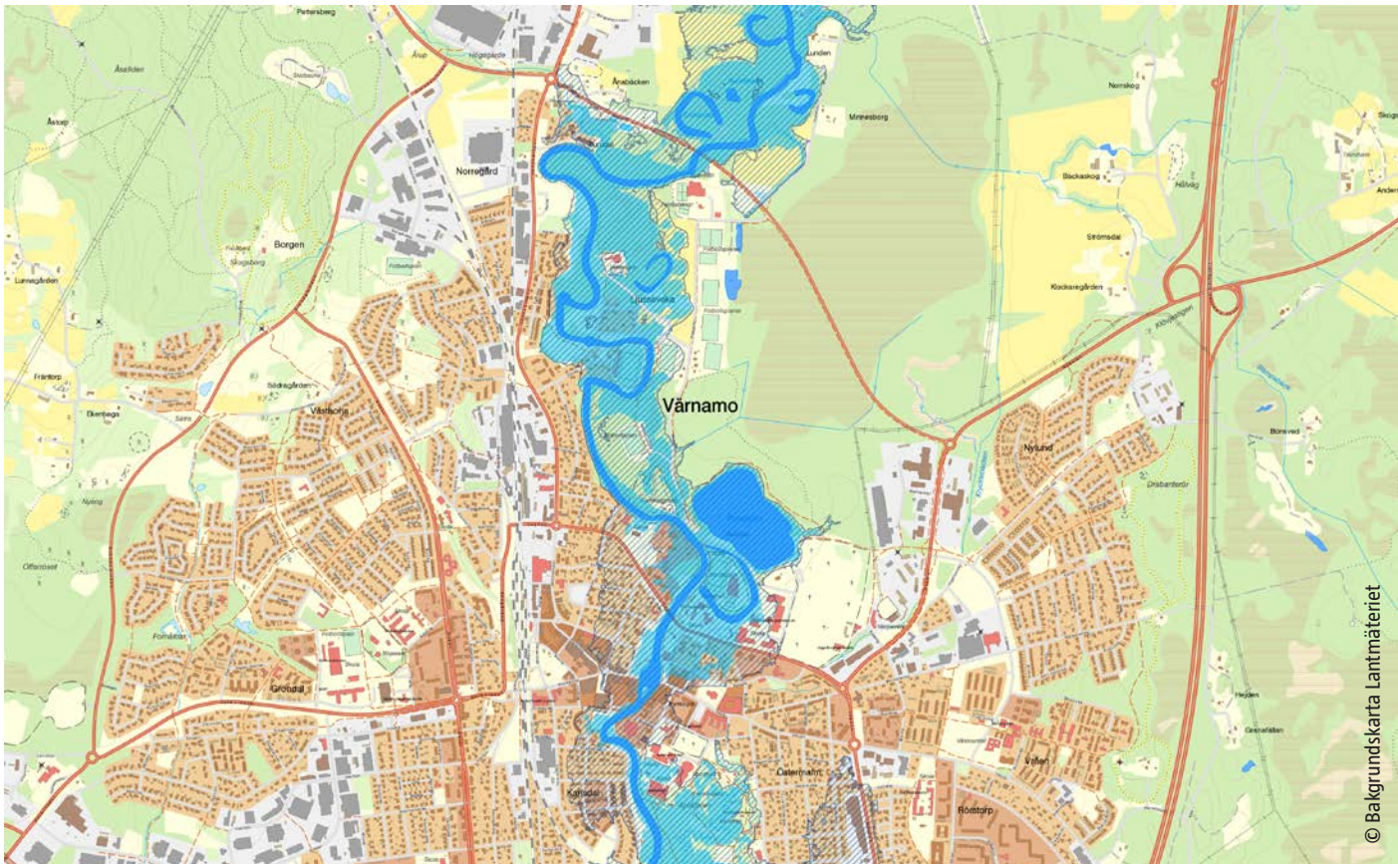
Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap



ÖVERSVÄMNINGSKARTERING UTMED LAGAN

Med detaljerad översvämningskartering för det identifierade området med betydande översvämningsrisk, Värnamo

Sträckan från Karlsfors till havet

2019-03-11

Denna rapport ersätter tidigare delrapport för Värnamo, daterad 2014-03-31

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, Vattenkraft och dammar , Gjörwellsgatan 22, 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 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 diarienr 23211461
Konsult ärendenr 15000424-720

Innehållsförteckning

1. Inledning 6
2. Allmänt om översvämningskartering 7
2.1 Flöden och återkomsttid 7
2.2 Uppdatering av den översiktliga översvämningskarteringen 8
2.3 Framtagning av nya detaljerade översvämningskartor för Värnamo 9
2.4 Användning av översvämningskartor 9
2.4.1 Användning av detaljerade översvämningskartor 9
2.5 Immateriella rättigheter 10
3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande 11
3.1 Beräkning av flöden 11
3.2 Modellbeskrivning av vattendraget 12
3.3 Hydrauliska beräkningar 14
3.3.1 Antaganden 14
Kalibrering 15
3.3.2 Specialfall BHF Värnamomodellen 19
3.4 Framtagning av översvämningskartor 20
4. Resultat 21
4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar 21
4.1.1 50-årsflöde för det detaljerade området 21
4.1.2 100-årsflöde 21
4.1.3 200-årsflöde 22
4.1.4 Beräknat högsta flöde 22
4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan 24
5. Litteraturförteckning 25

Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt producerade med endimensionell (1D) hydraulisk modell som levereras i digitalt format 26
ArcGIS (ArcView) format: 27

Bilaga 2: Detaljerad översvämningskartering för identifierat område med betydande översvämningsrisk. Kartering utförd med tvådimensionell (2D) hydraulisk modell. 28
MapInfo-format: 29

Bilaga 3: Kartor med utbredningsområden för hela vattendraget, kartering med både endimensionell och tvådimensionell hydraulisk modell. 30

Bilaga 4: Kartor med detaljerade utbredningsområden/översvämningskartering för tätorten Värnamo. Kartering med tvådimensionell hydraulisk modell. ... 47

Bilaga 5: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Värnamo. Vattendjup. ... 51

Bilaga 6: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Värnamo. Flödeshastighet. ... 64

Bilaga 7: Komplett flödestabell. ... 77

Till denna rapport hör en cd-skiva där översvämningszonerna finns i ArcView-format för GIS-användning. På skivan återfinns även denna rapport i pdf-format.

Sammanfattning

Sweco Energy AB har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) fått en beställning av en uppdaterad översvämningskartering över Värnamo tätort. Redovisningen läggs samman med de GIS-skikt som tidigare är framtagna för Lagan, sträckan från Karlsfors till utloppet i havet (se bilaga 2).

Kartläggningen är detaljerad och kan användas för planering av räddningstjänstens insatsarbete och som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering.

Slutprodukten är kartor med översvämningszoner vid 100-årsflöde, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde (BHF). För Värnamo som har identifierats enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker finns också en karta med översvämningszoner för 50-årsflödet. 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 InformationsSystem (GIS). Kartskikten levereras i format för ArcGIS (ArcView).

Ur tvärsektionsfilen kan information om nivåer för vattenstånd för respektive flöde utläsas för den del av vattendraget som karteras med endimensionell modell (1D-modell).

För den enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker identifierade tätorten, Värnamo, har en tvådimensionell modell använts (2D-modell). Uppgifter om vattenstånd, strömningsriktning samt vattenhastighet för respektive flöde anges i en rasterfil.

Alla skikt levereras i koordinatsystemet SWEREF99 och i höjdsystemet RH2000. De digitala kartorna ska användarna kunna använda tillsammans med egna digitala bakgrundskartor för analyser och presentationer.

Vid användning av detaljerade översvämningskartor rekommenderas för den endimensionella delen en högsta upplösning i skala 1:10 000 och för den tvådimensionella delen 1:5 000 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 den enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker de detaljerade hotkartorna för den identifierade tätorten Värnamo med betydande översvämningsrisk. Rapporten innehåller även den för vattendraget uppdaterade översiktliga översvämningskarteringen.

Översvämningskarteringen omfattar enbart naturliga flöden, d.v.s. 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 översvämningens utbredning skapas. Utbredningarna redovisas som ett separat skikt för varje flöde. För denna sträcka har emellertid en rekognosering utförts i fält i juni/juli 2012 för att erhålla kompletterande uppgifter. De kompletterande uppgifterna är vattendjup från ekolodning och vattennivåer uppmätta i flertalet punkter längs Lagan. För sträckan vid Värnamo används även kompletterande uppgifter från Värnamo kommun. Dessa uppgifter är ekolodningar i ca 20 utvalda sektioner över Lagan, samt mätning av vattennivå i Lagan vid flera punkter längs samhället under översvämningen i Värnamo juli 2004 [2].

Karteringsarbetet består av flera delmoment som omfattar flödesberäkningar, hydrauliska modellberäkningar och GIS-hantering. Flödesberäkningarna har utförts av SMHI. De hydrauliska beräkningarna har ursprungligen utförts av Joakim Holmbom (2013) och uppdaterats av Caroline Lundberg (2018). GIS-arbetet har utförts av Karen Kemling och Maja Coghlan. Anders Söderström har samordnat projektet och Caroline Lundberg 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 höjdmodell Nationell Höjdmodell (NH-data) [3] för beskrivning av topografin. Vattenstånden längs hela vattendragssträckan interpoleras fram mellan tvärsektionerna. Genom att jämföra nivåer hos den simulerade vattenytan med nivåer i NH-data 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.

Översvämningskartorna har producerats för tre nivåer samt en fjärde nivå för Värnamo. Dessa nivåer motsvarar ett flöde med 100 års återkomsttid (100-årsflödet), 200 års återkomsttid (200-årsflödet) respektive beräknat högsta flöde. För Värnamo har även ett flöde med 50 års återkomsttid (50-årsflödet) använts.

100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för den flödessituation som förväntas gälla vid slutet av seklet.

Beräkning av 50-årsflöde, 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 har framtagning av beräknat högsta flöde skett i enlighet med Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i Flödesdimensioneringsklass I, nedan benämnt FDK I), [1], beräknat i en hydrologisk modell. 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.

2.2 Uppdatering av den översiktliga översvämningskarteringen

Sedan de översiktliga översvämningskarteringarna framställdes har en rad olika förutsättningar ändrats och efterfrågan på översvämningskarteringar har ökat. Efter att Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterades har ett omfattande arbete påbörjats med att anpassa samhället till ett förändrat klimat, bland annat har nya klimatscenarier och modeller utvecklats. En ny detaljerad höjdmodell (NH-data) har tagits fram för det karterade området och har använts i arbetet. De hydrauliska modellerna har förbättrats vilket ger noggrannare resultat. Dessutom kan lokala förutsättningar längs vattendraget ha ändrats sedan den översiktliga karteringen utfördes. Även referenssystemen har förändrats och de nya karteringarna redovisas därför i SWEREF99 TM och RH2000. Detta sammantaget innebär att de gamla karteringarna behöver uppdateras för att kunna utgöra ett användbart beslutsunderlag i samhället.

Hela översvämningskarteringen uppdateras med en endimensionell modell förutom den utpekade tätorten där en tvådimensionell modell har använts. De endimensionella sträckorna karteras med ett 100-årsflöde, 200-årsflöde och det beräknade högsta flödet. 100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för den flödessituation som förväntas gälla vid slutet av seklet.

2.3 Framtagning av nya detaljerade översvämningskartor för Värnamo

Lagan rinner genom tätorten Värnamo för vilken en detaljerad översvämningskartering har framställts med en tvådimensionell modell.

Flöden för vilka utbredningsområden karteras är i detta fall 50-årsflöde (dagens klimat), 100-årsflöde (klimatanpassat), 200-årsflöde (klimatanpassat) och beräknat högsta flöde (dagens klimat).

Den tvådimensionella modellen beräknar vattennivåer och utbredning i ett rutnät. Resultatet presenteras i en rasterfil (se bilaga 2). Rasterfilen innehåller även information om vattendjup och vattenhastighet.

2.4 Användning av översvämningskartor

Kartläggningen är detaljerad och kan användas för planering av räddningstjänstens insatsarbete 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.

Vid användning av översvämningskartorna rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:10 000 för den endimensionella delen.

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

2.4.1 Användning av detaljerade översvämningskartor

De detaljerade översvämningskartorna kan användas som ett noggrannare beslutsunderlag för det karterade området. Vid användning av översvämningskartorna rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:5 000 för den tvådimensionella delen.

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

2.5 Immateriella rättigheter

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

Allt ansvar vid nyttjandet av rapporterna och cd-skivorna vilar på användaren. MSB fråntar sig allt ansvar för produktens funktion eller användbarhet för något visst ändamål. Vid användning av översvämningskartorna rekommenderas för den endimensionella delen en högsta upplösning i skala 1:10 000 och för den tvådimensionella delen 1:5 000.

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.

50-årsflödet, 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 50, 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 Andréasson m.fl. [4]. Beräkningarna har gjorts med 16 regionala klimatscenarier för perioden fram till 2050 och 12 motsvarande scenarier fram till 2098. Klimatfaktorn har tagits fram utifrån 75:e percentilen. Dessa har skalats ner med bästa tillgängliga teknik och därefter 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

Beräknat Högsta Flöde (BHF) beräknas med en hydrologisk modell avsedd för högvattenföringar. Vid SMHI:s beräkningar används normalt HBV-modellen [5]. Beräkningsmetodiken motsvarar den teknik som används för vattenkrafts- och gruvindustrins dimensionering av högriskdammar (klass 1) [1].

Flöden använda i karteringen

Flödena i karteringen har tagits fram för nedanstående platser i Tabell 2. I bilaga 7 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.

Tabell 2
På följande platser har 50-årsflöden, 100-årsflöden, 200-årsflöden och beräknade högsta flöden enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammar i Flödesdimensioneringsklass I, samt vattenstånd i havet beräknats.

Plats för beräknat flöde	**50-årsflöde [m³/s]**	**100-årsflöde år 2098 [m³/s]**	**200-årsflöde år 2098 [m³/s]**	**BHF [m³/s]**
Karlsfors	-	-	-	272
Vidösterns inlopp (Värnamo)	108	132	141	-
Vidösterns utlopp	-	149	159	338
Traryd	-	374	401	605
Lillån, tillflöde	-	30	32	47
Bassalt	-	421	451	669
Krokån, tillflöde	-	112	120	107
Vattennivå vid nedströms rand	-	**framtida MHW [m.ö.h]**	**framtida MHW [m.ö.h]**	**dagens HHW [m.ö.h]**
Havet (SMHIs station Viken)	-	+2,04	+2,04	+1,73

3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningskarteringen av Lagan har både endimensionella och tvådimensionella hydrauliska modeller 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.

I tvådimensionella hydrauliska modeller beräknas hur vattnet transporteras och hur nivån varierar, inte bara i en dimension (längs vattendraget), utan

fördelat över ett tvådimensionellt modellområde. Istället för att använda tvärsektioner beskrivs geometrin med ett beräkningsnät (rutnät) som anger bottennivåer och marknivåer för vattendragsfåran respektive för den omgivande terrängen. Under simuleringen räknar modellen ut hur vattnet flödar från vattendragets normala fåra upp över den omgivande terrängen när vattennivån stiger, samt tillbaka till fåran när vattennivån sjunker. Med en tvådimensionell modell beräknas nivåer och utbredning samtidigt. Förutom maximala vattennivåer räknar modellen också ut strömningshastigheten i två dimensioner, vilket innebär att skillnader i strömhastighet mellan fåran och översvämmat område kan beskrivas.

Fördelen med tvådimensionella modeller framför endimensionella är möjligheten att på ett mer korrekt sätt beskriva översvämningsförlopp i flack terräng som i till exempel deltan eller i kraftigt meandrande vattendrag.

Nackdelen är att tvådimensionella modeller kräver mer datorkapacitet och beräkningstid än endimensionella, vilket innebär att modellområdena inte kan ha samma omfattning som endimensionella modeller.

Karteringen av Lagan innehåller segment med både endimensionella och tvådimensionella beräkningar. För Värnamo som har identifierats ha betydande översvämningsrisk enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisk har en kombinerad en- och tvådimensionell beräkningsmodell använts. I den kombinerade en- och tvådimensionella modellen som använts för Värnamo beräknas vattenföringen i Lagans naturliga vattenfåra i den endimensionella delen och vattenföringen i översvämmade områden i den tvådimensionella delen.

Beskrivningen av vattendraget och sektioneringen är gjord i ArcView. Höjder har erhållits från NH-data och kompletterats med data under vattenytan från andra källor. NH-data innehåller ej marknivå under vattenytor utan höjdvärdet på vattendrag och sjöar är just vattenytan och inte botten. För att få den hydrauliska modellen så representativ som möjligt behövs även djupdata (batymetri) för Lagan. Större delen av vattendraget är ekolodat inom projektet ”Samordnad beredskapsplanering avseende dammbrott i Lagan” [6]. För centrala Värnamo används ekolodningar som utförts på uppdrag av Värnamo kommun som underlag för bottendjup. För sträckor i Lagan där ekolodning saknas har uppskattning av bottenprofil och djup i tvärsektionerna gjorts med hjälp av damm- och broritningar samt sjödjupskarta för Vidöstern [7]. Befintliga invallningar har tagits med vid uppsättningen av modellen. I centrala Värnamo har tvärsektionerna dragits vid platserna där ekolodningarna gjorts av Värnamo Kommun.

Totalt omfattar åsträckan 172 km varav den endimensionella modellen utgör den längsta sträckan från sjön Vidöstern till havet och den kombinerade en- och tvådimensionella modellen täcker den översta sträckan från Karlsfors till Lagans inlopp i Vidöstern.

För den endimensionella modellen redovisas 376 tvärsektioner över Lagan. I modellen finns 13 dammar och 32 broar inlagda. För beskrivning av dammar och deras avbördningsförmåga har uppgifter inhämtats från dammägarna

(Statkraft och Ljungby Energi). För beskrivning av broar har broritningar inhämtats från Trafikverket och kommunerna längs Lagan. Broarna beskrivs i modellen som ”weir-strukturer”.

Den kombinerade en- och tvådimensionella modellen över Lagan i Värnamoområdet omfattar 17 km och innefattar ett område om 16 km². Där redovisas 76 tvärsektioner. I modellen finns broar inlagda. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar använts. Broritningar har inhämtats för fyra broar över Lagan vid Värnamo. En av broarna (6-915 S Apladalen) är definierad som en weir-struktur (sektion med acceleration-/retardationsförluster) i MIKE 11. Övriga broar (järnvägsbro 3500-2554, Gröna bron och Åbron) utgör ej förträngningar av vattendraget och är därför enbart beaktade som tvärsektioner.

3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har Sweco använt de hydrodynamiska modellverktygen MIKE11 och MIKE21. MIKE11 och MIKE21 kopplas samman med MIKE Flood. Modellerna är utvecklade av DHI Water & Environment. MIKE11 är en endimensionell modell som bygger på Saint-Venants ekvationer medan MIKE21 är tvådimensionell. För en ingående beskrivning av modellerna hänvisas till MIKE11 Reference Manual [8], MIKE 21 FM User Guide [9] och Mike Flood 1D-2D modeling User Manual [10].

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.
- Vid de simulerade flödena har havets nivå antagits vara +2,04 m (framtida MHW[1] år 2100) för 100- och 200-årsflödet och +1,73 m (HHW[1] för åren 1976-2011) för BHF. Nivåerna anges i höjdsystem RH2000 och är baserade på SMHIs station för havsvattenståndsobservationer vid Viken.
- För de simulerade flödena i modellen över Värnamo har Vidösterns nivå antagits ligga vid nivån för gällande vattendom för Ingelstads regleringsdamm, vilken reglerar vattennivån i Vidöstern och som dammägaren (Statkraft) är skyldig att följa (Tabell 3). BHF-scenariot är dock ett högre flöde än vad vattendomen sträcker sig till. För BHF-scenariot används istället uppgift från dammägarens driftmanual [11] om vattennivå i Vidöstern (Tabell 3).
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de beräknade flödena.
- Ingen hänsyn har tagits till vind- och vågpåverkan vid beräkning av vattenstånd.

