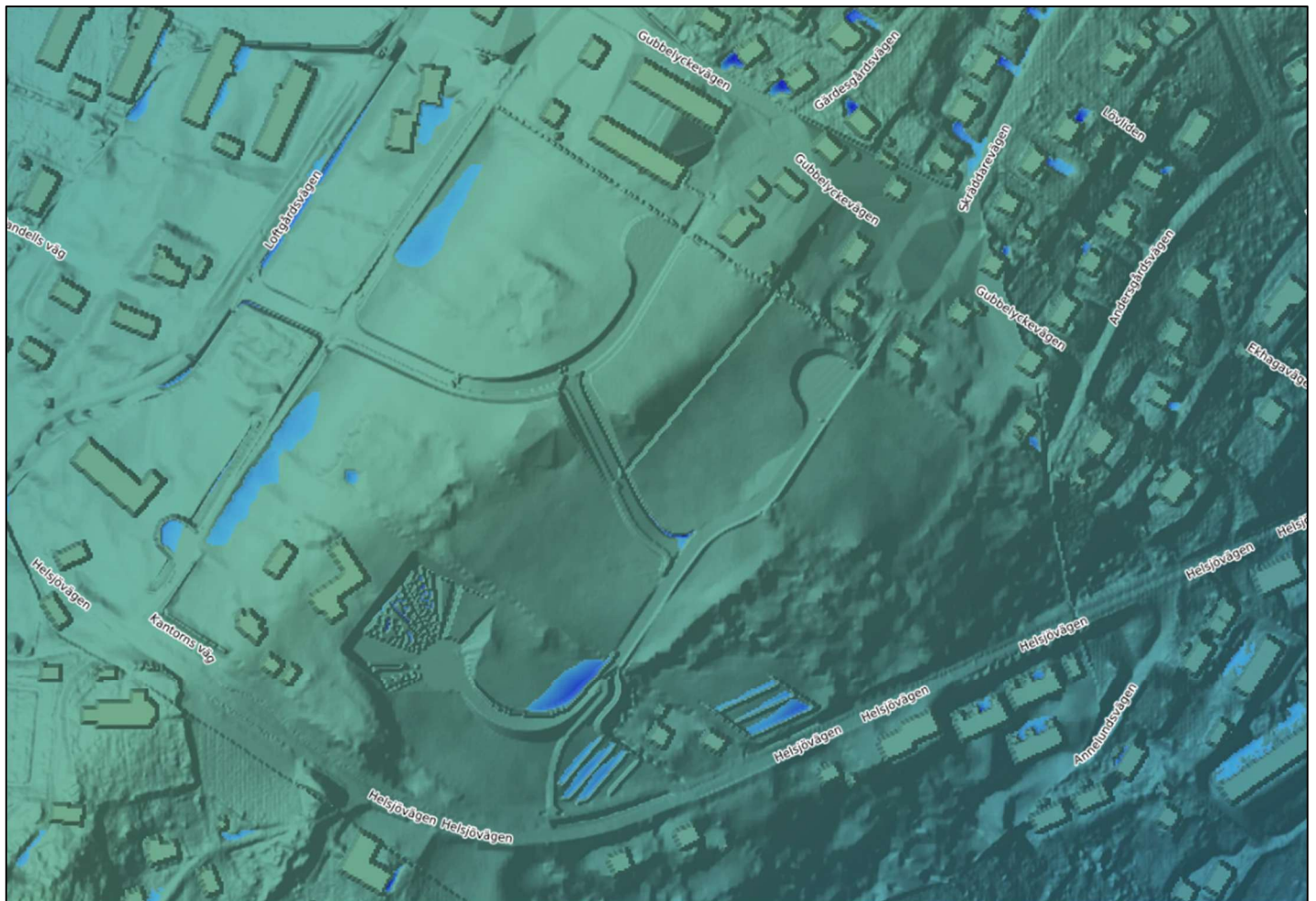


Marks kommun

Stommen, Horred Marks kommun

Skyfallsanalys

Uppdragsnr: 109 49 08 Version: GH Datum: 2025-11-10



Uppdragsgivare: Marks kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: MARK1021056G
Konsult: Norconsult Sverige AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Laila Rashid
Teknikansvarig: Malin Törnberg
Handläggare: Nora Efraimsson, Martin Rosén

GH	2025-11-10		NE, MR	JS	MT
GH	2025-06-12		NE	MT	MT
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige 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.

Innehåll

1	Bakgrund och förutsättningar	4
1.1	Syfte	4
1.2	Planerad exploatering/planförslag	4
1.3	Underlag	5
2	Skyfall i Scalgo Live	6
2.1	Avdrag för infiltration och ledningsnätets kapacitet	6
2.2	Begränsningar med Scalgo Live	7
3	Analys	8
3.1	Befintlig situation	8
3.2	Framtida situation	10
3.3	Ytterligare åtgärder	13
3.4	Framtida påverkan nedströms	16
4	Sammanfattande slutsats	17
5	Referenser	18

1 Bakgrund och förutsättningar

Norconsult har på uppdrag av Marks kommun upprättat en skyfallsanalys för skissförslag till detaljplan Stommen Horred, som avser nya vägar i området. Det planeras för anläggning av lokalgator och vändplatser. Även om byggnader planerat att uppföras i området, syftar denna analys främst till att undersöka skyfallssituationen vid anläggning av gator, vägar och ytliga system för dagvatten och skyfall. Se lokalisering av området i Figur 1.



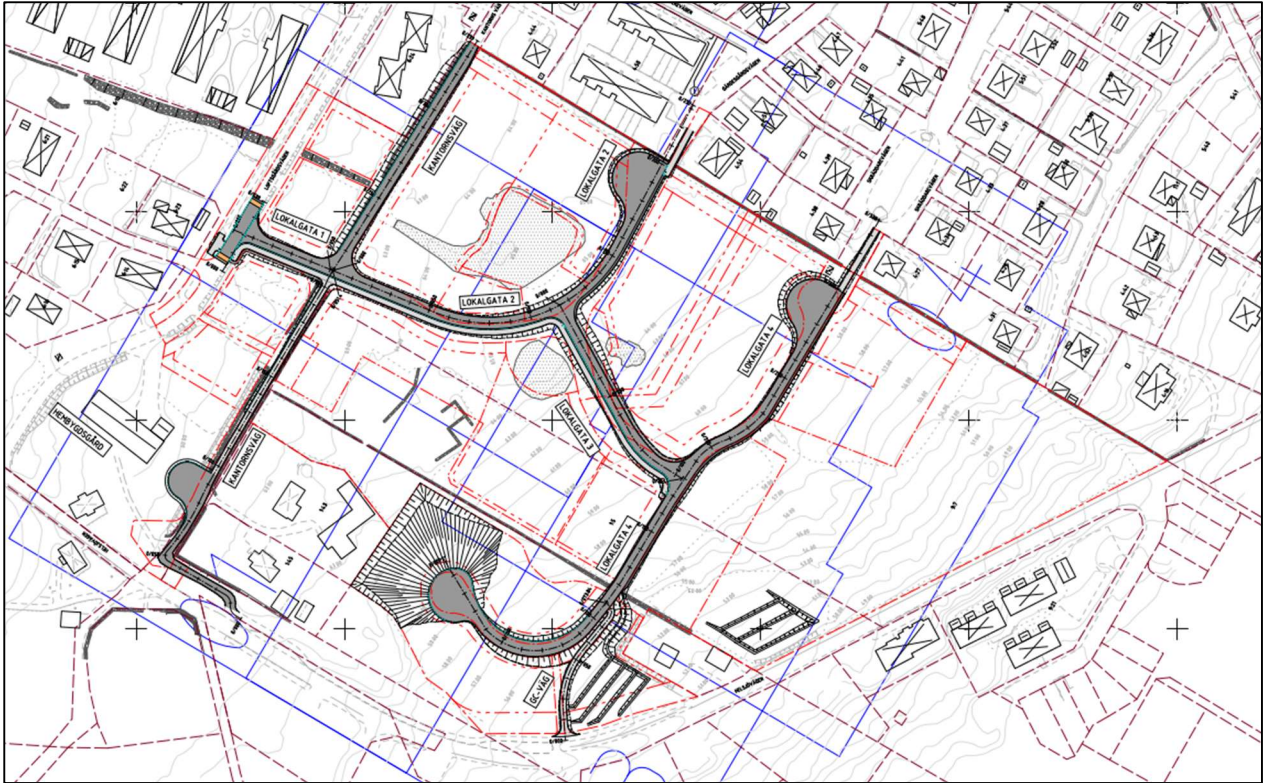
Figur 1. Lokalisering av utredningsområdet (Lantmäteriet, 2025)

