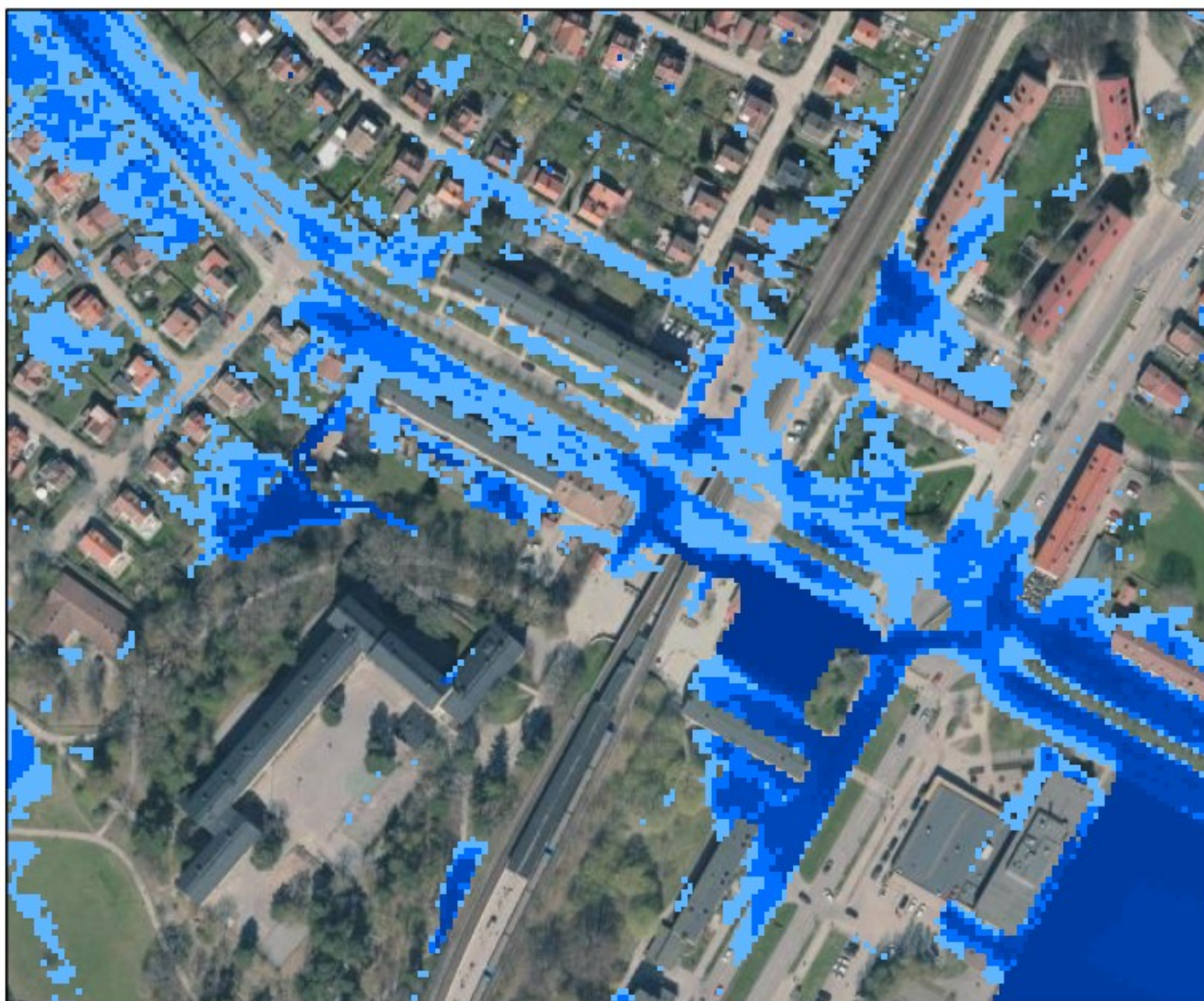


# PM Skyfallsutredning Jordärtskockan 9

Uppdragsnr: 1080609 Version: 0,3 Datum: 2022-09-09



<b>Uppdragsgivare:</b>	Stockholms stad
<b>Uppdragsgivarens kontaktperson:</b>	Christopher Pleym
<b>Konsult:</b>	Norconsult AB
<b>Uppdragsledare:</b>	Marta Juhlén
<b>Handläggare:</b>	Martin Rosén
<b>Biträdande handläggare:</b>	Carl Edström
<b>Kvalitetsgranskare</b>	Eskil Österling

0,3	2022-09-09	GH	M.R, C.E	E,Ö	M,J
0,2	2022-06-23	SH	M.R, C.E	E,Ö	M,J
0,1	2022-03-30	SH	M.R, C.E	E,Ö	M,J
0,1	2022-02-21	SH	M.R, C.E	E,Ö	M,J
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

# 1 Sammanfattning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna skyfallsutredning för detaljplanen Jordärtskockan 9 i Enskede. Utifrån befintlig skyfallsmodell för Enskede IP, utförd av Sweco (2018) framgår att området har översvämningsrisk vid extrema regn, med både stående vatten och stora flöden som följd. Den här skyfallsutredningen har därför undersökt hur den planerade bebyggelsen påverkar och påverkas av skyfall samt presenterat förslag på lämpliga åtgärder. Utredningen har kommit fram till följande:

- Den planerade garagedfarten hindras från översvämning genom att infarten ges en tröskelhöjd om +17,8 och att vatten leds runt nedfarten via en kanal till en befintlig lågpunkt.
- Föreslagen bebyggelse tränger undan en volym på ca 62 m<sup>3</sup>. För att situationen inte ska förvärras för befintlig bebyggelse föreslås vatten ledas till en befintlig lågpunkt som görs större och djupare för att kunna omhänderta denna volym vatten. När denna åtgärd utförs finns risk för stående vatten med ett djup på upp till 0,7 meter i lågpunkten, vilket är cirka 0,2 meter djupare än för befintlig situation. För att minska tiden med stående vatten i lågpunkten bör avtappningsmöjligheter till ledningsnätet utredas.
- Med föreslagna åtgärder försämras ej situationen för befintlig bebyggelse jämfört med befintlig situation.
- Åtkomst till byggnaden via Sockenvägen vid skyfall löses genom att kantsten på Sockenvägen fasas av så att den möter kraven på körväg för utryckningstrafik som då kan köra runt översvämningsområdet.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
2.1	Befintliga förhållanden	5
2.2	Scenario med åtgärder för Enskede IP	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3	Föreslagen bebyggelse	6
<b>3</b>	<b>Stockholms länsstyrelses rekommendationer för skyfallsförebyggande arbete</b>	<b>7</b>
3.1	Hantering av skyfall på detaljplanenivå	7
3.2	Förebyggande skyddsåtgärder för skyfall	7
3.3	Avsteg från rekommendationerna	7
<b>4</b>	<b>Områdesförutsättningar och befintlig skyfallsmodell</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Föreslagen utformning</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Resultat</b>	<b>14</b>
6.1	Befintlig situation	14
6.1.1	<i>Flödesvägar</i>	14
6.1.2	<i>Maximala vattennivåer</i>	16
6.2	Med föreslagna åtgärder för Jordärtskockan 9	17
6.2.1	<i>Jordärtskockan 9, scenario daterat 2022-04-13</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>7</b>	<b>Slutsatser och rekommendationer</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b>	<b>22</b>

## 2 Inledning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna skyfallsutredning för detaljplanen Jordärtskockan 9 i Enskedefältet. Detaljplanen Jordärtskockan 9 motsvaras av en fastighet med samma namn som ägs av Stockholmshem.

Utifrån befintlig skyfallsmodell för Enskede IP framgår att området har översvämningsrisk vid extrema regn. Risken avser både stående vatten och stora flöden (Sweco, 2018). Föreliggande skyfallsutredning har därför undersökt hur den föreslagna bebyggelsen påverkas av skyfall och vilka effekter byggnadsvolymer har på relevanta vattenmassor, samt vid behov presenterat förslag på lämplig utformning och kompletterande åtgärder.

För detta har den befintliga skyfallsmodellen, med de åtgärder som föreslogs i tillhörande utredning, uppdaterats med för Jordärtskockan 9 föreslagen bebyggelse samt tillhöriga åtgärder. Därutöver har en kontroll av översvämningsrisken för befintlig situation även gjorts.

