

Avsedd för
Åtvidabergs kommun

Typ av dokument
Rapport

Datum
2024-01-09

Skyfallskartering av Åtvidabergs tätort

Åtvidabergs kommun

Skyfallskartering av Åtvidabergs tätort Åtvidabergs kommun

Projektnamn **Skyfallskartering av Åtvidabergs tätort**
Projekt nr **1320068643**
Mottagare **Åtvidabergs kommun**
Typ av dokument **Rapport**
Version **1.0**
Datum **2024-01-09**
Förberett av **Carl Edström, Frida Wistfors**
Kontrollerad av **Anton Blomqvist**
Godkänd av **Carl Edström**

Ramboll
Krukmakargatan 21
Box 17009
10462 Stockholm

T +46 (0)10 615 60 00
da-DK

Innehållsförteckning

1.	Inledning	2
1.1	Bakgrund	2
1.2	Underlag	2
2.	Modelluppbyggnad	3
2.1	Modelltyp	3
2.2	Koordinat- och höjdsystem	3
2.3	Avrinningsområde/modellerat område	3
2.4	Höjdmodell	5
2.5	Regn	5
2.6	Infiltration	7
2.6.1	Infiltrationshastighet	7
2.6.2	Översta jordlagrets mäktighet	7
2.6.3	Översta jordlagrets porositet	7
2.6.4	Läckagehastighet	7
2.6.5	Initialt vatteninnehåll	7
2.7	Mannings tal och ytans råhet	8
2.8	Kulvertar	10
2.9	Randvillkor	10
3.	Resultat	11
3.1	100-årsregn	11
3.1.1	Väg 35	13
3.1.2	Söderleden/Grevgatan och Trädgårdsgatan	15
3.1.3	Sunnebovägen (norr) och Smällgatan	17
3.1.4	Villahagen/Garpan/Basthagen	19
3.2	200-årsregn	20
3.2.1	Väg 35	21
3.2.2	Söderleden/Grevgatan och Trädgårdsgatan	23
3.2.3	Sunnebovägen (norr) och Smällgatan	24
3.2.4	Villahagen/Garpan/Basthagen	26
3.2.5	Kopparvallen och Disponentens allé	26
4.	Diskussion	28
5.	Slutsats	28
6.	Aktuella modellversioner	29
7.	Leverans av filer	29
7.1	GIS	29
7.2	Mike+	29
8.	Referenser	30

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Åtvidaberg kommun efterfrågar en skyfallskartering som syftar till att ge en ökad förståelse kring översvämningsrisker i kommunen för att kunna lokalisera behov för förebyggande åtgärder. Skyfallskarteringen ska även kunna användas till framtida översiktsplanering, detaljplanering samt som underlag till vattentjänstplan.

Ramboll har genomfört en skyfallskartering i MIKE+, där en dynamisk 2D-modell har tagits fram. I modellen har markytan representerats och ett antal kulvertar vid vattendrag lagts in, detta för att modellen ska efterlikna den verkliga situationen vid skyfall. Modellen är en ytavrinningsmodell som visar hur vatten flödar på markytan och i kulvertar, under och efter skyfallsförloppet. I detta skede har inte dagvattenledningsnätet lagts in i modellen, men det är något som kan adderas till modellen i ett senare skede om behov finns.

I denna rapport redovisas de översvämningsytor och flödesvägar med vattendjup som uppstår på markytan vid ett klimatkompenserat 100-årsregn respektive ett klimatkompenserat 200-årsregn. Vidare presenteras även analyser av de områden i kommunen som, enligt modellen, påverkas mest vid ett skyfall.

1.2 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- DWG-filer över de kulvertar som används in modelleringen
 - kungsådim_höjd.dwg
 - kungsådim_höjd_recover.dwg
 - Dimension och vattengång har erhållits via mailkontakt med Åtvidabergs kommun
- Rapport Skyfallsmodellering Stockholm Stad (SVOA, 2018) (Värden för infiltrationsberäkning)

2. Modelluppbyggnad

För att kunna utvärdera den rumsliga utbredningen av översvämningar vid skyfall har en kopplad hydraulisk modell satts upp i DHI:s programvara MIKE+. Modellen bygger främst på ytavrinning, men med tre kopplingar med dagvattenledningsnätet.

2.1 Modelltyp

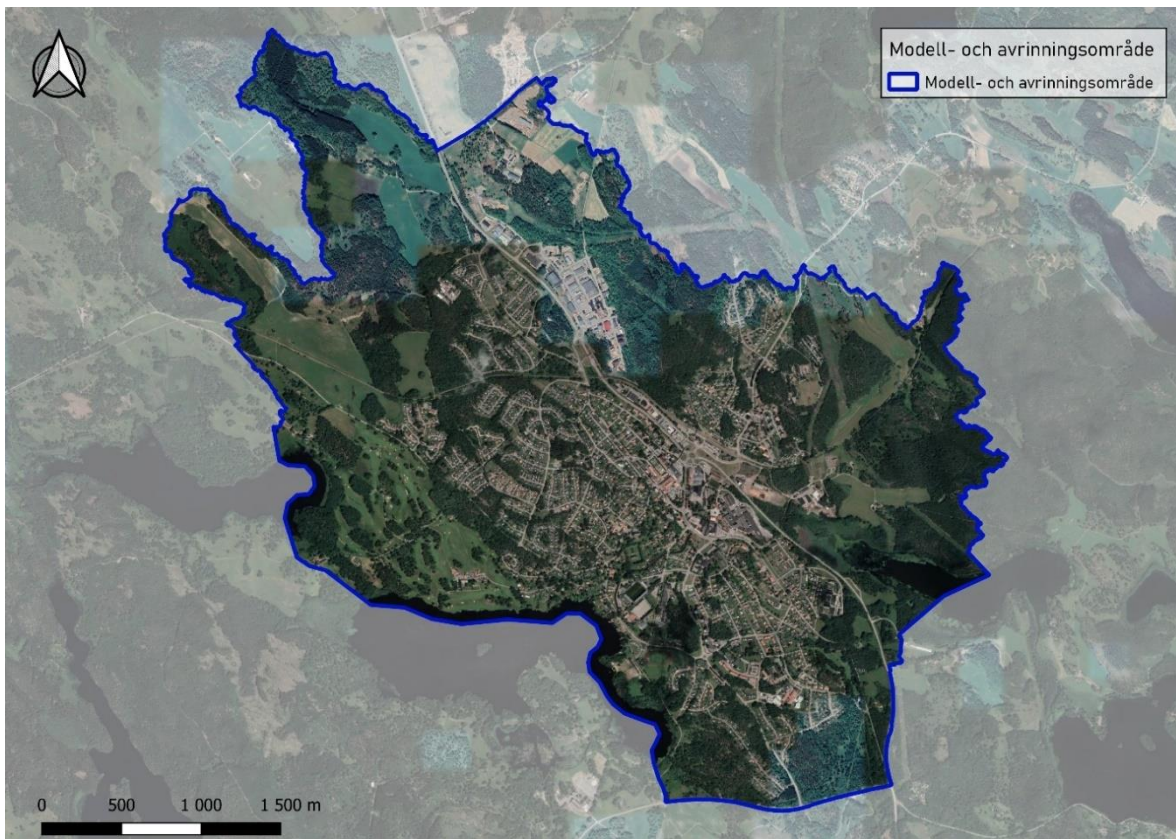
En kopplad skyfallsmodell, skapad i DHI:s mjukvaruprogram MIKE+, har använts i detta uppdrag. Resultatet blir en presentation av de ytliga översvämningssytor och flödesvägar med vattendjup som uppstår vid ett klimatkompenserat 100-årsregn respektive ett klimatkompenserat 200-årsregn. I detta skede har inte dagvattennätet lagts in i modellen, utan enbart tre kulvertar längs med vattendrag. Det är således inte en kopplad modell i "klassisk mening", då detta brukar syfta på att modellen är kopplad till hela dagvattenledningsnätet. För att kompensera för att dagvattennätet inte är inlagt har avdrag på regnet gjorts, se avsnitt 2.5. Hela dagvattenledningsnätet kan adderas till skapad modell i ett senare skede om behov finns.

2.2 Koordinat- och höjdsystem

I denna utredning används koordinatsystemet SWEREF99 16 30 och höjdsystemet RH2000 för underlag och arbetsmaterial.

2.3 Avrinningsområde/modellerat område

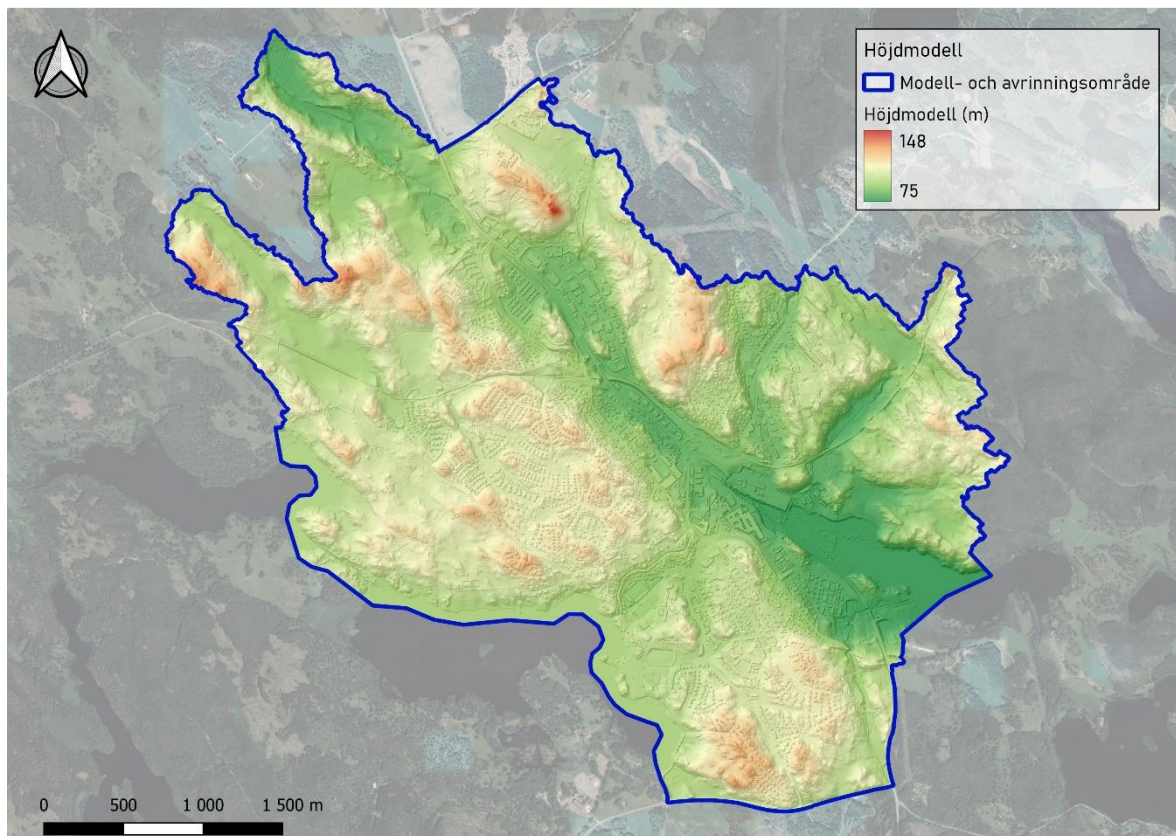
Det modellerade området, tillika använt avrinningsområde, är cirka 25,6 km² stort, och har tagits fram baserat på de delavrinningsområden som ligger i Åtvidabergs kommun, se Figur 1. Avrinningsområdet har framställts i det webbaserade programmet SCALGO Live, vilket beräknar avrinningsområdet utifrån en höjdmodell framtagen av SCALGO Live med Lantmäteriets höjddata "Laserdata Nedladdning, skog", grid 2+.



Figur 1. Modellområde tillika avrinningsområde.

