

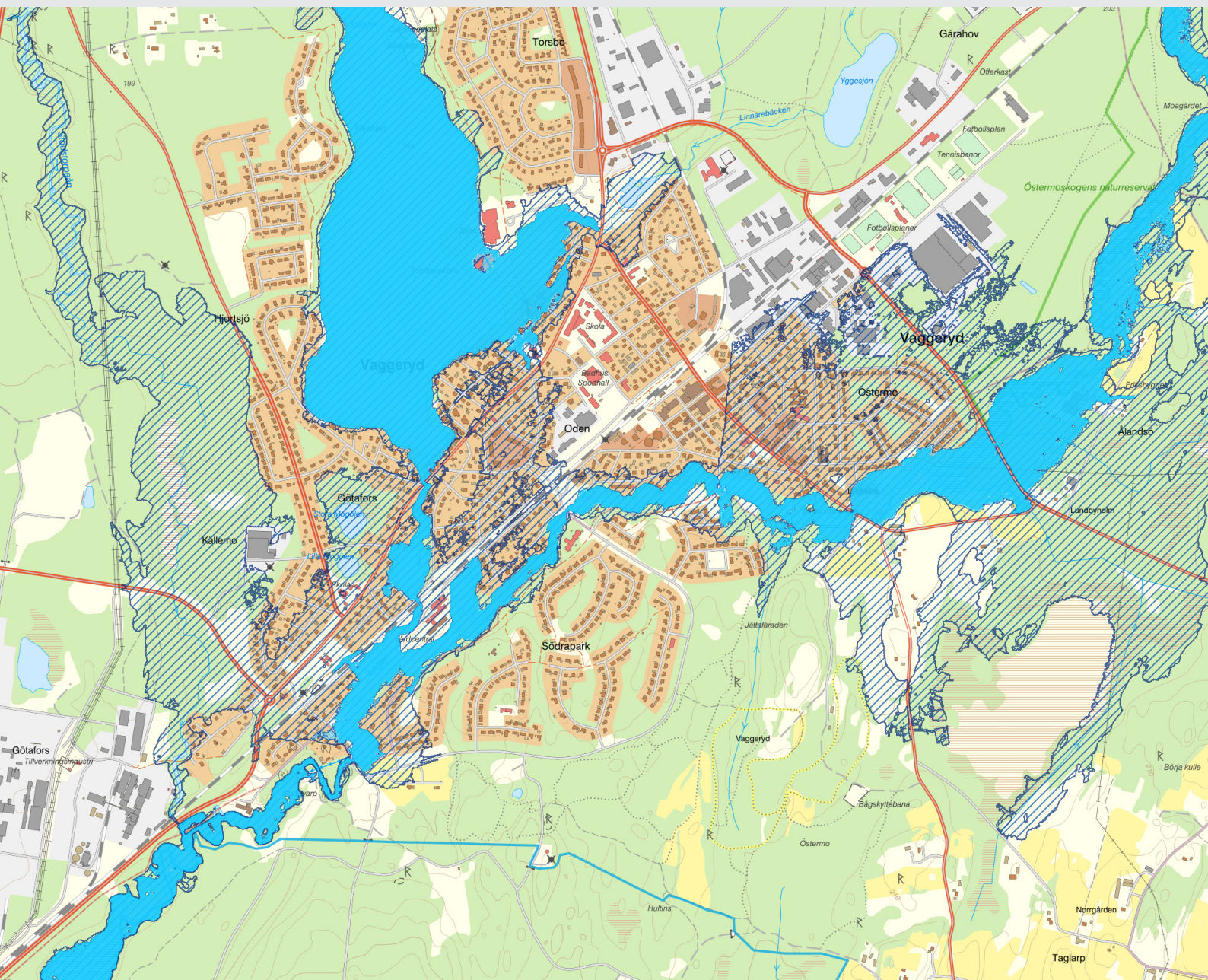


Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

2020-12-08

Översvämningskartering utmed Lagan

Sträckan från Käringasjön till Fågelforsdammen



Projekt: Översvämningskartering 2020/2021

Arbetet är utfört på uppdrag av
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 651 81 Karlstad, Tel 0771-240 240,
av Norconsult AB, Theres Svenssons Gata 11, 417 55 Göteborg, Tel 010-141 80 00

Att mångfaldiga det innehåll i denna rapport som tillhör Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, helt eller delvis, är tillåtet förutsatt att MSB anges som källa.