---

[1] *MHW: medelvärdet av varje års högsta vattenstånd*
HHW: högsta uppmätta vattenstånd i en tidsserie, oavsett seriens längd

Tabell 3
Randvillkor, inflöde uppströms och vattennivå nedströms.

Scenario	50-årsflöde	100-årsflöde år 2098	200-årsflöde år 2098	BHF
Flöde [m^3/s]	108	132	141	272
Vidösterns nivå [RH 2000]	+144,9	+145,11	+145,18	+145,36

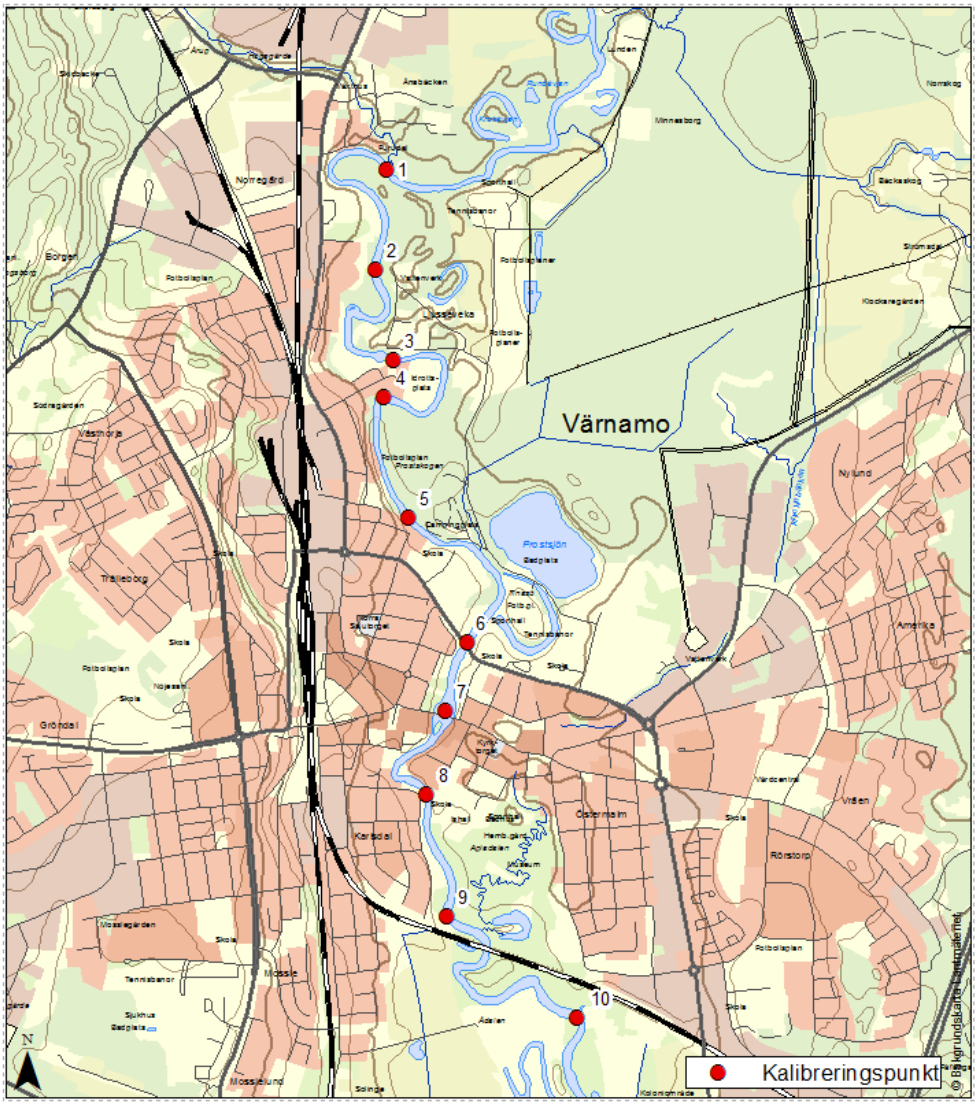
Kalibrering

Den kombinerade en- och tvådimensionella modellen över Värnamo har kalibrerats mot högflödet juli 2004. Då var vattenföringen i Värnamo 90 m^3/s, vilket motsvarar ett 25-årsflöde där. Ungefärlig maximal vattennivå mättes då på flera platser i Lagan [2]. Beräknad och uppmätt vattennivå ligger i allmänhet inom +/-1 dm (Tabell 4).

Bottenråheten anges med Mannings tal, och har efter kalibrering satts till 10 $m^{1/3}/s$ på mark (tvådimensionella delen) och varierar mellan 12 – 15 $m^{1/3}/s$ i vattendraget (endimensionella delen).

Tabell 4
Jämförelse uppmätta och beräknade vattennivåer i Lagan vid Värnamo under högflödet juli 2004.

Kalibreringspunkt	Uppmätt vattennivå [RH2000]	Beräknad vattennivå [RH2000]
1	148,5	148,52
2	148,2	148,22
3	148,0	148,06
4	147,6	147,74
5	147,4	147,44
6	147,1	147,04
7	147,0	146,98
8	146,6	146,70
9	146,3	146,45
10	145,9	145,97



Figur 1
Kalibreringspunkter i Värnamo, bakgrundskarta Lantmäteriet [12].

Den endimensionella modellen har kalibrerats över hela den modellerade sträckan. Något tidigare högflödesfall med dokumenterade flöden och vattennivåer över hela vattendragssträckan finns ej. I samband med ekolodningen av vattendraget som utfördes under augusti-september 2012 så mättes vattennivåer in uppströms samtliga broar längs sträckan. Mätmetoden är Nätverks-RTK och håller en noggranhet i höjd om 2-3 cm. Samtidigt som inmätningen skedde finns observerad driftdata från Statkraft. I driftdata finns uppgifter om vattenföring och magasinsnivåer vid de flesta av Statkrafts anläggningar. Genom att ställa in de observerade magasinsnivåerna i MIKE11-modellens reglerfunktion (Control Structures) och mata modellen med de flöden som observerades kunde en beräknad vattenståndsprofil över hela sträckan jämföras med de inmätta vattennivåerna vid broarna. Några av broarna ingår inte i kalibreringen då mottagningen till Nätverks-RTK begränsades av höga strandbrinkar, tät vegetation i omgivningen etc.

I Tabell 5 nedan redovisas en sammanställning av driftdata i form av magasinsnivåer och flöden. Nivåerna i tabellen är i RH 00, vilket innebär att ca 0,10 m skall adderas för att få nivå i RH2000.

Kolumn 1 visar plats för observation och beräkning.

Kolumn 2, DG, visar dämningsgräns, d.v.s. högsta tillåten vattennivå i magasin enligt vattendom.

Kolumn 3-5, h_{min}, h_{medel} och h_{max}, visar hur magasinsnivåerna varierat under perioden för inmätning av vattennivåer. Magasinsvärdena i tabellen har sammanställt mellan kl.08-16 de aktuella dagarna då inmätningarna utfördes, 20-21 augusti 2012. Vattennivåerna har varierat under dagen varför medelvärdet i kolumnen h_{medel} har använts.

Kolumn 6, $h_{beräknat}$, visar beräknat vattenstånd i magasinet. Det avviker i allmänhet ett par centimeter från kolumn 4 av modelltekniska skäl (i MIKE11 läggs ett regleringsintervall in i regleringsfunktionen).

Kolumn 7, $Q_{observerat}$, visar observerat flödesintervall under inmätning av vattenytor.

Kolumn 8, $Q_{beräknat}$, visar det uppskattade värdet vid mättillfället. Värdet har använts vid kalibreringen. Randvillkoren i den hydrauliska modellen är inte inlagda precis vid dessa punkter varför vissa smärre avvikelser finns.

Tabell 5
Magasinsnivåer och flöden 20-21 augusti 2012. Nivåerna är i RH00, vilket innebär att ca 0,10 m skall adderas för att få nivå i RH2000.

Damm-anläggning	**DG**	**h_{min}**	**h_{medel}**	**h_{max}**	**$h_{beräknat}$**	**$Q_{observerat}$ [m³/s]**	**$Q_{beräknat}$ [m³/s]**
Laholm	8,50	8,25	8,28*	8,32	8,26	42,9-73,9	44**
Karsefors	34,70	33,99	34,28*	34,47	34,26		
Skogaby	47,40	46,58	46,91*	47,11	46,90		
Knäred övre	67,07	66,31	66,56*	66,77	66,54		
Bassalt	77,27	76,03	76,09*	76,17	76,07		
Majenfors	88,07	87,75	87,84*	87,92	87,82		
Ängabäck	95,00	93,96	94,23*	94,42	94,22	32,5-45,7	34**
Timsfors	100,02	99,84	99,87*	99,89	99,87		
Kvarnaholm	108,00	107,88	107,90*	107,91	107,88		
Traryd	125,00	124,54	124,69*	124,82	124,67	33,5-44,3	31**
Ingelstad (Vidöstern)	144,00	143,62	143,63*	143,63	143,65	16,1	15

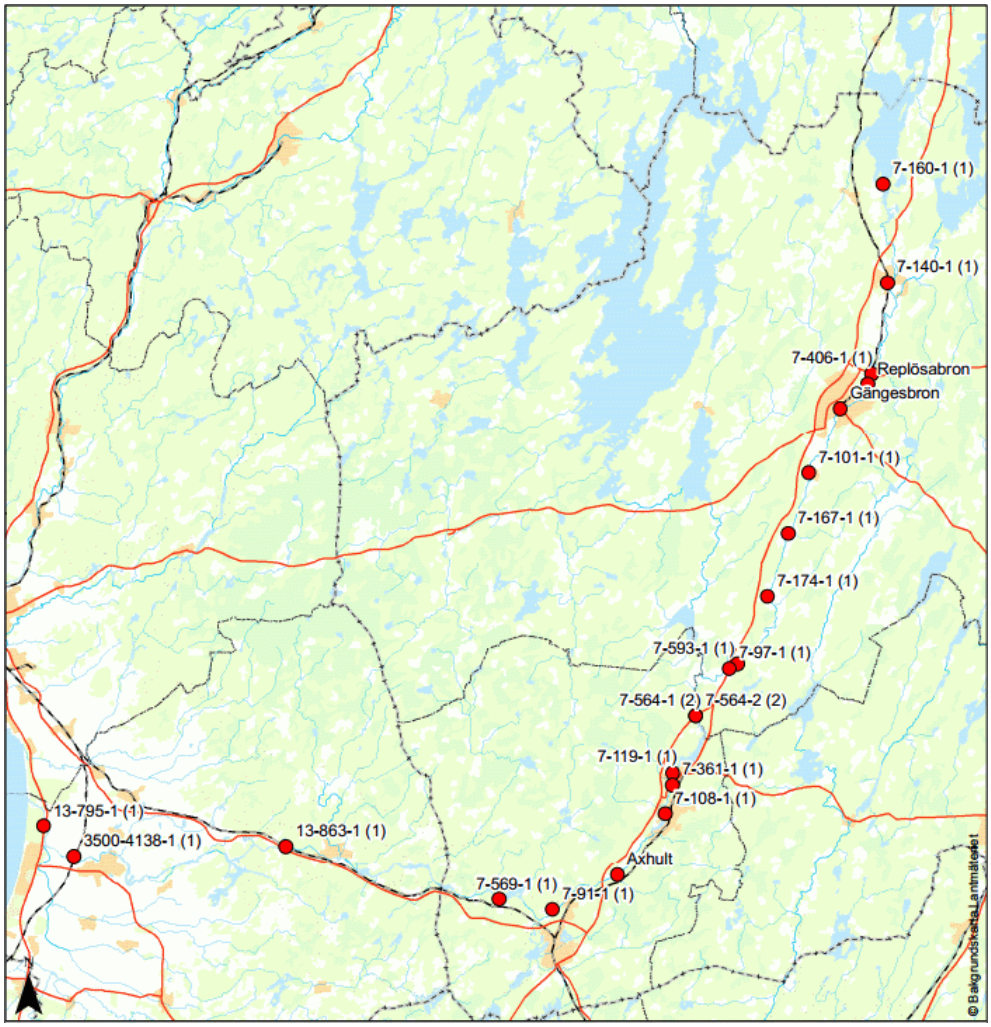
*Specificerad magasinsnivå i MIKE11 Control Structures i kalibreringsfallet.

**Av konservativa skäl har ett inflöde motsvarande den lägre delen av observerat flödesintervall ansatts i MIKE11.

I Tabell 6 nedan redovisas kalibreringen av beräknade och inmätta vattennivåer vid broarna längs Lagan. Broarnas läge visas i Figur 2. Medelavvikelsen mellan inmätt och beräknad vattennivå (absolutvärdena) är 0,13 m. Vattennivån varierade med upp till 0,5 m vid flera av anläggningarna under mätdagen, vilket genererade en osäkerhet i mätdatan. Därför är det inte rimligt att kalibrera in modellen ytterligare för att försöka uppnå en mindre avvikelse.

Tabell 6
Inmätt och beräknad vattennivå vid broar. Nivåerna är i RH00, vilket innebär att ca 0,10 m skall adderas för att få nivå i RH2000.

Vattendrag	Bronummer	Inmätt	Beräknat	Avvikelse	Delsträcka
Lagan	13-795-1	0,11	0,13	+0,02	Nedströms Laholm
Lagan	3500-4138-1	0,20	0,19	-0,01	Nedströms Laholm
Lagan	13-863-1	47,24	46,97	-0,27	Skogaby-Knäred
Lagan	7-569-1	94,14	94,22	+0,08	Ängabäck-Timsfors
Lagan	7-91-1	94,40	94,50	+0,10	Ängabäck-Timsfors
Lagan	Axhult	100,01	100,00	-0,02	Timsfors-Kvarnaholm
Lagan	7-108-1	107,93	107,89	-0,04	Kvarnaholm-Traryd
Lagan	7-361-1	108,03	108,11	+0,07	Kvarnaholm-Traryd
Lagan	7-119-1	108,10	108,15	+0,05	Kvarnaholm-Traryd
Lagan	7-564-1/7-564-2	124,84	124,68	-0,16	Traryd-Sunnerborg
Lagan	7-97-1	125,09	124,86	-0,23	Traryd-Sunnerborg
Lagan	7-593-1	125,12	124,87	-0,25	Traryd-Sunnerborg
Lagan	7-174,1	128,09	128,16	+0,07	Sunnerborg-Ljungby
Lagan	7-167-1	128,42	128,31	-0,11	Sunnerborg-Ljungby
Lagan	7-101-1	128,47	128,41	-0,06	Sunnerborg-Ljungby
Lagan	Gängesbron	128,67	128,48	-0,19	Sunnerborg-Ljungby (Ljungby samhälle)
Lagan	Replösabron	133,91	133,73	-0,18	Ljungby-Bro (Ljungby samhälle)
Lagan	7-406-1	133,95	133,74	-0,21	Ljungby-Bro
Lagan	7-140-1	134,18	133,87	-0,31	Ljungby-Bro
Lagan	7-160-1	143,74	143,65	-0,09	Bro-Ingelstad



Figur 2
Kalibreringspunkter vid broar längs Lagan, bakgrundskarta Lantmäteriet.

3.3.2 Specialfall BHF Värnamomodellen

För BHF-scenariot, när flödet är mycket högt, uppstår instabilitetsproblem och orimliga flöden i kopplingarna mellan MIKE 11- och MIKE 21-modellen. Problemen lyckades inte åtgärdas i den ovan beskrivna MIKE Flood-modellen. Istället gjordes en särskild modell för BHF-scenariot i enbart MIKE 21. Den naturliga vattenfåran inkluderades då till det triangulära beräkningsnätet i MIKE 21-modellen. En nackdel med denna metodik är att den inte helt kan ta hänsyn till ekolodningarna som gjorts sektionsvis genom Värnamo. Men eftersom översvämningarna blir så pass stora blir betydelsen av den naturliga vattenfåran mindre eftersom den större delen av vattenföringen sker ovan den naturliga vattenfåran. Resultaten från denna modell för BHF-scenariot anses som trovärdigare än resultaten för BHF-scenariot i MIKE Flood-modellen.

3.4 Framtagning av översvämningskartor

Utifrån beräkningsresultaten har utbredningskartor tagits fram i det geografiska informationssystemet ArcGIS. Beräkningsresultaten har hämtats in i ArcGIS med MIKE 2011 Tools (DHI) för interpolering av beräknade vattenstånd mellan tvärsektionerna, därefter har Flood Estimation Tools (DHI) använts för att beräkna översvämningens geografiska utbredning. Vattnet tillåts översvämma sidofåror till huvudfårans vattennivå. För beskrivning av topografin har NH-data använts.

För Värnamo där en tvådimensionell modell har använts ingår både huvudfåra och eventuella sidofåror i översvämningens utbredning. En ny skyddsvall vid Åbroparken har medtagits i denna uppdaterade rapport [13].

4. Resultat

Utbredningsområdet för översvämning vid respektive flöde visas i rapporten på kartor i skala 1:50 000 (bilaga 3). För det detaljerade området visas utbredningen i skala 1:20 000 (bilaga 4). Bakgrundskartan är Fastighetskartan skala 1:20 000 [12].

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 på en DVD-skiva i ArcInfo-, ArcView- och MapInfo-format för GIS-användning. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i separata GIS-skikt. DVD-skivans innehåll finns beskrivet i bilaga 1-2.

4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar

Vid de simuleringar som genomförts har antagits att alla dammar och 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 50-årsflöde för det detaljerade området

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas Gröna bron vid Laganstigen i Värnamo (kommunal bro) vid 50-årsflödet.

Inga dammar överströmmas.

