

YTVATTENMODELL

Centrala Lyckeby

2016-08-15

YTVATTENMODELL

Centrala Lyckeby

KUND

Karlskrona Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 34

371 21 Karlskrona

Besök: Högabergsgatan 3

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

WSP Group Sverige AB

Robert Eriksson

010-722 56 53

Robert.eriksson@wspgroup.se

Karlskrona kommun

Anna Steinwandt

0455-30 33 63

Anna.steinwandt@karlskrona.se

UPPDRAGSNAMN

Ytvattenmodellering Lyckeby

UPPDRAGSNUMMER

10235459

FÖRFATTARE

Robert Eriksson

DATUM

2016-08-15

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Kristina Berlin

GODKÄND AV

Fredrik Kastberg

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.2	ALLMÄNT OM REGN	5
3	AVRINNINGSOMRÅDE	7
4	HÖJDFÖRHÅLLANDE / MAXVÄRDE VATTEN	8
4.1	AFVELSGÄRDE	9
4.1.1	Höjdanalys	9
4.1.2	Vattennivåer	11
4.2	AXEL W ANDERSSONS VÄG	12
4.2.1	Höjdanalys	12
4.2.2	Vattennivåer	14
4.3	KÄLLEVÄGEN	15
4.3.1	Höjdanalys	15
4.3.2	Vattennivåer	17
5	VATTNETS VÄG BEFINTLIG SITUATION / EFTER ÅTGÄRD	18
5.1	FÖRSTA SKEDET	19
5.1.1	Befintlig situation	19
5.1.2	Efter åtgärd	19
5.2	ANDRA SKEDET	20
5.2.1	Befintlig situation	20
5.2.2	Efter åtgärd	20
5.3	TREDJESKEDET	21
5.3.1	Befintlig situation	21
5.3.2	Efter åtgärd	21
5.4	FJÄRDE SKEDET	22
5.4.1	Befintlig situation	22
5.4.2	Efter åtgärd	22
5.5	MAXVÄRDEN	23
5.5.1	100 års regn med 6h varaktighet	23
5.5.2	100 års regn med 10 min varaktighet	24
6	SAMMANFATTNING	25

1 BAKGRUND

Karlskrona kommun håller just nu på med arbetet att förtäta de centrala delarna av Lyckeby. I samband med detta vill kommunen få en förståelse kring vilka konsekvenser som ett 100 års regn innebär på den planerade bebyggelsen.

Med anledning av detta har en ytvattenmodell utförts över avrinningsområdet som de centrala delarna av Lyckeby ingår i.



Figur 1 Planerad förtätning i Lyckeby markerat i orange

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan redovisas de förutsättningar som gällt för modellen.

2.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Beräkningarna är utförda i Mike Urban. Beräkningar har utförts på ett höjdraster med 3x3m rutor som utgått från NNH (Nya Nationella Höjddatabasen) data. Rastret har modifierats för att få bort hinder som tex. broar.

I modellen har det förutsatts att vattennivån ligger på +0m i havet.

Modellen är utförd som en ytvattenmodell vilket innebär att ledningsnätets kapacitet inte är medräknad. Detta innebär att instängda områden inte kommer att kunna leda ut något vatten via ledningsnätet.

I modellen är ingen infiltration medräknad samt avrinningsfaktorn på alla ytor satt till 0,32.

Avrinningsområden är beräknade i ArcMap.

Modellen har belastats med 2 olika blockregn enligt tabell 1 (P104, Dahlström, 2010). Båda regnen har använts med klimatfaktor på 1,25.

Tabell 1 Beskrivning av regn som belastar modellen

Återkomsttid [år]	Intensitet [l/s*ha]	Varaktighet [min]	Mängd [mm]
100	611	10	36,6
100	48,9	360	105,6

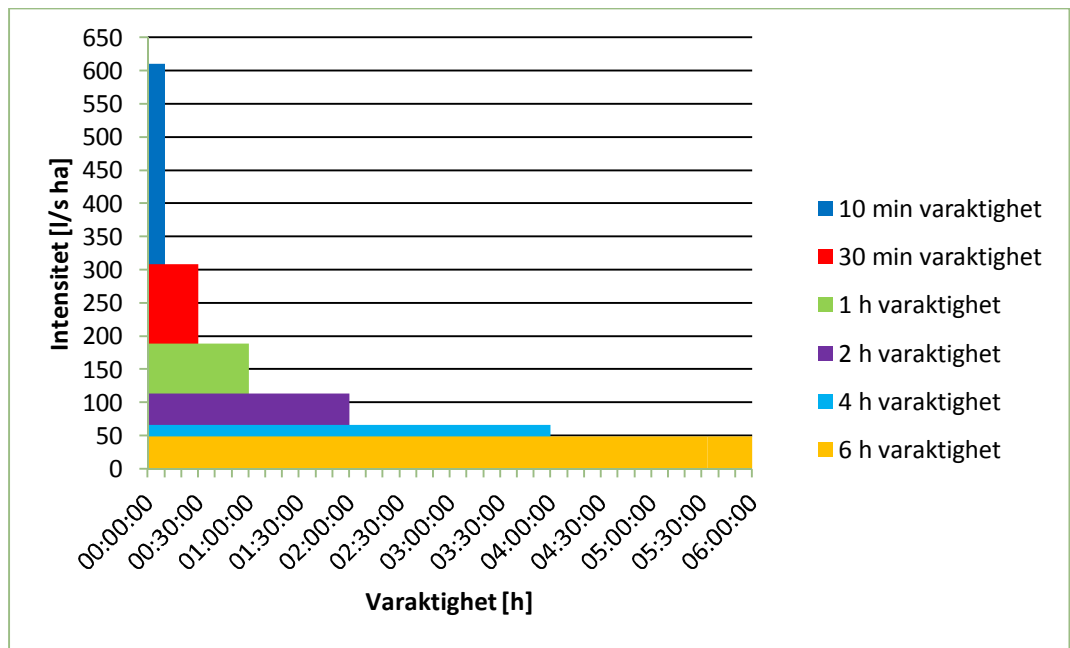
2.2 ALLMÄNT OM REGN

Regnen är enligt P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem (Dahlström ,2010) vilket är det styrande dokumentet när det gäller regn. I P104 är regnstatistik sammanställt från historiskt nederbördsdata med högupplösning (avläsning med många tidsintervall).

Beroende på hur områden ser ut kommer olika varaktigheter på regnet att få olika konsekvenser på systemet. Det finns därmed inte en dimensionerande varaktighet då den påverkas av flera olika faktorer.

Kortfattat kan man dela upp det på 2 olika sätt enligt nedan:

- Vid ett regn med kort varaktighet och hög intensitet kommer nästintill allt vatten att lägga sig på ytan då ledningssystemet inte hinner ta hand om vattnet, dock kommer alla ytvattenmagasin inte att fyllas.
- Vi regn med längre varaktighet och lägre intensitet kommer ledningsnätet att klara av att leda bort en del av regnet och men i detta fall kommer även ytvattenmagasinen fyllas. Vid längre regn kommer även marken att mättas vilket innebär att avrinningen från naturmarksytor kommer att öka (dvs. en ökad avrinningsfaktor från dessa ytor).

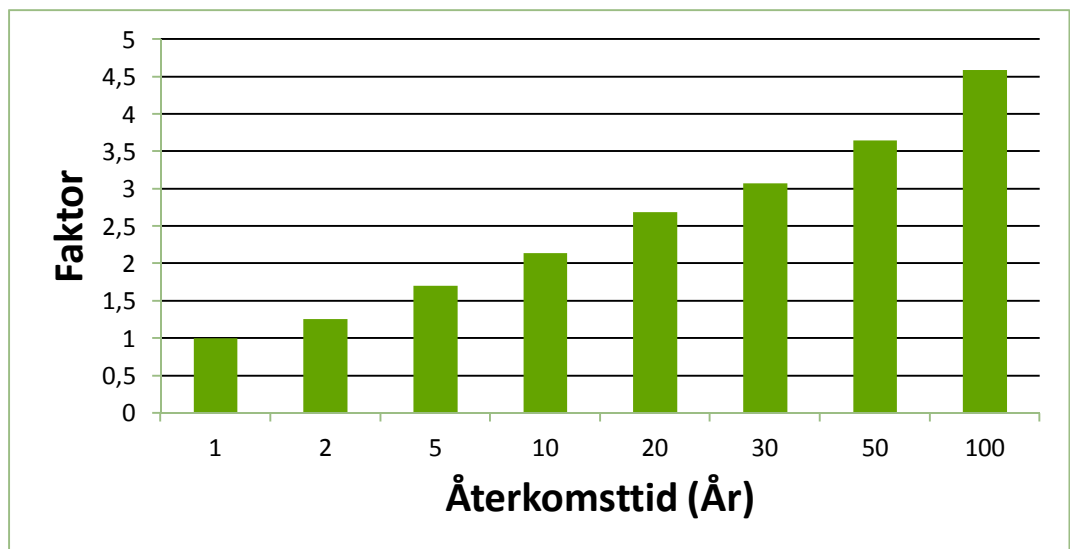


Figur 2 Förhållande mellan varaktighet och intensitet för olika 100 års regn. Alla intensiteter är beräknade med klimatfaktor på 1,25

I figuren ovan visas sambandet mellan intensiteten på ett regn i förhållande till varaktigheten. Av denna framgår det att ett regn med en given återkomsttid kan variera i intensitet och varaktighet. Desto mer intensivt ett regn är desto kortare varaktighet (vid samma återkomsttid).

