

Rapport

# Skyfallsutredning Norrby Södra

Stockholm

# Skyfallsutredning Norrby Södra

Datum	2022-10-07
Uppdragsnummer	1320037695
Utgåva/Status	Slutversion

Neil Young  
Uppdragsledare

Emma Östlund  
Handläggare

Sara Karlsson  
Granskare PM

Ramboll Sweden AB  
Pelle Bergs Backe 3  
Box 1932  
791 19 Falun

Confidential

Telefon +46 (0)10 615 60 00  
<https://se.ramboll.com>

Unr Organisationsnummer Org. nummer 556133-0506

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Introduktion.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Modellparametrar och uppbyggnad av modellen .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Resultat och diskussion .....</b>	<b>4</b>
3.1	Översvämningsrisk .....	4
3.2	Åtgärder och rekommendationer .....	6
3.3	Falsa lågpunkter vid byggnader .....	11
<b>4.</b>	<b>Slutsatser.....</b>	<b>13</b>

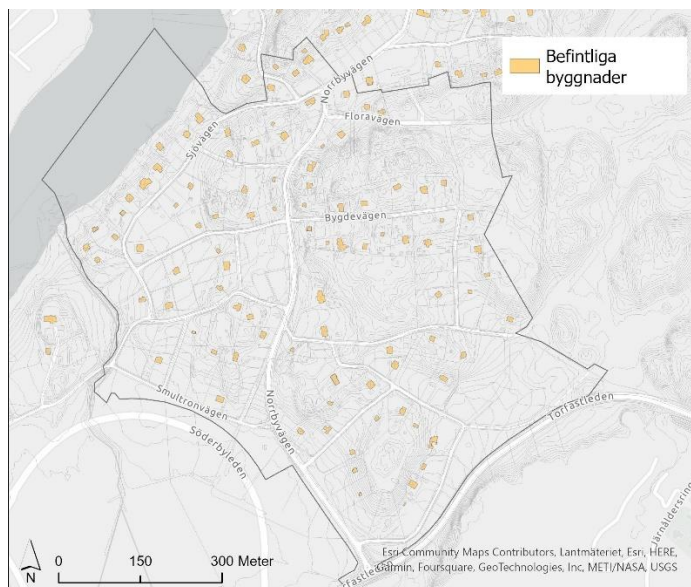
## Figurer

Figur 1: Rutnät för modell.....	3
Figur 2: Maximala vattendjup (meter) i det framtida scenariot med utbyggda vägar och tillhörande vägdikeyn .....	5
Figur 3: Karta över maximala flödes hastigheten, där alla flöden med hastigheter över 0,1 m/s visas, mörkare färger indikerar högre flödes hastigheter.....	6
Figur 4. Maximalt vattendjup över riskområde korsning mellan Smulttronvägen och Gymnosvägen. ....	7
Figur 5. Maximalt vattendjup över riskområde på Smulttronvägen. Där alternativ färdväg för fordon markerad med svart streckad linje.....	8
Figur 6. Maximalt vattendjup över riskområde vid Floravägen. Den svarta stacken visar potentiella åtgärder för att minska översvämningsrisken. Den heldragna linjen representerar skyfallstrumman och den streckade linjen diket. ....	9
Figur 7. Maximalt vattendjup över riskområden. Fastigheter med planerade nybyggnationer med översvämningsrisk är markerade med svart streckad linje. ....	10
Figur 8. Maximalt vattendjup över riskområden. Fastigheter med planerade nybyggnationer med översvämningsrisk är markerade med svart streckad linje. ....	11
Figur 11. Maximala vattendjup, indikerar en falsk lågpunkt i terrängen. Den gula pilen indikerar vattnets troliga flödesriktning.....	12
Figur 12. Maximala vattendjup, indikerar en falsk lågpunkt i terrängen. Den gula pilen indikerar vattnets troliga flödesriktning.....	12

