

---

# RAPPORT

---

13005469

**HÄRADSDOMAREN**



GRANSKNINGSHANDLING

2020-08-24

**Sweco Environment**

**Fredrik Ohls  
Lena Ehwald  
Elin Lindvall**

## Sammanfattning

Den föreslagna exploateringen inom planområdet Häradsdomaren är placerad i en avrinningsväg som vid skyfall avleder vatten från ett uppströms beläget villaområde ned till Sockenvägen. Inom planområdet finns även ett par befintliga lokala lågpunkter som får upp till 0,2 meter vatten ståendes vid skyfall. Med anledning av detta tog Sweco fram en skyfallsanalys av Häradsdomaren åt Stockholms Stad med programvaran MIKE 21 för ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Modelleringsresultatet visar att skyfallet behöver avledas mellan de planerade parhusen för att inte försämra översvämningssituationen för befintliga närliggande fastigheter norr om planområdet. För att kunna säkerställa översvämningssituationen har den erforderliga flödeskapaciteten mellan parhusen beräknats utifrån modelleringsresultat. Detta för att kunna avleda skyfallsvattnet mellan parhusen utan att skapa uppdämning och därmed riskera att skyfallssituationen försämras för de befintliga fastigheterna Småbrukaren 1 - 6. Erforderlig flödeskapacitet mellan parhusen bedöms att ligga mellan 0,1 och 0,2 m<sup>3</sup>/s.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning och syfte</b>	<b>1</b>
1.1	Underlag	1
1.1.1	Naturligt avrinningsområde	2
<b>2</b>	<b>Arbetsmetodik</b>	<b>4</b>
2.1	Höjdmodell	4
2.2	Regn	4
2.3	Markens råhet	5
2.4	Maximalt vattendjup	6
2.5	Osäkerheter	6
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>8</b>
3.1	Maxdjup	8
3.2	Maximalt flöde	11
3.3	Flödesberäkningar	Fel! Bokmärket är inte definierat.
<b>4</b>	<b>Skillnad mellan nuläge och framtida situation</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Sammanfattning skyfallsprinciper</b>	Fel! Bokmärket är inte definierat.
	<b>Slutsats</b>	<b>15</b>
	<b>Referenser</b>	<b>15</b>



## 1 Inledning och syfte

Planområdet Häradsdomaren består i dagsläget av ett grönområde beläget invid Sockenvägen i Enskede men planeras att exploateras med flerbilshus och parhus. Den föreslagna exploateringen inom Häradsdomaren är placerad i en befintlig avrinningsväg som vid skyfall avleder vatten från villaområdet norr om planområdet ned till Sockenvägen. Med anledning av detta har Sweco gjort denna skyfallsanalys av Häradsdomaren.



Figur 1. Illustrationsplan<sup>1</sup>

### 1.1 Underlag

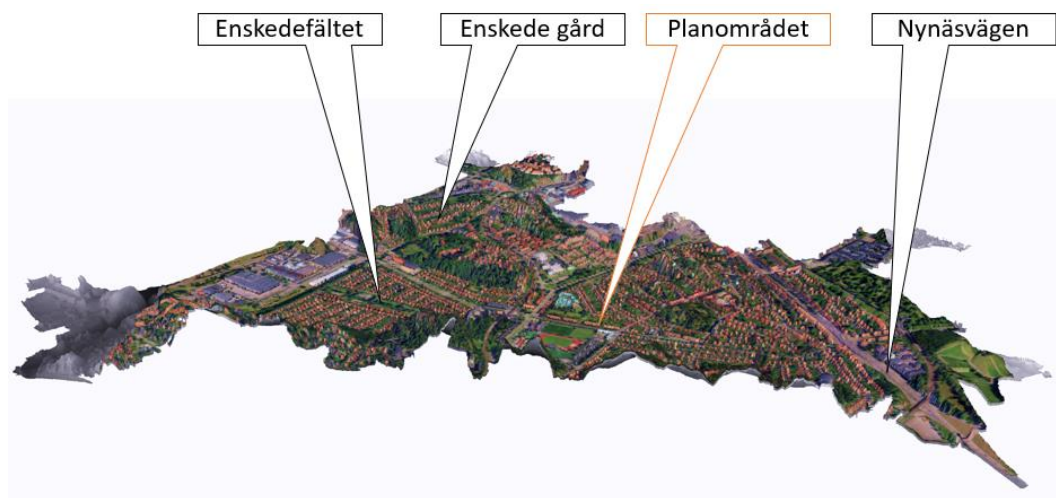
Följande underlag har använts i utredningen:

