Handläggare
Vera de Val Wiklund

Hydraulisk modellerare
Edgar Fernandez

Uppdragsledare:
Philip Okada

Granskare
Hedvig Winther

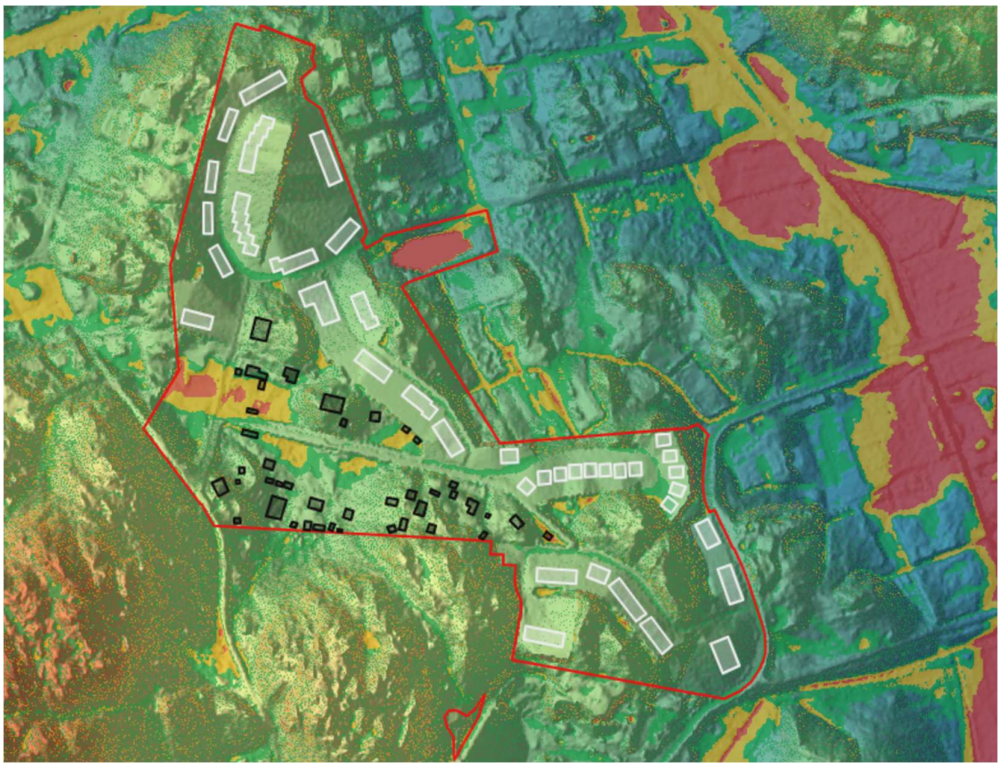
Datum
2025-03-21

Datum
2025-03-26

Projekt-ID
D0204470

Mottagare
Huddinge kommun
Jacob Lindkvist

Bilaga 1 Skyfallsanalys och skyfallshantering Lövstastigen



Status: Slutgiltig handling

Innehåll

1 Inledning 3
1.1 Syfte 3
2 Förutsättningar 3
2.1 Underlag 3
2.2 Vägledning och riktlinjer 4
2.2.1 Funktionskrav enligt P110 4
2.2.2 MSB:s vägledning för skyfallskartering 4
2.2.3 Huddinge kommuns dagvattenstrategi 4
3 Skyfallsanalys och skyfallshantering 5
3.1 Huddinges skyfallsmodell 5
3.2 Skyfallsanalys 6
3.2.1 Befintlig situation 7
3.2.2 Planerad situation 9
3.3 Förslag och rekommendationer rörande skyfallshantering 13

1 Inledning

En skyfallsanalys görs för att få en uppfattning av hur planområdet och dess uppströms och nedströms områden påverkas av extrem nederbörd och vilka områden som löper risk att drabbas av stående vatten. Enligt Svenskt Vattens rekommendationer ska inga skador på nybyggda fastigheter ske vid ett 100-årsregn. Det är därför viktigt att undersöka översvämningssituationen vid ett extremt regn så som 100-årsregn.

Skyfallskarteringen av Lövstastigens detaljplaneområde är framtaget tillsammans med en dagvattenutredning av området. I denna bilaga till dagvattenutredningen, *Dagvattenutredning och skyfallskartering Detaljplan Lövstastigen* (AFRY 2025), presenteras resultatet av skyfallskarteringen.

1.1 Syfte

Syftet med skyfallskarteringen är att redovisa risker för översvämning i planområdet Lövstastigen i nuvarande läge och i framtida läge med planerad markanvändning och höjdsättning. Detta görs genom en hydraulisk modellering, det vill säga en modellering som tar hänsyn till flöden över tid. Utredningen kommer även med rekommendationer för skyfallshantering och höjdsättning inom planområdet i syfte att förebygga risk för skador på bebyggelse och infrastruktur inom planområdet samt inte förvärra översvämningsrisker nedströms. Modelleringen har tagits fram i samråd med kommunen samt projektering av väg- och markhöjder i planområdet.

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Nedan redogörs för samtliga underlag, verktyg, källor, villkor och råd som ligger till grund för utredningen.

Tabell 2-1 Befintliga underlag för utredning och modellering

Underlag	**Upprättat**
Skyfallsmodell, Huddinges skyfall 100-årsregn 2018, WSP, Huddinge kommun	2018
Planerad höjdsättning vägytor, AFRY	2025
Översiktlig planerad höjdsättning kvartersytor, AFRY	2025
Planerad höjdsättning parkyta, PE	2025
Markhöjdmodell, grid 1+, Lantmäteriet	2024

Tabell 2-2 Underlag som ställer upp krav, villkor och råd m.m.