1.1 Syfte

Syftet med analysen är att bedöma hur föreslagna lokalgator påverkar området vid ett 100-årsregn. Analysen fokuserar på att utvärdera översvämningsrisken för de föreslagna vägar samt angränsande fastigheter. Vidare undersöks hur de föreslagna åtgärderna från projekteringen hanterar dessa flöden som uppstår vid ett skyfall.

1.2 Planerad exploatering/planförslag

Utredningsområdet Horred Stommen planeras att bebyggas med infrastruktur i form av lokalgator och vändplatser. Dessa infrastrukturella utbyggnader ska utvärderas i en skyfallsutredning, med fokus på föreslagna ytliga system för hantering av dagvatten och skyfall. Se skissförslag i Figur 2.



Figur 2 Skissförslag Stommen Horred

1.3 Underlag

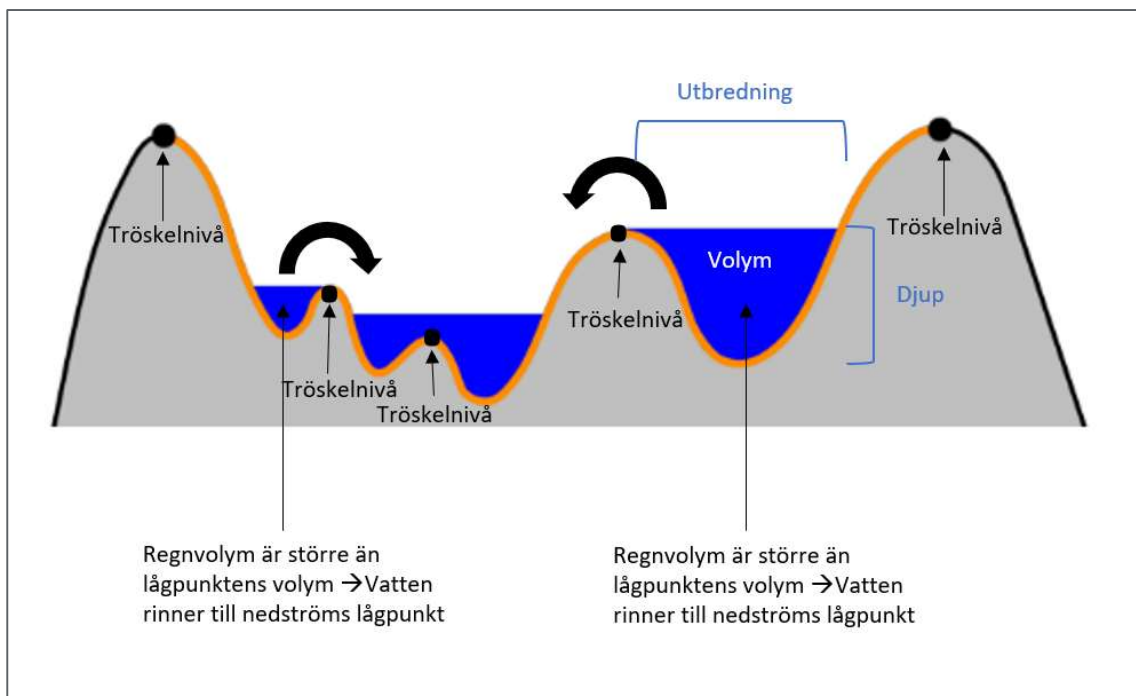
Följande arbetsmaterial utgör underlag för denna utredning:

- 3D-yta projekteringsfil Alla ytor med vinge 10 %, XML-fil (Norconsult, hämtad 25-10-17)
- Dwg-fil C-01-1-001-PDF-XChangeEditor (hämtad 25-10-17)
- Markmodell, XML-fil (Norconsult, hämtad 25-10-17)
- Modellfil C3D-R-51-P-001 (Norconsult, hämtad 2025-11-07)

2 Skyfall i Scalgo Live

En analys i Scalgo Live är ett exempel på förenklad skyfallsanalys enligt MSB (2023). Scalgo Live är ett verktyg för lågpunktskartering där man kan ta hänsyn till hur rinnvägar förändras och hur lågpunkter fylls upp vid olika regnmängder. Verktöget fungerar för en översiktlig screening av översvämningsrisker och som input till val av metod för skyfallsmodellering.

I Figur 3 visas en principskiss av den metodik som används i Scalgo Live vid identifiering av vattenansamlingar och lågpunkter. Analysen bygger på höjddata och en vald regnvolum. När den applicerade regnvolymer fyller upp en lågpunkt i terrängen, det vill säga att vattennivån överstiger lågpunktens tröskelnivå, kommer vattnet att rinna vidare till nästkommande nedströms lågpunkt. För respektive vattenansamling redovisas vattendjup och utbredning.



Figur 3. Principskiss av metodik för att identifiera lågpunkter i Scalgo Live. Då den analyserade regnvolymer är större än lågpunktens volym överstiger vattennivån tröskelnivån och kvarstående regnvolum adderas till nedströms lågpunkt (Norconsult & Scalgo, u.,å).

För det aktuella området baseras höjddata på Lantmäteriets markhöjddmodell med upplösning 1x1 meter vilken inhämtades av Scalgo 2025-06-05. Applicerad regnvolum i analysen är 118 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet inklusive en klimatfaktor om 1,4.

2.1 Avdrag för infiltration och ledningsnätets kapacitet

Vid en regnhändelse leder generellt sett inte hela regnvolymer till avrinning då delar av regnvolymer "förbrukas" av andra processer, såsom exempelvis evapotranspiration, infiltration och avledning via ledningsnät. I Scalgo Live finns möjlighet att ta hänsyn till den regnvolum som kan antas infiltrera och avledas i ledningsnät via ett schablonmässigt regnavdrag.

Avdrag av regnvolym med hänsyn till infiltration baseras på markanvändning. Är ytan klassad som naturlig markanvändning estimeras avrinningen från ytan baserat på applicerad regnvolym med avdrag för infiltration enligt standardinställning i Scalgo Live. Markens infiltrationskapacitet baseras i huvudsak på jordarten enligt SGU:s jordartskarta men hänsyn tas även till jordartens egenskaper baserat på markens vegetation. Exempelvis antas tät vegetation har lägre kompakteringsgrad och därmed högre hydraulisk konduktivitet jämför mot mark med ingen eller ytlig vegetation. Tät vegetation antas även ha större och djupare rotsystem som kan ta upp mer vatten samt ha en högre biologisk aktivitet i marken vilket ökar infiltrationskapaciteten. För de ytor som klassas som onaturlig markanvändning (tex asfalt och byggnader) görs inget avdrag för infiltration, detta med undantag för oasfalterade vägar.

