



ÖVERSVÄMNINGSKARTERING UTMED NISSAN INKLUSIVE BIFLÖDET KILAN

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

Sträckan från Vikaresjön till mynningen i Laholmsbukten

2019-02-15, reviderad 2021-09-09

Innehållsförteckning

2.1	Flöden och återkomsttid	7
2.2	Uppdatering av den översiktliga översvämningskarteringen	8
2.3	Framtagning av nya detaljerade översvämningskartor för Halmstad	9
2.4	Användning av översvämningskartor	9
2.5	Immateriella rättigheter	9
3.1	Beräkning av flöden	10
3.2	Modellbeskrivning av vattendraget.....	12
3.3	Hydrauliska beräkningar.....	14
3.3.1	Antaganden.....	14
3.3.2	Kalibrering.....	14
3.4	Framtagning av översvämningskartor	16
4.1	Modell- och vattenståndsberäkningar	17
4.1.1	50-årsflöde för de detaljerade områdena.....	17
4.1.2	100-årsflöde.....	17
4.1.3	200-årsflöde	17
4.1.4	Beräknat högsta flöde	18
4.2	Förtydliganden till vissa områden på kartan	18
Bilaga 1: Beskrivning av översvämningskikt producerade med endimensionell (1D) hydraulisk modell som levereras i digitalt format		20
ArcGIS format:		21
Bilaga 2: Detaljerad översvämningskartering för identifierat område med betydande översvämningsrisk. Kartering utförd med tvådimensionell (2D) hydraulisk modell.		22
Bilaga 3: Kartor med utbredningsområden för hela vattendraget, kartering med både endimensionell och tvådimensionell hydraulisk modell.		23
Bilaga 4: Kartor med detaljerade utbredningsområden för tätorten Halmstad. Kartering med tvådimensionell hydraulisk modell.		38
Bilaga 5: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Halmstad. Vattendjup.		41
Bilaga 6: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Halmstad. Flödeshastighet.		50
Bilaga 7: Komplet flödestabell.		59

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

Sammanfattning

Norconsult AB har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) fått i uppdrag att utföra en detaljerad översvämningskartering längs Nissan för sträckan från Sperlingsholm till mynningen i Laholmsbukten. (se bilaga 4).

Sweco har tidigare genomfört en översiktlig översvämningskartering längs Nissan för sträckan Vikaresjön till mynningen i Laholmsbukten (se bilaga 3). En korrigering av tvärsektioner vid två dammstrukturer har genomförts av Norconsult 2021 med uppdaterade kartbilagor och GIS-skikt.

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 de tätorter 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 vid slutet av seklet.

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

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.

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 har en tvådimensionell modell använts (2D-modell). Uppgifter om vattenstånd, flödesriktning 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 beräkningsmodell 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 detaljerade hotkartan för den identifierade tätorten med betydande översvämningsrisk. Rapporten innehåller även översvämningskarteringen för Nissan.

Översvämningskarteringen 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. För karteringen av Nissan har platsbesök genomförts på utvalda platser i tätorten för att få en bättre uppfattning om området och hur den hydrauliska beräkningen bäst skulle utföras.

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

2. Allmänt om översvämningskartering

För att kunna beräkna vattennivåer och utbredningen av en översvämning för ett flöde med en viss återkomsttid används en hydraulisk beräkningsmodell. 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 (GSD-höjddata grid 2+) [1] för beskrivning av topografin. Vattennivåerna 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 stor. Normalt finns det mindre än 100 års observationer att utgå ifrån och i reglerade system är de observerade vattenföringsserierna kortare.

Översvämningskartorna har producerats för tre nivåer samt en fjärde nivå för tätorten. Dessa nivåer motsvarar ett flöde med 100 års återkomsttid (100-årsflödet), 200 års återkomsttid (200-årsflödet) respektive beräknat högsta flöde (BHF-flödet). För tätorten 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), [2], 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 samtidigt som efterfrågan på översvämningskarteringar har ökat. Efter att Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterades har ett omfattande arbete pågått med att anpassa samhället till ett förändrat klimat, bland annat har nya klimatscenarier och modeller utvecklats. En detaljerad höjdmodell (GSD-höjddata grid 2+) har tagits fram för det karterade området och har använts i arbetet. De hydrauliska modellerna har förbättrats vilket ger noggrannare resultat. Även referenssystemen har förändrats och de nya karteringarna redovisas i SWEREF99 TM och RH2000.

För karteringen av Nissan används en endimensionell modell förutom för den identifierade 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. För den tvådimensionella sträckan karteras också ett 50-årsflöde för dagens klimat.

2.3 Framtagning av nya detaljerade översvämningskartor för Halmstad

Nissan rinner genom Halmstad 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 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.

Vid användning av översvämningskartorna rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:10 000 för de endimensionella delarna. För den sträcka som har karterats med den tvådimensionella modellen rekommenderas en högsta upplösning i skala 1:5 000.

100-årsflödet och 200-årsflödet har anpassats till ett förväntat klimat vid slutet av seklet 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 GIS-skikten vilar på användaren. MSB fråntar sig allt ansvar för produktens funktion eller användbarhet för något visst ändamål. Vid användning av översvämningskartorna rekommenderas för de endimensionella delarna 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 [2].

Osäkerheten i de framtagna flödena blir större med ökad återkomsttid.

Klimatkompenserade flöden

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

Klimatpåverkan har beräknats enligt en metodik beskriven av Andréasson m.fl. [3]. Beräkningarna har gjorts med 16 regionala klimatscenarier för perioden fram till 2050 och 12 motsvarande scenarier fram till slutet av seklet. 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 [4]. Beräkningsmetodiken motsvarar den teknik som används för vattenkrafts- och gruvindustrins dimensionering av högriskdammar (klass 1) [2].

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 slutet av seklet.

Flöden med en återkomsttid på 50, 100 och 200 år är framräknade med hjälp av frekvensanalys på vattenföringsserier och baseras främst på serierna från Vikaresjön (1933-2012) med stationsnummer 50098 samt Fröslida (1900-2012) med stationsnummer 50099 [5], [6].

Beräknat högsta flöde (BHF) har erhållits från tidigare modellberäkning för den översiktliga översvämningskarteringen av Nissan 2002 av SMHI [7]. BHF-flödet beräknades då med HBV-modellen [4]. Den tidigare modellen av Nissan från 2002 var uppdelad i två delar med ett separat beräknat BHF för vardera del. Detta resulterade dock i att det beräknade högsta flödet vid Tollsbo som ingick i båda modellerna skiljde sig åt. I den övre modellen av Nissan uppgick det beräknade högsta flödet strax uppströms om Tollsbo till 583 m³/s. Randvillkoret till den nedre modellen vid Tollsbo uppgick dock endast till 459 m³/s. Vid uppdateringen av modellen har det högre värdet erhållits och den lokala tillrinningen nedströms om Tollsbo har adderats till detta värde, då det anses representera det mest konservativa scenariot.

Tabell 2

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

Plats för beräknat flöde	50-årsflöde [m³/s]	100-årsflöde vid slutet av seklet [m³/s]	200-årsflöde vid slutet av seklet [m³/s]	BHF [m³/s]
Utlopp Vikaresjön (Nissafors)	-	103	125	317
Nedan Anderstorpån	-	134	162	-
Nedan Träppiaån	-	176	202	-
Nedan Färgån	-	209	239	-
Ovan Kilan	-	239	275	655
Nedan Kilan	-	330	379	-
Fröslida kraftverk	-	345	396	-
Nissaströms kraftverk	-	347	402	-
Nedan Sännan	-	366	424	-
Mynningen i havet	43	372	431	875
Randvillkor (Laholmsbukten) RH2000	[1,47] möh	[2,04] möh	[2,04] möh	[1,73] möh
Biflöde Kilan				
Kilan ovan Österån	-	73	79	160
Kilan nedan Österån	-	107	115	-
Snapparp	-	112	121	255
Mynningen i Nissan	-	117	126	270
Randvillkor (Broslätt) RH2000	-	[69,32] möh	[69,54] möh	[71,10] möh

3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningskarteringen av Nissan har både en endimensionell och en tvådimensionell 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.

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 flödes hastigheten i två dimensioner, vilket innebär att skillnader i flödes hastighet 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.

Karteringen av Nissan innehåller segment med både endimensionella och tvådimensionella beräkningar. För det område som har identifierats ha betydande översvämningsrisk enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisk har tvådimensionella beräkningar använts.

Vid beskrivningen av vattendragets endimensionella delsträckor har sektionering utförts med Fastighetskartan (skala 1:20 000) som underlag [8] för hela sträckan från utloppet i Vikaresjön ned till havet. 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 genom att återanvända bottennivåerna i tvärsektionerna från den tidigare karteringen [7]. Befintliga invallningar har tagits med vid uppsättningen av modellen i den mån de har funnits med i GSD-höjddata grid 2+.

För de områden med detaljerad översvämningskartering där en tvådimensionell modell använts beräknas nivåer och utbredning samtidigt med GSD-höjddata grid 2+ som underlag. Byggnader som finns beskriva i Fastighetskartan [8] har använts som underlag för att höja upp dessa i terrängmodellen och på så sätt beskriva vattnets rinnvägar kring byggnader.

Modellen över Nissan omfattar ca 260 km inklusive sidofåran Kilan. Totalt redovisas 278 tvärsektioner. I den endimensionella modellen finns 17 dammar och 28 broar inlagda. Den tvådimensionella modellen omfattar 10 km av Nissans nedre del med mynningen i havet. I den tvådimensionella modellen finns två dammar och fyra broar inlagda. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar använts och för beskrivning av dammar och deras avbördningsförmåga har dammprotokoll med mera använts.

3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har Norconsult och Sweco använt de hydrodynamiska modellverktygen MIKE11 och MIKE21. Modellerna är utvecklade av DHI. MIKE11 är en endimensionell modell som bygger på Saint-Venants ekvationer medan MIKE21 är tvådimensionell som bygger på Navier-Stokes ekvationer. För en ingående beskrivning av modellerna hänvisas till MIKE11 Reference Manual [9] och MIKE 21 FM User Guide [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.
- Simuleringarna förutsätter att alla vägbankar är täta. I verkligheten kan de vara genomsläppliga eller så kan det finnas trummor som vattnet kan rinna igenom. Här spelar kommunens lokalkännedom en viktig roll.
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de flöden som har simulerats.
- Vid 50-årsflödet har vattennivån i havet antagits vara +1,47 m i höjdsystemet RH2000 (MHW för år 2018). Vid både 100-årsflödet och 200-årsflödet har vattennivån i havet antagits vara +2,04 m i höjdsystemet RH2000 (MHW för år 2100). För BHF har vattennivån i havet antagits vara +1,73 m i höjdsystemet RH2000 (HHW för år 2014).
- Ingen hänsyn har tagits till vind- och vågpåverkan vid beräkning av vattenstånd.

3.3.2 Kalibrering

1951 och 1990 års flöden har använts vid kalibreringen av Nissan. Modellen har kalibrerats mot uppmätta vattenstånd, se Tabell 3, Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6. Vid kalibrering av Kilan har 1990 samt 2002 års flöden använts. Högsta högvattennivå (HHW) på broritningar och dämningssgränser på dammprotokoll har också använts för kalibrering.

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

Tabell 3

På följande platser har modellen för Nissan Kalibrerats mot 1951 års flöde. Jämförelse mellan kalibreringspunkter och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]
Bårarydsby	+156,72	+156,69
Bro Åbjörngatan	+155,90	+155,86
Gyllenfors damm	+155,88	+155,80
Bro 6-426-1	+143,87	+143,98
Uppströms Åsgårdfors	+143,27	+143,27
Nedströms Åsgårdfors	+142,92	+142,73
Uppströms Böларыds	+140,25	+140,25
Nedströms Böларыds	+140,15	+140,17
Bro 13-82-1 Bro 13-83-1	+64,15	+64,00

Tabell 4

På följande platser har modellen för Nissan kalibrerats mot 1990 års flöde. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]
Bro 13-566-1	+113,10	+112,81
Speldammen	+112,22	+112,35
Bro 13-561-1	+105,57	+105,50
Bro 13-346-1	+87,45	+87,78
Sågdammen	+87,40	+87,74
Bro 13-82-1 Bro 13-83-1	+63,37	+63,56
Bro 13-179-1	+18,13	+18,00
Bro 3500-3051-1	+14,50	+14,61
Bro 13-186-1	+10,11	+9,95
Sperlingsholm	+8,15	+8,23

Tabell 5

På följande platser har modellen för Kilan kalibrerats. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]
Damm Brännö Gård	+88,4 (1990) +88,2 - +88,3 (2002)	+88,39 (1990) +88,20 (2002)
Snapparp ¹	+81,9 (1990) +81,8 (2002)	+81,83 (1990) +81,71 (2002)

Tabell 6

På följande platser i Halmstad har den tvådimensionella modellen för Nissan kalibrerats. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]
Bro 13-415-1	+4,30	+4,11
Slottsmöllan	+3,75	+3,78

3.4 Framtagning av översvämningskartor

För de endimensionella delarna har det geografiska informationssystemet ArcGIS använts för interpolering av beräknade vattenstånd mellan tvärsektionerna för att beräkna översvämningsens geografiska utbredning. Vattnet tillåts översvämma sidofåror till huvudfårans vattennivå. För beskrivning av topografin har samma höjddata använts som vid konstruktionen av tvärsektioner.

För det område där en tvådimensionell modell har använts ingår både huvudfåra och eventuella sidofåror i översvämningsens utbredning.

¹ Uppmätta vattennivåer har endast erhållits för Brännö Gård damm. Vid kalibrering har därför även de vattennivåer som uppnåts från tidigare modells kalibreringspunkt Snapparp återanvänts.

4. Resultat

Kartöversikten över den karterade sträckan av Nissan visas i rapporten på karta i skala 1:400 000 (bilaga 3). Bakgrundskartan är Översiktskartan [11]. Utbredningsområdet för översvämning vid respektive flöde visas i rapporten på kartor i skala 1:50 000 (bilaga 3). Bakgrundskartan är Terrängkartan [12]. För det detaljerade områdena visas utbredningen i skala 1:20 000 (bilaga 4). Bakgrundskartan är Fastighetskartan [8].

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 MSB:s översvänningsportal. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i ett separat GIS-skikt.

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 50-årsflöde för de detaljerade områdena

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas inga broar vid 50-årsflödet.

Däremot överströmmas dammen vid Sperlingsholm och Slottsmöllan.

4.1.2 100-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas inga broar vid 100-årsflödet.

Däremot överströmmas dammen vid Böларыd, Speldammen vid Hyltebruk, Glassbo, Sågdammen vid Oskarström, Sperlingsholm samt Slottsmöllan.

4.1.3 200-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas en bro vid 200-årsflödet. Bron det gäller är Trafikverkets bro 13-183-1 över Nissans västra gren vid Fröslida station.

Överströmning av dammar sker vid Böларыd, Färgaryd, Speldammen vid Hyltebruk, Glassbo, Sågdammen vid Oskarström, Nyebo, Sperlingsholm samt Slottsmöllan.

4.1.4 Beräknat högsta flöde

Vid beräknat högsta flöde överströmmas med befintliga ingångsdata 17 av 22 inlagda broar i Nissan samt två av sex inlagda broar överströmmas i Kilan. De berörda broarna presenteras i Tabell 7 nedan.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas samtliga dammar i Nissan och Kilan vid beräknat högsta flöde.

Tabell 7

Berörda broar som överströmmas vid beräknat högsta flöde.

Broanläggning	Beskrivning	Status
Bårarydsby	Bro över Nissan vid Bårarydsby	Kommunal
6-426-1	Bro över Nissan vid Villstads kyrka	Trafikverket
3500-3041-1	Bro över Nissan vid Fälline	Trafikverket
6-431-1	Bro över Nissan öster om Böларыd	Trafikverket
13-974-1	Bro över Nissan vid Boarp	Trafikverket
13-563-1	Bro över Nissan väster om Långaryds kyrka	Trafikverket
13-566-1	Bro över Nissan norr om Hyltebruk	Trafikverket
13-567-1	Bro över Nissan vid Kambo	Trafikverket
3500-3103-1	Järnvägsbro över Nissan vid Rydöbruk	Trafikverket
13-189-1	Bro över Nissan 2 km öster om Torurps kyrka	Trafikverket
13-182-1	Bro över Nissans östra gren vid Fröslida station	Trafikverket
13-183-1	Bro över Nissans västra gren vid Fröslida station	Trafikverket
13-179-1	Bro över Nissan vid Oskarström	Trafikverket
3500-3051-1	Järnvägsbro över Nissan vid Svalsund	Trafikverket
13-168-1	Bro över Nissan vid Åled	Trafikverket
13-415-1	Bro över Nissan, E6	Trafikverket
13-15-1	Österbron i Halmstad	Kommunal
3500-3047-1	Järnvägsbro över Kilan vid Torurp	Trafikverket
13-59-1	Bro över Kilan öster om Torurps kyrka	Trafikverket

4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan

Sjösystemet bestående av Färgån, Stora Färgen, Mellan-Färgen samt Södra Färgen representeras i modellen som "Additional Storage" kopplat till tvärsektionen närmast sammanflödet Färgån och Nissan. Den resulterande vattennivån vid denna tvärsektion har därefter karterats ut över hela sjösystemet. Den tillgängliga volymen har beräknats med hjälp av 3D Analyst i ArcMap.