2.4 Höjdmodell

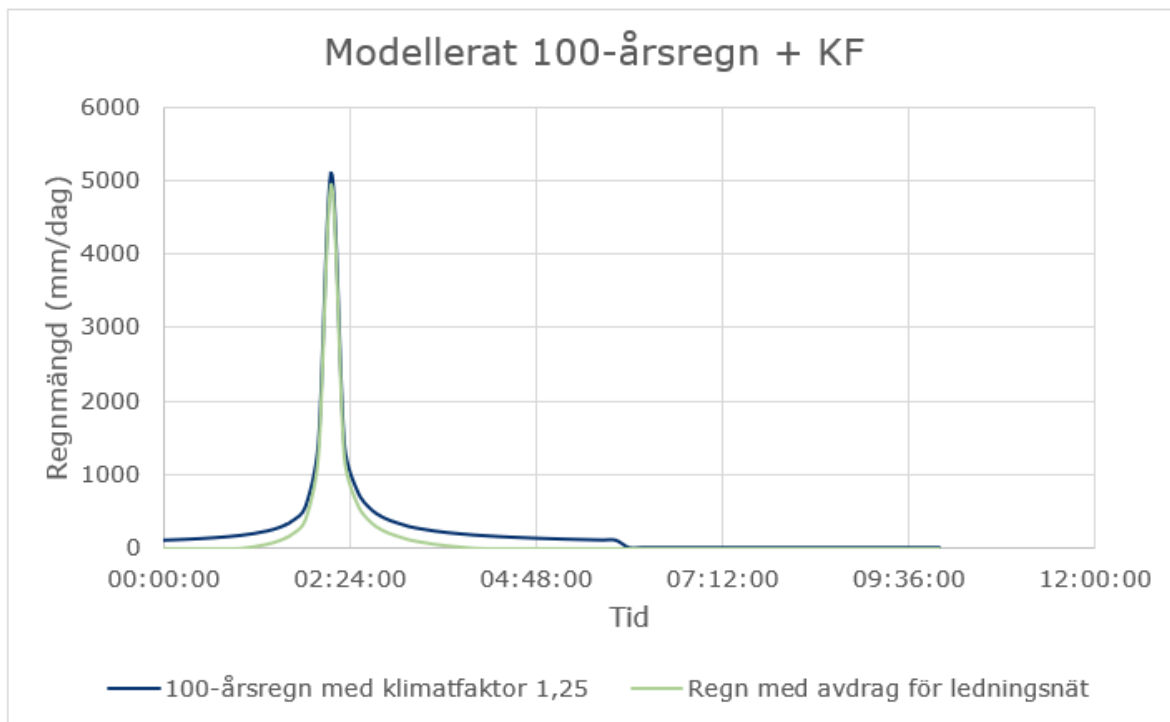
SCALGO Lives höjdmodell Terrain har använts i denna utredning för höjddata, med en upplösning på 2x2 m, se Figur 2. Marknivån i höjdmodellen har modifierats på de ställen där vattnets rinnväg påverkas och därför höjts där det finns byggnader och sänkts där det finns broar och kulvertar.



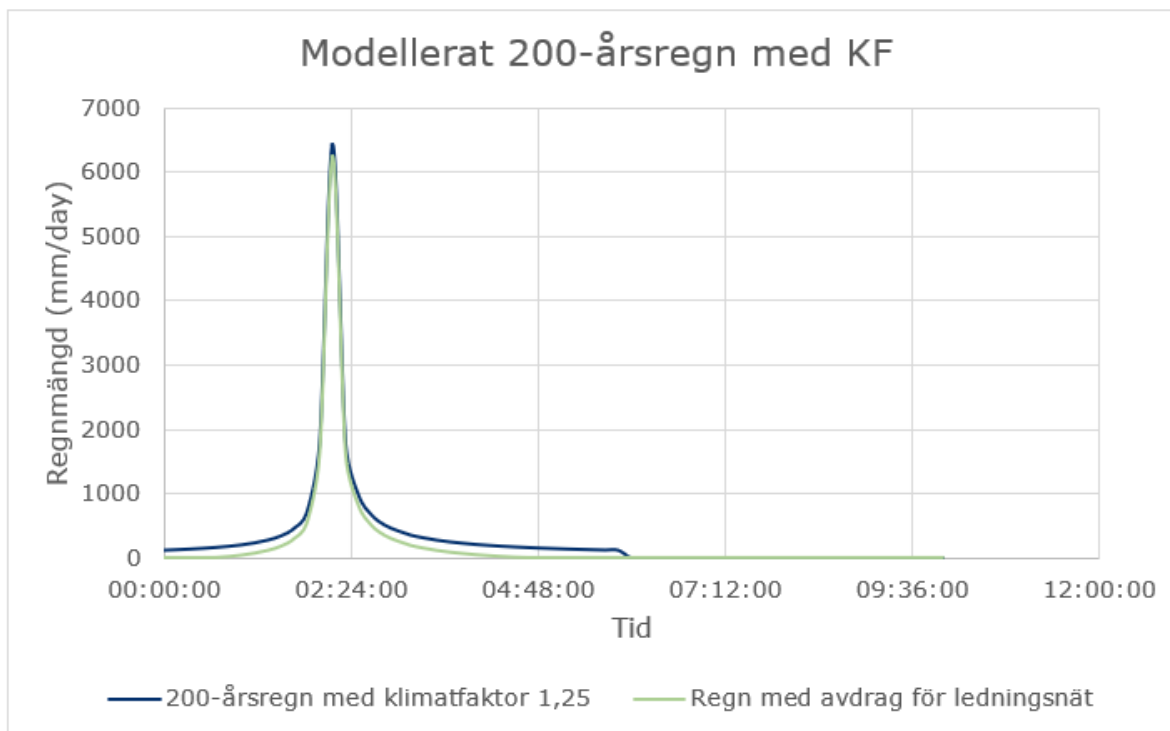
Figur 2. Höjdmodell.

2.5 Regn

Det regn som används i modellen är ett 100-årsregn respektive ett 200-årsregn av typen "Chicago Design Storm" (CDS-regn). 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. De CDS-regn som använts visas i Figur 3 och Figur 4 och har volymen av ett 6 timmar långt regn fördelat så att intensiteten stämmer överens även för mindre regn, till och med 10 minuters varaktighet, vilket utgör spetsen av regnet. Den totala varaktigheten är således 6 timmar, med centralblock på 10 minuter. För beräkningarna används klimatkraftfaktor 1,25, vilken adderas för att ta hänsyn till ökad regnintensitet orsakad av framtida klimatförändringar. För hårdgjorda ytor där dagvattenledningsnät finns har ett blockregn med 10-års återkomsttid dragits av från använt CDS-regn med 100-års respektive 200-års återkomsttid, se Figur 3 och Figur 4. Detta för att kompensera för den vattenmängd som dagvattenledningsnätet kan antas hantera under ett 100-årsregn/200-årsregn. I verkligheten varierar dock kapaciteten i ledningsnätet, den återkomsttid som ledningsnätet kan omhänderta kan vara både högre och lägre inom olika områden. Efter regnets slut har simuleringen pågått ytterligare 4 timmar för att säkerställa att större vattenrörelser avstannat och maximala översvämningsdjup uppnåtts. Total simuleringstid är således 10 timmar.



Figur 3. Modellerat 100-årsregn, med och utan avdrag för dagvattenledningsnät.



Figur 4. Modellerat 200-årsregn, med och utan avdrag för dagvattenledningsnät.

2.6 Infiltration

Infiltrationen har inkluderats genom en så kallad infiltrationsmodul som beaktar de parametrar som presenteras nedan. Parametervärden presenteras i Tabell 1 och Tabell 2 nedan. Det bör noteras att infiltrationsmodulen bygger på ett flertal antaganden, vilket leder till osäkerheter i resultaten.

2.6.1 Infiltrationshastighet

Infiltrationshastighet genom det översta jordlagret. Antas vara konstant över samtliga grönytor, även om infiltrationshastigheten i verkligheten kan variera stort beroende på jordens sammansättning, kompakteringsgrad, osv.

2.6.2 Översta jordlagrets mäktighet

Mäktigheten antas i modellen vara konstant, medan den i verkligheten varierar.

2.6.3 Översta jordlagrets porositet

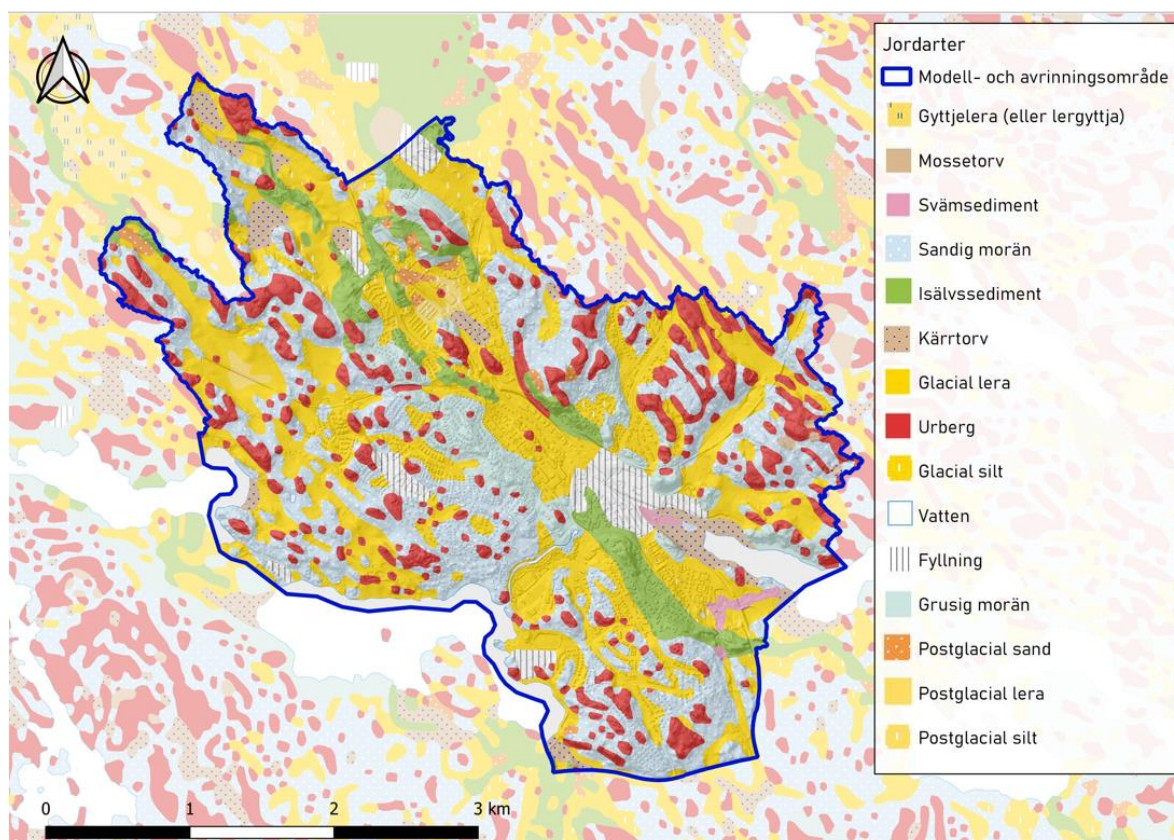
Porositeten antas vara konstant, men varierar i verkligheten beroende på typ av jordart.

2.6.4 Läckagehastighet

Avser den hastighet som vatten kan perkolera från översta jordlagret till de underliggande jordarterna, vilket varierar beroende på jordart. De underliggande jordarterna inom modellen har differentierats från SGU:s jordartskarta, se Figur 5 nedan.

2.6.5 Initialt vatteninnehåll

Mättnadsgraden i de olika jordarterna vid simuleringens början. De underliggande jordarterna inom modellen har differentierats från SGU:s jordartskarta, se Figur 5 nedan.



Figur 5. Jordartskarta.

Tabell 1. Parametervärden som använts i infiltrationsmodulen.