Övriga underlag och verktyg	Utgivare	Version
Dagvattenstrategi	Huddinge kommun	2013-03-04
Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan – för fullständig utredning	Huddinge kommun	2022-10
Vägledning Metod för skyfallskartering av tätorter	MSB	2023
Vägledning för skyfallskartering - Tips för genomförande och exempel på användning	MSB	2017
P110	Svenskt vatten	2016
Scalgo Live	SCALGO	-
MIKE +	DHI	-

2.2 Vägledning och riktlinjer

I denna rubrik redogörs för den vägledning och riktlinjer som utredningen omfattas av. Det är underlag utgett av Svenskt vatten och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

2.2.1 Funktionskrav enligt P110

Vid kraftigare regn än de återkomsttider dagvattensystemen är dimensionerande för kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via planerade dagvattensystem. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader och samhällsviktig verksamhet. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas inom planområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år.

2.2.2 MSB:s vägledning för skyfallskartering

Vid olika skeden i samhällsplaneringen bör skyfallskarteringar tas fram för att kunna ta välgrundade beslut kring risker och hanteringssätt för skyfall. Valet av karteringsverktyg och detaljgrad väljs utifrån områdets förutsättningar, skede i planprocessen samt detaljgrad på underlag. I tidiga skeden används en förenklad modell framtagen genom statisk modellering. I senare skeden utförs detaljerad eller fördjupade analyser med hydraulisk modellering. Utifrån det sena skedet i detta projekt har en hydraulisk modellering tagits fram.

2.2.3 Huddinge kommuns dagvattenstrategi

Huddinge kommuns dagvattenstrategi tar upp några punkter som relaterar till skyfall:

- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka.
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden.

I kommunens checklista för dagvattenutredningar nämns även:

- Den struktur och höjdsättning som görs ska vara genomtänkt ur ett flödesperspektiv. Dels för den normala nederbörden, för vilken dagvattensystemet dimensioneras, men även för mer extrema tillfällen. För att klara extrema flöden, vilka inte tar vägen genom VA-systemet, krävs att en höjdsättning görs så att höga flöden kan hållas till de platser där det gör minst skada, t.ex. allmänna ytor i form av parkmark och gator. VA-huvudmannen svarar inte för dessa flöden men kan vara behjälplig i planeringen för dessa.

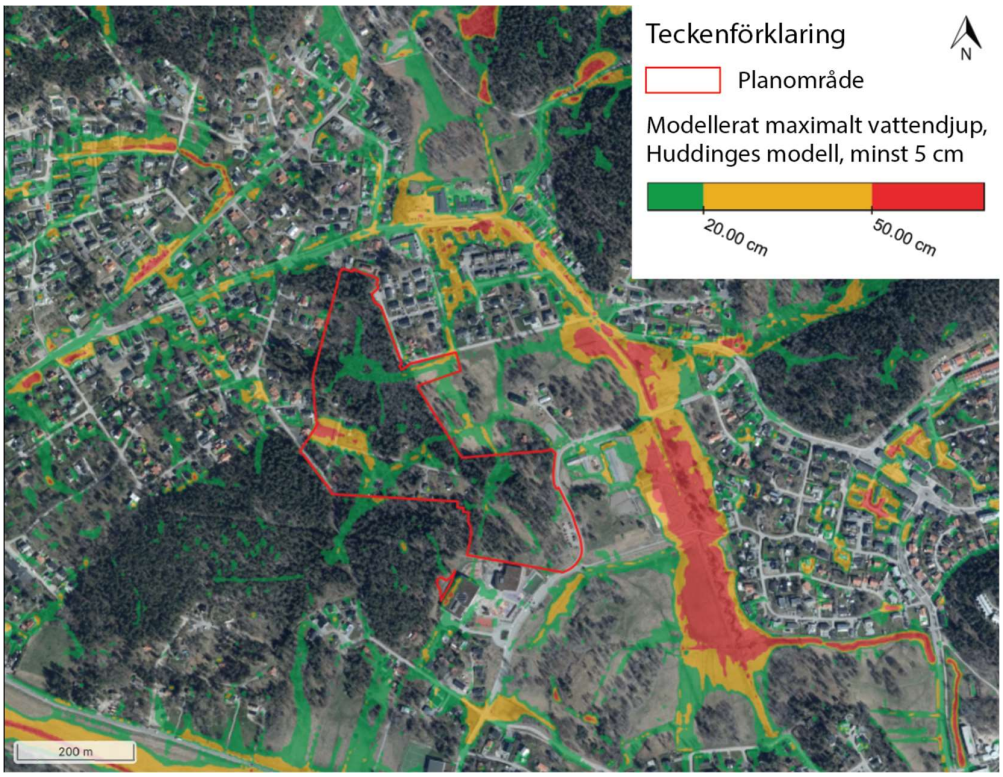
3 Skyfallsanalys och skyfallshantering

I detta avsnitt presenteras skyfallsrisker för planområdet. Först presenteras Huddinges kommunövergripande modell sedan resultaten från denna utrednings modellering, både för befintlig och för planerad situation.

3.1 Huddinges skyfallsmodell

Huddinge kommun tog fram en kommunövergripande skyfallsmodell år 2018. Denna visar befintlig skyfallssituation vid ett 100-årsregn. Karteringen är relativt grov, med en upplösning om 4x4 meter och är inte avsedd för att studera detaljer så som exakta vattendjup i en detaljplan. Den ger istället en helhetsbild och pekar ut problematiska områden. Se modellens resultat för planområdet i Figur 3-1.

Modellresultatet visar på en större vattensamling i planens västra del, samt ett antal mindre vattensamlingar utsprida i planområdet. De mindre finns främst i det bebyggda fritidshusområdet samt på gräsytan i öst. Nedströms planområdet i öster finns risker för större vattensamlingar. Dessa ligger främst runt Lövstadiket och på gräsytor men även på vägar och vid bebyggelse, se Figur 3-1.



Figur 3-1 Resultat av Huddinges skyfallsmodellering för planområdet.