### 2.1 Befintliga förhållanden

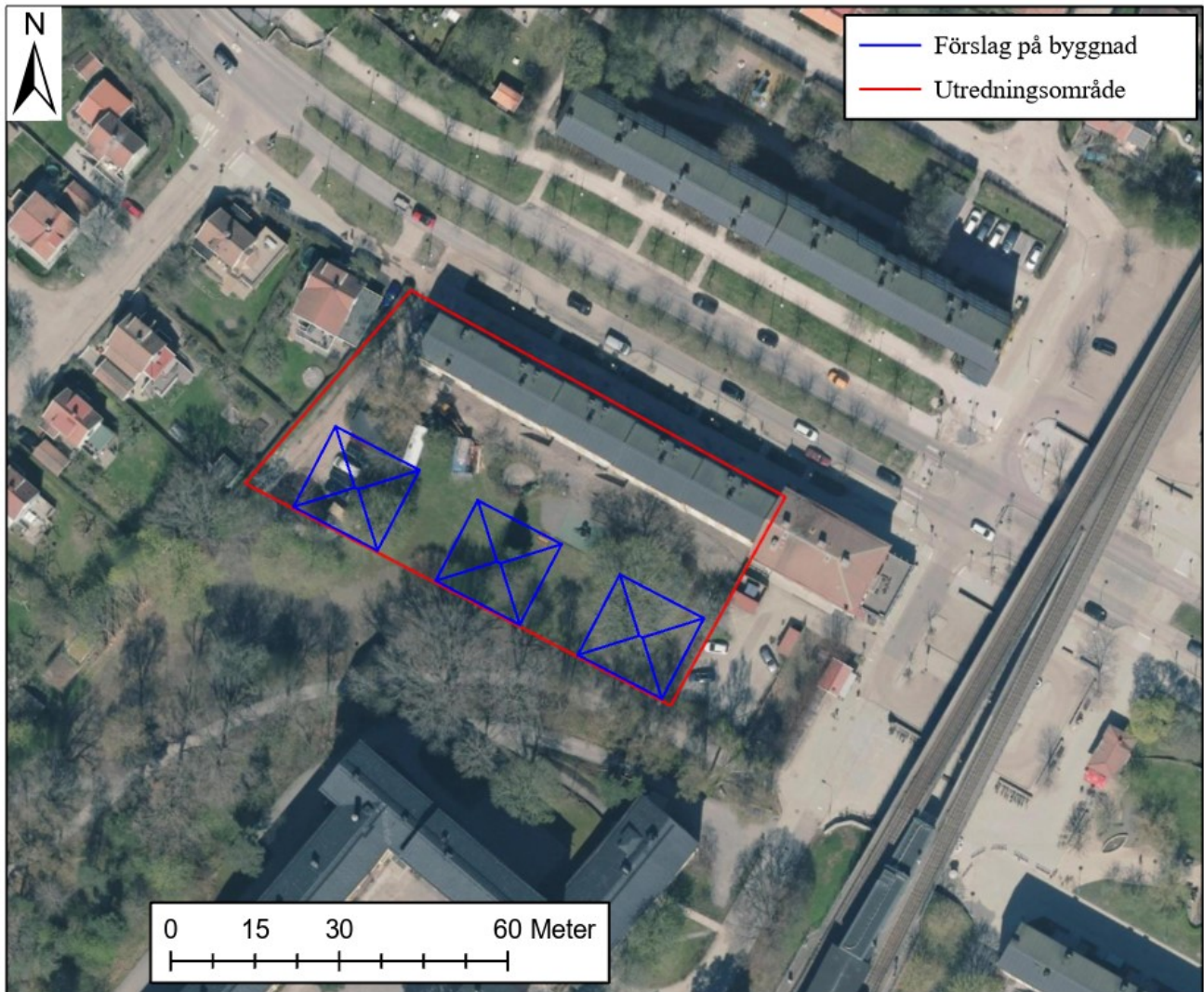
I Figur 1 redovisas planområdets utbredning. Idag består Jordärtskockan 9 av befintliga bostäder med grönytor i områdets södra delar.



Figur 1. Översikt över befintlig situation i planområdet där röd linje markerar utredningsområdesgränsen

## 2.2 Föreslagen bebyggelse

Figur 2 visar de föreslagna byggnaderna inom planområdet för Jordärtskockan 9. Utformningen beskrivs i mer detalj i avsnitt 5.



Figur 2. Bild över planerad bebyggelse i planområdet. De röda linjerna visar detaljplangränserna med de planerade byggnaderna markerat i blått

## 3 Stockholms länsstyrelses rekommendationer för skyfallsförebyggande arbete

### 3.1 Hantering av skyfall på detaljplanenivå

Stockholms länsstyrelse lyfter i sin publikation Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (2018) flera punkter som behöver beaktas med avseende på skyfall på detaljplansnivå. Generellt så betonar länsstyrelsen att kommunen kan styra markanvändningen så att låglänta områden reserveras som mångmultifunktionella ytor som kan översvämmas. Stora avrinningsstråk bör hållas öppna och ytor som är belägna på högre höjder reserveras för bebyggelse. Stockholms länsstyrelse (2018) betonar också att kommunen i planbeskrivningen behöver förtydliga hur översvämningsrisken har hanterats genom att:

1. Redovisa hur detaljplanen förhåller sig till risken för översvämning
  - a. Med utgångspunkt från en kommunövergripande skyfallskartering.
  - b. Vid behov, ta fram ett mer detaljerat underlag baserat på en markmodell med minst 2x2 m upplösning.
2. Redovisa konsekvenser till följd av den planerade exploateringen för områden med förekommande översvämningsrisk tillsammans med de riskreducerande åtgärder som föreslagits.
3. Redovisa vilka eventuella risker som inte hanterats i detaljplanen och varför.

### 3.2 Förebyggande skyddsåtgärder för skyfall

Skyddsåtgärder som utgör en förutsättning för att klara lämplighetskrav med avseende på översvämningar för en detaljplan behöver säkerställas. Det kan exempelvis göras genom avtal som reglerar att åtgärden byggs. De villkorade åtgärderna förutsätts då vara så pass preciserade att det inte råder några tvivel om att de är genomförbara, även på längre sikt (Länsstyrelserna, 2018).

För större skyddsåtgärder inom ett område anser länsstyrelsen (2018) att det är lämpligt att kommunen är huvudman och ansvarar för att åtgärden utförs respektive underhålls. Eftersom skyfallsåtgärder kan kräva stora åtgärder som spänner över ett område större än en detaljplan kan det vara lämpligt för kommunen att se över åtgärder på en mer översiktlig planeringsnivå.

### 3.3 Avsteg från rekommendationerna

Länsstyrelsen betonar att avsteg från rekommendationerna ska motiveras genom erforderliga utredningar, till exempel detaljerade skyfallskarteringar. Detaljplaner där risken för översvämningar inte beaktats kan av länsstyrelsen tas in för prövning enligt 11 kap 10 § PBL (Länsstyrelserna, 2018).

## 4 Områdesförutsättningar och befintlig skyfallsmodell

Vid uppdragets start erhöles en befintlig skyfallsmodell för Enskede IP från Stockholms stad (Sweco, 2018). Skyfallsmodellen är en hydrodynamisk modell som upprättades av Sweco (2018) i programvaran MIKE 21. Modellens omfattning är det naturliga avrinningsområdet som bedömdes påverka planområdet Enskede IP och har en storlek på ca 4,62 km<sup>2</sup>. För att simulera ytavrinning används faktorer som terräng/höjder, markens råhet, infiltration samt typ av nederbördstillfälle som ska belasta modellen vid skyfallssimulering.

Skyfallsmodellens höjdmodell har en upplösning på 2x2 meter över avrinningsområdet som skapats från laserskanning och där höjder på byggnader höjts 2 meter över marknivån för att vatten inte ska rinna igenom dem i beräkningarna. Använt koordinat- och höjdsystem är SWEREF 99 18 00 respektive RH2000.

Råheten på en yta styr hur snabbt vattnet kan rinna över den. I den erhållna skyfallsmodellen för Enskede IP används Mannings tal enligt Tabell 1 för att beskriva markens råhet.