För att sätta ett 100 års regn i perspektiv redovisas nedan förhållandet mellan återkomsttid och faktorn mellan dessa. Ursprungsvärdet som alla jämförs med är 1 års regn som därmed har faktorn 1.

Av figur 2 går det att utläsa att vid ett 10 års regn faller ungefär dubbla mängden regn jämfört med ett 1 års regn och att vid ett 100 års regn faller ungefär dubbla mängden regn jämfört med jämfört med ett 10 års regn.

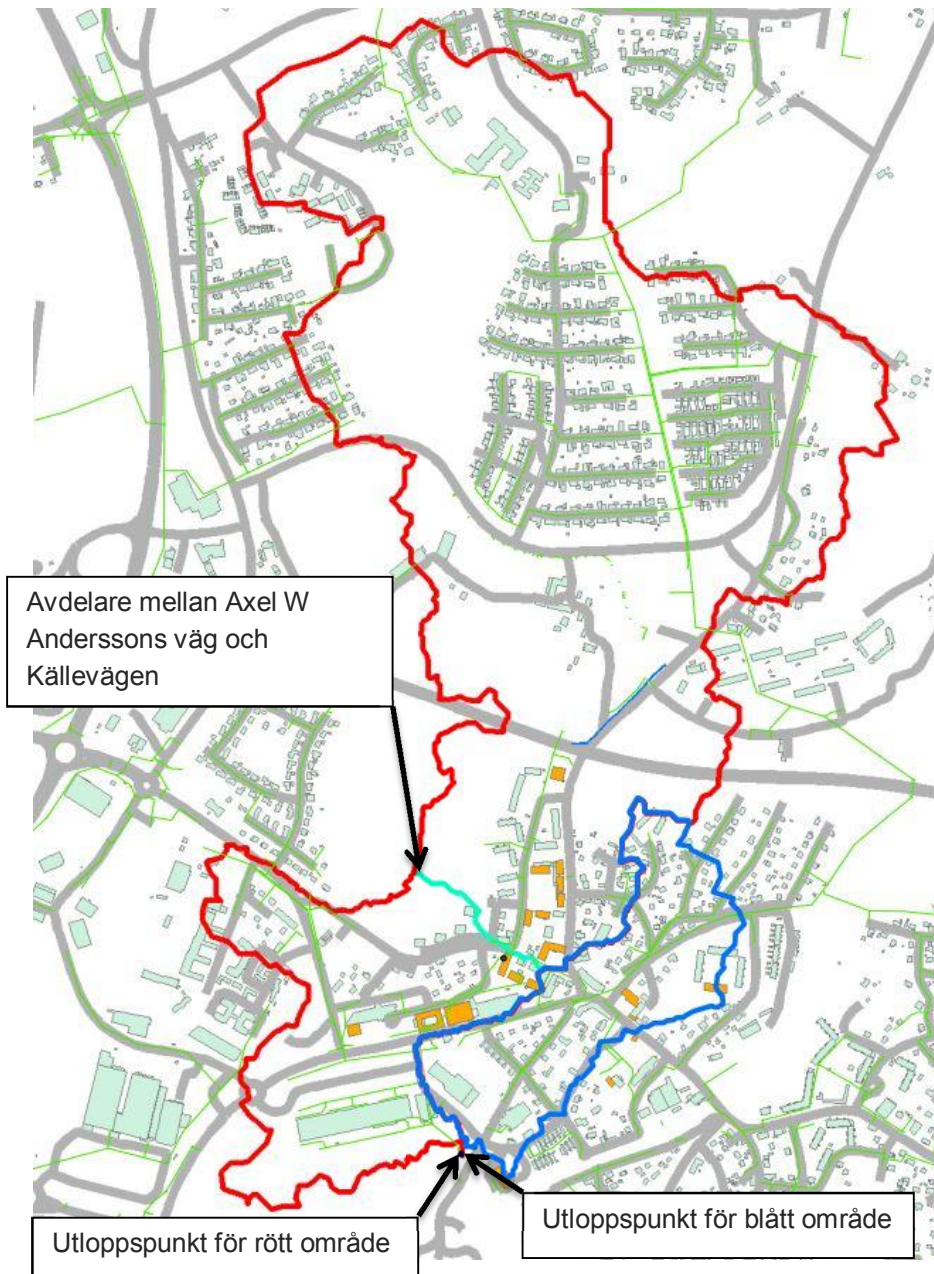


Figur 3 Förhållande mellan olika återkomsttider

3 AVRINNINGSSOMRÅDE

I samband med att en ytvattenmodell ska utföras måste omfattningen av avrinningsområdet beräknas, detta för att veta hur stort område som leder vatten till det studerade området.

För de centrala delarna av Lyckeby sträcker sig avrinningsområdet över hela Spandelstorps villakvarter hela vägen upp till norr om Spandelstorpskolan.



Figur 4 Avrinningsområden för de centrala delarna av Lyckebymarkerat med rött, cyant streck är avdelare mellan Axel W Anderssons väg samt Källevägen. Område markerat i blått är eget avrinningsområde. Befintliga ledningar markerat i ljusgrönt

4 HÖJDFÖRHÅLLANDE / MAXVÄRDE VATTEN

Nedan beskrivs befintliga höjdförhållanden samt maxvärden för vattennivån inom delområden av avrinningsområdet, dels vid Afvelsgårde, vid Källevägen samt vid Axel W Anderssons väg. Vid beskrivning av maxvärden av vattennivån kommer dels den befintliga situationen att beskrivas samt vilken effekt en åtgärd vid Afvelsgårde har (beskrivs närmre i kapitel 4.1). För att se händelseförloppet stegvis hänvisas till kapitel 5.

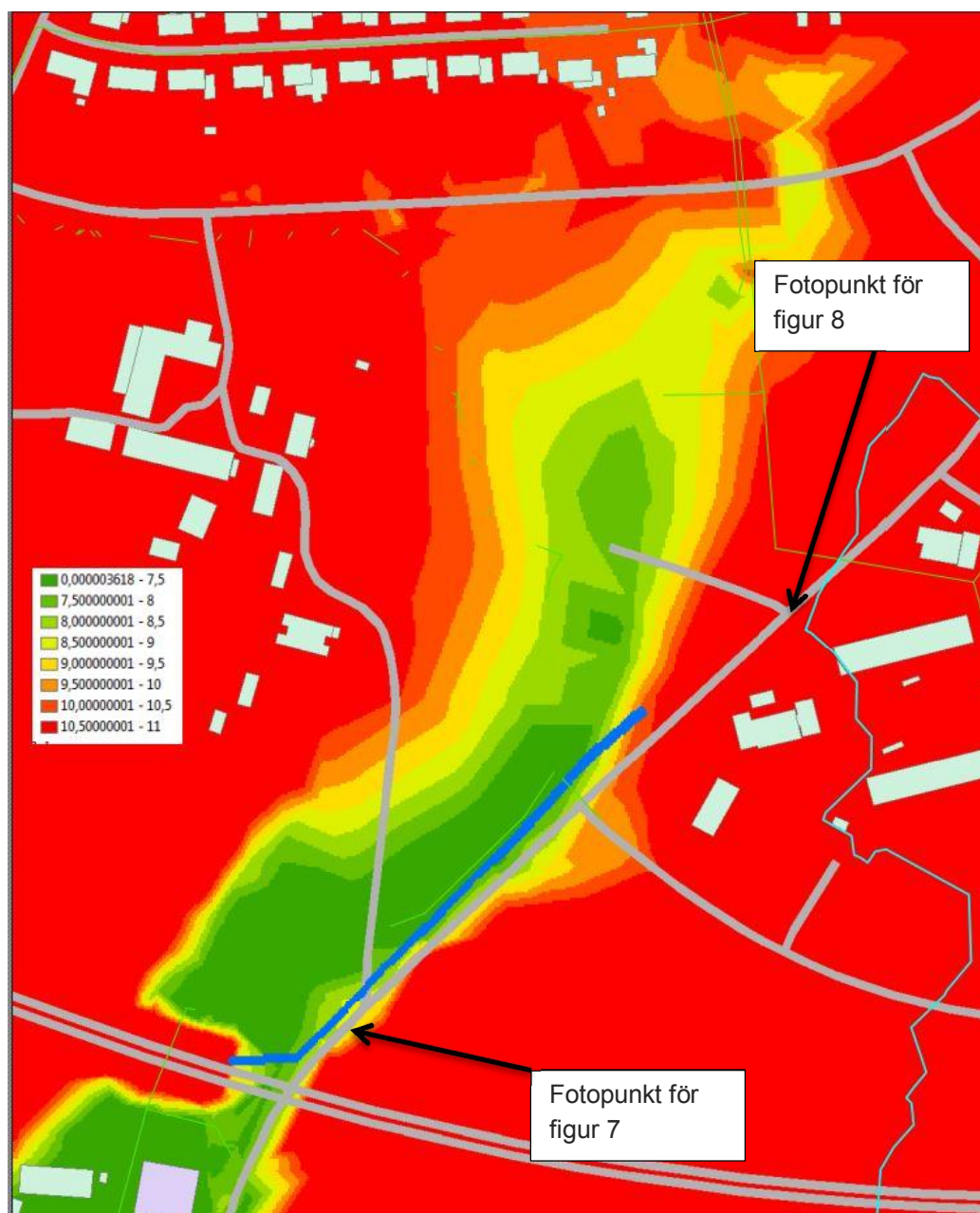


Figur 5 Indelning av område för analys Afvelsgårde i blått, Axel W Anderssons väg i gult och Källevägen i svart

4.1 AFVELSGÄRDE

4.1.1 Höjdanalys

Norr om E22 finns ett större lågpunktsområde där stora mängder vatten kommer att ställa sig vid kraftigt regnfall. Detta område fungerar som en uppbromsning av vattenflödet uppströms norr om E22. Vid nivån ca +8 m.ö.h kommer vatten att rinna längs med cykelväg under E22 vidare till Axel W Anderssons väg. En enkel åtgärd som skulle skapa stora fördröjningsvolymmer vid extrema regnfall är att bygga en vall (markerad i blått nedan) på nivån ca +10 m.ö.h längs med cykelvägen, vallen kommer ha en varierande nivå med max nivå på ca 3m. Detta skulle medföra att området nedan markerat med orange kommer att översvämmas. Ett annat alternativ är att höja cykelvägen under E22 så att den ligger på samma nivå som bilvägen.