3.2 Skyfallsanalys

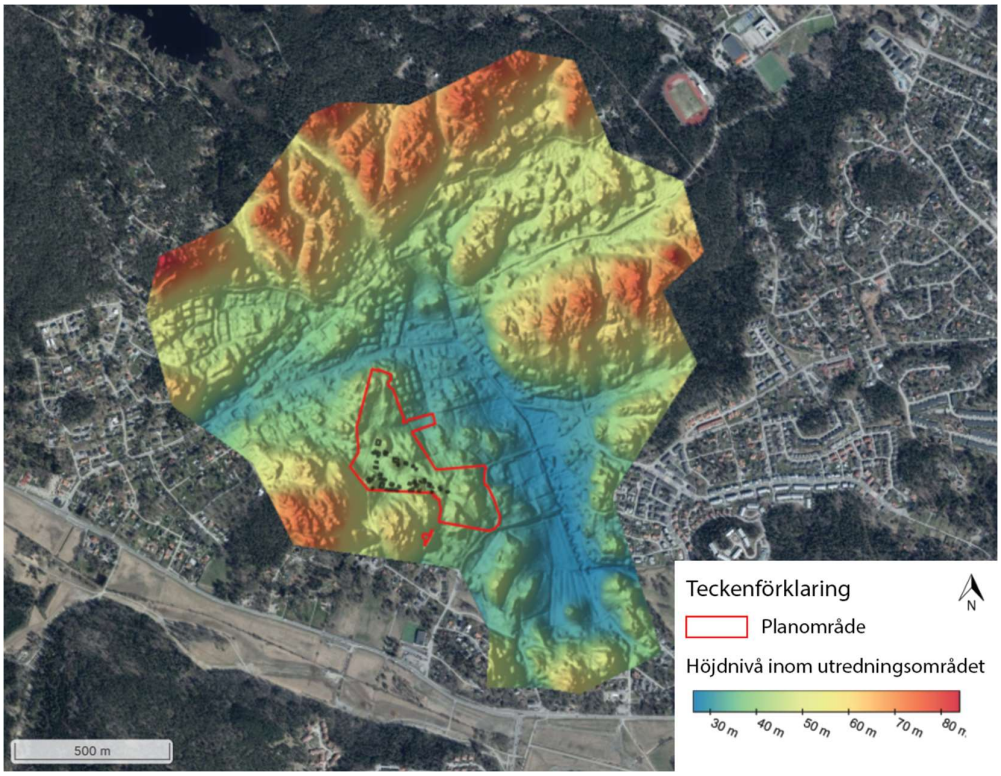
I följande två avsnitt redovisas risker för översvämning samt konsekvenser av skyfall utifrån resultaten av utredningens skyfallsmodellering. Det görs för befintlig samt planerad situation. Resultaten visad vattendjup och flödeshastigheter.

För att simulera skyfall har verktyget MIKE+ hydrauliska och hydrologiska modell använts. MIKE+ är senaste versionen av MIKE suite-programvaran som integrerar tidigare MIKE URBAN- och MIKE 21-programvara. Modellen kan simulera både ytvattenavrinning och flöden i ledningsnätet, vilket ger en detaljerad analys.

Modellen har körts med ett skyfall med en återkomsttid på 100-år med klimatfaktor på 1,25 och med en regnvaraktighet på 6 timmar. Klimatfaktorn är applicerad på både befintlig och planerad situation. Befintlig situation avser ett nollalternativ, det vill säga ett framtidsscenario utan exploatering enligt förslaget på detaljplan.

Existerande ledningsnät är applicerat på båda scenarier. Då dimensioner inte funnits med i underlaget har en dimension på 300mm uppskattats.

Utredningsområdet är valt utifrån det avrinningsområde som påverkar ett lågstråk sydöst nedströms planområdet. Detta ger ett utredningsområde på 240 hektar, se Figur 3-2.



Figur 3-2 Utredningsområdet. Höjder i RH2000.

Fara vid olika flödeshastigheter beror på djupet på vatten som flödar. I enlighet med MSBs vägledning för skyfallskartering (2017) kan en sådan metod göras med metoden DEFRA. Genom att kombinera vattendjup med vattenhastighet i en GIS-analys fås ett värde på hur stor faran är. Klassgränserna presenteras i Tabell 3-1 och klassindelning tas fram utifrån formeln: *(flödeshastighet + 0.5)* * *vattendjup*. Denna analysmetod är applicerad på modellresultatet.

Tabell 3-1. Bedömd fara vid olika flödeshastigheter och vattendjup.

Klassgränser	Bedömd fara
< 0.75	Ingen fara
0.75-1.25	Fara för visa
1.25 - 2.50	Fara för de flesta
> 2.50	Fara för alla

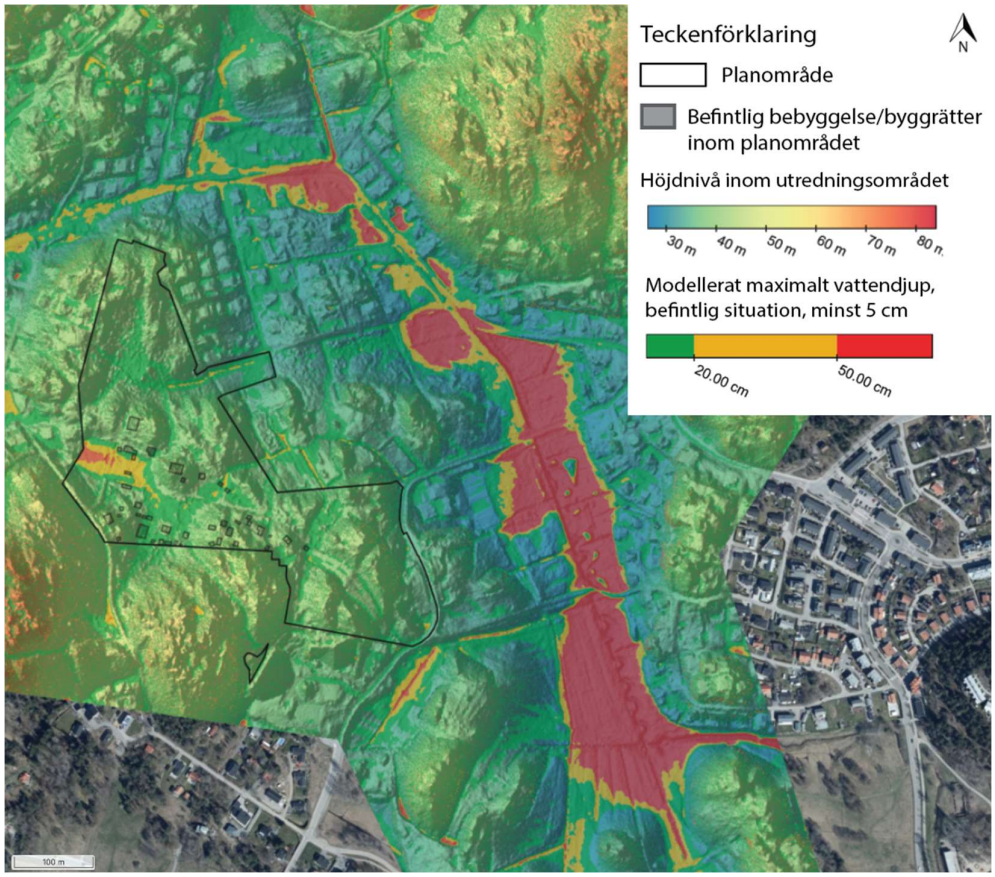
** Klassindelning utifrån formel: (flödeshastighet + 0.5) * vattendjup*