I analysen har Scalgos standardinställningar för avdrag av regnvolym med hänsyn till ledningsnätets kapacitet applicerats. Med applicerad regnvolym (118 mm) innebär detta att avdraget med hänsyn till ledningsnätet är 58 mm för hårdgjorda ytor inom tätort vilket således är cirka 49 % av den totala regnvolymen. Regnavdraget är i samma storleksordning som används i de två typfall som MSB (2023) lyfter i sin vägledning för skyfallskartering av tätorter.

2.2 Begränsningar med Scalgo Live

Användning av Scalgo Live medför flera osäkerheter och begränsningar. En av de största osäkerheterna med Scalgo Live är att det är ett verktyg för statisk översvämningsanalys, det vill säga att analysen inte tar hänsyn till tidsaspekten som en dynamisk (tidsberoende) modell gör. Därmed kan exempelvis flödeshastigheter, dämningarnivåer, tidsberoende infiltration och varaktigheter inte studeras i Scalgo Live.

Att Scalgo Live är ett statiskt verktyg medför att man bör vara försiktig med att studera vattennivåer i lågpunkter. I ett verkligt nederbördsscenario kan vattennivån bli högre än den maximala vattennivån beräknad med ett statiskt verktyg som Scalgo Live. Detta kan ske i form av dämning som kan uppstå på grund av vattnets flöde. För att ta höjd för dessa effekter behöver en hydraulisk modell upprättas.

I verkligheten uppstår ofta mer diffusa rinnvägar än vad Scalgo visar, speciellt i flacka områden. I Scalgo Live symboliseras rinnvägar med linjer medan de i verkligheten kan vara flera meter breda, se exempel i Figur 4. Vattnet kan även ta andra vägar på grund av att flödet har ett visst djup vilket inte fångas i Scalgo Live. Därför kan exempelvis byggnader som inte ser ut att vara belägna i en direkt lågpunkt ändå påverkas av närliggande rinnvägar vars vattendjup och utbredning inte framgår av Scalgo-analysen.



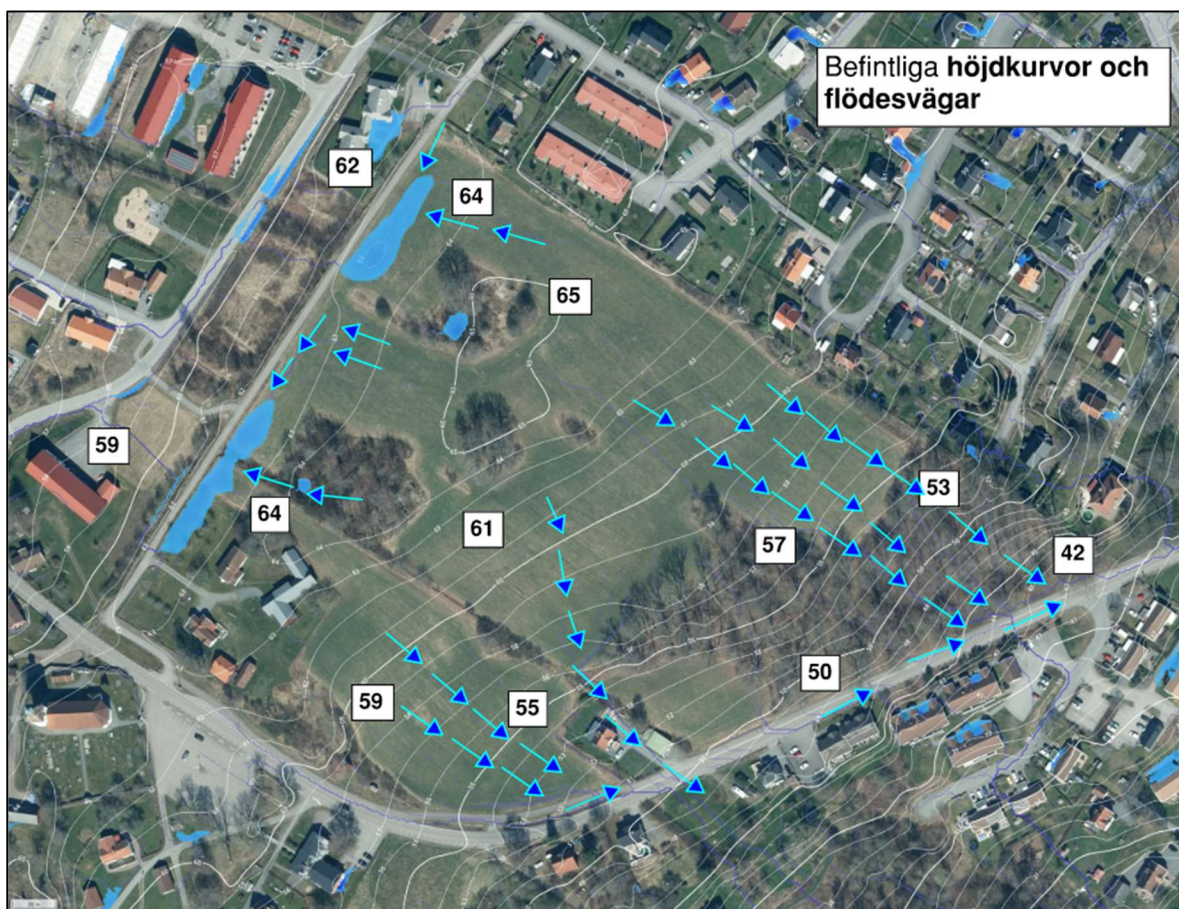
Figur 4. En rinnväg har i verkligheten både en bredd och ett djup vilket inte framgår av en analys i Scalgo Live.

3 Analys

I följande kapitel kommer befintlig och framtida skyfallssituation att redovisas.

