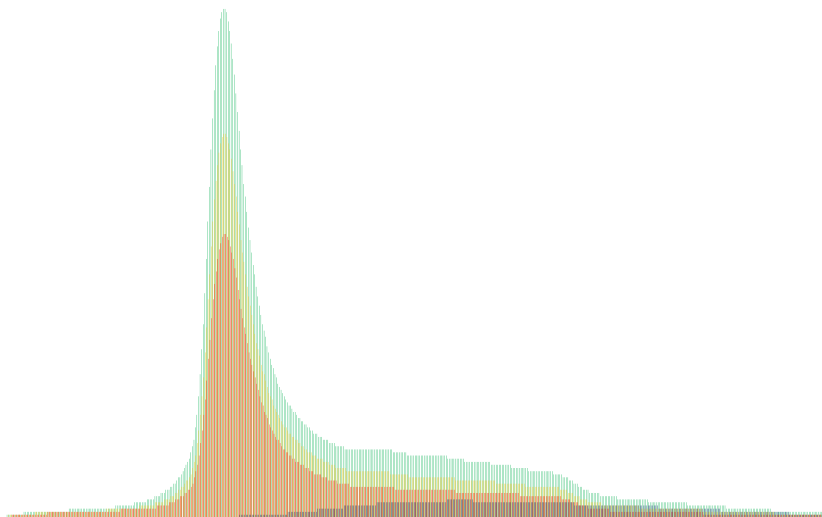


Dämningsverket AB

Utredning - hydrologi och hydraulik

Framtida flöden efter implementering av fördjupad
översiktsplan, Charlottenberg, Eda kommun

SBK Värmland AB





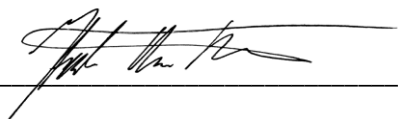
Projektbenämning:	Utredning – hydrologi och hydraulik. Framtida flöden efter implementering av fördjupad översiktsplan, Charlottenberg, Eda kommun
Beställare:	Daniel Nordholm, SBK Värmland AB
Uppdragledare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Granskare:	Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB

Upprättad: 2019-12-03 Göteborg	Version: 1.0
--------------------------------------	--------------

Konsult
Dämningsverket AB
Org. Nr. 559120-4911
Sanatoriegatan 17B
416 53 Göteborg
www.damningsverket.se

Beställare
SBK Värmland AB
Org. Nr. 556942-8633
Hantverksgatan 5
671 31 Arvika
www.sbkvarmland.se

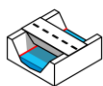
Handläggare
Henrik Ölander-Hjalmarsson



Granskare
Sargon Saglamoglu



Göteborg 2019-12-03



SAMMANFATTNING

Denna utredning är en bilaga till den dagvattenutredning som har arbetats fram till detaljplanen avseende expansion för Koppom Maskin och Trä AB.

Koppom Maskin och Trä AB är ett företag som köper och säljer begagnade skogsmaskiner. Vissa av maskinerna demonteras och säljs i delar. Företaget behöver större utrymme för att kunna utöka sin verksamhet och ett nytt detaljplaneförslag håller på att arbetas fram för fastigheten Nolby 1:38. Förslaget är att verksamheten ska kunna expandera precis söder om det befintliga verksamhetsområdet.

Ett av förslagen till planen är att en ravin ska fyllas igen för att skapa större yta för verksamheten. Ravinen leder dagvatten från ett avrinningsområde öster om Riksväg 61. För att ravinen ska kunna fyllas igen behöver flödessituationen uppströms ravinen utredas för att en kulvert ska kunna dimensioneras. Kulverten ska kunna leda undan de naturmarksflöden som vanligtvis leds från avrinningsområdet öster om Riksäg 61, via ravinen och till Vrångsälven.

Dämningsverket fått i uppdrag att, som underkonsult till SBK Värmland AB, utreda befintlig samt framtida flödessituation pga. Charlottenbergs fördjupade översiktsplan.

I Charlottenbergs FÖP ska delar av avrinningsområdet bebyggas. Det finns även önskemål från kommunen att leda en del av dagvattnet från ett annat avrinningsområde via ravinen. Dessa olika scenarier är beräknade i HEC-HMS.

Tre olika 6-timmars CDS-regn har beräknats på det avrinningsområdet enligt FÖP:en med återkomsttid 50 och 100 år samt 100 år inkl. en klimatfaktor på +25%.

Om inga åtgärder utförs inom FÖP:en ökar flödet till den aktuella ravinen markant, se tabellen nedan.

Regn	Flöde [m³/s]	Kulvertdimension [mm]
50-årsregn, befintlig mark.	0.6	1000
50-årsregn, befintlig mark inkl. +25% kf.	0.75	1200
50-årsregn, efter FÖP	9.1	2700
100-årsregn, efter FÖP	12.3	3000
100-årsregn inkl. +25% kf., efter FÖP	16.3	3600

För att minska påverkan från den fördjupade översiktsplanen behöver kommunen planera in åtgärder öster om Riksväg 61, där åtgärdernas syfte är att minska flöden från avrinningsområdet vid extrema skyfall, allt eftersom exploatering sker. Sådana åtgärder kan exempelvis vara nedsänkta grönytor inom FÖP:en, eller andra dylika åtgärder som kan bromsa stora flöden som uppkommer på hårdgjorda ytor.

Utifrån *befintliga* förutsättningar bedöms en rimlig dimension på kulverten genom Koppom Maskin och Trä AB:s nya detaljplan vara 1200 mm (50-årsflöde inkl. +25 % kf).



INNEHÅLL

1	Inledning.....	1
1.1	Uppdraget	1
1.2	Syfte	2
1.3	avgränsningar	2
1.4	Organisation.....	2
2	Underlag	2
3	Förutsättningar	2
3.1	Koordinat- och höjdsystem.....	2
3.2	Befintlig situation	3
3.3	Framtida situation	3
4	Framtida avrinningsvägar.....	5
5	Hydrologiska och hydrauliska beräkningar.....	6
5.1	Dimensionerande regn	6
5.2	Hydrologiska förutsättningar.....	7
5.3	Hydrauliska förutsättningar	8
5.4	Beräknade flöden.....	9
5.4.1	Flöde för befintlig situation.....	9
5.4.2	Flöde för framtida situation: regn med återkomsttid 50 år	10
5.4.3	Flöde för framtida situation: regn med å-tid 100 år	11
5.4.4	Flöde för framtida situation: regn med å-tid 100 år inkl. klimatfaktor.....	12
5.4.5	Jämförelse av samtliga regn och flöden	13
5.5	Beräknade kulvertdimensioner	13
6	Slutsats och fortsatt arbete	14
7	Referenser	15