	Grönytor	Hårdgjorda ytor
Infiltrationshastighet (mm/h)	36	0
Porositet (%)	40	0
Mäktighet (m)	0,3	0

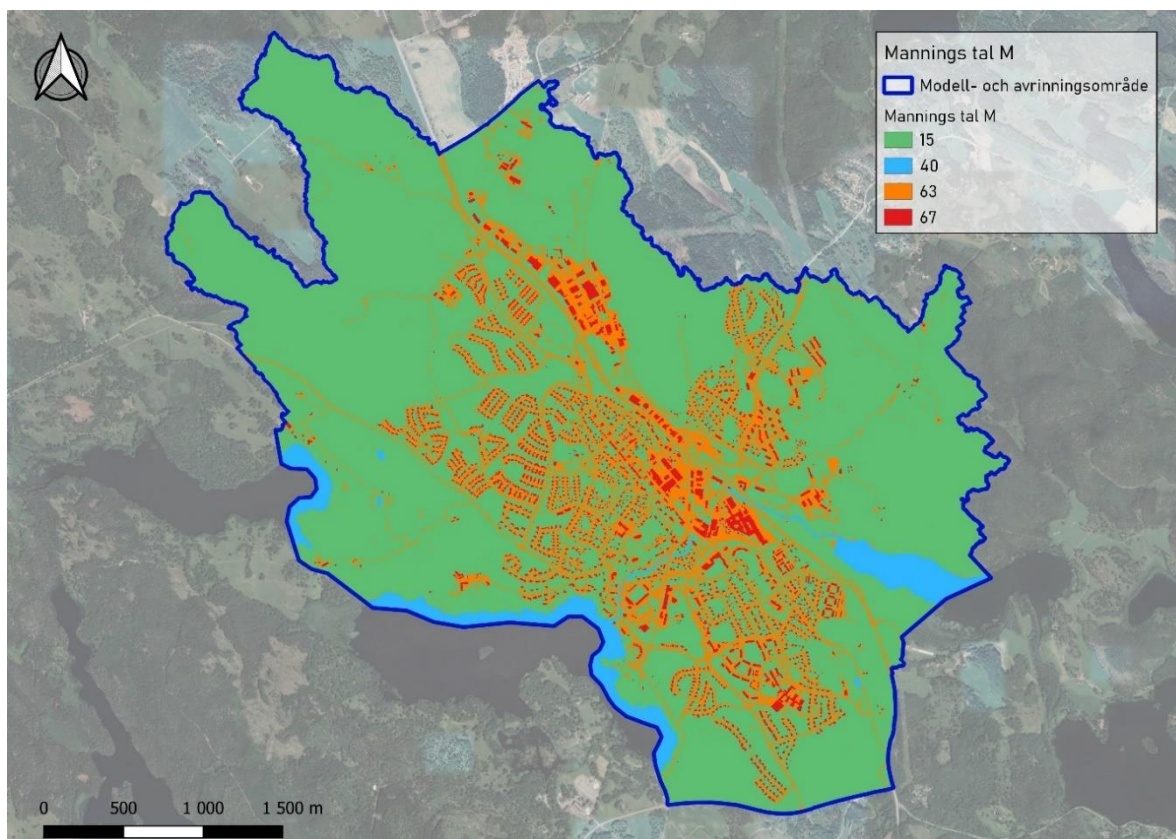
Tabell 2. Parametervärden som använts i infiltrationsmodulen.

	Grus, sand, fyllnadsmaterial	Morän	Organisk jord	Silt och lera	Berg i dagen	Vatten
Läckagehastighet (mm/h)	360	36	3,6	0,36	0	0
Initialt vatteninnehåll (%)	41	51	61	66	50	100

2.7 Mannings tal och ytans råhet

Markytans råhet, dvs den tröghet som marken utövar på vattnet tillämpas med hjälp av Manningstal ($m^{1/3}/s$) i enlighet Tabell 3. Det kan generellt sägas att hårdgjorda ytor har höga Manningstal, då släta ytor underlättar vattnets framkomst. Skrovligare ytor förhindrar vattnets fortplantning och förknippas ofta med lägre Manningstal.

I skyfallsmodellen har markens råhet differentierats efter markanvändningen, där värden hämtats från Chow, 1959. Figur 6 visar hur Mannings tal M är fördelat i modellområdet.



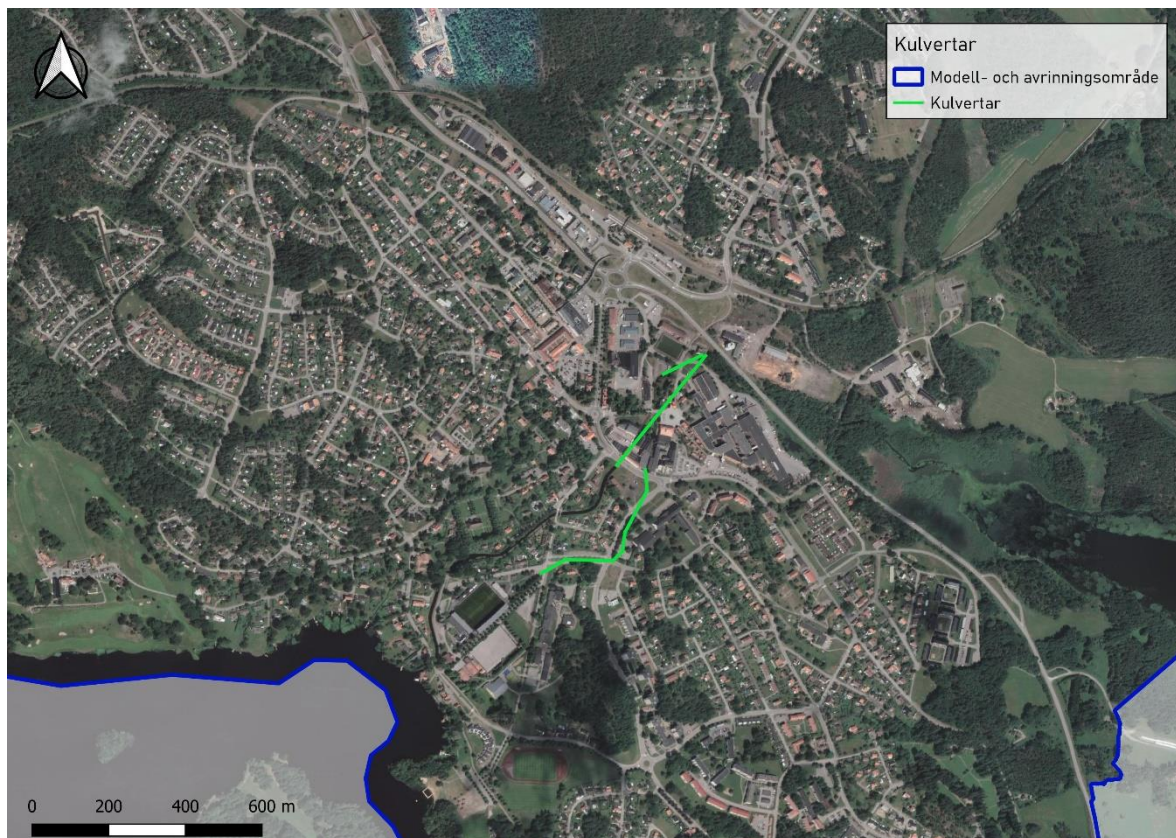
Figur 6. Mannings tal M.

Tabell 3. Mannings tal som använts i skyfallsmodellen.

Markanvändning	Mannings tal M ($m^{1/3}/s$)
Tak	67
Vägar och parkering	63
Grönytor	15
Vatten	40

2.8 Kulvertar

Modellens kopplingar till dagvattenledningsnätet består av tre kulvertar, se Figur 7. Några av kulvertarna har en given dimension och vattengång erhållna av Åtvidabergs kommun. Den givna dimensionen är 2000 mm, vilket också är den dimension som angetts för de kulvertar som saknar dimension. För de kulvertar som saknar vattengång har markrasters värde i den punkten använts.



Figur 7. Placering för modellerade kulvertar.

2.9 Randvillkor

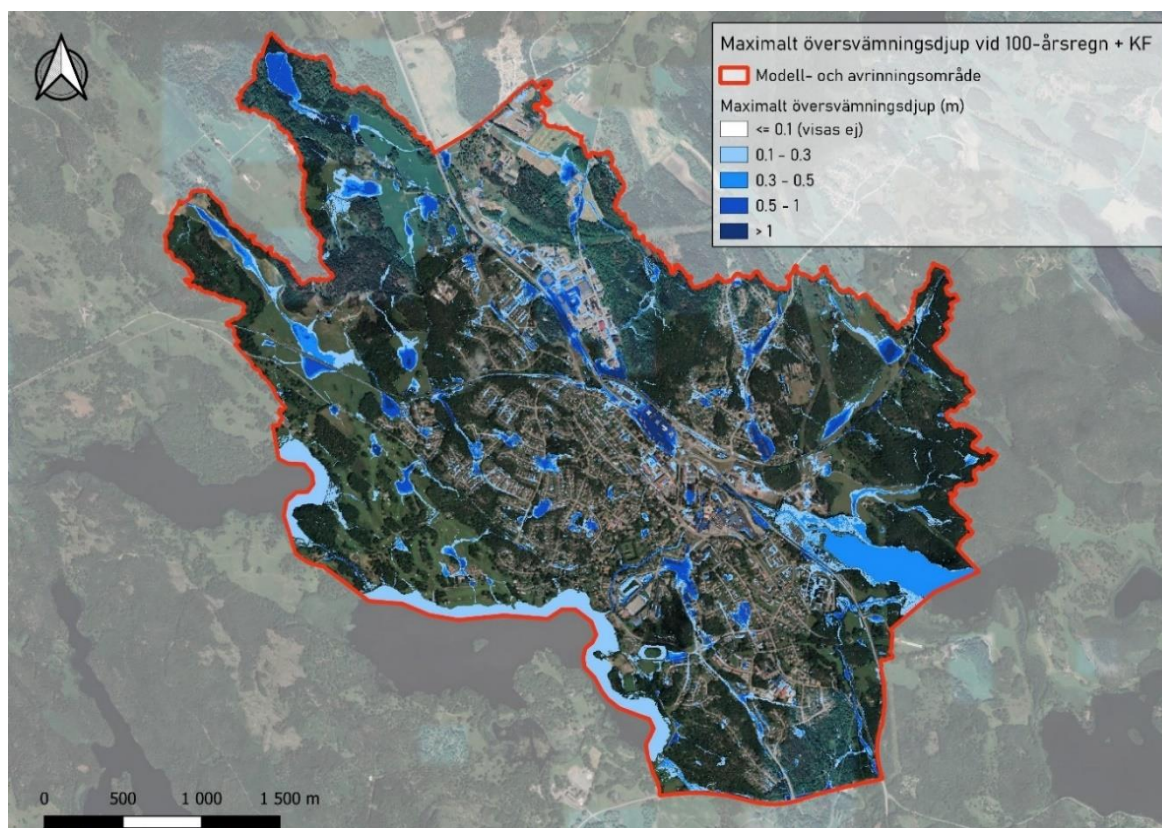
Området begränsas av dess avrinningsområden samt av tre mindre sjöar. Nivå för mark- och vattenyta är taget från höjdmodellen. Det bör noteras att det i modellen inte finns något utlopp för vattnet som flödar till modellgränsen, vatten som tillrinner till modellens kanter blir därför stående. Detta gäller främst sjöarna, dit vatten flödar naturligt, och översvämningsdjupet vid kusterna blir därför överdrivna.

3. Resultat

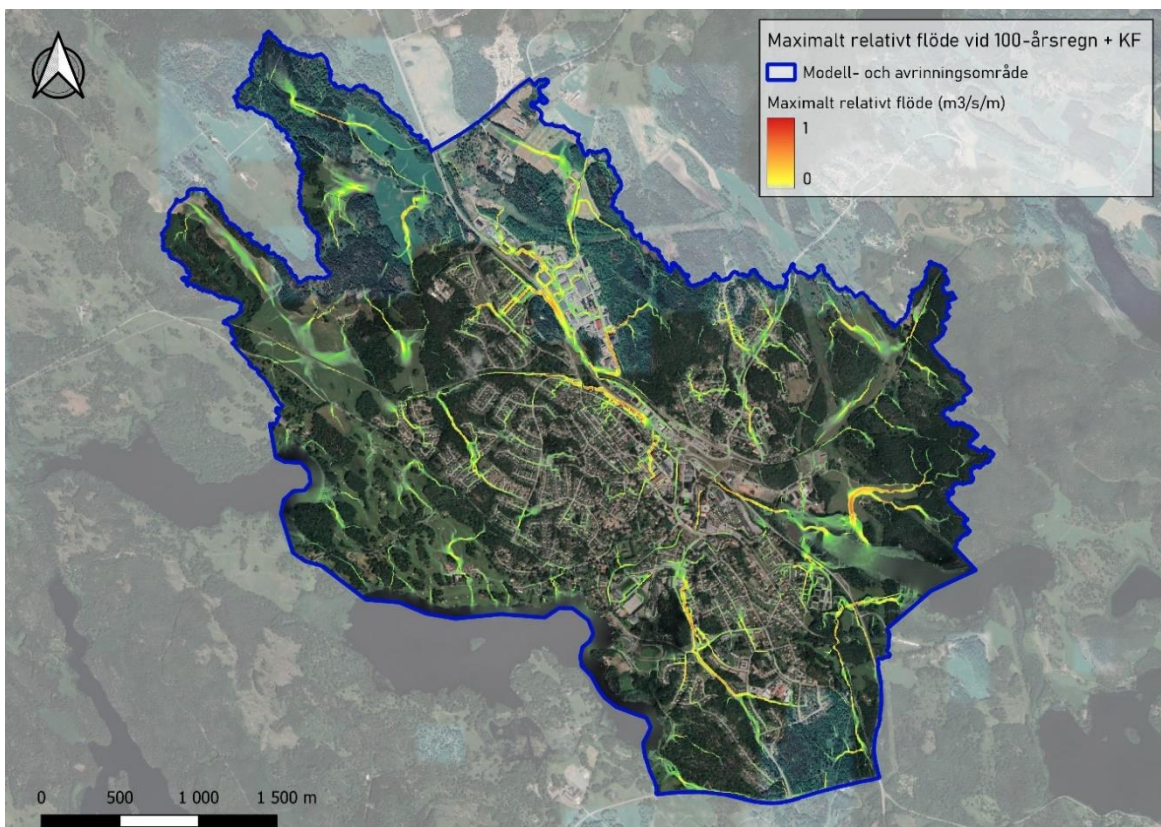
I detta kapitel presenteras maximalt översvämningsdjup (m) respektive maximalt relativt flöde ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$) för skyfallssimuleringarna. Det bör noteras att resultatet för det maximala vattendjupet och det maximala relativa flödet visar översvämningen/flödet som uppstått i varje enskild beräkningspunkt någon gång under simuleringsförloppet. Med andra ord har de maximala vattendjupen och flödena inte nödvändigtvis uppstått samtidigt inom olika delar av modellen.

