

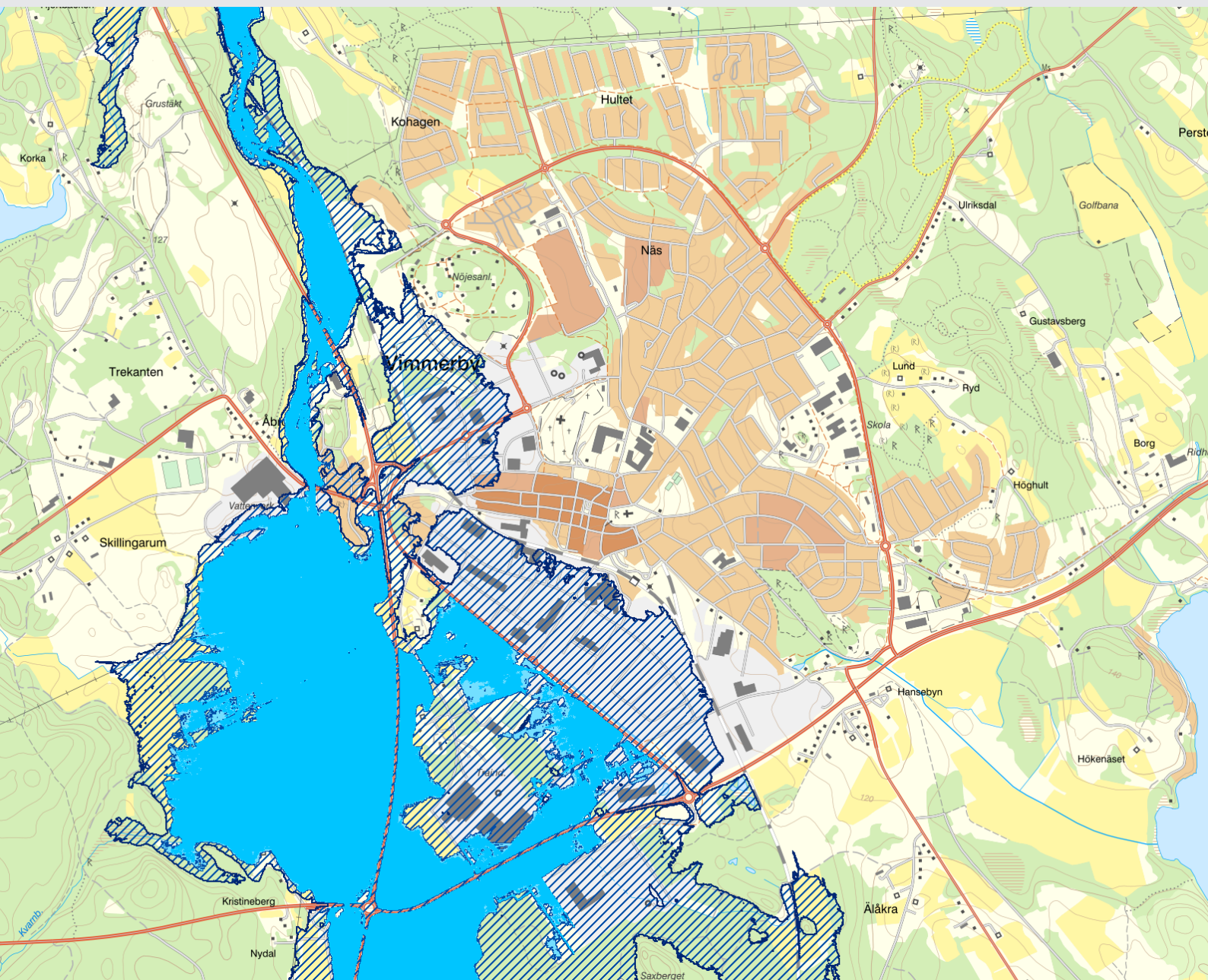


Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

2016-12-14 REVIDERAD 2020-11-17

Översvämningsskartering utmed Storån och Stångån

Sträckorna Nedre Fölingen
till Åsunden och Storebro till Brokind



Projekt: Uppdaterad översvämningskartering

Arbetet är utfört på uppdrag av
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 651 81 Karlstad, Tel 0771-240 240,
av SWECO Energy AB, Box 34044, 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 60 10