# Skyfallsutredning Norrby Södra Rapport

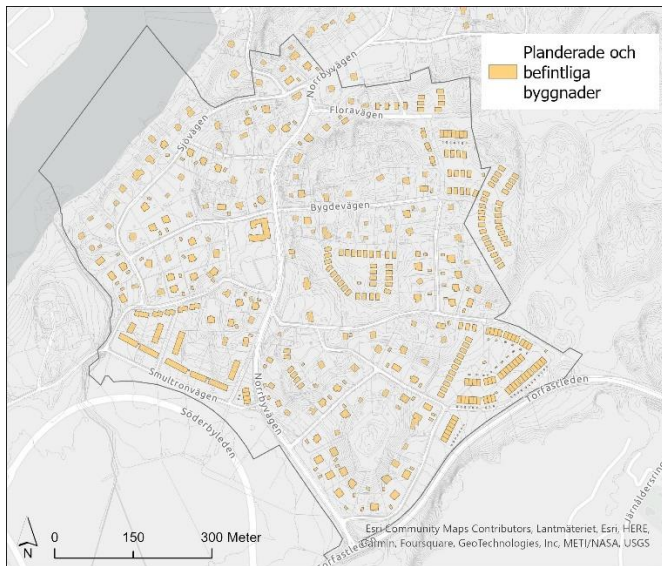
## 1. Introduktion

Ramboll Sverige AB har fått i uppdrag av Haninge kommun att utreda skyfallsfrågan och översvämningsproblematiken för Norrby södra etappen. Syftet med skyfallsutredningen är att säkerställa att föreslagen exploatering har en lämplig utformning, där både höjdsättningen och tillämpningen av marken beaktas. Tvådimensionell hydraulisk modellering i programvaran MIKE 21 har använts i denna studie för att simulera ett framtidsscenario och resultaten redovisas i denna rapport. Det har inte upprättats någon hydraulisk modellering för den befintliga situationen, se de befintliga byggnaderna i Figur 1.



Figur 1. Befintliga byggnader i studieområdet.

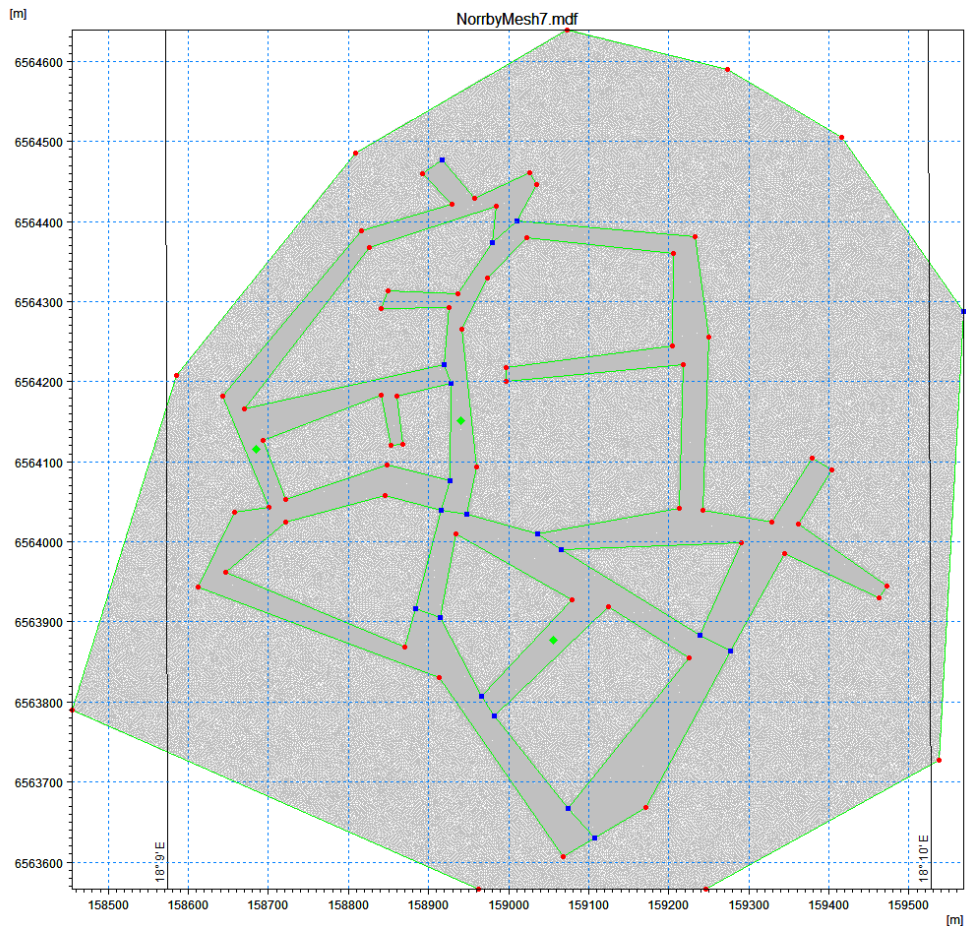
För den framtida modellen har även planerade byggnationer inkluderats, se Figur 2.



Figur 2. Framtida scenario, planerade- och befintliga byggnader i studieområdet.

## 2. Modellparametrar och uppbyggnad av modellen

En tvådimensionell rutnätsmodell byggdes i programvaran MIKE 21 som möjliggjorde en detaljrik och snabb simulering. Modellen byggdes med laserdata från Scalgo Live samt en högupplöst modell av framtida gatudesiggen som innefattar dräneringsfunktioner ovan mark till exempel fördröjning i diken. Utöver det inkluderades även de planerade byggnaderna i modellen. För att kunna utföra simuleringarna med den höga upplösningen användes ett finfördelat triangulärt beräkningsnät med upplösning 10m<sup>2</sup> och 1m<sup>2</sup> över väg och diken (se Figur 3).