3.1 100-årsregn

I Figur 8 och Figur 9 redovisas beräknad maximalt översvämningsdjup (m) respektive maximalt relativt flöde ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$) vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 för hela modellområdet. Utifrån modellresultat kan ett antal områden i kommunen identifieras som extra utsatta vid ett 100-årsregn, nedan presenteras dessa områden. Fokus har varit att identifiera översvämningsrisker i bebyggda områden, där flertalet hus påverkas i samma område.



Figur 8. Maximalt översvämningsdjup för ett 100-årsregn med klimatfaktor inom modellområdet.



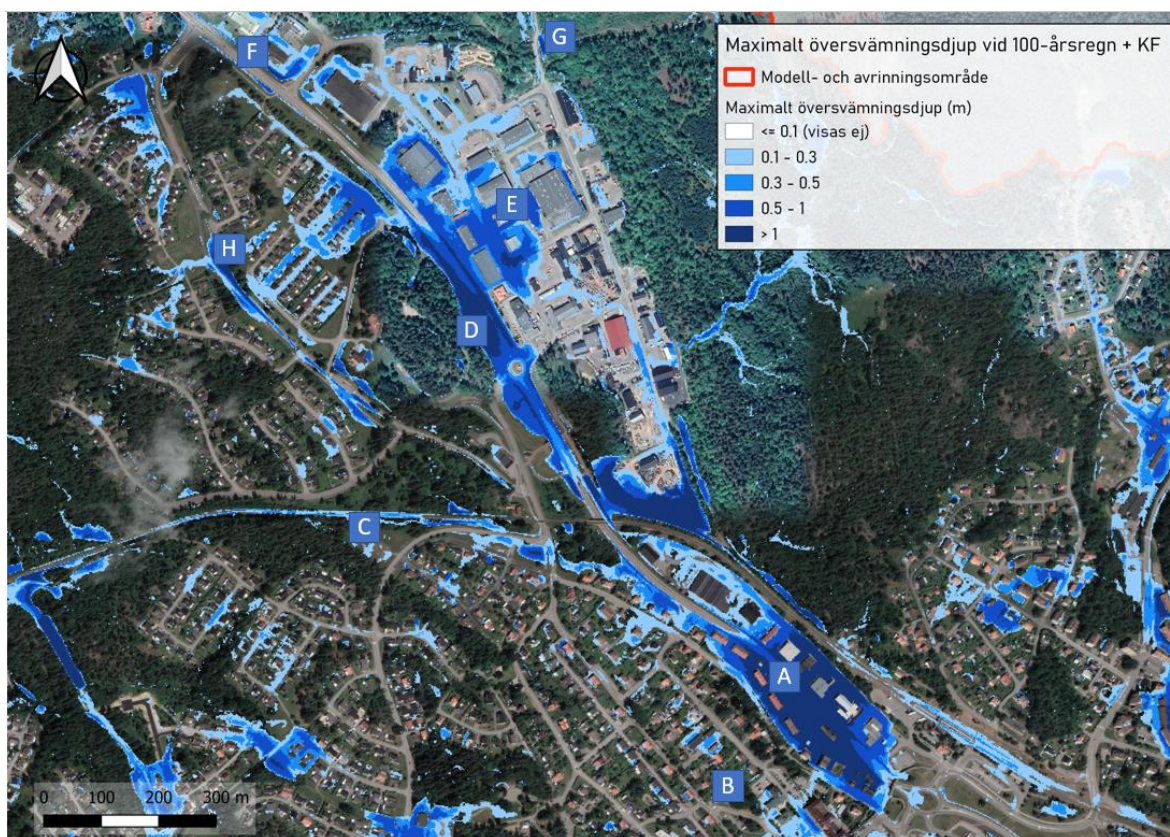
Figur 9. Översikt av beräknat maximalt relativt flöde för ett 100-årsregn med klimatfaktor inom modellområdet. Rödare färg visar på högre flöde medan gulare visar på lägre.

3.1.1 Väg 35

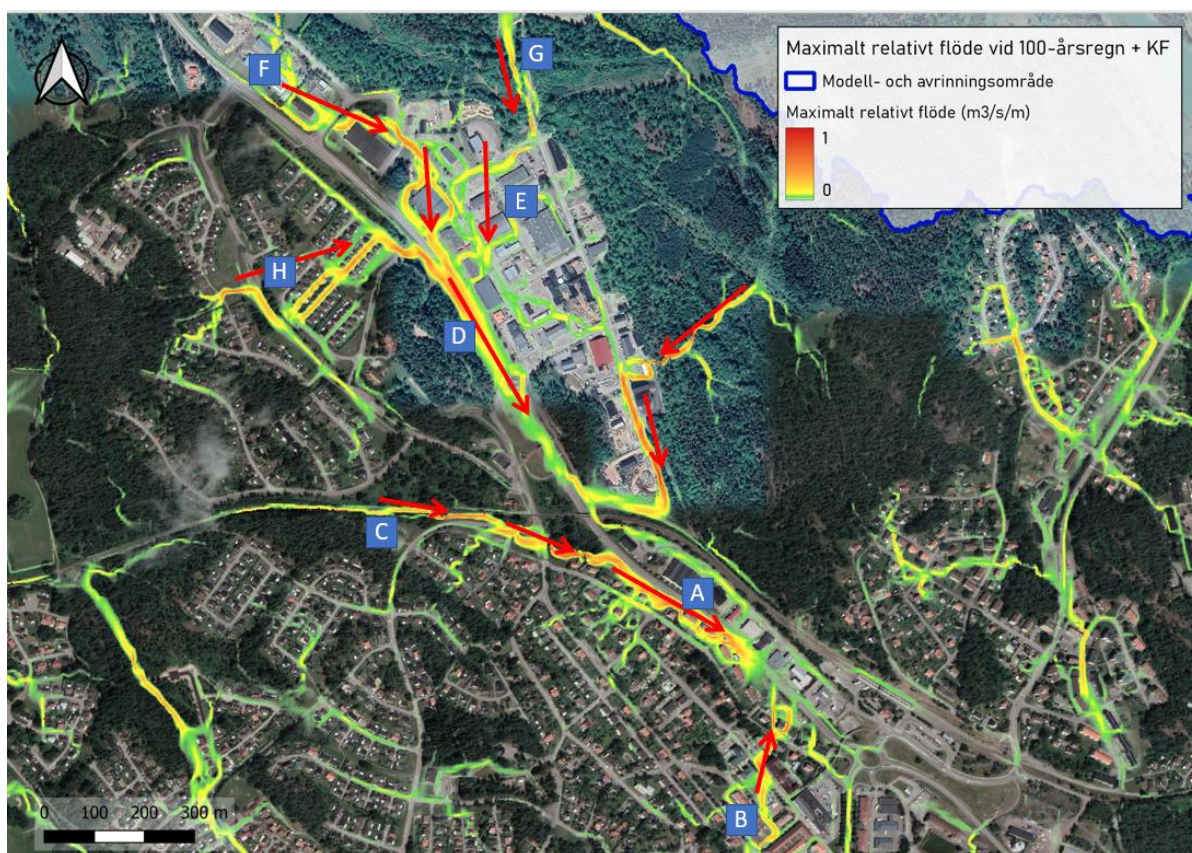
Vid Väg 35, i området mellan Oxtorgsgatan/Kalkugnsvägen och Prästängsvägen, området vid markering "A" i Figur 10, genereras ett maximalt vattendjup på >1 m i princip hela området, i vissa punkter är vattendjupet >2 m. Översvämningen är något lägre i norra delen av området, där det modellerade maximala vattendjupet är 0,1-0,3 m. Översvämningen genereras av flöden uppströms, dels söderifrån, där flödet har sitt ursprung från Stenhusgatan (B) och neråt mot området, dels västerifrån, där flödet genereras vid tåggrälsen vid Gruvgatan (C) för att fortsätta österut mot området, samt dels även från nordväst, längs med Väg 35 (D), se Figur 10 och Figur 11. Eftersom området ligger i en lågpunkt leds inte vattnet vidare under simuleringstiden, utan ackumuleras i området. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

Även Fågelsångens industriområde vid Väg 35 (E), norrut i Figur 10, påverkas av flöden från nordväst (F) samt flöden som har sitt ursprung från höjdryggen norrut (G), se Figur 2 och Figur 11. Det genererar en översvämning på ungefär 0,5–1 m i industriområdet. Under simuleringstiden fortsätter flödena från industriområdet mot sydväst ut på Väg 35. Även flöden västerifrån från Nygårdsvägen via Tjädergatan (H) når Väg 35. Dessa två flöden genererar en översvämning på >1 m på Väg 35, på vägsträckan mellan industriområdet och järnvägsbron (D). Vid Tjädergatan uppstår en översvämning på 0,5–1 m.

Det bör noteras att räddningstjänsten är placerad i industriområdet, och i med det höga översvämningdjupet kommer framkomlighetsproblem för räddningstjänstfordon uppstå vid ett 100-årsregn. Framkomlighetsproblem för ambulans och polisbil uppkommer vid cirka 20-30 cm vattendjup, för brandbil uppkommer problem vid cirka 50 cm vattendjup.

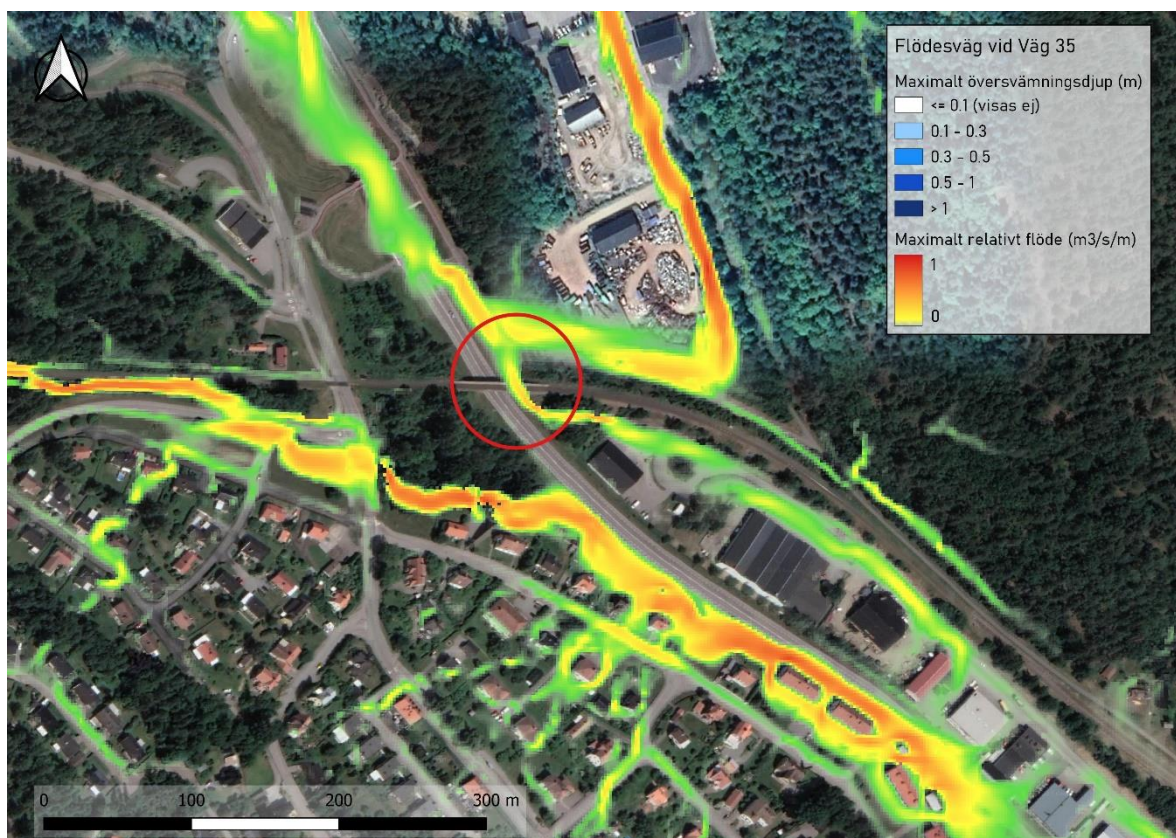


Figur 10. Maximalt översvämningdjup vid Väg 35.