5. Litteraturförteckning

- [1] <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/>
- [2] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.
- [3] Andreasson m.fl 2011. Dammsäkerhet. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier. Elforsk rapport 11:25
- [4] Bergström, S. 1992. The HBV Model – its structure and applications. SMHI RH, No. 4.
- [5] SMHI, 2013. Beräkning av extremflöden. Ref 2013/1175/10.4, daterad 2013-10-14.
- [6] SMHI 2018. Beräkning av extremflöden – Etapp II. Ref 2018/710/9.5, daterad 2018-06-13.
- [7] Räddningsverket, 2002. Översiktlig översvämningskartering av Nissan. Rapport 34, 2002-06-19.
- [8] Lantmäteriet. Fastighetskartan, skala 1:20 000.
- [9] DHI (2012). MIKE 11, A modelling system for rivers and channels: Reference Manual. Hørsholm, Danmark: DHI
- [10] DHI (2012). MIKE 21 flow model FM, hydrodynamic module: User Guide. Hørsholm, Danmark: DHI.
- [11] Lantmäteriet. GSD - Översiktskartan, skala 1:400 000.
- [12] Lantmäteriet. GSD - Terrängkartan, skala 1:50 000.

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

Översvämningsskarteringarna levereras som digitala geografiska data i koordinatsystem SWEREF99 TM och höjdsystem RH2000. Data levereras som shapefiler (.shp), tabfiler (.tab) samt i gridformat (.adf).

Vid användning och bearbetning av data nyttjas förslagsvis GIS-programvaran ArcGIS.

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.

För rasterfilerna vilka tillsammans med utbredningsskikten motsvarar den detaljerade översvämningsskarteringen för identifierade områden med betydande översvämningssrisk, se vidare i bilaga 2.

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
Översvämningsytan för 50-årsflöde (Gridcode=1) samt ytor för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q50.shp
Översvämningsytan för 100-årsflöde* inkl (Gridcode=1) samt ytor för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q100.shp
Översvämningsytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1) samt ytor för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q200.shp
Översvämningsytan för beräknat högsta flöde (Gridcode=1) samt ytor 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 slutet av seklet.

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)
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 slutet av seklet.

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.

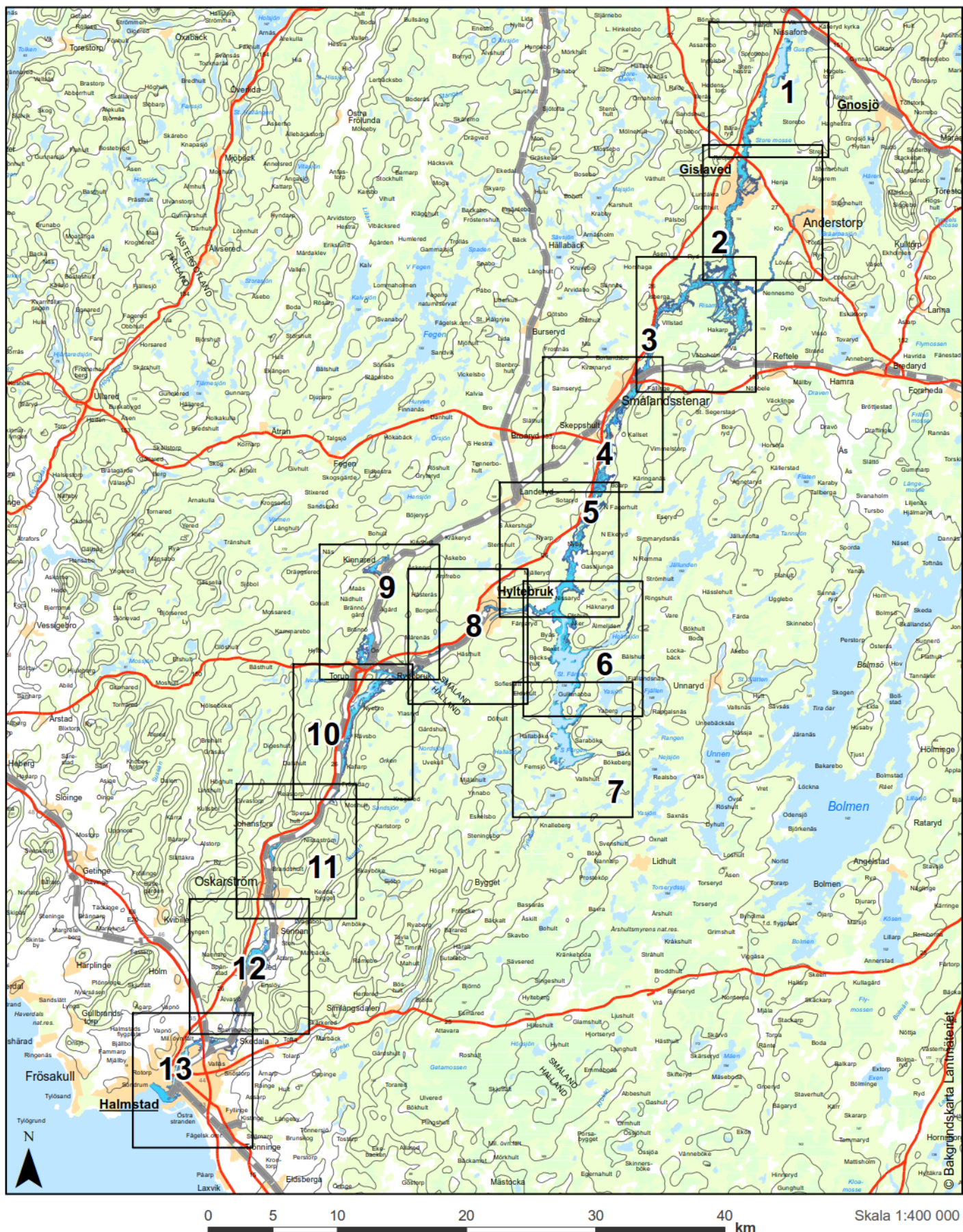
Tre rasterfiler per flödesscenario levereras i gridformat (.adf) som kan läsas av GIS-programvaran ArcGIS.

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

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 slutet av seklet.

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



Översvämnings-kartering

Nissan

Kartöversikt



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Uppdragsgivare:



Konsult:

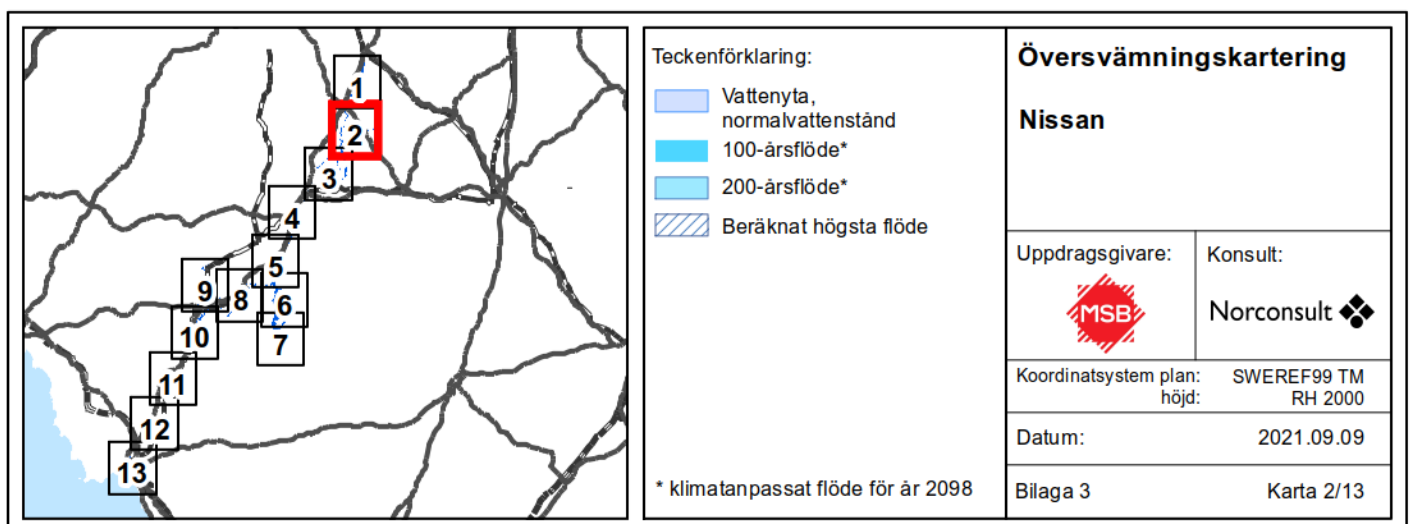
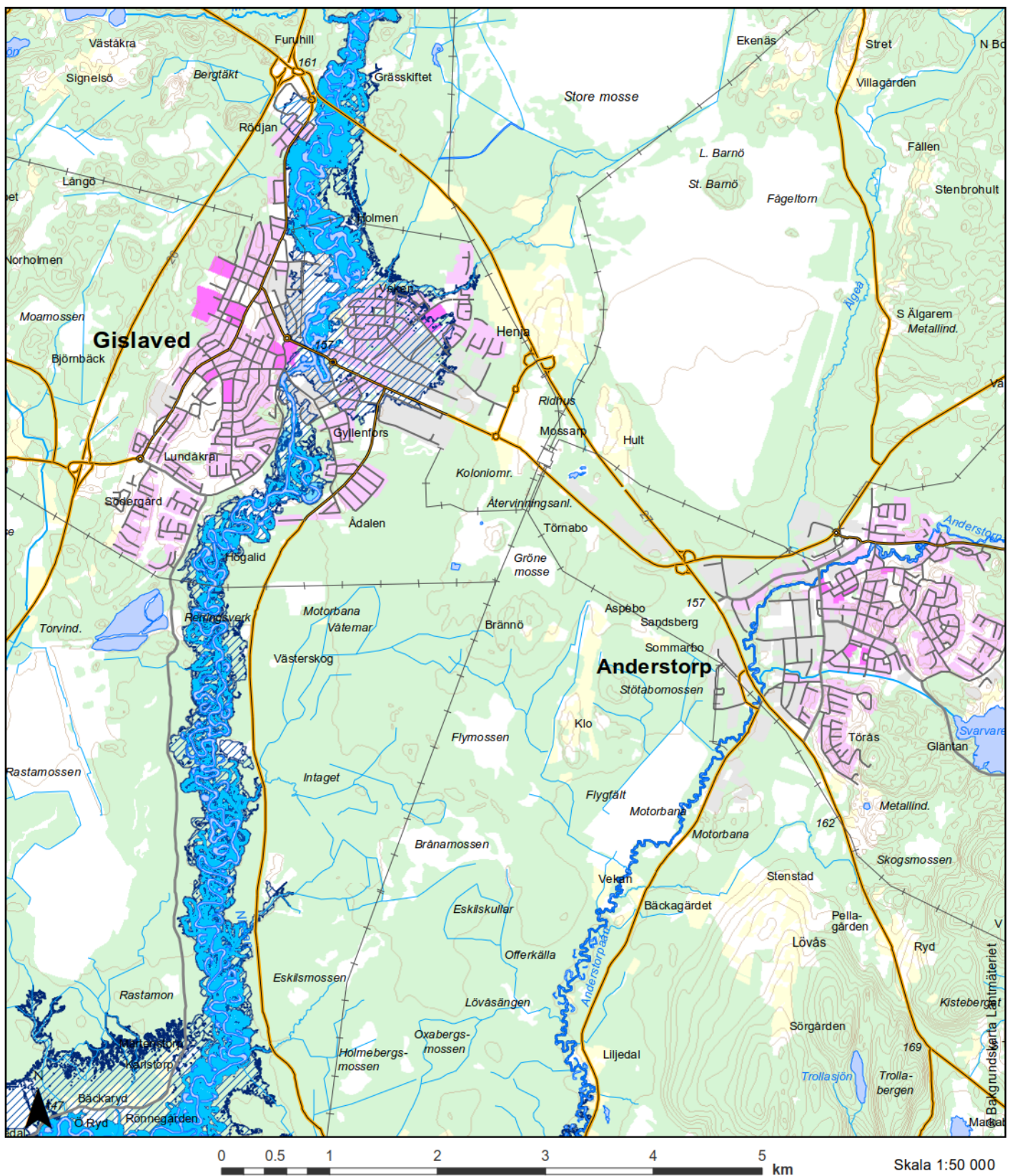
Norconsult

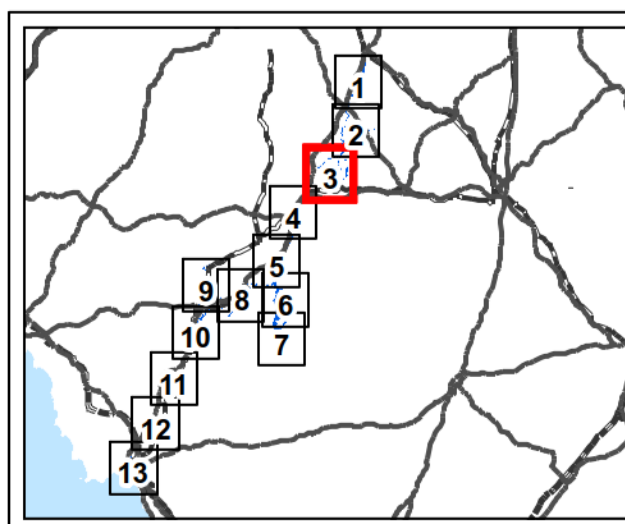
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