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 19/12-02
Konsult ärendenr 15006719

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
2. Allmänt om översvämningskartering	6
2.1 Flöden och återkomsttid	6
2.2 Användning av översvämningskartor	7
2.3 Immateriella rättigheter	7
3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande	8
3.1 Beräkning av flöden	8
3.2 Modellbeskrivning av vattendraget.....	11
3.3 Hydrauliska beräkningar.....	12
3.3.1 Antaganden.....	12
3.3.2 Kalibrering.....	12
3.4 Framtagning av översvämningskartor	15
4. Resultat	16
4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar	16
4.1.1 100-årsflöde.....	16
4.1.2 200-årsflöde	16
4.1.3 Beräknat högsta flöde	17
4.2 Diskussion	17
5. Litteraturförteckning	18
Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt som levereras i digitalt format	19
ArcGIS-format:	19
Bilaga 2: Översiktskarta	21
Bilaga 3: Kompletta flödestabell.	23

Till denna rapport hör en digital del där översvämningszonerna finns i ArcView-format för GIS-användning. Dessa kan laddas ner från MSB:s portal för översvämningshot.

Sammanfattning

SWECO Energy AB har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) fått en beställning av en översvämningskartering längs Stångån för sträckan från Storebro till Brokind samt Storån från utloppet av sjön Nedre Fölingen (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) [1].

Översvämningszonerna levereras som kartor i denna rapport, samt som kartskikt i digital form för hantering i Geografiska Informations System (GIS). Kartskikten 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 kartorna ska användarna kunna använda tillsammans med egna digitala bakgrundskartor för analyser och presentationer.

Vid användning översvämningskartorna rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:5 000 till 1:10 000 då beräkningarna av översvämningszoner baseras på en beskrivning av vattendragets och det omkringliggande landskapets topografi och egenskaper.

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

1. Inledning

Rapporten innehåller översvämningskarteringen för Stångån och Storån. Karteringen omfattar enbart naturliga flöden, det vill säga inte flöden uppkomna genom till exempel dammbrott och isdämningar. I arbetet med översvämningskarteringen ingår normalt inga inmätningar i fält, utan som underlag till arbetet används tillgängliga högflödesuppgifter, tillgängligt kartmaterial samt insamlade beskrivningar och ritningar över framför allt broar och dammar.

De vattennivåer som erhålls ur de hydrauliska beräkningarna läggs ut på en digital höjdmodell 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 Anders Söderström, GIS-arbetet har utförts av Maja Coghlan (2016) och Anders Söderström (2020). Anders Söderström har svarat för rapporten och har samordnat projektet.

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+ [2] 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.

Översvämningsskartorna har producerats för tre nivåer som motsvarar ett flöde med 100 års återkomsttid (100-årsflödet), 200 års återkomsttid (200-årsflödet) respektive beräknat högsta flöde. 100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för den flödessituation som förväntas gälla vid slutet av seklet.

2.2 Användning av översvämningsskartor

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

Den hydrauliska datamodellen kan användas under en pågående översvämning. Den kalibreras efter de aktuella flödena. Vattenstånd för den pågående översvämningen kan beräknas för kritiska områden utmed vattendraget och de nya uppgifterna levereras till räddningstjänster och övriga berörda.

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

Alla skikt levereras i koordinatsystemet SWEREF 99 TM och i höjdsystemet RH 2000. Vid användning av översvämningsskartorna rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:5 000 till 1:10 000.