Figur 3: Beräkningsnät för modell

Ingen komponent för infiltration inkluderades i modellen på grund av den minimala inverkan infiltrationsmekanismer har under skyfall. Antagandet innebär sannolikt att flöden överskattas men bidrar även till en bra säkerhetsfaktor. Vid skyfall är det rimligt att anta att en större del av regnvolymer rinner av direkt från ytan, detta eftersom skyfallen är så pass intensiva att porvolymer i jorden inom ett område snabbt fylls upp och direkt avrinning snabbt inträder.

På grund av osäkerheten i markanvändningsmönster och förekomsten av gröna diken samt öppna ytor användes ett enhetligt grovhetsvärde på 32 för hela området. Detta värde simulerar kort gräs över hela området.

I simuleringarna har ett CDS-regn (Chicago Design Storm) med 6 timmars varaktighet, 100 års återkomsttid och en klimatfaktor på 25% använts. CDS-regn är utformade på ett sådant sätt att det inom regnets förlopp ska finnas en tidsperiod som representerar regnvolymer för återkomsttiden för samtliga varaktigheter under regnförloppet.

### 3. Resultat och diskussion

#### 3.1 Översvämningsrisk

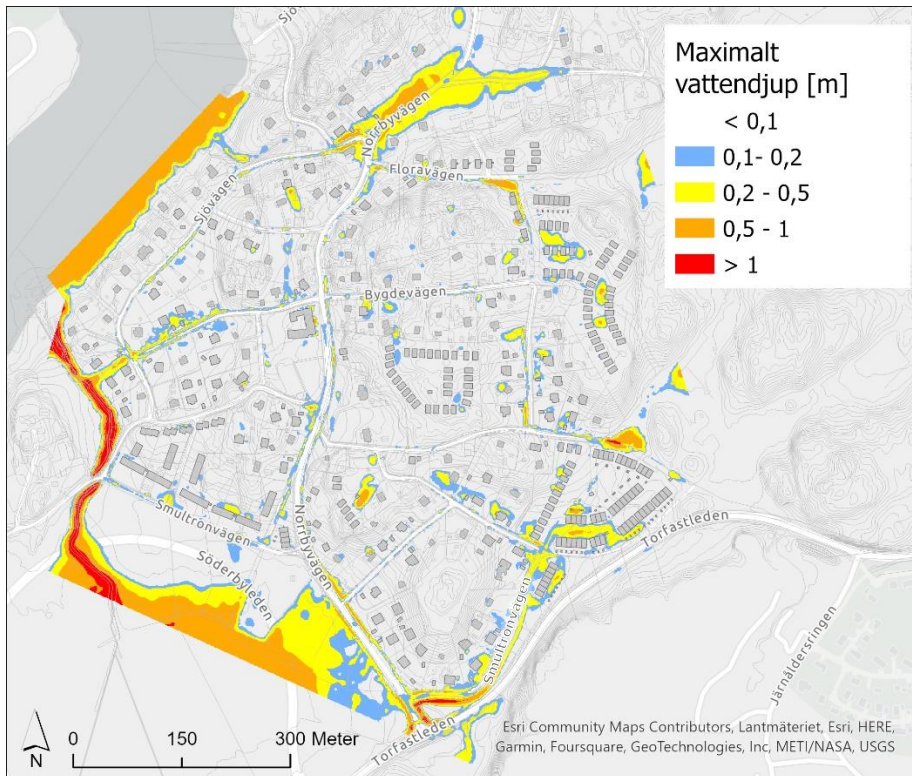
Översvämningsrisken har analyserats utifrån dels vattendjup, dels flödesvektorer (riktning och flöde). Analysen av vattendjup ger information om lågpunkter som inte har någon väg ut för vattnet (instängda områden). Det är relevant för att förstå var översvämningsrisk föreligger och för att kunna hantera den med höjdsättning eller andra åtgärder.

Figur 4 presenterar det framtida scenariot. Den mest betydande översvämningen visas norr om Sjövägen i anslutning till Norrbyvägen. Dock kommer denna översvämning hanteras inom Norrby etapp 2 och 3 och underlag för höjdsättning finns ännu inte tillgängligt. Framtida studier bör ta i beaktande bör notera att detta område är i riskzonen för översvämning.

Ytterligare ett riskområde för översvämning kopplat till 100-årsregnet finns i slutet av Floravägen där vatten samlas i diket intill vägen. Under regnets mest intensiva fas överstiger vattenmängden diket kapacitet och riskerar då att påverka de intilliggande planerade byggnaderna.