1 INLEDNING

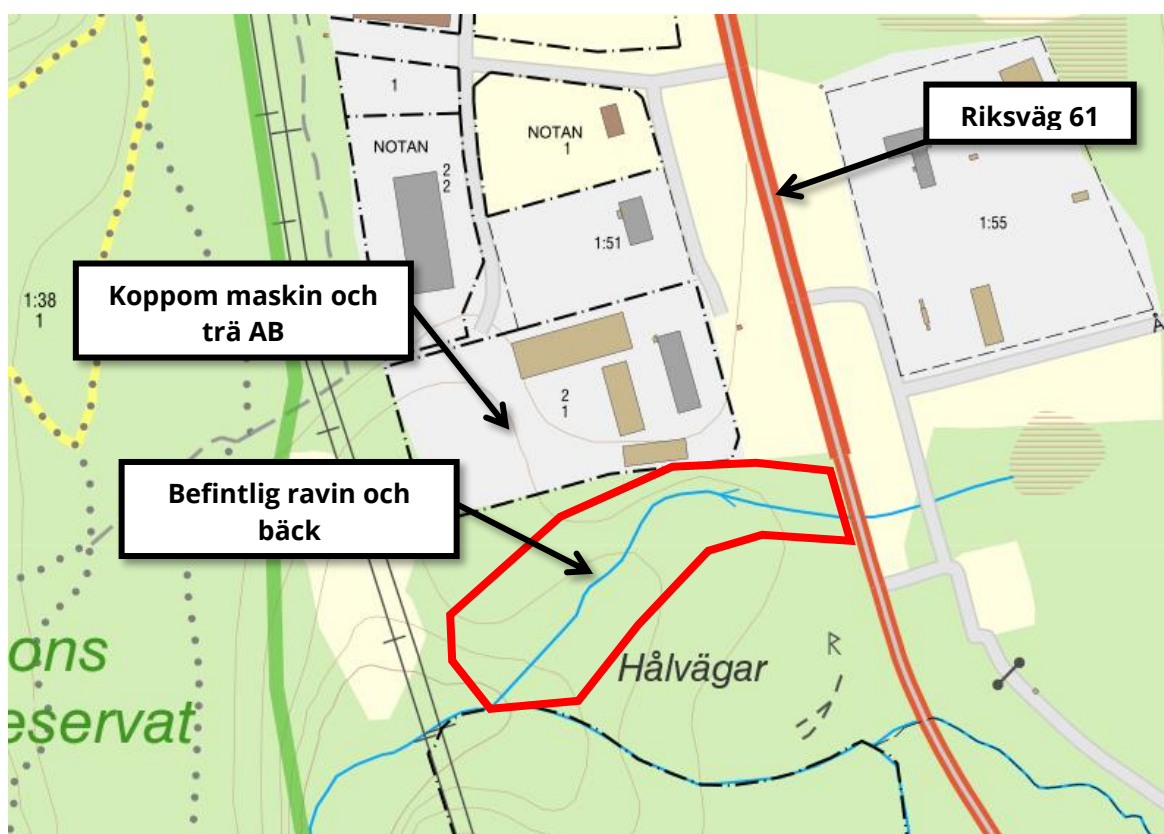
1.1 UPPDRAGET

Denna utredning är en bilaga till den dagvattenutredning som har arbetats fram till detaljplanen avseende expansion för Koppom Maskin och Trä AB.

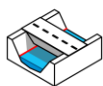
Koppom Maskin och Trä AB är ett företag som köper och säljer begagnade skogsmaskiner. Vissa av maskinerna demonteras och säljs i delar. Företaget behöver större utrymme för att kunna utöka sin verksamhet och ett nytt detaljplaneförslag håller på att arbetas fram för fastigheten Nolby 1:38. Förslaget är att verksamheten ska kunna expandera precis söder om det befintliga verksamhetsområdet.

Ett av förslagen till planen är att ravinen markerad i Figur 1 ska fyllas igen för att skapa större yta för verksamheten. Ravinen leder dagvatten från ett avrinningsområde öster om Riksväg 61. För att ravinen ska kunna fyllas igen behöver flödessituationen i ravinen utredas för att en kulvert ska kunna dimensioneras. Kulverten i mitten av ravinen ska leda förbi det vatten som vanligtvis leds via ravinen till Vrångsälven.

Dämningsverket fått i uppdrag att, som underkonsult till SBK Värmland AB, utreda situationen.



Figur 1. Ravinen som föreslås fyllas igen är markerat med röd linje. Bakgrundsbild: Lantmäteriet 2018.



1.2 SYFTE

Syftet med utredningen är att översiktligt undersöka hur flödena från avrinningsområdet ökar allt eftersom marken i den fördjupade översiktsplanen (FÖP) exploateras.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning tittar översiktligt på flödessituationen inom det avrinningsområde som avleds till ravinen i dagsläget. Utredningen tittar även på vilka flöden som bedöms kunna avledas till ravinen utifrån en framtida situation efter att exploateringar i den fördjupade översiktsplanen har utförts, med och utan hänsyn till ett framtida förändrat klimat.

Framtida beräknade flöden i denna utredning visar ett "worst case"-scenario vid fullt utbyggd översiktsplan. Beräkningarna tar inte hänsyn till ev. dagvattenfördröjning, skyfallshantering eller dylikt.

De översiktliga beräkningarna i denna utredning ska ses som en kontroll och vägledning inför det kommande detaljplanering inom FÖP:en, samt som en grund till den kommande detaljprojekteringen av ny kulvert inom Koppom Maskin och Trä AB:s nya detaljplaneområde.

1.4 ORGANISATION

Beställare:	Daniel Nordholm, SBK Värmland AB
Uppdragsledare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Granskare:	Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB

2 UNDERLAG

Följande material har använts som underlag i dagvattenutredningen. För detaljerad lista, se referenserna längst bak i dokumentet.

- GSD-höjddata från Lantmäteriet, Grid 2+. Data erhållen av Eda kommun i november 2018.
- Kontakter med Eda kommun gällande framtida utbyggnad och omledning av dagvatten. November 2018.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM

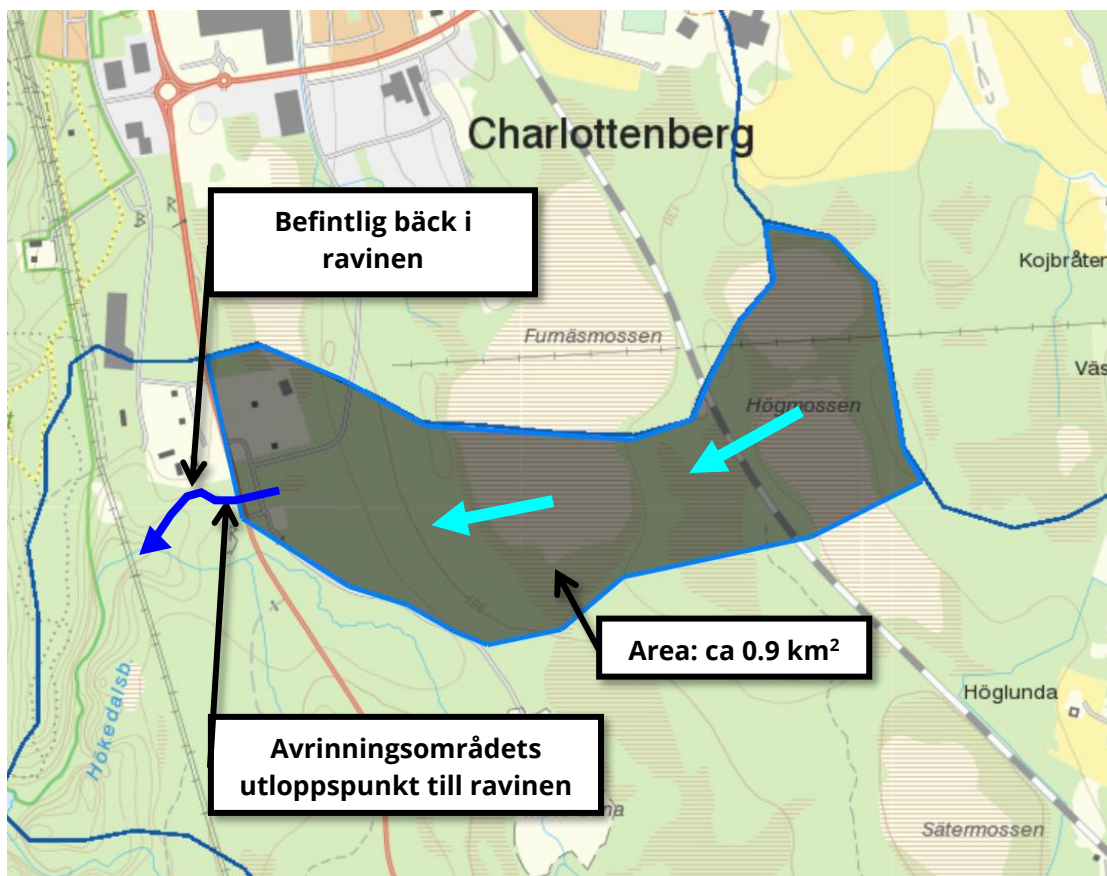
Aktuellt plan- och höjdsystem för utredningsområdet är:

Plansystem: SWEREF 99 TM

Höjdsystem: RH 2000

3.2 BEFINTLIG SITUATION

Avrinningsområdet har i dagsläget en uppskattad storlek på ca 0.9 km² och består främst av mossmark med inslag av skog, se Figur 2. En liten del av områdets västra del är hårdjord. Området lutar åt väster.



Figur 2. Översiktsbild som visar avrinningsområdet för befintlig situation. Bakgrundsbild: Lantmäteriet 2018 (VISS).

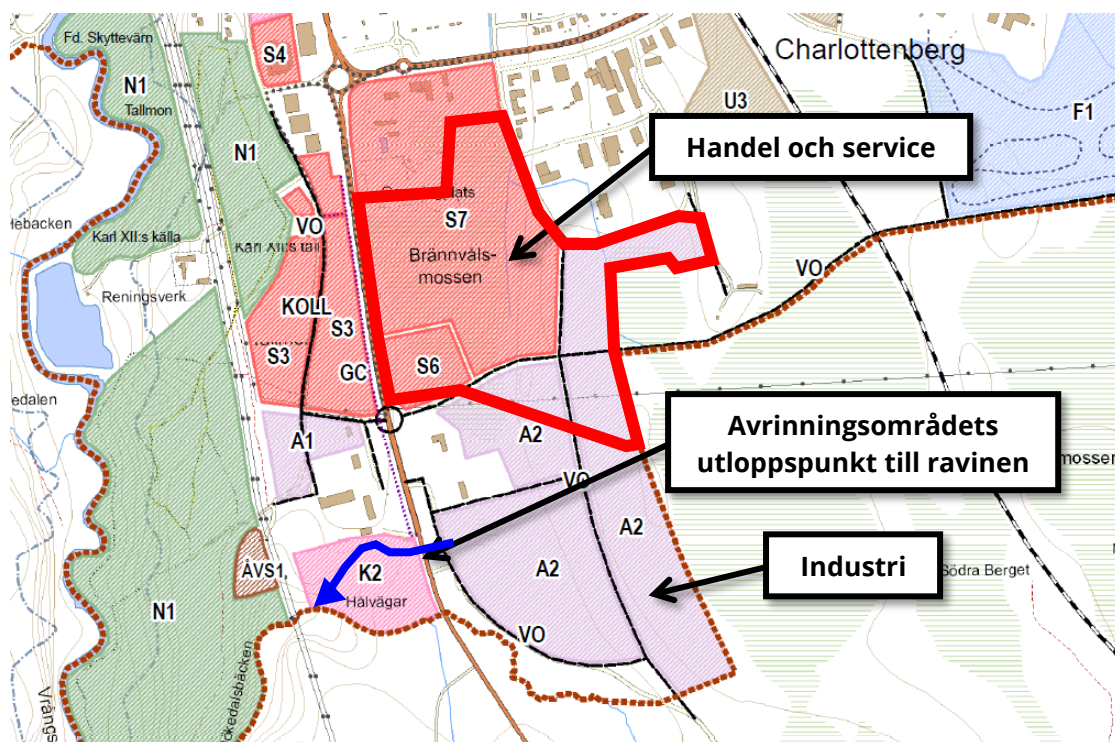
3.3 FRAMTIDA SITUATION

En fördjupad översiktsplan för Charlottenberg vann laga kraft 2009, se Figur 3.

Enligt den fördjupade översiktsplanen finns det möjlighet för flera stora områden att exploateras för handel, service och industri. Detta innebär att markens befintliga flödesutjämnande egenskaper kommer att minska och att framtida flöden ökar och blir snabbare.

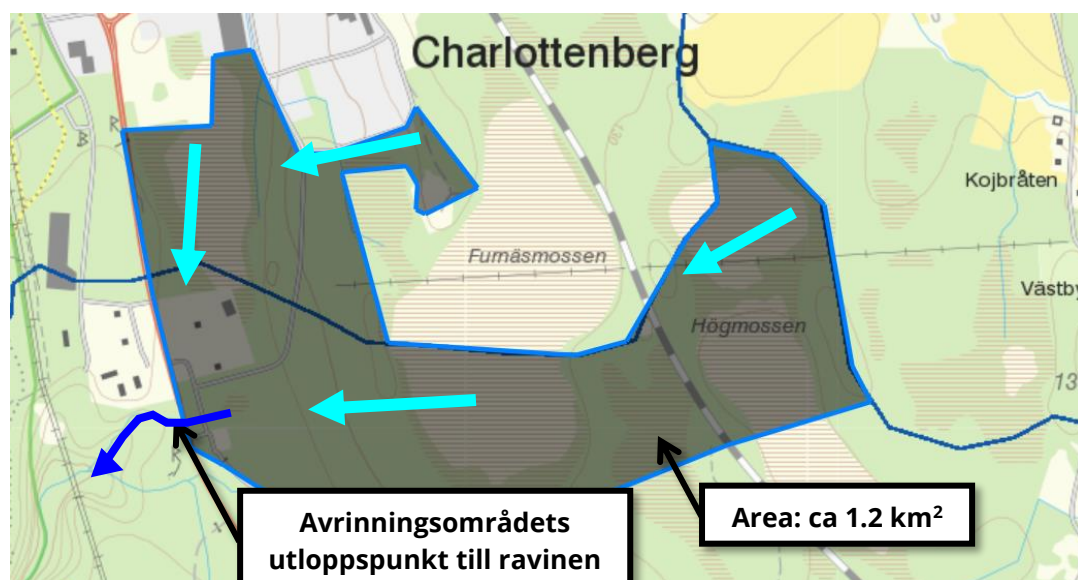
Från Eda kommuns sida har det även funnits önskemål att kunna leda om del dagvatten till ravinen som i dagsläget leds norrut. Syftet med omledningen är att minska belastningen på det befintliga dagvattensystemet. Det område som i dagsläget leds norrut, men som föreslås ledas söderut istället är inringat med röd linje, se Figur 3.