Lantmäteriet har rättigheterna till bakgrundskartorna i rapporten.

MSB diariernr 2020-12480
Konsult ärendenr 1071585

Innehållsförteckning

1. Inledning	6
2. Allmänt om översvämningsskartering	7
2.1 Flöden och återkomsttid	7
2.2 Användning av översvämningsskikt karter	8
2.3 Immateriella rättigheter	8
3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande	9
3.1 Beräkning av flöden	9
3.2 Modellbeskrivning av vattendraget	11
3.3 Hydrauliska beräkningar	11
3.3.1 Antaganden	11
3.3.2 Kalibrering	12
3.4 Framtagning av översvämningsskikt karter	12
4. Resultat	13
4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar	13
4.1.1 100-årsflöde	13
4.1.2 200-årsflöde	13
4.1.3 Beräknat högsta flöde	14
4.2 Diskussion	14
5. Litteraturförteckning	17
Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt som levereras i digitalt format	18
ArcGIS-format:	18
Bilaga 2: Översiktskarta	20

Till denna rapport hör GIS-skikt där översvämningsszonerna finns i format för ArcGIS för GIS-användning. GIS-skikten laddas ner via översvämningssportalen <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/>

Sammanfattning

Norconsult AB har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) utfört av en översvämningskartering längs Lagan för sträckan från Käringasjön till Fågelforsdammen (se bilaga 2).

Kartläggningen kan användas för insatsplanering av räddningstjänstens arbete och som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering.

Slutprodukten är kartor med översvämningszoner vid 100-årsflöde, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde (BHF). 100-årsflödet och 200-årsflödet har anpassats till förväntade flöden år 2098.

BHF-flödet är beräknat enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i Flödesdimensioneringsklass 1) [2].

Översvämningszonerna levereras som kartsikt i digital form för hantering i Geografiska InformationsSystem (GIS). Kartsikten levereras i format för ArcGIS.

Ur tvärsektionsfilen kan information om nivåer för vattenstånd och medelvattenhastighet för respektive flöde utläsas.

Alla skikt levereras i koordinatsystemet SWEREF 99 TM och i höjdsystemet RH 2000. De digitala översvämningsytorna ska användarna kunna använda tillsammans med egna digitala bakgrundskartor för analyser och presentationer.

Den hydrauliska datamodell som tas fram under karteringsarbetet kan användas under en pågående översvämnning för att beräkna aktuella vattenståndsnivåer för kritiska områden utmed vattendraget.

1. Inledning

Rapporten innehåller en beskrivning av metod och resultat från översvämningskarteringen av Lagan. Karteringen omfattar enbart naturliga flöden, det vill säga inte flöden uppkomna genom till exempel dammbrott och isdämningar. I arbetet med översvämningskarteringen har ett fältbesök genomförts för att komplettera sedan tidigare tillgängligt underlag. De vattennivåer som erhålls ur de hydrauliska beräkningarna läggs ut på en digital höjdmmodell och översvämningsens utbredning skapas. Utbredningarna redovisas som ett separat skikt för varje flöde.

Karteringsarbetet består av flera delmoment som omfattar flödesberäkningar, hydrauliska modellberäkningar och GIS-hantering. Flödesberäkningarna har utförts av SMHI. De hydrauliska beräkningarna har utförts av Jacob Friman och GIS-arbetet har utförts av Marina Alexandrov. Magnus Jewert har samordnat projektet och svarat för rapporten.

2. Allmänt om översvämningskartering

För att kunna beräkna vattennivåer och utbredningen av en översvämning för ett flöde med en viss återkomsttid används en hydraulisk datamodell. Modellen innehåller information om flöden, höjddata och strukturer i vattendraget såsom broar och dammar samt andra fysiska strukturer som påverkar vattnets rörelser. Modellen innehåller också uppgifter om vattendragets övriga egenskaper som lutning och bottenfriktion samt landskapets topografi, geometri och friktion. Slutligen kalibreras modellen mot tidigare mätningar av vattenstånd och vattenföring.

Kartläggning av översvämmat område sker med hjälp av GIS. I karteringen används Lantmäteriets digitala höjddata GSD-höjddata grid 2+ [1] för beskrivning av topografin. Vattenstånden längs hela vattendragssträckan interpoleras fram mellan tvärsektionerna. Genom att jämföra nivåer hos den simulerade vattenytan med nivåer i GSD-höjddata grid 2+ får man fram det översvämmade området.

