jämförelse med befintlig terrängmodell.

## 3 Resultat

Nedan presenteras resultatet från skyfallsmodelleringen i Mike+ för befintlig situation och planerad situation samt en jämförelse av resultaten från de två modellerna.

### 3.1 Befintlig situation

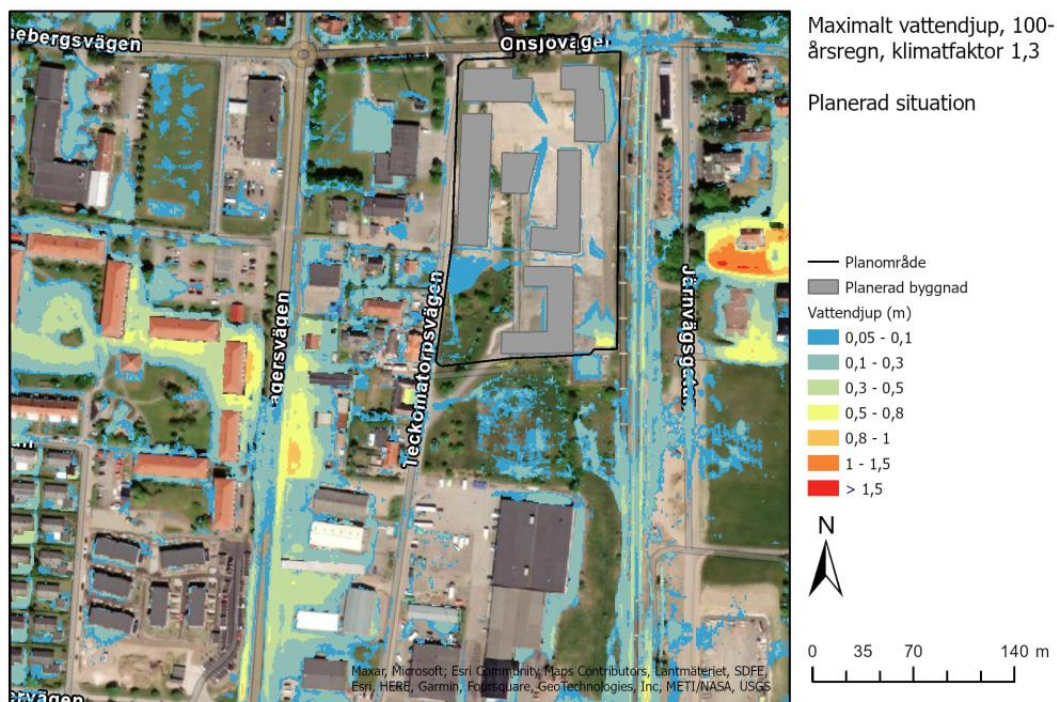
Det maximala vattendjupet som uppstått under simulering med ett klimatanpassat 100-årsregn för befintlig situation redovisas i Figur 3.1. Maximalt vattendjup innebär maximalt vattendjup för varje beräkningsruta under simuleringen. Det finns alltså ingen tidpunkt kopplad till maximalt vattendjup, utan det maximala värdet kan uppkomma vid olika tidpunkter i olika delar av området. Vattendjup mindre än 5 cm redovisas inte. I Figur 3.1 redovisas inte resultatet för hela avrinningsområdet utan enbart för planområdets närområde eftersom det framför allt är detta område som påverkas av flöden från planområdet.



Figur 3.1. Maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn för befintlig situation.