2.3 Immateriella rättigheter

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

Allt ansvar vid nyttjandet av rapporterna vilar på användaren. MSB fråntar sig allt ansvar för produktens funktion eller användbarhet för något visst ändamål.

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.

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 [1].

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 år 2098. Klimatpåverkan har beräknats enligt en metodik beskriven av Sjökvist m.fl. [3]. I metodiken används två RCP-scenarier, RCP4.5 som bygger på låga utsläpp, och RCP8.5 med höga utsläpp. Båda har tillämpats med nio olika globala klimatmodeller, bearbetade av SMHI:s klimatforskningsenhet Rossby Centre med den regionala klimatmodellen RCA4. Därefter har data skalats ned till 4 km upplösning över Sverige med DBS-metoden och anpassats till hydrologisk modellering.

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 [4] där beräkningsmetodiken motsvarar den teknik som används för vattenkrafts- och gruvindustrins dimensionering av högriskdammar (klass 1) [1]. 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 medelvattenföringen i dagens klimat. I den utökade tabellen redovisas även de klimatanpassade 100- och 200-årsflödena för båda klimatscenarierna RCP4.5 och RCP8.5 [5].

Flöden med återkomsttid 100 och 200 år är framräknade med hjälp av frekvensanalys på vattenföringsserier och baseras i detta fall på serierna från följande stationer. Siffrorna inom parentes anger startår respektive slutår för tidsserierna.

- Nytorp (1984-2015),
- Göstad (1984-2015)
- Rytta-backen (1976-2015)
- Brusafors (1954-2015)
- Skye Kvarn (1984-2015)
- Stora Rängen (1915-1922, 1934-1961)
- Sättra (1935-1961)

Beräknat högsta flöde har erhållits genom beräkning i HBV-modellen [4].

Flödena samt deras hydrografer har använts som inflöde till den hydrauliska modellen.

Tabell 2

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

Plats för beräknat flöde	100-årsflöde år 2098 [m³/s]	200-årsflöde år 2098 [m³/s]	BHF [m³/s]	Beräknad högsta tillrinning [m³/s]
Storån				
Storån uppströms Lillån	24	27	65	-
Lillåns mynning i Storån	5,6	6,3	19	-
Kisasjön (tillrinning)	33	37	-	91
Mynningen i Åsunden	37	42	100	
Stångån				
Storebro damm	46	51	198	-
Kröns utlopp (tillrinning)	78	86	-	302
Järnlunden (tillrinning)	132	146	-	
Järnlunden (avrinning)	132	146	326	
Randvillkor Lilla Rängen (ur MSB-kartering nr. 41) RH 2000	87,1 m.ö.h.*	87,3 m.ö.h.*	87,3 m.ö.h.*	

*Karteringen visas bara fram till Brokindsdammen eftersom kartering för Stångån (Brokind-Roxen) börjar nedströms dammen. Vattennivån uppströms Brokindsdammen baseras på anläggningens avbördningskurva.

3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningskarteringen av Stångån och Storån 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 vattendragen har sektionering utförts med nationella höjdmodellen som underlag [2]. Tvärsektionerna har digitaliserats i ArcGIS och därefter har höjder erhållits från Lantmäteriets digitala höjdmodell GSD-höjddata grid 2+.

Uppskattning av bottenprofil och djup i tvärsektionerna har gjorts med hjälp av damm- och broritningar samt sjödjupskartor.

Modellen över Stångån omfattar 102 km och Storån 15 km. Totalt redovisas 211 tvärsektioner i Stångån och 85 i Storån. I modellen finns fyra dammar och 26 broar inlagda. Dammarna samt tio av broarna är belägna i Stångån och 16 broar är belägna i Storån. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar från Trafikverkets förvaltningssystem BatMan använts vid de broar där ritningar funnits tillgängliga samt en broinventering inom Kisa utförd av Kisa kommun [7].

För dammar har avbördningsuppgifter från dammägare använts. För dammanläggning Brokind har avbördningsuppgifter från tidigare översvämningskartering på sträckan inhämtats [8].