2.1 Flöden och återkomsttid

Som mått på översvämningsrisken används ofta begreppet återkomsttid, vilket betecknar den genomsnittliga tiden mellan två översvämningar av samma omfattning. Begreppet återkomsttid ger dock en falsk känsla av säkerhet, eftersom det anger sannolikheten för ett enda år och inte den sammanlagda sannolikheten för en period av flera år.

Tabell 1 visar den sammanlagda sannolikheten för att ett flöde med en viss återkomsttid ska överskridas under en längre tidsperiod. Ett flöde med återkomsttiden 100 år har till exempel 40 % sannolikhet att inträffa under en 50-årsperiod och ett flöde med återkomsttiden 10 000 år har 1 % sannolikhet att inträffa under en 100-årsperiod.

Tabell 1

Sannolikhet för ett visst flöde uttryckt i % under en period av år.

Flöde	Period av år					
	10 år	50 år	100 år	200 år	500 år	1 000 år
20-årsflöde	40	92	99	100	100	100
50-årsflöde	18	64	87	98	100	100
100-årsflöde	10	40	63	87	99	100
200-årsflöde	5	22	39	63	92	99
1 000-årsflöde	1	5	10	18	39	63
10 000-årsflöde	0,1	0,5	1	2	5	9,5

Det är svårt att beräkna flöden med mycket långa återkomsttider (1 000 år eller mer) och osäkerheten blir mycket stor. Normalt finns det mindre än 100 års observationer att utgå ifrån och i reglerade system är de observerade vattenföringsserierna betydligt kortare.

2.2 Användning av översvämningsskikt

Kartläggningen kan användas för insatsplanering av räddningstjänstens arbete och som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering.

Den hydrauliska modellen kan användas under en pågående översvämning genom att den kalibreras efter de aktuella flödena. Vattenstånd för prognosticerade flöden kan beräknas för kritiska områden utmed vattendraget varpå uppgifterna levereras till räddningstjänster och övriga berörda.

Vid användning av översvämningsskikt rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:10 000.

100-årsflödet och 200-årsflödet har anpassats till ett förväntat klimat år 2098 vilket måste tas hänsyn till vid användning av informationen.

2.3 Immateriella rättigheter

MSB har upphovsrätt till de av MSB framtagna översvämningsskarteringarna som skyddas av upphovsrättslagen (1960:729). Innehållet i rapporten och GIS-skikt får mångfaldigas, helt eller delvis, förutsatt att MSB anges som källa.

Allt ansvar vid nyttjandet av rapporten och GIS-skikten vilar på användaren. MSB fråntar sig allt ansvar för produktens funktion eller användbarhet för något visst ändamål. Vid användning av GIS-skikten rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:10 000.

Rättigheter till underlagskartor i rapporten tillhör Lantmäteriet och får inte nyttjas utan Lantmäteriets tillstånd.

3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande

3.1 Beräkning av flöden

Flöden för respektive återkomsttid beräknas med hjälp av flödesdata från en hydrologisk station i vattendraget eller med modellberäknade flödesdata [6].

100-årsflödet och 200-årsflödet

SMHI förvaltar ett rikstäckande observationsnät med hydrologiska stationer för vilka historiska flödes- och vattenståndsserier har tagits fram. Flöden med en återkomsttid på 100 och 200 år har tagits fram med individuella beräkningar för varje plats och bygger på frekvensanalys av vattenföringsserierna från stationsnätet. Saknas mätstation i det karterade vattendraget har statistik från närbelägna stationer i liknande vattendrag använts. Beräkningsmetodiken uppfyller kraven som ställs på dimensioneringsunderlag för klass II-dammar enligt Flödeskommitténs riktlinjer [2].

Osäkerheten i de framtagna flödena blir större med ökad återkomsttid.

Klimatkompenserade flöden

100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för att motsvara förväntade flöden med samma återkomsttid vid slutet av seklet.

SMHI har genomfört ett stort antal beräkningar, s.k. ensembleberäkningar med flera olika klimatmodeller och framtidsscenarier för vattendrag i olika delar av Sverige. De scenarier som har använts i detta uppdrag bygger på strålningsbalans snarare än tidigare direkta scenarier över utvecklingen. Här har scenariot med 8,5 W/m² (RCP 8,5) i strålningsbalans använts vilket kortfattat innebär att utsläppsutvecklingen fortsätter ungefär som den gjort historiskt.