- Skyfallsanalys Enskede, Sweco 2018
- Laserscanning av höjder, Stockholm Stad, scanning daterad 2017
- Flygbild, Scalgo, 2019
- Grundkarta
- Fastighetskarta, Stockholms stad, 2018.
- Sektion och plan för lamell- och parhus, Tham Videgård 2020-06-24
- Projekterad gata med höjdsättning för allmän platsmark, Norconsult 2020-05-29
- Höjdsättning för kvartersmark, Tham-Videgård 2020-06-30

<sup>1</sup> Kv Häradsdomaren-Enskede. Illustrationsbilaga samrådshandling 2018-10-10

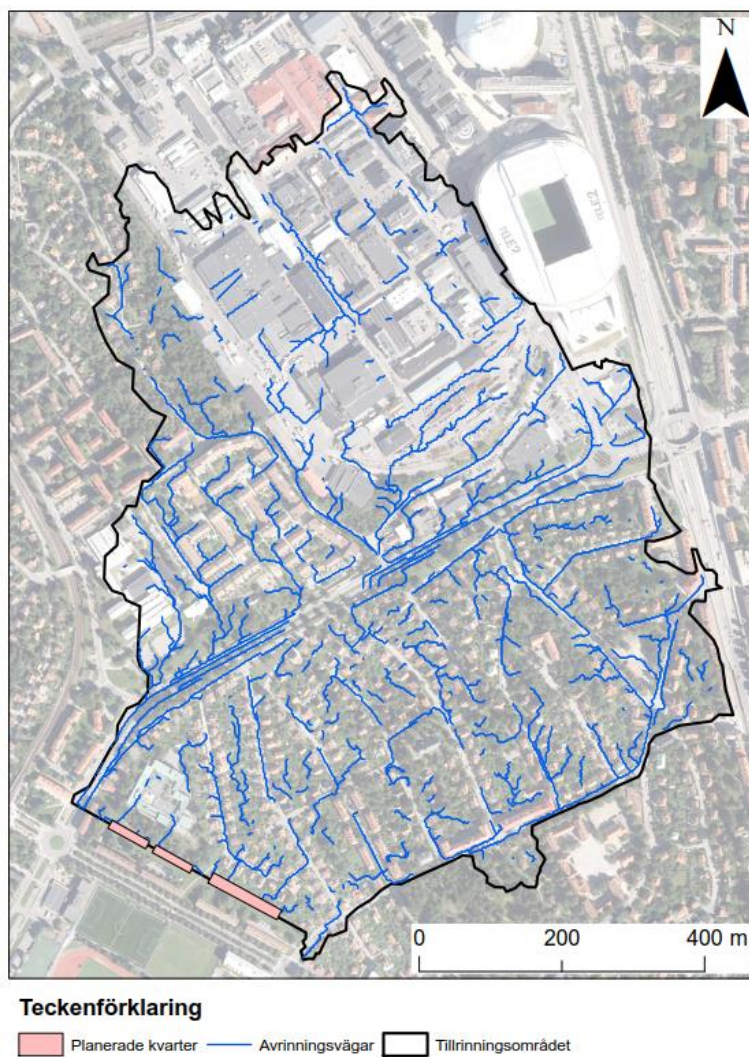
### 1.1.1 Naturligt avrinningsområde

Det naturliga avrinningsområdet som har lagts in i modellen har tagits fram med hjälp av Scalgo Live som är ett GIS-baserat hydrologiskt verktyg. Avrinningsområdet är cirka 4,64 km<sup>2</sup> och sträcker sig över Enskedefältet, Sockenplan fram till Nynäsvägen i öst. Det naturliga avrinningsområdet redovisas i Figur 2 och planområdet visas.



Figur 2. Naturliga avrinningsområdet som påverkar planområdet.

Området som bidrar till avrinning mot planområdet redovisas i Figur 3. Delavrinningsområdet som berör Häradsdomaren är ca 70 ha och markanvändningen består främst av verksamhets- tillika omvandlingsområdet Slakthusområdet, gröna villaområden och en skola.



Figur 3. Området som bidrar till avrinning mot planområdet samt avrinningsvägar.

## 2 Arbetsmetodik

### 2.1 Höjdmodell

Stockholms Stad skyfallsanalys använder en höjdmodell med en 4x4 meter grid. För att kunna ha en noggrannare beskrivning av ytavrinningen och jämföra resultat har det skapats en höjdmodell med en 2x2 meter raster över avrinningsområdet från laserskanningen. I höjdmodellen har byggnader höjts 2 meter över marknivån för att simulera grund och fasader och att vatten inte ska rinna genom dem i beräkningarna.