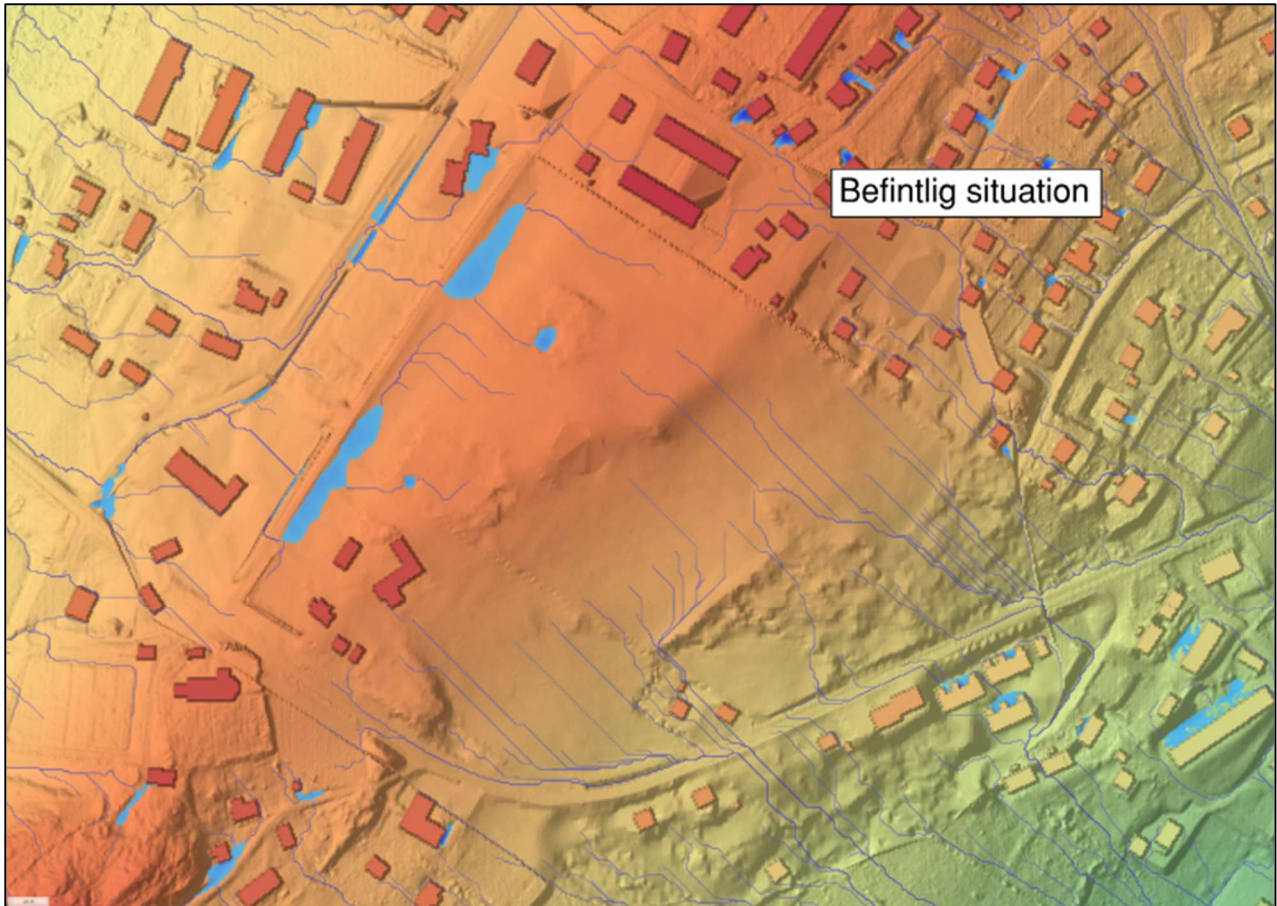
3.1 Befintlig situation

I dagsläget består utredningsområdet av skogs- och ängsmark. I skyfallsmodellen i Scalgo Live har en detaljerad höjdmodell i Landxml-format tillämpats för planområdet, vilket säkerställer en så noggrann höjddata som möjligt. Större delen av utredningsområdet avrinner åt sydost, med undantag för det västra området som avrinner åt väst. Se Figur 5.



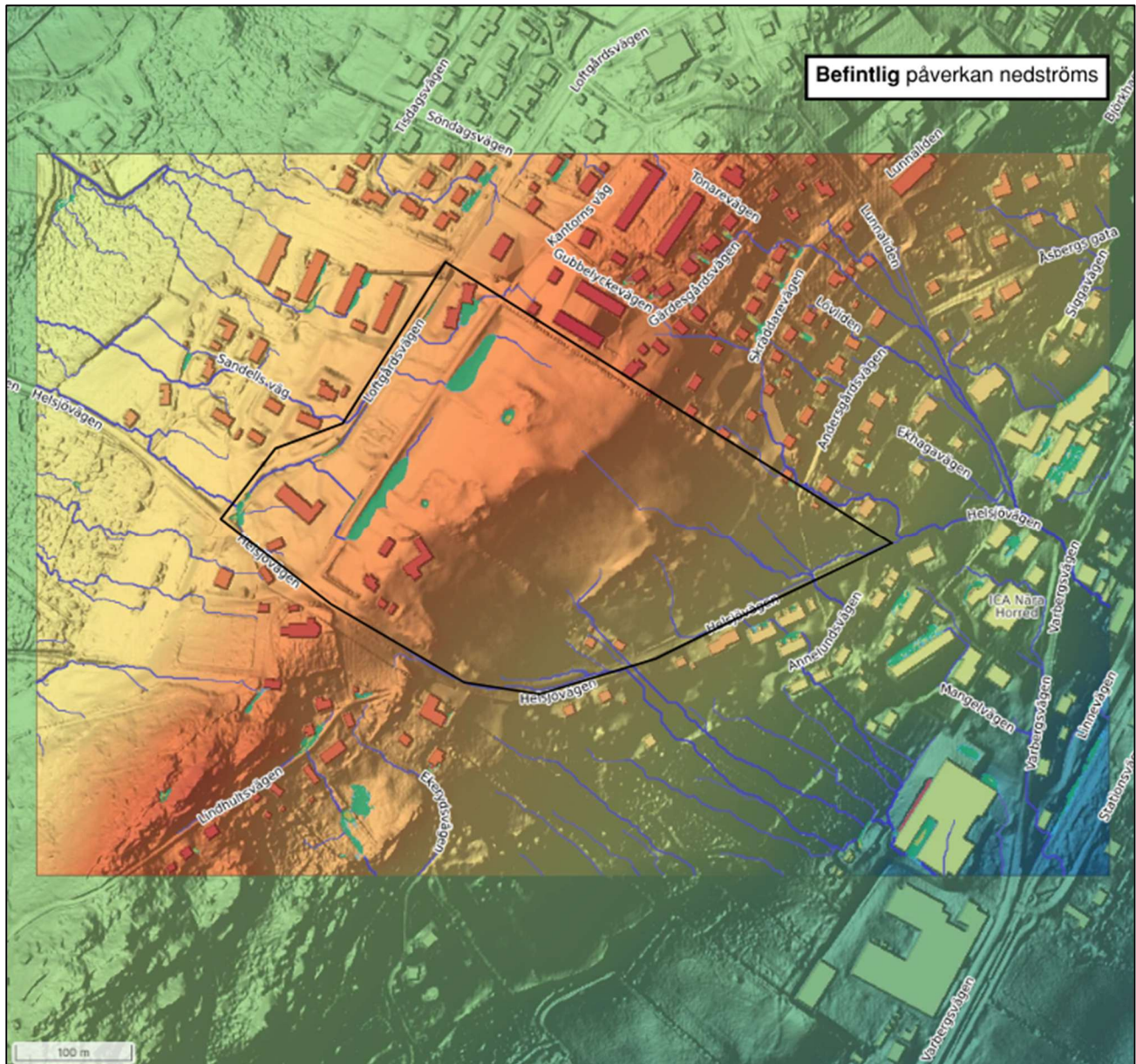
Figur 5. Utredningsområdets topografi och flödesvägar (Scalgo Live, 2025)

Vid analys av ett 100-årsregn, identifierades lågpunkter i västra delen av utredningsområdet, där stående vatten ansamlas. Se Figur 6.



Figur 6. Den befintliga situationen för utredningsområdet vid ett 100-årsregn (Scalgo Live, 2025)

I Figur 7 visas en analys av skyfallssituationen i nedströms liggande områden i befintlig situation. Det kan noteras att vissa lågpunkter finns i anslutning till fasad/ bebyggelse, där vatten blir stående. Det bör dock påpekas att den tillämpade regnmängden på 118 mm motsvarar ett kraftigt skyfall och representerar ett worst-case-scenario, vilket bör beaktas vid tolkning av resultaten.