4.1.2 100-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas följande broar:

- Gröna bron vid Laganstigen i Värnamo (kommunal bro)
- Ljungsätersbron i Ljungby (kommunal bro)
- Industribron i Ljungby (kommunal bro)
- Gängesbron i Ljungby (kommunal bro)
- Bron väg 597 vid Kånna (Trafikverket 7-101-1)
- Bron väg 596 vid Bäck (Trafikverket 7-167-1)
- Bron väg 595 vid Hamneda (Trafikverket 7-174-1)
- Bron väg E4 norrgående trafik (Trafikverket 7-97-1)

Därutöver överströmmas följande dammar (krön):

- Ljungby kraftverksdamm
- Sunnerborg regleringsdamm ca 1 km syd om Hamneda

4.1.3 200-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas följande broar:

- Gröna bron vid Laganstigen i Värnamo (kommunal bro)
- Åbron vid Storgatan i Värnamo (kommunal bro)
- Ljungsätersbron i Ljungby (kommunal bro)
- Industribron i Ljungby (kommunal bro)
- Gängesbron i Ljungby (kommunal bro)
- Bron väg 597 vid Kånna (Trafikverket 7-101-1)
- Bron väg 596 vid Bäck (Trafikverket 7-167-1)
- Bron väg 595 vid Hamneda (Trafikverket 7-174-1)
- Bron väg E4 norrgående trafik (Trafikverket 7-97-1)

Därutöver överströmmas följande dammar (krön):

- Ljungby kraftverksdamm
- Sunnerborg regleringsdamm ca 1 km syd om Hamneda
- Majenfors kraftverksdamm
- Bassalts kraftverksdamm

4.1.4 Beräknat högsta flöde

Vid beräknat högsta flöde överströmmas med befintliga ingångsdata följande broar:

- Gröna bron vid Laganstigen i Värnamo (kommunal bro)
- Åbron vid Storgatan i Värnamo (kommunal bro)
- Bron väg 27 i Värnamo (Trafikverket 6-915-1)
- Järnvägsbron i Värnamo (Trafikverket 3500-2554)
- Bron väg 564 vid Torset vid Vidösterns utlopp (Trafikverket 7-160-1)
- Bron väg 614 vid samhället Lagan (Trafikverket 7-140-1)
- Elverksbron i Ljungby (kommunal bro)
- Ljungsätersbron i Ljungby (kommunal bro)
- Industribron i Ljungby (kommunal bro)
- Gängesbron i Ljungby (kommunal bro)

- Bron väg 597 vid Kånna (Trafikverket 7-101-1)
- Bron väg 596 vid Bäck (Trafikverket 7-167-1)
- Bron väg 595 vid Hamneda (Trafikverket 7-174-1)
- Bron väg E4 norrgående trafik (Trafikverket 7-97-1)
- Bron väg E4 södergående trafik (Trafikverket 7-758-1)
- Bron väg 521 vid Traryd (Trafikverket 7-119-1)
- Bron väg 512 vid Råstorp (Trafikverket 7-569-1)
- Bron väg 529 vid Skogaby (Trafikverket 13-877-1)
- Bron väg 585 vid Laholm (Trafikverket 13-9-1)

Därutöver överströmmas följande dammar (krön):

- Ingelstads regleringsdamm vid Vidösterns utlopp
- Bro kraftverksdamm vid samhället Lagan
- Ljungby kraftverksdamm
- Sunnerborg regleringsdamm ca 1 km syd om Hamneda
- Traryds kraftverksdamm
- Strömnäsbruks invallningsdammar
- Timsfors kraftverksdamm
- Råstorps invallningsdammar
- Ängabäcks kraftverksdamm
- Majenfors kraftverksdamm
- Bassalts kraftverksdamm
- Knäreds kraftverksdammar
- Skagabys kraftverksdamm
- Laholms kraftverksdamm

4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan

Vid Bolmens inlopp i Lagan breder översvämningen ut sig upp i sjön Exen vid samtliga flödesscenarion. För att korrekt kunna beskrivna översvämningen i sjön och vidare uppströms skulle Bolmen behöva inkluderas i modellen. För att inte ge en felaktig bild av översvämningen uppströms Exen har därför karteringen kapats vid sjön.

Vid Toftaåns inlopp i Lagan, vid sjön Vidöstern, breder översvämningen ut sig i Toftaån upp mot sjön Flåren för scenariot med beräknat högsta flöde. För att korrekt kunna beskrivna översvämningen i Toftaån skulle vattendraget behöva inkluderas i modellen. För att inte ge en felaktig bild av översvämningen längs Toftaån upp mot sjön Flåren har därför karteringen kapats strax uppströms väg E4.

5. Litteraturförteckning

[1] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.

[2] Värnamo kommun (2012) Områden i Värnamo där fastigheter riskerar att påverkas av höga vattenstånd, www.varnamo.se.

[3] http://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/Ny-nationell-hojdmodell/

[4] Andreasson m.fl 2011. Dammsäkerhet. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier. Elforsk rapport 11:25.

[5] Bergström, S. 1992. The HBV Model – its structure and applications. SMHI RH, No. 4.

[6] Statkraft Sverige AB och Svenska Kraftnät 2013. Underlag för samordnad beredskapsplanering avseende dammbrott i Lagan.

[7] Myrica (2009) Karta Vidöstern, reviderad 2009. Utgivare: Samrådsgruppen för Vidösterns djupkarta.

[8] DHI (2012). MIKE 11, A modelling system for rivers and channels: Reference Manual. Hørsholm, Danmark: DHI.

[9] DHI (2012). MIKE 21 flow model FM, hydrodynamic module: User Guide. Hørsholm, Danmark: DHI.

[10] DHI (2012). MIKE FLOOD, 1D-2D modelling: User Manual. Hørsholm, Danmark: DHI.

[11] Statkraft (2009) Drift-, tillståndskontroll- och underhållsmanual Ingelstads dammanläggning, 2009-03-02.

[12] Lantmäteriet. Gula kartan/Ekonomiska kartan, skala 1:20 000.

[13] Värnamo kommun (2013). Bygghandling Åbroparken, Översvämningsåtgärder skyddsvall Översikt.

Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt producerade med endimensionell (1D) hydraulisk modell som levereras i digitalt format

Översvämningskarteringarna levereras som digitala geografiska data i koordinatsystem SWEREF99 TM och höjdsystem RH2000. Data levereras som shapefiler (.shp) och resultat från 2D-simuleringarna i Värnamo i gridformat (.adf). Vid användning och bearbetning av data nyttjas förslagsvis GIS-programvarorna ArcGIS (ArcView) eller MapInfo.

För vattendrag som karterats med 1D-hydraulisk modell levereras två ytskikt per flödesscenario och ett linjeskikt per karterat vattendrag. Dessutom levereras tre rasterfiler per flödesscenario. Totalt levereras minst 21 olika skikt per kartering.
För rasterfilerna vilka tillsammans med utbredningsskikten motsvarar den detaljerade översvämningskarteringen för identifierade områden med betydande översvämningsrisk, se vidare i bilaga 2.

Ytskikten består av resultat- och temafiler.
Filerna ”Resultat_Qxxx” redovisar översvämningsytan för respektive flödesscenario samt ytorna för öar/enklaver omgivna av översvämningsytan.

Filerna ”Tema_Qxxx” redovisar endast översvämningsytan 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.

För de fall där även linjeskikt ”T_sektion_2D” levereras se bilaga 2.

ArcGIS (ArcView) format:

Ytskikt	Filnamn
Översvämningsytan för 50-årsflöde (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q50.shp
Översvämningsytan för 100-årsflöde* inkl (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q100.shp
Översvämningsytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q200.shp
Översvämningsytan för beräknat högsta flöde (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Qbhf.shp
Översvämningsytan för 50-årsflöde (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Q50.shp
Översvämningsytan för 100-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Q100.shp
Översvämningsytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Q200.shp
Översvämningsytan för beräknat högsta flöde. (Gridcode=1). Area (m2)	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
Biflode	Namn på biflöde
Avst	Avstånd längs vattendraget med startvärde = noll vid källan (m)
Bredd	Tvärsektionens bredd (m)
Grans1D_2D	Värde anger gräns mellan 1D och 2D kartering: 0=tvärsektion som inte gränsar till 2D kartering, 1= uppströms gräns, 2= nedströms gräns
50_Z	50-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)
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.)
50_V	50-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)
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: Detaljerad översvämningskartering för identifierat område med betydande översvämningsrisk. Kartering utförd med tvådimensionell (2D) hydraulisk modell.

Rasterfilerna redovisar data från den detaljerade översvämningskarteringen enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisk för identifierade områden med betydande översvämningsrisk.

Tre rasterfiler per flödesscenario levereras i gridformat (.adf) som kan läsas av bland annat GIS-programvarorna ArcGIS (ArcView) eller MapInfo.

Data levereras i referenssystem SWEREF99TM och höjdsystem RH2000. Rasterfilernas upplösning är 2 x 2m.

Rasterdata	**Filnamn**
Vattendjup (m) för 50-årsflödet	q_50_djup
Vattenhastighet (m/s) för 50-årsflödet	q_50_hastigh
Vattenytans nivå (m.ö.h.) för 50-årsflödet	q_50_moh
Vattendjup (m) för 100-årsflödet*	q_100_djup
Vattenhastighet (m/s) för 100-årsflödet*	q_100_hastigh
Vattenytans nivå (m.ö.h.) för 100-årsflödet*	q_100_moh
Vattendjup (m) för 200-årsflödet*	q_200_djup
Vattenhastighet (m/s) för 200-årsflödet*	q_200_hastigh
Vattenytans nivå (m.ö.h.) för 200-årsflödet*	q_200_moh
Vattendjup (m) för bhf-flödet	q_bhf_djup
Vattenhastighet (m/s) för bhf-flödet	q_bhf_hastigh
Vattenytans nivå (m.ö.h.) för bhf-flödet	q_bhf_moh

*Klimatanpassat flöde för år 2098.

”T_sektion_2D” innehåller resultat från MIKE 11-delen av MIKE FLOOD. Hastigheten i varje tvärsekton eller ”punkt” är liksom för filen ”T_sektion_1D” ett medelvärde över sektionen, men i detta fall över en kortare sektion som täcker å-/älvfåran och en bit av slänten på vardera sidan.
Det finns i regel fler punkter i denna fil jämfört med ”T_sektion_1D”, p.g.a. att MIKE 11-delen av MIKE FLOOD ofta kräver tätare sektionsindelning än i den översiktliga MIKE 11-modellen.

ArcGIS (ArcView) format:

Linjeskikt	**Filnamn**
Tvärsektioner inom den detaljerade översvämningskarteringen	T_sektion_2D.shp

Tvärsektionsfilen **T_sektion_2D** innehåller följande information per sektion:

Attribut	**Beskrivning**
ID	Unikt ID för varje tvärsektion
Vattendrag	Namn på huvudfåra
Biflode	Namn på biflöde
Avst	Avstånd längs vattendraget med startvärde = noll vid källan (m)
Bredd	Tvärsektionens bredd (m)
50_Z	50-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)
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.)
50_D	50-årsflödets vattendjup (m)
100_D	100-årsflödets vattendjup (m)*
200_D	200-årsflödets vattendjup (m)*
BHF_D	Vattendjupet för beräknat högsta flöde (m)
50_V	50-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)
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)

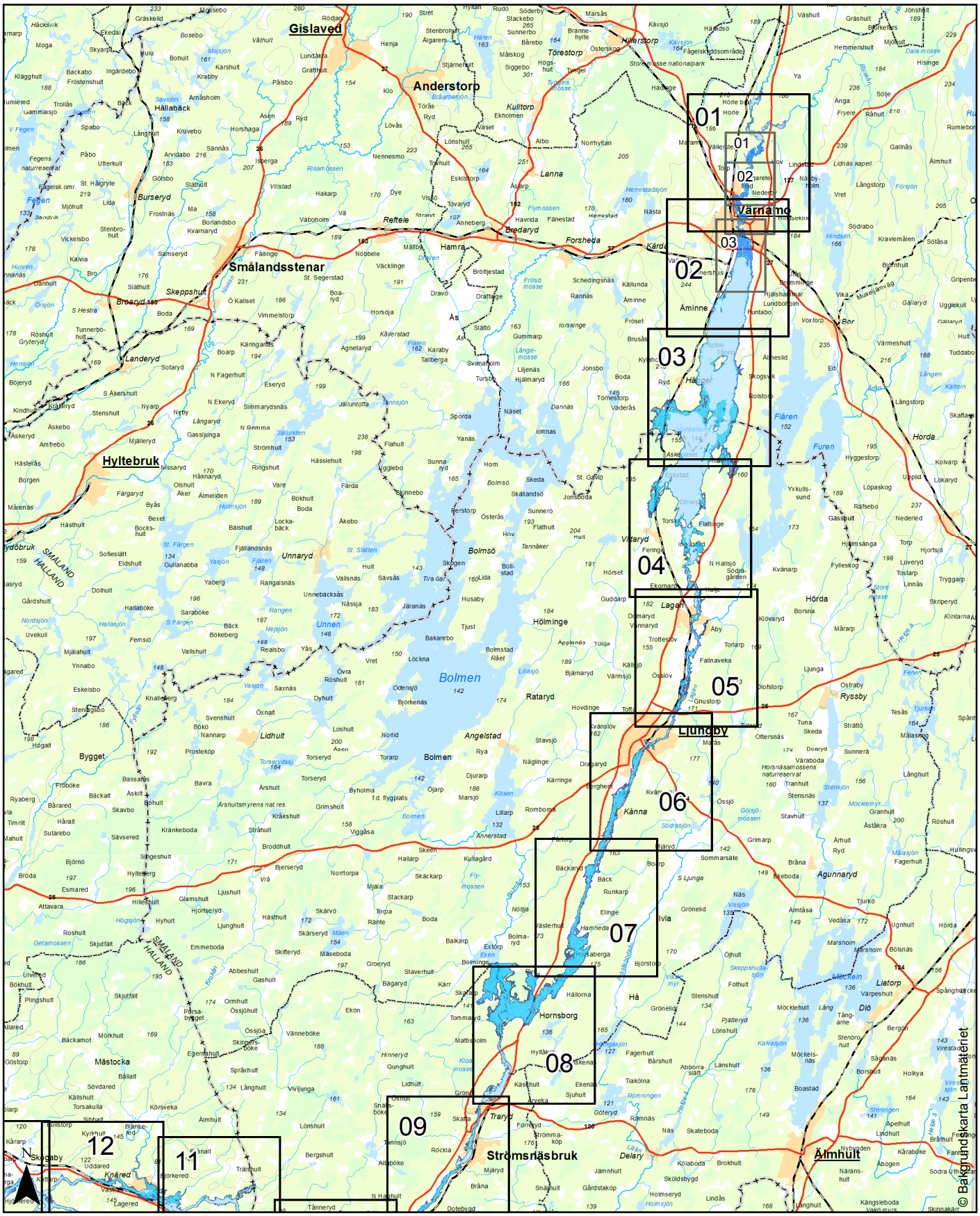
*Klimatanpassat flöde för år 2098.

MapInfo-format:

Linjeskikt	**Filnamn**
Tvärsektioner inom den detaljerade översvämningskarteringen	T_sektion_2D.tab

Tvärsektionsfilen **T_sektion_2D** innehåller följande information per sektion:

Bilaga 3: Kartor med utbredningsområden för hela vattendraget, kartering med både endimensionell och tvådimensionell hydraulisk modell.



Översvämnings-kartering

Lagan

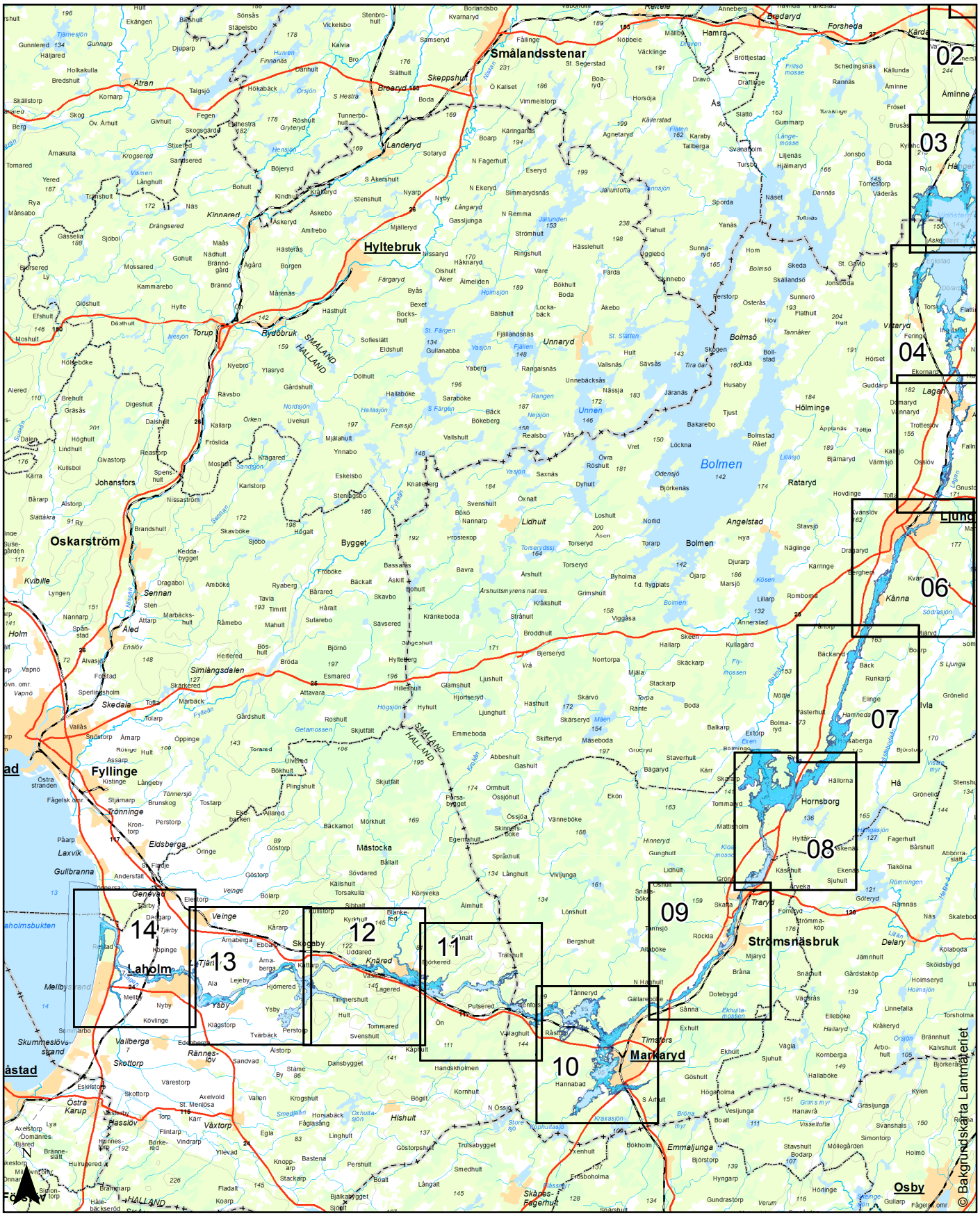
Kartöversikt

Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.01.24
Bilaga 3	Översikt 1/2



0 5 10 20 30 40 km

Översvämnings-kartering

Lagan

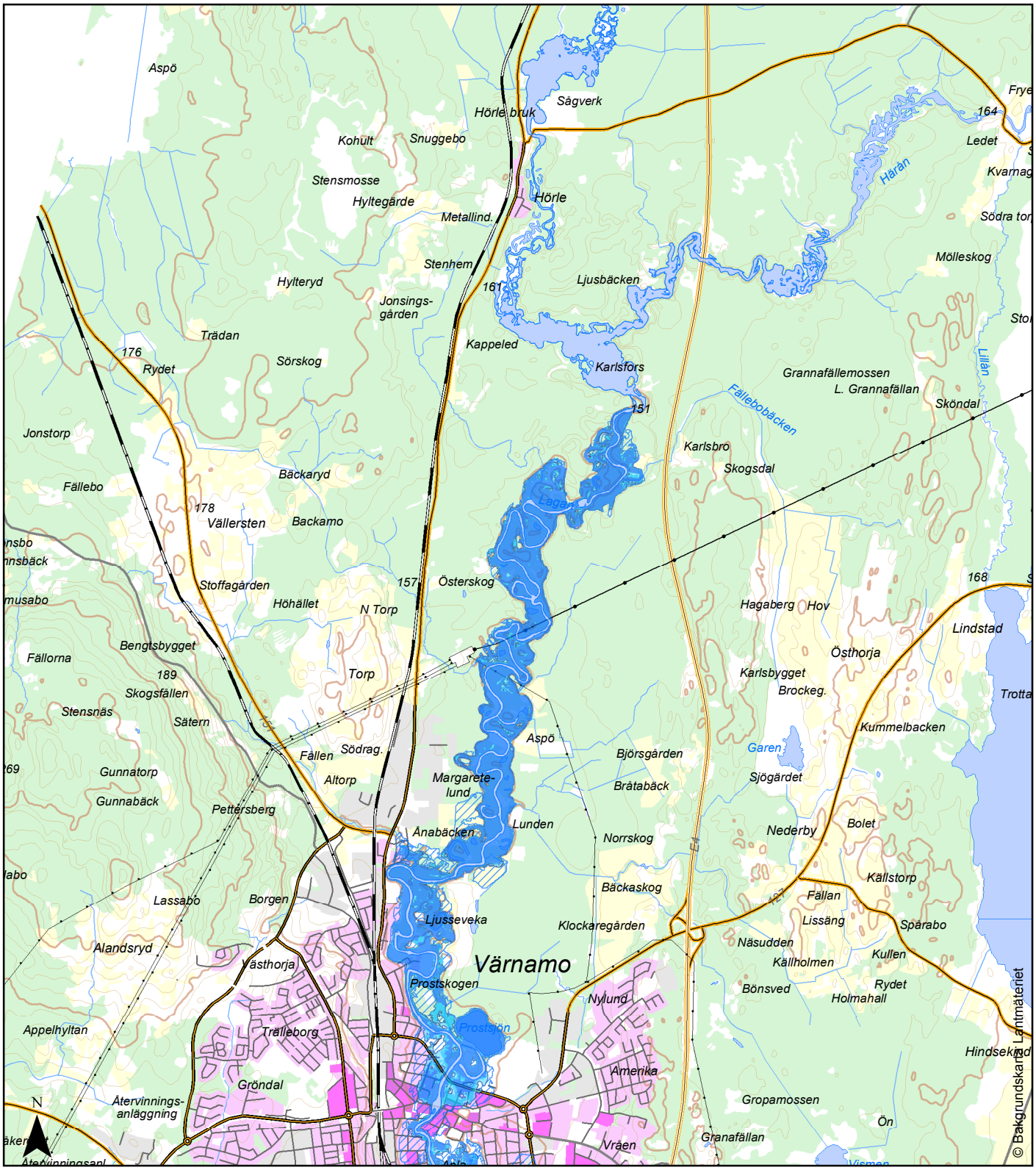
Kartöversikt

Teckenförklaring:

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

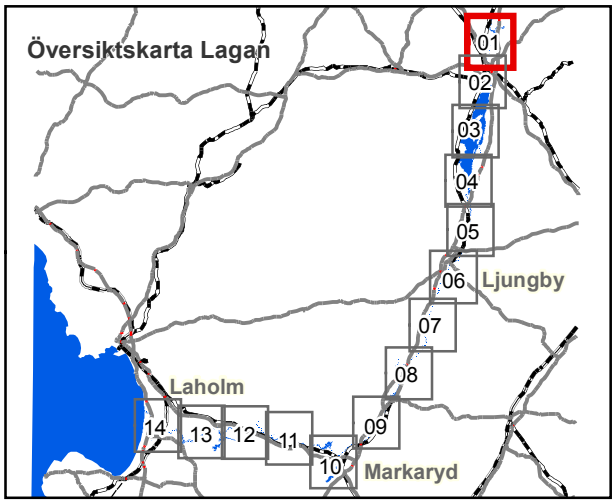
* klimatanpassat flöde för år 2098

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.01.24
Bilaga 3	Översikt 2/2



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

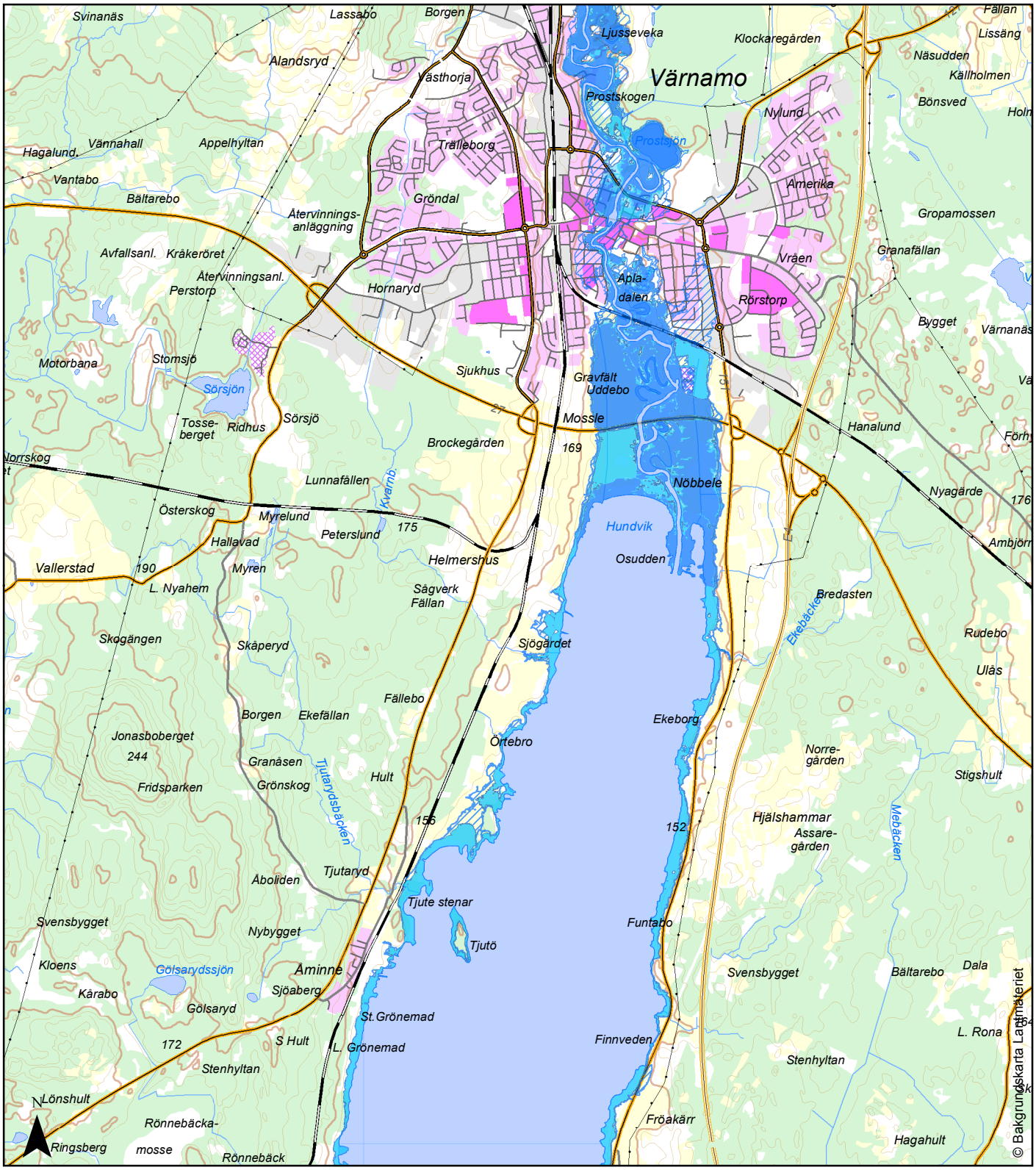
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

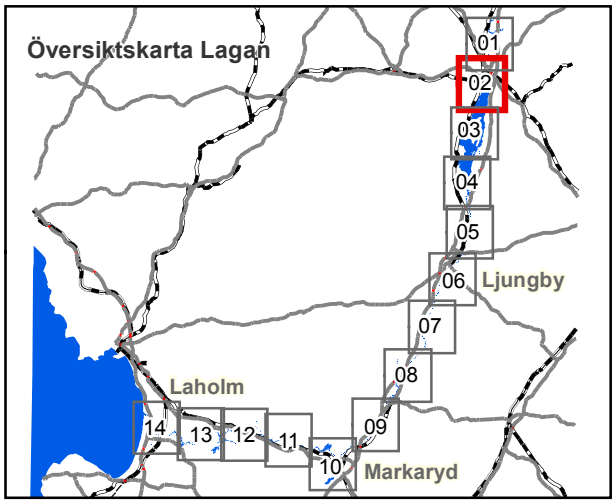
Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 01/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

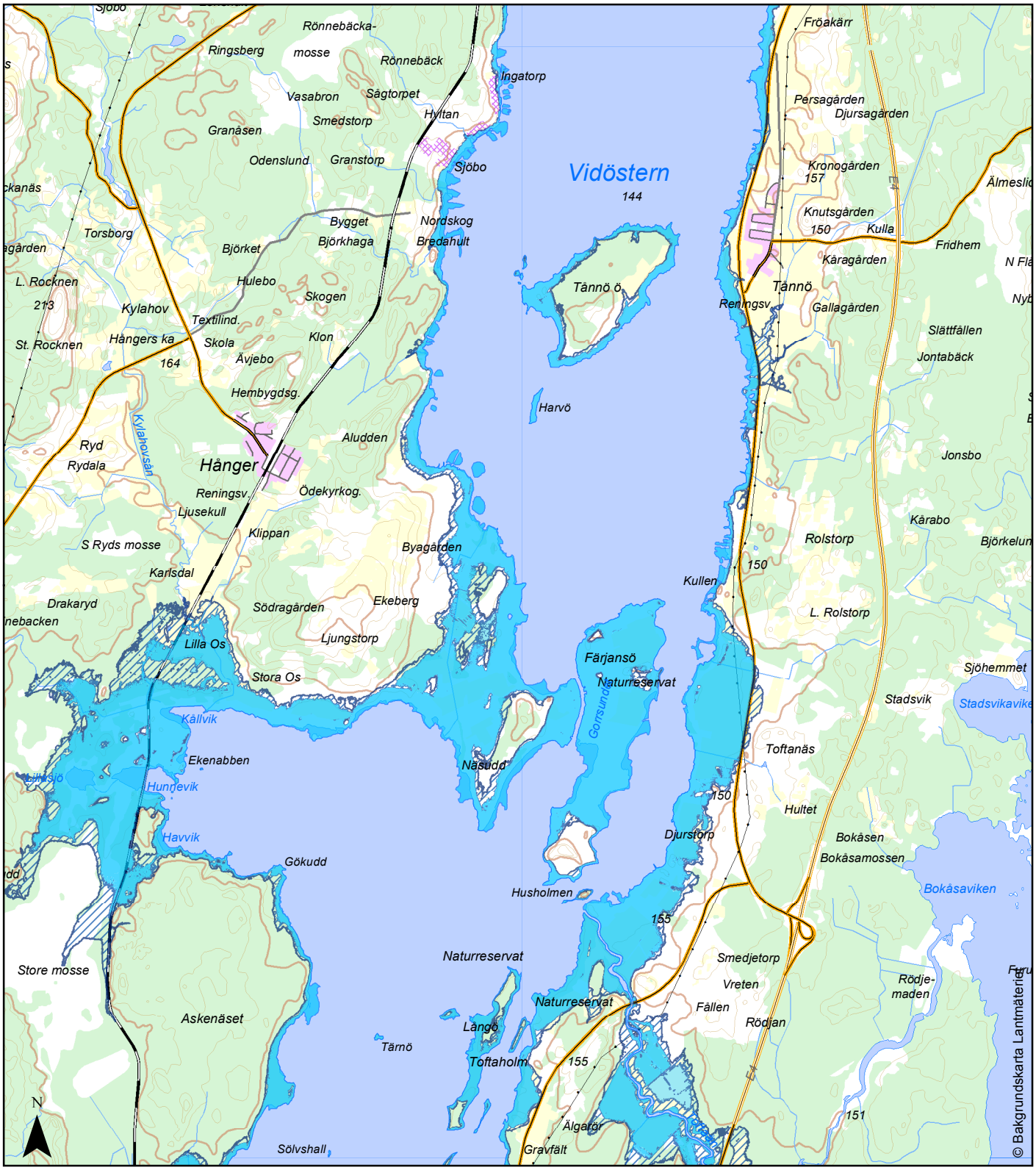
* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

Lagan

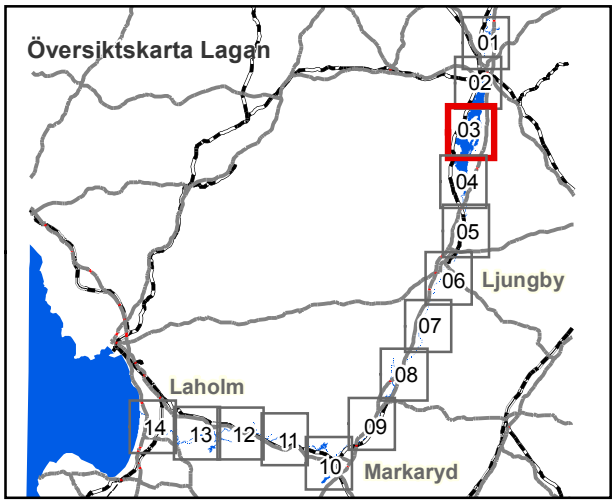
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 02/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

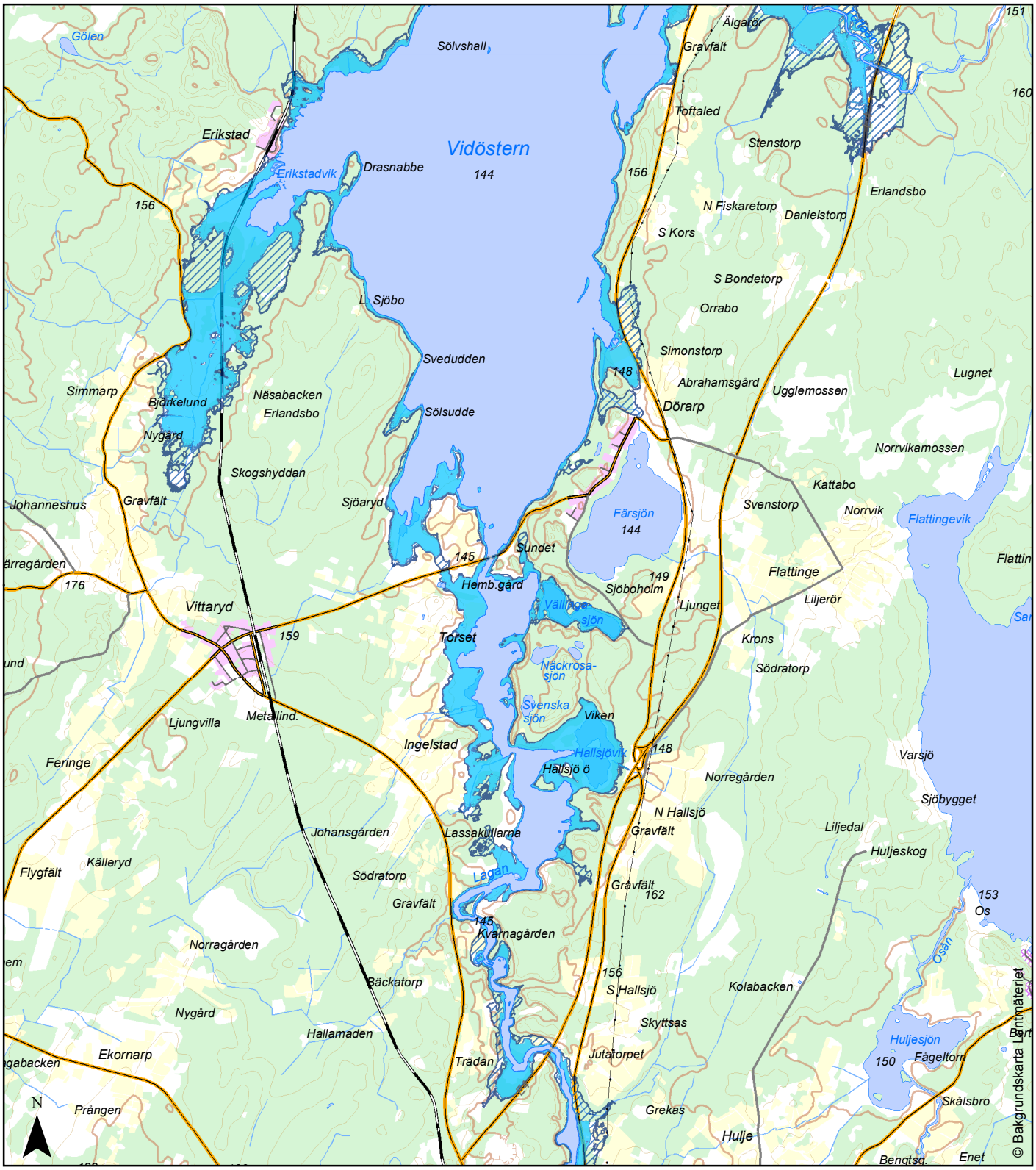
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

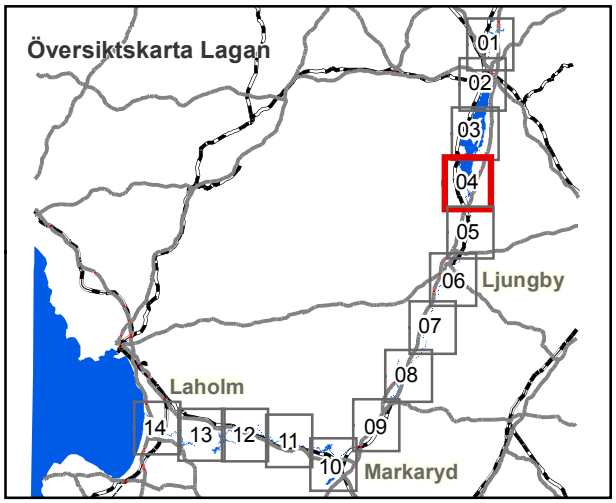
Lagan

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 03/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

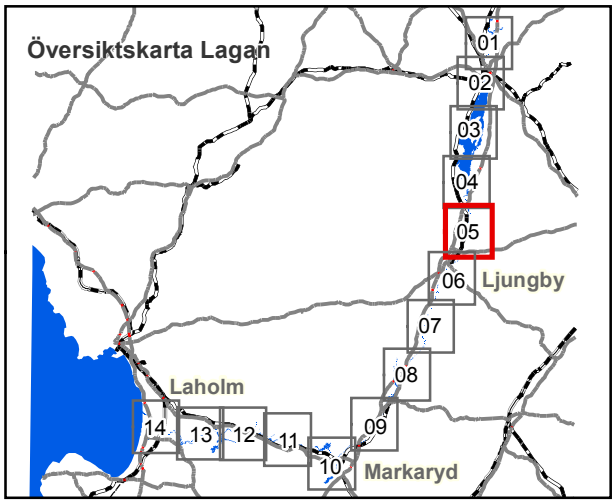
Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 04/14