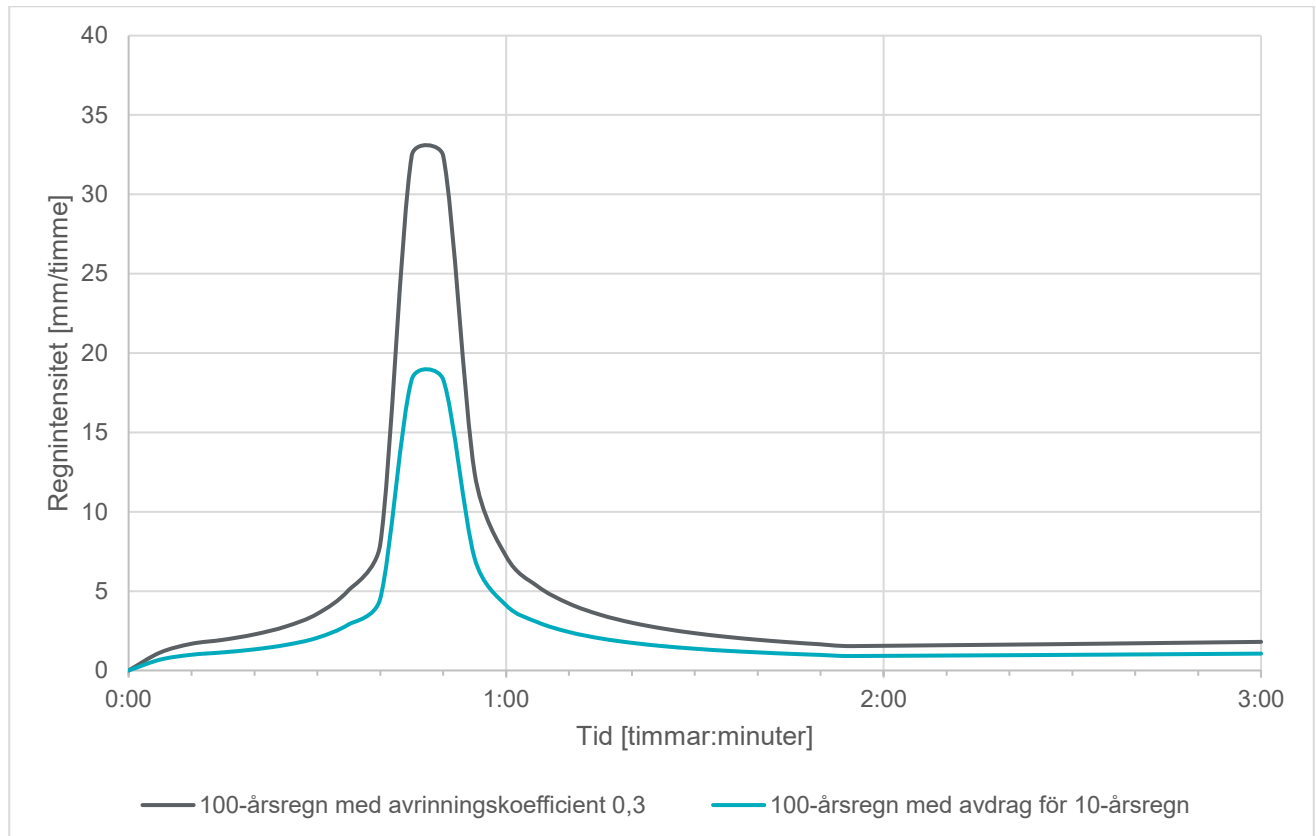
Tabell 1. Mannings tal som användes i skyfallsmodellen för Enskede IP (Sweco, 2018).

Typ av yta	Mannings tal (M)
Gator	50
Byggnader	15
Öppen mark/naturmark	5

Vid simuleringar belastas modellen av två olika typregn i form av CDS-regn (Chicago design storm) med återkomsttiden 100-års och klimatfaktor på 1,25 och varaktighet på 3 timmar, se Figur 3. Regnvaraktigheten valdes enligt riktlinjer från Svenskt Vattens publikationer P104 och P110 för längsta rinnsträcka i avrinningsområdet (Sweco, 2018). För att beskriva kapaciteten i dagvattenledningar och markinfiltration har avdrag gjorts och modellen belastas därmed av dessa två regn:

- Regn 1, för hårdgjorda ytor: 100-årsregn med klimatfaktor på 1,25 och avdrag av ett befintligt 10-årsregn. Detta regn belastar vägar och byggnader vilka antas vara anslutna till ledningsnätet. Eftersom ledningssystemet i en stor del av avrinningsområdet utgörs av ett kombinerat ledningsnät har det antagits att det har en kapacitet motsvarande ett 10-årsregn till marknivå. Delen av Regn 1 som avrinner ytledes motsvarar totalt 51 mm.
- Regn 2, för absorberande ytor: 100-årsregn med klimatfaktor på 1,25 och en avrinningskoefficient på 0,3 som valdes enligt riktlinjer från P110 för naturmarksavrinning vid 100-årsregn. Detta regn belastar alla ytor som inte är hårdgjorda. En stor andel av avrinningsområdet är naturmark med några områden med stor infiltrationsförmåga enligt SGU jordartskarta. Regn 2 motsvarar totalt 25 mm som avrinner ytligt.





Figur 3. De regnförlopp som används i skyfallsmodellen. På naturmark och grönytor antas ett klimatkompenserat 100-årsregn ha en avrinningskoefficient på 0,3. På hårdgjorda ytor antas ledningsnätet kunna omhänderta motsvarande ett 10 minuters 10-årsregn.

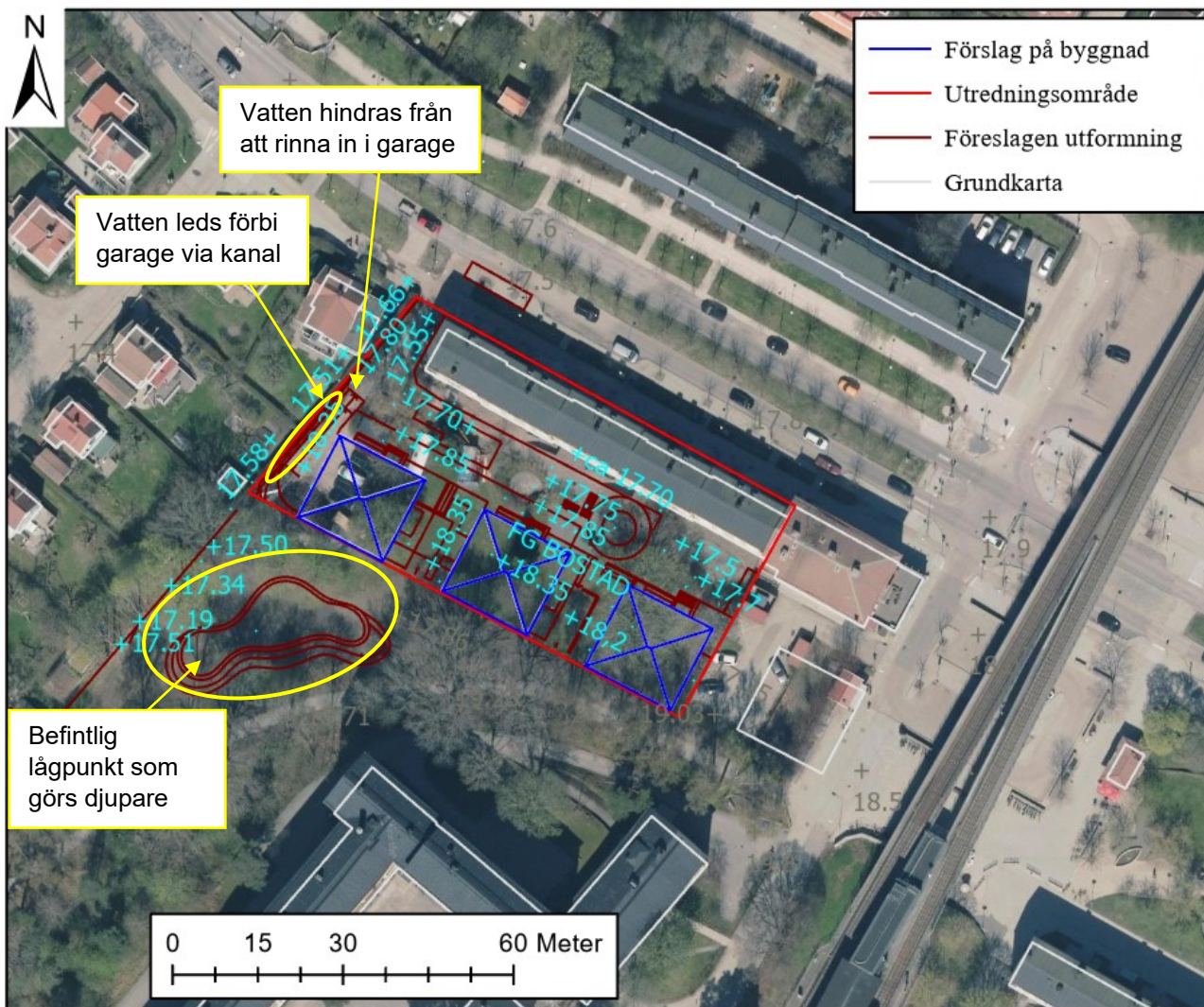
## 5 Föreslagen utformning

För föreslagen utformning har ett antal skisser använts tillsammans med datat för nollsimuleringen för den skyfallsmodellen, se Tabell 2. Ett Scenario har analyserats, med underlag daterat 2022-04-13.