Bilaga 3

Översikt 1/1





Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

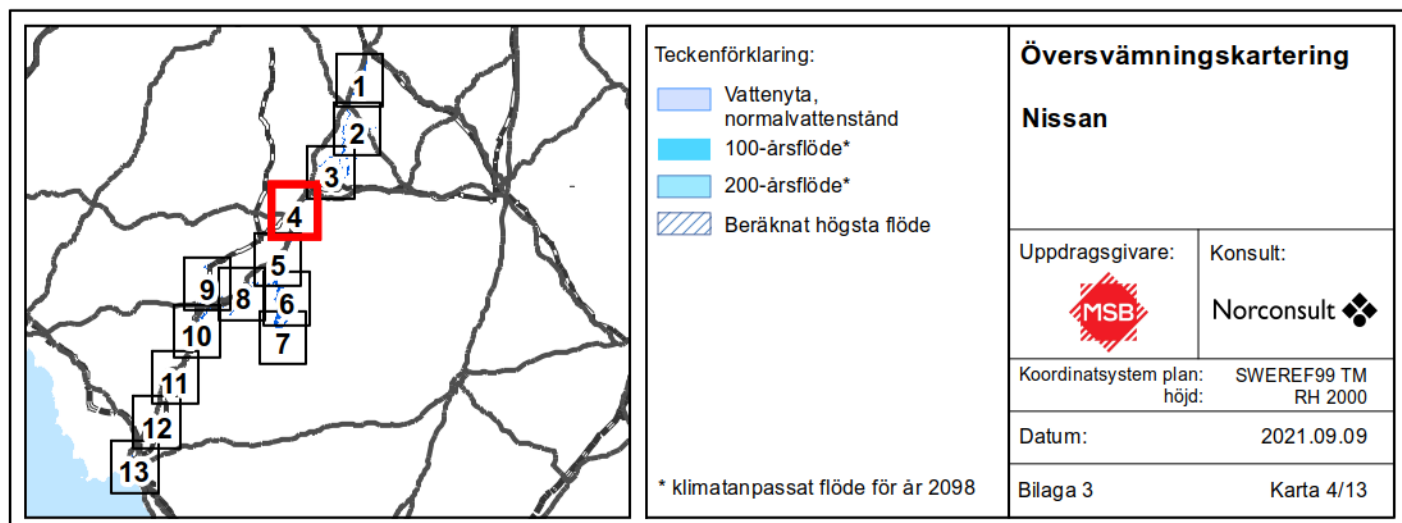
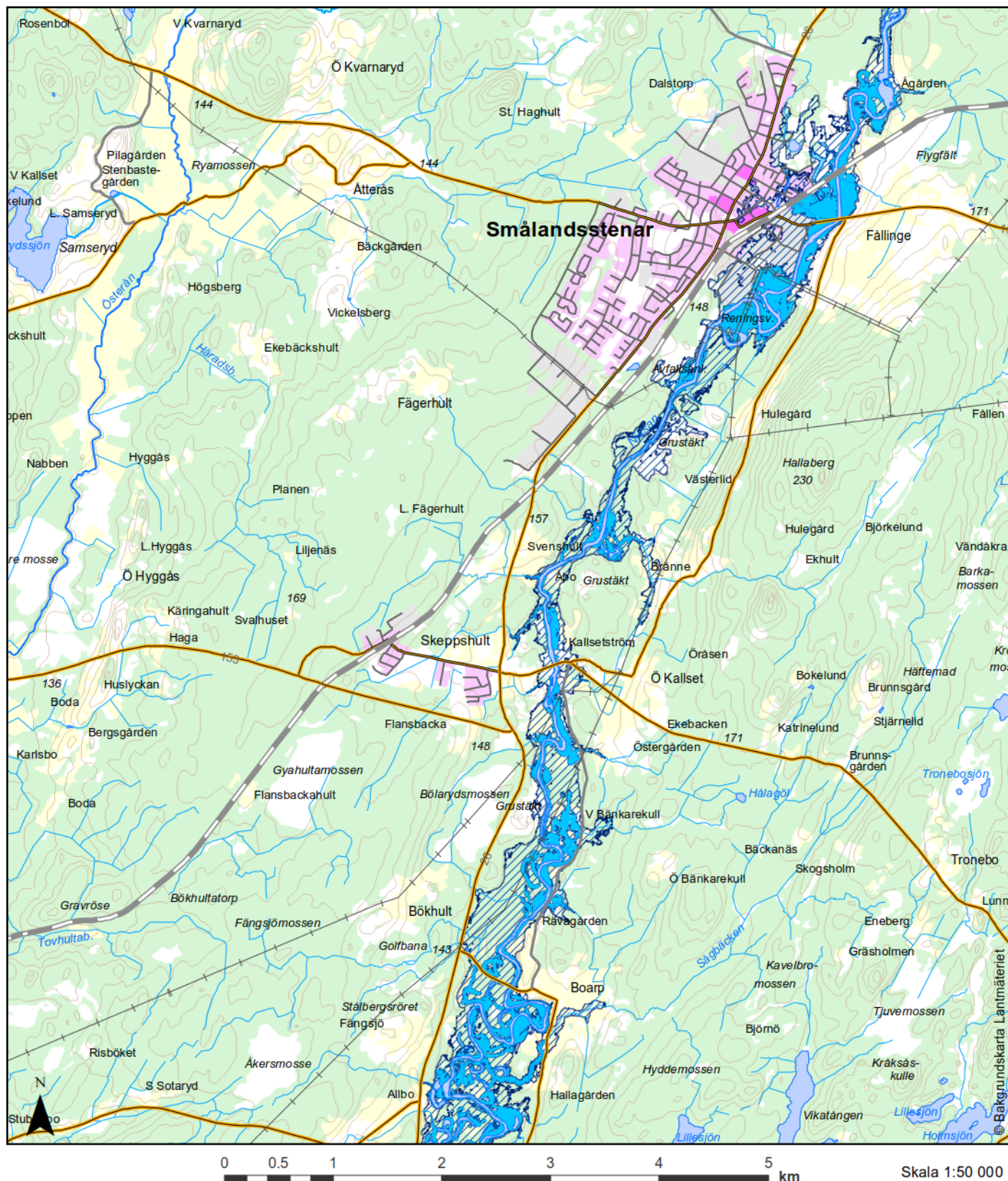
Norconsult

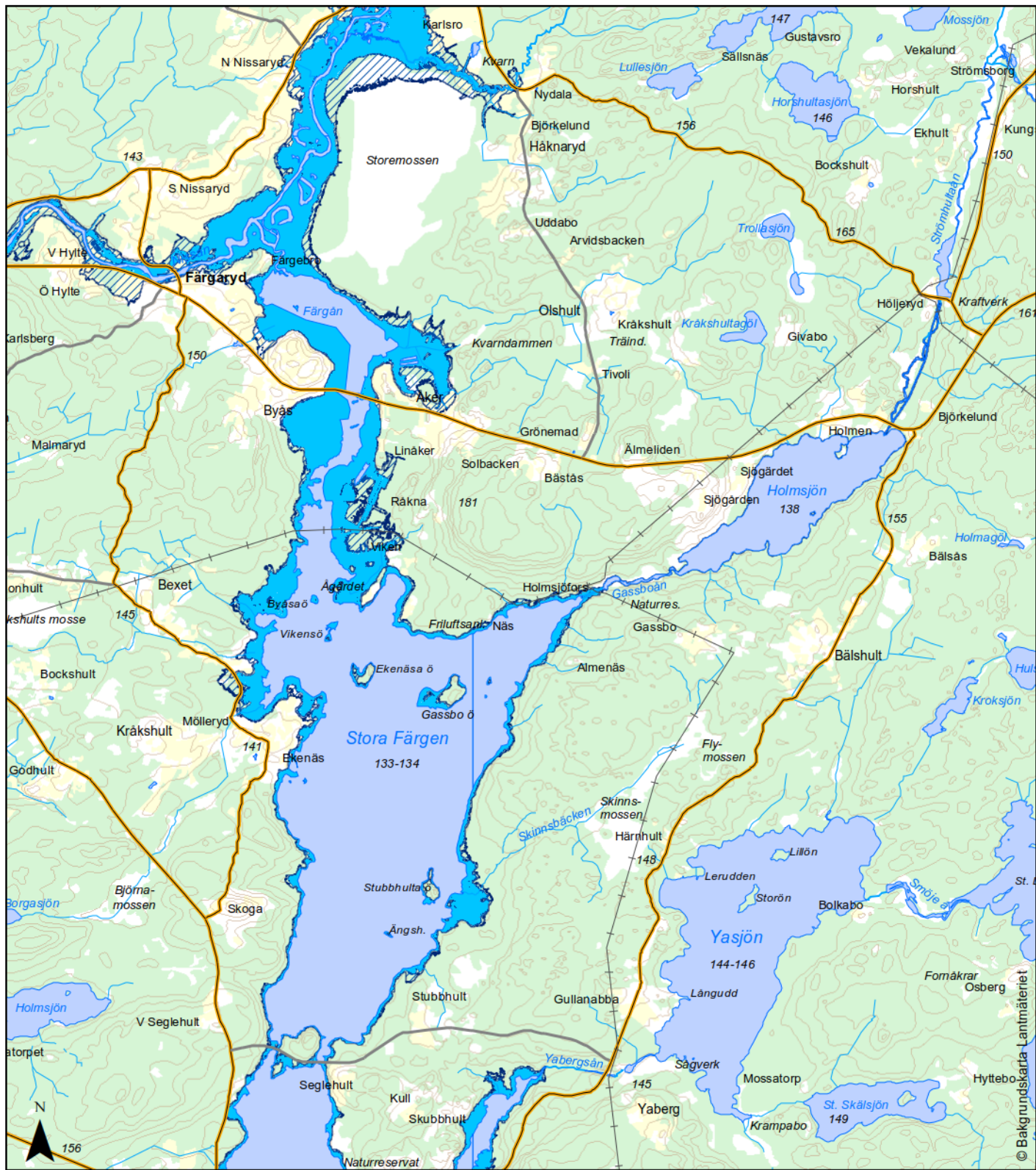
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

Bilaga 3

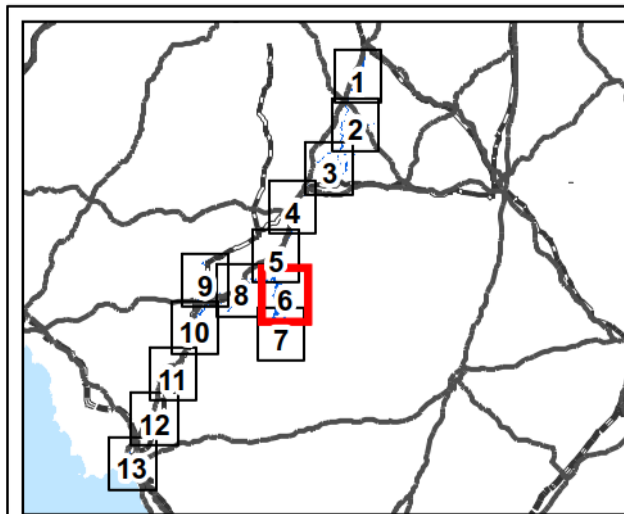
Karta 3/13





0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

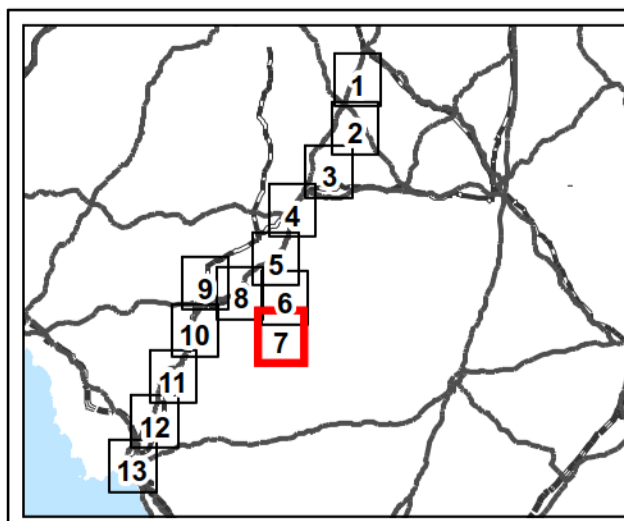
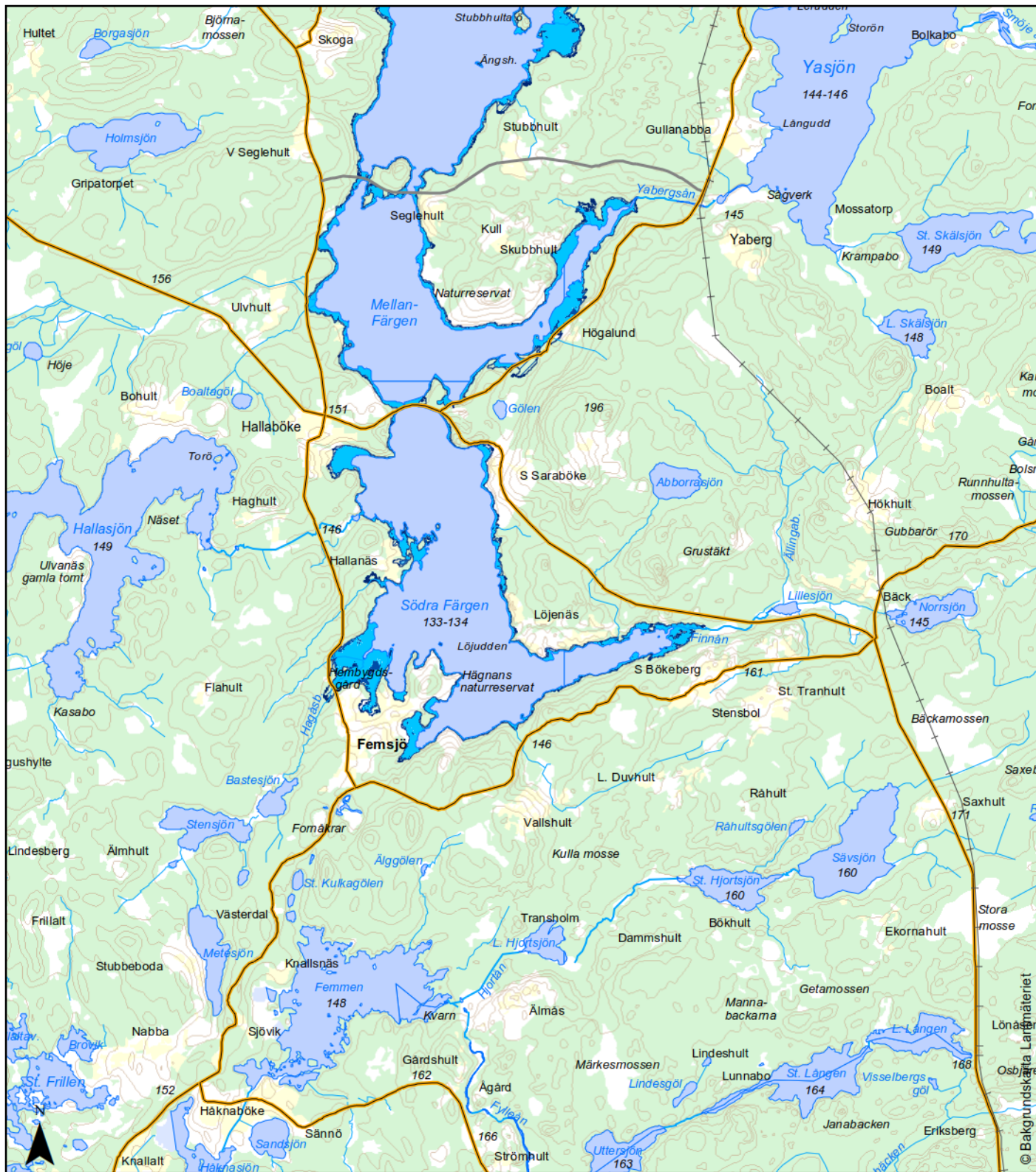
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

Bilaga 3

Karta 6/13

* klimatanpassat flöde för år 2098



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvänningskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