Enligt uppgifter från byggherrarna skall flödesvägar mellan parhusen och komplementbyggnader säkras, vilket återspeglas i höjdmodellen. Vid parhusen är marknivån +19,0 m i husliv och i fastighetsgränsen +18,75 m. För flerfamiljsbostäderna är motsvarande höjder +19,2 m respektive +19,1 m.

Allt underlag konverterades till koordinatsystem SWEREF99 18 00 och höjdsystem RH2000. Dessa referenssystem är även de som används i redovisade resultat och i åtgärdsförslag.

### 2.2 Regn

Modellen, dvs. hela avrinningsområdet har belastats samtidigt med två olika typer av regn i form av klimatkompenserat CDS 100-årsregn med uppehållstid två timmar.

Regn 1: 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och avdrag av 20-årsregn (=för att dra av ledningsnätets kapacitet.) Detta regn belastar vägar och byggnader. Regnet motsvarar totalt 42 mm.

Regn 2: 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och avrinningskoefficient på 0,3 för naturmarksavrinning vid skyfall enligt P110. Detta regn belastar alla ytor som inte är hårdgjorda och där infiltrationsförmågan bedöms som hög. Regnet motsvarar ackumulerat 25 mm nederbörd.

## 2.3 Markens råhet

*För att beskriva markens råhet används Mannings tal enligt Tabell 1. Råheten på en yta styr hur snabbt vattnet rinner över den. I*

Figur 4 nedan redovisas hur avrinningsområdets markanvändning klassas efter Tabell 1. En stor del av avrinningsområdet består av grönytor, i vilka vatten bedöms infiltrera. Andel grönytor har tagits från fastighetskartan och kan möjligtvis överskattas eftersom även idrottsplatser, uppfarter och uteplatser klassas som infiltrerbara grönytor.

*Tabell 1 Mannings tal*

Typ av yta	Mannings tal (M)
Skogsmark, gräsytor	5
Byggnader	15
Hårdgjorda ytor	50



Figur 4. Utsnitt på markanvändningsklassifikation från modelleringen. Planområdet ligger centralt i bildutsnittet.

## 2.4 Maximalt vattendjup

Maxvattendjup kan inträffa vid olika tidpunkter beroende på pixel. Resultatet visar med andra ord inte vattendjupet vid en speciell tidpunkt utan enbart alla pixlars maxvärde, enligt Figur 5.



Figur 5. Princip för hur statistiskt maxvärde bestäms under modellsimuleringen.

Maximalt vattendjup och översvämningsutbredning från Mike FLOOD-simuleringarna före och efter exploatering presenteras i kapitel 4.2. Notera att vattendjup <10 cm inte presenteras i figurerna för att minska "brus". Vattensamlingar <10 cm inte anses orsaka någon större olägenhet

### Riktvärden vid översvämning

Det finns idag inga nationella riktvärden vid översvämning. För att få en uppfattning om olägenheter/skador som intensiva och kraftiga nederbörds mängder kan medföra brukar följande vattendjupsintervall användas som grova riktvärden enligt DHI, 2014:

- - 0.3 m, besvärande framkomlighet
- 0.3 – 0.5 m, ej möjligt att ta sig fram med motorfordon, risk för skada
- > 0.5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att problem varierar med lokala förhållanden och att översvämningar inte nödvändigtvis utgör ett problem. Först när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport eller riskerar hälsa och liv uppstår egentliga problem.

## 2.5 Osäkerheter

Skyfallsmodellen är byggd för att spegla verkligheten och vara så realistisk som möjligt. Osäkerheter som trots det uppstår i vald metod för skyfallsanalysen är följande:

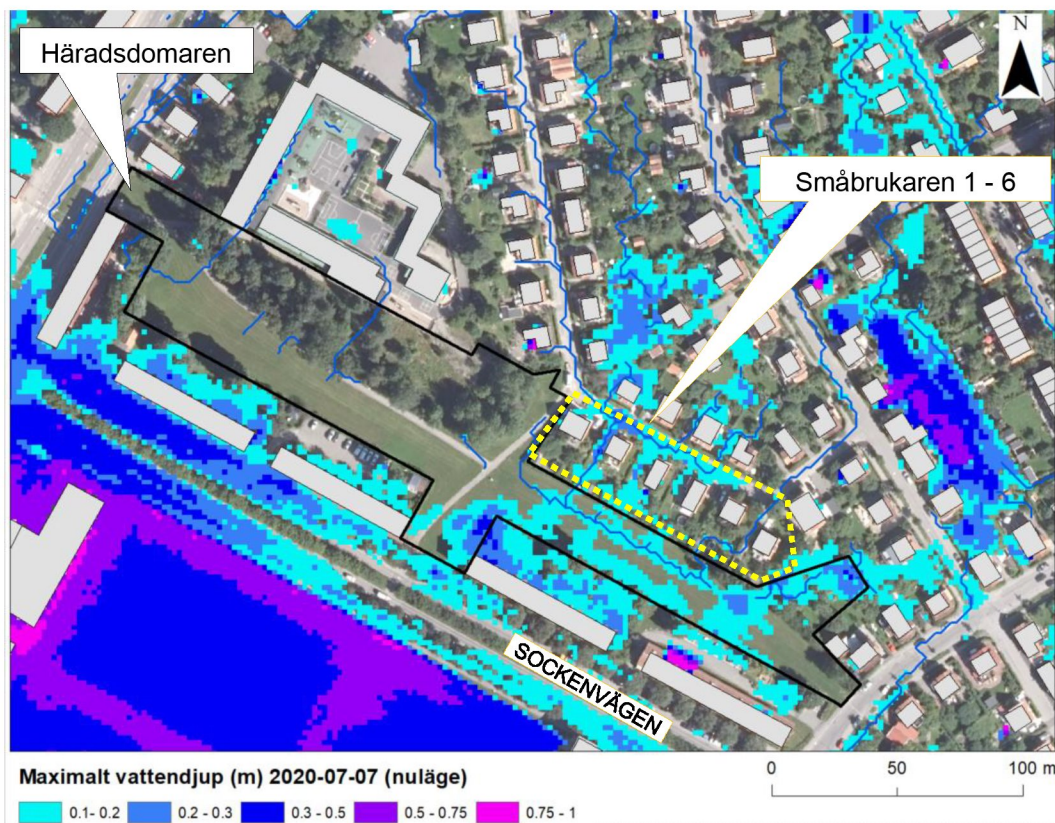
- Underlag: Underlaget till planområdets höjdsättning kan anses grov och kommer förmodligen att justeras i ett senare skede.
- Upplösning: På grund av upplösningen som fås av höjddata kan mindre strukturer som kantstenar och diken med botten smalare än 2 m inte modelleras fullskaligt.
- Infiltration: Markens infiltrationskapacitet har beskrivits genom ett avdrag från regnet som belastar modellen och kan anses som ett medelvärde. Omfattningen av markens magasin förmåga varierar över tid och beroende på marklager. Detta kan medföra att mängden vatten överskattas i områden med jordar som kan hålla mycket vatten samt i infiltrationsområden medan en underskattning är aktuell för

jordar som är kompakta och/eller mindre genomsläppliga samt i utströmningsområden. Jordars vattenhållande kapacitet varierar med årstider och tidigare inträffad nederbörd eller torkperiod.

### 3 Resultat

#### 3.1 Maximalt vattendjup

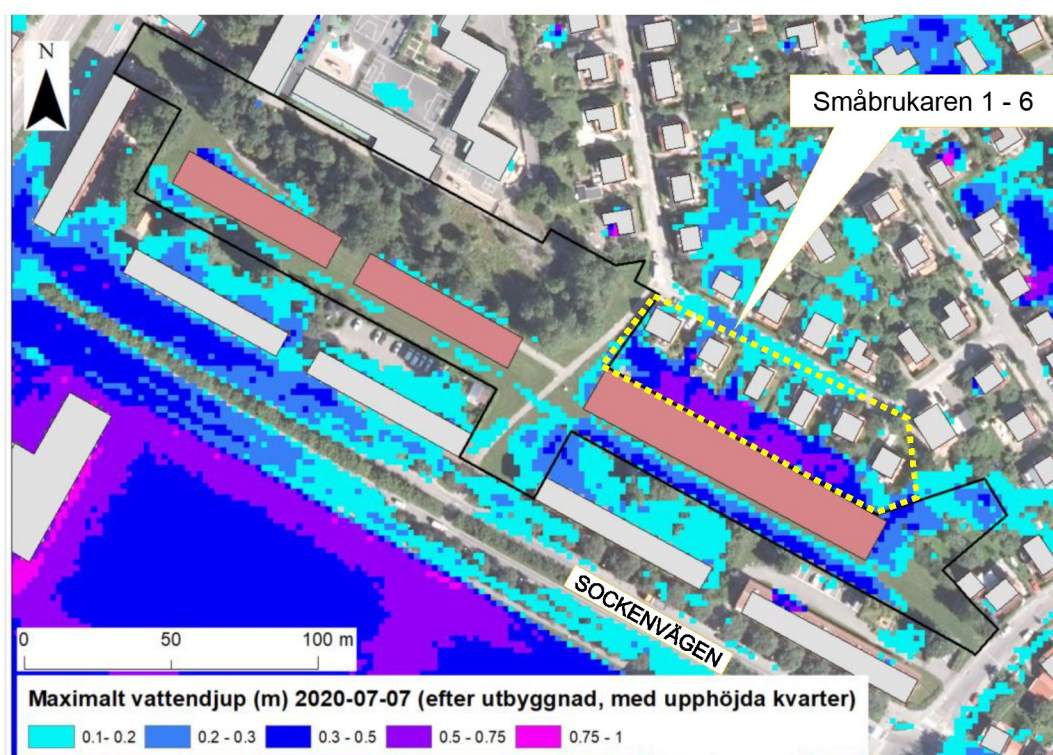
Det maximala vattendjupet när ett 100-årsregn faller över planområdet innan exploatering av planområdet visas i Figur 6. På den obebyggda gräsytan inom planområdet samlas mellan 10 och 40 cm vatten vid skyfall.