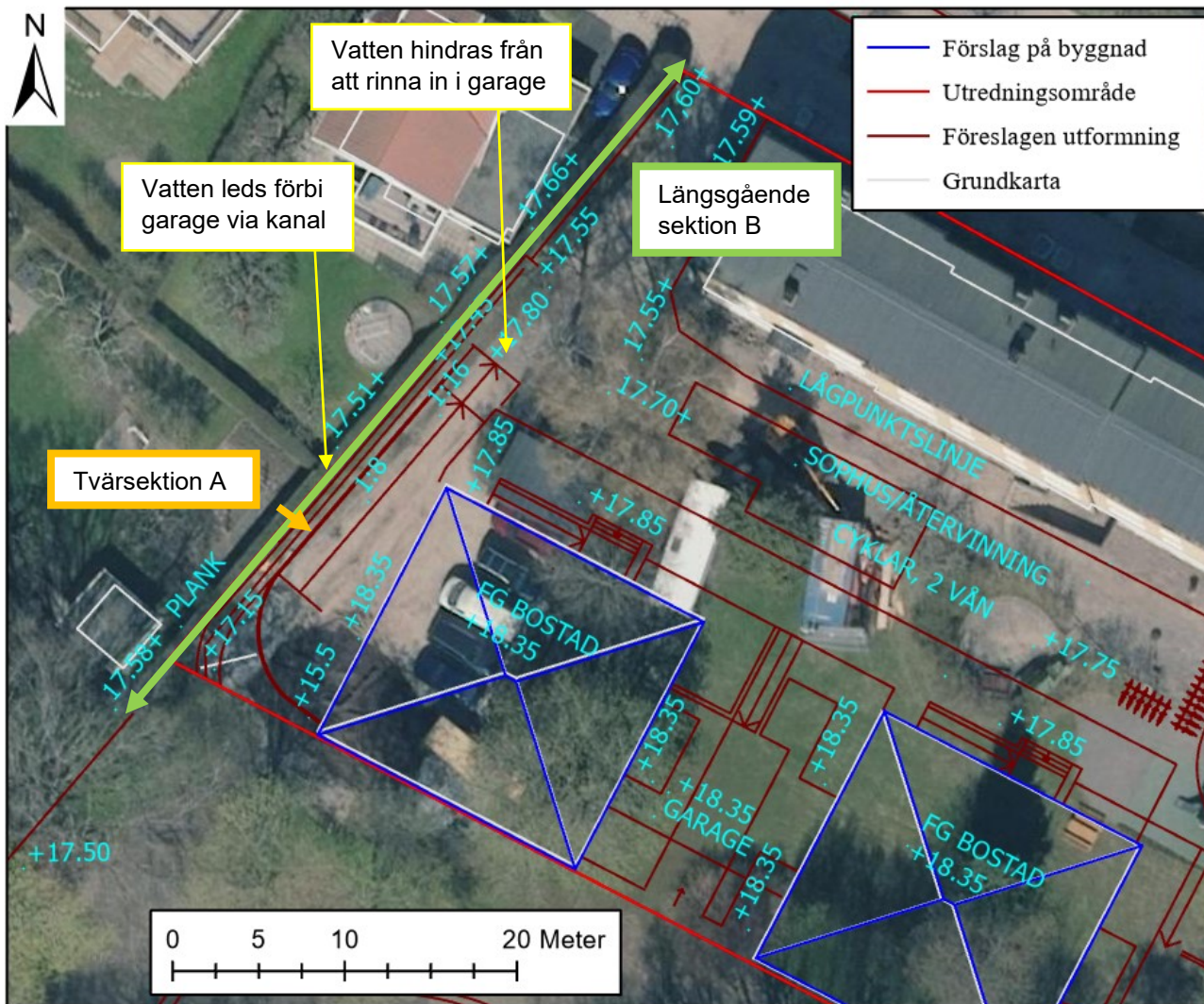
Tabell 2 Underlag som använts i skyfallsmodellen tillsammans med den befintliga skyfallsmodellen

Typ	filnamn	Erhållen datum
Strukturskiss jordärtskockan 9	Skiss punkthus swereff.pdf	2022-04-13

Detaljplaneförslaget omfattar gårdsytor och tre byggnader med underbyggda garage, se Figur 4. Analys av nollsimulering och simulering av befintlig situation visar en volym vatten på ca 62 m<sup>3</sup> på den yta där nya byggnader föreslås. I förslaget ingår att befintlig lågpunkt strax söder om utredningsområdet görs större för att kunna omhänderta den volym vatten som trängs undan av föreslagen bebyggelse. För att hindra att vatten rinner in i garaget sätts marknivån till som lägst +17,8 utanför garaget och vatten leds till lågpunkten via en kanal, se detalj i Figur 5 och Figur 6.

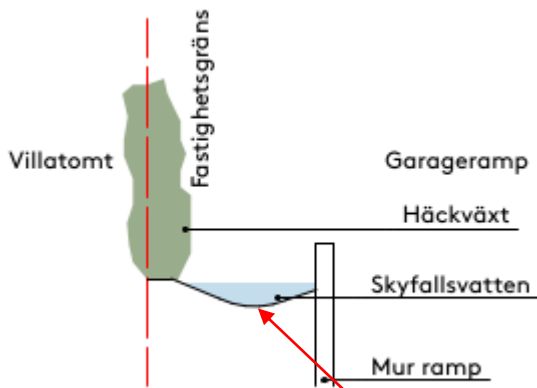


Figur 4. Föreslagen utformning. I förslaget ingår en skyfallsyta som kan omhänderta den volym vatten som de föreslagna byggnaderna trängs undan.

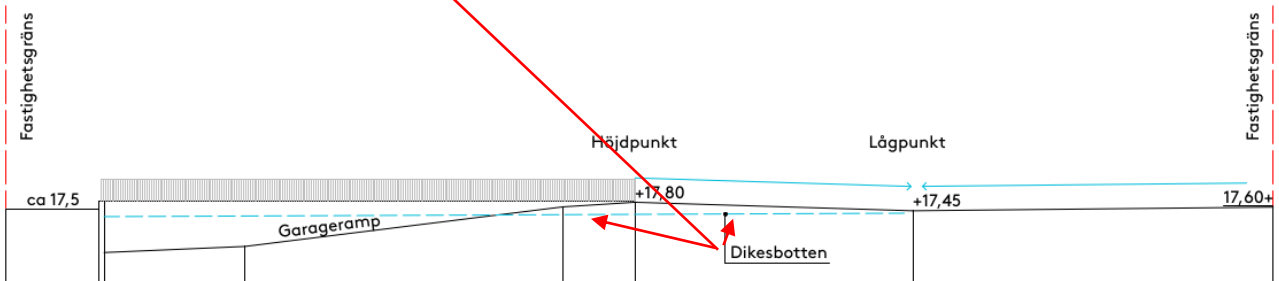


Figur 5. Detalj av garagedfart och kanal. En längsgående sektion och en tvärsektion av kanalen redovisas i Figur 6.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-09-02, Dnr 2020-14331



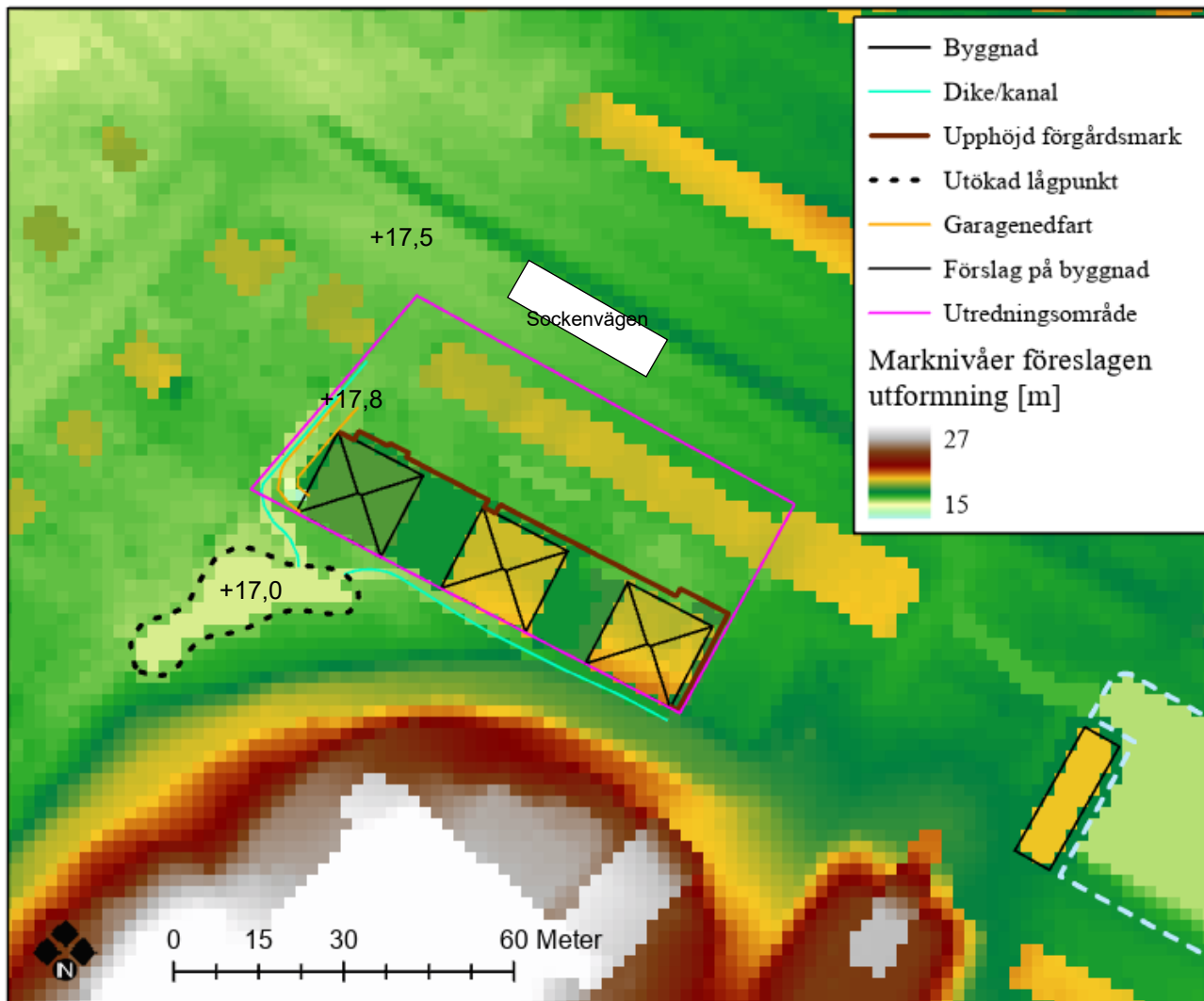
Tvärsektion A (lokalisering i plan se Figur 5)