Översvämning sker också längre söderut i studieområdet, längs Smultronvägen. Detta område är ett lågt plant träskområde där ledningsnät som ska kunna hantera ett 20-årsregn planeras att utformas. Även längre söderut där Smultronvägen ansluter sig till Norrbyvägen förekommer det översvämningar både på vägen och vid kringliggande byggnader. Detta område består av lågland och platt terräng med höga flöden till följd av topografin.

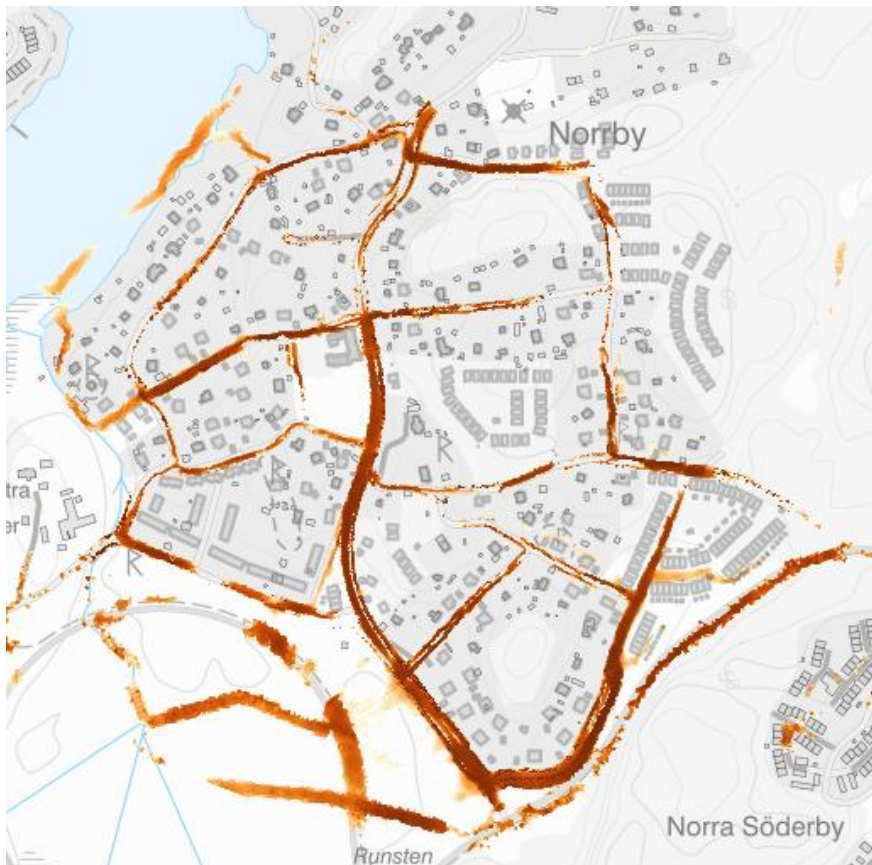
Inzoomade bilder över respektive problemområde finns under avsnitt 3.2 Åtgärder och rekommendationer.



Figur 4: Maximala vattendjup (meter) i det framtida scenariot med utbyggda vägar och tillhörande vägdiken.

Det andra sättet att undersöka översvämningsrisker är att titta på hur flödesvektorer och de maximala flödeshastigheterna utvecklas genom simuleringen (Figur 5). Flödesvektorerna ger information om storlek och riktning på flödet samt hur dessa förändras genom varje tidssteg i simuleringen. Analysen av flödesvektorer ger på så vis en bättre förståelse för hur flöden rör sig mot och samspelar med lågpunkter i kartan över vattendjup. Kartan över maximala flödeshastigheterna indikerar att flödesvägarna följer nätverket av diken och vägar med minimalt intrång på fastigheter.