Figur 6 Höjdanalys över Afvelsgärde förslag till vall markerat i blått



Figur 7 Platsen där vatten rinner vidare till Axel W Anderssons väg. Ett möjligt åtgärdsförslag är att höja cykelvägen till samma nivå som bilvägen.

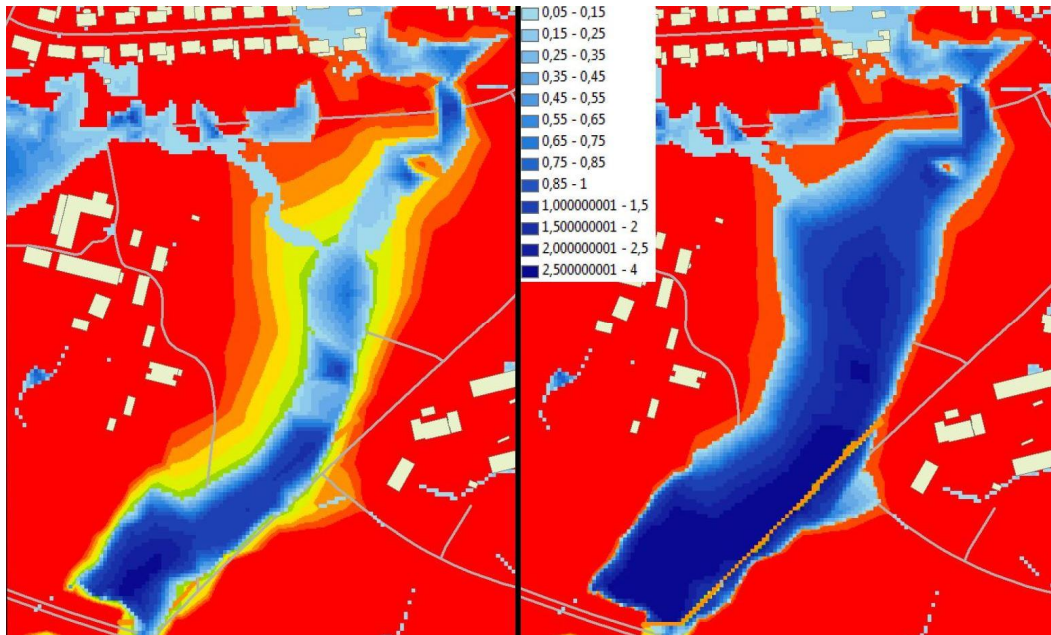


Figur 8 Vy över del av lågpunktsområdet vid Afvelsgärde. Ett möjligt alternativ är att bygga en vall längs cykelvägens nordvästra sida.

4.1.2 Vattennivåer

Som det framgår av maxvärdet av vattennivåerna kommer det i dagsläget att fyllas med vatten till en nivå av ca +8, en invallning av Afvelsgärde skapar en stor fördröjning av vattnet utan att förvärra situationen för några byggnader eller infrastruktur.

En utsatt punkt är dock "vattenverket" inom Afvelsgärde som kommer att få mer vatten stående intill sig (ca 3m istället för 1m).

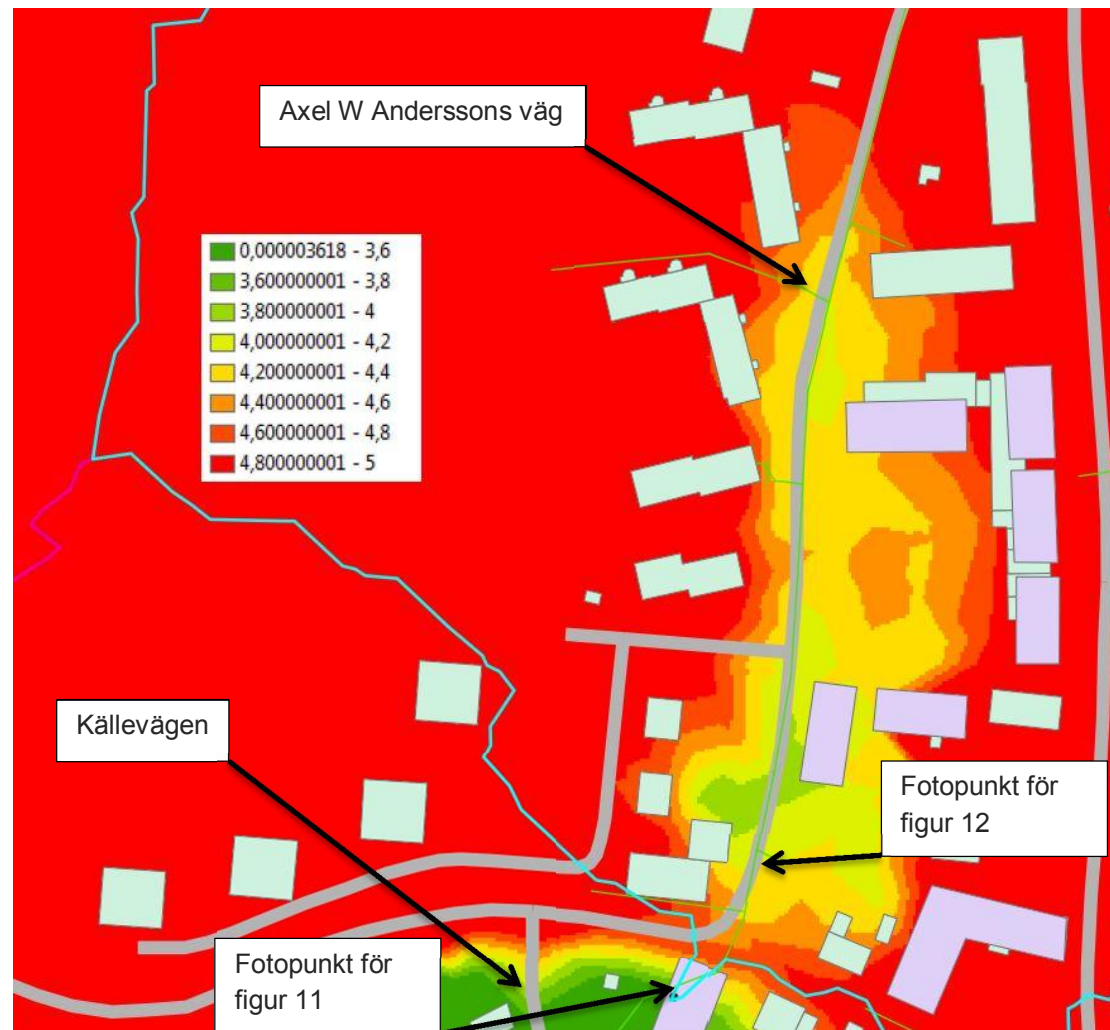


Figur 9 Maxvärde för vattennivåer vid 6h regn. Till vänster befintlig situation och till höger efter åtgärd

4.2 AXEL W ANDERSSONS VÄG

4.2.1 Höjdanalys

Området vid Axel W Anderssons väg är ett instängt område som begränsas av Riksvägen i söder, Augerumsvägen i öster, Ekebacken i väster samt tunnel under E22 i norr. Vid kraftigt regnfall kommer regn att samlas i detta område då det inte finns någon naturlig väg för vattnet att rinna ut ifrån området ytledes. Enligt höjdanalysen nedan kommer det finnas möjlighet för vatten att samlas upp till ca +4,7 m innan vatten rinner ytledes ut ifrån området vidare till Källevägen.



Figur 10 Höjdanalys av området kring Axel W Anderssons väg. Cyan linje är avdelare mellan delområdena Axel W Anderssons väg och Källevägen.

Som det framgår av bilderna nedan finns det ingen enkel åtgärd för att få ut vattnet ifrån området kring Axel W Anderssons väg. Vägarna är även nyligen omlagda i samband med omläggning av dagvattenledningar i området.