Figur 11. Maximalt relativt flöde vid Väg 35, röda pilar markerar generella flödesvägar.

Det bör noteras att på grund av det smala diket längs med Väg 35, främst under järnvägsbron, så når inte allt vatten som leds till området mellan Oxtorgsgatan/Kakelugnsvägen och Prästängsvägen under simuleringstiden på 10 h, se Figur 12. Det är därför möjligt att den teoretiskt maximala vattennivån är något högre än vad modellresultatet visar på grund av att tillrinningen till lågpunkten fortfarande pågår vid simuleringens slut. När allt vatten passerat det smala diket och nått området bedöms översvämningen kunna bli några centimeter större än vad resultatet visar, baserat på vad lågpunkten teoretiskt kan fyllas upp till. Dock är det möjligt att dagvattensystemet i området har en större kapacitet efter 10 h, och att vatten då leds bort från området i en högre takt än vad tillrinningen till lågpunkten sker. På grund av detta och att skillnaden på det eventuellt större maximala vattendjupet bedöms vara litet i relation till den totala översvämningen på 2 meter som uppkommer i området bedöms det modellerade maximala vattendjupet i området som tillräckligt representativt. En förlängd simuleringstid skulle generera en stor och ohanterlig modellresultatfil, utan att resultatet skulle visa så mycket mer än vad som går att utläsa från befintliga resultat.

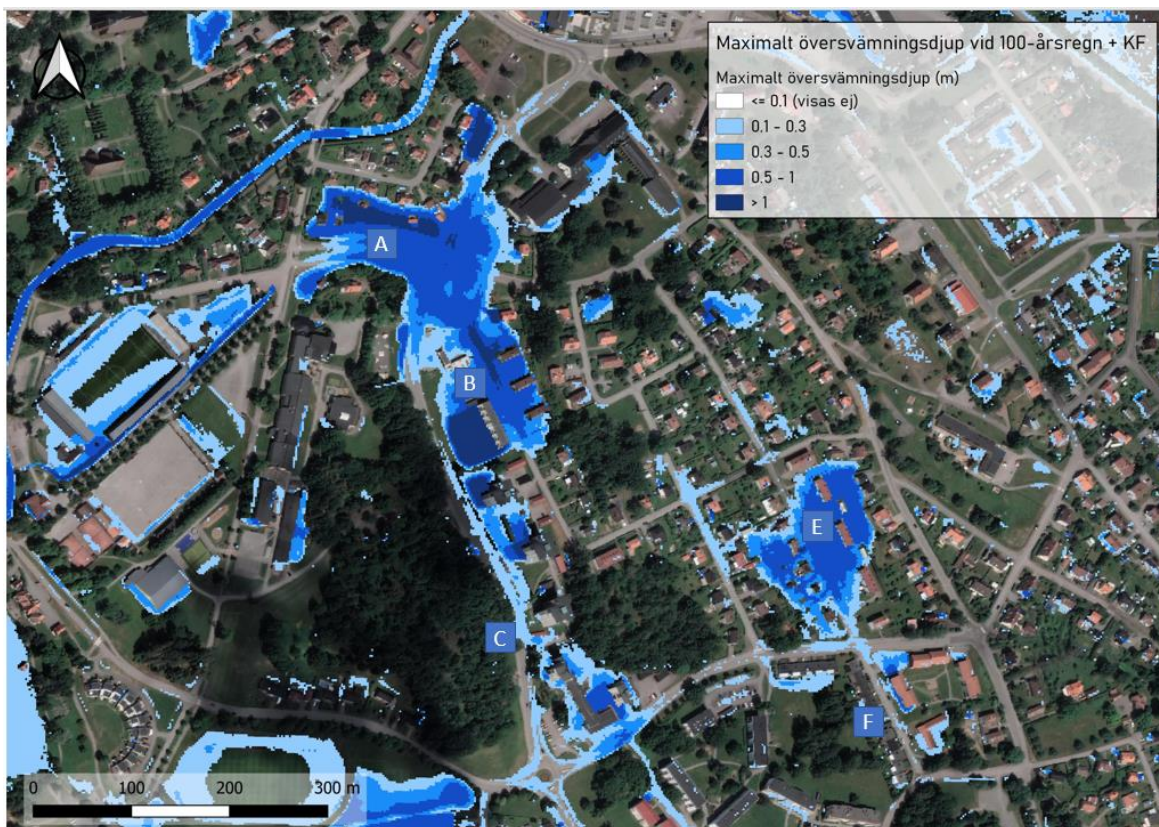


Figur 12. Flödesväg vid Väg 35.

3.1.2 Söderleden/Grevgatan och Trädgårdsgatan

Området vid korsningen mellan Söderleden och Grevgatan (A) samt området mellan Söderleden och Källgatan (B) påverkas också vid 100-årsregnet, med ett maximalt översvämningsdjup på ungefär 0,5-1 m i området, men i vissa punkter är översvämnningen >1 m, se Figur 13. Översvämnningen orsakas av flöden söderifrån längs med Söderleden (C), se Figur 14. Skyfallsleden uppstår redan vid GC-vägen som ansluter till Bondegatan (D) och fortsätter sedan ut på Söderleden. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämnningen.

I området som ligger innanför Vikingagatan, Edbergagatan, Kaplansgatan och Östantorpsvägen (E) uppstår en översvämnning på ungefär 0,5-1 m enligt modellresultatet, se Figur 13. Översvämnningen genereras från sydöst, längs med Trädgårdsgatan (F), se Figur 14. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämnningen.



Figur 13. Maximalt översvämningsdjup för områdena vid Söderleden och vid Trädgårdsgatan.



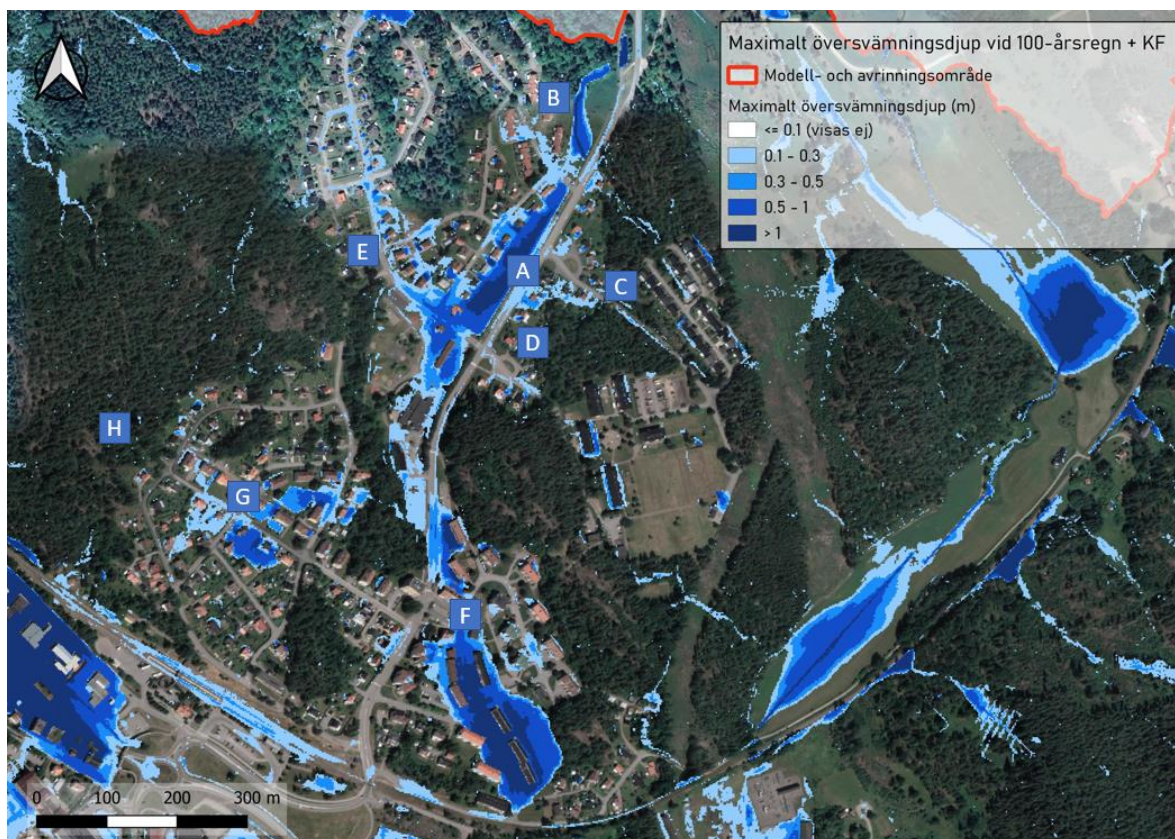
Figur 14. Maximalt relativt flöde för områdena vid Söderleden och vid Trädgårdsgatan, röda pilar markerar generella flödesvägar.

3.1.3 Sunnebovägen (norr) och Smällgatan

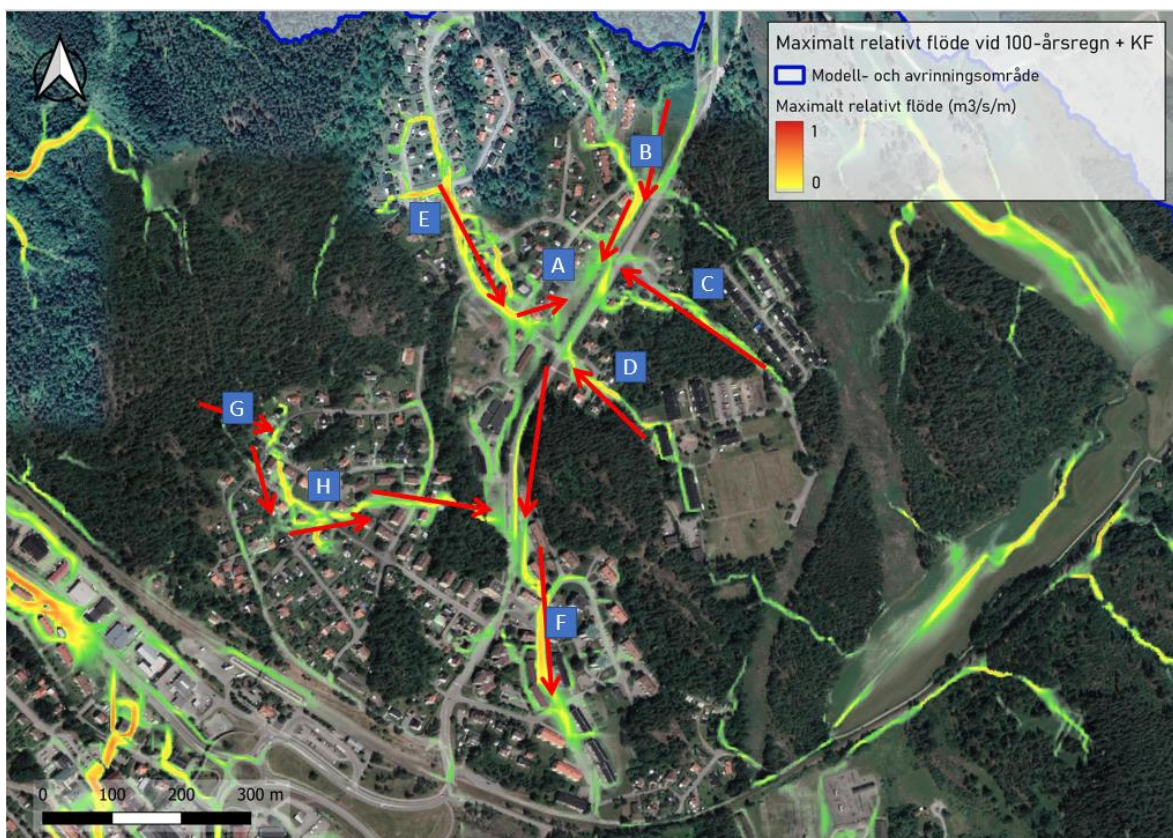
I norra delen av modellområdet, längs med Sunnebovägen, främst mellan Sunnebovägen och Kopparvägen (A), uppstår en översvämning på >1 m i stora delar av området, se Figur 15. Översvämningen genereras av fem inflöden till översvämningområdet, dels norrifrån från Malmvägen och Sunnebovägen (B), dels österifrån längs med Metallvägen (C) och Timmervägen (D), samt västerifrån från Bäckfallsvägen (E), se Figur 16. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

Flödet som genereras längs med Sunnebovägen fortsätter söderut och orsakar även översvämning i lågpunkter längs med Sunnebovägen samt vid Smällgatan (F), se Figur 15 och Figur 16. Översvämningen bedöms bli >1 m i stora delar av det översvämmede området. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

Väster om dessa två områden, längs med Bergsgatan (H), ligger ett område där risk för översvämning på ungefär 0,5–1 m finns. Översvämningen orsakas av flöden genererade på höjdryggen, som ligger väster om området vid Bergsgatan. Vattenmängderna vid Bergsgatan rinner vidare mot Smällgatan (F) under simuleringstiden. Flera byggnader i området påverkas av översvämningen.