### 3.2 Planerad situation

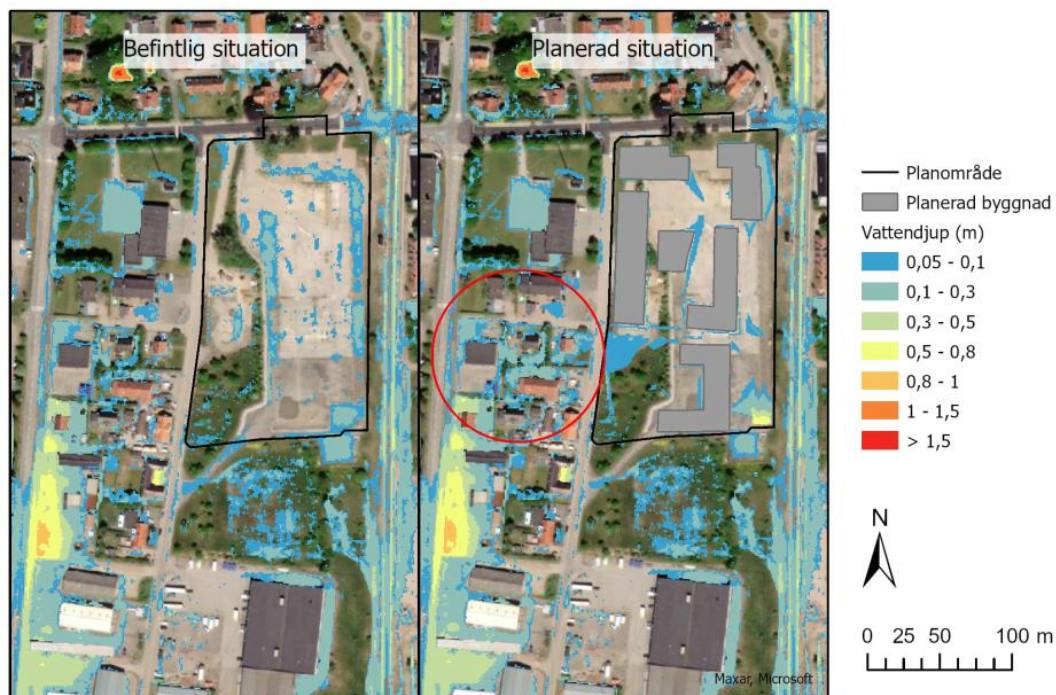
I Figur 3.2 visas det maximala vattendjupet som uppstått under simulering av ett klimatanpassat 100-årsregn för planerad situation. Vattendjup mindre än 5 cm redovisas inte.



Figur 3.2. Maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn för planerad situation.