Figur 11 Platsen där vattnet rinner vidare söderut till Källevägen. Sett ifrån söder mot norr

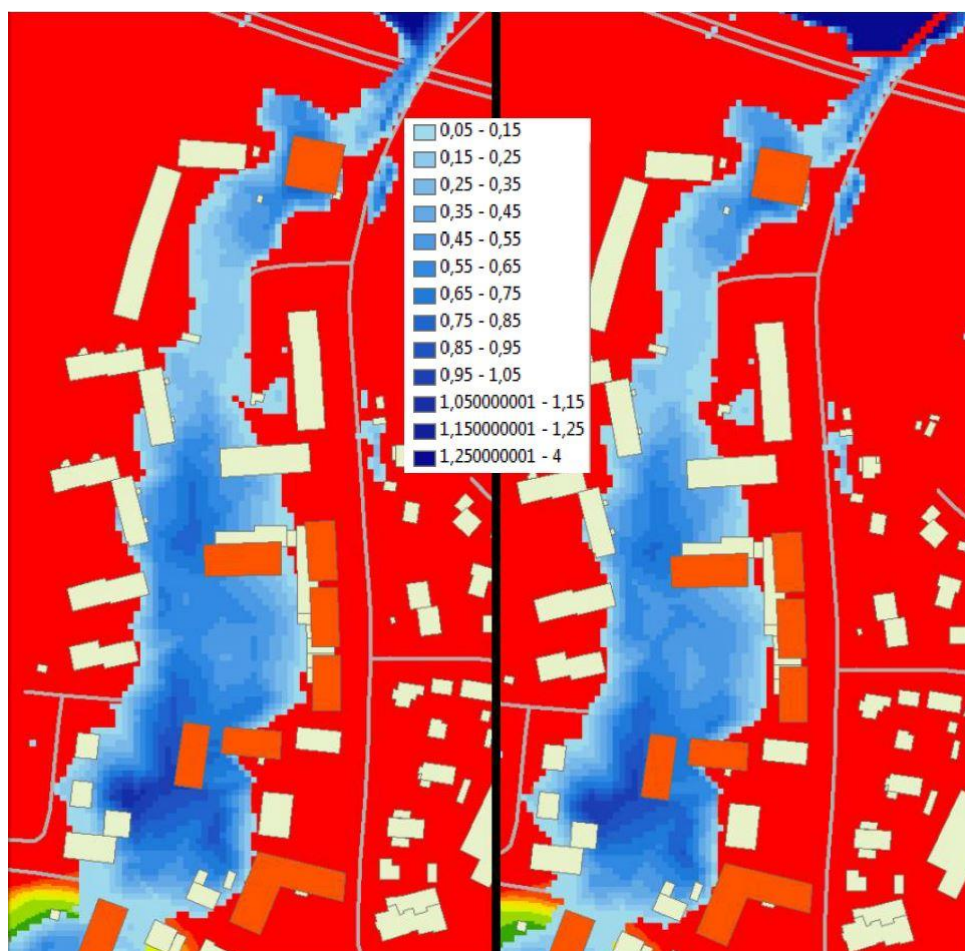


Figur 12 Platsen där vattnet rinner vidare söderut till Källevägen. Sett ifrån norr mot söder

4.2.2 Vattennivåer

Enligt maxvärdena för vattennivåerna nedan framgår det att en åtgärd vid Afvelsgärde inte innebär någon direkt förbättring. Anledningen är att en stor del av vattnet som står inom området kommer ifrån närliggande området. Dock ska det i detta fall påpekas att åtgärden kommer skapa större möjligheter för vattnet att kunna rinna ut via dagvattenledningarna då tiden för maxvärdena varierar kraftigt.

Som det framgår av kapitel 3.3 inträffar maxvärdet för området efter ca 3 timmar (inströmmning börjar efter 2,5 timmar) då vatten strömmar in från Afvelsgärde i nuläget. Om en åtgärd utförs vid Afvelsgärde kommer vatten att kunna fördröjas i ca 6 timmar istället vilket skapar tidsmässigt utrymme för avledning av vattnet via ledningssystemet.

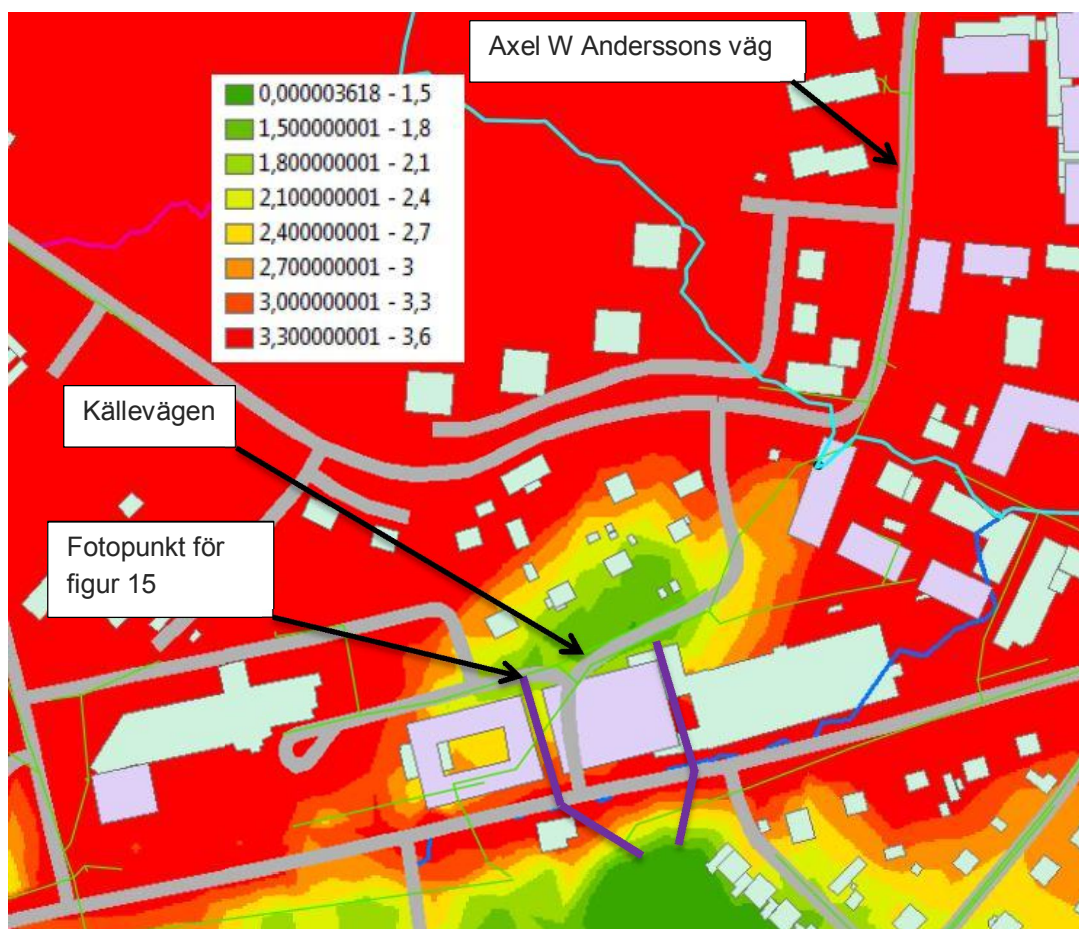


Figur 13 Maxvärde för vattennivåer vid 6h regn. Till vänster befintlig situation och till höger efter åtgärd

4.3 KÄLLEVÄGEN

4.3.1 Höjdanalys

Även området vid Källevägen är ett instängt område. I området finns det en tydlig lågpunkt och vatten kommer att kunna ställa sig till en nivå av ca +3m innan det har möjlighet att avrinna ytledes över Stationsvägen. I höjdanalysen nedan framgår det att det är möjligt att kunna leda vatten via en kulvert under Stationsvägen då marken söder om Stationsvägen är lägre än höjderna inom området. Då lägsta höjden inom området är ca +1,5 och Stationsvägens lägsta nivå är ca +3 är det möjligt att förlägga en kulvert med utlopp på en nivå av ca +1,1-1,2. Detta medför att vatten kommer att kunna rinna ut ur området (och inte få inströmmning från havet) så länge som vattenståndet är under denna nivå.



Figur 14 Höjdanalys av området kring Källevägen. Möjliga placeringar av kulvert markerade i lila. Cyan linje är avdelare mellan delområdet Axel W Anderssons väg och Källevägen. Blå linje är avskiljare till annat avrinningsområde.

För ny placering av kulvert finns det 2 möjliga placeringar. Dels mellan de båda nya byggnaderna alternativt öster om de nya byggnaderna, om delar av gamla ÖB lokalen ska rivas.