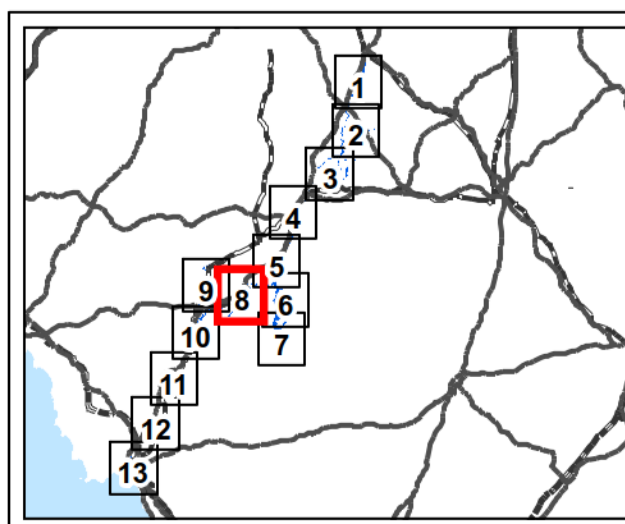
Bilaga 3

Karta 7/13



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

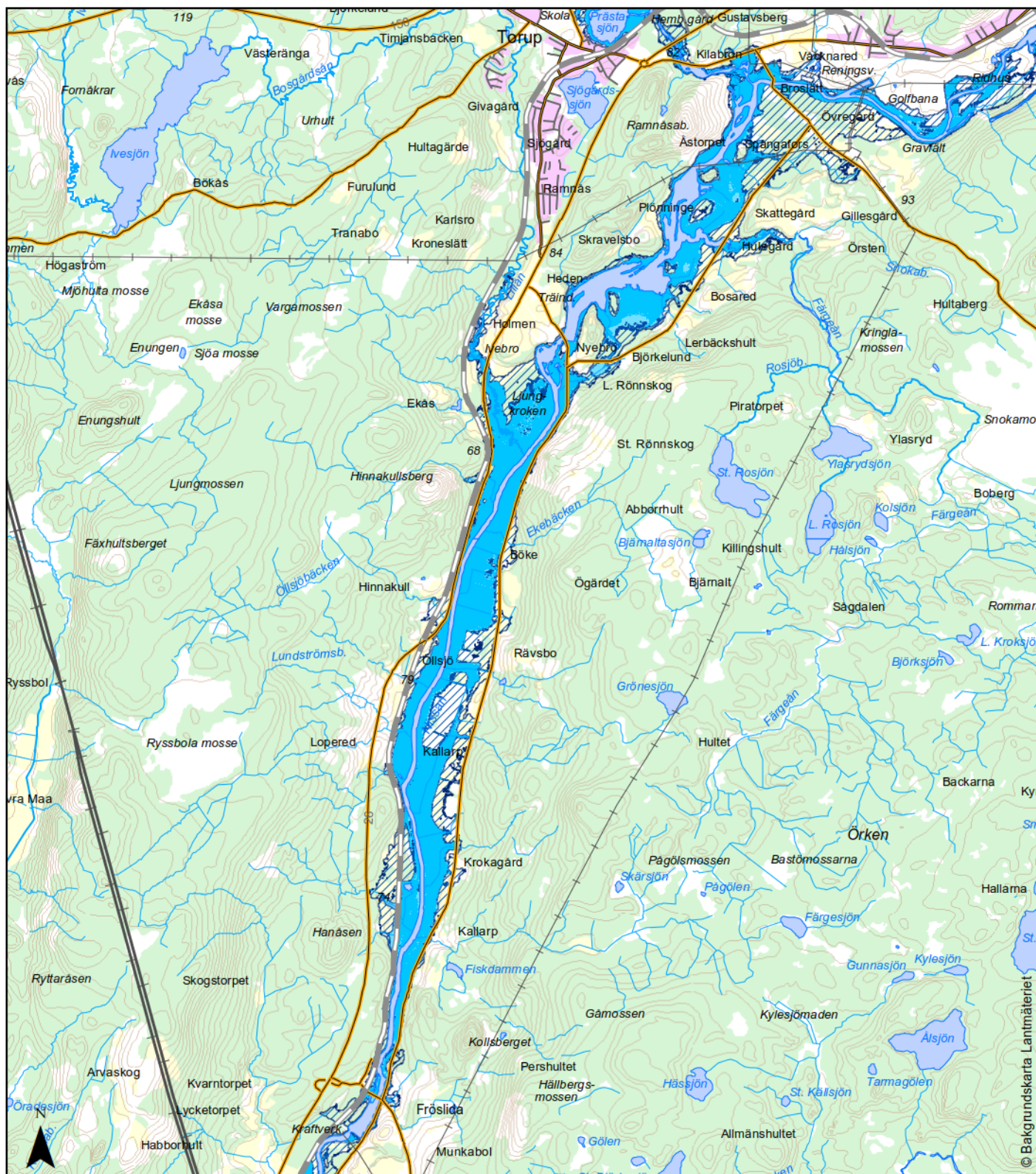
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

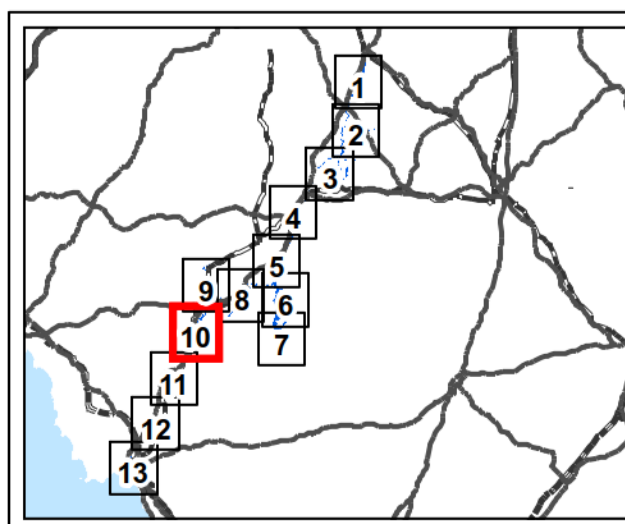
Bilaga 3

Karta 8/13

* klimatanpassat flöde för år 2098



0 0.5 1 2 3 4 5 km Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

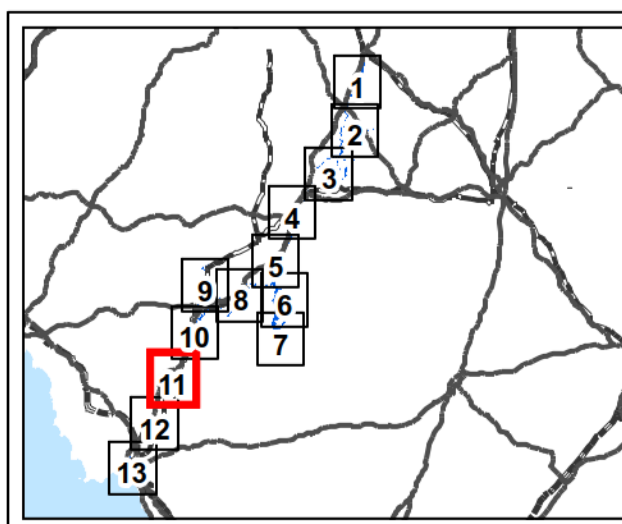
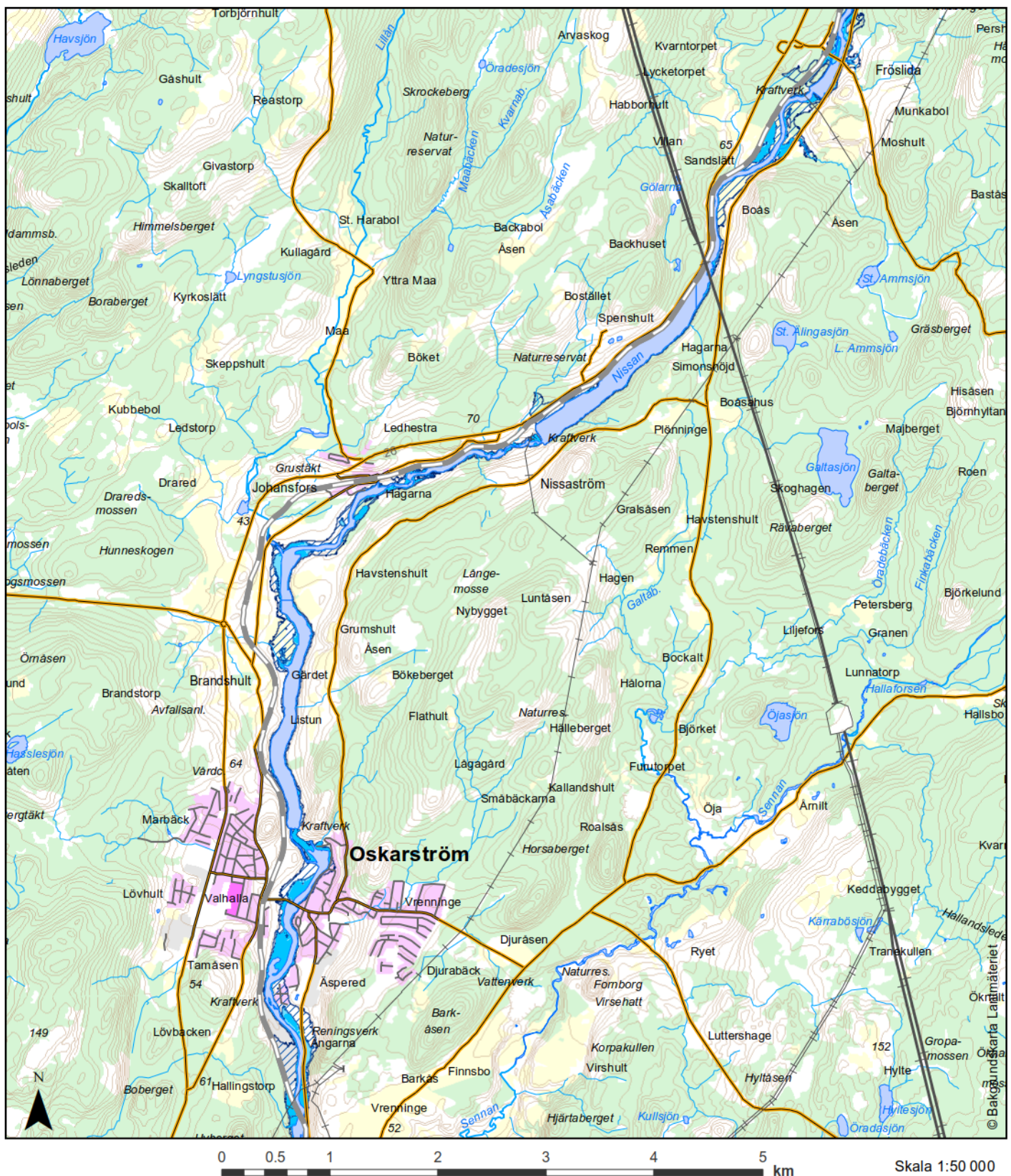
Norconsult

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

Bilaga 3 Karta 10/13

* klimatanpassat flöde för år 2098



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



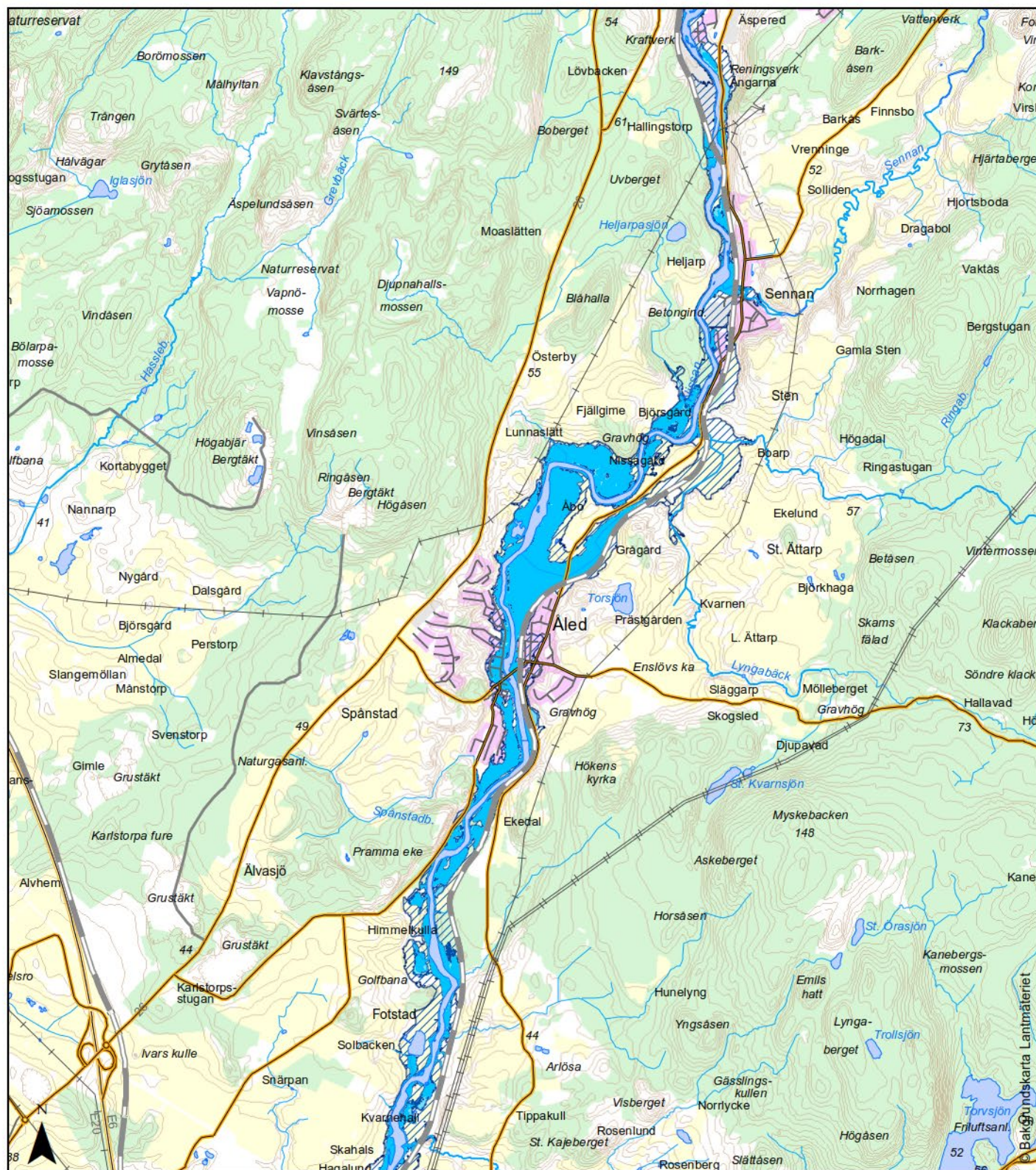
Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

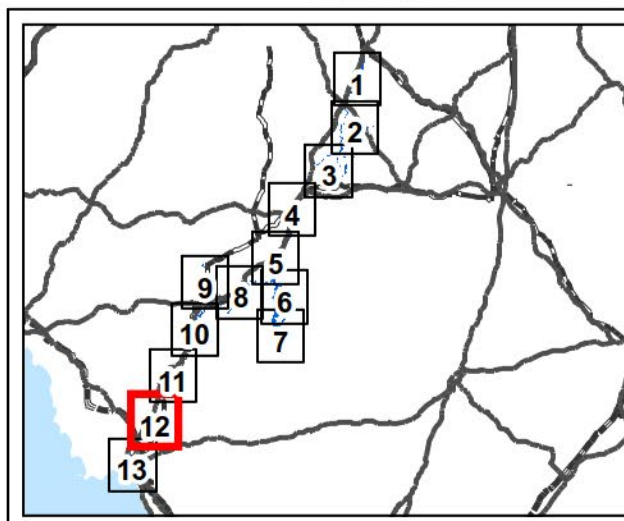
Datum: 2021.09.09

Bilaga 3 Karta 11/13



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningsskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

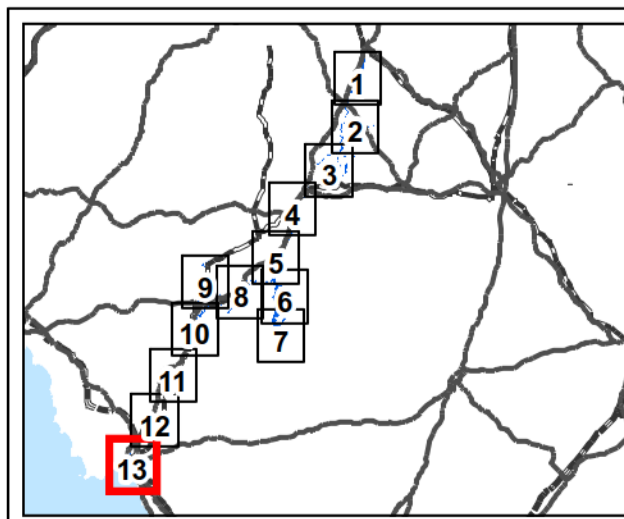
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

Bilaga 3 Karta 12/13



0 0.5 1 2 3 4 5 km Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningsskartering

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

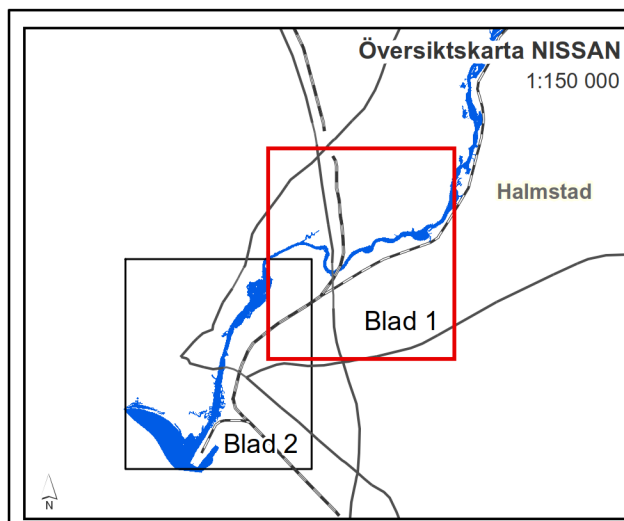
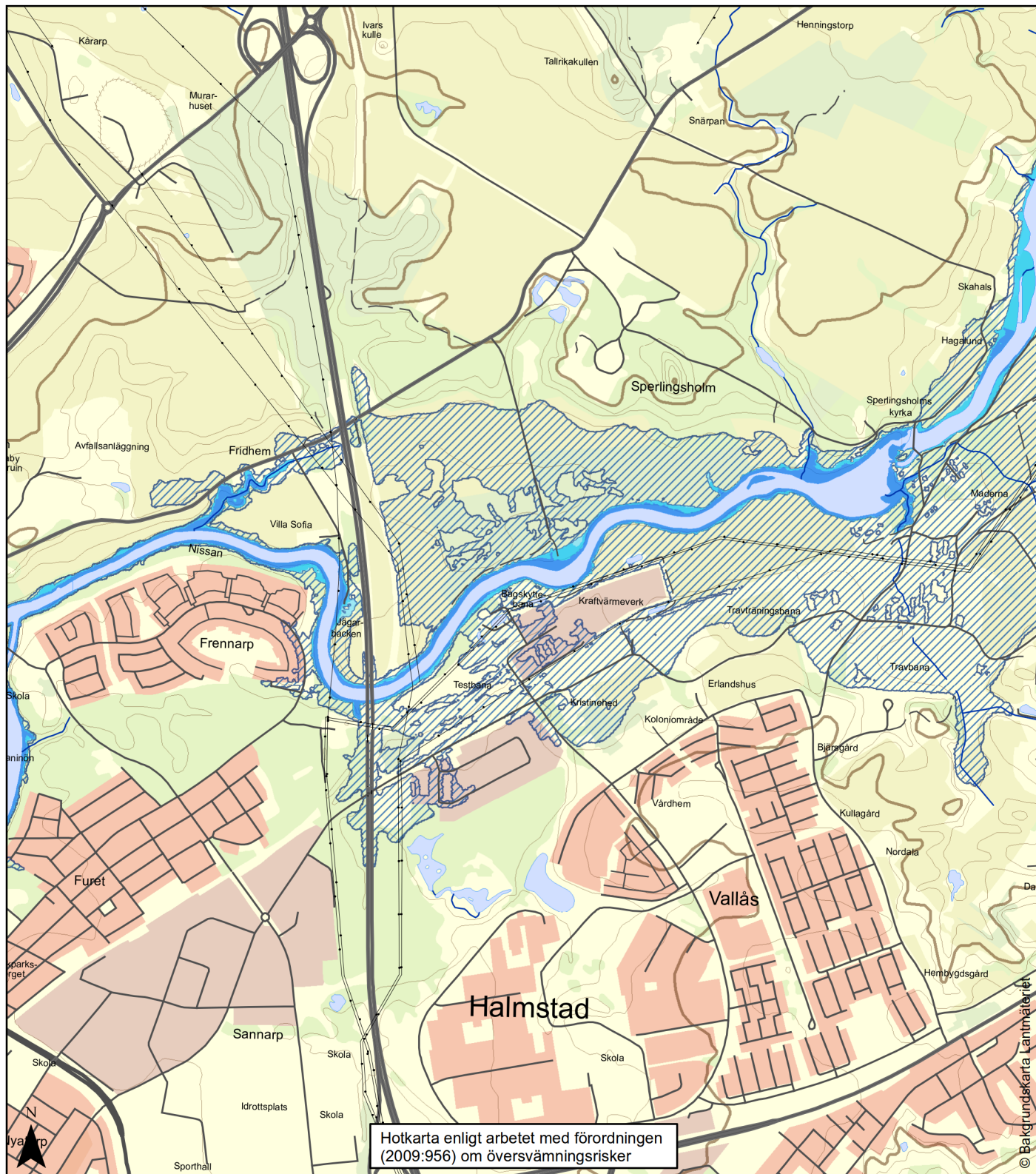
Norconsult

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2021.09.09

Bilaga 3 Karta 13/13

**Bilaga 4: Kartor med detaljerade
utbredningsområden för tätorten Halmstad.
Kartering med tvådimensionell hydraulisk
modell.**



Teckenförklaring:

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

*klimatanpassat flöde för slutet av seklet

Detaljerad översvämningskartering HALMSTAD

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan:
höjd:

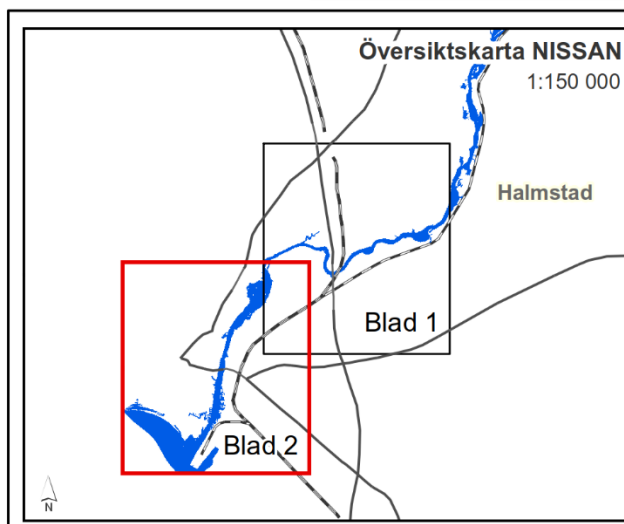
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2018.10.30

Bilaga 4

Karta 1/2



Teckenförklaring:

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

*klimatanpassat flöde för slutet av seklet

Detaljerad översvämningskartering HALMSTAD

Nissan

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

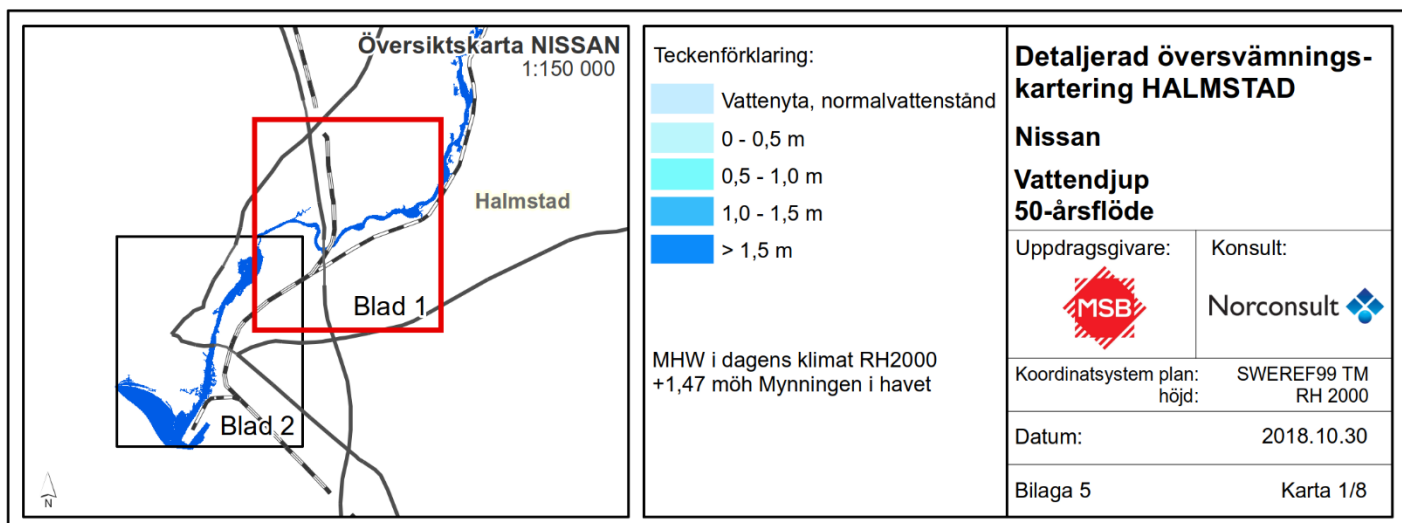
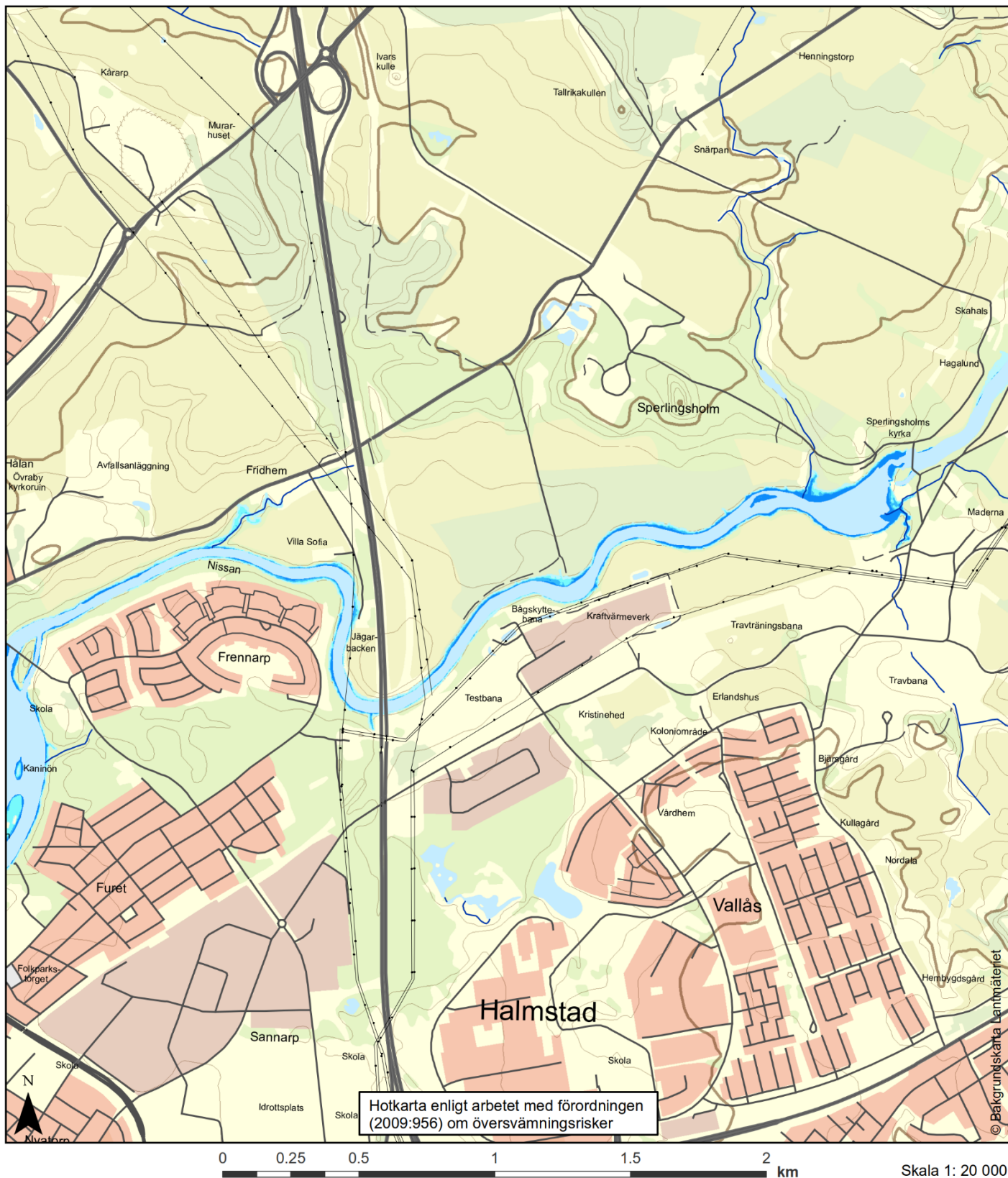
Datum:

2018.10.30

Bilaga 4

Karta 2/2

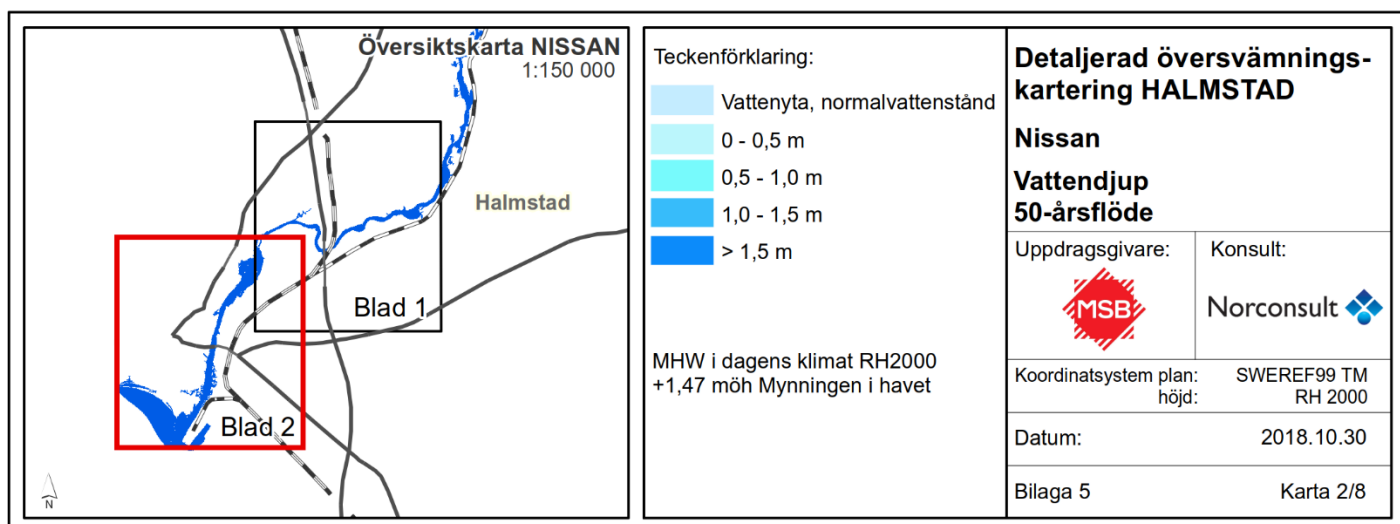
Bilaga 5: Detaljerad översvämningsskartering för tätorten Halmstad. Vattendjup.