3.2.1 Befintlig situation

I Figur 3-3 presenteras de maximala vattendjupen i planområdet vid ett skyfall i befintlig situation och i Figur 3-4 presenteras de maximala flödeshastigheterna.

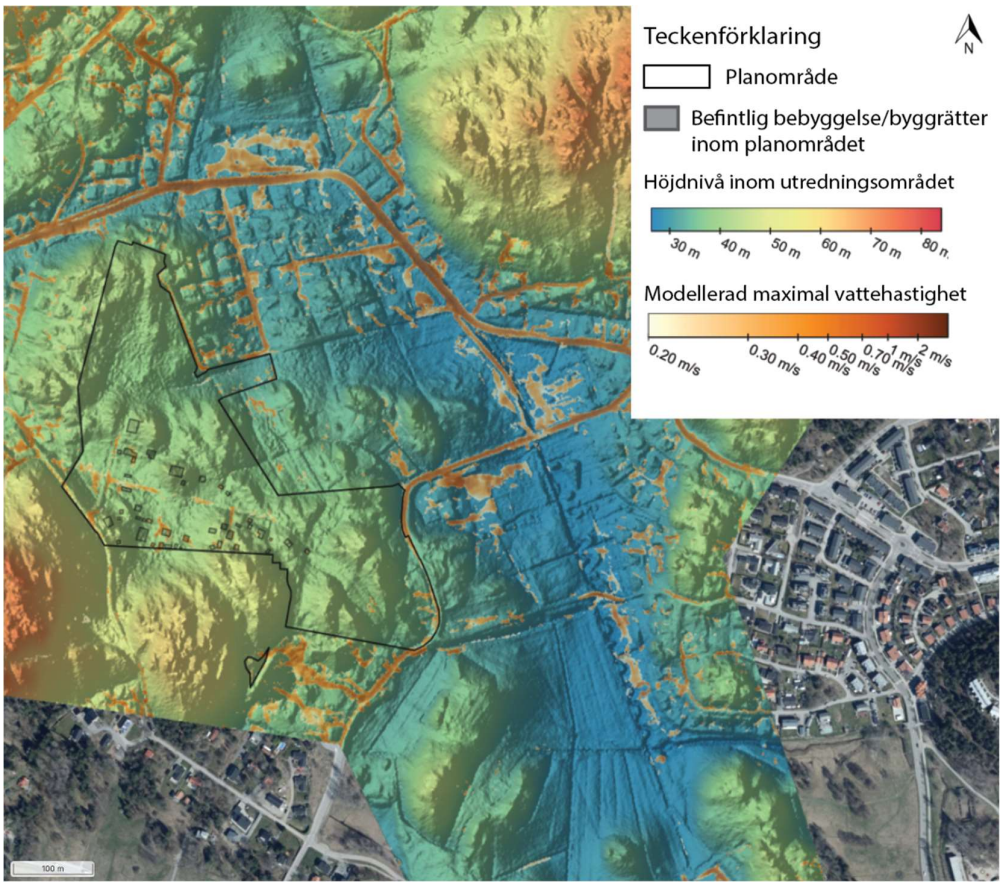
Det finns områden inom planområdet som riskerar översvämmas vid ett 100-årsregn. Den mest omfattande risken finns i planområdets västra del där en större lågpunkt är lokaliserad. I denna finns en gräsyta, en lokalgata samt ett flertal byggnader i ett fritidshusområde. I ett stort område, ca 600 m^2, är djupet över 0,5 meter, se röd färg inom planområdet i Figur 3-3. Inom denna yta är vattnet som djupast 0,8 meter, denna punkt ligger utmed plangränsen på en gräsyta. Den högsta vattennivån i lågpunkten modelleras till nivån +40,22 meter i RH2000.

Modellresultatet generellt visar på något större översvämningsrisker än kommunens egen skyfallskartering i Figur 3-1.