Detta innebär att avrinningsområdets storlek som leds till ravinen kommer att öka för framtida situation.



Figur 3. Översiktsplanen för Charlottenberg från 2009.

Det utökade avrinningsområdet visas i Figur 4. Jämför utseendet med avrinningsområdet i Figur 2.



Figur 4. Översigtsbild som visar utbredningen på det framtida avrinningsområdet. Bakgrundsbild: Lantmäteriet 2018 (VISS).

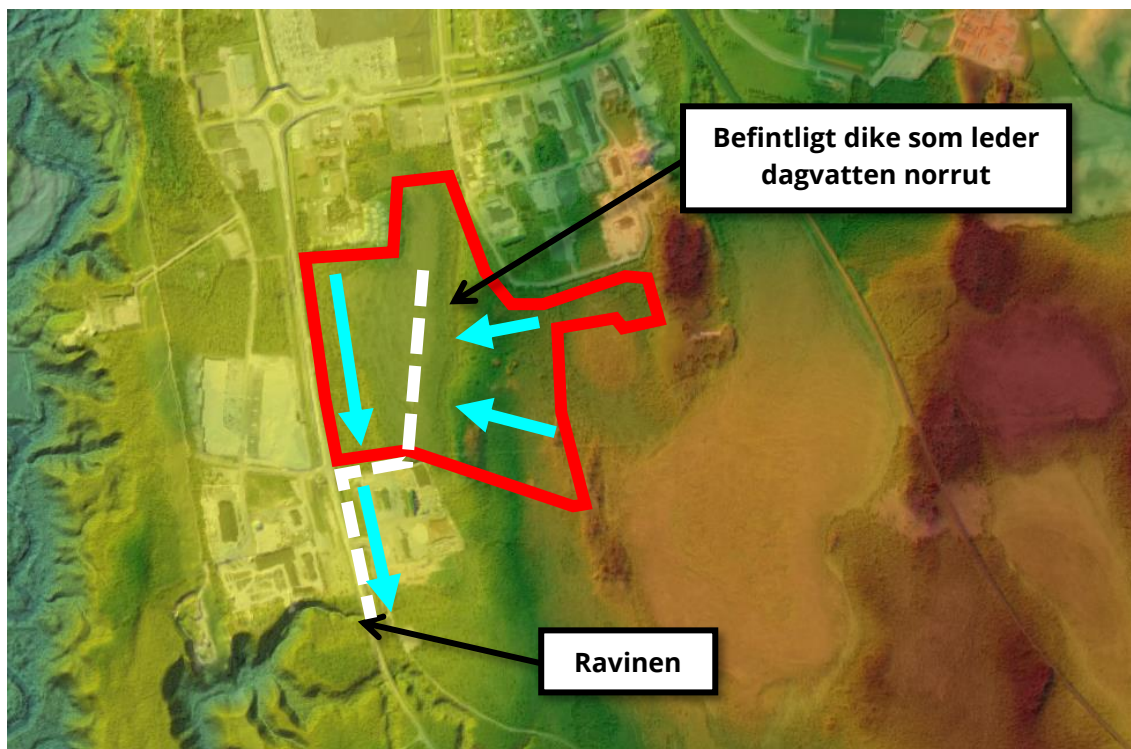
Avrinningsområdets storlek ökar med ca 0.3 km² och den totala arean uppgår till ca 1.2 km².

4 FRAMTIDA AVRINNINGSVÄGAR

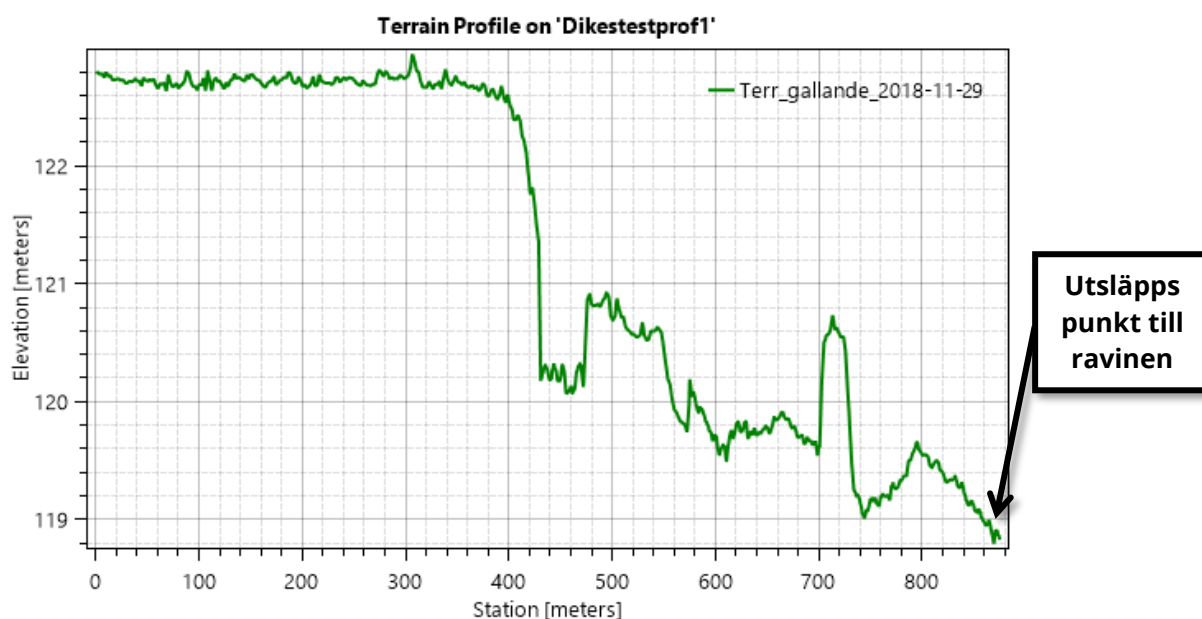
En nivåstudie av en terrängmodell över området visar att det, enligt Eda kommuns önskan, är möjligt att leda dagvatten söderut med hjälp av ny höjdsättning. En sådan höjdsättning är möjlig eftersom nivåskillnaden är liten i sydlig-nordlig inom en majoritet av det röda inringade området i Figur 3.

Med en ny höjdsättning är det möjligt att leda vatten från områdets östliga delar västerut och därefter söderut. Figur 5 visar hur avrinningen skulle kunna hanteras i framtiden. En markprofil har tagits fram som visar lutningen i området, se Figur 6.

Närmast Riksväg 61 kommer det att behövas en del utfyllnad för att kunna leda vattnet söderut.