Figur 6. Maximalt vattendjup och avrinningsvägar vid 100-årsregn för befintlig situation. Planområdets gränser är markerade med svart linje.

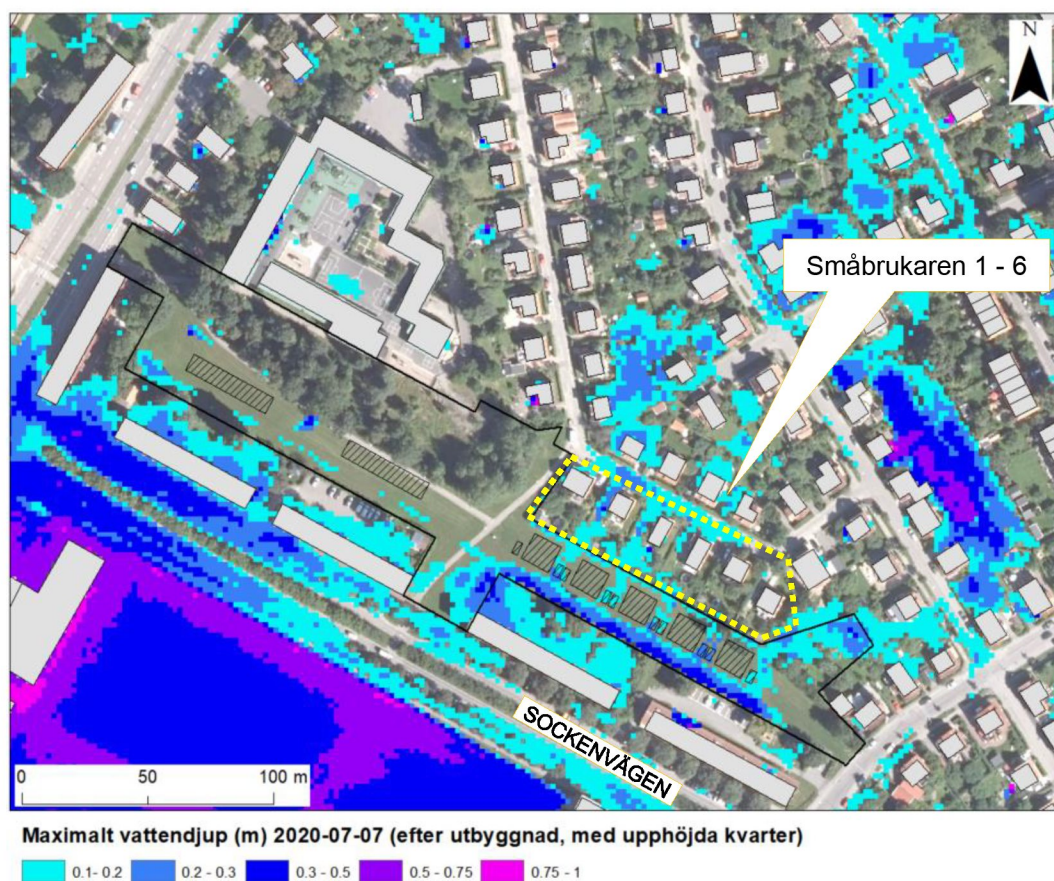
Skyfallssituationen efter exploatering utan åtgärder, där vatten inte kan avledas mellan de planerade parhusen, visas i

Figur 7. Det maximala vattendjupet på befintlig fastighetsmark för Småbrukaren 1 - 6 är maximalt 75 cm under modelleringsförloppet dvs cirka en halv meter högre än befintlig situation (jämför med Figur 6). Detta är inte godkänt därför måste släpp göras där marken sänks ned mellan huskropparna (optimerad flödeskapacitet, nedan).