0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

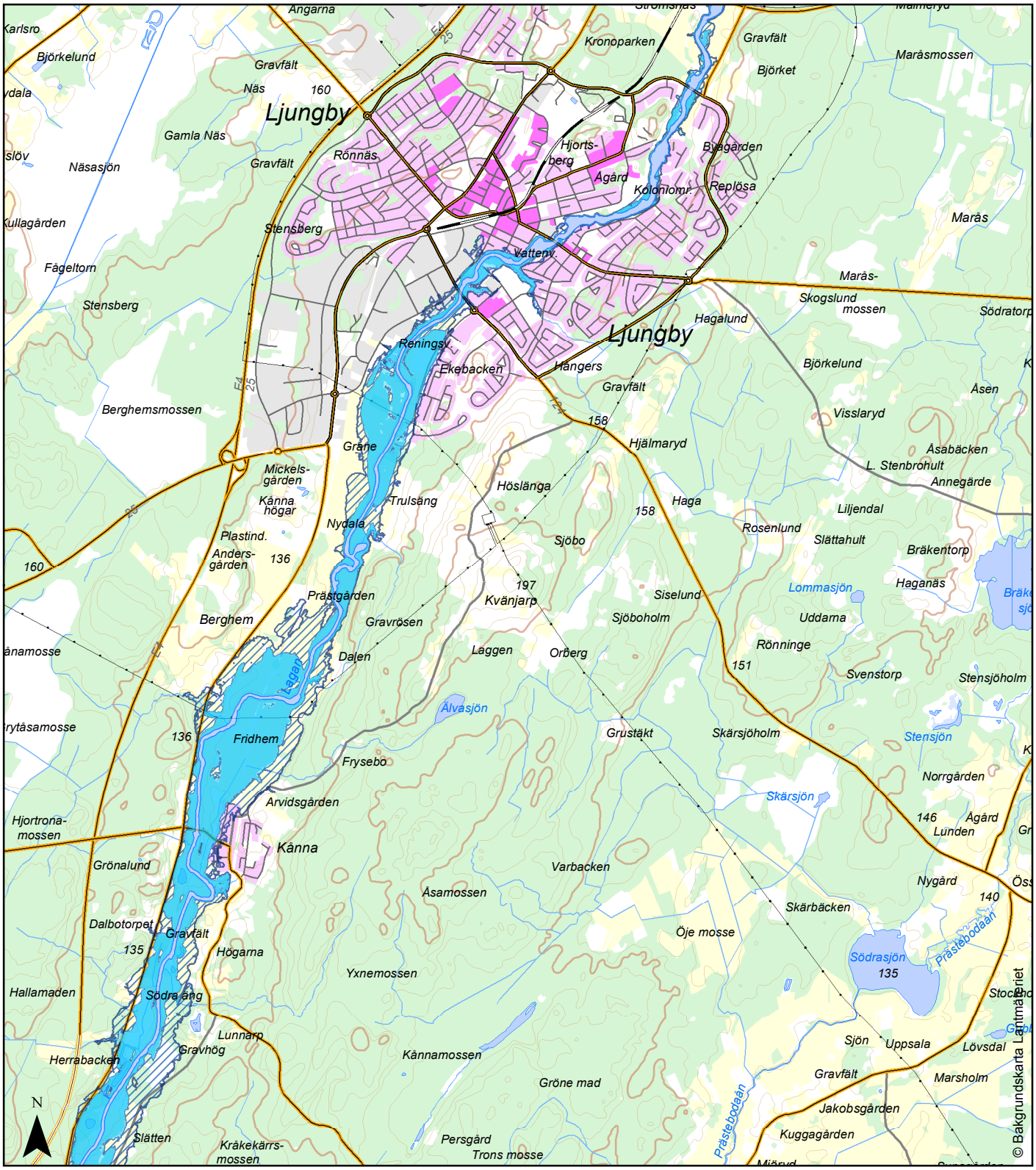
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

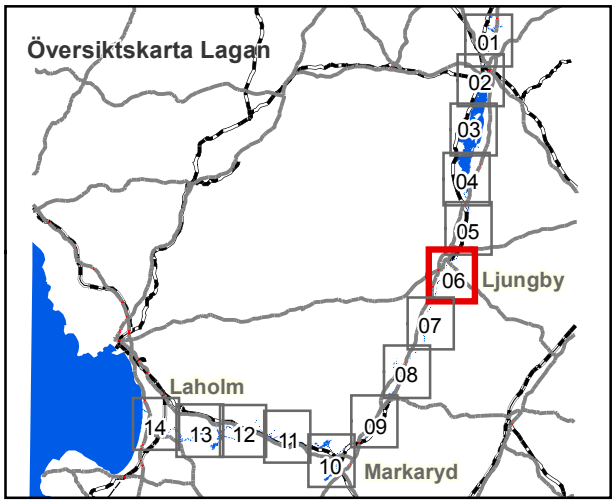
Lagan

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 05/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

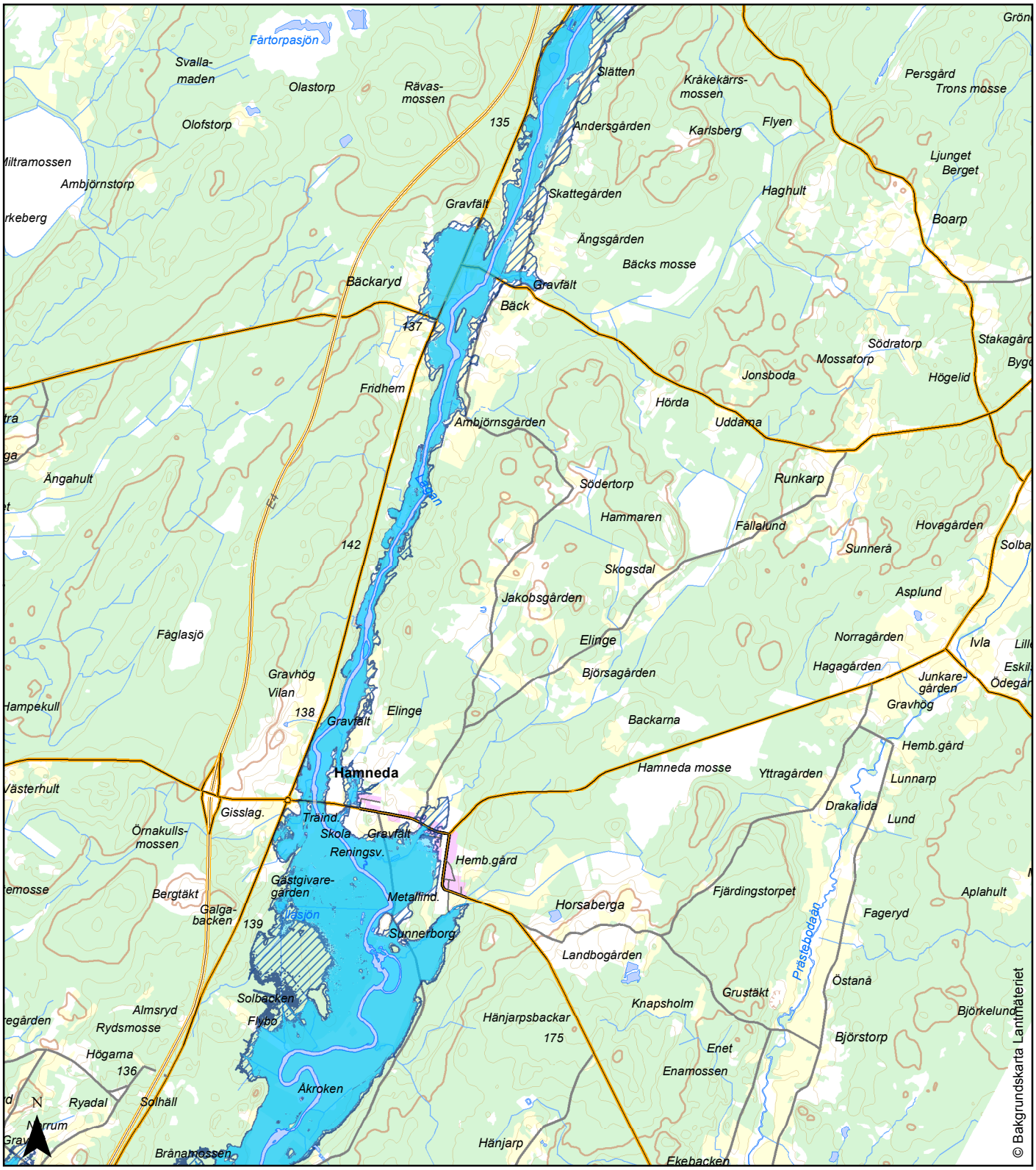
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

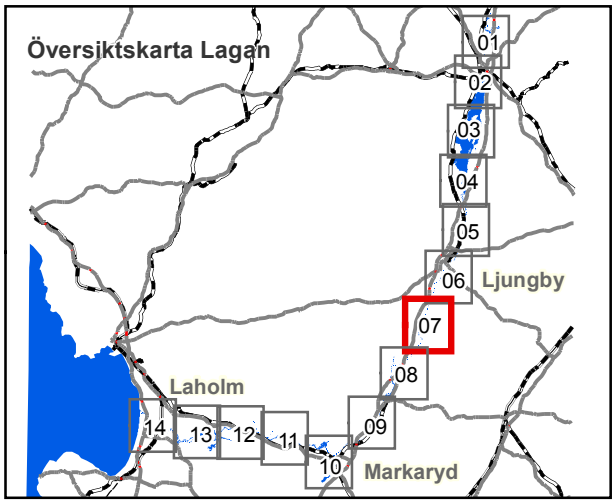
Lagan

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 06/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

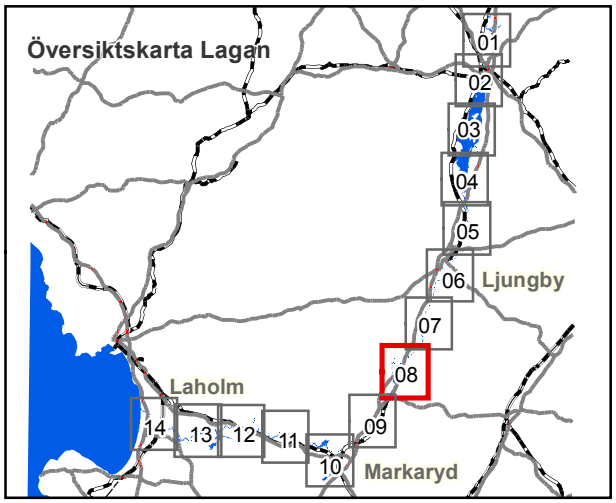
Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 07/14

0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

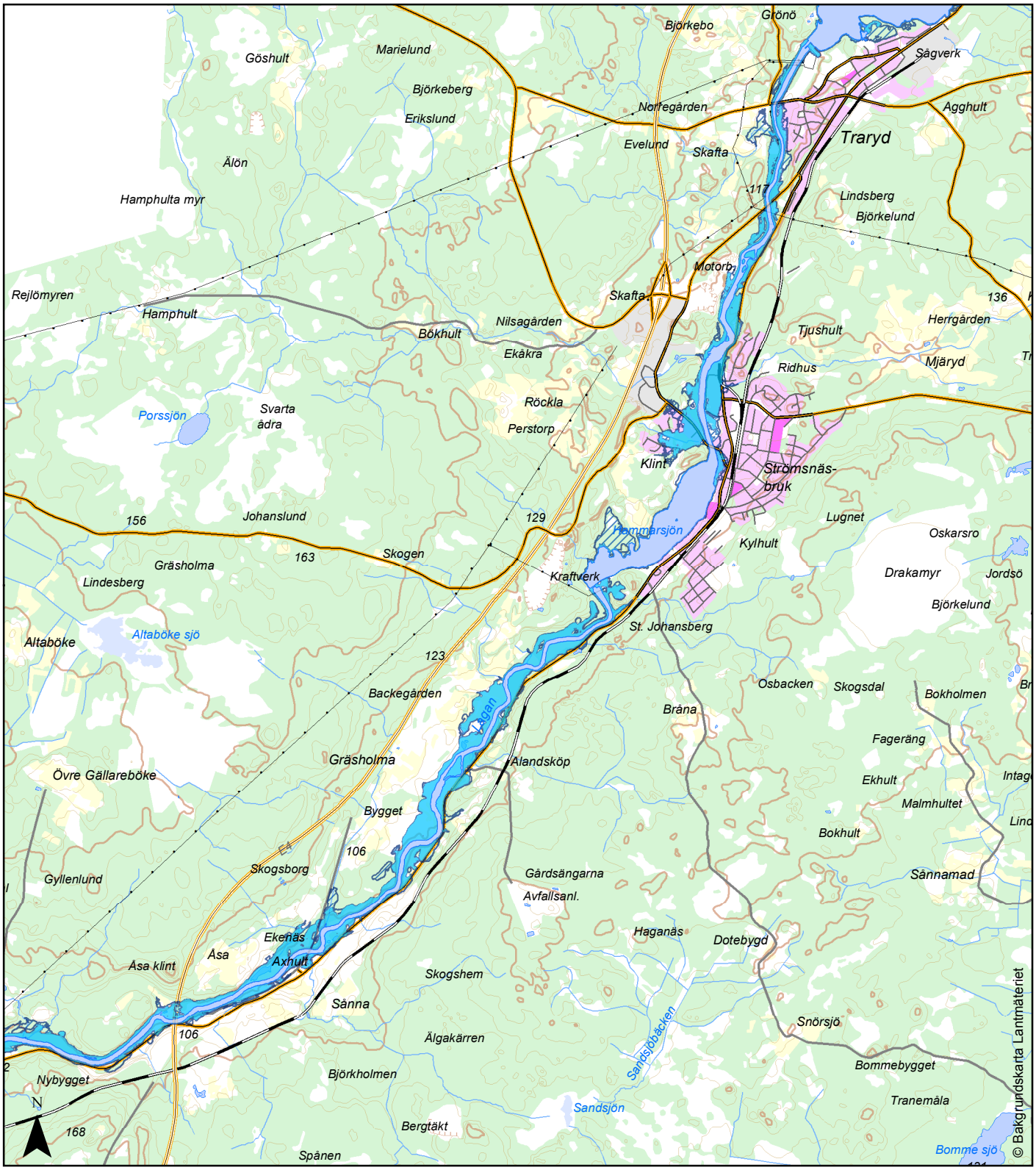
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

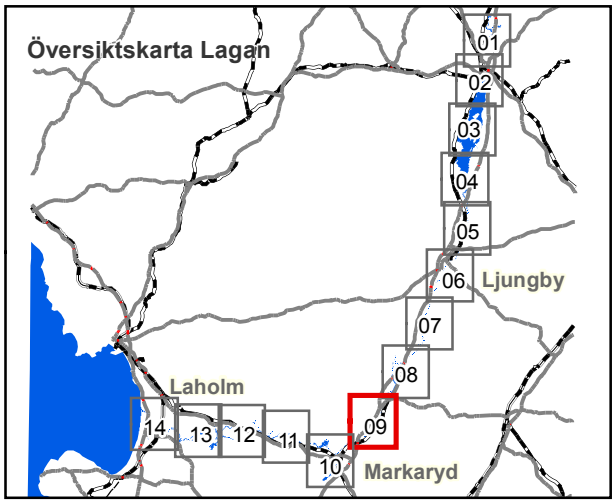
Lagan

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 08/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

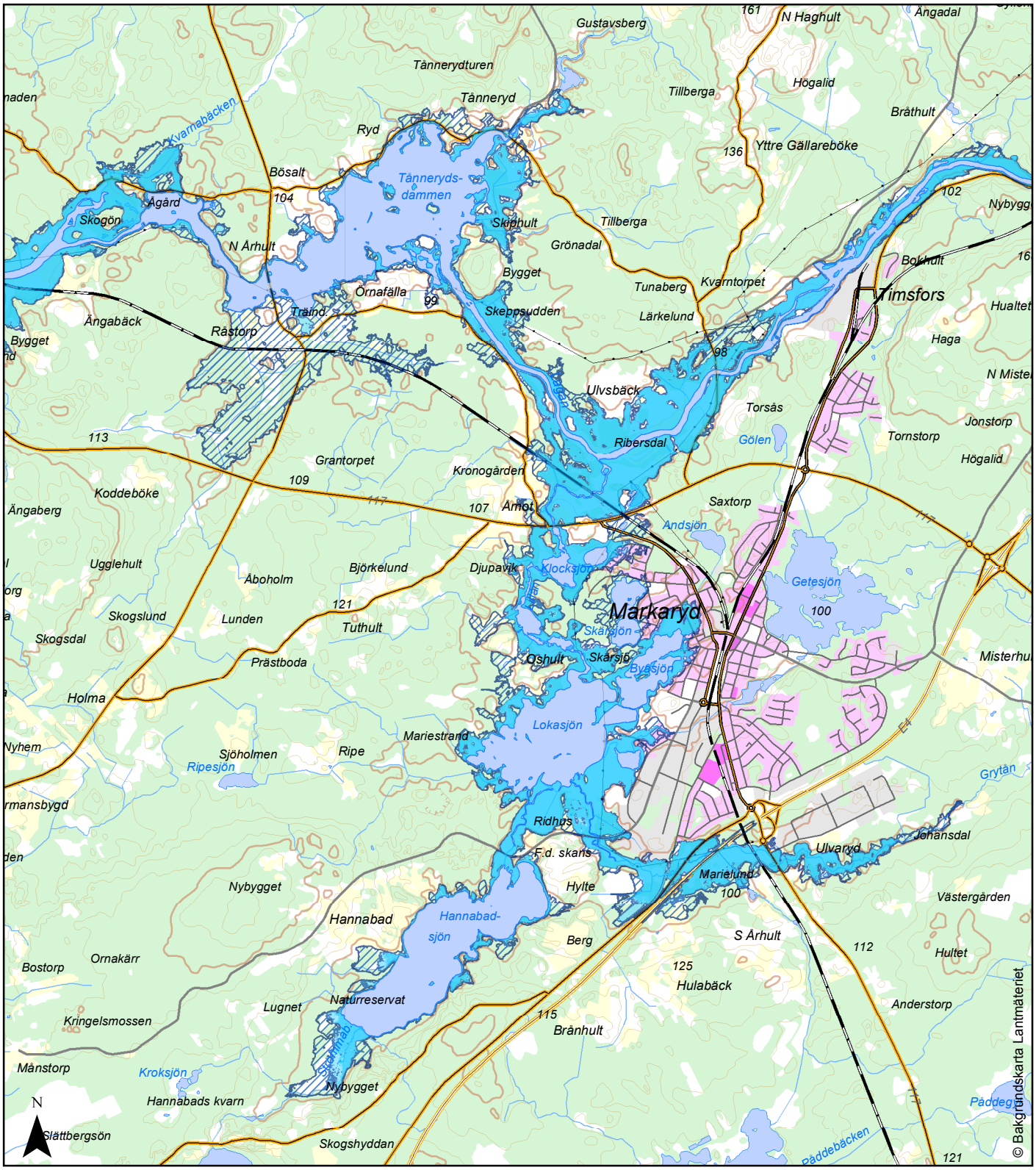
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

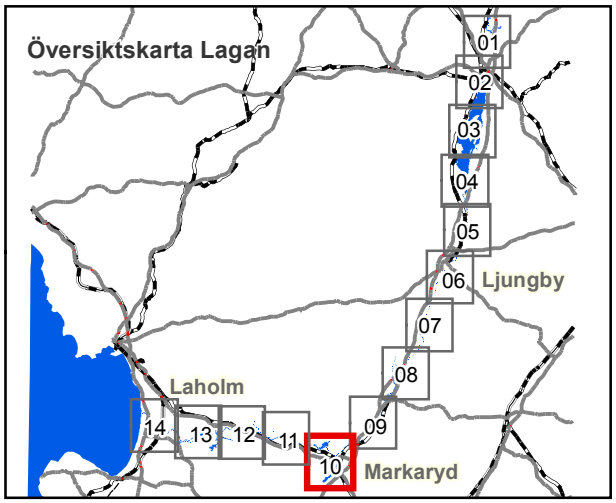
Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 09/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