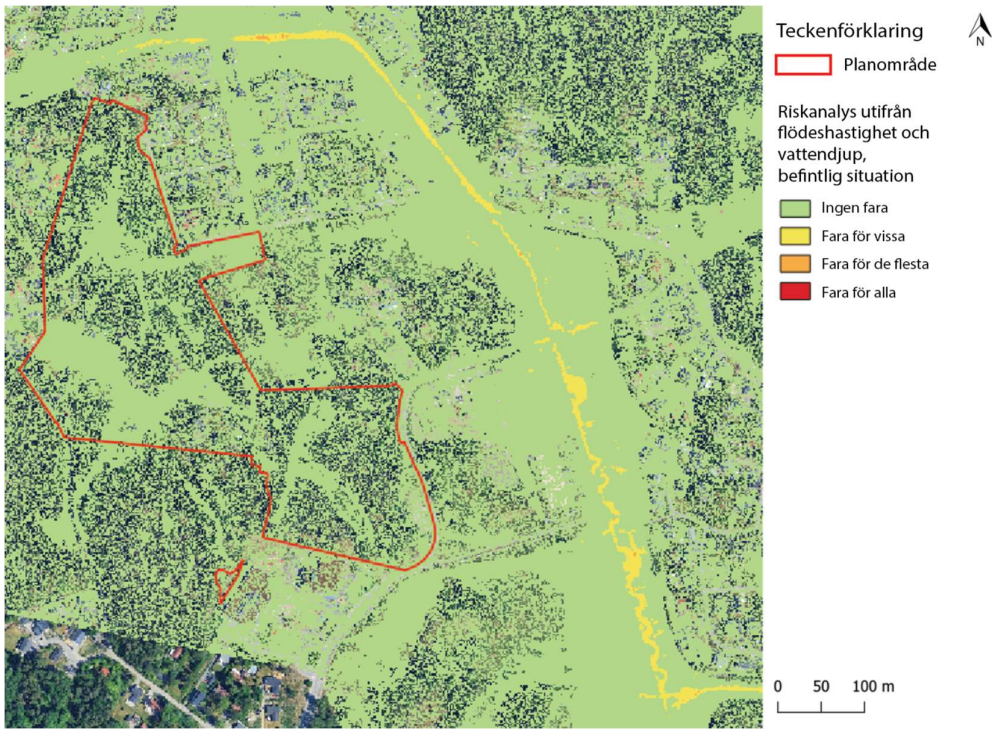
Figur 3-3. Modellerade maximala vattendjup vid ett skyfall med en återkomsttid på 100 år och klimatfaktor på 1,25 i befintlig situation.

Större flöden förekommer främst utanför planområdet i befintlig situation, med undantag i det befintliga fritidshusområdet. Där förekommer flödeshastigheter på upp till 1,7 m/s. Större flödeshastigheter förekommer främst på vägar.



Figur 3-4 Modellerade maximala flödeshastigheter vid ett skyfall med en återkomsttid på 100 år och klimatfaktor på 1,25 i befintlig situation.

Resultatet av riskanalysen av flödeshastigheter och vattendjup presenteras i Figur 3-5. Ingen fara bedöms finnas inom planområdet. Nedströms området finns *fara för vissa* och mindre områden med *fara för de flesta.* Dessa risker finns delvis i vattendraget Lövstadiket, där det inte leder till direkt fara för människor. I Lövstadikets närhet finns naturmark och en ridskola. I norra delen överlappar risken däremot med Talldalsvägen där den kan leda till problem. Utmed Talldalsvägen finns villabebyggelse samt en förskola, Förskolan Glömsta. Detta område omfattas inte av denna utredning, men rekommenderas utredas vidare i kommunens övergripande skyfallsplanering, då en förskola är en samhällsviktig verksamhet och riskobjekt.



Figur 3-5 Riskanalys av flödeshastigheter i befintlig situation.

3.2.2 Planerad situation

Höjdsättningen i den planerade situationen har justerats utifrån underlag från projektering av vägytor, parkytor och kvartersmark. Övriga ytor har behållit befintlig höjdsättning. Se figur 4.2 i dagvattenutredningen för planerad markanvändning i planområdet.

Kvartersytorna där ny bebyggelse planeras har fått en ungefärlig ny höjdsättning som representerar den generella lutningen på ytorna och höjdsättning i förhållande till vägytor. Detta innebär kvartersytor som lutar ner mot andränsande väg. En mer exakt planerad höjdsättning, med planerad bebyggelse etc., saknas i detta skede. Den generella höjdsättningen bedöms vara tillräcklig för modellens syfte.

De nya vägarnas höjdsättning motsvarar aktuell projektering från projektörer hos AFRY och parkens höjdsättning motsvarar aktuell projektering framtagen av PE.

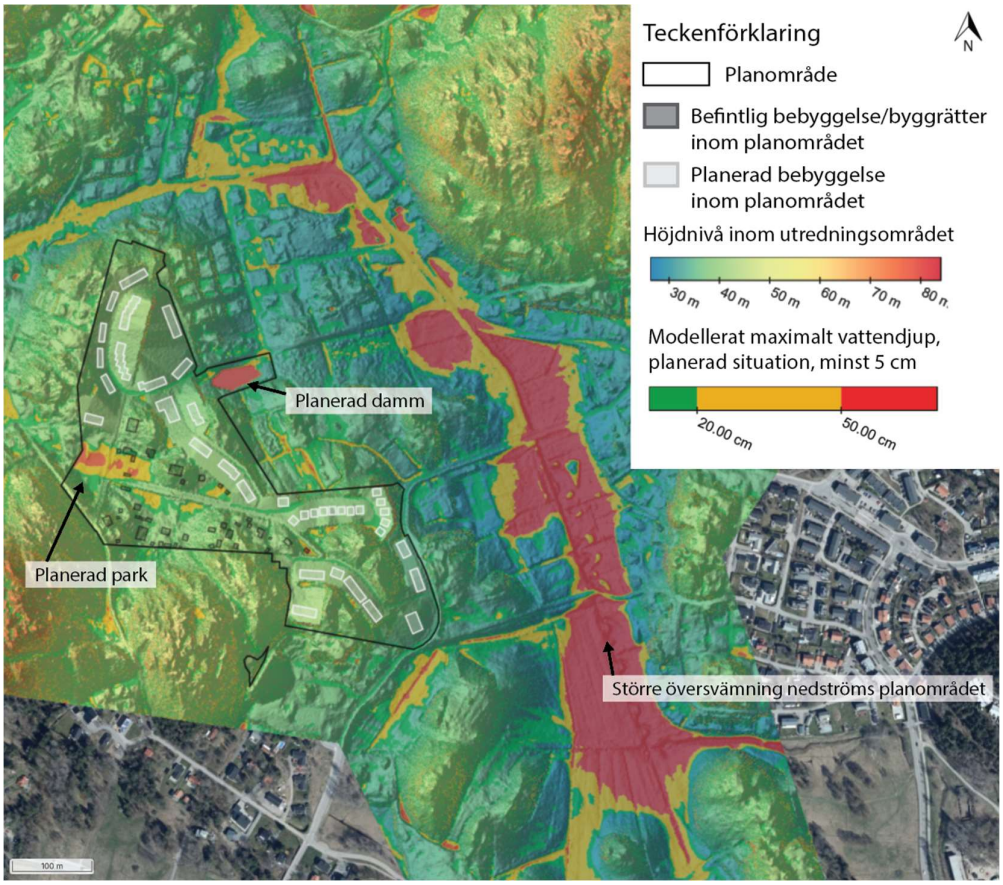
I Figur 3-6 presenteras de maximala vattendjupen i planområdet vid ett skyfall och i Figur 3-8 presenteras de maximala flödeshastigheterna.