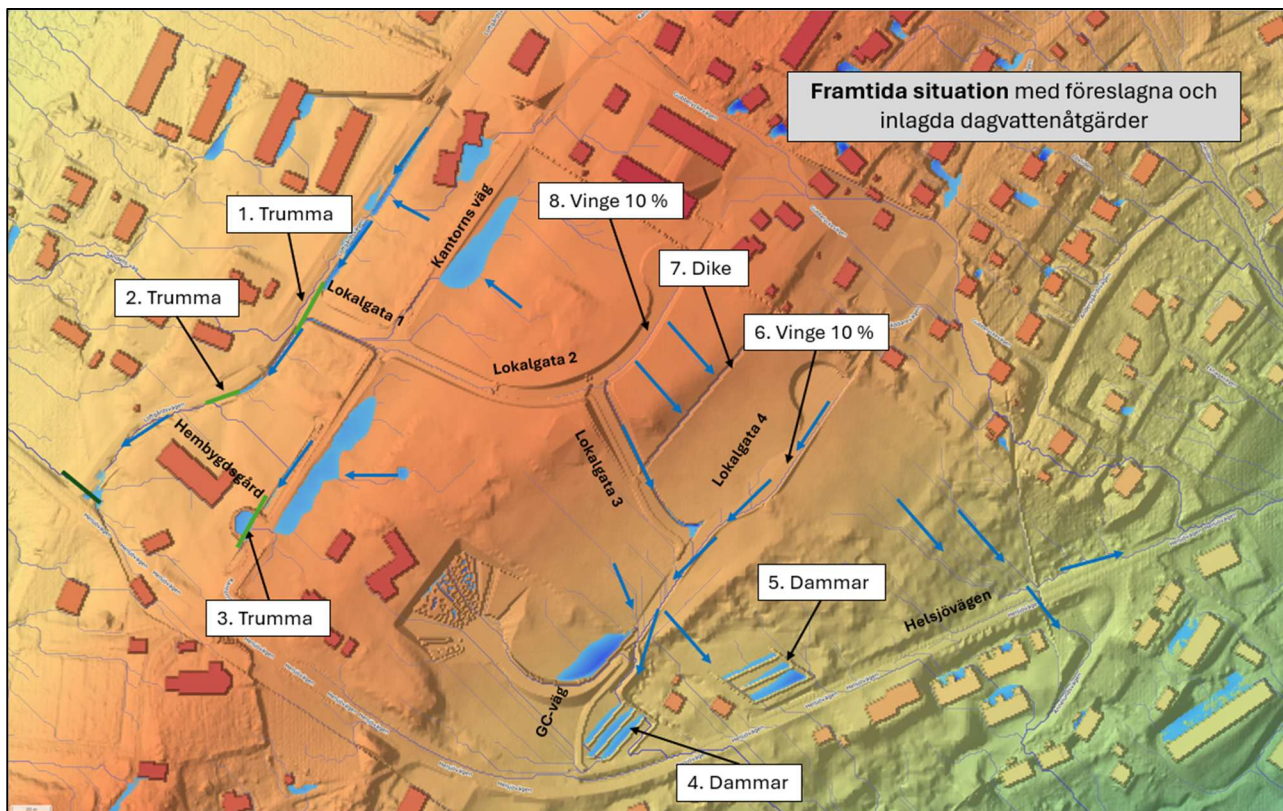


Figur 7. Skyfallssituationen för nedströms områden i befintligt läge (Scalگو Live, 2025)

3.2 Framtida situation

I den framtida situationen kommer utredningsområdet att ändras från befintlig skogs- och ängsmark till område med bebyggelse och vägar. Detta medför att området ökar i hårdgörandegrad, samtidigt som den naturliga infiltrationen minskar och avrinningen ökar. För att säkerställa att avrinningen styrs åt rätt håll och inte in mot fastigheter där bebyggelse riskerar att ta skada, har en skyfallsanalys genomförts. För att efterlikna de hydrologiska förhållandena för den nya bebyggelsen, har marken modellerats som hårdgjord yta i Scalگو Live. En uppdaterad markmodell samt modellering av vägar har implementerats i modellen, för att ge en så korrekt representation som möjligt av skyfall vid den framtida exploateringen, som syftar till att uppge ett så rättvisande och trovärdigt resultat som möjligt gällande vattenavrinning. De föreslagna åtgärderna som har

tagits fram vid projektering för att omhänderta ett skyfall är inkluderade i skyfallsmodellen och redovisas i Figur 8.



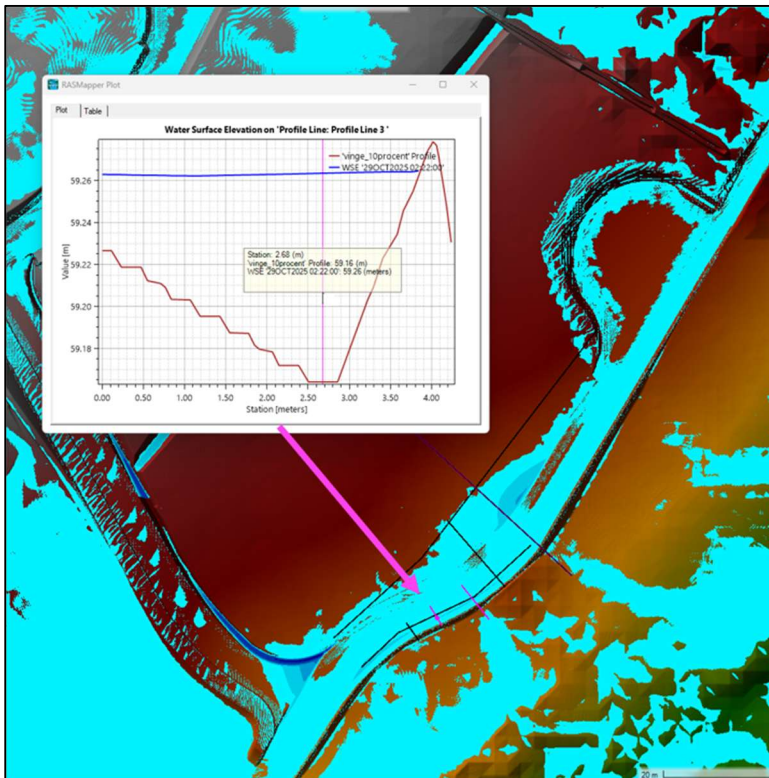
Figur 8. Den framtida situationen för utredningsområdet med föreslagna dagvattenåtgärder, vid ett 100-årsregn (Scalco Live, 2025)

De föreslagna åtgärderna inkluderar:

1. **Vägtrumma vid lokalgata 1:** En vägtrumma föreslås installeras vid lokalgata 1 för att säkerställa avledning av ytvatten och förebygga översvämning.
2. **Vägtrumma vid infartsvägen till Hembydsgården:** En vägtrumma föreslås installeras vid infartsvägen till Hembydsgården för att underlätta avrinning.
3. **Vägtrumma och brunn vid vändplatsen, Kantorns väg:** Vid vändplatsen på Kantorns väg bör en vägtrumma installeras. Här planeras även en brunn i körbanan för att möjliggöra att vatten kan sippra genom denna.
4. **Tre ihopkopplade dammar ovanför Helsjövägen:** Tre sammanlänkande dammar föreslås anläggas ovanför Helsjövägen för att omhänderta tillrinnande vatten och fördröja flöden som uppstår uppströms.
5. **Tre ihopkopplade dammar för flödesfördröjning:** Tre ihopkopplade dammar föreslås anläggas ovanför Helsjövägen för att omhänderta vatten och fördröja flöden som uppstår uppströms.
6. **Vinge längs lokalgata 4:** Längst lokalgata 4 har en vinge med cirka 10 % lutning anlagts för att leda vattnet vidare till de planerade dammarna. En vinge är en slags avledande yta som leder vatten bort från vägen med en lutning för att säkerställa att vattnet rinner åt rätt håll. Se mer utförlig beskrivning nedan samt illustration i Figur 9.
7. **Dike på tomten, mellan lokalgata 2 och 4:** På tomten mellan lokalgata 2 och 4 föreslås ett dike anläggas för att samla upp vatten från den övre tomten och förhindra att det rinner vidare ner mot

nedströms belägna fastigheter. I modellen är diket utformat med en bredd på 1,5 m och ett djup på 0,5 m.