Figur 7. Maximalt vattendjup i meter efter utbyggnad. Här visas ett exempel på när hela kvarteret är upphöjt och vatten inte kan avledas mellan parhusen. Detta gör att vatten däms upp och skyfallssituationen för de befintliga fastigheterna utanför planområdet ökar.

Det maximala vattendjupet efter utbyggnaden med optimerad flödeskapacitet visas i Figur 8. Det samlas mycket mindre vatten på befintlig fastighetsmark (Småbrukaren 1 – 6) om vatten kan avledas mellan parhusen (jämför Figur 7). På den nya lokalgatan samlas upp till en halv meter vatten då vägen sänks jämfört med befintliga marknivåer. De största djupen förekommer på den södra längsgående halvan av gatan medan den norra halvan uppvisar lägre vattendjup (upp till 30 cm).



Figur 8. Maximalt vattendjup efter utbyggnaden där vatten kan rinna obehindrat mellan de planerade parhusen.

### 3.2 Maximalt flöde

Det befintliga maximala flödet i respektive cell som uppstår någon gång under simuleringen visas i Figur 9. Det är således inte en ögonblicksbild utan flödet kan uppstå på olika platser vid olika tidpunkter. Exploateringen inom Häradsdomaren är placerad i en avrinningsväg som vid skyfall avleder vatten från villaområdet norr om planområdet ned till Sockenvägen, se markeringen i Figur 9.



Figur 9. Maximalt flöde (m<sup>3</sup>/s/m) vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25, nuläge.

Det maximala flödet efter utbyggnad med optimerat flödeskapacitet mellan parhusen redovisas i Figur 10. Vatten rinner mellan parhusen vid skyfall och det uppstår ingen uppdamning norr om planområdet.