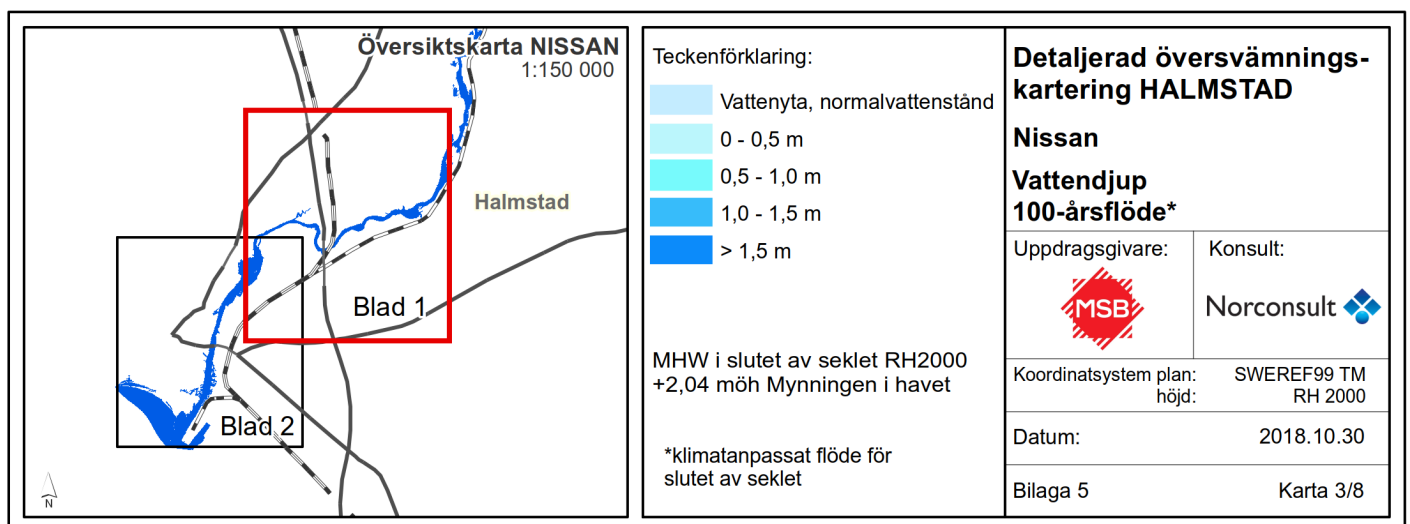
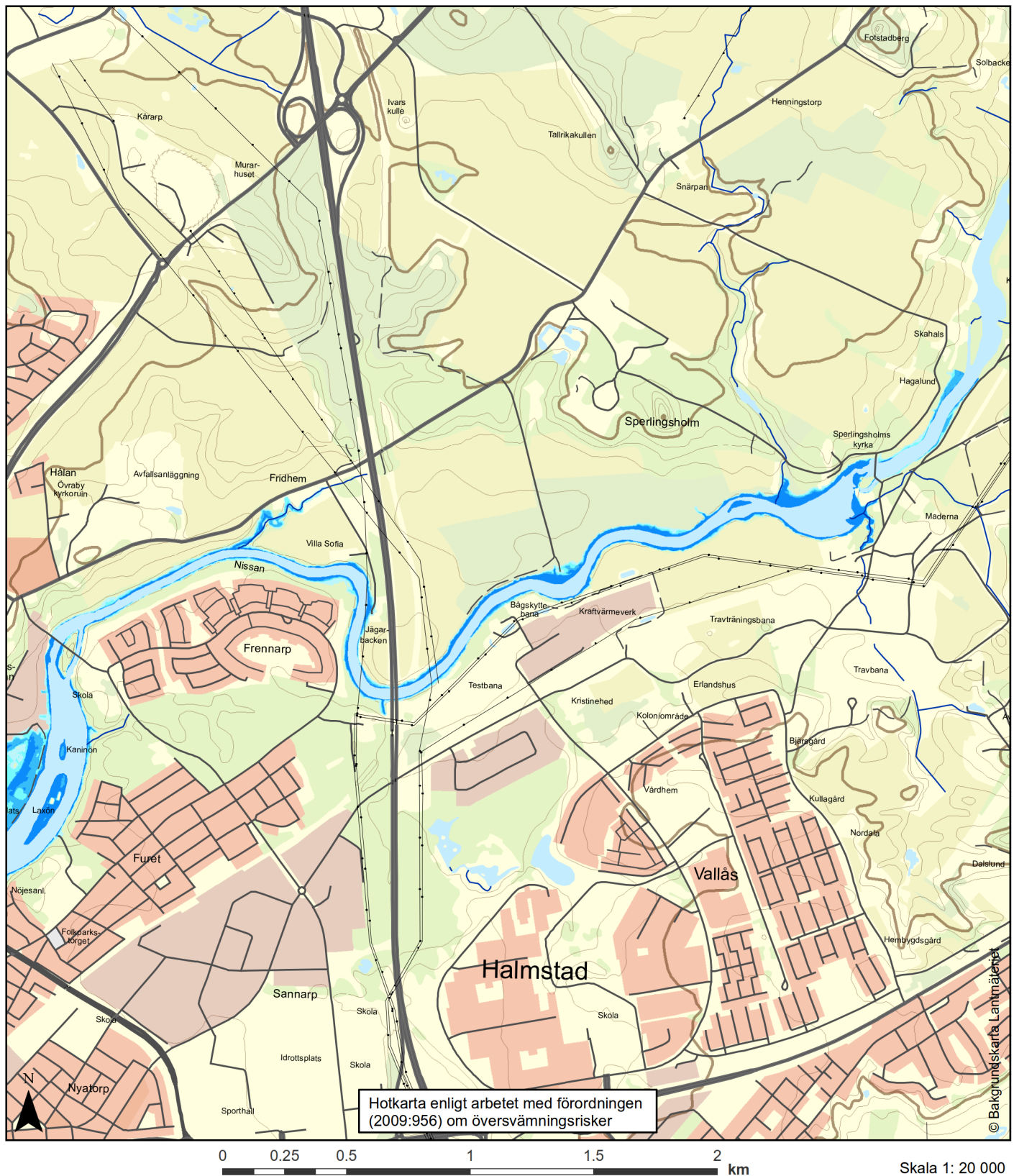


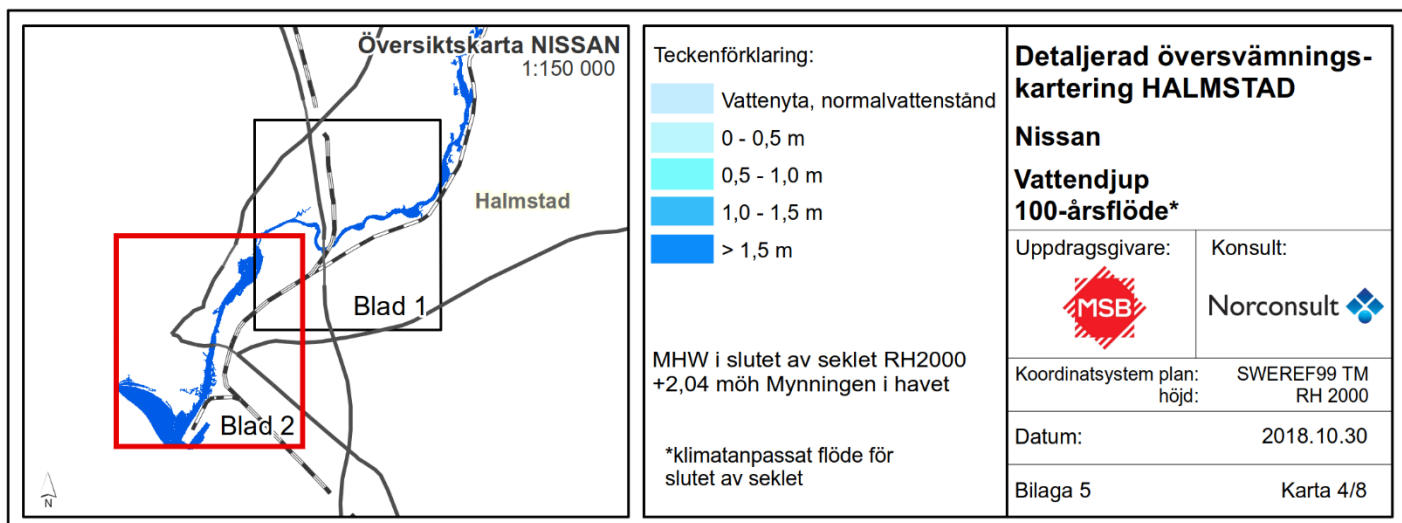


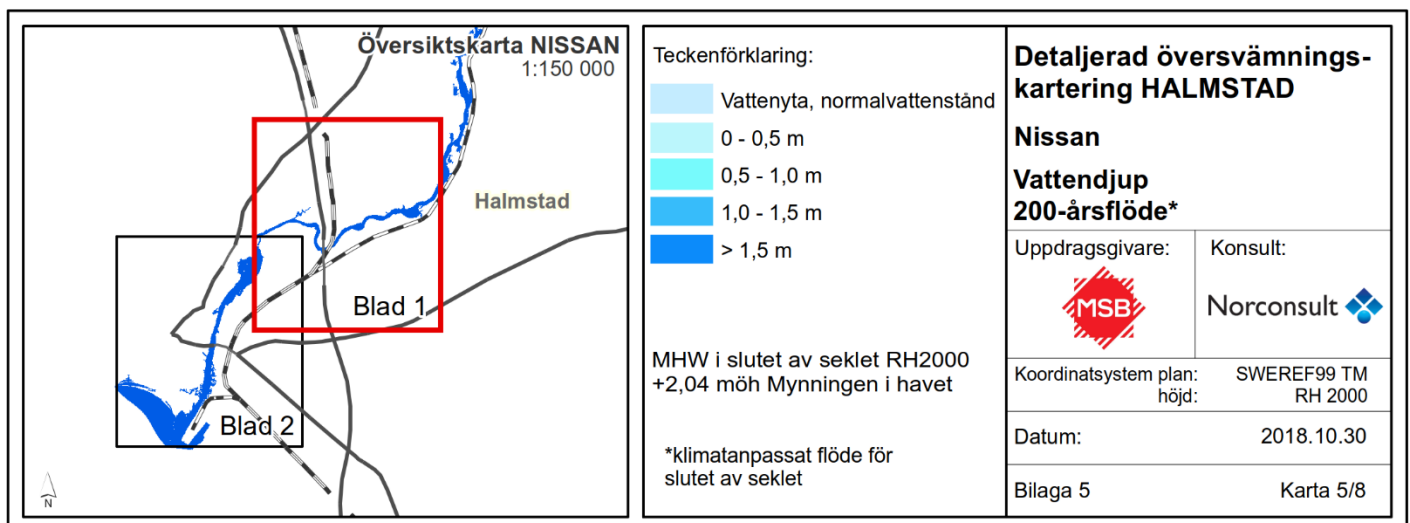
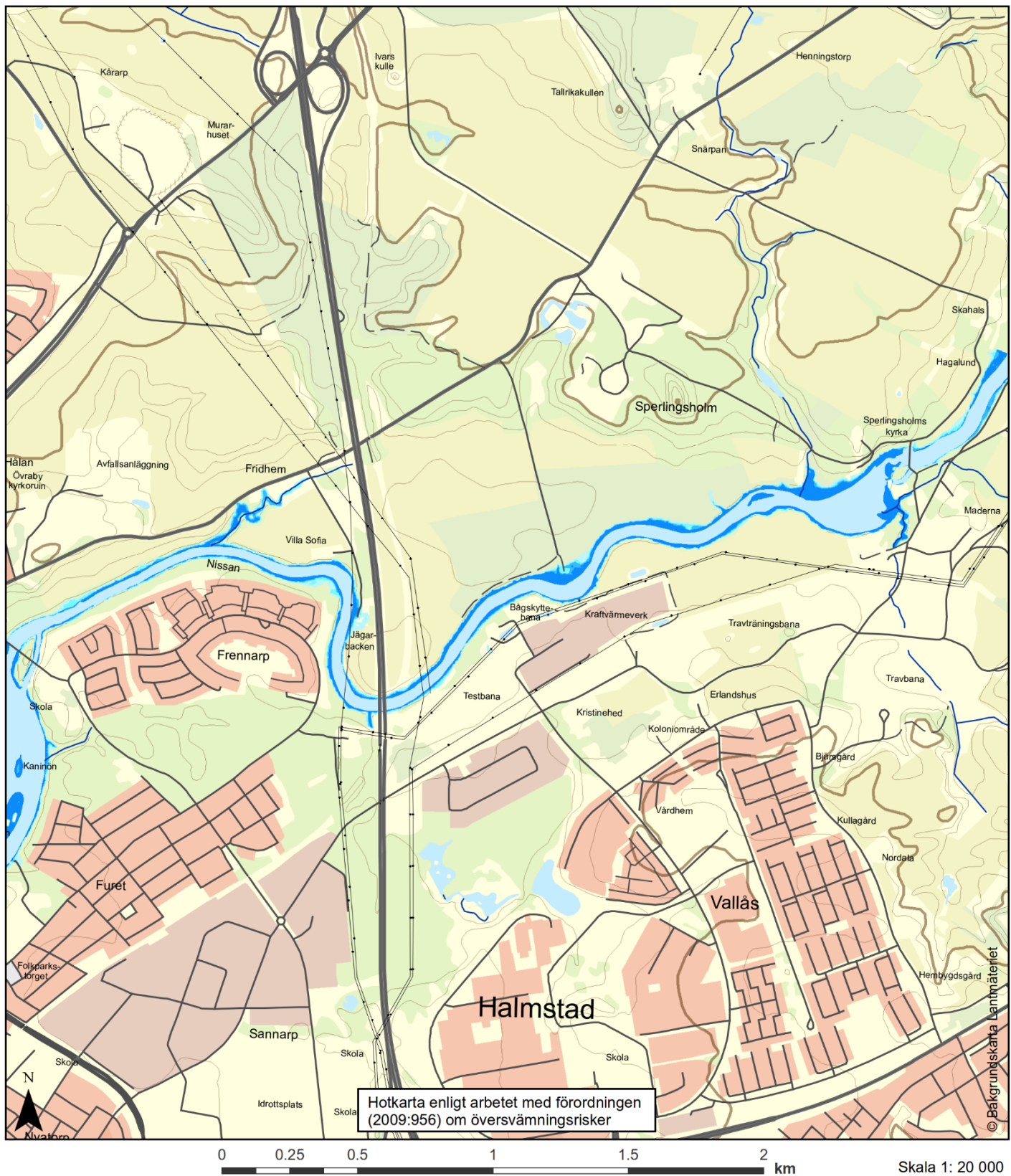
0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

Skala 1: 20 000





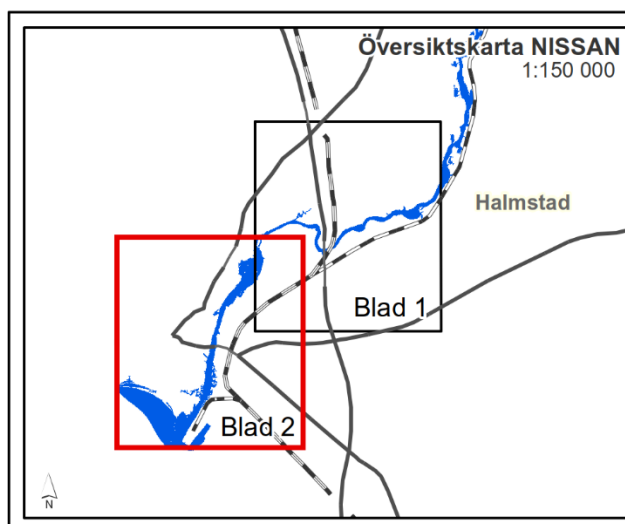






0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

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

MHW i slutet av seklet RH2000
+2,04 möh Mynningen i havet

*klimatanpassat flöde för
slutet av seklet

Detaljerad översvämnings- kartering HALMSTAD

Nissan

Vattendjup 200-årsflöde*

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan:
höjd:

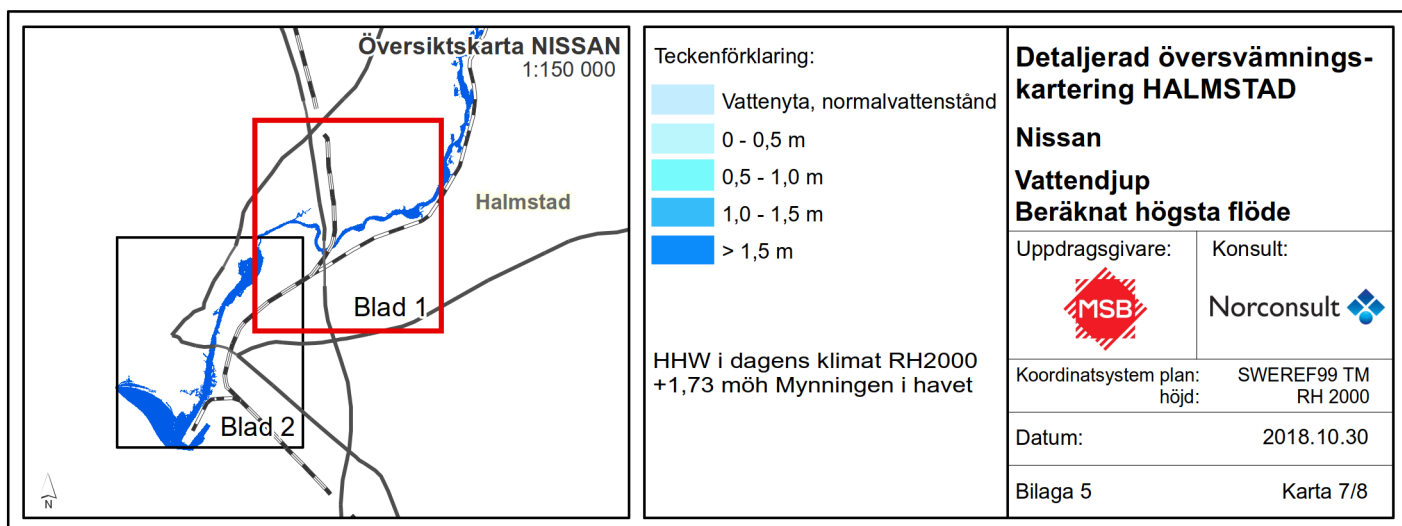
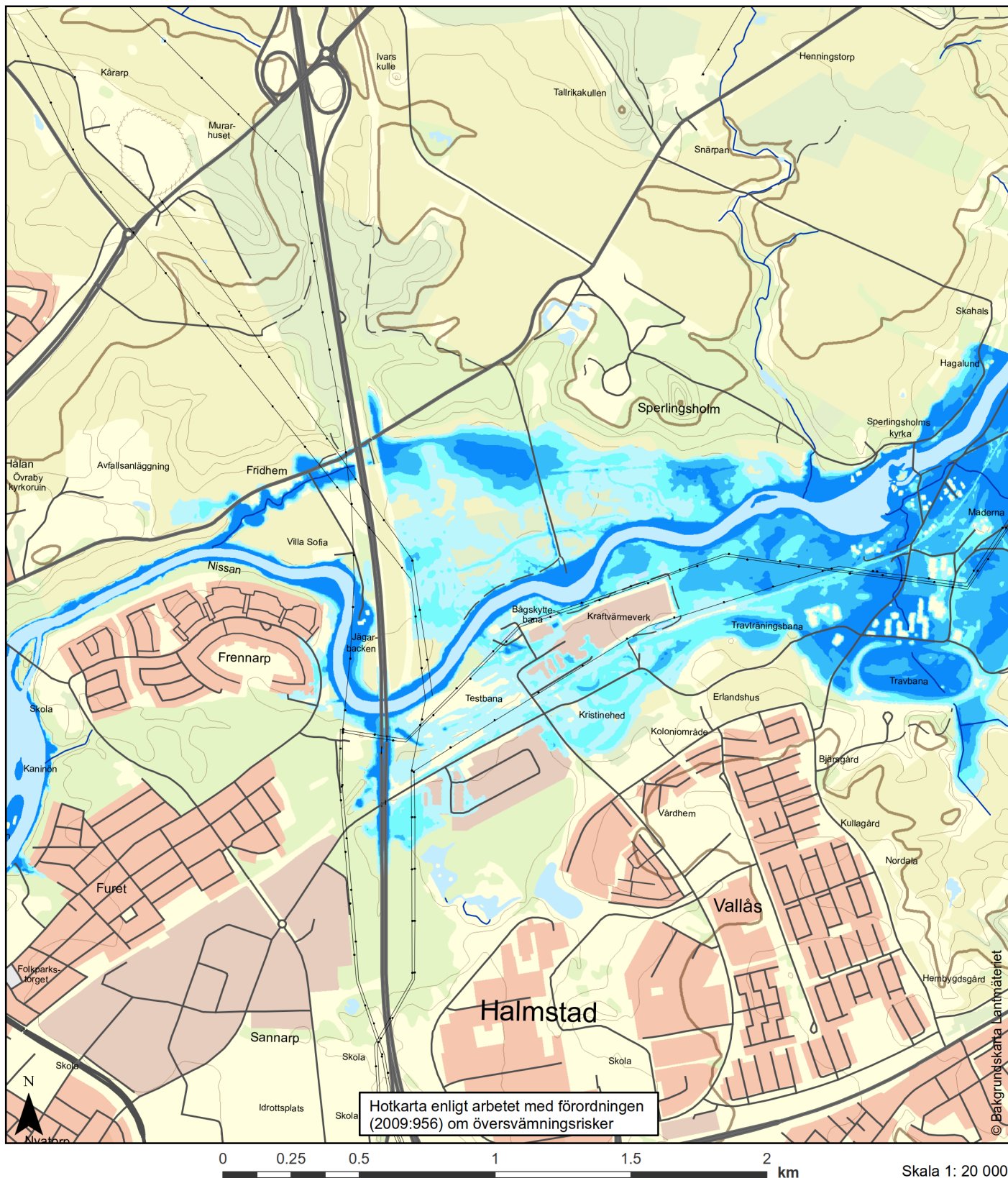
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2018.10.30