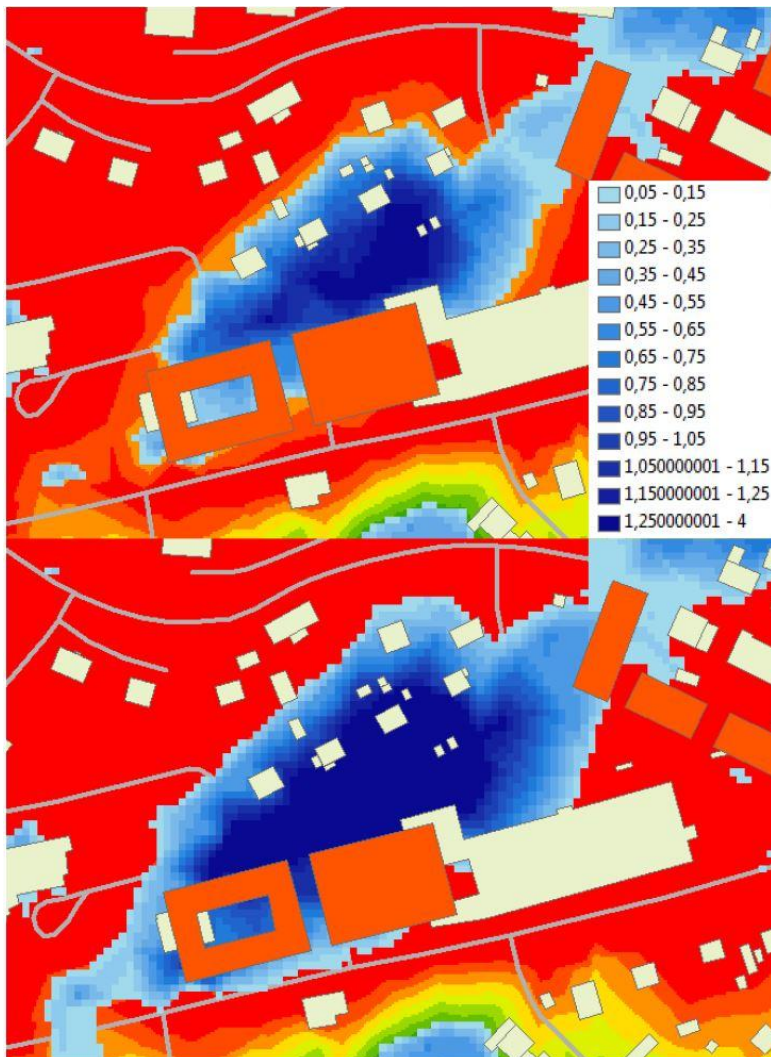


Figur 15 Möjlig plats för förläggning av kulvert under Stationsvägen mellan de 2 nya byggnaderna.

4.3.2 Vattennivåer

Enligt maxvärdena för vattennivåerna nedan framgår det att området kommer att fyllas med vatten och sedan rinna vidare över Stationsvägen vid ett 100 års regn med 6 h varaktighet. Vattennivån kommer intill de nya byggnaderna att vara ca 1,3 m på den norra sidan vid detta tillfälle. Om en åtgärd utförs vid Afvelsgärde kommer det inte att ske en total fyllning av området.

Inströmning av vatten ifrån Axel W Anderssons väg kommer att tidsmässigt förflyttas från ca 3 timmar till ca 5 timmar. Dock är detta vattnet endast från Axel W Anderssons väg och inströmmning som beror på Afvelsgärde kommer att förflyttas till ca 6 timmar.

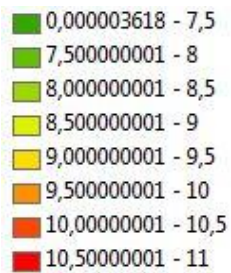


Figur 16 Maxvärde för vattennivåer vid 6h regn. Nere befintlig situation och uppe efter åtgärd vid Afvelsgärde.

5 VATTNETS VÄG BEFINTLIG SITUATION / EFTER ÅTGÄRD

Vid regn med lång varaktighet kommer stora flöden uppströms E22 att rinna vidare ner igenom Lyckeby. Nedan kommer förloppet att stegvis förklaras vid beräknat 6 h regn.

I alla bilder i följande kapitel är markhöjderna indelade enligt figuren nedan. Syftet är att tydliggöra effekterna av att valla in Afvelsgärde.

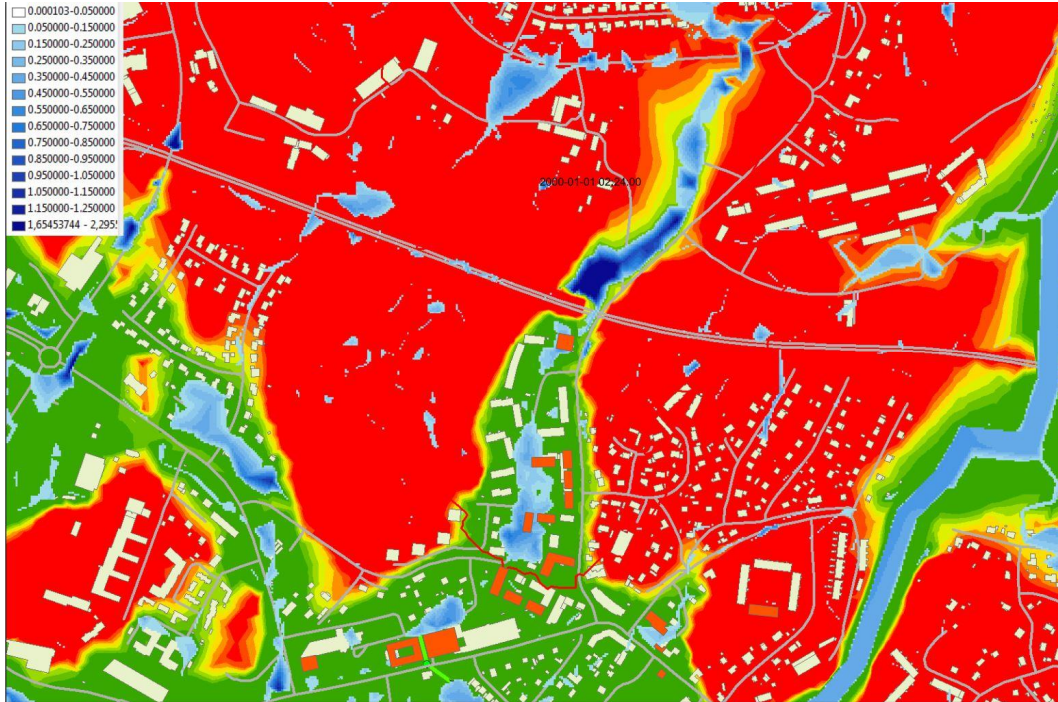


Figur 17 Höjdindelning för figurerna i följande kapitel

5.1 FÖRSTA SKEDET

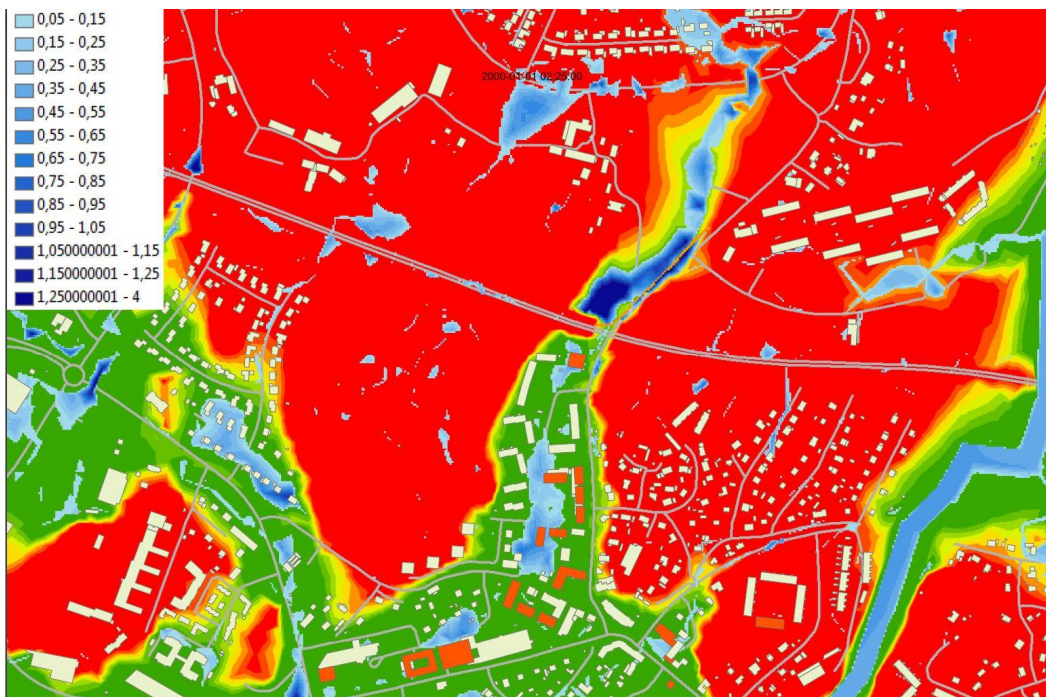
5.1.1 Befintlig situation

I första skedet kommer allt vatten som faller norr om E22 att fördröjas vid Afvelsgärde. Allt vatten som då samlas vid Axel W Anderssons väg och Källevägen är då vatten som fallit inom deras begränsade område och beskrivs ovan i kapitlet höjdanalys.



Figur 18 Vattnets nivåer vid 2:24 in på 6h regnet, befintlig situation.