Den större vattensamlingen i planens västra del kvarstår i planerad situation. Denna vattensamling överlappar med ytor för den planerade parken, en existerande lokalgata samt ett flertal befintliga byggnader i fritidshusområdet. I ett stort område, ca 800 m^2, är djupet över 0,5 meter, se röd färg i Figur 3-6. Vattnet är som djupast 1 meter, detta är i lågpunktens västra del, där en park planeras. Den högsta vattennivån i lågpunkten modelleras till nivån +40,29 meter i RH2000.

Dagvattendammen med omgivning utgör den andra större vattensamlingen vid ett 100-årsregn. Dammen vattenfylls vid ett 100-årsregn och flödar vidare norrut. Höjdsättningen som använts för dammen i modellen är preliminär och vidare slutsatser om volymer och vattennivåer dras därför inte.

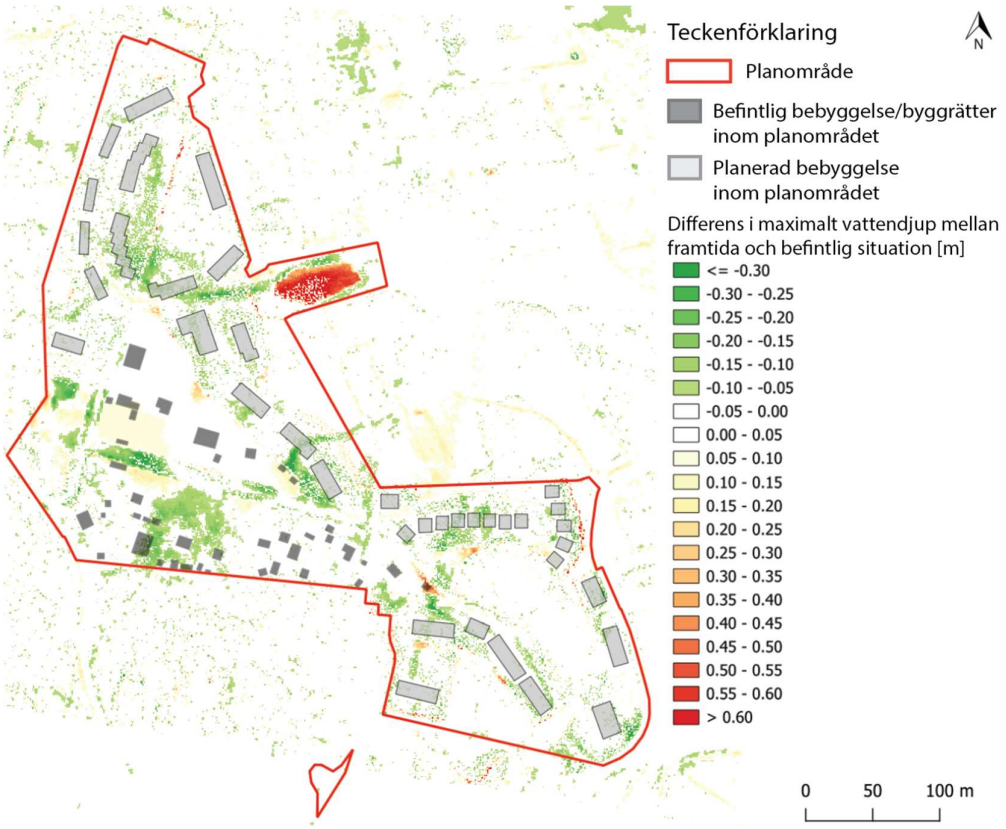
I övrigt uppstår risker för mindre djupa (under 20 cm) vattensamlingar runt om i planområdet, främst utmed vägar och grönområden. Om denna generella höjdsättning av kvartersytorna följs i den mer detaljerade höjdsättningen visar modelleringen på att inga risker för vattensamligar på kvartersmark med ny bebyggelse uppstår. Nybyggnation i stora delar av det existerande fritidshusområdet skulle däremot kräva vidare åtgärder (se befintlig bebyggelse i Figur 3-6).

Vattennivån i den större översvämningen nedströms planområdet i öster visar inte på en betydande förändring i planerad situation jämfört med befintlig. Modellen visar på en vattennivåhöjning på 1 cm på maxnivån längst nedströms i utredningsområdet. Detta är för lite för att ge en indikation på en ökning.