3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har Sweco Energy använt det hydrodynamiska modellverktyget MIKE11 som har utvecklats av DHI Water & Environment. MIKE11 är en endimensionell modell som bygger på Saint-Venants ekvationer. För en ingående beskrivning av modellen hänvisas till MIKE11 Reference Manual [9].

3.3.1 Antaganden

Följande antaganden har gjorts vid beräkningarna:

- Alla dammar och 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.
- Vid dammar har antagits att tappning motsvarande produktionstappning sker upp till dämmningsgräns, däröver antas att alla utskov är helt öppna.
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de flöden som har simulerats.
- Vid det simulerade BHF-flödet har Lilla Rängens startvattennivå antagits vara samma som i översvämningsskarteringen av nedre Stångån [10].
- 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 detta vattendrag finns det dock inte tillräckligt med samtidiga mätningar vid ett flödestillfälle. Istället har medelvattenföringen nyttjats för att justera in modellen mot medelvattennivåer (MW och MHW) på broritningar och dämmningsgränser i dammprotokoll. För högflödeskalibrering har ett antaget 100-årsflöde enligt klimatscenario RCP4.5 nyttjats för att jämföra högvattenmarkeringar (HHW) på broritningar samt att kalibrerade nivåer stämmer överens med dammarnas avbördningskapacitet.

Vid modellens ”kalibreringspunkter”, som kan vara vattenstånd vid dammar eller broar, kalibreras vattenståndet in till minst $\pm 5,0$ decimeters noggrannhet, se Tabell 3 och 4.

Tabell 3

På följande platser har modellen kalibrerats vid medelvattenstånd. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]	Kommentar
Storån			
Norra Kisasjön	99,19	99,44	
Södra Kisasjön	99,19	99,44	
Stångån			
8-228-1	104,22	104,17	136 m uppströms bro 8-620-1
8-620-1	103,75	104,17	
8-464-1	104,1	104,14	
8-61-1	103,0	102,98	Dämningsgräns Blomsfors damm
5-731-1	103,0	102,96	Dämningsgräns Blomsfors damm
5-147-1	86,38	86,40	Dämningsgräns Brokinds damm

Tabell 4

På följande platser har modellen kalibrerats vid ett antaget 100-årsflöde utan klimatanpassning [11]. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]	Kommentar
Storån			
5-618-1	101,43	101,31	Beräknat [12]
Norra Kisasjön	101,09	101,07	Beräknat [12]
Södra Kisasjön	101,12	101,12	Beräknat [12]
Uppströms Garveriet	101,28	101,22	Beräknat [12]
Uppströms Kisa vattenverk	101,60	101,49	Beräknat [12]
Bro Tolvmannavägen	101,87	101,83	Beräknat [12]
Kisa pappersbruk	101,97	102,15	Beräknat [12]
5-547-1	87,35	87,76	HHW på broritning. Nivå vid Q100 accepterat högre nivå.
40-2742-1	87,35	87,73	HHW på broritning. Nivå vid Q100 accepterat högre nivå.
Stångån			
8-864-1	107,25	107,64	HHW på broritning. Nivå beräknat för Q100 utan klimatanpassning
8-228-1	106,0	106,35	HHW på broritning. Nivå beräknat för Q100 utan klimatanpassning. 136 m uppströms bro 8-620-1
8-620-1	105,3	105,67	HHW på broritning. Nivå beräknat för Q100 utan klimatanpassning

3.4 Framtagning av översvämningskartor

Det geografiska informationssystemet ArcGIS har använts för interpolering av beräknade vattenstånd mellan tvärsektionerna för att få fram översvämningsens 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 rapporten på karta i skala 1:200 000 (bilaga 2). Bakgrundskartan är Översiktskartan [13] överlagrad med vägar från Vägkartan [14].

Det geografiska informationssystemet ArcGIS har utnyttjats för interpolering mellan tvärsektionerna inför presentation av resultatet på karta.