Resultaten presenteras som skillnad mellan observerat klimat (för referensperioden 1963-1992) och den framtida perioden (2069-2098) för den övre kvartilen (75-percentilen). Här avses en procentuell skillnad som sedan multipliceras med resultatet för dagens klimat. De hydrologiska beräkningarna har gjorts med en nationellt täckande och regionalt kalibrerad hydrologisk modell bestående av 1001 delområden där förändringar av flöden mellan valda tidsperioder beräknats. Resultaten för det delavrinningsområde som bedömts som mest representativt för den aktuella punkten har sedan redovisats och rapporterats.

Beräknat högsta flöde

Beräkning av 100-årsflöde och 200-årsflöde görs normalt genom statistisk analys av observerade vattenföringsserier. När det gäller beräknat högsta flöde blir en sådan uppskattning alltför osäker då det inte finns tillgång till tillräckligt långa observationsserier. Istället tas beräknat högsta flöde fram med en hydrologisk modell avsedd för högvattenföringar. Vid SMHI:s beräkningar används normalt HBV-modellen [3] där beräkningsmetodiken motsvarar den teknik som används för vattenkrafts- och gruvindustrins dimensionering av högriskdammar (klass 1) [4]. Beräkningen bygger på en systematisk kombination av kritiska faktorer som bidrar till ett flöde (regn, snösmältning, hög markfuktighet, högt vattenstånd i sjöar samt magasinsfyllning i reglerade vattendrag). Någon återkomsttid kan inte anges för detta flöde, den ligger dock i storleksordningen cirka 10 000 år.

Flöden använda i karteringen

Flödena i karteringen har tagits fram för nedanstående platser i Tabell 2. I bilaga 3 finns en utökad tabell som innehåller värden för 100-årsflöden och 200-årsflöden i dagens klimat. I den utökade tabellen anges även om de klimatanpassade 100- och 200-årsflödena når ett maxvärde under någon klimatperiod innan 2098.

Flöden med en återkomsttid på 100 och 200 år är framräknade med hjälp av frekvensanalys på vattenföringsserier och baseras främst på följande serier. För flödesberäkningar av Karingasjön användes stationerna Skärsboda (med stn. 1809), Rörvik (med stn. 200) och Lissbro (med stn. 2336). För flödesberäkningar vid Fågelforsdammen användes stationerna Simlängen (stn 1575), Vrångebäcken (stn. 1623), Brusafors (stn. 1622) och Strömsborg (stn. 2293).

Beräknat högsta flöde har erhållits genom beräkning i HBV-modellen [3].

Flödena har beräknats som dygnsmedelvärde, och har i den hydrauliska modellen använts som konstanta inflöden. Momentant kan det under dygnet förekomma högre flöden.

Tabell 2

På följande platser har 100-årsflöden, 200-årsflöden och beräknade högsta flöden enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammar i Flödesdimensioneringsklass I beräknats.

Plats för beräknat flöde	100-årsflöde år 2098 [m ³ /s]	200-årsflöde år 2098 [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]
Karingasjön	19	20	56
Fågelforsdammen	46	51	138
Randvillkor Fågelforsdammen RH 2000	185,55 möh	185,55 möh	185,55 möh

3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningsskarteringen av Lagan har en endimensionell hydraulisk modell använts.

I endimensionella hydrauliska modeller beskrivs vattendraget med hjälp av tvärsektioner som läggs vinkelrätt tvärs över huvudfåran och eventuella förgreningar. Tvärsektionerna ska täcka in den översvämmade sektionen vid höga flöden och måste därför sträcka sig tillräckligt långt utanför den normala å- eller älvsektionen. Vattendragets råhet (friktion) beskrivs med en råhetsparameter (vanligen ett s.k. Mannings tal), vilken justeras när modellen kalibreras in mot kända flöden och vattennivåer.

Vid beskrivningen av vattendraget har sektionering utförts med fastighetskartan (skala 1:20 000) som underlag. Tvärsektionerna har digitaliserats i ArcGIS och därefter har höjder erhållits från Lantmäteriets digitala höjdmodell GSD-höjddata grid 2+ [1].

Uppskattning av bottenprofil och djup i tvärsektionerna har gjorts med hjälp av damm- och broritningar. Befintliga invallningar har tagits med vid uppsättningen av modellen i den mån de funnits beskriva i höjdmodellen.

Modellen över Lagan omfattar 11 km. Totalt redovisas 70 tvärsektioner. I modellen finns fem broar inlagda och tre dammar finns på sträckan för vattendraget. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar samt observationer från platsbesök använts och för beskrivning av dammar och deras avbördningsförmåga har dammprotokoll och ritningar använts.