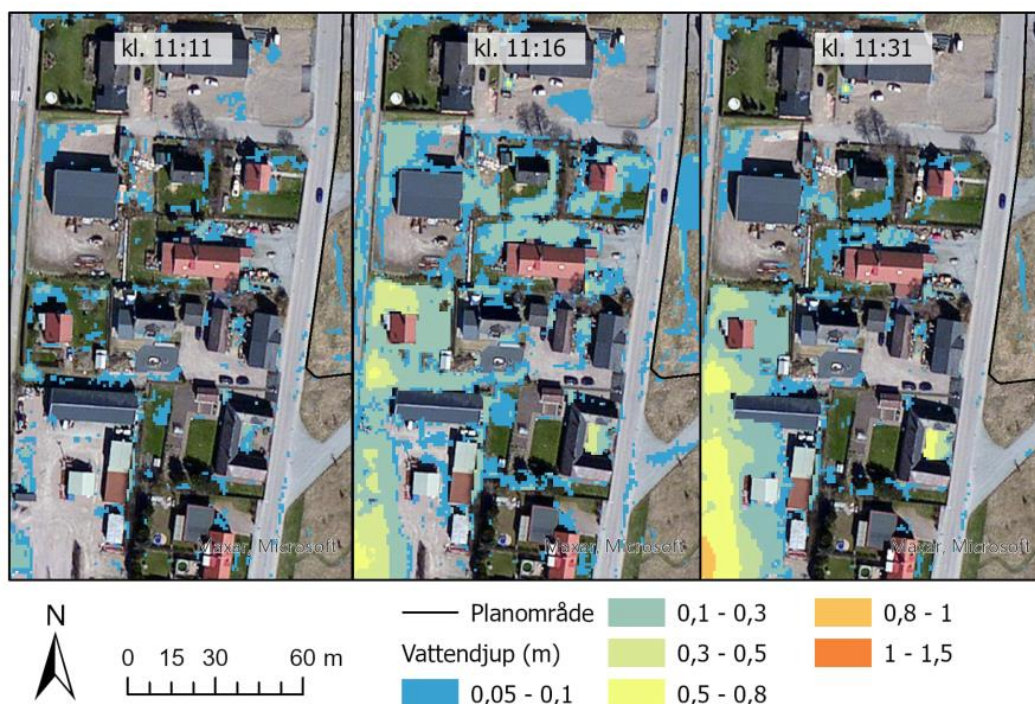
### 3.3 Jämförelse

Vid jämförelse av resultaten från skyfallsmodelleringen kan det avläsas att villaområdet strax väster om planområdet får en större utbredning av översvämning till följd av planerad bebyggelse, se Figur 3.3. Även vattendjupet ökar inom markerat område i Figur 3.3 för planerad situation i jämförelse med befintlig situation. Vattendjupet är som störst 0,3–0,5 m i området. I övriga områden nedströms planområdet ser översvämningssituationen efter bebyggelsen likadan ut som befintlig situation.



Figur 3.3. Maximalt vattendjup för planerad situation i jämförelse med befintlig situation. Område där det sker mer översvämning vid simulering av planerad situation är inringat i rött.

Villaområdet som påverkas mest av planområdets exploatering har studerats i mer detalj. Från skyfallsmodelleringen har några valda klockslag jämförts för att se hur lång tid vatten blir stående i villaområdet, se Figur 3.4. Vid kl.11:11 påbörjas området fyllas upp och vid kl.11:16 är översvämningen som störst. Översvämningen har sedan till stor del runnit undan vid kl.11:31. Villaområdet kommer alltså drabbas av översvämning under en ganska kort tidsperiod på ca. 20 minuter.

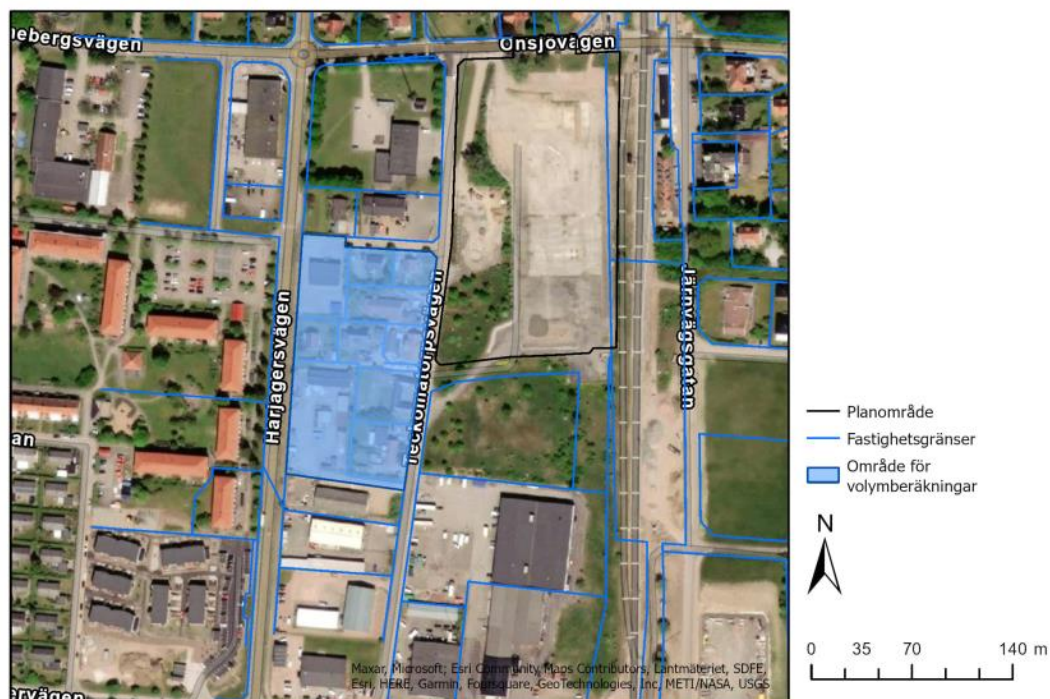


Figur 3.4. Jämförelse av vattendjup vid olika klockslag från skyfallsmodelleringen för planerad situation. Figuren visar villaområdet som drabbas av mer översvämning vid planerad situation.