5.1.2 Efter åtgärd



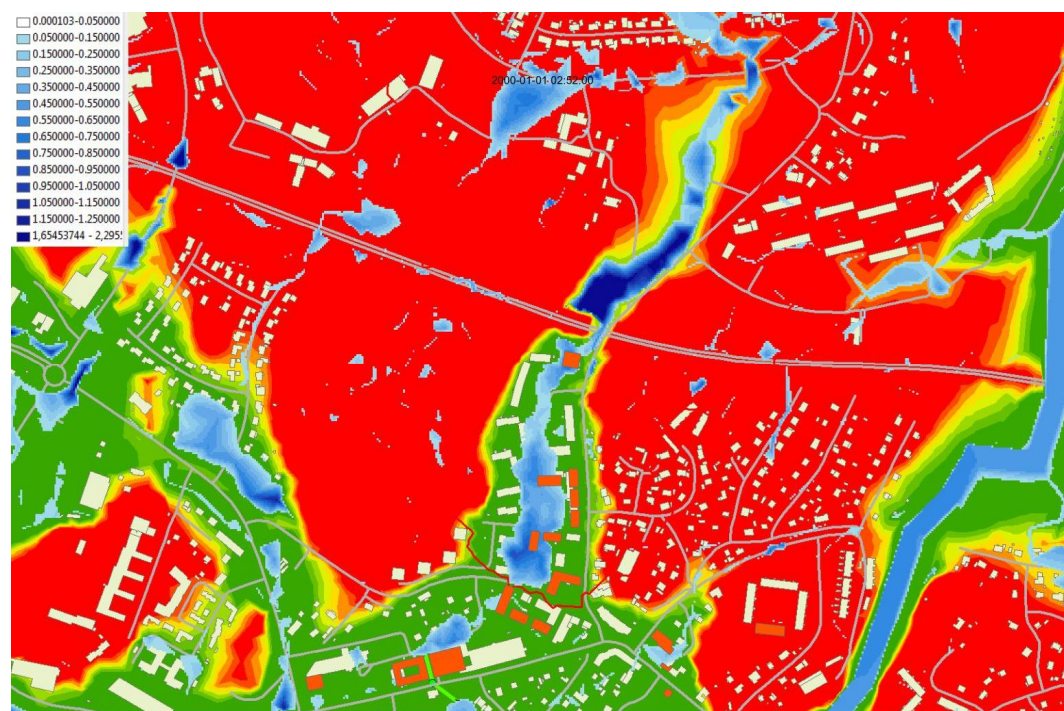
Figur 19 Vattnets nivåer vid 2:24 in på 6h regnet efter åtgärd.

Som framgår ovan fyller vallen vid Afvelsgärde ingen funktion i detta läget.

5.2 ANDRA SKEDET

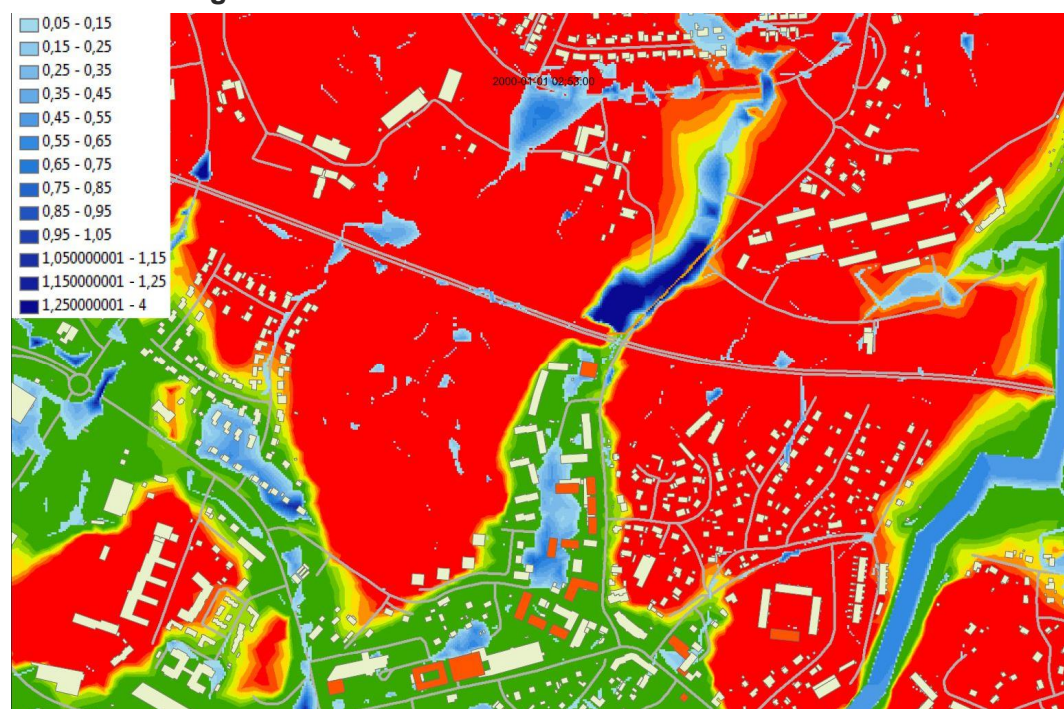
5.2.1 Befintlig situation

När området vid Afvelsgärde är fyllt kommer vattnet att rinna vidare under E22 för att fylla området vid Axel W Anderssons väg.



Figur 20 Vattnets nivåer 2:52 in på 6h regnet befintlig situation.

5.2.2 Efter åtgärd



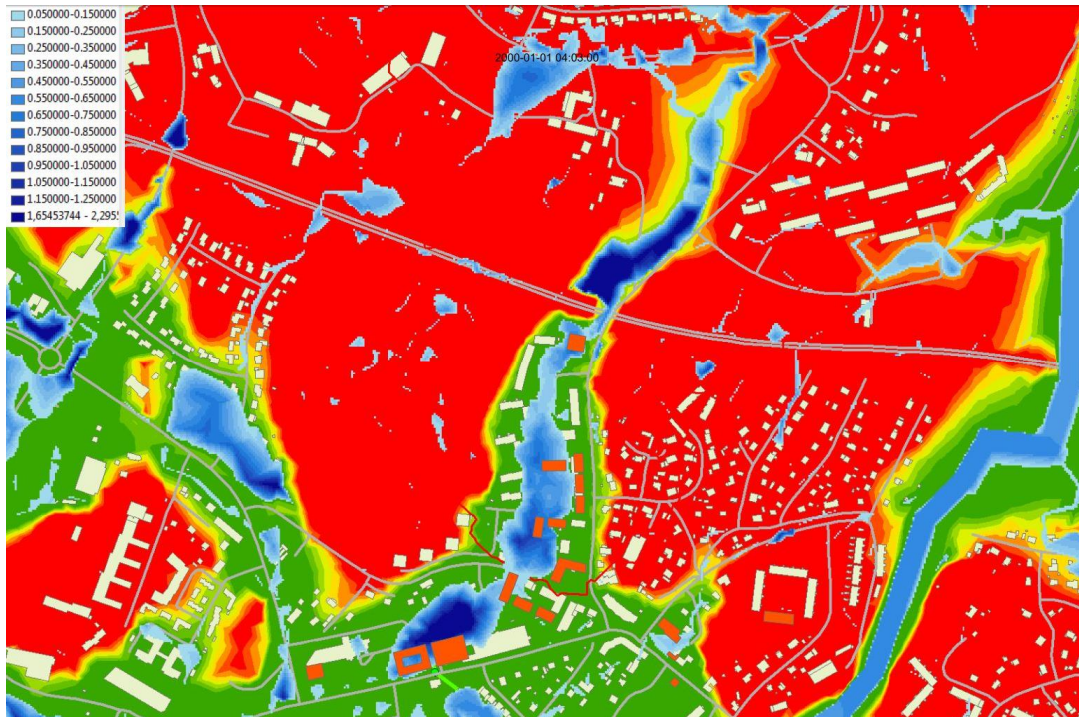
Figur 21 Vattnets nivåer 2:52 in på 6h regnet efter åtgärd.

I detta läget kommer vattnet ej att rinna in vid Axel W Anderssons väg utan istället fördröjas vid Afvelsgärde om en åtgärd har utförts.

5.3 TREDJESKEDET

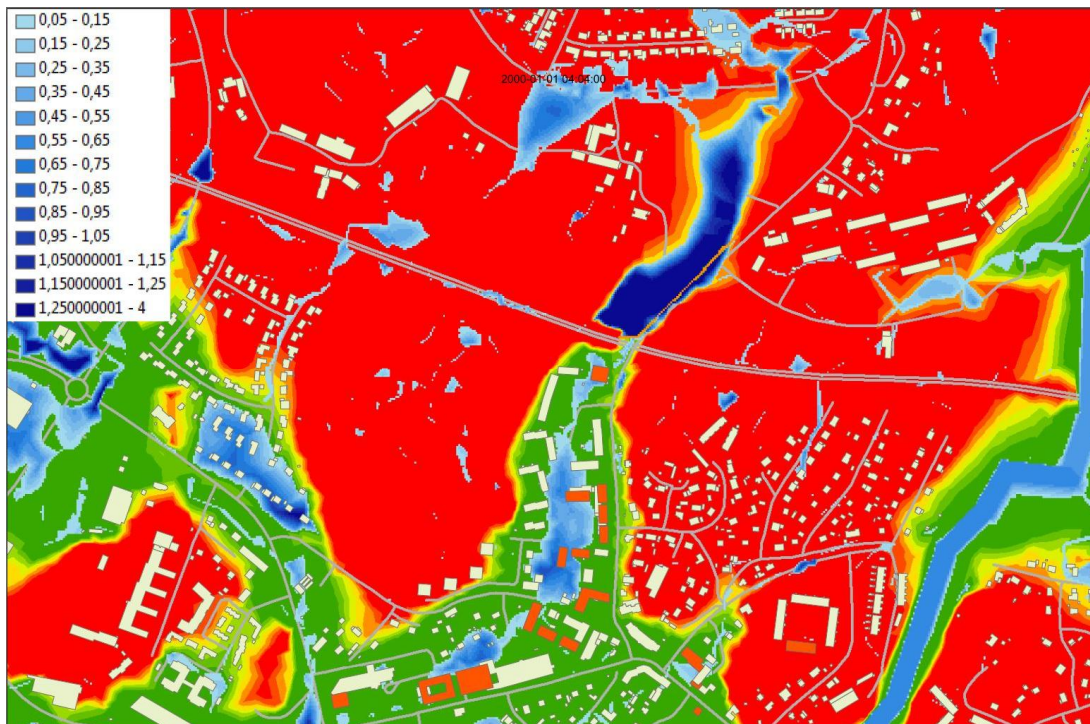
5.3.1 Befintlig situation

I nästa skede kommer vatten att börja strömma in från Axel W Anderssons väg vidare till området vid Källevägen.