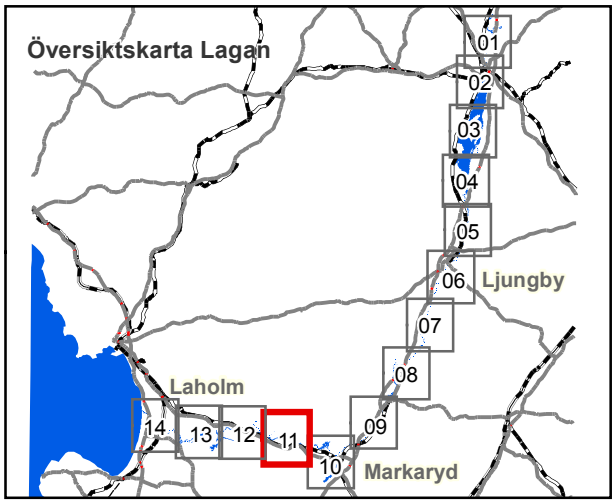
Översvämningskartering

Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 10/14

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

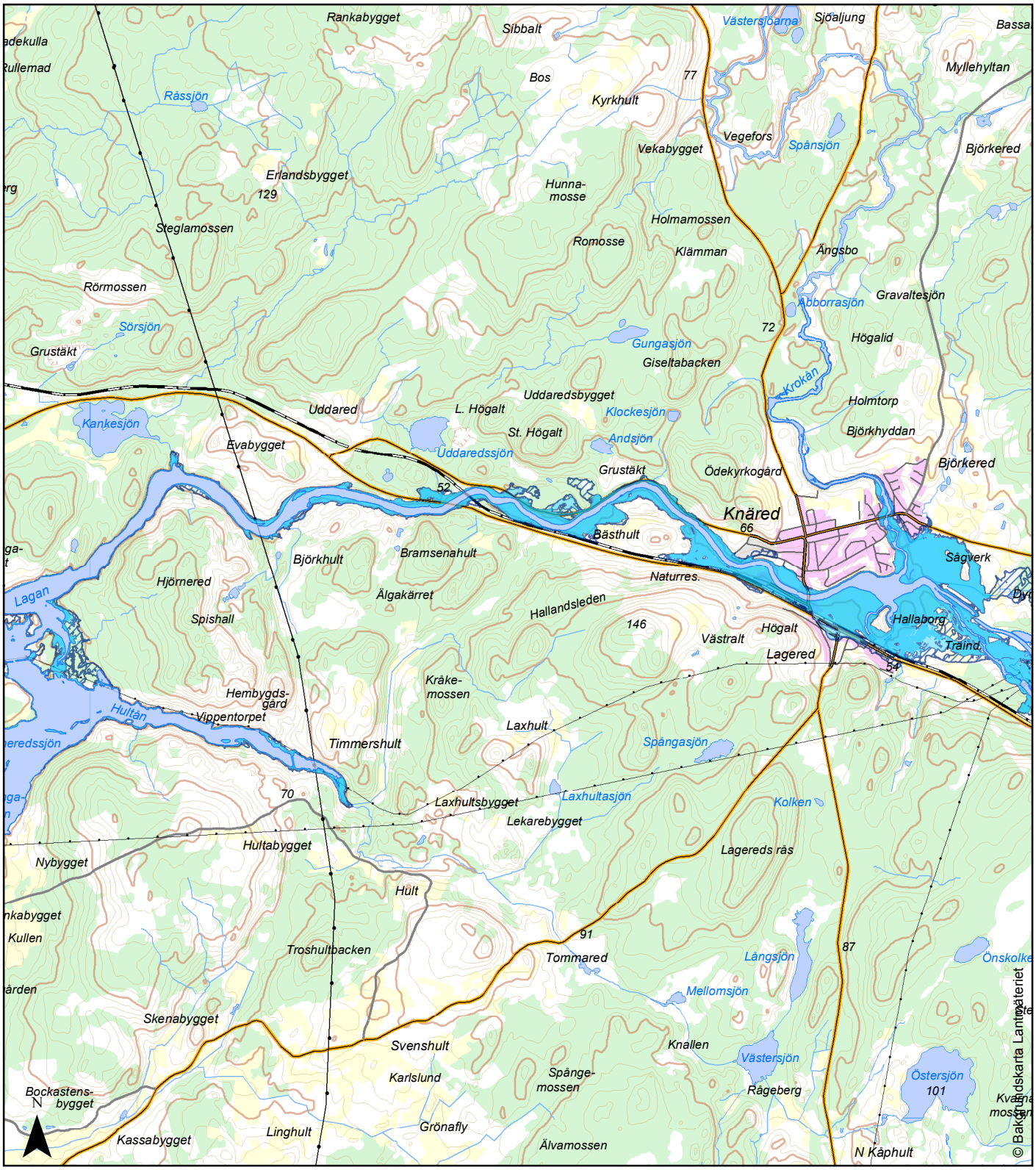
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

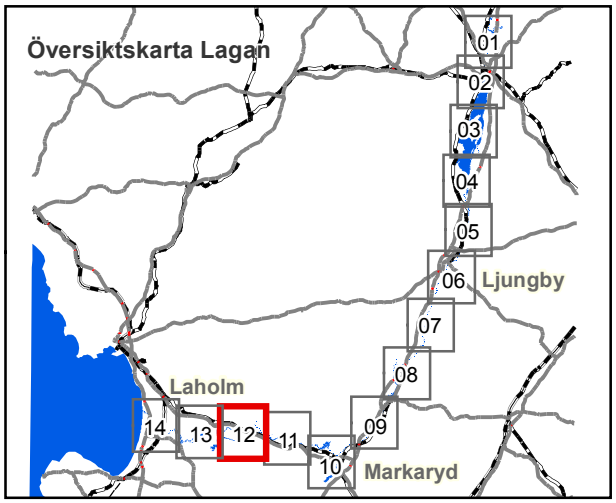
Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 11/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

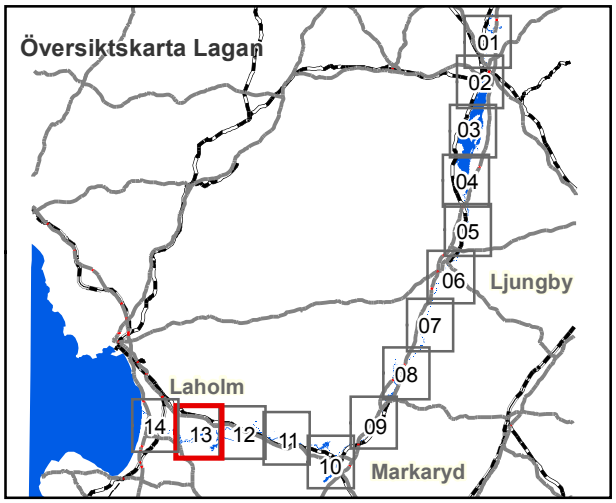
Översvämningskartering

Lagan

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 12/14

0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

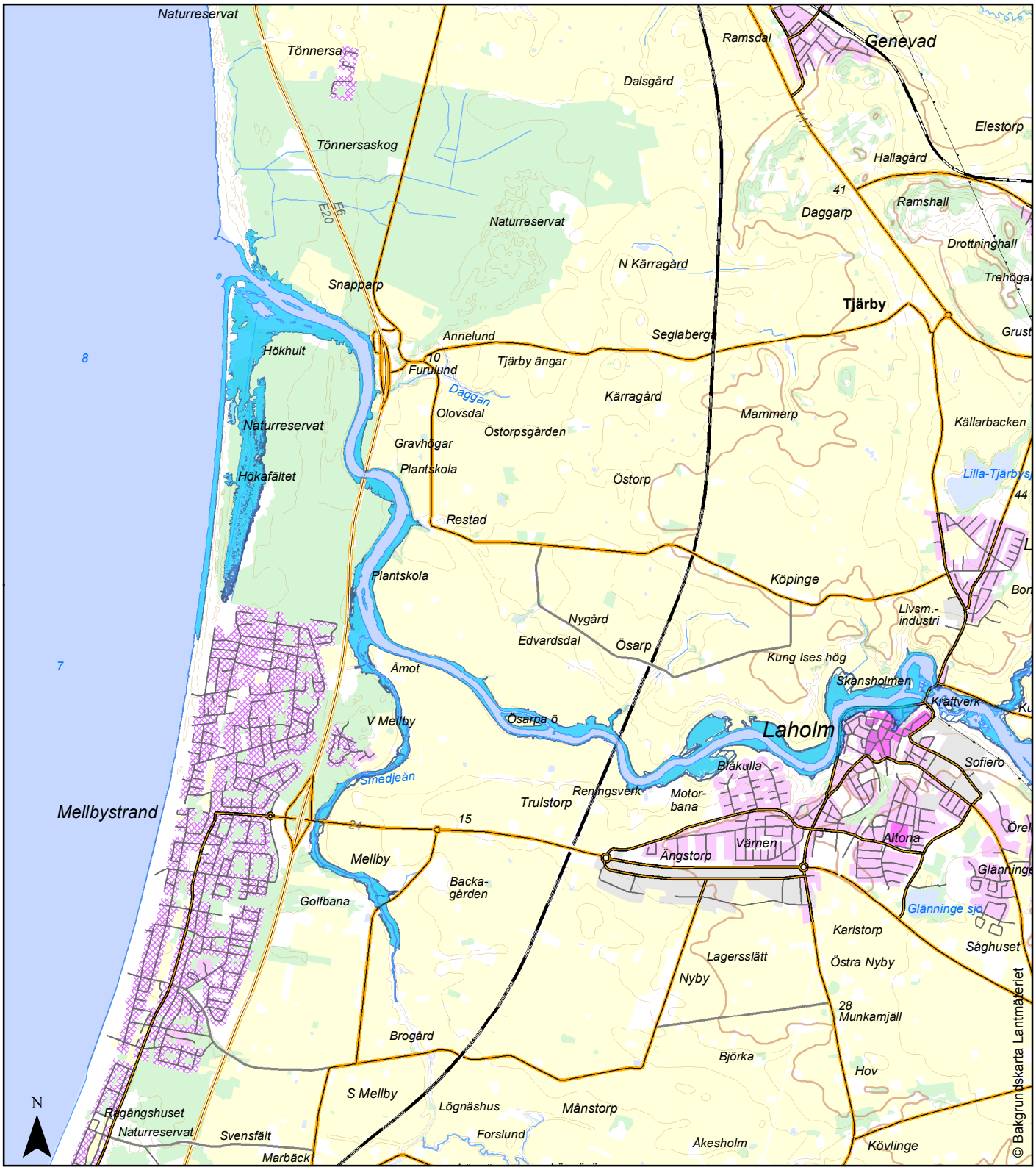
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 50-årsflöde
- 100-årsflöde*
- 200-årsflöde*
- Beräknat högsta flöde

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

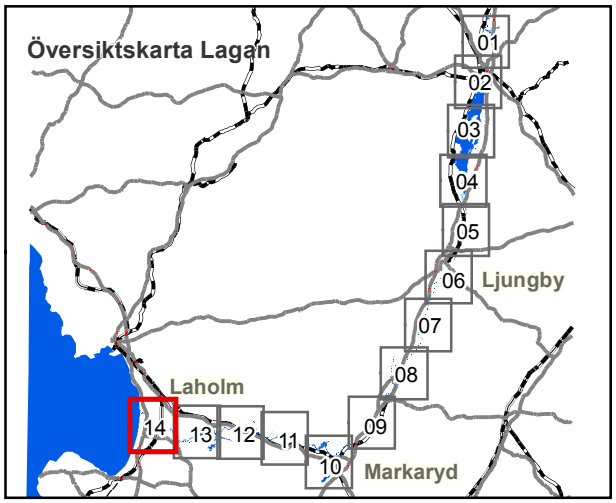
Lagan

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 13/14



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

Lagan

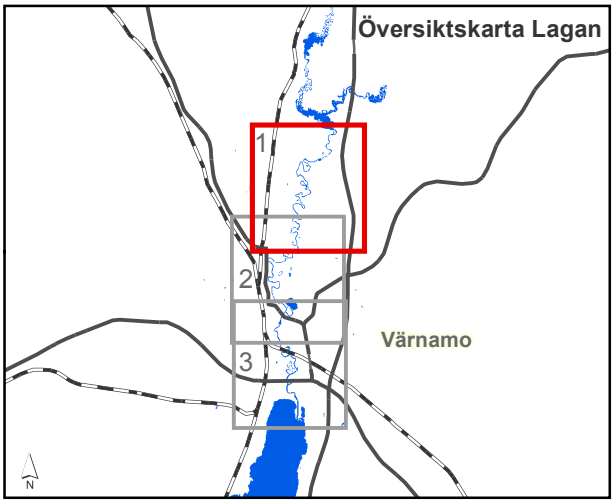
Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2014.03.13
Bilaga 3	Karta 14/14

Bilaga 4: Kartor med detaljerade utbredningsområden/översvämningskartering för tätorten Värnamo. Kartering med tvådimensionell hydraulisk modell.

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1:20 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

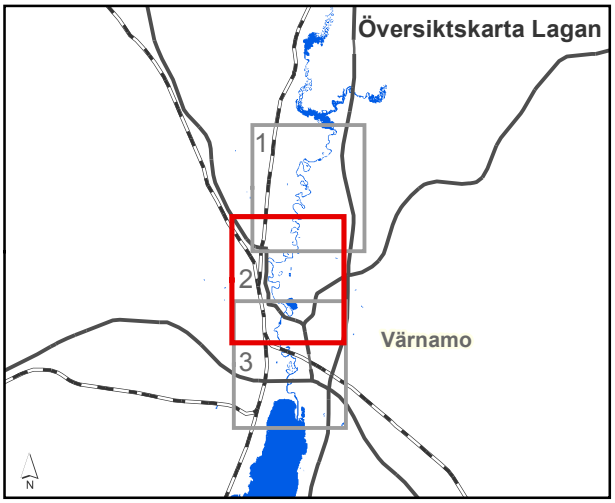
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 4	Karta 1/3

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1:20 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

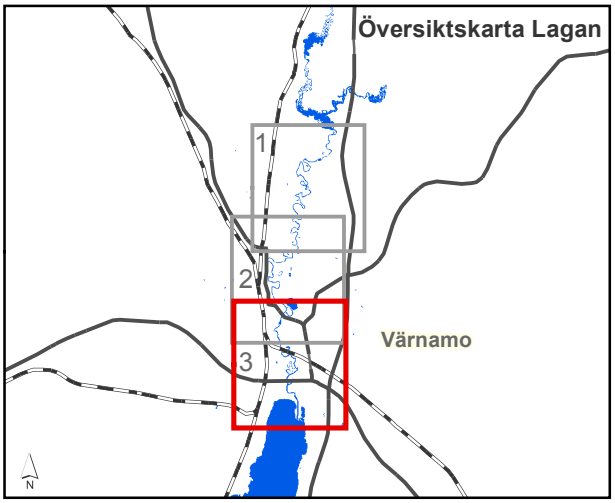
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 4	Karta 2/3

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1:20 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

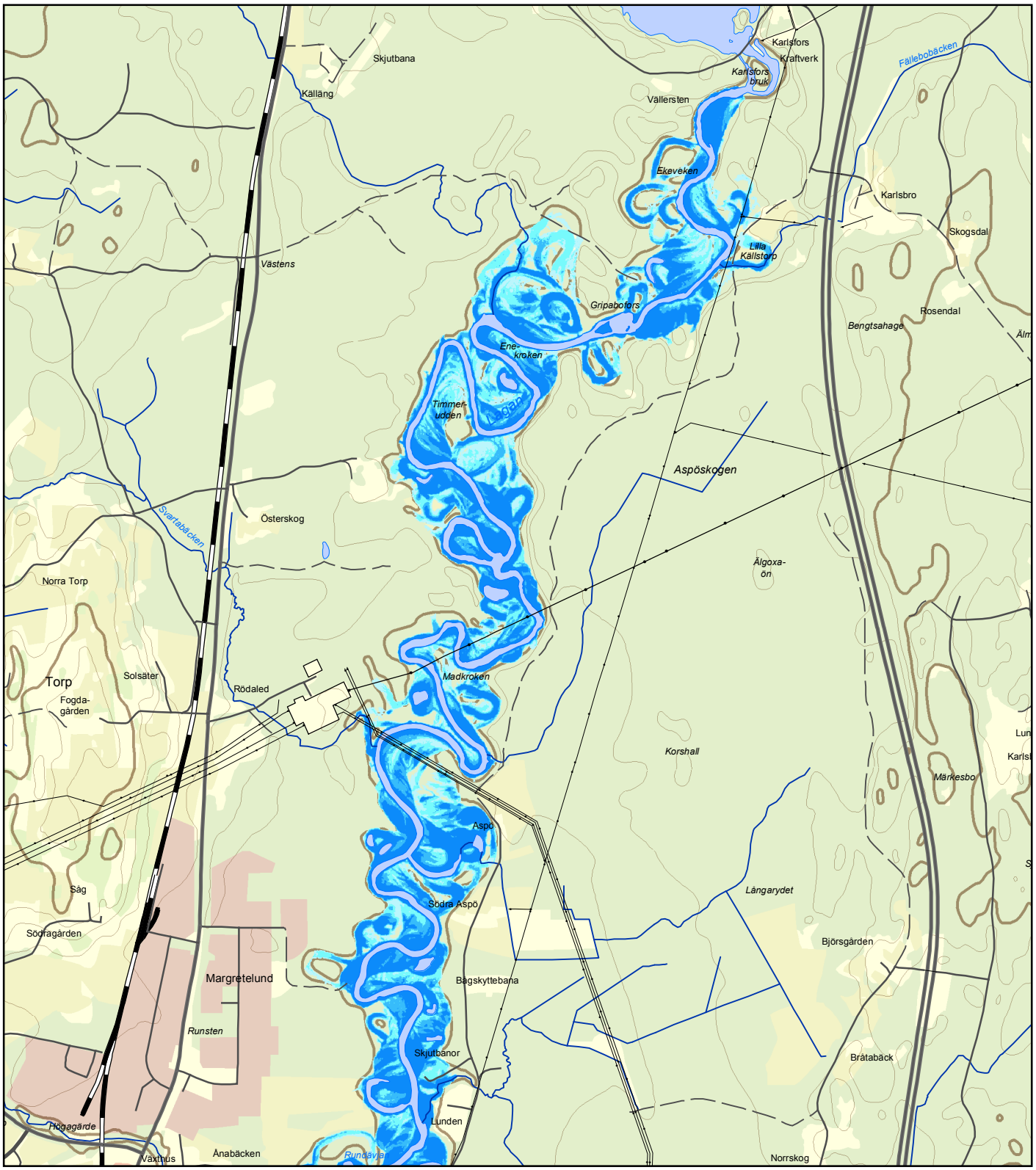
Lagan

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

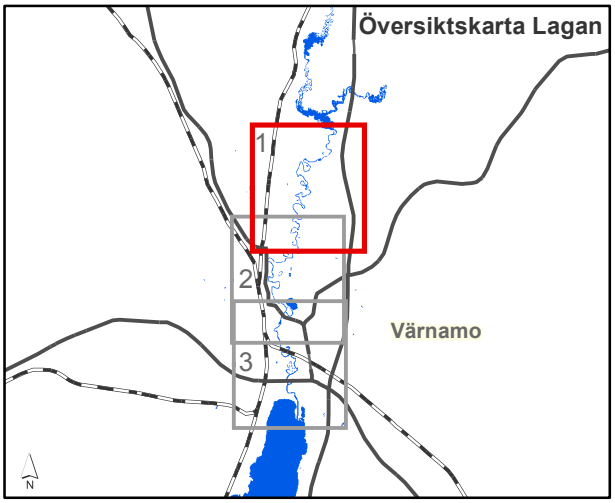
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 4	Karta 3/3

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

Bilaga 5: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Värnamo. Vattendjup.



Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 144,9 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup 50-årsflöde

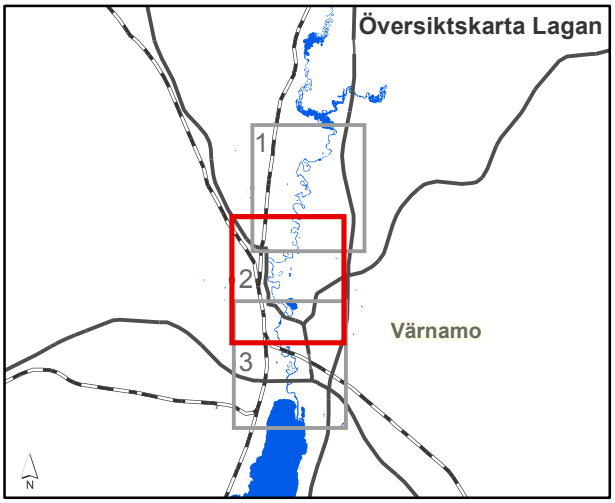
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 1/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 144,9 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

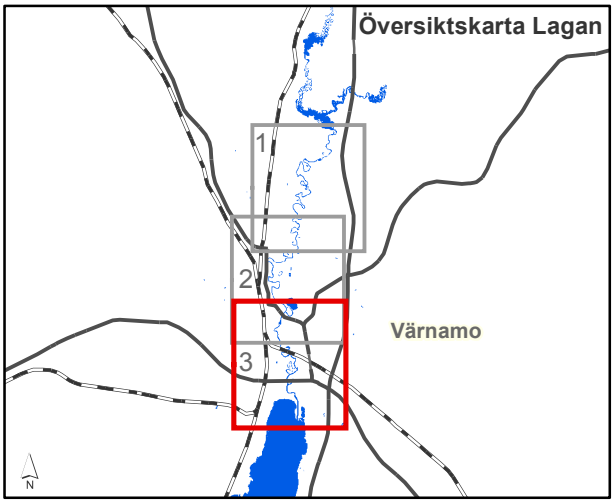
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 2/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 144,9 möh

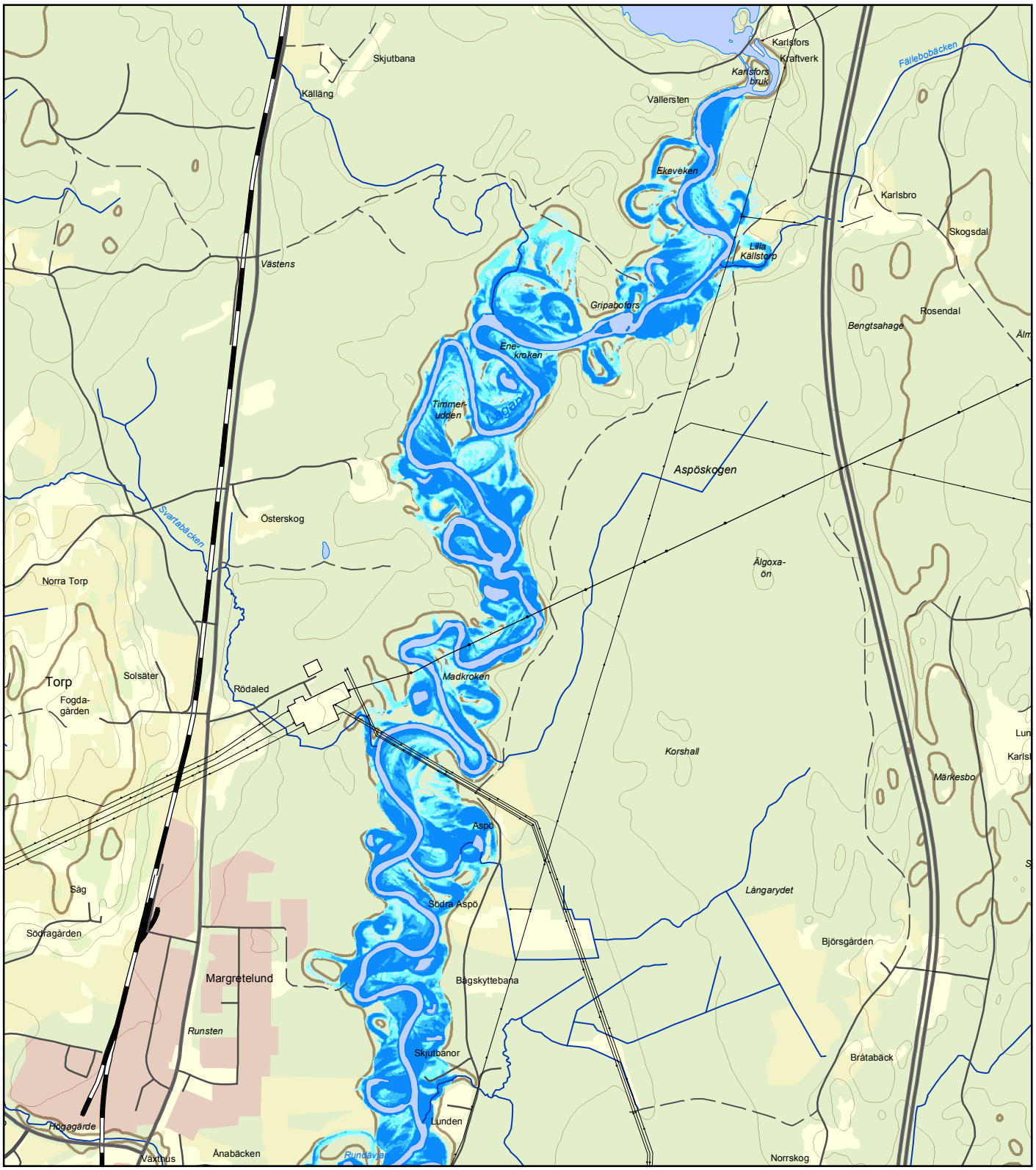
Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

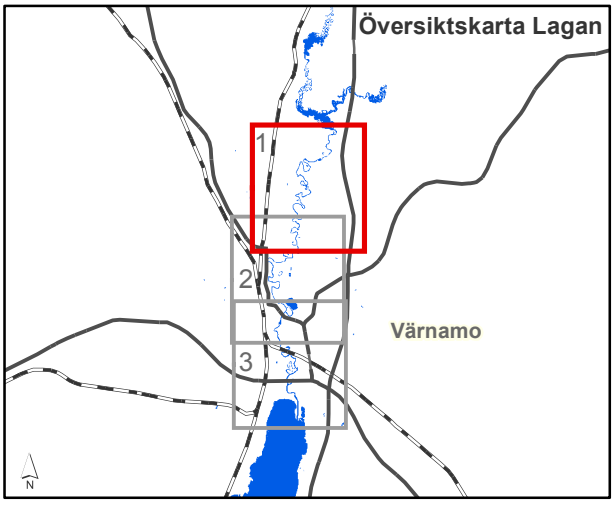
Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 3/12



Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå
vid Vidöstern 145,11 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup
100-årsflöde

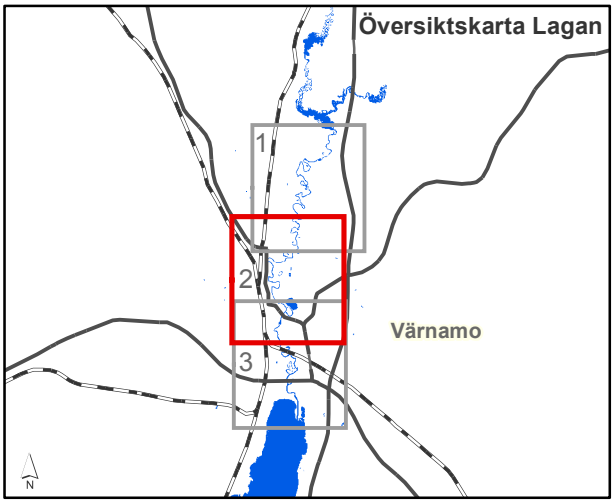
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 4/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 145,11 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 5/12

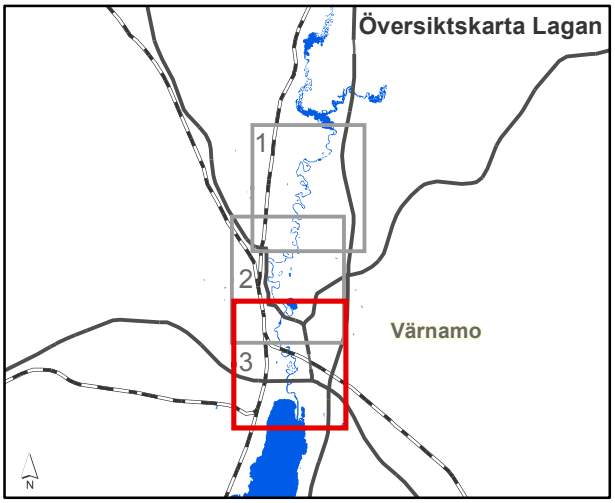
© Bakgrundskarta Lantmäteriet

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000

© Bakgrundskarta Lantmäteriet



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 145,11 möh

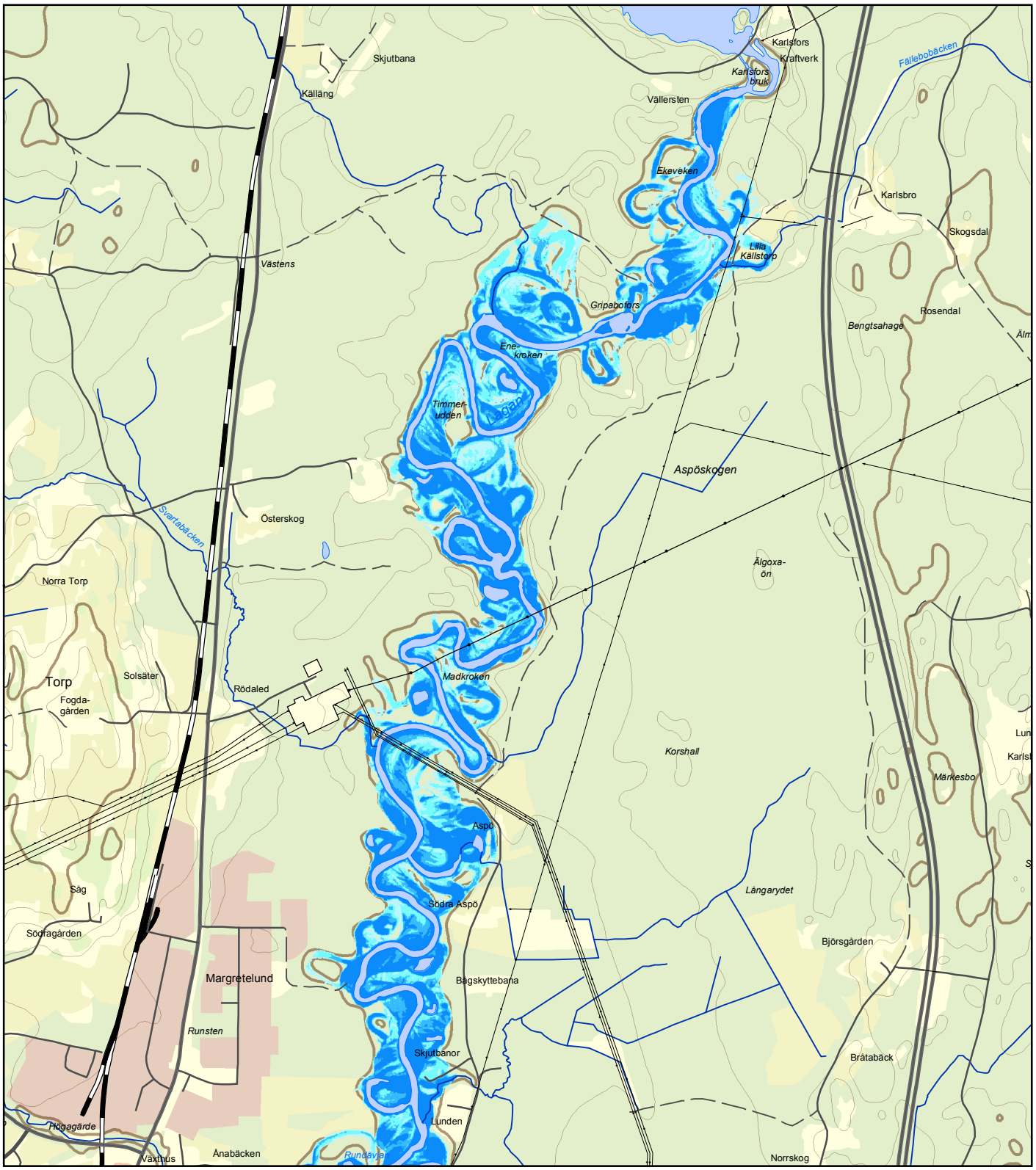
Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

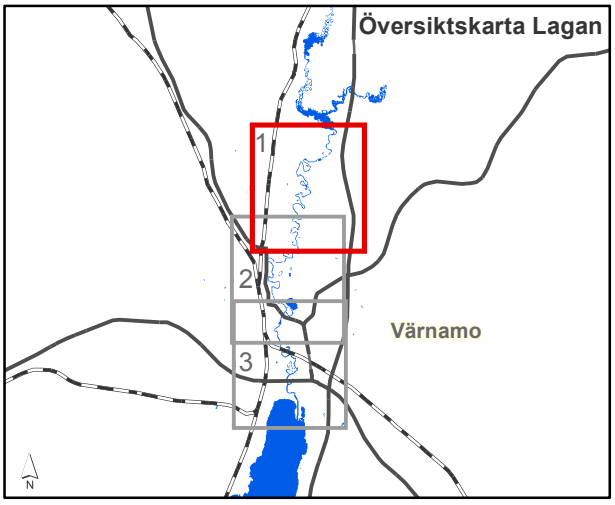
Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 6/12



Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå
vid Vidöstern 145,18 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup
200-årsflöde

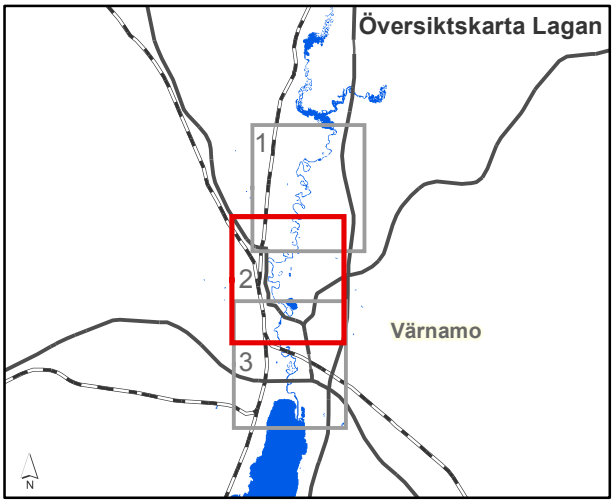
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 7/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 145,18 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup 200-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

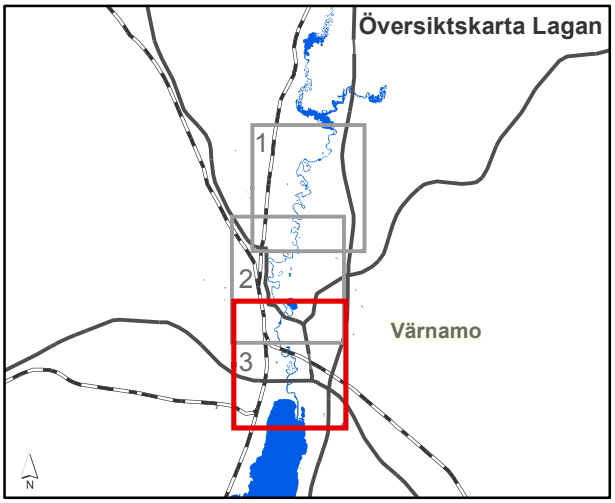
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 8/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000

© Bakgrundskarta Lantmäteriet



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 145,18 möh

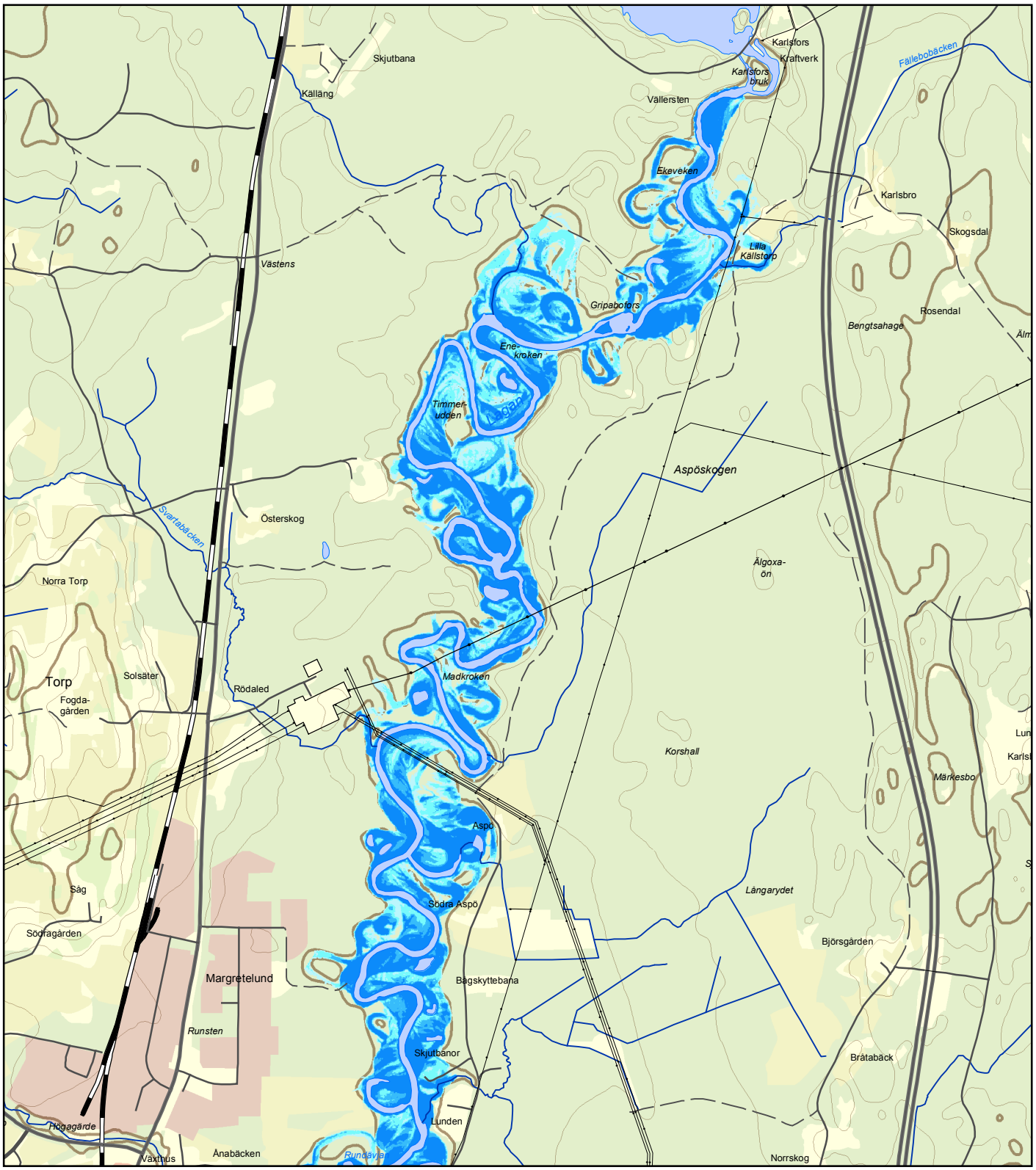
Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

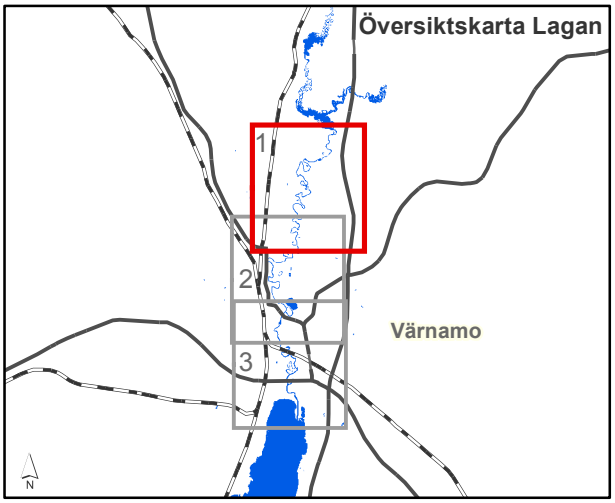
Vattendjup 200-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 9/12



Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå
vid Vidöstern 145,36 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup
Beräknat högsta flöde