Figur 15. Maximalt översvämningdjup för områdena vid Sunnebovägen och Smällgatan.



Figur 16. Maximalt relativt flöde för områdena vid Sunnebovägen och Smällgatan, röda pilar markerar generella flödesvägar.

3.1.4 Villahagen/Garpan/Basthagen

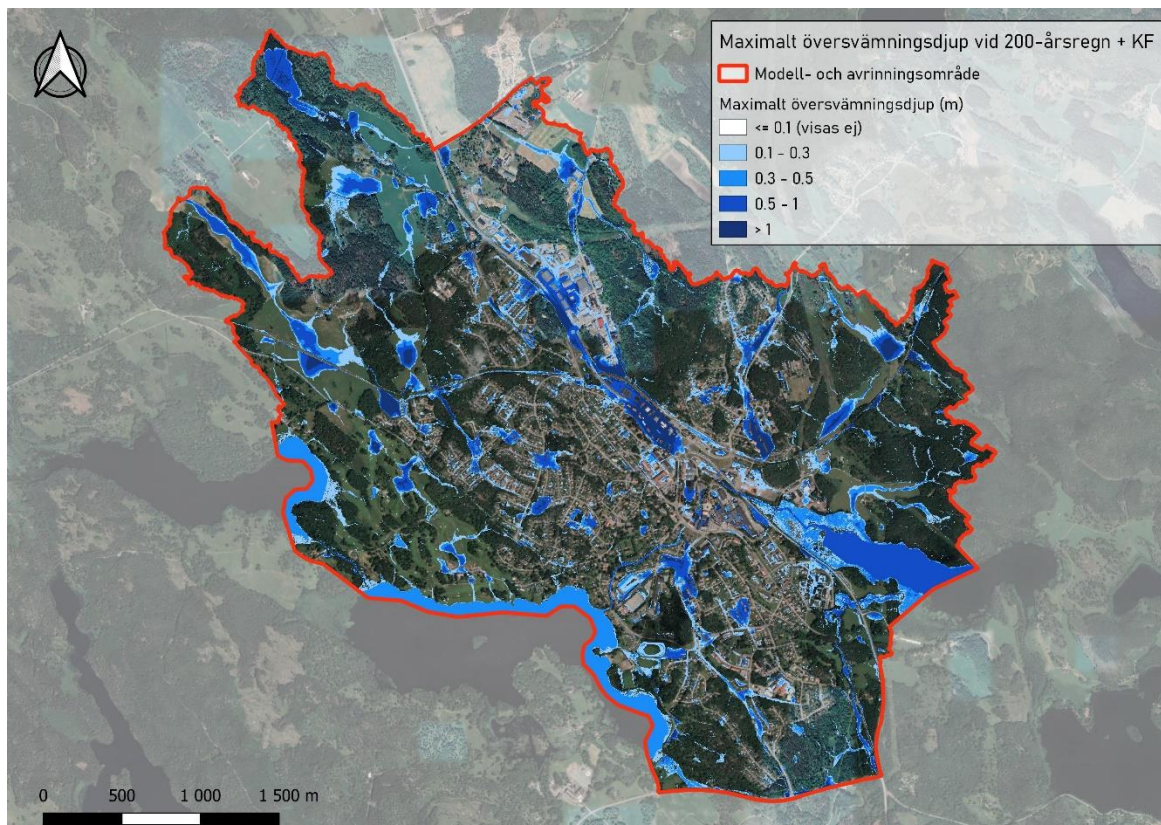
I områdena Villahagen, Garpan och Basthagen uppstår flertalet översvämningar med ett maxdjup på ungefär 0,5–1 m, se Figur 17. På grund av att områdena ligger i lågpunkter leds inte vattnet bort under simuleringstiden. Flera byggnader i områdena påverkas av översvämningen.



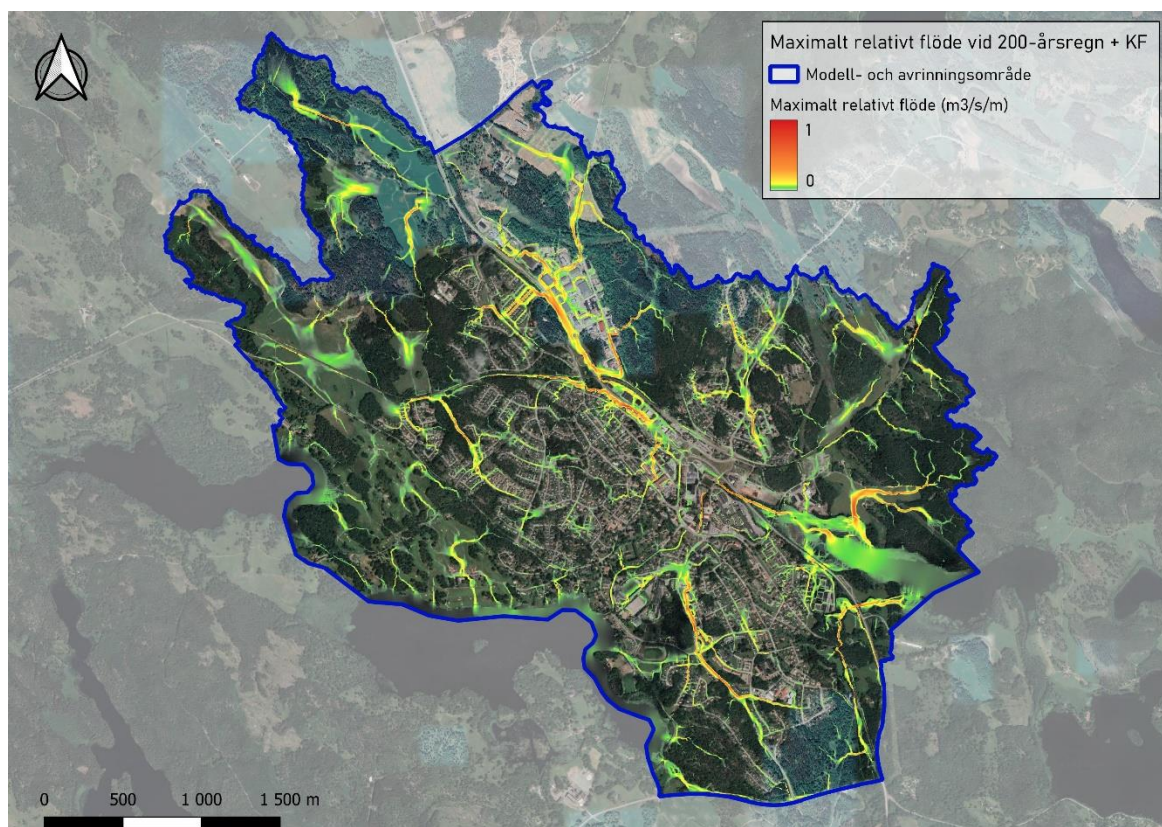
Figur 17. Maximalt översvämningsdjup i områdena Villahagen, Garpan och Basthagen.

3.2 200-årsregn

I Figur 18 och Figur 19 redovisas beräknat maximalt översvämningsdjup (m) respektive maximalt relativt flöde ($m^3/s/m$) vid ett 200-årsregn för hela modellområdet. Samma områden som identifierades som utsatta för översvämningsrisk vid 100-årsregnet är även utsatta vid 200-årsregnet, men där vattendjupet är djupare och utbredningen av översvämningen något större, se nedan. Huvudflödena är de samma som för 100-årsregnet, men flödena ökar för flertalet områden. Ett område tillkommer även som riskområde för översvämningsdjup för 200-årsregnet, vilka presenteras nedan.



Figur 18. Maximalt översvämningsdjup för ett 200-årsregn med klimatfaktor inom modellområdet.

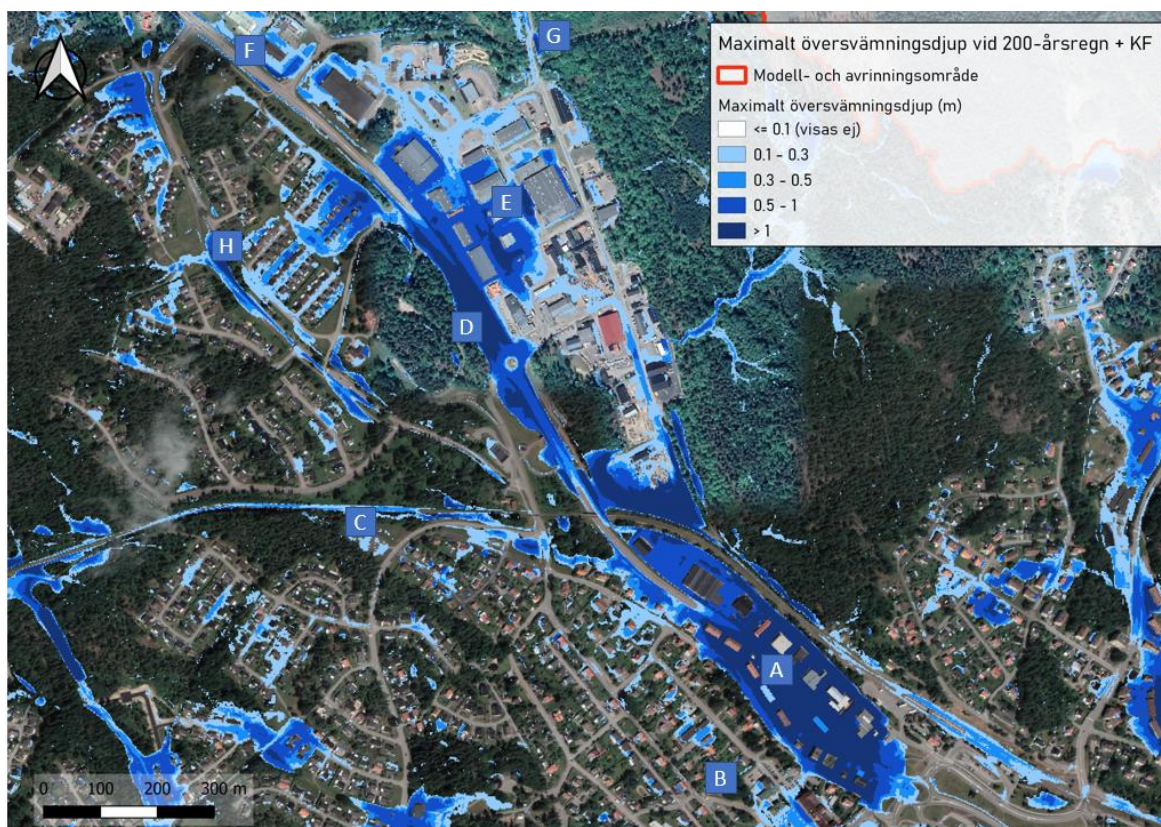


Figur 19. Översikt av beräknat maximalt relativt flöde genererat av ett 200-årsregn med klimatfaktor inom modellområdet. Rödare färg visar på högre flöde medan gulare visar på lägre.