Bilaga 5

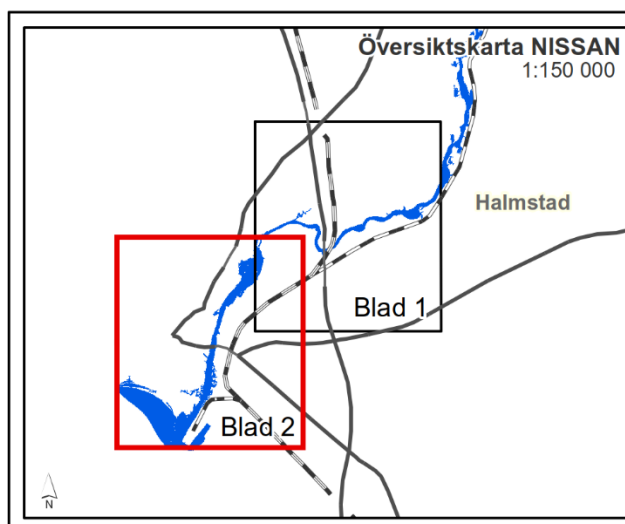
Karta 6/8





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

HHW i dagens klimat RH2000
+1,73 möh Mynningen i havet

Detaljerad översvämningskartering HALMSTAD

Nissan

Vattendjup

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

Norconsult

Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

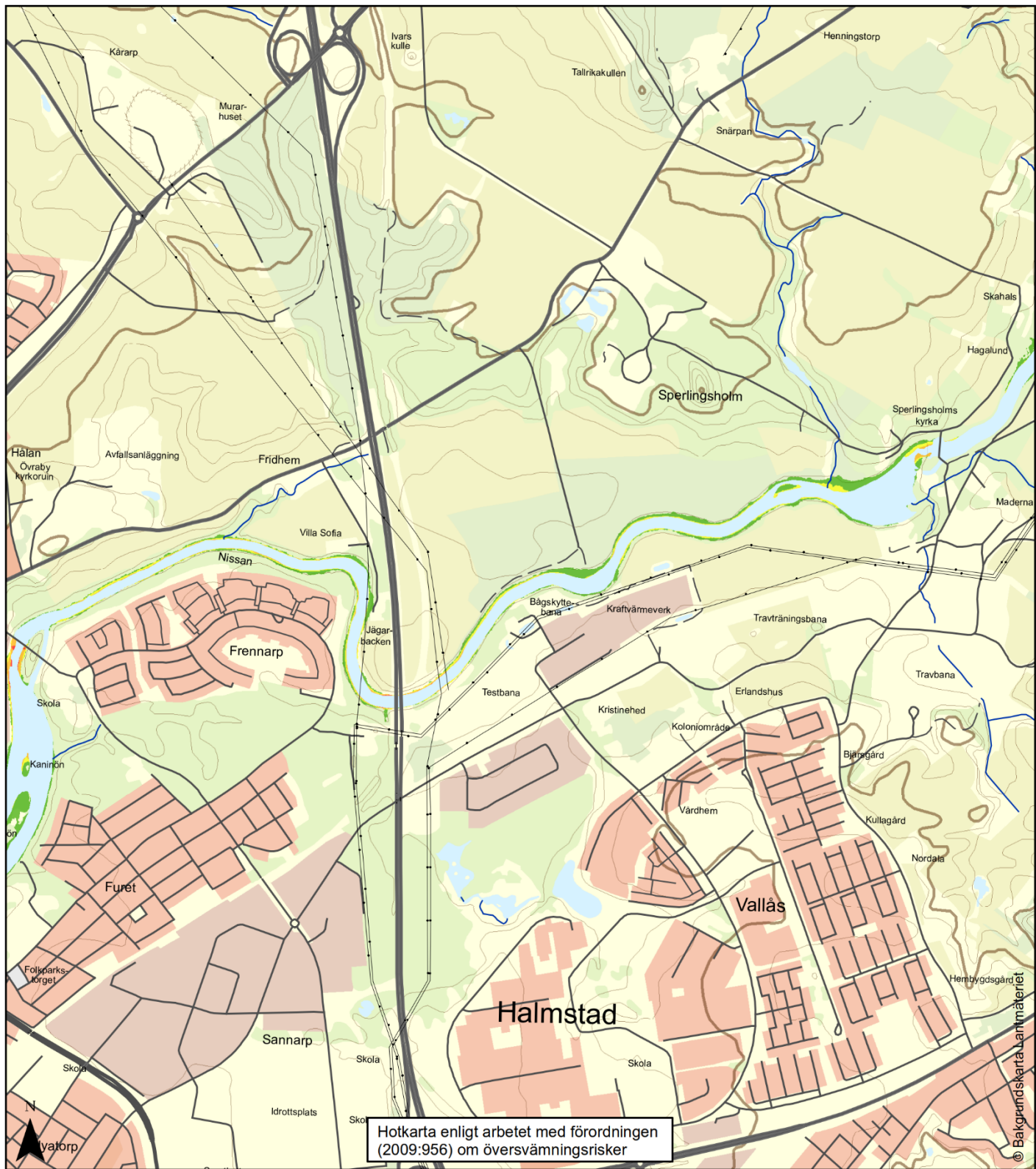
Datum:

2018.10.30

Bilaga 5

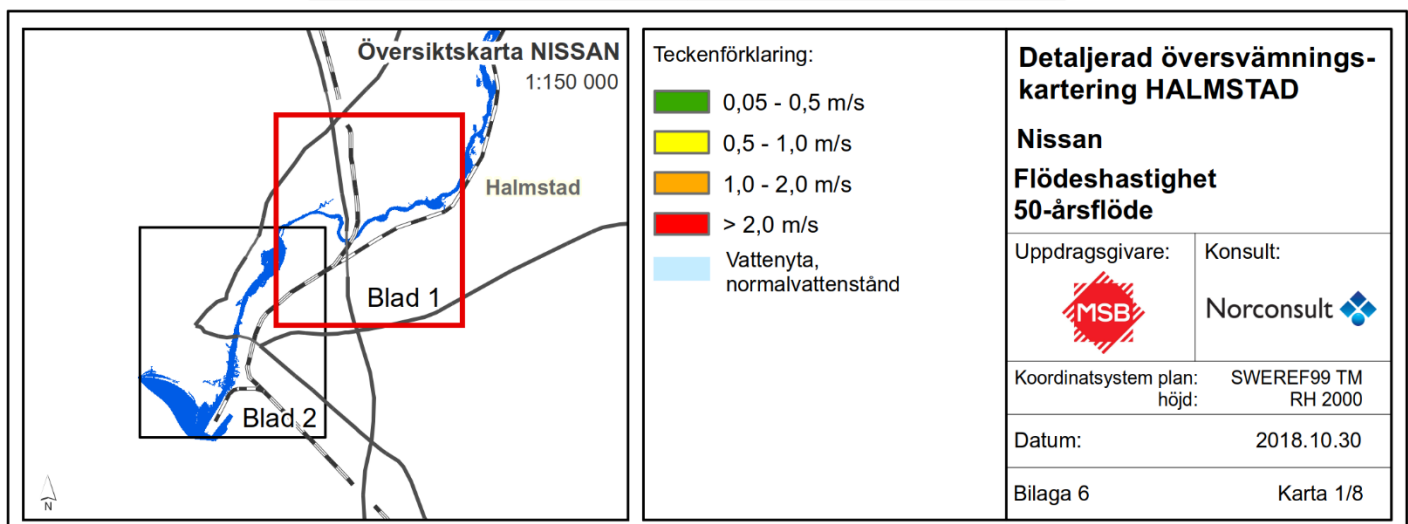
Karta 8/8

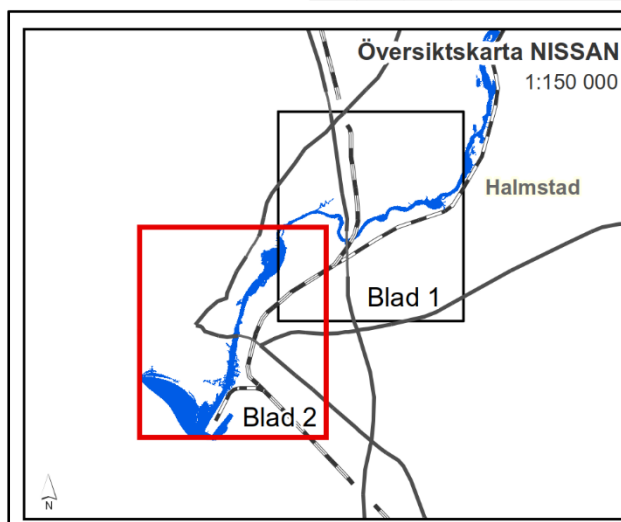
Bilaga 6: Detaljerad översvämningsskartering för tätorten Halmstad. Flödeshastighet.



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
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämningskartering HALMSTAD