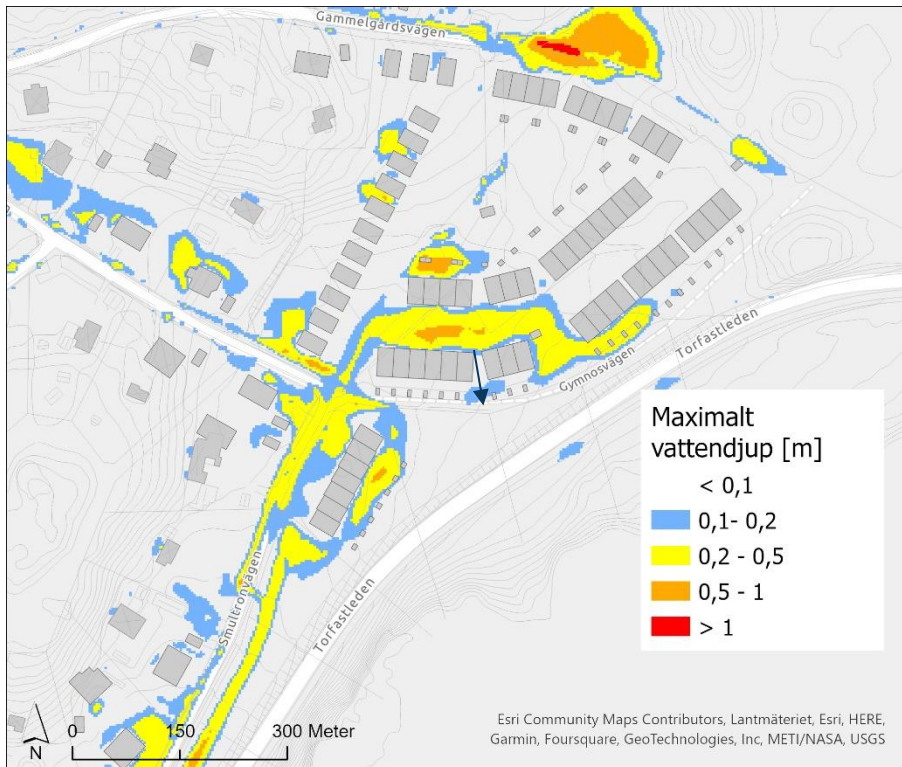


Figur 5: Karta över maximala flödes hastigheten, där alla flöden med hastigheter över 0,1 m/s visas, mörkare färger indikerar högre flödes hastigheter.

### 3.2 Åtgärder och rekommendationer

Nedan presenteras möjliga åtgärder för översvämningsdrabbade områden i Norrby.

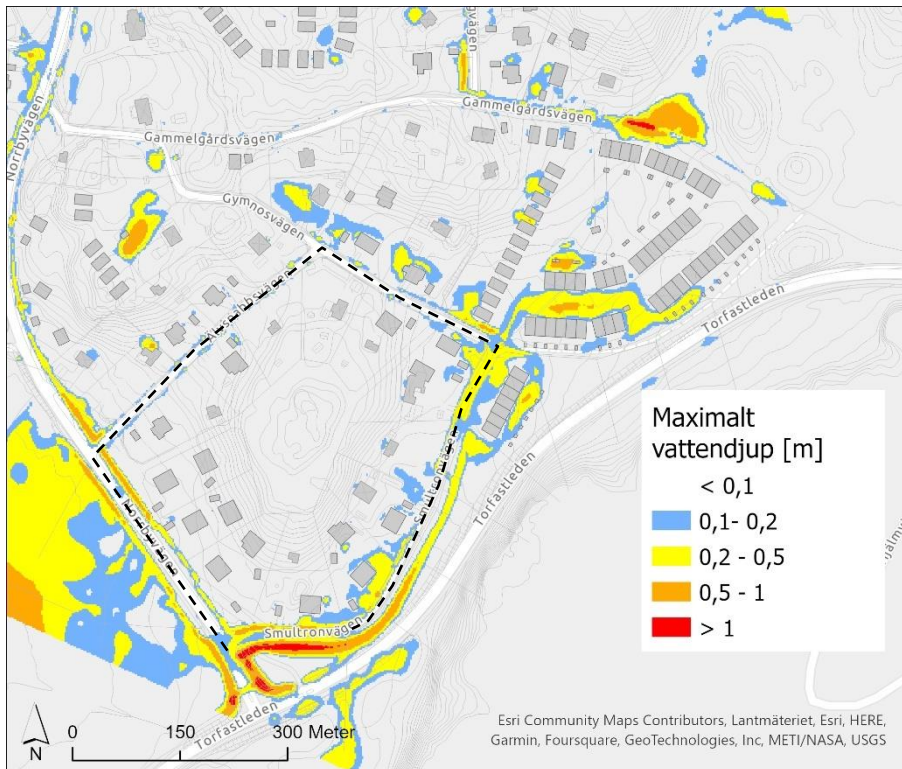
Vid utformningen och placering av fastigheter i området vid korsningen Smultronvägen och Gymnosvägen bör försiktighet iaktas för att säkerställa att de inte ligger i en lågpunkt. Intill fastigheterna är det ett vattendjup på upp mot 500mm. För att fastigheterna inte ska ta skada av ett 100-årsregn är ett alternativ att utforma höjdsättningen så att nivån för färdigt golv och entréer ligger över denna vattennivå och även har en viss säkerhetsmarginal för att säkerställa att vattnet inte skadar byggnaderna. Det är också möjligt att införa ytterligare åtgärder för att minska översvämningsrisken i området vilket skulle innebära att den lägsta golvnivån kan sänkas. En sådan åtgärd skulle exempelvis kunna vara att se över möjliga flödesvägar mellan radhusen och leda ner vattnet mot Gymnosvägen, se svart pil Figur 6, eller att skapa en större svacka mellan radhusen där vattnet inte medför skada på byggnaderna. För att säkerställa åtgärdens lämplighet måste dessa verifieras genom hydraulisk modellering.