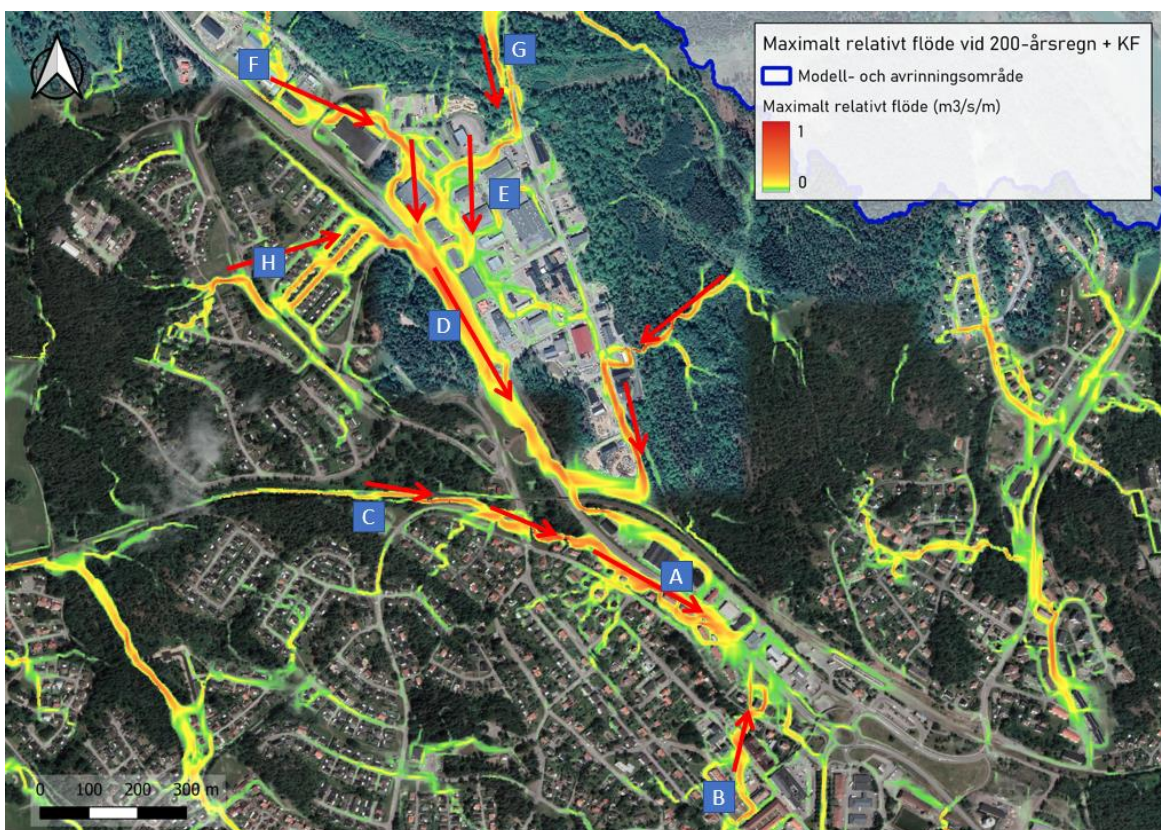
3.2.1 Väg 35

Vid Väg 35, i området mellan Oxtorgsgatan/Kakelugnsvägen och Prästängsvägen (A) genereras ett maximalt vattendjup på >2 m i stora delar av området, se Figur 20. Översvämningen är något mildare i nordvästra delen av området, det modellerade maximala vattendjupet är dock ändå högt på 0,5–1 m. Översvämningen orsakas av flöden uppströms, dels söderifrån, där flödet har sitt ursprung från Stenhusgatan (B) och neråt mot området, dels västerifrån, där flödet genereras vid tågrälsen vid Gruvgatan (C) för att fortsätta österut mot området, samt dels även från nordväst, längs med Väg 35 (D), se Figur 21. Eftersom området ligger i en lågpunkt leds inte vattnet vidare under simuleringstiden, utan ackumuleras i området. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

Även industriområdet vid Väg 35 (E), norrut i Figur 20, påverkas av flödet från nordväst (F) samt flöden som har sitt ursprung från höjdryggen norrut (G), se Figur 2 och Figur 21, vilka genererar en översvämning på ungefär 0,5–1 m i industriområdet, översvämningens djup och utbredning är ungefär densamma som för 100-årsregnet, skillnaden är att lågpunkter fylls upp cirka 30 cm mer. Under simuleringstiden fortsätter flödena från industriområdet mot sydväst ut på Väg 35. Även flöden västerifrån från Nygårdsvägen via Tjädergatan (H) når Väg 35. Dessa två flöden genererar en översvämning på >1 m på Väg 35, på vägsträckan mellan industriområdet och järnvägsbron (D). Vid Tjädergatan uppstår en översvämning på ungefär 0,5–1 m. För Väg 35 är översvämningens utbredning ungefär densamma som för 100-årsregnet, men lågpunkter fylls upp cirka 30 cm mer.



Figur 20. Maximalt översvämningsdjup vid Väg 35.

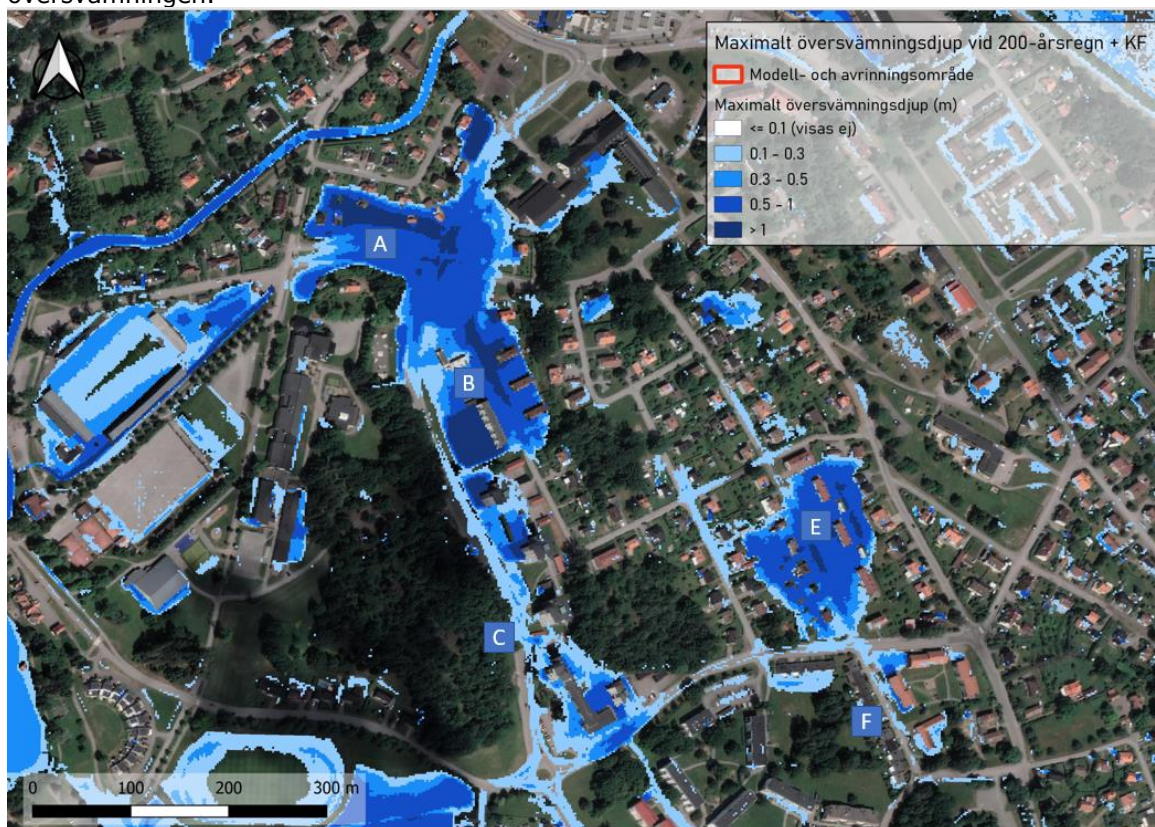


Figur 21. Maximalt relativt flöde vid Väg 35.

3.2.2 Söderleden/Grevgatan och Trädgårdsgatan

Området vid korsningen mellan Söderleden och Grevgatan (A) samt området mellan Söderleden och Källgatan (B) påverkas ungefär på samma sätt vid 200-årsregnet som vid 100-årsregnet, med ett maximalt översvämningsdjup på ungefär 0,5–1 m, i vissa punkter är översvämningen >1 m, se Figur 22. Jämfört med 100-årsregnet så ökar översvämningsdjupet med ungefär 10 cm. Översvämningen orsakas av flöden söderifrån längs med Söderleden (C), se Figur 23. Skyfallsleden uppstår redan vid GC-vägen som ansluter till Bondegatan (D) och fortsätter sedan ut på Söderleden. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

I området som ligger innanför Vikingagatan, Edbergagatan, Kaplansgatan och Östantorpsvägen (E) uppstår en översvämning på ungefär 0,5–1 m enligt modellresultatet, se Figur 22. Översvämningsens utbredning är ungefär densamma som för 100-årsregnet, men översvämningsdjupet ökar med cirka 20 cm. Översvämningen genereras från sydöst, längs med Trädgårdsgatan (F), se Figur 23. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.



Figur 22. Maximalt översvämningsdjup för områdena vid Söderleden och vid Trädgårdsgatan.



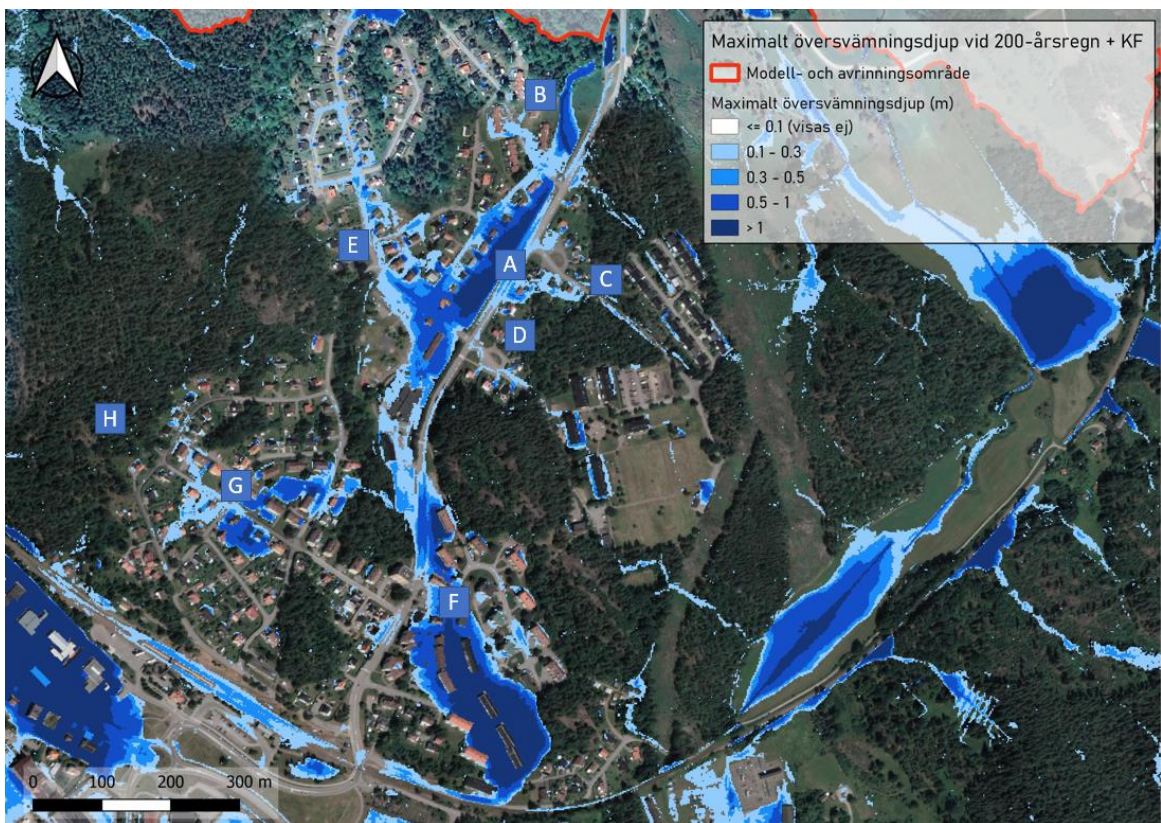
Figur 23. Maximalt relativt flöde för områdena vid Söderleden och vid Trädgårdsgatan, röda pilar markerar generella flödesvägar.