8. **Vinge längs med lokalgata 2:** En vinge med cirka 10 % lutning föreslås även anläggas intill lokalgata 2 för att förhindra vatten rinner in på angränsande tomter.



Figur 9. Illustration av vinge med en 10% lutning längst med lokalgata 4, som fångar upp och leder vattnet vidare till de planerade dammarna. Analys utifrån ett 100-årsregn med en klimatfaktor 1,4 och regnmängd på 99,82 mm (HEC-RAS /RAS mapper, 2025)

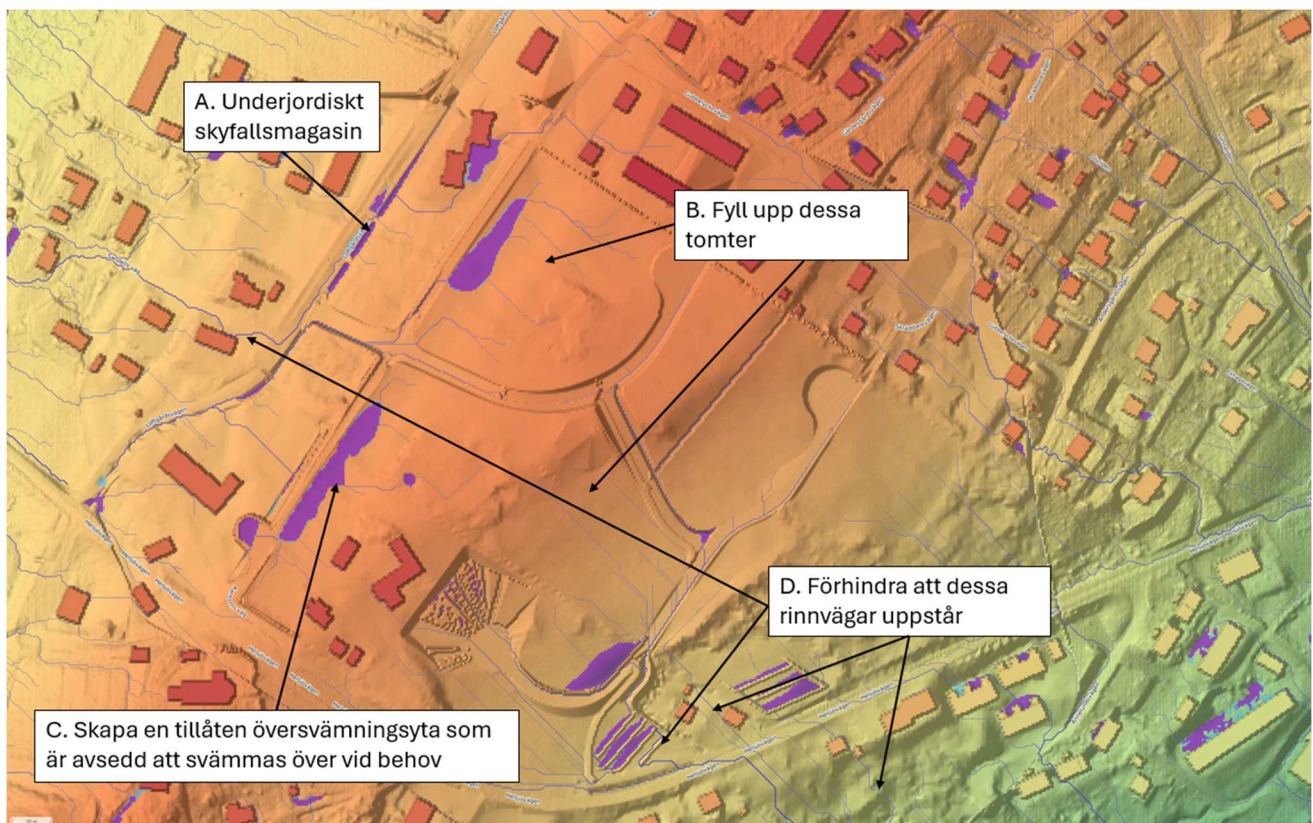
Vingen som studeras vid lokalgata 4 i Figur 9 har analyserats med programvaran HEC- RAS 6.6, vilken möjliggör högre upplösning och mer detaljerad analys än vad som är möjligt i Scalgo Live. Analys har utförts för att säkerställa att uppströms flödesvägar inte passerar förbi vingen vid lokalgata 4 och in på angränsande fastighet, utan följer vingen längs lokalgatan och leder vattnet mot den planerade dammen. De parametrar som använts i modellen redovisas i Tabell 1.

Tabell 1 Parametrar i modell för vinge med 10 % lutning vid lokalgata 4 (HEC-RAS, 2025)

Parametrar i modellen	
• Scenario: vinge/veck 10% • Typ av modell: detaljerad analys enligt MSB 2023(2Dmodell) • Program: HEC-RAS 6.6 • Bakomliggande höjdmodell: - Projekterat: 0,1 meter - Befintligt: lantmäteriets höjdmodell 1x1 meter • Beräkningsnät: - 1x1 meter på huvuddelen av området - 0,1 meter i diken och i vecket • Regn: 6 timmars 100-årsregn utifrån smhi statistik från 2017, klimatkfaktor 1,4, regnmängd: 99,82mm • Markanvändning: - Mannings M: ▪ Naturmark 5 ▪ Väg: 70 ▪ Villaområden:40 - Infiltration: ▪ Naturmark: 30mm/timme, sandig morän, i högre spannet från MSB 2023 för morän (0,000036-36 mm/timme) ▪ Väg: 100mm/timme(kapacitet ledningsnät) ▪ Villaområden: 15mm/timme(antas 50% hårdgjort, därför 0,5 gånger naturmark)	

3.3 Ytterligare åtgärder

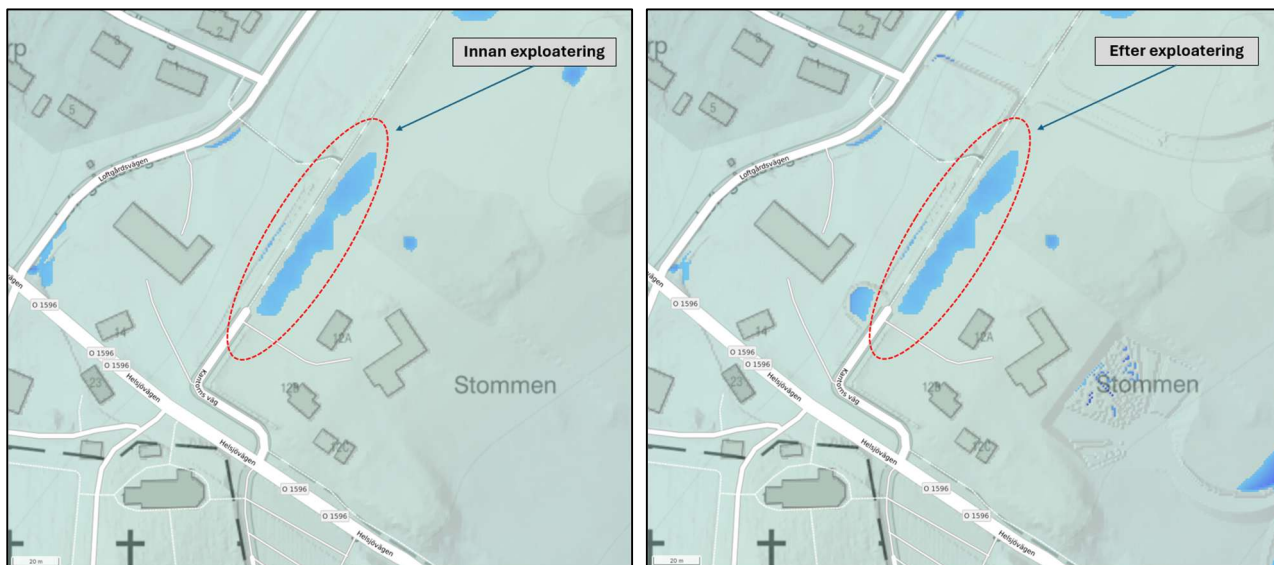
Vid ett skyfall har några problemområden identifierats inom planområdet. I Figur 10 presenteras ytterligare åtgärder som bör övervägas i ett kommande skede för att förbättra skyfallshantering.