3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har Norconsult AB använt det hydrodynamiska modellverktyget MIKE HYDRO som har utvecklats av DHI Water & Environment. MIKE HYDRO är en endimensionell modell som bygger på Saint-Venants ekvationer. För en ingående beskrivning av modellen hänvisas till MIKE HYDRO Reference Manual [5].

3.3.1 Antaganden

Följande antaganden har gjorts vid beräkningarna:

- Alla broar står kvar vid höga flöden.
- Simuleringarna bygger på att vattnet är rent. I verkligheten följer träd, buskar och jord med.
- Simuleringarna förutsätter att alla vägbankar är täta. I verkligheten kan de vara genomsläppliga eller så kan det finnas trummor som vattnet kan rinna igenom. Här spelar kommunens lokalkännedom en viktig roll.
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de flöden som har simulerats.
- Vid modellerade flöden har Fågelforsdammens nivå antagits vara +185,55 meter i höjdsystem RH2000. Detta motsvarar dämningens gränslinje i Fågelforsdammen. Avbördningskurvan för Fågelforsdammen har inte gått att få tag på inom ramen för detta uppdrag, det är rimligt att anta att

vattennivån överstiger dämmningsgräns för 200-årsflödet och beräknat högsta flöde.

- Ingen hänsyn har tagits till vind- och vågpåverkan vid beräkning av vattenstånd.

3.3.2 Kalibrering

Vid kalibrering försöker man återskapa ett tidigare känt flödestillfälle. För dessa vattendrag finns det dock inte tillräckligt med samtidiga mätningar vid ett och samma flödestillfälle. I Lagan har det inte funnits kalibreringsmaterial tillgängligt. De broritningar som använts saknar även nivåer och flöden att kalibrera modellen mot. Vid platsbesök i Vaggeryd pekades platser ut som påverkats av höga vattennivåer, dock utan koppling till ett flöde. Dessa platser har i modellen kontrollerats men motsvarar inte en kalibrering av modellen.

3.4 Framtagning av översvämningsskikt

Det geografiska informationssystemet ArcGIS har använts för interpolering av beräknade vattenstånd mellan tvärsektionerna för att få fram översvämningens geografiska utbredning. Vattnet tillåts översvämma sidofårar till huvudfårans vattennivå. För beskrivning av topografin har samma höjddata använts som vid konstruktionen av tvärsektioner.

4. Resultat

Utbredningsområdet för översvämning vid respektive flöde visas i MSB:s översvämningportal.

GIS-skikten finns i shapeformat för GIS-användning och kan hämtas på MSB:s översvämningportal. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i separata GIS-skikt.

4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar

Vid de simuleringar som genomförts har antagits att alla broar står kvar vid de beräknade flödena. Mycket höga flöden kan dock orsaka att vägbankar och broar rasar. De simuleringar som är gjorda bygger även på att vattnet är rent. I verkligheten följer buskar, träd och jord med i vattnet vid de högsta flödena, vilket kan ge extra dämningar. Vattendragsfåran kan även påverkas av erosion vilket kan förändra förutsättningarna för vattnets flöde genom vattendraget.

4.1.1 100-årsflöde

Beräknade vattennivåer vid de broar och dammar som lagts in i modellen presenteras i Tabell 5, benämningar på broar i tabellen är hämtade direkt ur modellen. Vid 100-årsflöde överströmmas ingen brobana. Däremot når vattnet upp till underkanten på samtliga broar. Vid bron över Södra Parkvägen är den beräknade vattennivån endast 0,03 m från överkanten, givet osäkerheter i modellen kan denna överströmmas.

Tabell 5

Sammanfattning av inlagda broar i den hydrauliska modellen med beräknade vattennivåer vid klimatanpassat 100-årsflöde. Ingen av broarna överströmmas. Däremot når vattnet upp till underkanten på samtliga broar och skapar vid dessa en dämning uppströms.