Längsgående sektion B (lokalisering i plan se Figur 5)

Figur 6. Utformning av föreslagen kanal för bortledning av skyfallsvatten. Kanalen tillsammans med höjden +17,80 på marken hindrar vatten att rinna ner i garagedriften. Streckad blå linje i sektion B visar kanalens botten

Marknivåerna i skyfallsmodellen redovisas i Figur 7. Sockenvägen lutar svagt åt nordväst och har en lågpunkt mot utredningsområdets norra hörn med en nivå på +17,5.



Figur 7. Marknivåer i färgskala för föreslagen utformning i meter över havet [RH2000]. Den föreslagna utformningen innebär att befintlig lågpunkt görs större och sänks och får en bottennivå på +17,0. Marken vid garagedfarten får en nivå på +17,8 för att vatten från Sockenvägen inte ska flöda in i garaget. I höjdmodellen finns ej stödmuren som hindrar vatten från kanalen med.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2022-09-02, Dnr 2020-14331

## 6 Resultat

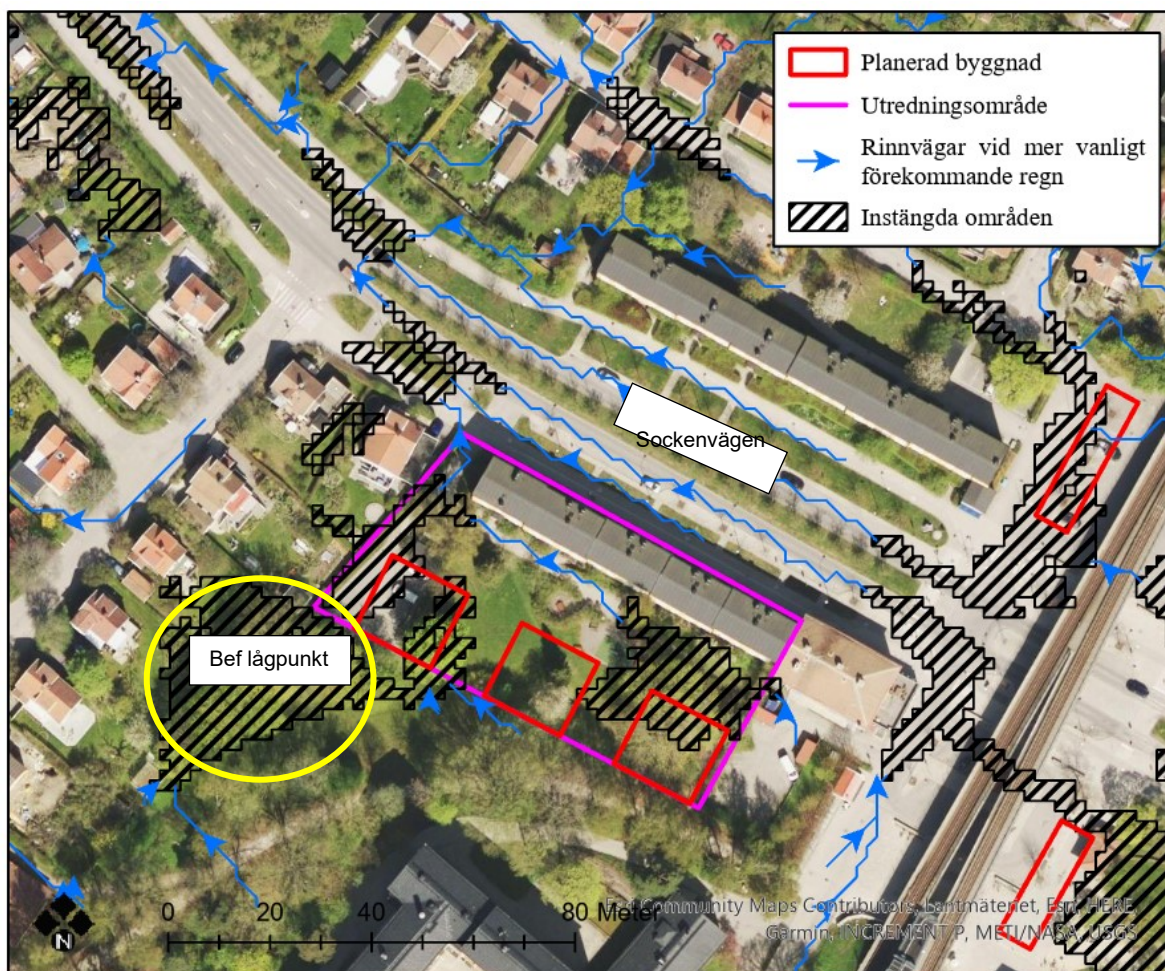
Resultat visas för befintlig situation samt för simuleringen den föreslagna bebyggelsen för områdena Jordärtskockan 9.

### 6.1 Befintlig situation

Föreslagen utformning ska ej försämra situationen jämfört med befintlig situation

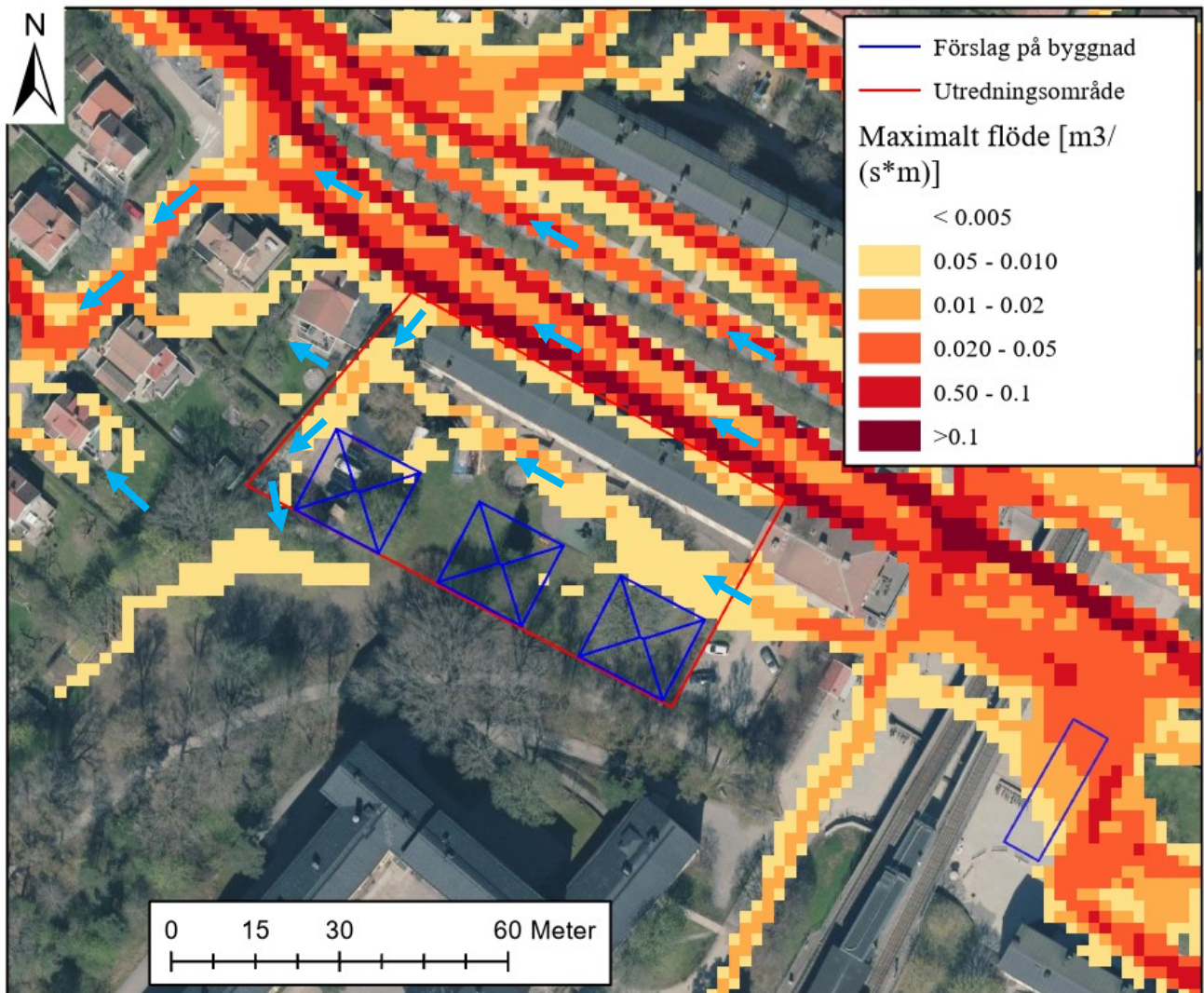
#### 6.1.1 Flödesvägar för befintlig situation