Resultatet finns också som GIS-skikt för respektive flöde med ett utbredningsområde per GIS-skikt samt ett temaskikt för respektive flöde. GIS-skikten finns i ArcGIS-format för GIS-användning. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i separata GIS-skikt. GIS-skikten finns att ladda ner från Översvämningssportalen som nås från MSB:s hemsida. <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html>

4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar

Vid de simuleringar som genomförts har antagits att alla dammar och 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

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas i Storån:

Broarna vid Ängelund, Garvaregatan, Karlebyvägen, järnvägsbro 3500-162-1, lokalväg vid Torp.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas i Stångån:

Del av järnvägen öster om Storebro, vägbankar runt broarna 8-90-1 (öster om Gullringen), väg 5-147-1 (väg 134 öster om Kisa), väganslutningar mellan broarna 5-553-1 och 5-532-1 (väg 34 vid Rimforsa).

Dammen vid Brokind överströmmas vid ett 100-årsflöde.

4.1.2 200-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas i Storån:

Broarna vid Ängelund, Garvaregatan, Karlebyvägen, järnvägsbro 3500-162-1, lokalväg vid Torp.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas i Stångån:

Del av järnvägen öster om Storebro vägbankar runt broarna 8-90-1 (öster om Gullringen), väg 5-147-1 (väg 134 öster om Kisa), Kalmarvägen i Rimforsa, väganslutningar mellan broarna 5-553-1 och 5-532-1 (väg 34 vid Rimforsa),

Dammen vid Brokind överströmmas vid ett 200-årsflöde.

4.1.3 Beräknat högsta flöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas i Storån:

Broarna vid pappersbruket i Kisa, Tolvmannavägen, järnvägsbro 3500-165-1, Ängelund, 5-618-1 (väg 34 i Kisa), 5-155-1 (väg 134 i Kisa), Garvaregatan, Karlebyvägen, järnvägsbro 3500-162-1, lokalväg vid Torp, 5-547-1 (väg 34 vid Torp) och 40-2742-1 (enskild väg).

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas i Stångån:

Broarna 8-684-1 i Storebro, 8-453-1 (väg 34 vid Storebro), del av järnvägen öster om Storebro, 8-228-1 samt 8-620-1 (båda vid Åkeborondellen väg 34 och väg 40 i Vimmerby), vägbankar runt broarna 8-90-1 (öster om Gullringen), väg 5-147-1 (väg 134 öster om Kisa), Kalmarvägen i Rimforsa, vägenslutningar mellan broarna 5-553-1 och 5-532-1 (väg 34 vid Rimforsa).

Dammarna vid Storebro, Blomsfors, Tyrisfors och Brokind överströmmas vid beräknat högsta flöde.

4.2 Diskussion

Beräknat högsta flöde för Järnlunden är uppdaterat sedan tidigare karteringar. I MSB nr.41 (daterad 2016) är BHF-tillrinningen till Järnlunden 540 m³/s. I underlaget till denna kartering är BHF ut ur Järnlunden beräknat till 326 m³/s [6].