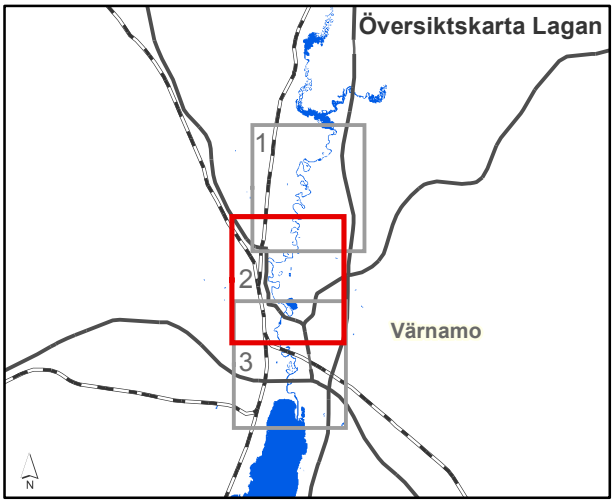
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 10/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 145,36 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 11/12

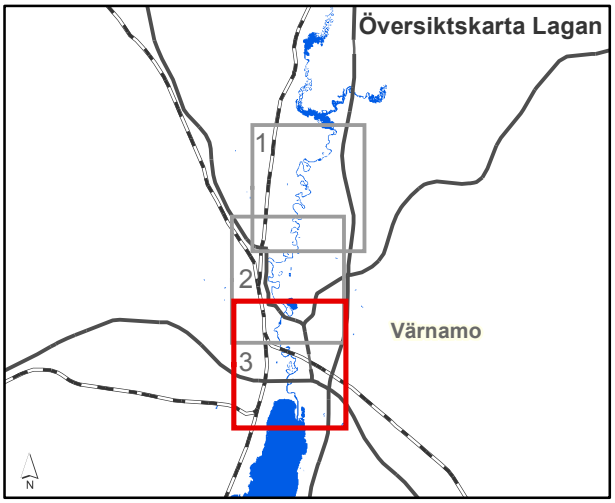
© Bakgrundskarta Lantmäteriet

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000

© Bakgrundskarta Lantmäteriet



Teckenförklaring:

- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Nedströms vattennivå vid Vidöstern 145,36 möh

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Vattendjup
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 5	Karta 12/12

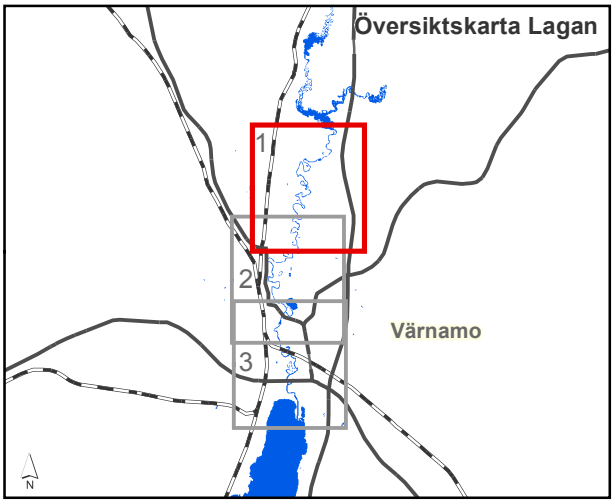
Bilaga 6: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Värnamo. Flödeshastighet.

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 50-årsflöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

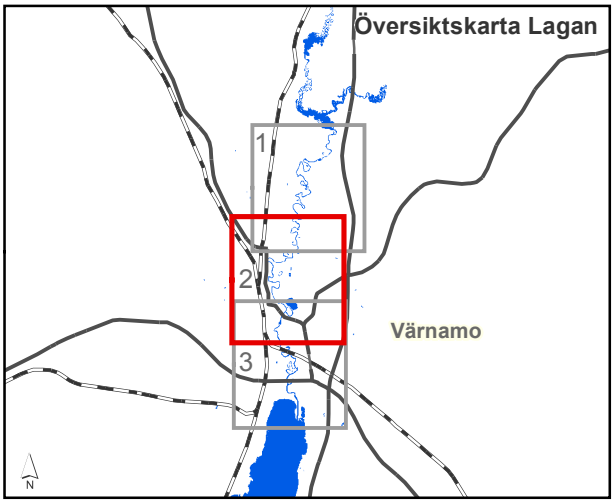
Flödeshastighet 50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 1/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 50-årsflöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 2/12

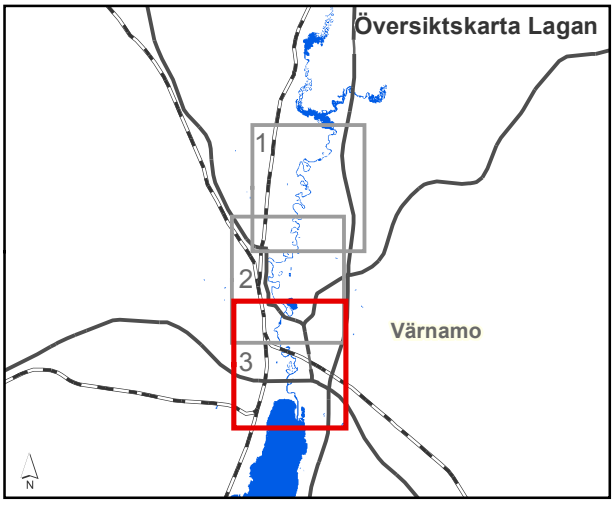
© Bakgrundskarta Lantmäteriet

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 50-årsflöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

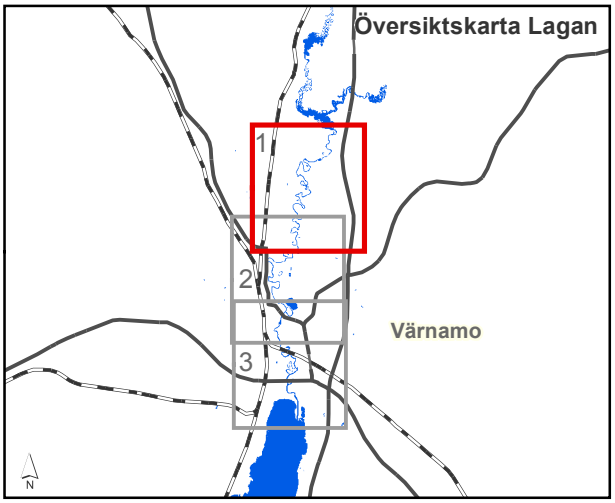
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 3/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 100-årsflöde*
- Vattenyta, normalvattenstånd

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 100-årsflöde

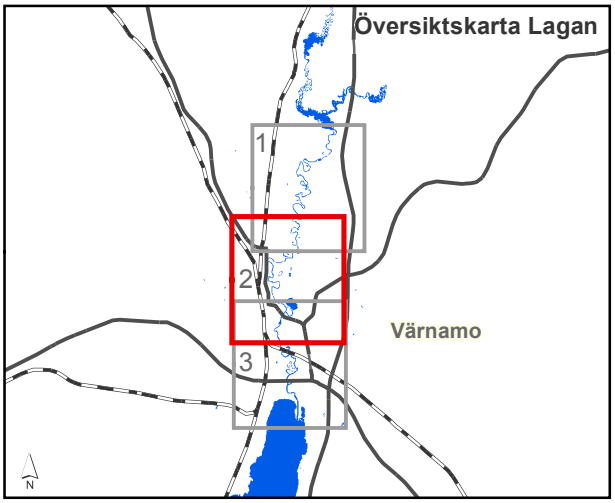
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 4/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 100-årsflöde*
- Vattenyta, normalvattenstånd

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 5/12

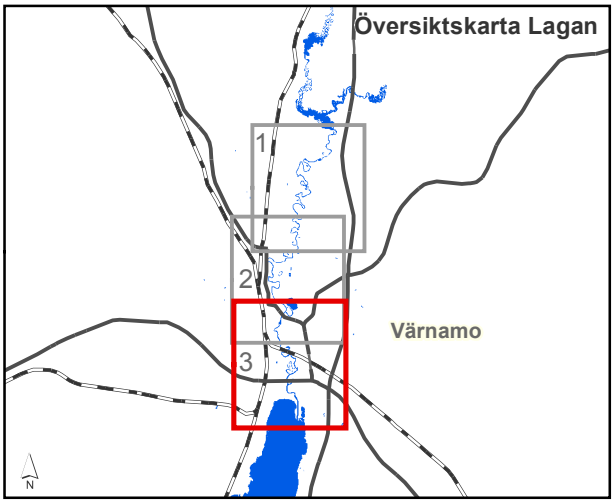
© Bakgrundskarta Lantmäteriet

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 100-årsflöde*
- Vattenyta, normalvattenstånd

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

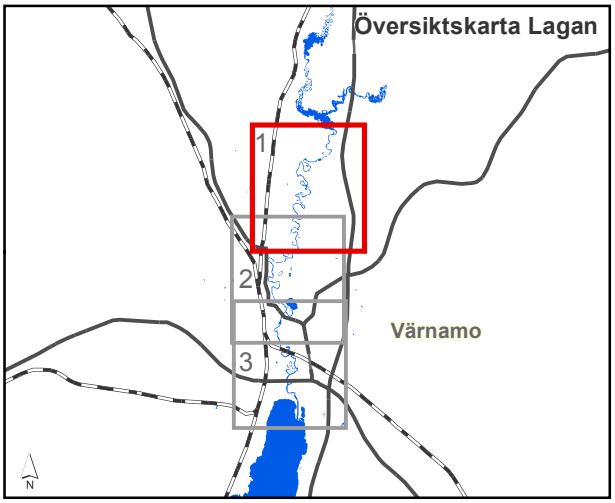
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 6/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 200-årsflöde*
- Vattenyta, normalvattenstånd

* klimatanpassat flöde för år 2098

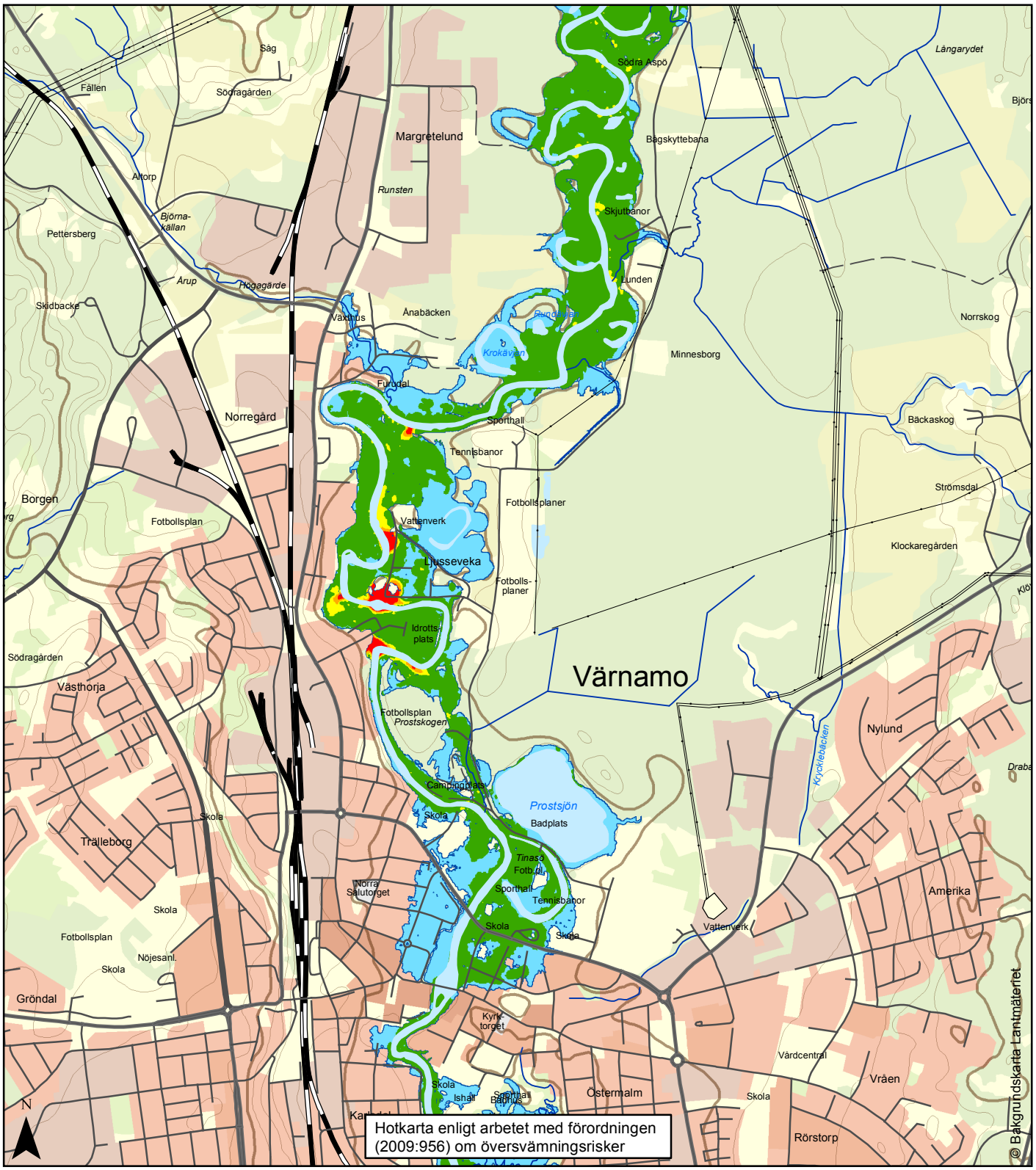
Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 200-årsflöde

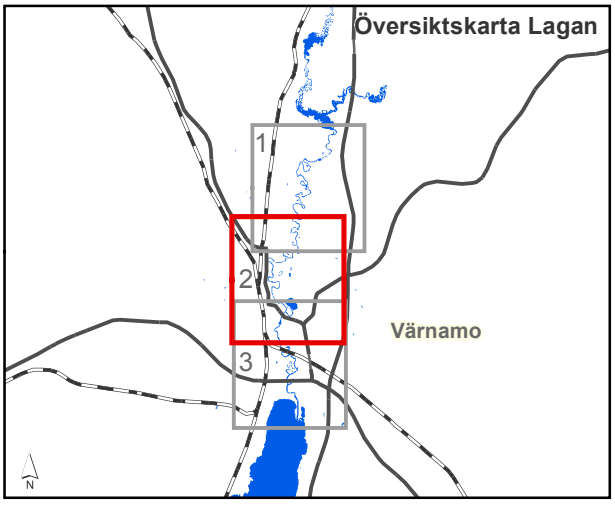
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 7/12



0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 200-årsflöde*
- Vattenyta, normalvattenstånd

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 200-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

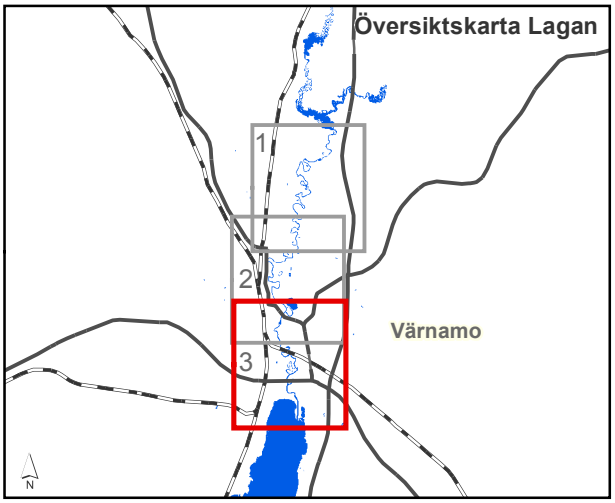
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 8/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 200-årsflöde*
- Vattenyta, normalvattenstånd

* klimatanpassat flöde för år 2098

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet 200-årsflöde

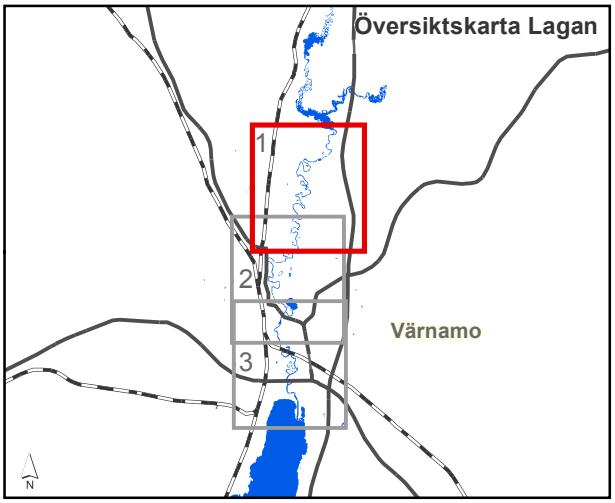
Uppdragsgivare: MSB	Konsult: SWECO
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 9/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- Beräknat högsta flöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet
Beräknat högsta flöde

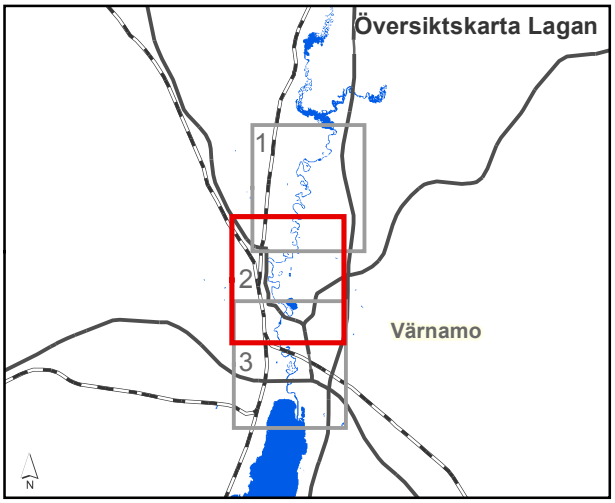
Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 10/12

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- Beräknat högsta flöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare: MSB

Konsult: SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 11/12

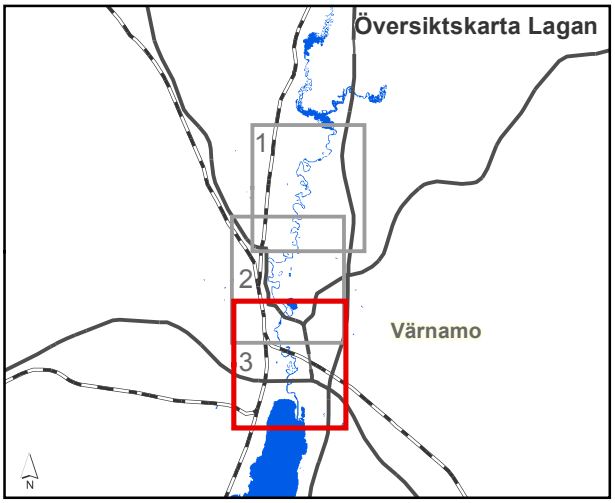
© Bakgrundskarta Lantmäteriet

Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker

© Bakgrundskarta Lantmäteriet

0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- Beräknat högsta flöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämnings-kartering Värnamo

Lagan

Flödeshastighet
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
MSB	SWECO

Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2018.11.30
Bilaga 6	Karta 12/12

Bilaga 7: Komplett 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.

	Dagens klimat					Med hänsyn till klimatscenarier			
Plats för beräknat flöde	50-årsflöde [m^3/s]	100-årsflöde [m^3/s]	200-årsflöde [m^3/s]	BHF [m^3/s]	Beräknad högsta tillrinning till sjö [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]
Karlsfors		118	126	272			124		133
Vidösterns inlopp (Värnamo)	108	120	128			146	132	157	141
Vidösterns utlopp		134	143				149		159

MSB Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
651 81 Karlstad Tel 0771-240 240 www.msb.se