Vid vanligare regn fylls lågpunkter inom planområdet upp och sedan rinner vatten ut från planområdet mot Sockenvägen och mot befintlig lågpunkt väster om utredningsområdet, se Figur 8.



Figur 8. Rinnvägar och instängda området vid 20 mm regn. De instängda områdena hanteras vanligtvis av ledningsnät.

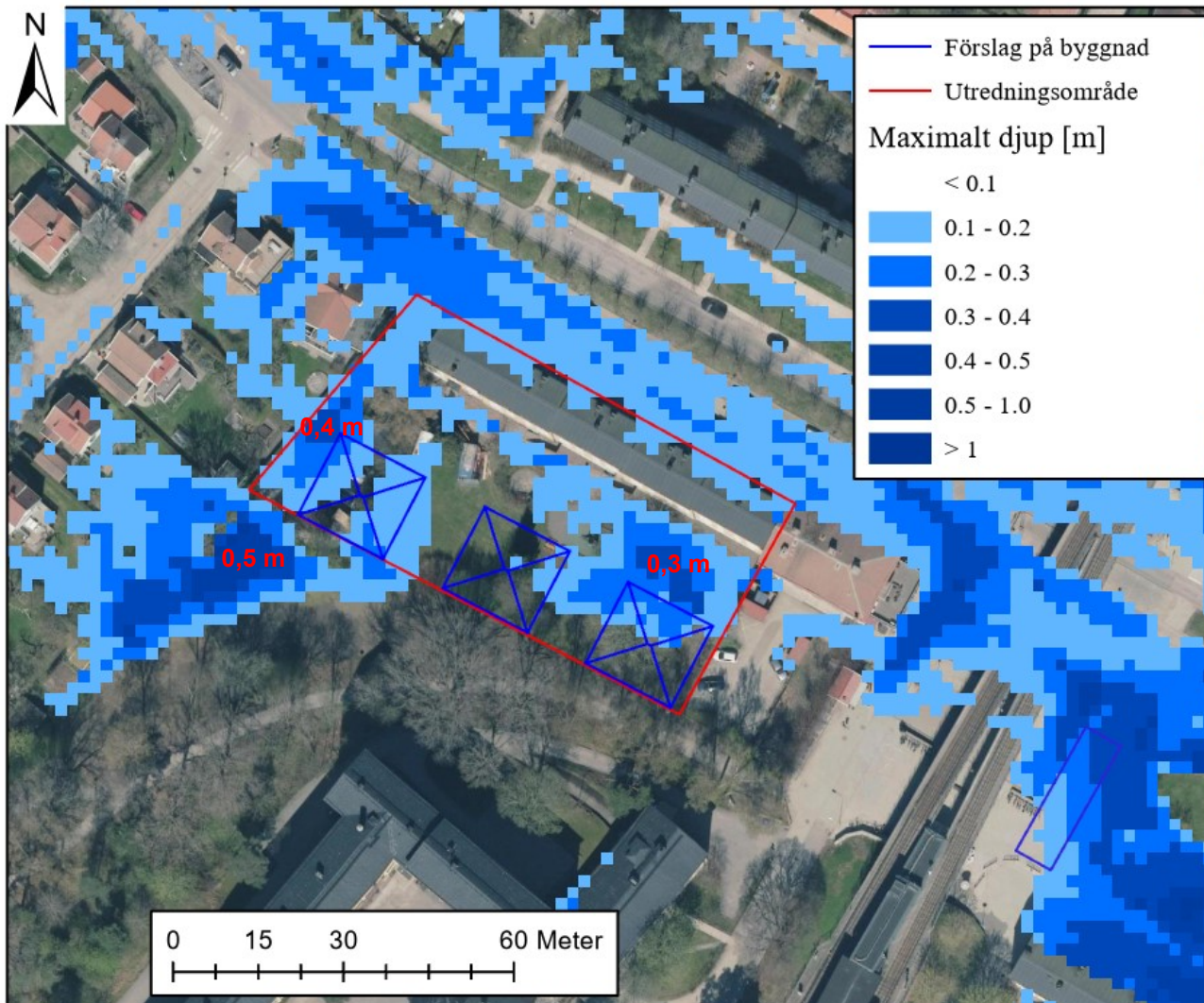
Vid extrema regn däms vatten så att det flödar in från ost och från Sockenvägen, se Figur 9. Dämningseffekten kommer sig av att området är i stort sett flackt och att flödena längs Sockenvägen är förhållandevis stora.



Figur 9. Maximala flöden för befintlig situation. Vid extrema regn däms vatten så att det flödar in från ost och från Sockenvägen.

### 6.1.2 Maximala vattennivåer för befintlig situation

Inom utredningsområdet finns ett antal områden som översvämmas av skyfall, se Figur 10. Även Sockenvägen samt en lågpunkt sydost om utredningsområdet översvämmas. Vattenvolymen på platsen för föreslagen bebyggelse behöver hanteras.



Figur 10. Maximala vattendjup för befintlig situation.