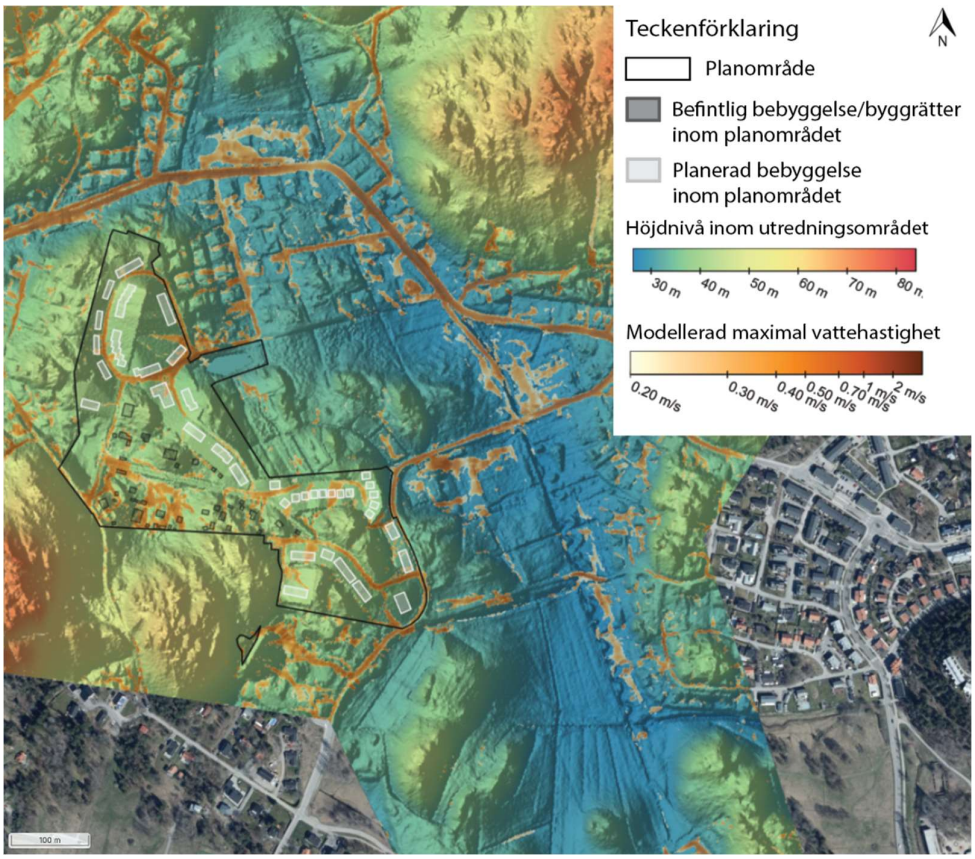


Figur 3-6. Modellerade maximala vattendjup vid ett skyfall med en återkomsttid på 100 år och klimatfaktor på 1,25 i planerad situation.

Figur 3-7 visar differens i maximalt vattendjup mellan planerad och befintlig situation. Denna analys visar områden där vattendjupen ökar i planerad situation i rött/orange/gult samt där vattendjupen minskar i grönt. I den nya dagvattendammen ökar vattendjupet mest. Bland befintlig bebyggelse i väst visar modellen på en mindre ökning av vattendjupet på vissa ytor, men minskat vattendjup på andra ytor. Detta beror på ändringar i höjdsättning på väg och parkyta kombinerat med en 7 cm högre vattennivå i lågpunkten i planerad situation.



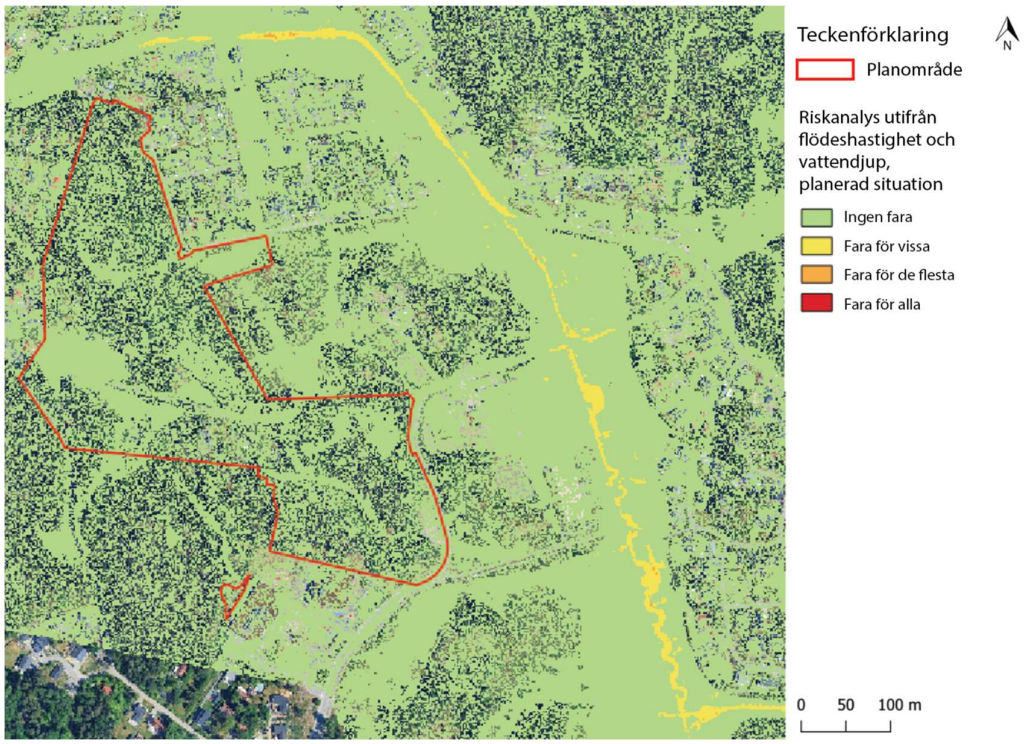
Figur 3-7 Differens i maximalt vattendjup mellan planerad och befintlig situation i planområdet. Minsta differens som visas är 5 cm.



Figur 3-8 Modellerade maximala flödeshastigheter vid ett skyfall med en återkomsttid på 100 år och klimatfaktor på 1,25 i planerad situation.

I planerad situation är flödena vid skyfall större inom planområdet jämfört med befintlig situation, se Figur 3-8 och Figur 3-4. Flödeshastigheterna är störst på de planerade vägytorna, detta beror på en större avrinning i planområdet men även vägarnas hårdgjorda yta. Flödet med högst flödeshastighet, 2,2 m/s, ligger i planens norra del, nordväst om den planerade dagvattendammen. Inget betydande flöde finns här i befintlig situation. Övriga nämnbara större flöden går till lågpunkten i parken i öst, genom fritidhusområdet, samt ut ur planområdet på den planerade vägen i planens sydöstra del.