Bro	Överströmmas	Nivå underkant	Nivå överkant	Beräknad vattennivå uppströms [RH2000]
6-678-1	Nej	203,72	204,5	204,43
3500-3028-1	Nej	203,7	204,5	204,13
H-Trulss_v	Nej	198,2	199,5	198,76
Storgatan	Nej	198,1	199,3	198,59
S_Parkv	Nej	195	196	195,97

4.1.2 200-årsflöde

Beräknade vattennivåer vid de broar och dammar som lagts in i modellen presenteras i Tabell 6, benämningar på broar i tabellen är hämtade direkt ur modellen. Vid 200-årsflöde överströmmas två av de inlagda broarna, 6-678-1

och Södra Parkvägen. På övriga broar når vattnet upp till underkanten och skapar vid dessa en dämning uppströms dessa.

Tabell 6

Sammanfattning av inlagda broar i den hydrauliska modellen med beräknade vattennivåer vid klimatanpassat 200-årsflöde. 2 av de inlagda broarna överströmmas, 6-678-1 och Södra Parkvägen. På övriga broar når vattnet upp till underkanten och skapar en dämning uppströms dessa.

Bro	Överströmmas	Nivå underkant	Nivå överkant	Beräknad vattennivå uppströms [RH2000]
6-678-1	Ja	203,72	204,5	204,55
3500-3028-1	Nej	203,7	204,5	204,24
H-Trulss_v	Nej	198,2	199,5	198,84
Storgatan	Nej	198,1	199,3	198,72
S_Parkv	Ja	195	196	196,09

4.1.3 Beräknat högsta flöde

Beräknade vattennivåer vid de broar och dammar som lagts in i den hydrauliska modellen presenteras i Tabell 7, benämningar på broar i tabellen är hämtade direkt ur modellen. Vid beräknat högsta flöde överströmmas samtliga inlagda broar.

Tabell 7

Sammanfattning av inlagda broar i den hydrauliska modellen med beräknade vattennivåer vid beräknat högsta flöde. Samtliga broar i den hydrauliska modellen överströmmas.

Bro	Överströmmas	Nivå underkant	Nivå överkant	Beräknad vattennivå uppströms [RH2000]
6-678-1	Ja	+203,72	+204,5	+205,43
3500-3028-1	Ja	+203,7	+204,5	+205,27
H-Trulss_v	Ja	+198,2	+199,5	+200,83
Storgatan	Ja	+198,1	+199,3	+200,8
S_Parkv	Ja	+195	+196	+197,54

4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan

I karteringen ses att hela Hjortsjön får höga vattennivåer, detta beror på att nivåerna i Lagan stiger och det sker en motdämning även upp i Hjortsjön som

påverkar en del strandnära fastigheter. Samma fenomen bedöms uppstå i övriga biflöden som mynnar ut i Lagan, en del av dessa begränsas av terrängmodellen där vägbanor eller broar blockerar vattnets väg, exempel på sådant biflöde är Stödtorpsån strax nedströms Vaggeryd.

En bit nedströms i modellen, i höjd med Vaggeryds reningsverk, ses att Lagan enligt Fastighetskartan meandrar åt norr mellan cykelvägen och Jönköpingsvägen. Detta skiljer sig mot de karterade översvämningsskikten som endast breder ut sig söder om cykelvägen. Avvikelsen beror på den höjdmodell som använts där Lagans huvudfåra endast sträcker sig söder om cykelvägen.

I Figur 1 visas Fastighetskartan med sitt ljusblå vattenskikt, höjdmodellen (skuggad) och översvämningsskiktet från 100-årsflödet (avgränsas av de röda linjerna). I figuren illustreras höjdmodellens lägre nivåer med mörkare färg. Det är enligt höjdmodellen tydligt att Lagans huvudfåra endast går på den södra sidan om cykelvägen, medan Fastighetskartan visar det motsatta. Vid kontroll med flygfoto har ingen vattenyta kunnat urskiljas på cykelbanans norra sida vilket visar att översvämningsskiktets utbredning är korrekt.



Figur 1

Utklipp från Vaggeryd vid reningsverket. I Fastighetskartan ses att Lagan meandrar under cykelbanan, medan Lagans huvudfåra i höjdmodellen och översvämningsskiktet för 100-årsflödet rinner på södra sidan.

4.3 Diskussion

Randvillkoret i Fågelforsdammen som använts i översvämningsskarteringen av Lagan motsvarar den dämningssgräns som gäller vid sjöns utlopp, denna ligger på nivå +185,55 m. Avbördningskurvan för Fågelforsdammen har inte gått att få tag på inom ramen för uppdraget, det är rimligt att anta att nivån överstiger dämningssgräns för 200-årsflödet och beräknat högsta flöde. Påverkan från randvillkoret sträcker sig upp till dammen under Götarpvägen.