Figur 6. Maximalt vattendjup över riskområde korsning mellan Smultronvägen och Gymnosvägen. Svart pil visar möjlig flödesväg ut mot Gymnosvägen.

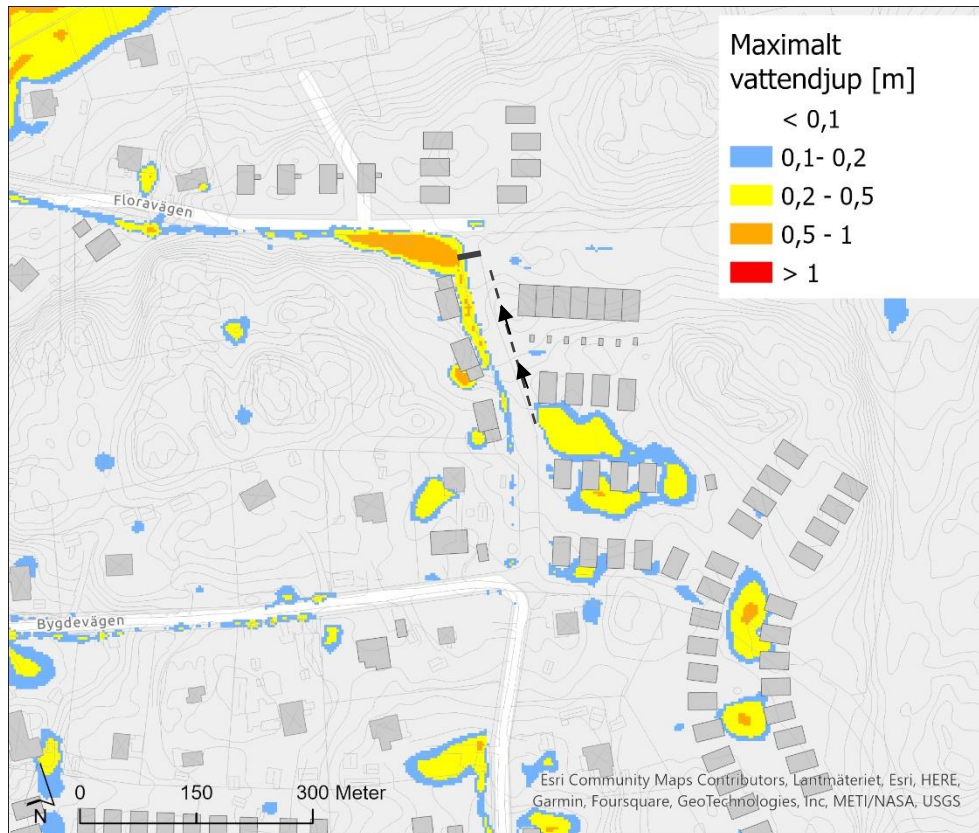
Även den södra delen av Slumtronvägen är översvämmad. På delar av vägen förekommer vattendjup på över 30 cm, vilket innebär begränsad framkomlighet för mindre räddningsfordon som exempelvis ambulans, se Figur 7.

För att komma fram till fastigheterna längst Smultronvägen kan i stället parallellgatan Älvsnavsvägen användas och sedan Smultronvägen norrifrån där vattendjupet är grundare. För att säkerställa färdvägar för räddningstjänst och ambulans är det lämpligt att utforma en beredskapsplan i händelse av skyfall.



Figur 7. Maximalt vattendjup över riskområde på Smultronvägen. Alternativ färdväg för fordon markerad med svart streckad linje.