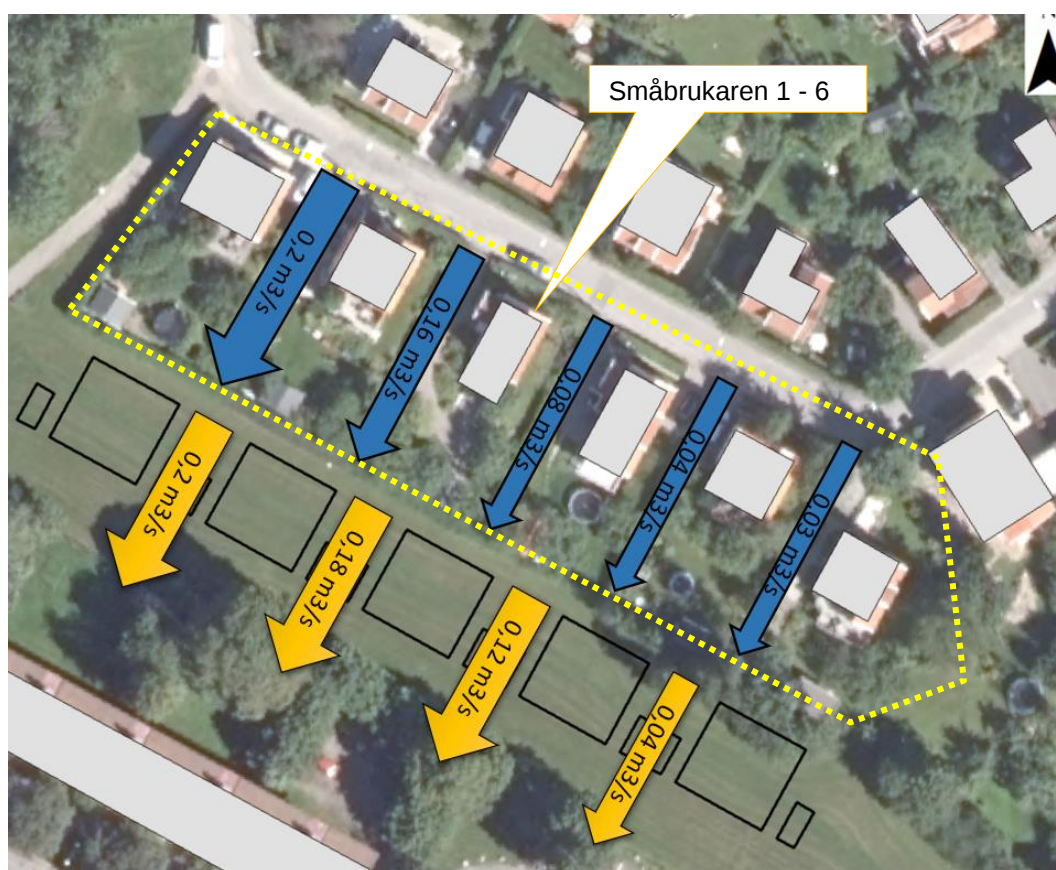


Figur 10. Maximalt flöde (m³/s/m) vid 100-årsregn med klimattfaktor 1,25, efter utbyggnad med optimerat flödeskapacitet mellan parhusen.

### 3.3 Erforderliga flödeskapaciteter inom planområdet

Flödet som behöver avledas för att undvika en dämning norr om planområdet har beräknats ligga mellan  $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$  och  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ , se Figur 11. De redovisade flödena bör beaktas som minimumkravet för att kunna säkerställa att skyfallssituationen för de befintliga fastigheterna Småbrukaren 1 – 6 inte försämras.

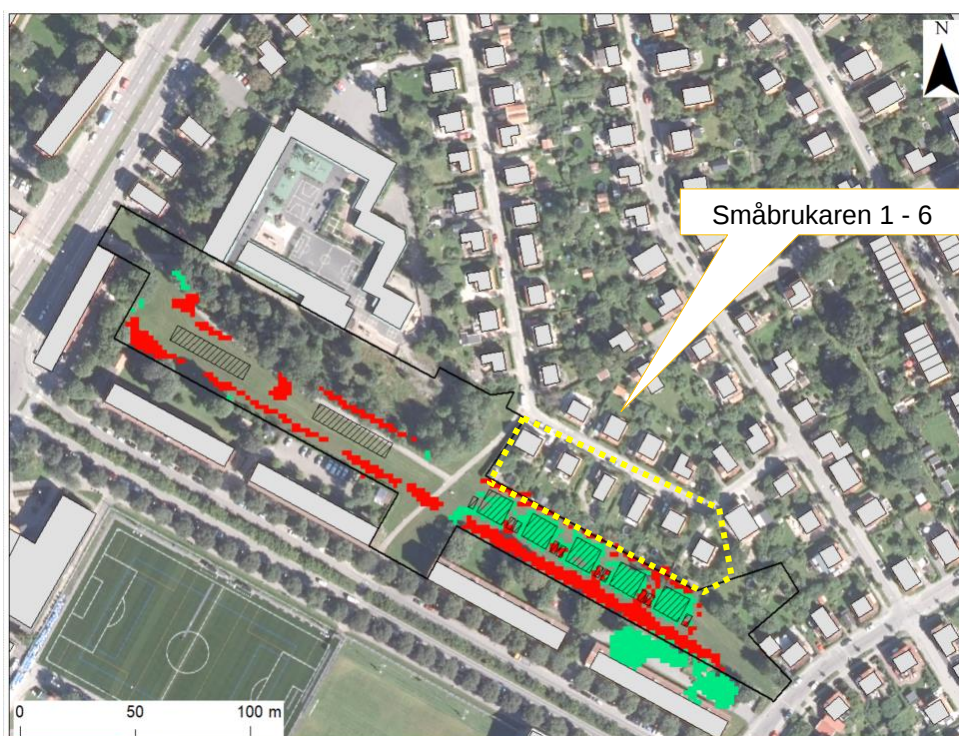
Det bör också påpekas att det finns osäkerheter i modellen som kan leda till att flödeskapaciteten inte räcker till i verkligheten. Modellen tar exempelvis inte hänsyn till tät vegetation, objekt eller mindre murar inom till exempel trädgårdar som potentiellt ändrar flödesvägarna och flödes hastigheterna mellan de befintliga husen.



Figur 11. Det beräknade minimumflödet mellan parhusen. Flödet som ska avledas har beräknats med hjälp av MIKE 21 för ett modellerat 100-årsregn. Blåa pilar visar det befintliga flödet som rinner mellan de befintliga fastigheterna Småbrukaren 1 – 6. Gula pilar visar det minimala rekommenderade flödet som beräknades utifrån modelleringsresultatet.