## 4 Åtgärdsförslag

För att minska detaljplanens påverkan på nedströms områden vid ett skyfall behöver planområdet höjsättas så att vatten omhändertas inom området innan det rinner vidare. I planområdets sydvästra hörn planeras ett parkområde. Detta är ett lämpligt område att sänka ner för att kunna fördröja skyfallsvatten.

Volymen vatten som uppstår vid översvämning inom markerat område i Figur 4.1 har beräknats både för befintlig situation och planerad situation. Volymen är beräknad till 1580 m<sup>3</sup> för befintlig situation och 1712 m<sup>3</sup> för planerad situation. Således behöver en volym på 132 m<sup>3</sup> fördröjas inom planområdet för att nedströms områden inte ska drabbas av större översvämning än vid befintlig situation. Det kommer framför allt vara villaområdet väster om planområdet (se markering i Figur 3.3) som drabbas av mindre översvämning om den beräknade volymen fördröjs inom planområdet.



Figur 4.1. Område där volymberäkningar har utförts.

## 5 Slutsats

Den genomförda skyfallskarteringen ger en översiktlig bild över vilka områden som riskerar att drabbas av översvämning som en följd av exploatering inom planområdet. Resultaten är redovisade som maximalt vattendjup vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Skyfallsmodellering har gjorts för både befintlig situation samt planerad situation som inkluderar planerad bebyggelse inom detaljplanen.

Inom villaområdet strax väster om planområdet sker det mer översvämning vid simulering av planerad situation jämfört med befintlig. För att nedströms områden inte ska drabbas av större översvämning än vid befintlig situation behöver en volym på 132 m<sup>3</sup> fördröjas inom planområdet. Översvämningen i villaområdet har studerats i mer detalj genom att undersöka olika klockslag från simuleringen. Det kan konstateras att villaområdet drabbas av översvämning under en ganska kort tidsperiod på ca. 20 minuter.

Enligt plankartan (daterad 2022-12-09) planeras fördröjningsmagasin med en total volym på 1823 m<sup>3</sup> inom planområdet och därmed ryms den beräknade volymen på 132 m<sup>3</sup> inom planen. Den fördröjningsvolym som planeras inom detaljplanen är alltså tillräcklig för att den nya bebyggelsen inte ska förvärra skyfallssituationen för nedströms bebyggelse. Höjdsättningen inom planområdet kommer styra skyfallsvattnet så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader. Skyfallsvattnet bör avrinna på ett säkert sätt, exempelvis mot närliggande gator.

Det finns vissa osäkerheter i modellen relaterat till infiltrationen och antagande kring ledningsnätets kapacitet. Skyfallsmodelleringen redovisar enbart marköversvämningar till följd av skyfall och inte de översvämningar som eventuellt skulle ske i exempelvis källare till följd av överbelastade avloppssystem. Framtagande av höjdsmodell för planerad situation skapar vissa osäkerheter eftersom planområdets höjdsättning inte

är bestämd utan i modellen har höjdsättningen för gatorna interpolerats med befintliga höjder på övriga ytor. En annan höjdsättning av planområdet kan göra så att översvämningssituationen ser annorlunda ut än vad som presenteras i denna rapport.

## 6 Referenser

MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering: Tips för genomförande och exempel på användning*.

SCALGO Live. (2023). Hämtat från SCALGO Live: <https://scalgo.com/live/>