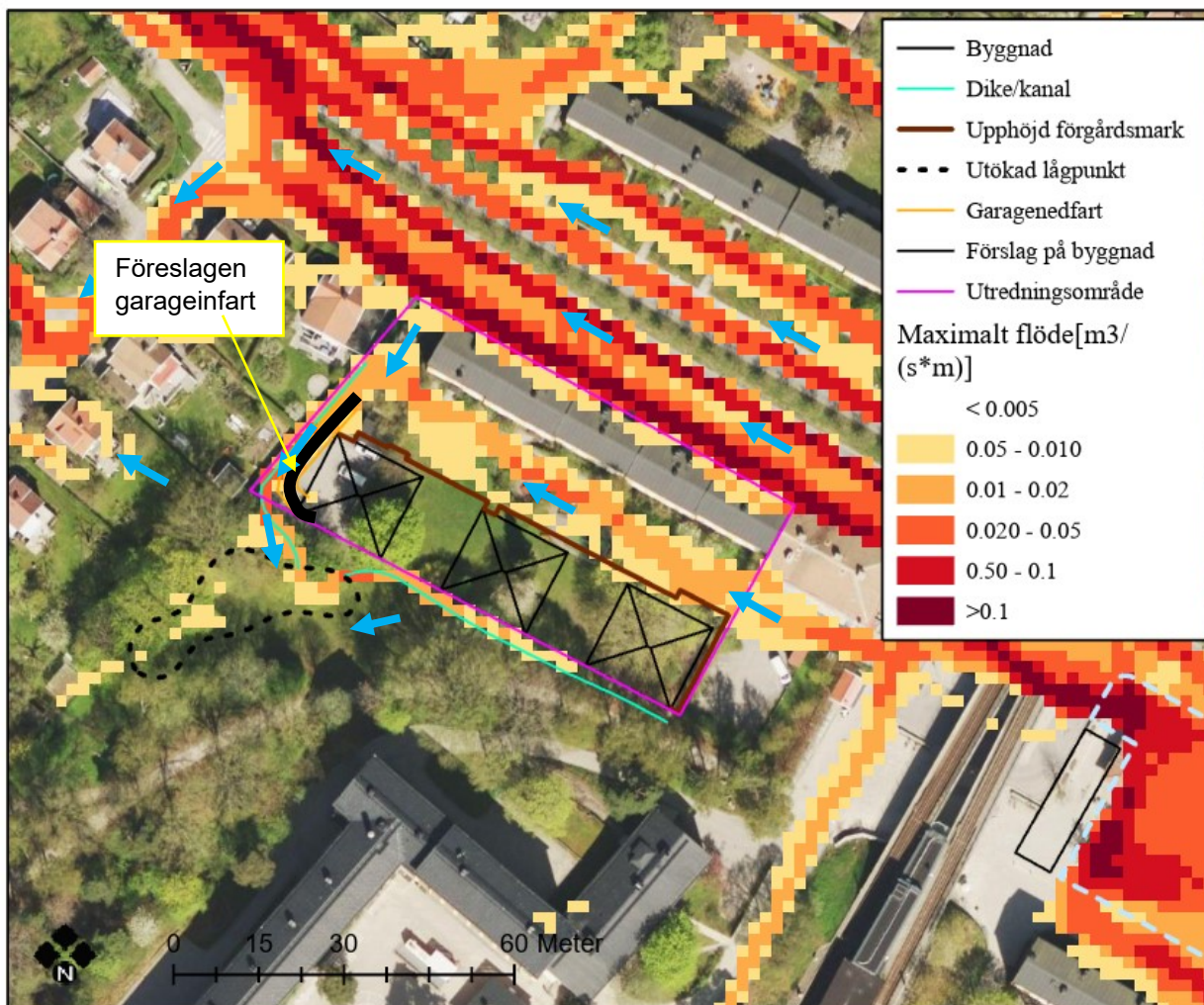


## 6.2 Med föreslagna åtgärder för Jordärtskockan 9 scenario daterat 2022-04-13

Resultat från simuleringen med föreslagna åtgärder för att möjliggöra föreslagen bebyggelse. Föreslagna åtgärder efter exploateringen ska ej försämra situationen jämfört med befintlig situation. Eftersom den föreslagna bebyggelsen tränger undan vatten vid extrema regn föreslås åtgärder som kompenserar för detta. Åtgärden består framförallt att leda vatten till en befintlig lågpunkt som utökas för att kunna omhänderta mer vatten.

### 6.2.1 Maximala flödesvägar för situation med föreslagna åtgärder

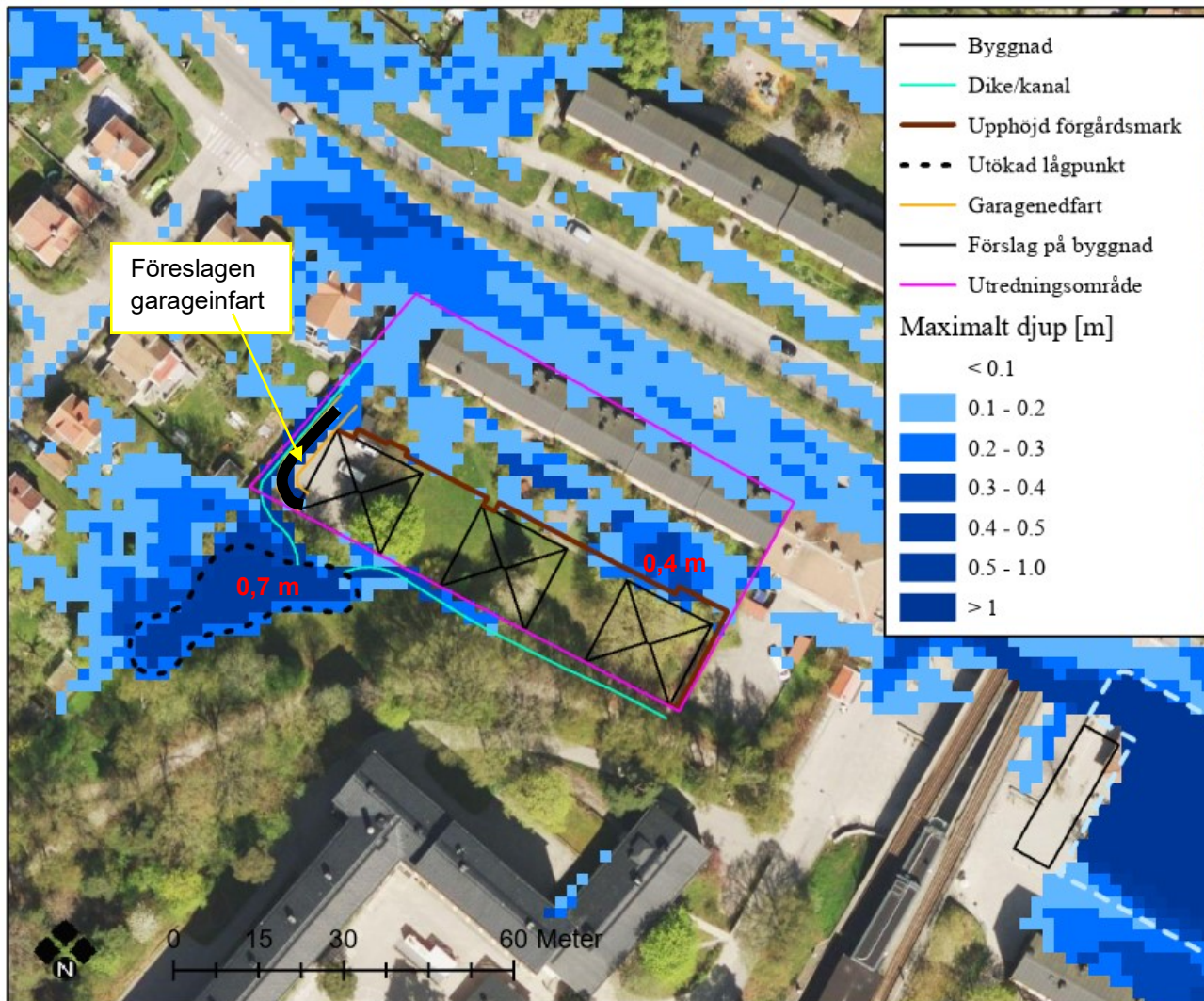
Vatten flödar in i utredningsområdet både från öst och från Sockenvägen där vatten kommer från hela avrinningsområdets östra delar, se Figur 11. Vidare rinner vatten via ett dike/kanal mot den utökade skyfallsytan.



Figur 11. Maximala flöden för föreslagen utformning flödesriktning markeras med blå pilar. Vatten flödar in i utredningsområdet både från öst och från Sockenvägen. Vidare rinner vatten via ett dike/kanal mot den utökade skyfallsytan.

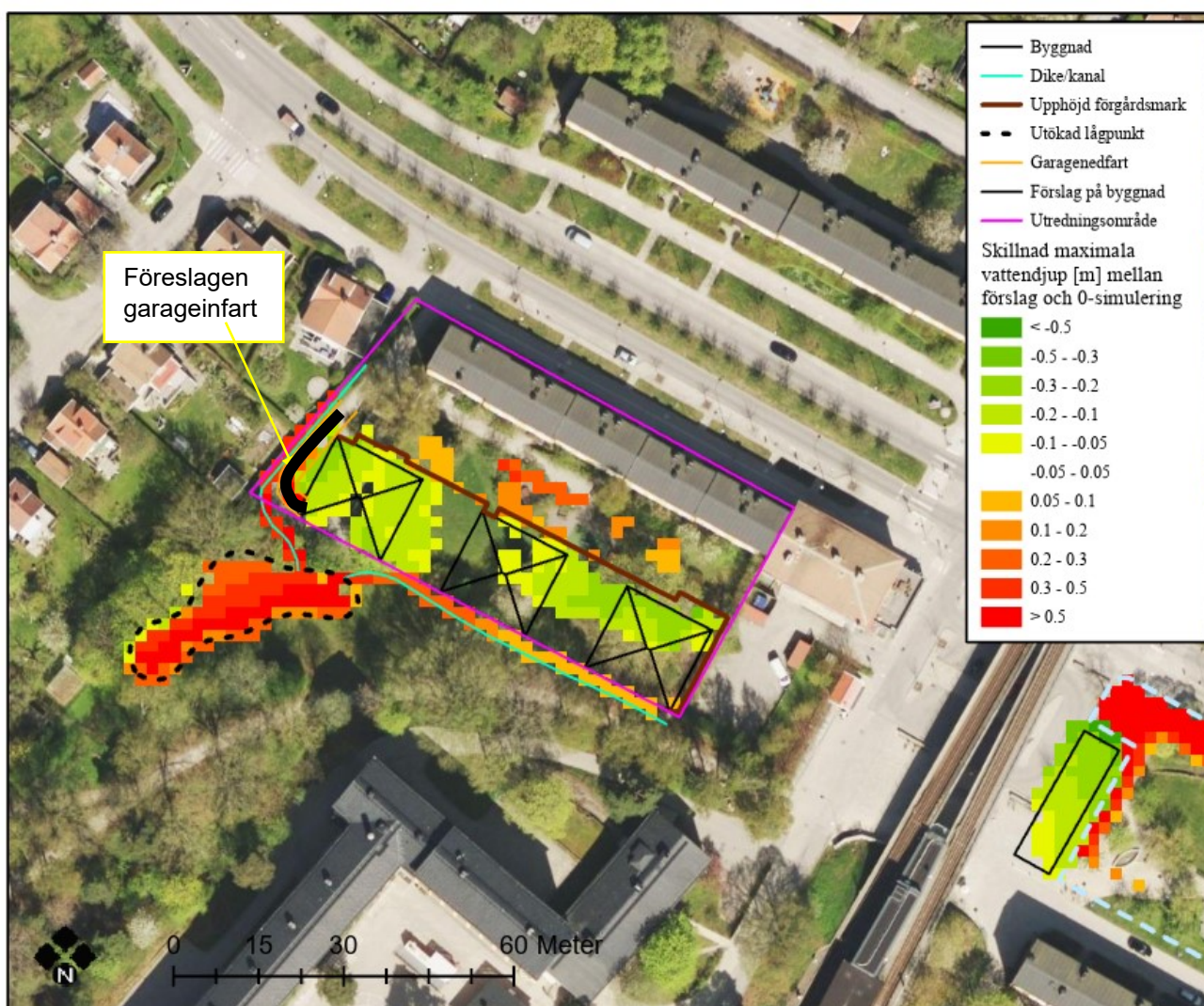
### 6.2.2 Maximala vattendjup för situation med föreslagna åtgärder