Figur 5. Höjdmodell av Charlottenberg inkl. omnejd. Ljusa pilar visar föreslagen framtida avrinningsriktning för det tillkommande avrinningsområdet. Vit streckad linje visar markprofilen i Figur 6.



Figur 6. Markprofil. Profilens sträckning visas i Figur 5 med vit streckad linje.

Markprofilen visar att marknivån är flack på mossen i den centrala delen av det nya tillkommande avrinningsområdet samt att det är möjligt att få till en marklutning som kan leda vatten söderut istället för norrut. Andra framtagna markprofiler från höjdmodellen visar liknande resultat.

5 HYDROLOGISKA OCH HYDRAULISKA BERÄKNINGAR

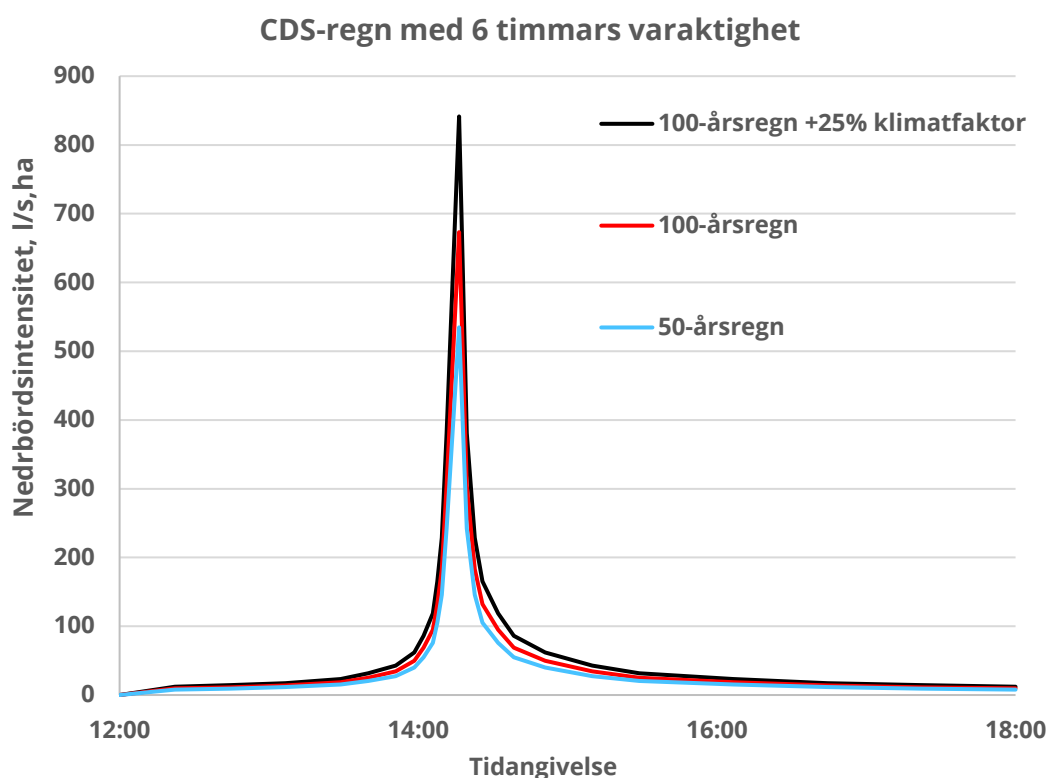
Beräkningarna i denna utredning har utförts med två olika programvaror. För att dimensionera kulverten har det hydrauliska modelleringsprogrammet HEC-RAS 5.0.6 använts. För att ta fram flöden från avrinningsområdet för befintlig situation, samt enligt Charlottenbergs FÖP, har det hydrologiska modelleringsprogrammet HEC-HMS 4.2.1 använts. Båda programvarorna är framtagna av US Army Corps of Engineers och används internationellt och i Sverige.

5.1 DIMENSIONERANDE REGN

För att beräkna flöden från det befintliga och det framtida avrinningsområdet har tre olika regn tagits fram som indata till den hydrologiska HEC-HMS-modellen.

Ett 50-årsregn, ett 100-årsregn samt ett 100-årsregn inkl. +25% klimatkfaktor.

Ett 100-årsregn är ungefär lika stort som ett klimatjusterat 50-årsregn varför ett klimatjusterat 50-årsregn inte har beräknats för framtida situation. Samtliga regn har konstruerats som 6-timmars CDS-regn framtagna enligt metoden beskriven i Svenskt vattens publikation P104. Ett CDS-regn är en typ av sammansatt regn innehållande samtliga varaktigheter för den givna återkomsttiden upp till och med den totala varaktigheten på 6 timmar. Figur 7 visar de tre olika regnen och dess intensitet.



Figur 7. De tre olika CDS-regnen som har tagits fram. 50-årsregn, 100-årsregn samt klimatjusterat 100-årsregn.

De beräknade regnen har totala regndjup enligt Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Regnvolym för samtliga beräknade regn med 6 timmars varaktighet.

Regn	Regndjup [mm]
50-årsregn	68
100-årsregn	85
100-årsregn inkl. klimatfaktor	106

5.2 HYDROLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

De hydrologiska förutsättningarna i det hydrologiska modelleringsprogrammet HEC-HMS går att definiera på ett flertal olika sätt beroende på vilken indata som finns tillgänglig. För denna utredning har ett s.k. "Runoff Curve Number", kort också kallats CN, använts. Detta är en av de mest använda metoderna i HEC-HMS för enklare hydrologiska beräkningar.

CN är en empirisk parameter som används inom hydrologiska beräkningar för att förutspå avrinning och/eller infiltration från regnfall inom ett avrinningsområde. Numret definieras utifrån marktypen inom avrinningsområdet och kan vara mellan 30-100. Ett lågt tal innebär en låg avrinning och god infiltrationskapacitet medan ett högt



tal innebär motsatsen. Metodiken lämpar sig väl för beräkning av enskilda regn som i denna utredning, men har begränsningar vid långa regnserier där flera separata regn sker över längre tid. Uppskattade CN visas i Tabell 2.

Som indata till modellen används även en parameter som kallas för "Lag Time". Denna parameter baseras på koncentrationstiden för avrinningsområdet multiplicerat med 0.6. Även denna parameter visas i Tabell 2. Koncentrationstiden beskriver hur lång tid det tar innan hela avrinningsområdet bidrar med flödet.

Utöver detta ansätts även en procentsats för hur stor del av avrinningsområdet som är hårdgjord.

Tabell 2. Curve Numbers som använts som indata till HEC-HMS-modellen.

Marktyp	Curve Number	Lag Time	Andel hårdgjord yta
Mossmark	61	120 min	0%
Exploaterad mark	88	17 min	30%

Framtida flöden har inte kunnat kalibreras mot några kända flöden för avrinningsområdet eftersom området inte ännu är utbyggt. Resultatet från beräkningen av den befintliga situationen har emellertid jämförts med flöden beräknade av SMHI från liknande avrinningsområden av liknande storlek med god överensstämmelse. En enkel beräkning enligt Trafikverkets råd och anvisningar för avvattning, MB 310, har även visat tillräckligt god överensstämmelse för befintlig situation.