Då modellen inte har kunnat kalibreras mot uppmätta flöden och nivåer så är resultatet osäkert. De observationer och uppgifter som inhämtades under platsbesök i Vaggeryd jämfördes med beräknade nivåer vid lägre flöden och

stämmer överens. Dessa tillfällen skedde dock vid betydligt lägre flöden än vad som karteras i modellen, vilken gör att det inte kan ses som någon regelrätt kalibrering.

5. Litteraturförteckning

- [1] <http://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/>
- [2] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.
- [3] Bergström, S. 1992. The HBV Model – its structure and applications. SMHI RH, No. 4.
- [4] Andreasson m.fl. 2011. Dammsäkerhet. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier. Elforsk rapport 11:25
- [5] DHI (2017). MIKE 1D, DHI Simulation Engine for 1D river and urban modelling: Reference Manual. Hørsholm, Danmark: DHI
- [6] SMHI (2020). Flödesberäkningar för Lagan. Rapport 2020/35.
- [7] Lantmäteriet. Fastighetskartan, skala 1:20 000.

Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt som levereras i digitalt format

Översvämningsskarteringarna levereras som digitala geografiska data i koordinatsystem SWEREF 99 TM och höjdsystem RH 2000. Data levereras som shapefiler (.shp) och tabfiler (.tab). Vid användning och bearbetning av data används förslagsvis GIS- programvarorna ArcGIS.

För det skarterade vattendraget levereras ett ytskikt per flödesscenario och ett linjeskikt.

Ytskikten består av temafilmer.

Filerna "Tema_Qxxx" redovisar endast översvämningssytan för respektive flödesscenario. Detta för att möjliggöra att snabbt få en överblick och visualisera den markyta som hotas av en översvämning för respektive flöde.

Linjeskiktet "T_sektion_1D" redovisar tvärsektionerna utmed vattendraget. Varje tvärsektion redovisar vattennivåerna för respektive flöde och innehåller medelvärden för hela tvärsnittet gällande vattennivå och vattenhastighet för respektive flödesscenario.

ArcGIS-format:

Ytskikt	Filnamn
Översvämningssytan för 100-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m ²)	Tema_Q100.shp
Översvämningssytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m ²)	Tema_Q200.shp
Översvämningssytan för beräknat högsta flöde. (Gridcode=1). Area (m ²)	Tema_Qbhf.shp

*Klimatanpassat flöde för år 2098.

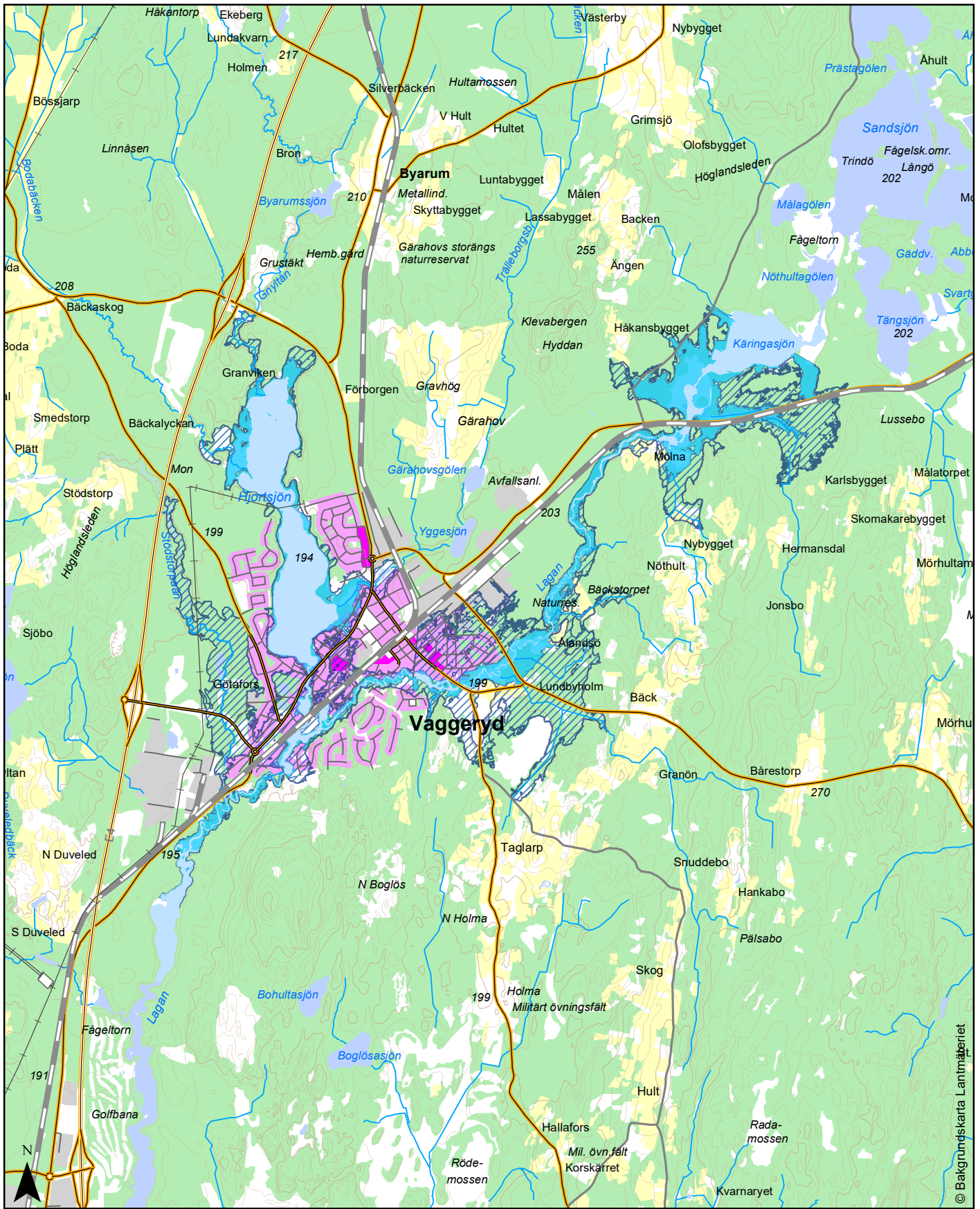
Linjeskikt	Filnamn
Tvärsektioner för respektive vattendrag	Tvärsektioner.shp