Figur 22 Vattnets nivåer 4:03 in på 6h regnet, befintlig situation.

5.3.2 Efter åtgärd



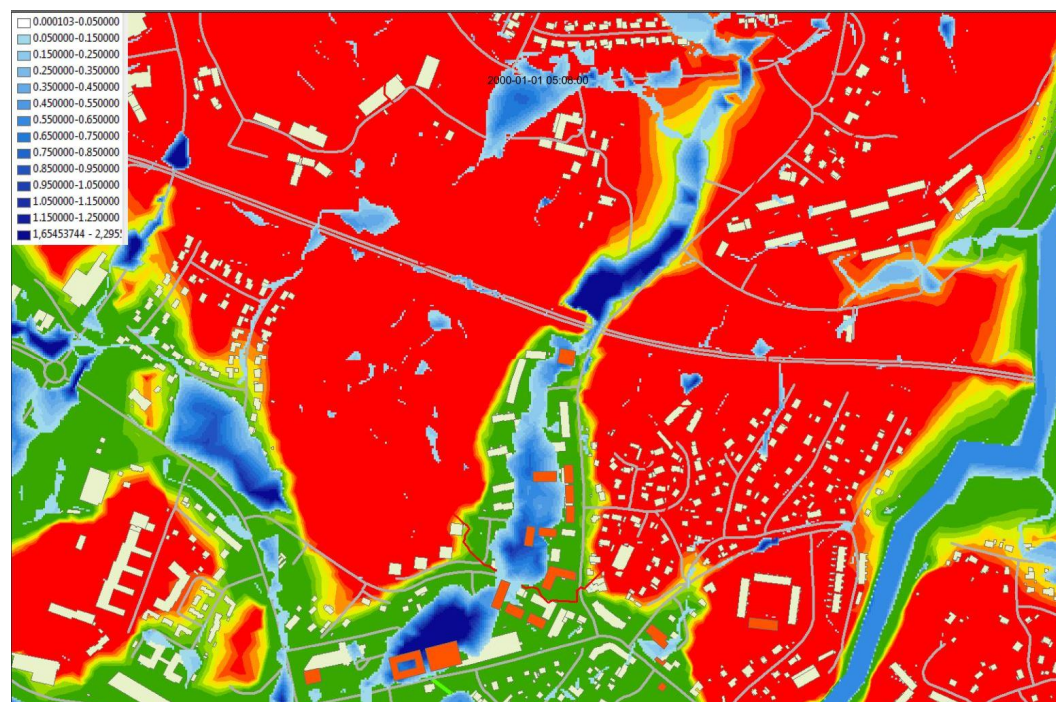
Figur 23 Vattnets nivåer 4:03 in på 6h regnet efter åtgärd.

Som framgår ovan kommer vallen i detta läge fortfarande förhindra vatten från att ta sig ytledes vidare till från Afvelsgärde.

5.4 FJÄRDE SKEDET

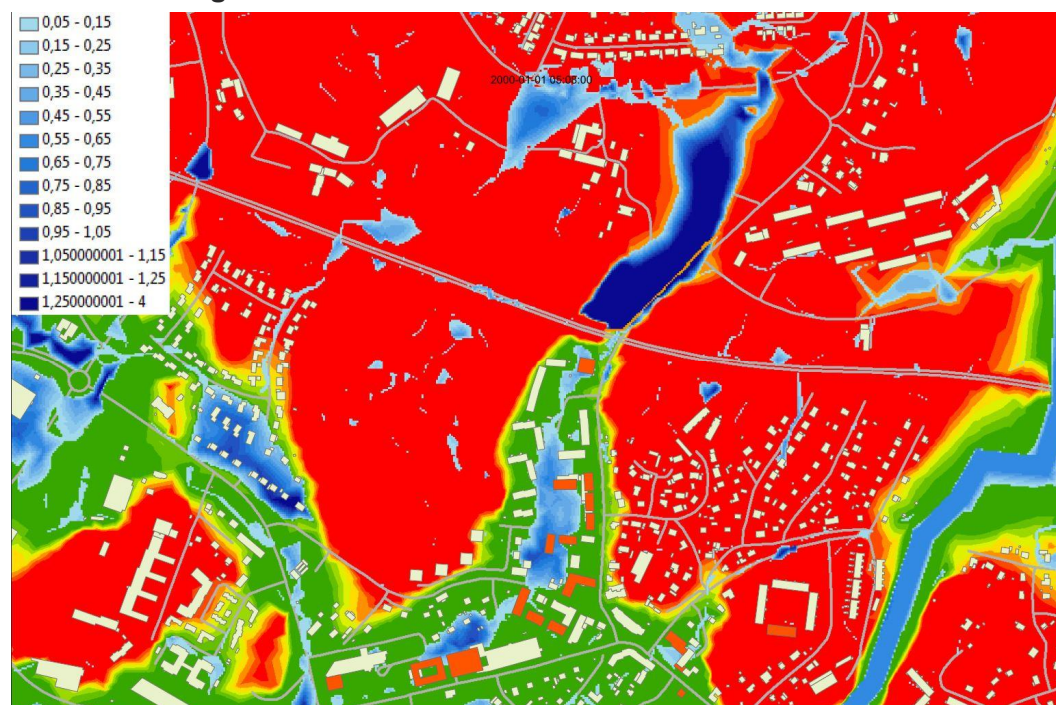
5.4.1 Befintlig situation

När området vid Källevägen är fyllt kommer vatten att strömma över Stationsvägen för att ta sig vidare mot Lyckebyån.



Figur 24 Vattnets nivåer vid 5:08 in på 6h regnet befintlig situation.

5.4.2 Efter åtgärd



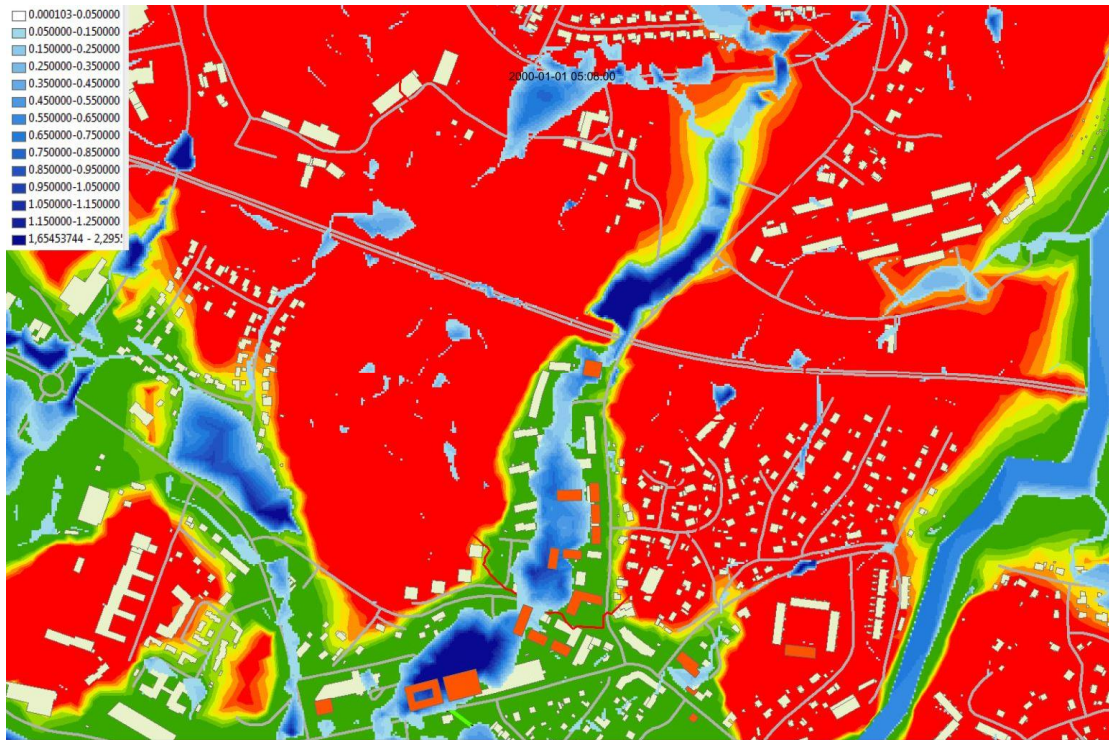
Figur 25 Vattnets nivåer vid 5:08 in på 6h regnet efter åtgärd.

Som framgår ovan kommer vällen i detta läge fortfarande förhindra vatten från att ta sig ytlede vidare från Afvelsgärde.