5.3 HYDRAULISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

För att illustrera FÖP:ens påverkan på områden nedströms, om inga åtgärder utförs för att minska påverkan av extrema skyfall, har kulvertdimensioner beräknats utifrån de flöden som uppstår i området utifrån respektive scenario. Dessa kulvertstorlekar behöver sannolikt inte anläggas i slutändan under förutsättning att kommunen utför ordentliga åtgärder uppströms i avrinningsområdet för att minska flödena som uppstår öster om RV 61 vid extrema regntillfällen.

Beräknad kulvertdimension utgår ifrån maxflödet från varje regn. Maximal tillåten dämning uppströms kulverten vid maxflödet har antagits vara 0.3 m under kulvertens hjässa. Detta är standardvärdet för fri höjd enligt Trafikverkets Krav Brobyggande (TDOK 2016:0204). Detta gäller dock endast om konsekvenserna av en högre uppdämning inte är acceptabla och är således mer av en skarp rekommendation än ett krav. Vilka konsekvenser som är acceptabla varierar från plats till plats.

Kulverten har beräknats som ett cirkulärt rör i samtliga fall.

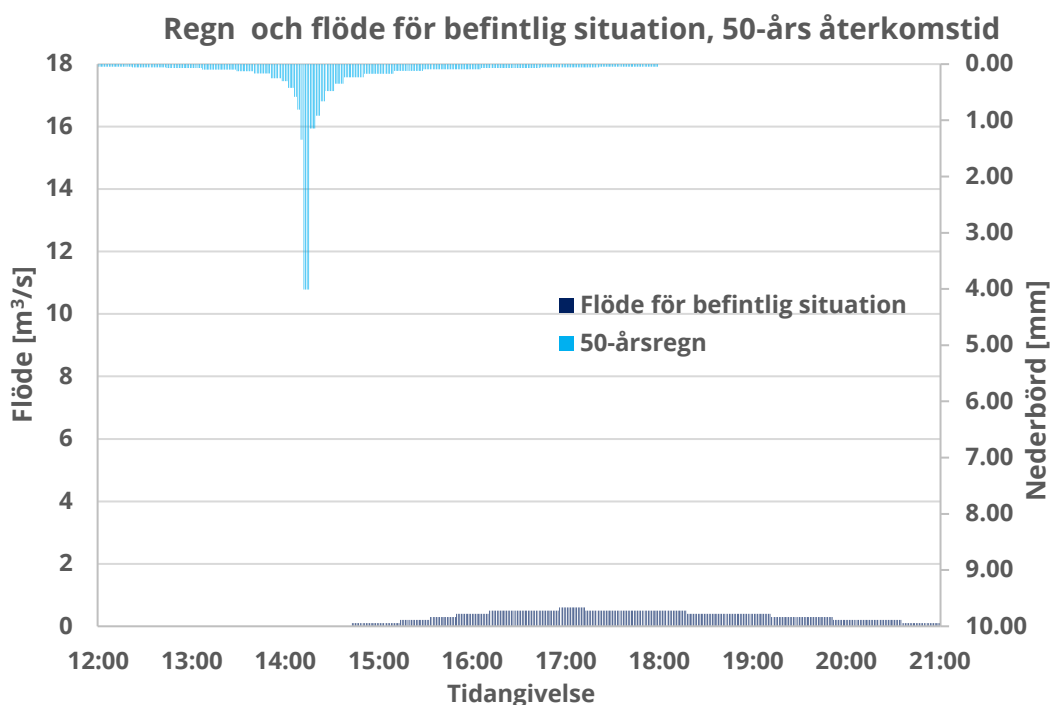


5.4 BERÄKNADE FLÖDEN

I graferna nedan visas beräknade flöden från avrinningsområdet, både för befintlig situation och för framtida situation. Den vänstra Y-axeln i samtliga av regn/flödesfigurerna (Figur 8, Figur 9, Figur 10, Figur 11, Figur 12) visar flödet i m³/s. Den högra Y-axeln i samtliga av figurerna visar regndjupet i millimeter. Tidsskalan är densamma både regnet och flödet, och figurerna visar hur flödestoppen är fördröjd efter regnets mest intensiva topp.

5.4.1 FLÖDE FÖR BEFINTLIG SITUATION

Flödet beräknat utifrån ett 50-årsregn från det befintliga området redovisas i Figur 8. Beräkningen av det befintliga området visar att flödet är ca 0.6 m³/s vid ett 50-årsregn. Inklusive en klimatfaktor på +25 % blir det befintliga dimensionerande 50-årsflödet ca 0.75 m³/s från avrinningsområdet.



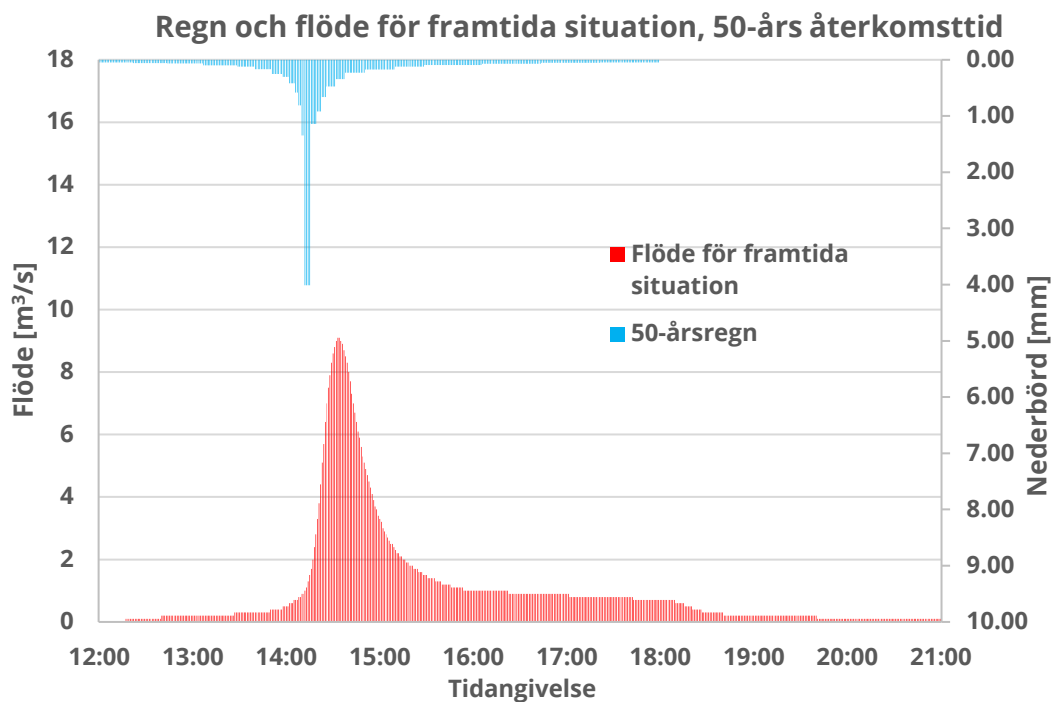
Figur 8. Regn och flöde för befintlig situation. Flödet visas längst ned i figuren och är kopplat till den vänstra Y-axeln. Regnet visas längst upp i figuren och är kopplat till den högra Y-axeln.