3.2.3 Sunnebovägen (norr) och Smällgatan

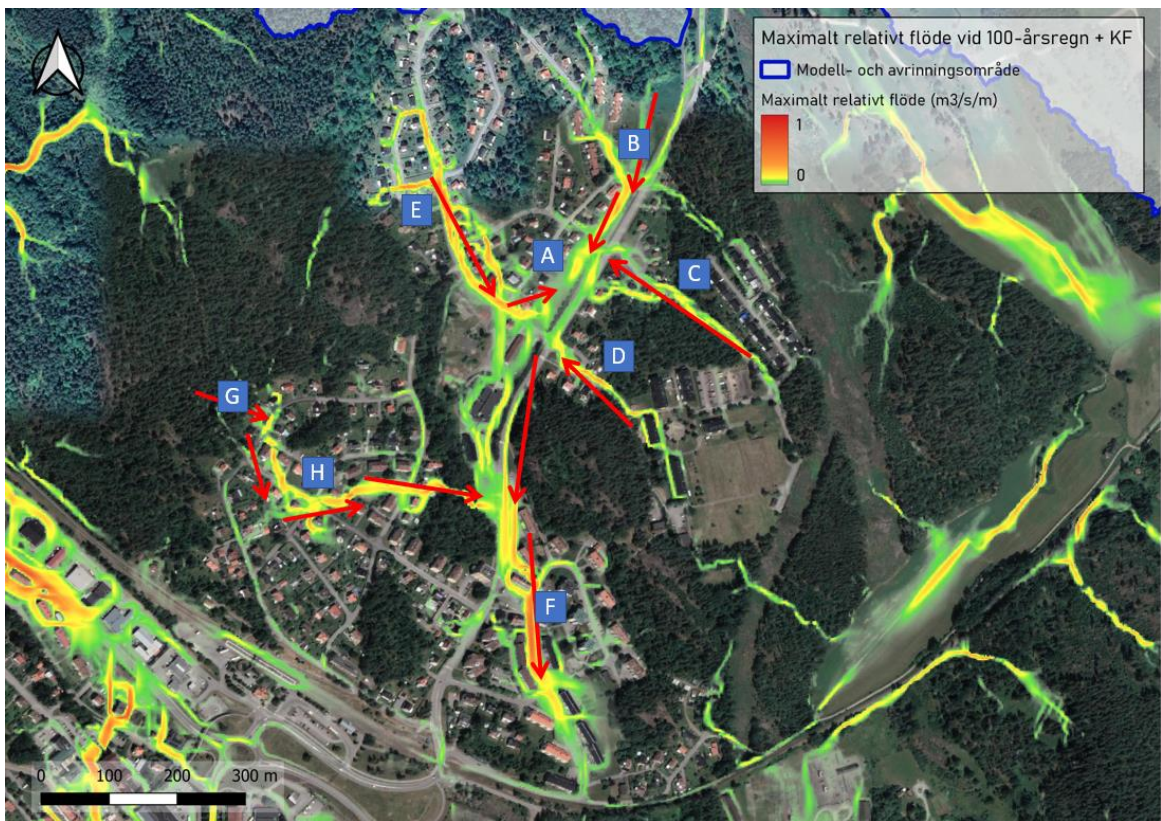
I norra delen av modellområdet, längs med Sunnebovägen, främst mellan Sunnebovägen och Kopparvägen (A), uppstår en översvämning på >1 m i stora delar av området, se Figur 24. Jämfört med 100-årsregnet ökar översvämningsdjupet med cirka 15 cm. Översvämningen genereras av fem inflöden till översvämningsområdet, dels norrifrån från Malmvägen och Sunnebovägen (B), dels österifrån längs med Metallvägen (C) och Timmervägen (D), samt västerifrån från Bäckfallsvägen (E), se Figur 25. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

Flödet som genereras längs med Sunnebovägen fortsätter söderut och orsakar även översvämning i lågpunkter längs med Sunnebovägen samt vid Smällgatan (F), se och Figur 25. Översvämningen bedöms bli >1 m i stora delar av det översvämmade området. För lågpunkterna längs med Sunnebovägen ökar vattendjupet med ungefär 20 cm i jämförelse med 100-årsregnet. För området vid Smällgatan ökar översvämningen med ungefär 50 cm i jämförelse med 100-årsregnet. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.

Väster om dessa två områden, längs med Bergsgatan (G), ligger ett område där risk för översvämning på ungefär 0,5–1 m finns. I jämförelse med 100-årsregnet ökar översvämningsdjupet ungefär 10 cm. Översvämningen orsakas av flöden genererade på höjdryggen (H), som ligger väster om området vid Bergsgatan. Vattenmängderna vid Bergsgatan rinner vidare mot Smällgatan (F) under simuleringstiden. Det finns flera byggnader i området som påverkas av översvämningen.



Figur 24. Maximalt översvämningsdjup för områdena vid Sunnebovägen och Smällgatan.



Figur 25. Maximalt relativt flöde för områdena vid Sunnebovägen och Smällgatan, röda pilar markerar generella flödesvägar.

3.2.4 Villahagen/Garpan/Basthagen

I områdena Villahagen, Garpan och Basthagen uppstår flertalet översvämningar med ett maxdjup på ungefär 0,5–1 m, se Figur 26. På grund av att områdena ligger i lågpunkter leds inte vattnet bort under simuleringstiden. Översvämningstorna är i princip de samma som för 100-årsregnet, där översvämningdjupet ökar ungefär 10–20 cm. Undantaget är lågpunkten vid Jan Carls väg (A), där översvämningdjupet ökar med ungefär 30 cm. Det finns flera byggnader i områdena som påverkas av översvämningen.



Figur 26. Maximalt översvämningdjup i områdena Villahagen, Garpan och Basthagen.

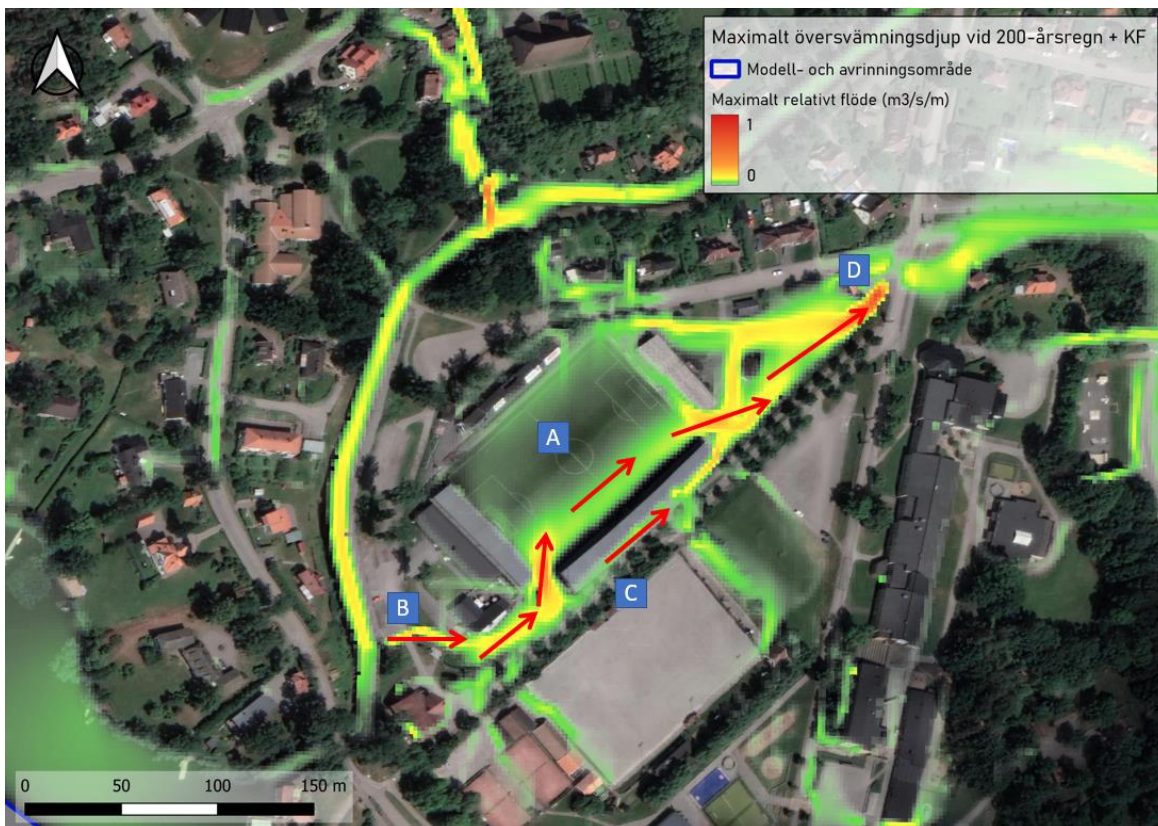
3.2.5 Kopparvallen och Disponentens allé

Vid Kopparvallen (A) genereras en översvämning under 200-årsregnet på 0,1–0,5 m, främst orsakad av den flödesväg som uppkommer när skibordet (B) vid kanalen översvämmas, se Figur 27 och Figur 28. Vattenflödet fortsätter sedan vidare mot Disponentens allé (C) där en flödesväg genereras in mot Kopparvallen. Under simuleringstiden töms Kopparvallen på vatten via den flödesväg som genereras i östra hörnet av arenan, se Figur 28. Vattnet fortsätter sedan vidare längs med Disponentens allé för att sedan flöda in i kulverten som ligger vid Adelsnäsvegen (D). I modellen har kulverten sitt utlopp i dammen mellan Bruksgatan och Bryggaregatan.

Det bör noteras att det finns en risk att det granulat som finns på konstgräsplanen på Kopparvallen sprids vidare när vatten flödar ut från arenan. Eftersom vattnet leds vidare till dammen vid Bruksgatan finns det en risk att granulatet sprids via vattnet som släpps ut från dammen. Granulat räknas som en mikroplast (Naturvårdsverket, u.å).



Figur 27. Maximalt översvämningsdjup i området vid Kopparvallen och Disponentens allé.



Figur 28. Maximalt relativt flöde i området vid Kopparvallen och Disponentens allé, röda pilar markerar generella flödesvägar.

4. Diskussion

Syftet med en skyfallsmodell är att efterlikna de verkliga förhållandena vid ett skyfall, men modellen kan aldrig fullständigt återspegla den verkliga situationen då ett stort antal komplexa parametrar påverkar situationen vid skyfall. Förutom de osäkerheter som redan nämnts i rapporten, presenteras nedan ytterligare några osäkerheter med skyfallsmodellen.

Regnets varaktighet kan spela roll i hur omfattande översvämningen blir inom ett instängt område. Ju längre regnet är desto mer omfattande riskerar översvämningen att bli i utbredning och djup. Samtidigt ökar sannolikheten för dagvattenledningsnätets förmåga att avleda dagvattnet vid längre varaktigheter då regnets intensitet avtar med ökad varaktighet. Längden på regnet i modelleringen har därför anpassats så att det varken ska vara för långt eller kort. I modellen har ett 6 timmar långt regn använts, men det är möjligt att den längden har under- eller överskattats.

I använd skyfallsmodell har inte hela dagvattenledningsnätet modellerats, utan enbart tre kulvertar vid vattendrag. Det är därför möjligt att dagvattenledningsnätet har möjlighet att leda bort mer vatten än vad modellresultat visar, speciellt efter att regnet har upphört. Även det motsatta är möjligt, eftersom vatten kan tryckas upp från ledningsnätet i lågpunkter. Det gör att det är svårt att avgöra hur länge vatten blir stående i lågpunkter, modellen visar snarare var vatten flödar och ackumuleras.

5. Slutsats

Skyfallsmodelleringen gjord för Åtvidabergs tätort indikerar att det finns flertalet platser i kommunen som är utsatta vid ett klimatkompenserat 100-årsregn respektive ett klimatkompenserat 200-årsregn. Området kring och på Väg 35 sticker ut i analysen av de modellerade resultaten, med höga vattendjup och flödes hastigheter. Väg 35 går genom hela kommunen och är en viktig länk. I anslutning till Väg 35 ligger även kommunens räddningstjänst.

Framtaget material syftar till att ge en ökad förståelse kring översvämningens risker i kommunen, detta för att kunna lokalisera behov för förebyggande åtgärder. Det är därför viktigt att vidare analysera resultatet för hela tätorten samt att undersöka vilka typer av verksamheter som finns eller planeras i sårbara områden.

6. Aktuella modellversioner

100-årsregn med klimatfaktor 1,25

- AVB_006 (MIKE+, version 2023 Update 1)

200-årsregn med klimatfaktor 1,25

- AVB_007 (MIKE+, version 2023 Update 1)

7. Leverans av filer

7.1 GIS

- Avrinningsområde: "Modellområde_3.shp"
- Maximalt översvämningsdjup
 - 100-årsregn: "MaxH_AVB_006_100Y.tif"
 - 200-årsregn: "MaxH_AVB_007_200Y.tif"
 - Symbologyfil: "MaxH_Symbology.qml"
- Flödesvägar
 - 100-årsregn: "Flux_AVB_006_100Y_Åtvidaberg.tif"
 - 200-årsregn: "Flux_AVB_007_200Y_Åtvidaberg.tif"
 - Symbologyfil: "Flux_Symbology.qml"
- Kulvertar: "Pipes and canals.shp"

7.2 Mike+

- Modell
 - 100-årsregn: "AVB_006.mupp"
 - 200-årsregn: "AVB_007.mupp"
- Regn
 - 100-årsregn: "100Y_2D.dfs2"
 - 200-årsregn: "200Y_2D.dfs2"
- Manning: "manning.dfs2"
- Infiltration: "infiltration.dfs2"
- Höjdmodell: "Atvidaberg_DEM_v9.dfs2"

8. Referenser

Naturvårdsverket. u.å. *Konstgräsplaners miljöpåverkan*.

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/plast/om-plast/konstgrasplaners-miljopaverkan/> (Hämtad 2023-12-13).

SVOA. 2018. *Skyfallsmodellering Stockholm Stad*.

<https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/skyfallsmodellering/WSP-Rapport-uppdaterad-skyfallsmodellering-Stockholm-2018.pdf> (Hämtad 2023-11-04).