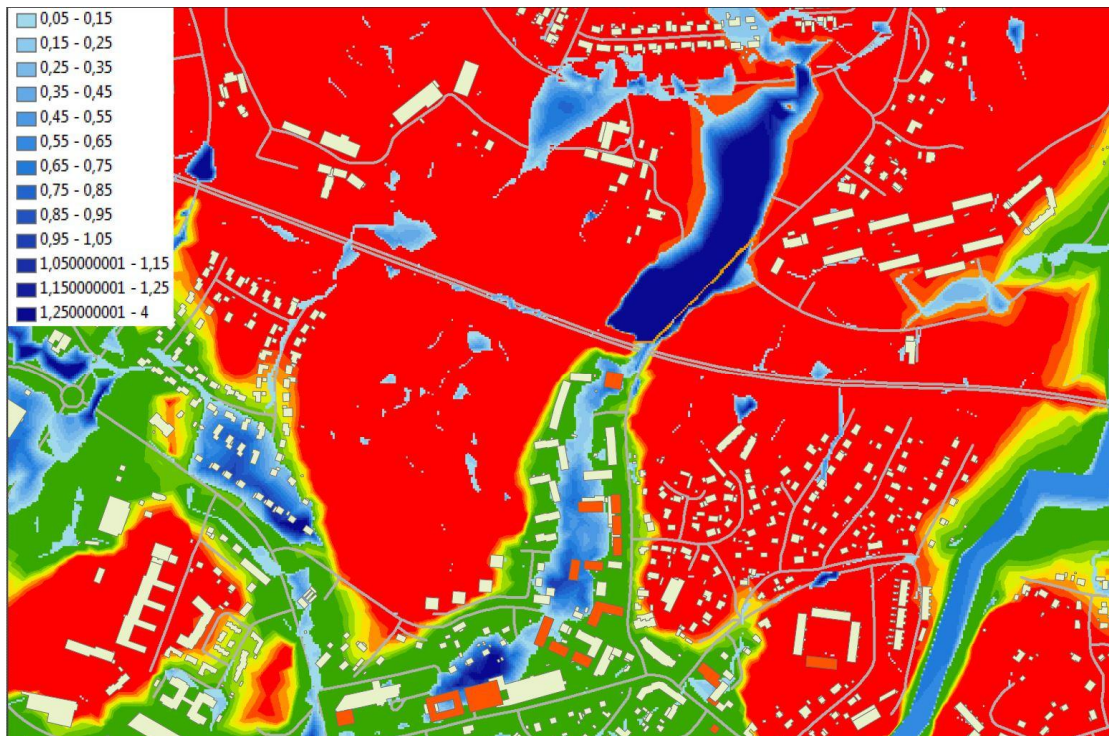
5.5 MAXVÄRDEN

5.5.1 100 års regn med 6h varaktighet

Maxvärden under hela förloppet redovisas nedan. De som framgår tydligt är att vattennivåerna har ökat vid Afvelsgårde och minskat vid Källevägen.



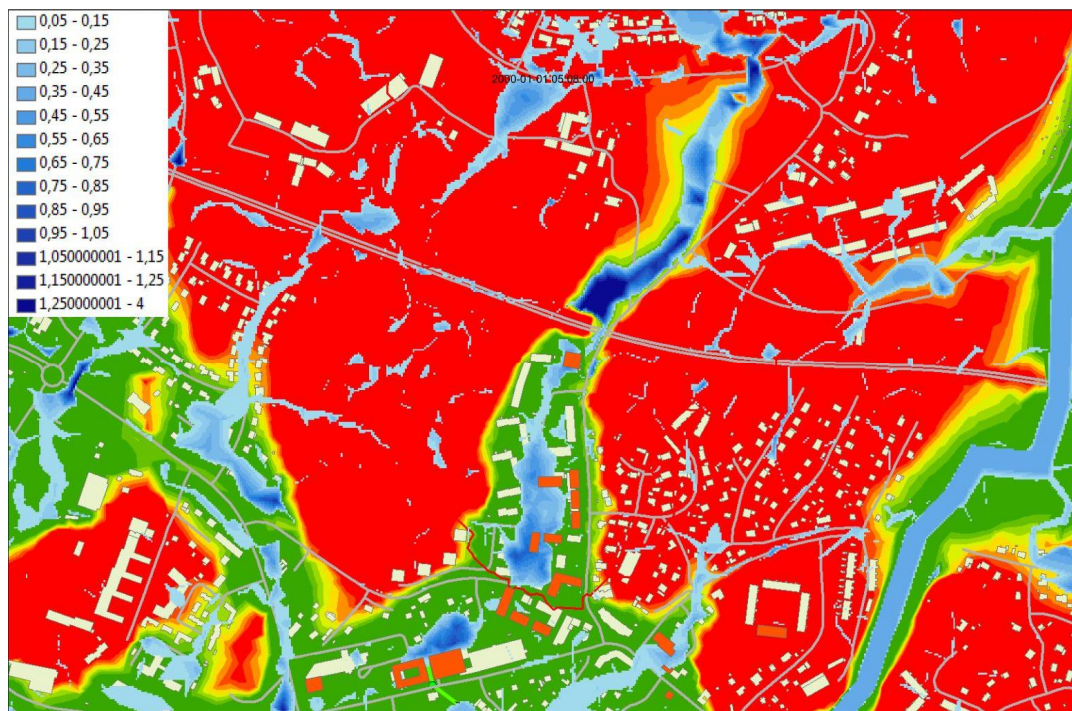
Figur 26 Maxvärden för 100 års regn med 6h varaktighet befintlig situation.



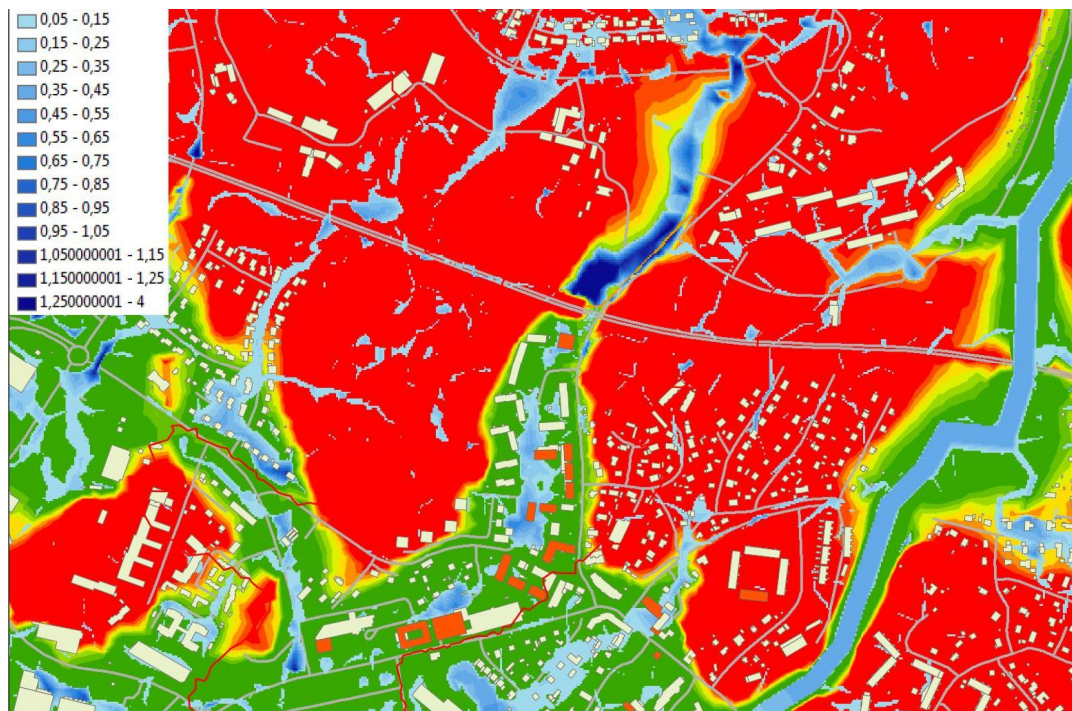
Figur 27 Maxvärden för 100 års regn med 6h varaktighet efter åtgärd

5.5.2 100 års regn med 10 min varaktighet

Även för 100 års regn med 10 min regnet framgår att vallen fyller en funktion. Nivåerna kommer att öka vid Afvelsgärde och minska vid Källevägen.



Figur 28 Maxvärden för 100 års regn med 10 min varaktighet befintlig situation



Figur 29 Maxvärden för 100 års regn med 10 min varaktighet efter åtgärd

6 SAMMANFATTNING

För att minska översvämningsriskerna kan det vara möjligt att bygga en vall vid Afvelsgärde, antingen längs med cykelvägen eller höja cykelvägen under E22.

Det är även möjligt att bygga en trumma under Stationsvägen för att tömma ut området vid Källevägen, men för att denna åtgärd ska få effekt vid Axel W Anderssons väg måste en yttlig passage skapas mellan dessa områden. Se höjdanalys för Axel W Anderssons väg för utförligare beskrivning.

Det är även rekommenderat att en eventuell trumma är utformad rektangulärt istället för cirkulärt för att kunna få ett stort flöde direkt, samt att minska problem med marktäckningen för kulverten under Stationsvägen.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 34 000 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 500 medarbetare.

WSP Sverige AB
Högbergsgatan 3
Karlskrona
Tel: +46 10 7225000
<http://www.wspgroup.se>