Tvärsektionsfilen **Tvärsektioner** innehåller följande information per sektion:

Attribut	Beskrivning
FID	Unikt ID för varje tvärsektion
Vattendrag	Namn på huvudfåra
Biflöde	Namn på biflöde
Avst	Avstånd längs vattendraget med startvärde = noll vid källan (m)
Bredd	Tvärsektionens bredd (m)
MQ_Z	Medelflödets höjdvärde i RH2000 (m.ö.h)
100_Z	100-årsflödets höjdvärde i RH2000 (m.ö.h.)*
200_Z	200-årsflödets höjdvärde i RH2000 (m.ö.h.)*
BHF_Z	Höjdvärdet för beräknat högsta flöde i RH 2000 (m.ö.h.)
MQ_Hastigh	Medelflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)
100_Hastig	100-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
200_Hastig	200-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
BHF_Hastig	Hastigheten för beräknat högsta flöde, sektionsmedelvärde (m/s)

*Klimatanpassat flöde för år 2098.

Bilaga 2: Översiktskarta



<p>Översvämnings-kartering</p> <p>Lagan</p> <p>Kartöversikt</p> 	<p>Teckenförklaring:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vattenyta, normalvattenstånd 100-årsflöde* 200-årsflöde* Beräknat högsta flöde <p><small>* Klimpatanpassat flöde för slutet av seklet</small></p>	<p>Uppdragsgivare:</p> 	<p>Konsult:</p> <p>Norconsult </p>
		<p>Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM</p> <p>höjd: RH 2000</p>	
		<p>Datum: 2020.12.16</p>	
		<p>Bilaga 2 Karta 1/1</p>	

Bilaga 3: Komplet flödestabell.

Tabellen innehåller samtliga flöden som har tagits fram i arbetet med karteringen. Observera att inga översvämningskartor har producerats för 100-årsflödet och 200-årsflödet i dagens klimat. Kolumnerna för 100-årsflöde högsta och 200-årsflöde högsta visar om dessa flöden når ett max-värde innan 2098.

Plats för beräknat flöde	Dagens klimat			Med hänsyn till klimatscenarier			
	100-årsflöde [m ³ /s]	200-årsflöde [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]	100-årsflöde högsta [m ³ /s]	100-årsflöde [m ³ /s]	200-årsflöde högsta [m ³ /s]	200-årsflöde [m ³ /s]
Käringasjön	16	17	56	18,4	18,4	19,55	19,55
Fågelforsdammen	40	44	138	46	46	50,6	50,6