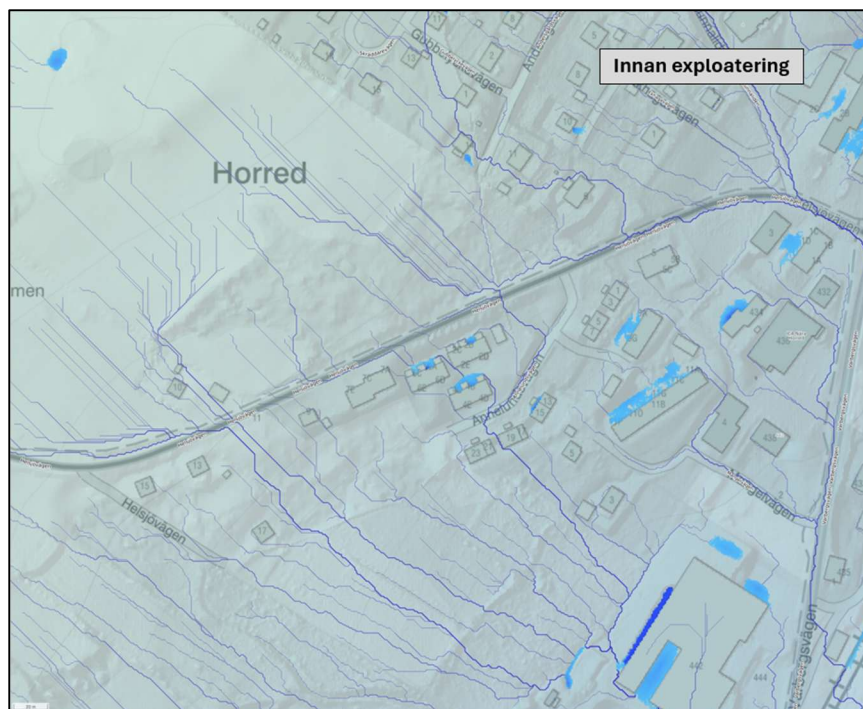
Figur 10. Vidare åtgärder som bör undersökas och beaktas för att omhänderta ett 100-årsregn (Scalco Live, 2025)

Vidare åtgärder inkluderar:

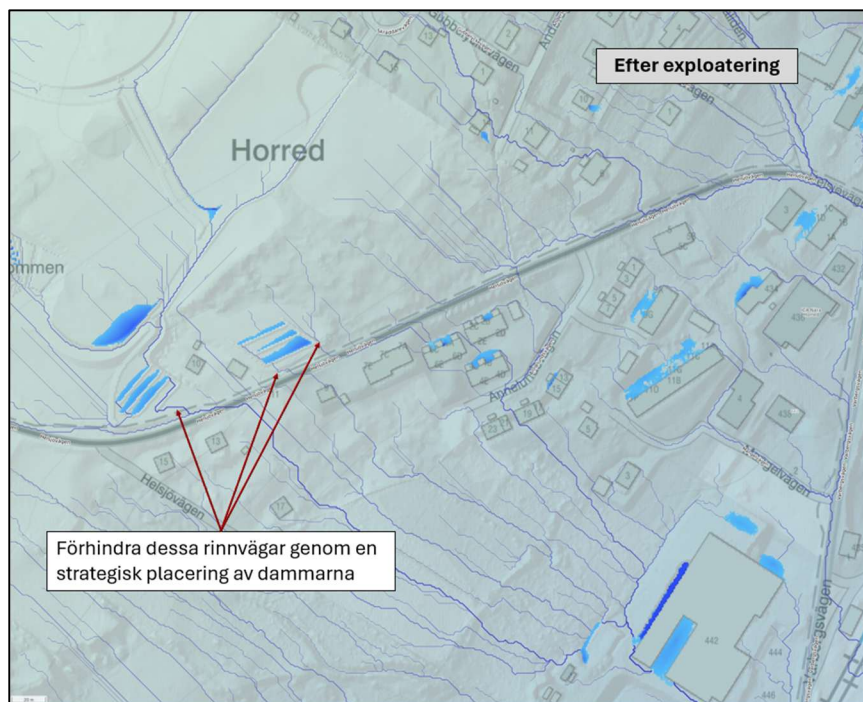
- **A. Anläggning av skyfallsmagasin:** Ett skyfallsmagasin föreslås anläggas under Loftgårdsvägen i den västra delen av utredningsområdet. Syftet är att ytterligare öka kapaciteten för att omhänderta större vattenmängder. Magasinet föreslås ha en volym på 114 m³ (Norconsult modellfil C3D-R-51-P-001).
- **B. Markutjämning i norra och västra delen:** Tomterna i de norra och västra delarna bör fyllas upp och jämnas ut för att motverka uppkomst av vattensamlingar inom området.
- **C. Översvämningsyta vid Kantorns väg:** I området längs Kantorns väg, där betydande vattensamlingar uppstår föreslås en översvämningsyta skapas. Den nuvarande vattensamlingen förväntas kvarstå efter exploatering. Vid exploatering av angränsande tomter, bör denna yta nyttjas som skyfallsyta. Vattensamlingen är uppskattad till en volym på cirka 75 m³, och breder ut sig ca 15 meter med en längd på cirka 90 meter (se Figur 11).
- **D. Fånga upp rinnvägar i den norra och södra delen av området:** I den norra och södra delen av utredningsområdet finns rinnvägar som leds in mot befintlig bebyggelse. Detta bör vidare undersökas i samband med att en mer detaljerad utformning och höjdsättning görs av dammarna för de södra delarna av utredningsområdet. En möjlig åtgärd kan vara att justera placering av dessa dammar för att fånga upp flödesvägarna (se Figur 12 och Figur 13).



Figur 11 Området med vattenansamling i västra delen av planområdet föreslås bevaras som skyfallsyta vid exploatering (Scalco Live, 2025)