5. Litteraturförteckning

- [1] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.
- [2] <http://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/>
- [3] Sjökvist m.fl., 2015. Klimatscenarier för Sverige - Bearbetning av RCP-scenarier för meteorologiska och hydrologiska effektstudier. SMHI Klimatologi nr 15.
- [4] Bergström, S., 1992. The HBV Model – its structure and applications. SMHI RH, No. 4.
- [5] SMHI, 2016. Beräkning av extremflöden, Ref. 2016/299/9, daterad 2016-05-19.
- [6] SMHI, 2020. Detaljerad översvänningskartering längs Stångån i Linköpings kommun. Rapport nr 2020-17.
- [7] Kinda kommun, 2013. Inmätta broar till Köleforsprojektet. Daterad 2013-06-24.
- [8] Okänd. Utdrag ur rapport om avbördning vid Brokindsdammen.
- [9] DHI, 2014. MIKE 11, A modelling system for rivers and channels: Reference Manual. Hørsholm, Danmark: DHI.
- [10] MSB, 2010. Översiktlig översvänningskartering längs Storån och Stångån. Sträckorna Nedre Fölingen till Åsunden och Storebro till Brokind. Rapport nr: 69, 2010-11-12.
- [11] MSB, 2016. Översiktlig översvänningskartering längs Stångån. Sträckan Brokind till utloppet i Roxen. Rapport nr: 41, 2016-04-29.
- [12] WSP, 2014. Projekt Kölefors - fördjupad utredning. Hydraulisk modellering – översvänningskartering. Daterad 2014-03-11.
- [13] Lantmäteriet. Översiktskartan, skala 1:50 000.
- [14] Lantmäteriet. Vägkartan, skala 1:100 000.
- [15] <http://vattenwebb.smhi.se/svarwebb/>

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 eller MapInfo.

För det karterade vattendraget levereras två ytskikt per flödesscenario och ett linjeskikt.

Ytskikten består av resultat- och temafilerna.

Filerna "Resultat_Qxxx" redovisar översvämningssytan för respektive flödesscenario samt ytorna för öar/enklaver omgivna av översvämningssytan.

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* inkl (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m ²)	Resultat_Q100.shp
Översvämningssytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m ²)	Resultat_Q200.shp
Översvämningssytan för beräknat högsta flöde (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m ²)	Resultat_Qbhf.shp
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.

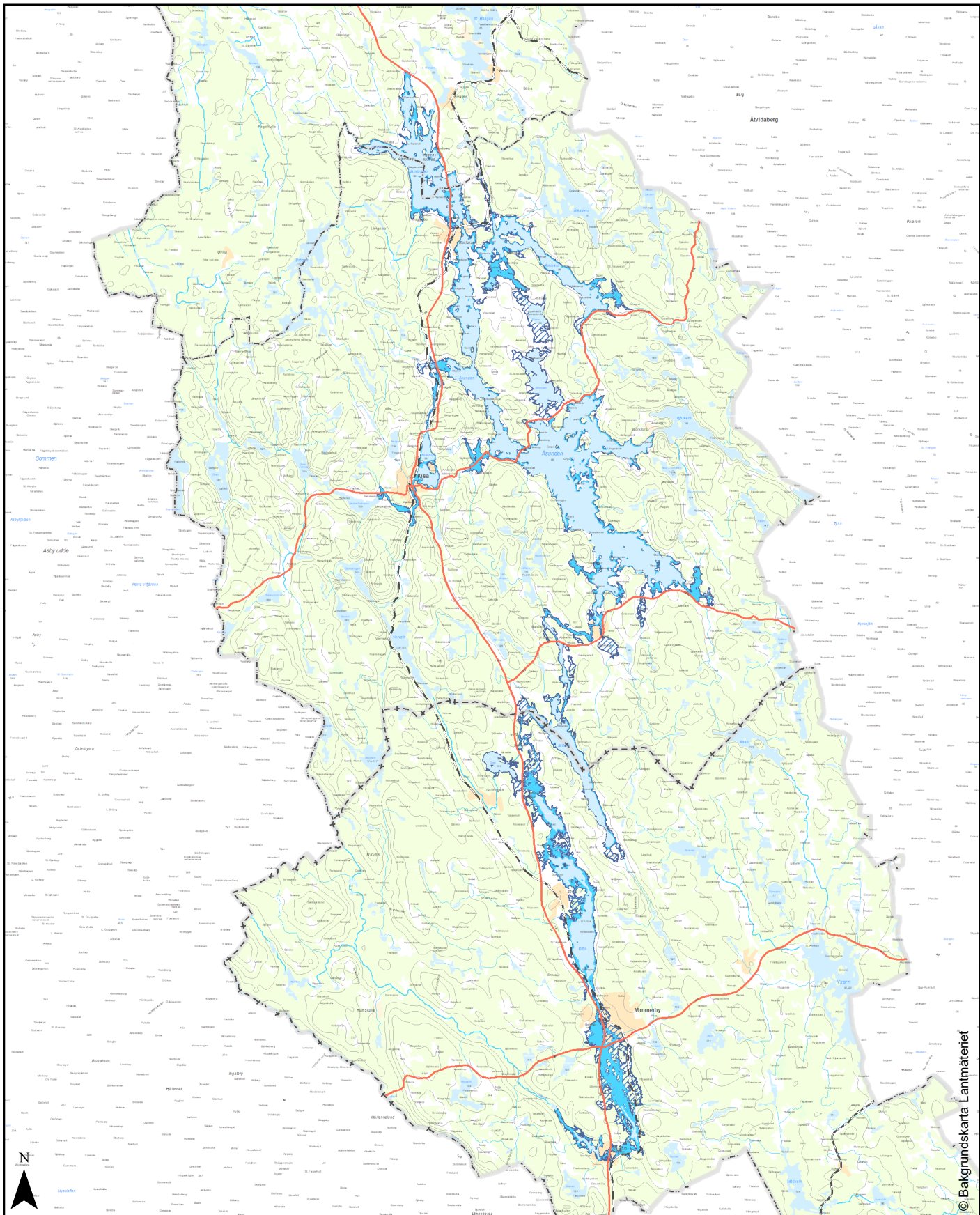
Linjeskikt	Filnamn
Tvärsektioner för respektive vattendrag	T_sektion_1D.shp