### 3.4 Skillnad mellan nuläge och framtida situation

Skillnad i det maximala vattendjupet mellan nuläget och framtida situationen (med optimerad flödeskapacitet mellan parhusen) visar att vattendjupet ökar något efter utbyggnaden. Försämringen är begränsad, bör inte orsaka olägenheter, och uppstår bara inom planområdets gränser samt orsakas av att marknivåerna sänks något efter exploatering. Exploateringen orsakar inga förändringar i det maximala vattendjupet i avrinningsområdet utanför planområdet eller utanför bildutsnittet.



Figur 12. Skillnad mellan dagsläge och efter byggnation med optimerat flöde mellan parhusen. Röda ytor indikerar en ökning i det maximala vattendjupet mot idag och gröna ytor indikerar en minskning. Det finns inga förändringar i det maximala vattendjupet utanför bildutsnittet varken nedströms eller uppströms planområdet.

## 4 Principlösning för skyfallshantering

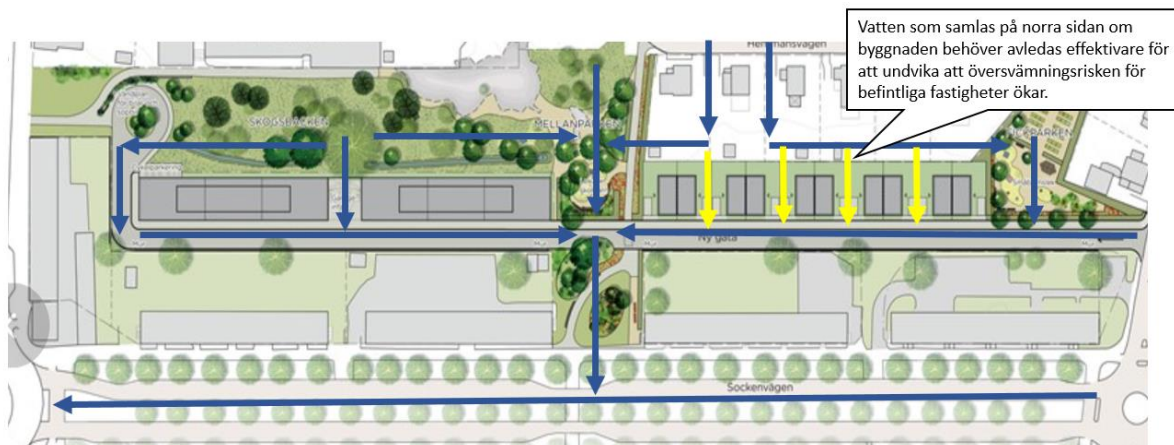
För att säkerställa att exploateringen inte orsakar en försämrad översvämningssituation för närliggande fastigheter krävs tillräcklig kapacitet i flödesvägarna mellan parhusen enligt Figur 11.

Mer detaljerad projektering av åtgärdsförslag genomförs av byggherren i senare skede. Förslag på skyfallshantering inom planområdet redovisas i Figur 13. Blåa och gula pilar

14(15)

RAPPORT  
2020-08-24  
GRANSKNINGSHANDLING

visar hur vattnet ska ledas ut mot Sockenvägen. Därifrån rinner vattnet längs med Sockenvägen mot Enskedefältet och Årstafältet.



De gula pilarna visar var avledning av skyfallet behöver säkerställas för att undvika att öka översvämningsrisken för befintliga fastigheter. Ett sätt att avleda skyfallsvattnet effektivare är att planera ett "släpp" i kvarteret där vatten kan rinna genom lokalgatan till Sockenvägen.

Figur 13. Sekundära avrinningsvägar inom planområdet efter exploatering.

## Slutsats

- För att i framtiden säkerställa att översvämningssituationen för fastigheterna Småbrukaren 1–6 inte försämras är det viktigt att flödesvägarna mellan parhusen har tillräcklig kapacitet för att avleda maxflödet som uppstår under ett 100-årsregn.
- Efter exploatering samlas upp till en halv meter vatten på den södra längsgående halvan av den nya lokalgatan. På den norra längsgående halvan av vägen samlas 30 cm vatten. Ett vattendjup över 30 cm kan leda till besvärande framkomlighet.

## Referenser

DHI, 2014. Skyfallsanalys för Västra Sicklaön, Nacka kommun.

Länsstyrelserna 2018, Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, Faktablad

Stockholms Vattens skyfallsanalys, 2015

Svenskt Vatten, 2011. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104.

Svenskt Vatten. 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.