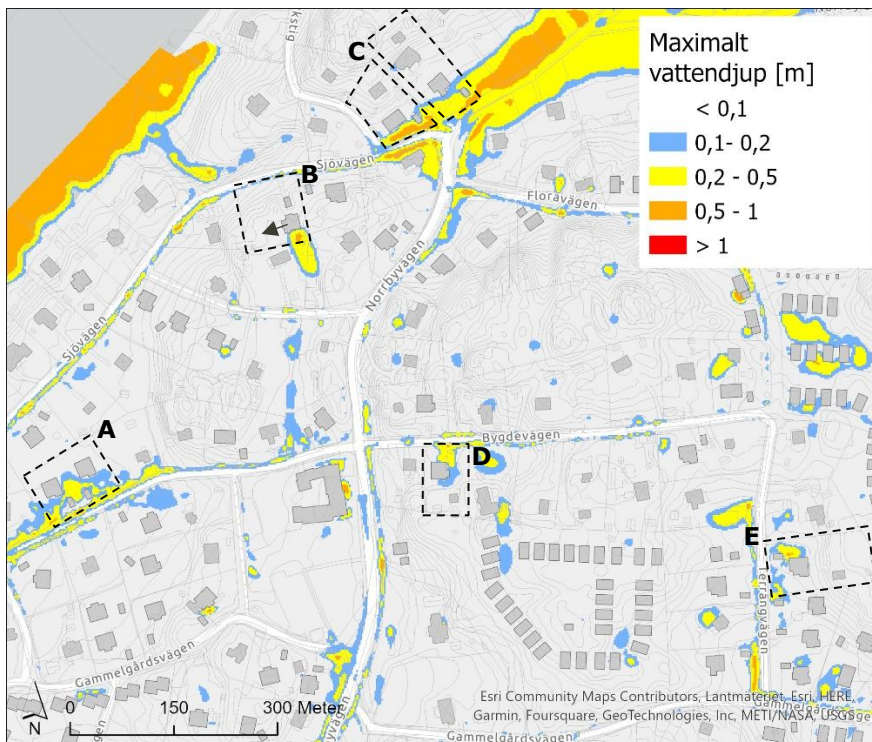
Längre norrut i avrinningsområdet finns det ett riskområde intill Floravägen, där diket bräddar. För att minska översvämningsrisken skulle det vara möjligt att anlägga en skyfallstrumma för att leda bort vattnet, se Figur 8. Ett annat alternativ för att minska översvämningsutbredningen är att anlägga ett dike längs med vägen vid de planerade rad- och kedjehusen. Detta skulle då även minska vattenmängden i diket på andra sidan vägen.



Figur 8. Maximalt vattendjup över riskområde vid Floravägen. De svarta strecken visar potentiella åtgärder för att minska översvämningsrisken. Den heldragna linjen representerar skyfallstrumman och den streckade linjen diket.

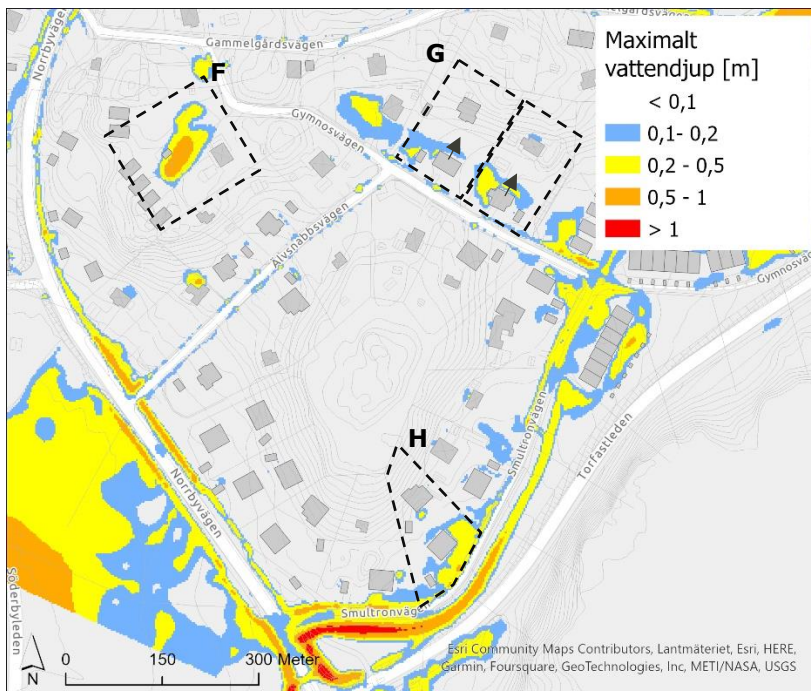
Ytterligare riskområden, där det inte rekommenderas att upprätta byggnader på fastigheterna kan ses i Figur 9 och Figur 10. Stora ytor av fastigheterna blir översvämmade vid en 100-årsregn med vattendjup kring 30 cm som riskerar att orsaka skador på byggnaderna. För att bygga på tomterna behövs därför skyddsåtgärder upprättas som säkerställer att nybyggnationerna inte riskeras att skadas vid ett 100-årsregn.

För område B i Figur 9 så är det endast en mindre del av fastigheten som översvämmas, dock så blockeras flödesvägar vilket skapar en lågpunkt som påverkar både byggnaden och angränsande fastighet. En åtgärd för fastigheten skulle därför kunna vara att flytta byggnaden, alternativt säkerställa flödesvägen genom tomten. Även byggnaderna i område D och E är båda placerade i vattnets flödesväg, vilket resulterar i de översvämmade ytorna i modellen. För område E är översvämmningen överskattad till följd av det använda beräkningsnätet, denna problematik är beskriven under avsnitt 3.3 Falska lågpunkter vid byggnader. Det är dock viktigt att belysa problematiken med husens placeringar och att en strategi för att hantera och säkerställa flödesvägarna behöver upprättas för både fastighet D och E för att minska översvämningsrisken.