Resultatet av riskanalysen av flödeshastigheter och vattendjup presenteras i Figur 3-9. Ingen fara bedöms finnas inom planområdet. Nedströms området finns *fara för vissa* och mindre områden med *fara för de flesta.* Riskanalysen visar inte på en betydande förändring jämfört med befintlig situation, se Figur 3-5. Detta tyder på att planförslaget inte har betydande påverkan på nedströms område.



Figur 3-9 Riskanalys av flödeshastigheter i planerad situation.

3.3 Förslag och rekommendationer rörande skyfallshantering

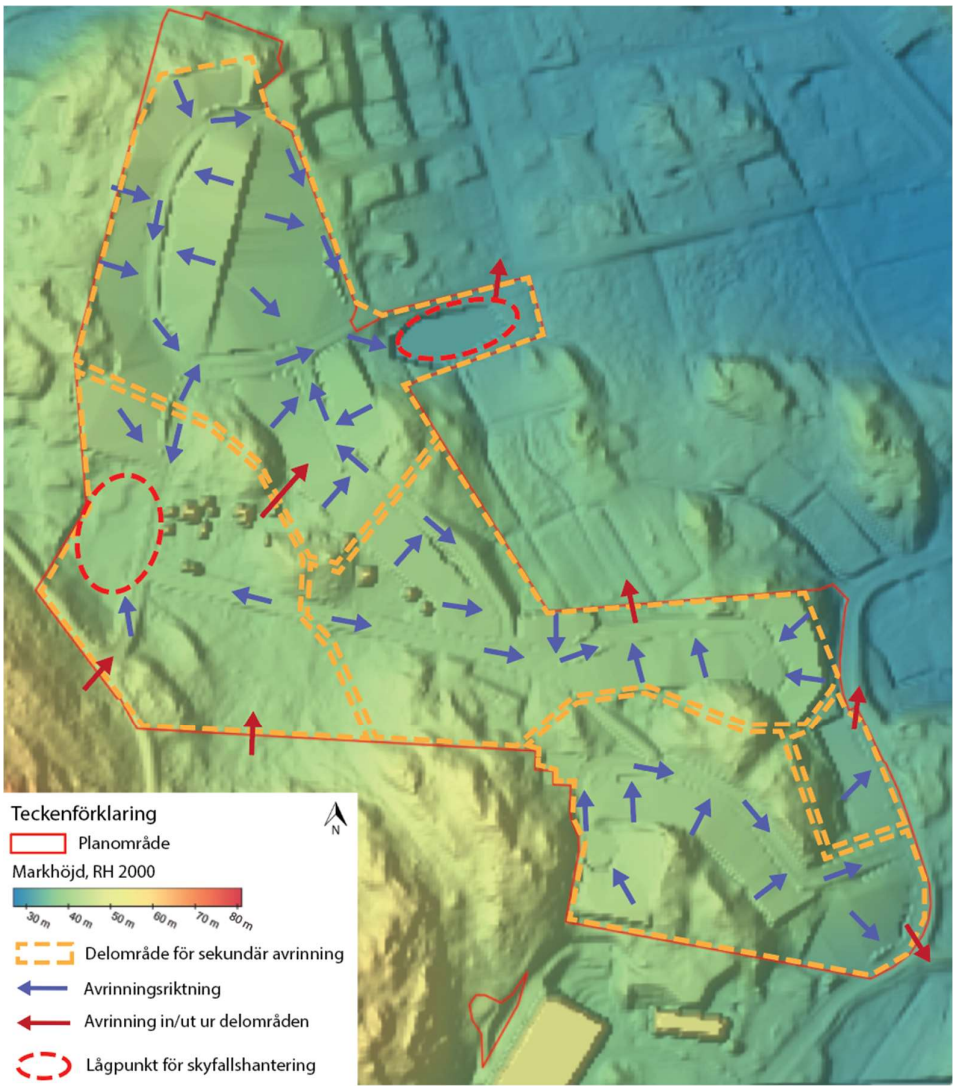
Vid kraftigare regn än de dagvattenhanteringen är dimensionerade för kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det föreslagna dagvattensystemet. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader och samhällsviktig verksamhet. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot kvartersmarkens närliggande gator och lägre belägna grönytor. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas i dagvattenlösningarna inom planområdet. Se förslag på sekundär avrinning i Figur 3-10.

Parken i lågpunkten i planes västra del bör ha en sekundärt syfte som skyfallsyta. Denna bör då höjdsättas lägre än sin omgivning och omgivningens höjdsättning bör luta så att den möjliggör ytavrinning hit. Detaljplanen bör inte möjliggöra nybyggnation i de områden av fritidshusbebyggelsen som översvämmas vid ett 100-årsregn utan ytterligare åtgärd. En åtgärd kan vara krav på markhöjning.

I norra delen av planområdet bör skyfallsvatten avrinna mot gator och sedan vidare mot dagvattendammens lågpunkt.

Inom planområdet visar modellen på att det uppstår flöden över kvartersmark. Detta flöde bör tas hänsyn till i projektering av kvartersmark och placering av bebyggelse, så att flödet inte leder till skador på den nya bebyggelsen.

I planområdets södra del bör skyfallsavrinningen ske mot närliggande gata eller grönyta.



Figur 3-10 Rekommendationer för lutningar i planerad höjdsättning för att uppnå föreslagen sekundär avrinning och skyfallshantering.

Slutligen rekommenderas vidare utredning i närområdet till planområdet då skyfallsanalysen har identifierat en förskola i anslutning till ett riskområde för höga flöden, se avsnitt 3.2.1. Planförslaget bedöms inte förvärra denna risk, så arbetet rekommenderas utföras inom ramen för kommunens övergripande skyfallsplanering, då en förskola är en samhällsviktig verksamhet och riskobjekt.