Tvärsektionsfilen **T_sektion_1D** innehåller följande information per sektion:

Attribut	Beskrivning
ID	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)
100_Z	100-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)*
200_Z	200-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)*
BHF_Z	Höjdvärdet för beräknat högsta flöde i RH 2000 (m.ö.h.)
100_V	100-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
200_V	200-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
BHF_V	Hastigheten för beräknat högsta flöde, sektionsmedelvärde (m/s)

*Klimatanpassat flöde för år 2098.

Bilaga 2: Översiktskarta



0 4 8 16 24 32 Kilometer





Skala 1:350 000

Översvämningsskartering

Stångån och Storån

Kartöversikt

Teckenförklaring:

-  Vattenyta, normalvattenstånd
-  100-årsflöde
-  200-årsflöde
-  Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:



Konsult:



Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2020.11.10

Bilaga 2 Översikt 1/1

Bilaga 3: Kompletta flödestabell.

Tabellen innehåller samtliga flöden som har tagits fram i arbetet med karteringen. Observera att inga översvämningsskator har producerats för 100-årsflödet och 200-årsflödet i dagens klimat.

Plats för beräknat flöde	Dagens klimat			Med hänsyn till klimatscenarier							
	Medelvattenföring [15] [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]	Beräknad högsta tillrinning till sjö [m ³ /s]	RCP 4,5 år 2098				RCP 8,5 år 2098			
				Medel		75 Percentil		Medel		75 Percentil	
				HQ100	HQ200	HQ100	HQ200	HQ100	HQ200	HQ100	HQ200
Storån											
Storån uppströms Lillån	1,42	65	-	20	22	20	23	21	24	24	27
Lillåns mynning i Storån	-	19	-	4,7	5,1	4,9	5,3	5,1	5,6	5,7	6,3

Kisasjön (tillrinning)	2,1 (pegel Nytorp nedströms Kisasjön)	-	91	27	30	28	31	30	33	33	37
Mynningen i Åsunden	2,35	100		30	34	32	35	33	37	37	42
Stångån											
Storebro damm	2,9	198	-	37	41	37	41	40	44	46	51
Kröns utlopp (tillrinning)	4,6	-	302	62	68	64	70	68	75	78	86
Järnlunden (tillrinning)	13,3 (utloppet av sjön)	-	290	108	118	115	125	119	131	132	146