Flödestoppen blir lång, utdragen och sker flera timmar efter regntoppen eftersom området i dagsläget består av en naturmark som har en god kapacitet att lagra vatten.



5.4.2 FLÖDE FÖR FRAMTIDA SITUATION: REGN MED ÅTERKOMSTID 50 ÅR

För framtida situation blir flödet avsevärt mycket snabbare och större än för befintlig situation, se Figur 9. Flödestoppen kommer ca en halvtimme efter regnets mest intensiva topp. Det totala flödet är ca 9.1 m³/s som mest.

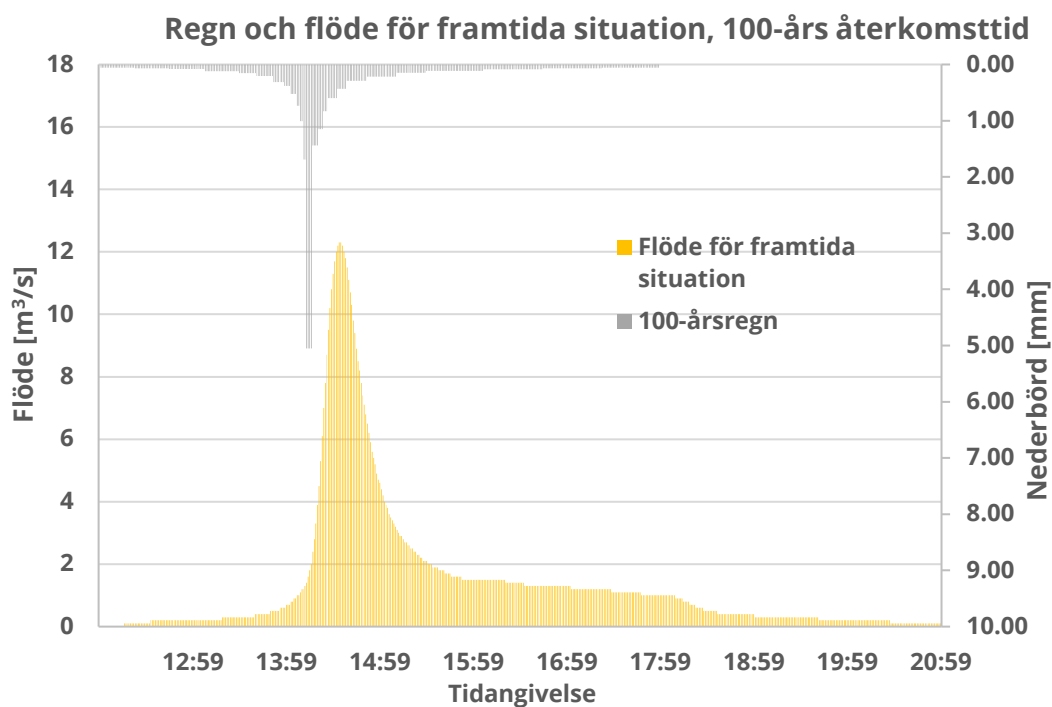


Figur 9. Regn och flöde för framtida situation. Flödet visas längst ned i figuren och är kopplat till den vänstra Y-axeln. Regnet visas längst upp i figuren och är kopplat till den högra Y-axeln.



5.4.3 FLÖDE FÖR FRAMTIDA SITUATION: REGN MED Å-TID 100 ÅR

Jämfört med 50-årsregnet blir flödet här större med ett maximum på ca 12.3 m³/s, se Figur 10. Fördröjningen på flödestoppen blir ungefär densamma som för 50-årsflödet för framtida situation, dvs ca 30 minuter.



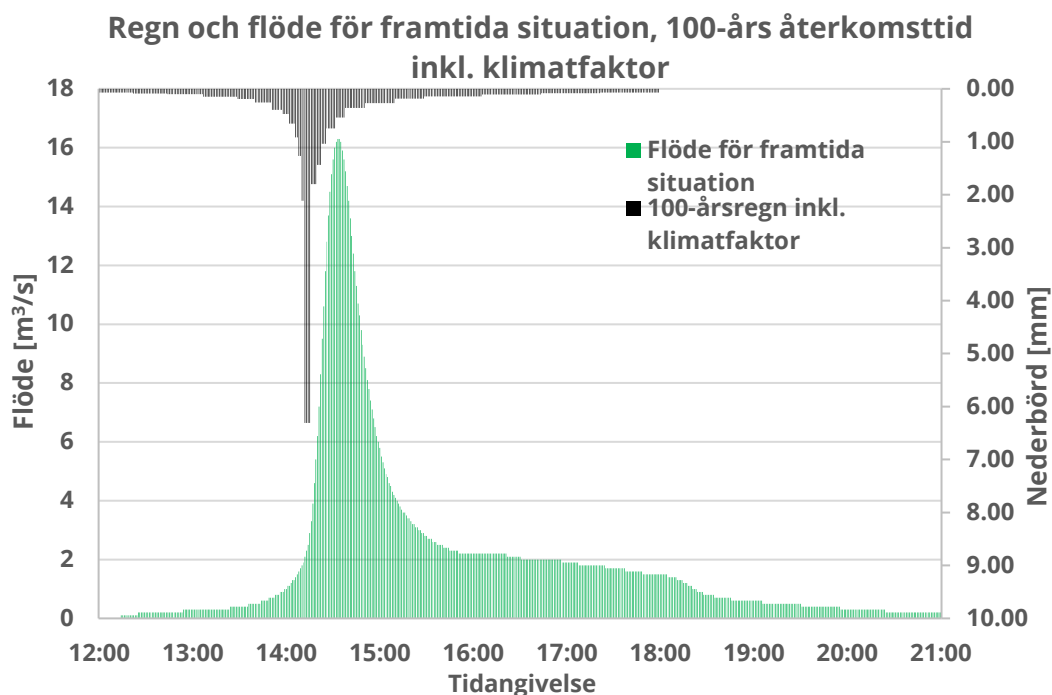
Figur 10. Regn och flöde för framtida situation. Flödet visas längst ned i figuren och är kopplat till den vänstra Y-axeln. Regnet visas längst upp i figuren och är kopplat till den högra Y-axeln.



5.4.4 FLÖDE FÖR FRAMTIDA SITUATION: REGN MED Å-TID 100 ÅR INKL.

KLIMATFAKTOR

Detta regn är det största som är beräknat i denna rapport och det ger ett flöde på 16.3 m³/s. Tiden till flödestoppen är även här ungefär ca 30 minuter.