Lågpunkten i den östra delen av utredningsområdet får ett vattendjup på 0,4 meter, se Figur 12. Den utökade lågpunkten får ett maximalt vattendjup på 0,7 meter.



Figur 12. Maximala vattendjup med föreslagen utformning.

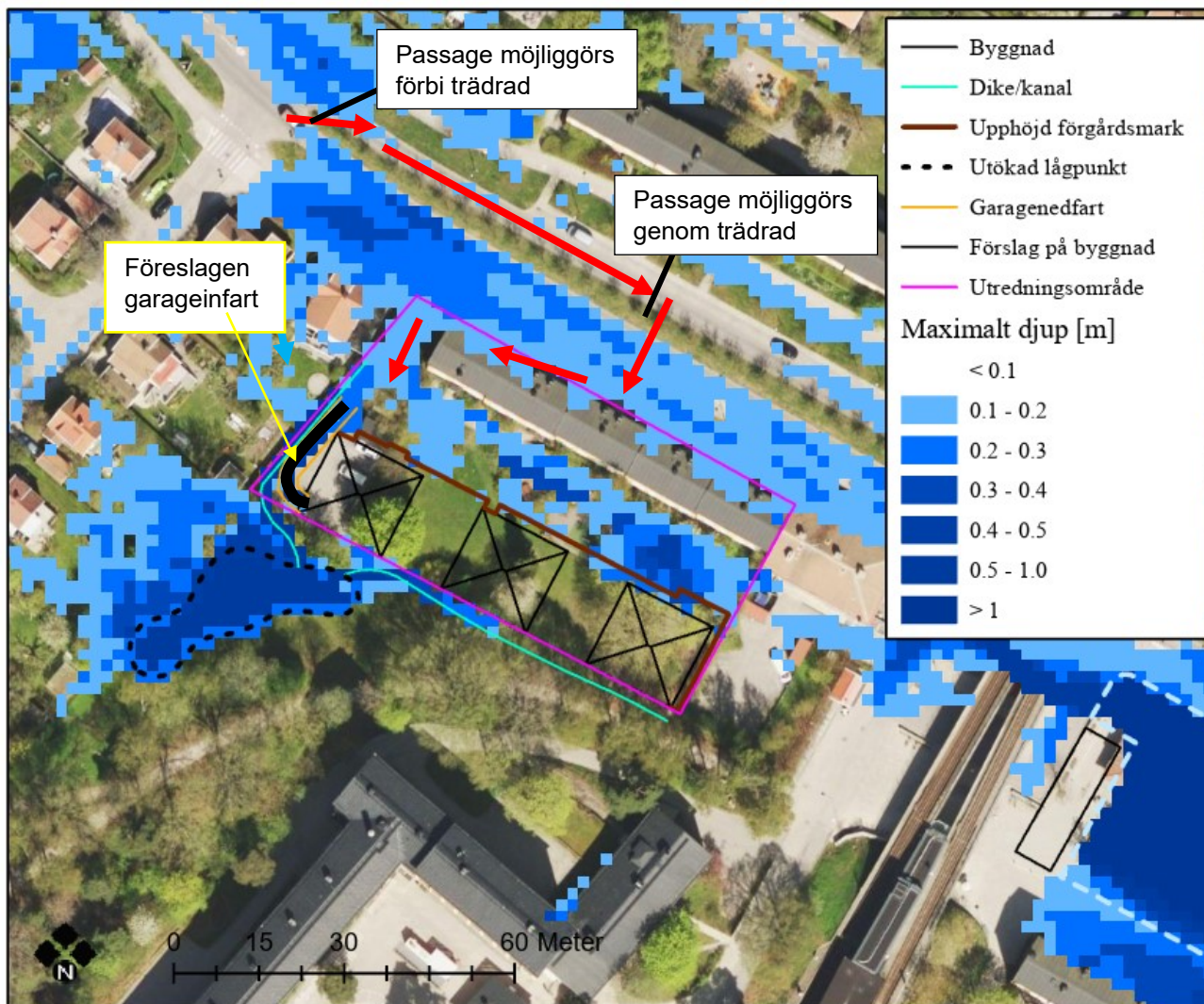
Skillnaden i vattendjup mellan föreslagen utformning och befintlig situation är endast lokal. Ingen förändring sker på exempelvis Sockenvägen. Vattendjupet ökar något vid den föreslagna lågpunktslinjen. Delar av denna ökning sker i nedsänkta växtbäddar för dagvattenhantering och bedöms ej påverka andra delar av utredningsområdet. Vattennivån ökar även vid det föreslagna avskärande diket söder om föreslagen bebyggelse och den utökade lågpunkten, se Figur 13. Vattnet blir således mer centrerat till den föreslagna skyfallsytan. Vattennivåerna minskar vid föreslagen bebyggelse eftersom denna höjs upp. Den utökade lågpunkten skapar en viss fördröjning vilket minskar vattennivåerna norr om den utökade lågpunkten.



Figur 13. Skillnad i maximala vattendjup mellan föreslagen utformning och befintlig situation. Vattendjupet ökar något vid den föreslagna lågpunktslinjen samt vid det föreslagna avskärande diket söder om föreslagen bebyggelse. Vattendjupet i skyfallsytan ökar cirka 0,2 meter jämfört med befintlig situation. Vattendjupet minskar vid föreslagen bebyggelse eftersom denna höjs upp.

### 6.2.3 Åtkomst till fastigheten vid skyfall

Eftersom Sockenvägen översvämmas vid skyfall behöver åtkomst till fastigheten säkras. Enligt räddningstjänsten klarar ambulanser och personbilar ett vattendjup på upp till 0,2 meter. Åtkomst till fastigheten kan säkras genom att passage genom trädraden på Sockenvägen möjliggörs, se Figur 14



Figur 14. Åtkomst till fastigheten möjliggörs genom att passage skapas förbi och genom trädraden på Sockenvägen, se röda pilar.

## 7 Slutsatser och rekommendationer

- Den planerade garagedriften skyddas från översvämning genom att marken i anslutning till nedfarten får en nivå på som lägst +17,8 och att vatten istället leds förbi nedfarten, mot lågpunkten, via ett dike.
- Föreslagen bebyggelse tränger undan en volym på ca 62 m<sup>3</sup>. För att situationen inte ska förvärras för befintlig bebyggelse föreslås vatten ledas till en befintlig lågpunkt som utökas för att kunna omhänderta denna ytterligare volym vatten. När åtgärden utförs bedöms ett dimensionerande skyfall resultera i stående vatten med ett djup på upp till 0,7 meter i lågpunkten, vilket är cirka 0,2 meter djupare än för befintlig situation.
- För att minska tiden med stående vatten i lågpunkten bör anslutning till ledningsnätet utredas.
- Med föreslagna åtgärder försämras ej situationen för befintlig bebyggelse jämfört med befintlig situation.
- För att säkra tillgängligheten till byggnaden från Sockenvägen vid extrema regn rekommenderas att kantstenar på Sockenvägen fasas av, det blir då möjligt att komma åt byggnaden norrifrån efter att ha kört runt lågpunkten, se skiss i Figur 14.
- För att undvika garageöversvämning via golvbrunnar bör återströmningsskydd installeras på anslutande spillvatten.

## 8 Referenser

Länsstyrelserna. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall. Rapport nummer: Fakta 2018:5.*

Sweco. (2018). *Rapport Enskede IP skyfall.*

Sweco. (2019). *Dagvattenutredning Enskedevägen och Sockenplan. Stockholms stad.*