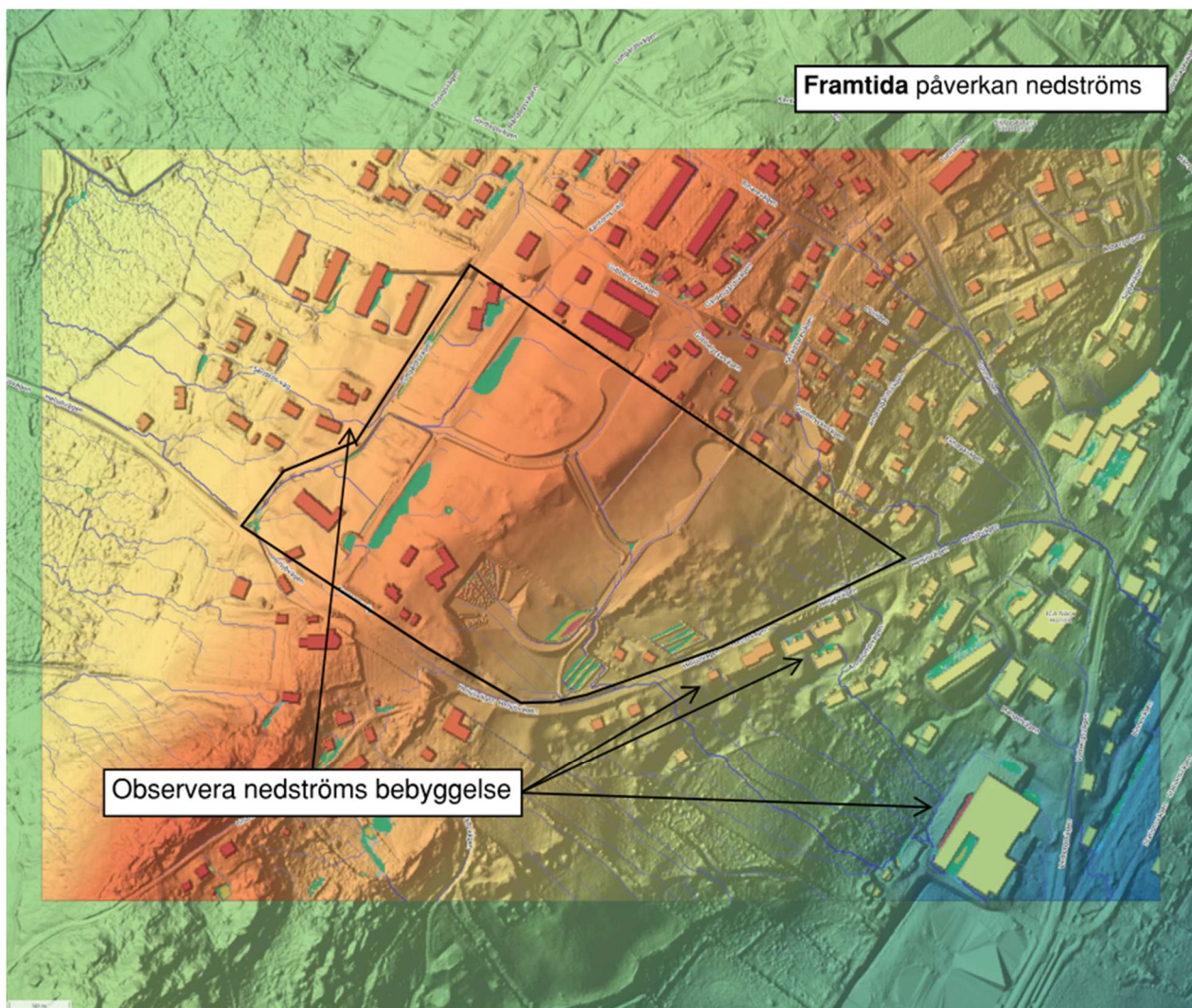
Figur 12. Inzoomad bild på södra delen av planområdet, där befintliga flödesvägar riskerar ledas in mot fastigheter (Scalgo Live, 2025)



Figur 13. Inzoomad bild på södra delen av planområdet, efter exploatering av gatuinfrastruktur och föreslagna åtgärder, där flödesvägar fortfarande riskerar att ledas in mot fastigheter (Scalgo Live, 2025)

3.4 Framtida påverkan nedströms

Vid analys av skyfallssituationen i nedströms intilliggande områden noteras ingen betydande skillnad i avrinning före och efter exploatering, under förutsättning att planerade åtgärder genomförs. Möjligen kan en förbättring för nedströms områden uppnås, eftersom dammarna i den södra delen av planområdet omhändertar vatten som tidigare rann vidare mot befintliga tomter, vilket framgår i Figur 12 och Figur 13 ovan. Genom att placera dammarna strategiskt, så att befintliga flödesvägar leds in i dem, minskar risken för att vatten leds in mot bebyggelse. Nedströms skyfallssituation får inte förvärras vid exploatering av nya byggnader eller annan gatustruktur. Se Figur 14 för nedströms påverkan vid ett skyfall.



Figur 14. Skyfallssituationen för närliggande nedströms områden i en framtida exploatering av utredningsområdet (Scalgo Live, 2025).

Däremot bör ytterligare åtgärder undersökas och vidtas i den norra och södra delen av området, där rinnvägar riskerar att leda vatten in mot bebyggelse. Det ska dock tilläggas att dessa rinnvägar är befintliga och inte har uppkommit från den planerade exploateringen. Vid exploatering av nya byggnader eller annan gatustruktur, får nedströms skyfallssituation inte förvärras.

4 Sammanfattande slutsats och vidare rekommendationer

Norconsult har genomfört en skyfallsanalys kopplad till skissförslag till detaljplanen för Stommen i Horred, Marks kommun. Syftet med analysen är att bedöma hur föreslagna lokalgator påverkar avvattningsförhållandena inom utredningsområdet vid ett 100-årsregn. Analysen fokuserar på att identifiera översvämningsrisker för de planerade vägstrukturerna och angränsande bebyggelse. Vidare har utredningen undersökt hur föreslagna åtgärder kan hantera flöden som uppstår vid skyfall.

Det är viktigt att beakta att det finns begränsningar i modelleringsverktyget Scalgo Live och att resultatet ska tolkas med detta i åtanke.

Föreslagna dagvatten- och skyfallsåtgärder inkluderar upphöjda vägkanter, anlagda vingar, diken, vägtrummor och fördröjningsdammar. Syftet är att på ett kontrollerat sätt samla upp och leda bort ytavrinning vid kraftiga regn. Modellering i verktyget Scalgo Live visar att avrinningen i huvudsak styrs mot de föreslagna åtgärderna, vilket indikerar på att placering och funktion är väl avstämda mot topografi och flödesvägar. Även programvaran HEC-RAS 6.6 har använts för att göra en mer detaljerad analys vid lokalgata 4 och säkerställa att en vinge med 10 % lutning är tillräcklig för att förhindra uppströms flödesvägar rinner in på angränsande fastighet.

Vidare rekommenderas, inom ramen för en fortsatt utredning, att vissa kompletterande åtgärder övervägs. Det gäller bland annat anläggning av en skyfallsyta i nordväst, anläggning av skyfallsmagasin samt installation av vägtrummor vid utfart och lokalgator. För en mer detaljerad beskrivning, se kapitel 3.3 - Ytterligare åtgärder.

Vid exploatering av nya tomter mellan Loftgårdsvägen och Kantorns väg bör infarter till dessa fastigheter anläggas från Loftgårdsvägen, för att förhindra att vatten rinner in på fastigheterna från Kantorns väg..

Nedströms skyfallssituation får inte förvärras vid exploatering av området.

Slutligen är det viktigt att man säkerställer att det finns utrymme för de planerade åtgärderna inom allmän platsmark och kvartersmark i plankartan.

5 Referenser

HEC-RAS Mapper. Version 6.6. (2025)

MSB. (2023). *Vägledning Metod för skyfallskartering av tätorter*. Retrieved from <https://www.msb.se/sv/publikationer/metod-for-skyfallskartering-av-tatorter--vagledning/>

Scalgo Live (2025)
https://scalgo.com/live/sweden?res=0.5&ll=12.466928%2C57.354639&lrs=sweden%3Aortho%3A3006%3Ase125%2C_%3Aworkspaces%3Awid-519430%3AclippedDEM%3Adataset%2Cnose%3Abasemap%3Acurrent%3Astreetsplaces%3Bstyle%3Dlabels_only%2Cw519430%3Aedits%2Cw519430%3Aobjects%2Cw519430%3Aboundary&tool=none
eMSB. (2023). *Vägledning Metod för skyfallskartering av tätorter*. Retrieved from <https://www.msb.se/sv/publikationer/metod-for-skyfallskartering-av-tatorter--vagledning/>

Svenskt vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.