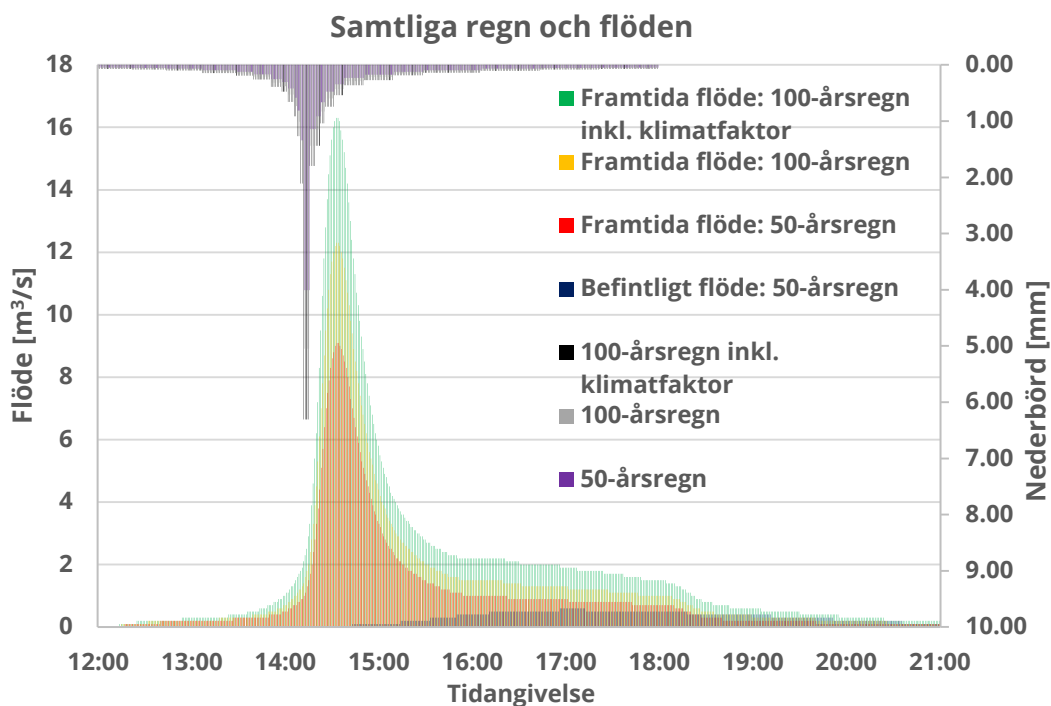


Figur 11. Profilbild av beräknad kulvert i HEC-RAS. Flödet visas längst ned i figuren och är kopplat till den vänstra Y-axeln. Regnet visas längst upp i figuren och är kopplat till den högra Y-axeln.



5.4.5 JÄMFÖRELSE AV SAMTLIGA REGN OCH FLÖDEN

Figur 12 nedan visar en sammansatt bild där alla regn och flöden finns representerade. Bilden visar skillnaderna mellan de olika regnen och flödena.



Figur 12. Samtliga regn och avrunna flöden i en och samma figur.

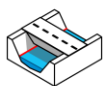
5.5 BERÄKNADE KULVERTDIMENSIONER

Tabell 3 redovisar beräknade maxflöden som uppstår vid en full utbyggnad enligt Charlottenbergs FÖP. Motsvarande beräknad kulvertdimension, om inga fördröjande skyfallsåtgärder planeras in, visas även i tabellen. Beräknade kulvertdimensioner för befintlig situation har även beräknats.

Beräkningarna av kulvertdimensionerna utfördes i beräkningsprogrammet HEC-RAS 5.0.6 och tar hänsyn till inloppsförluster och dämning uppströms inloppet.

Tabell 3. Beräknade flöden samt motsvarande kulvertdimension.

Regn	Flöde [m³/s]	Kulvertdimension [mm]
50-årsregn, befintlig mark.	0.6	1000
50-årsregn, befintlig mark inkl. +25% kf.	0.75	1200
50-årsregn, efter FÖP	9.1	2700
100-årsregn, efter FÖP	12.3	3000
100-årsregn inkl. +25% kf., efter FÖP	16.3	3600



Utifrån dagens förutsättningar visar beräkningarna visar att en lämplig dimension på ny kulvert i ravinen inom Koppom Maskin och Trä AB:s nya detaljplaneområde är 1200 mm vid ett klimatjusterat 50-årsflöde ($0.75 \text{ m}^3/\text{s}$).

Om inga skyfallsåtgärder utförs inom Charlottenbergs FÖP uppgår det beräknade maximala flödet till $16.3 \text{ m}^3/\text{s}$, vilket ger en orimligt stor dimension på en kulvert (3600 mm) i ravinen.

6 SLUTSATS OCH FORTSATT ARBETE

Denna utredning ger en första översiktlig bild av hur flödessituationen ser ut i den utredda ravinen vid full exploatering av Charlottenbergs fördjupade översiktsplan.

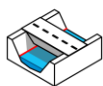
För att det inte ska uppstå stora negativa konsekvenser nedströms avrinningsområdet pga. FÖP:en behöver hanteringen av skyfall finnas med tidigt i planeringsprocessen. Åtgärder som nedsänkta grönytor, gatunivåer som möjliggör säker avledning av ytliga flöden, samt andra åtgärder som minskar risken för skador nedströms behöver finnas med i kommunens planering under utbyggnaden enligt FÖP:en. Det högsta flödet som har beräknats vid ett klimatjusterat 100-årsregn är över $16 \text{ m}^3/\text{s}$. Ett sådant flöde, samlat till en och samma punkt, kan orsaka mycket stora skador om förutsättningarna för att hantera flödet inte finns.

Vid framtida utbyggnad av Charlottenberg enligt FÖP:en bör interna avstämningar göras kontinuerligt inom kommunen för att säkerställa att skyfallsfrågan följs upp.

Flödena för framtida situation bör användas med stor försiktighet eftersom de är grova förenklingar av den utbyggnad som kommer ske. Allt eftersom Charlottenberg byggs ut bör nya beräkningar utföras för att säkerställa att detta tidigt framräknade flöde hålls uppdaterat.

Utifrån dagens situation har en rimlig dimension på en kulvert i ravinen inom Nolby 1:38 bedömts till ca 1200 mm. Detta utifrån ett klimatjusterat 50-årsflöde från avrinningsområdet på $0.75 \text{ m}^3/\text{s}$. Den slutgiltiga dimensionen på kulverten bör emellertid bestämmas i samråd med kommunen, eftersom det inte är pga. Koppom Maskin och Trä AB som flödet vid extrema skyfall kommer att öka från den östra sidan av RV 61.

Vid framtida detaljprojektering av kulverten genom Koppom Maskin och Trä:s nya detaljplaneområde (Nolby 1:38) bör dimensioneringsberäkningarna justeras så att de tar hänsyn till framtida fastställda förutsättningar, så som anläggningsdjup, lutningar, kulvertens dragning i plan, etc.



7 REFERENSER

Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB 310 (TDOK 2014:0051, v3.0, 2017-10-12)

HEC-HMS 4.2.1, US Army Corps of Engineers.

<http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/>

HEC-RAS 5.0.6 . <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

Krav Brobyggande (TDOK 2016:0204, v1.0, 2016-10-03)

SMHI Vattenwebb. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/> [besökt 2018-12]

Svenskt Vatten, Publikation P104 (Utgåva 1, 2011). Nedersbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem.

VISS, Vatteninformation Sverige. <http://viss.lansstyrelsen.se/> [besökt 2018-12]