Figur 9. Maximalt vattendjup över riskområden. Fastigheter med planerade nybyggnationer med översvämningsrisk är markerade med svart streckad linje. Den svarta pilen vid område B visar potentiell riktning byggnaden kan flyttas för att inte blockera flödesvägen.

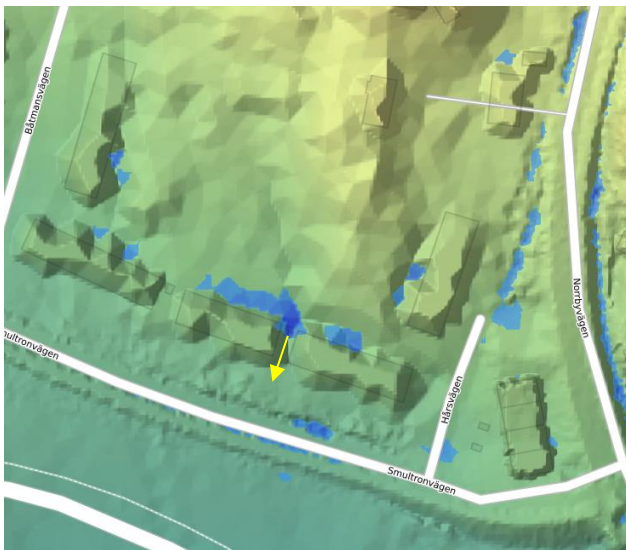
För område F i Figur 10 ligger en mindre byggnad för sopkärl inom den översvämmade ytan vilken bör flyttas så att den inte är placerad i lågpunkten. Område G, visar nybyggnationer på två fastigheter där byggnaderna är planerade i flödesvägen vilket riskerar påverka byggnaderna då vatten ansamlas längs fasaden. Möjliga åtgärder för området är att placera byggnaderna högre upp i slänten, att ha en höjd golvnivå eller att sänka trädgården för att styra vattnet bort från byggnaderna. Slutligen, i område H är den planerade byggnaden placerad i ett lågt platt område som är benäget att översvämmas. För ett 100-årsregn kan enligt modellen vattendjup upp mot 35 cm förekomma och det rekommenderas därför inte att inte bygga på nedre delen fastigheten.



Figur 10. Maximalt vattendjup över riskområden. Fastigheter med planerade nybyggnationer med översvämningsrisk är markerade med svart streckad linje.

### 3.3 Falska lågpunkter vid byggnader

Till följd av det beräkningsnätet som har använts, där vägar och diken har en högre upplösning medan övriga ytor har en lägre upplösning med något större rutnät, så har falska lågpunkter skapats. Dessa lågpunkter förekommer ofta kring byggnader där vatten samlas bakom byggnaden som då ser ut att vara placerad i en riskzoon för översvämnning. Ett exempel på en sådan falsk lågpunkt är lokaliserad vid Smultronvägen, se Figur 11. Till följd av det större rutnätet har terrängen höjts upp mellan husen och hindrar vattnets flödesväg i modellen. I verkligheten så kommer vattnet att ta sig förbi, så länge inte flödesvägen mellan husen blockeras.



Figur 11. Maximala vattendjup, indikerar en falsk lågpunkt i terrängen. Den gula pilen indikerar vattnets troliga flödesriktning.

Även intill flertaliga befintliga byggnader har resultatet gett falska lågpunkter, exempelvis vid Älvsnabbsvägen, se Figur 12, där terrängen har höjts upp intill huset och då skapat en lågpunkt. I verkligheten kommer vattnet att kunna flöda bort från fastigheten och inte innebära någon större risk för byggnaden.



Figur 12. Maximala vattendjup, indikerar en falsk lågpunkt i terrängen. Den gula pilen indikerar vattnets troliga flödesriktning.

#### 4. Slutsatser

För att hantera översvämningsrisken för nybyggnationerna behövs åtgärder införas i flertalet områden. Modelleringen påvisar bland annat att området kring Smultronvägen/Gymnosvägen ligger i ett riskområde och för att upprätta byggnader kan åtgärder som bland annat höjd nivå för golv och entré upprättas. Ytterligare riskområden där nybyggnationer avrådas att upprättas är vid Gamla Norrbyvägen, Norrbyvägen och södra delen av Smultronvägen. Flertalet planerade byggnader ligger även i flödesvägar och/eller skapar instängda områden. För att minska riskerna vid skyfall är det därför viktigt att ta fram en strategi för hur flödesvägarna och vattnet ska hanteras på fastigheterna.