Nissan Flödes hastighet 50-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

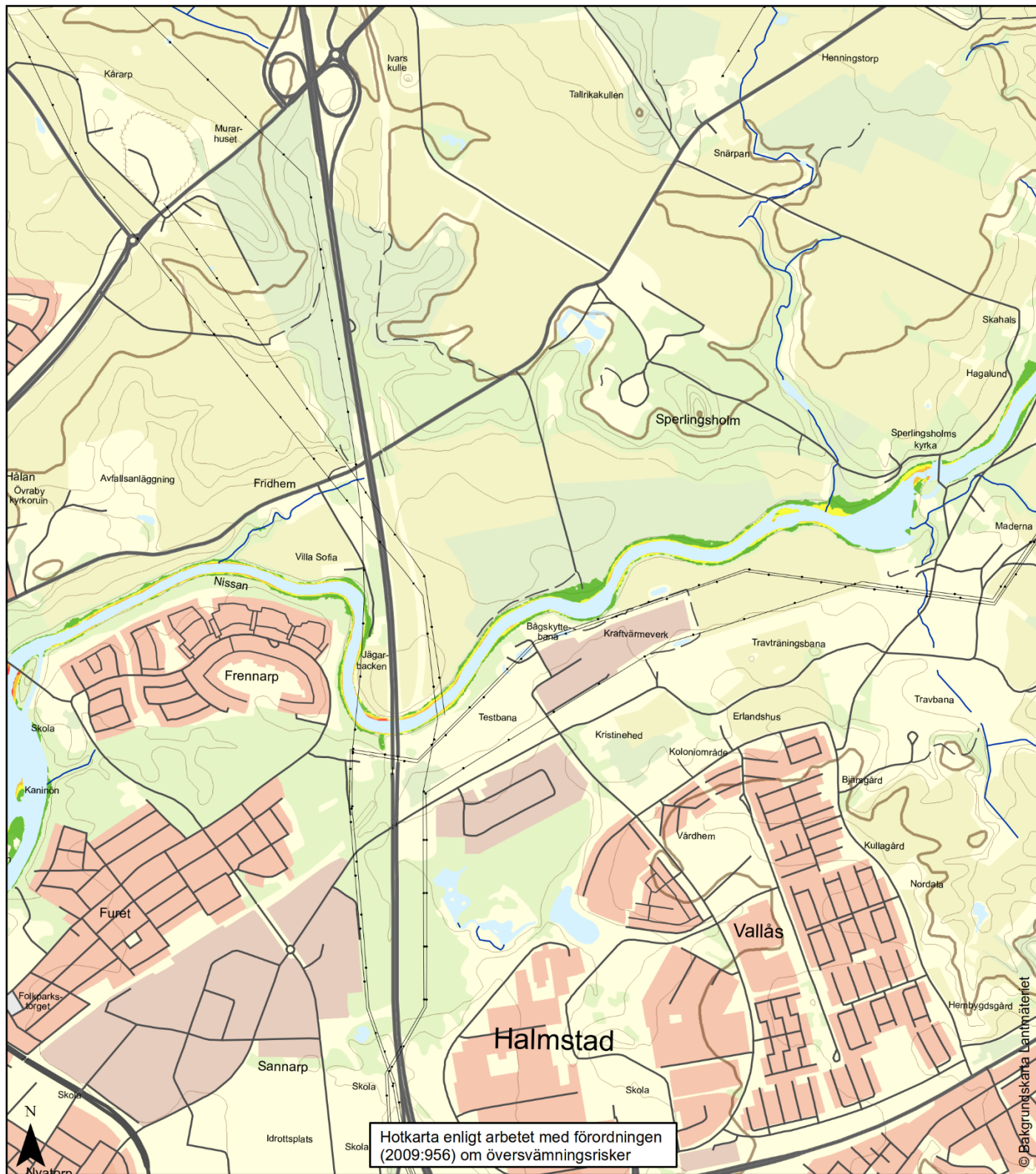


Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2018.10.30

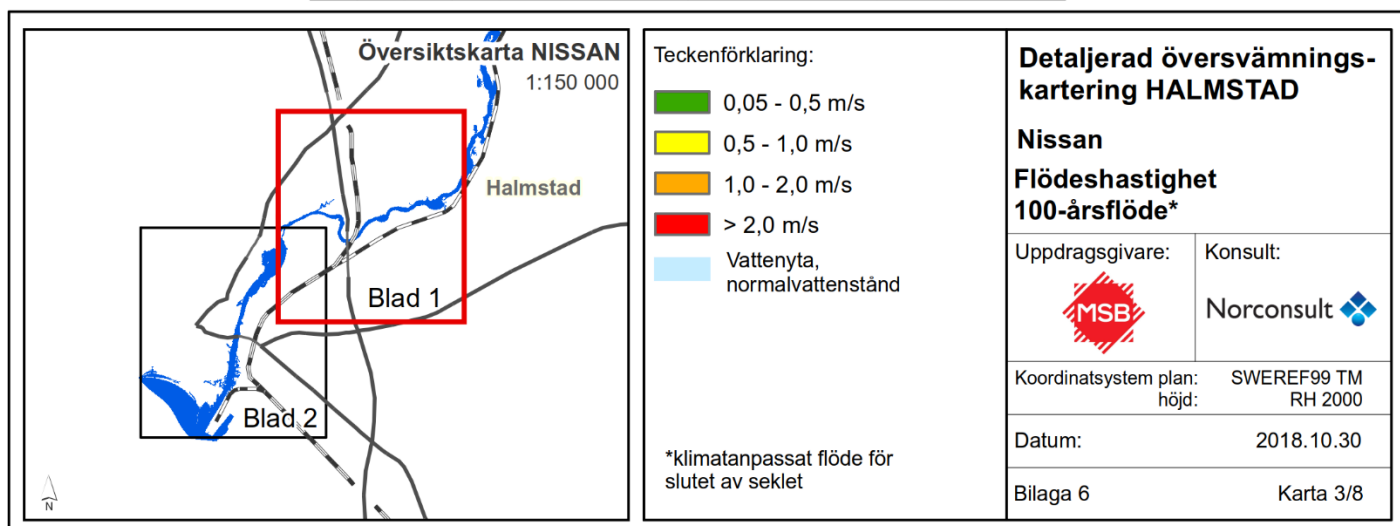
Bilaga 6

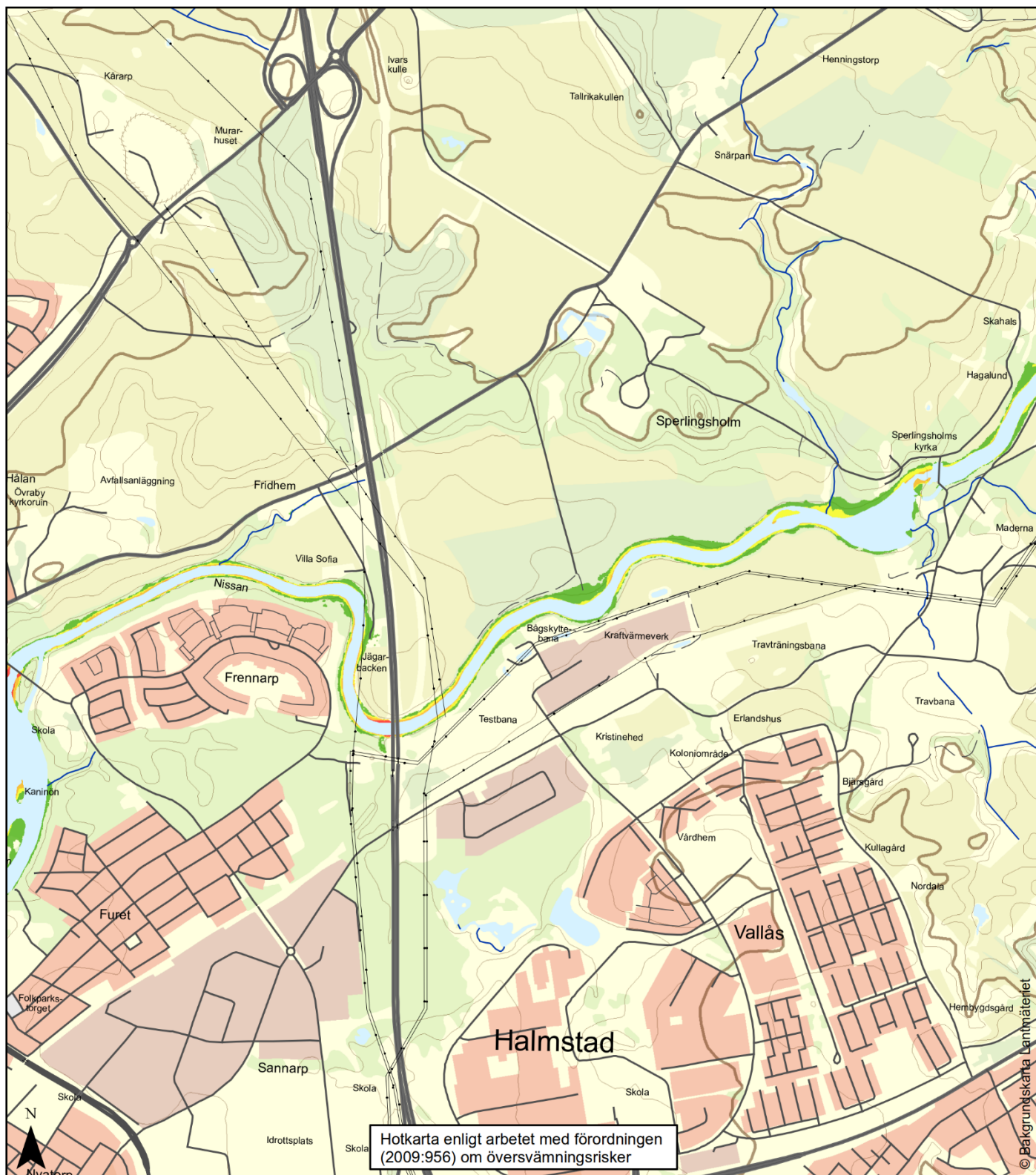
Karta 2/8



0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

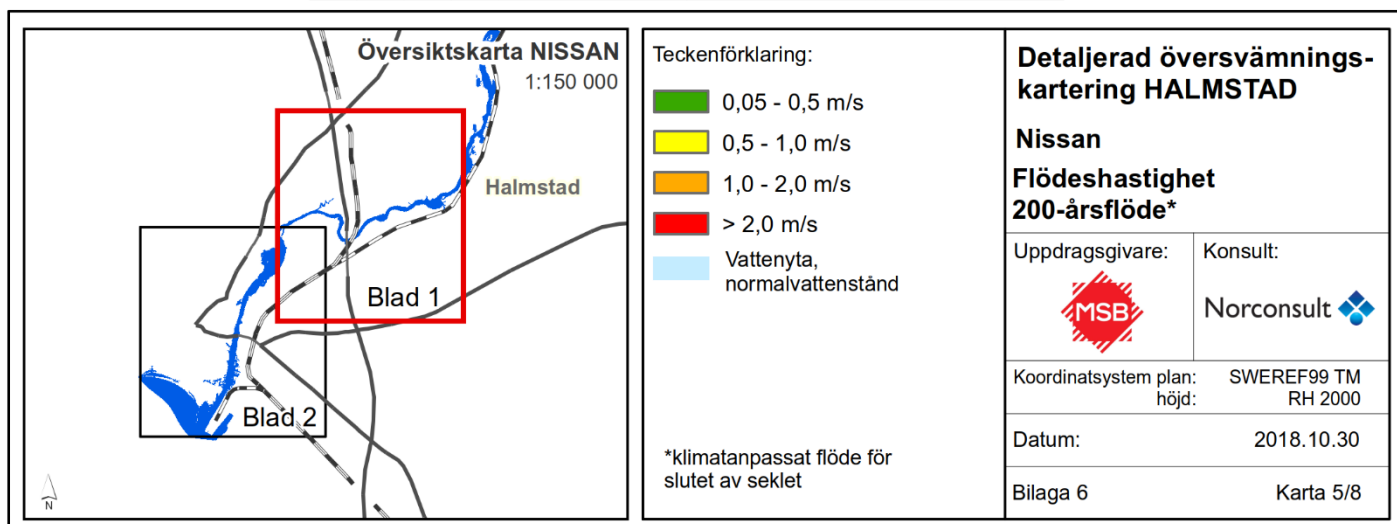
Skala 1:20 000





0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

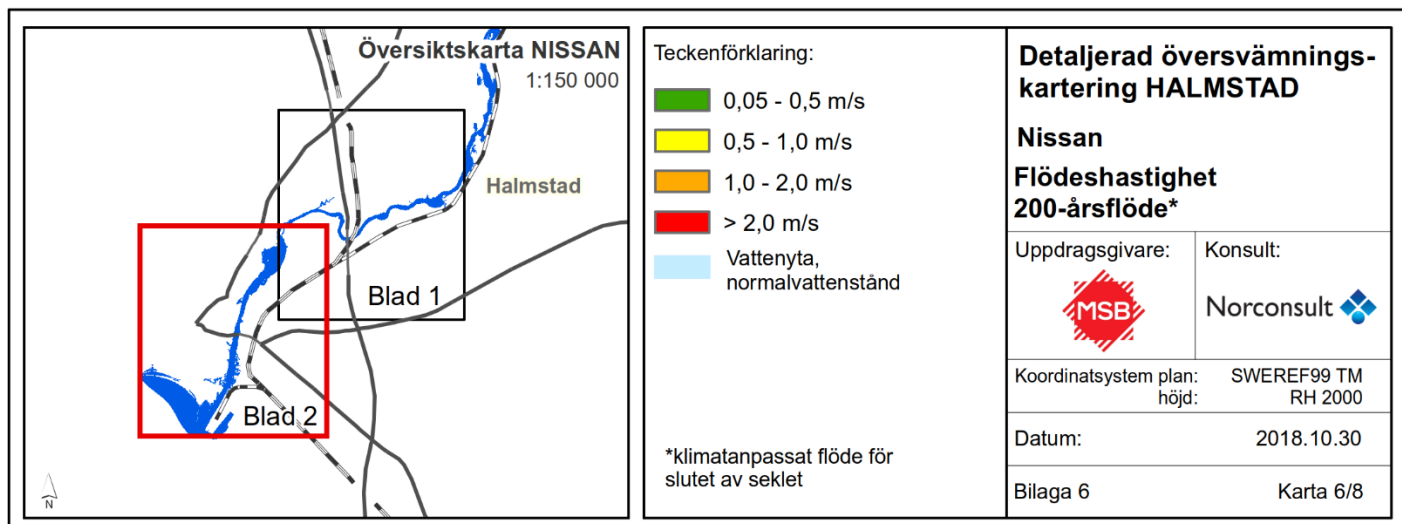
Skala 1:20 000

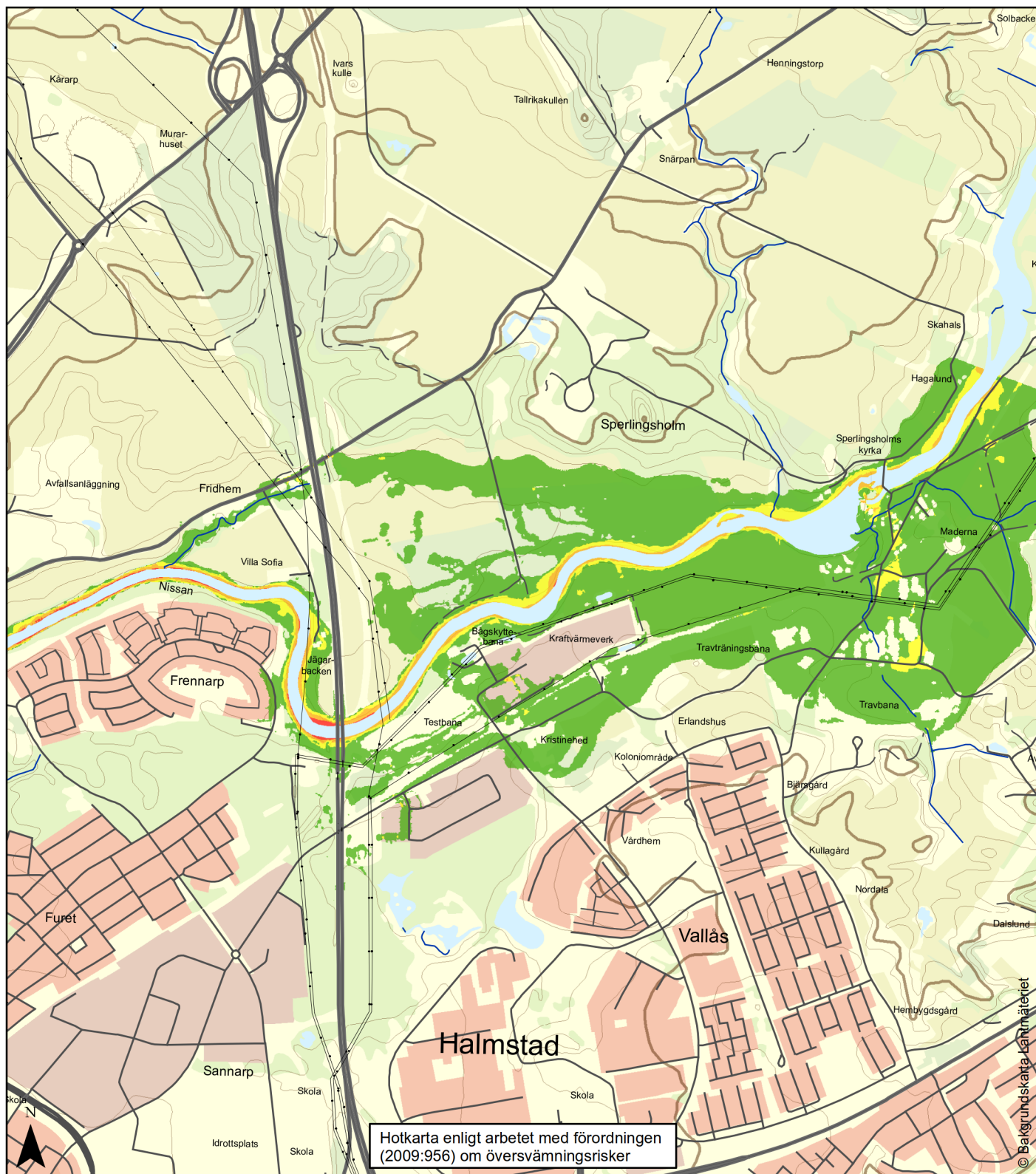




0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

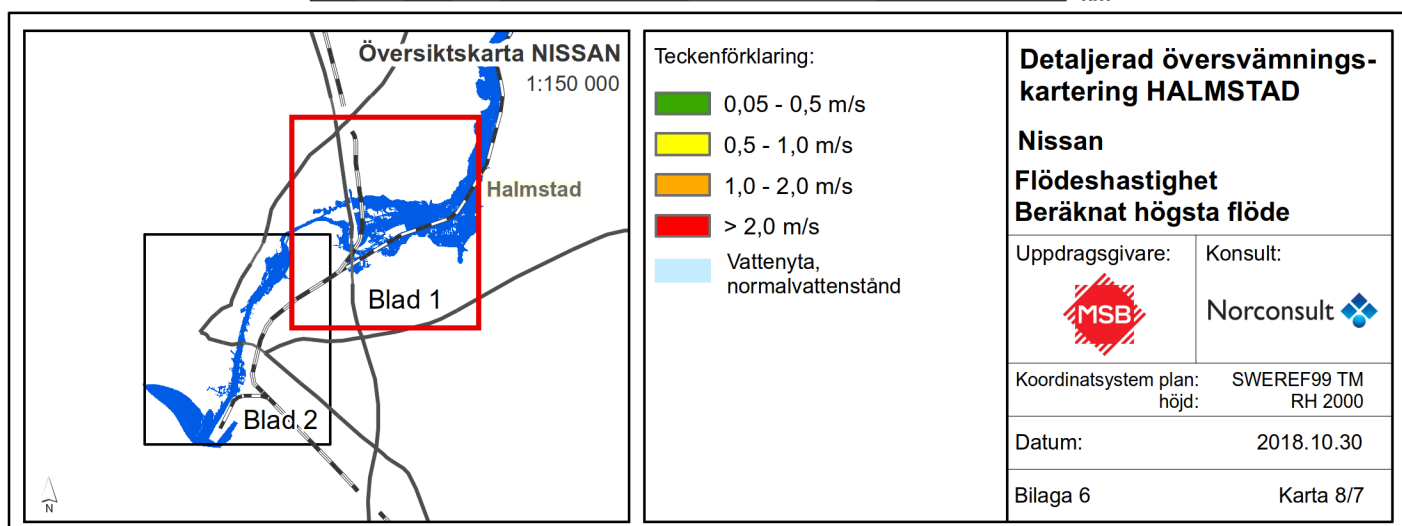
Skala 1:20 000





0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

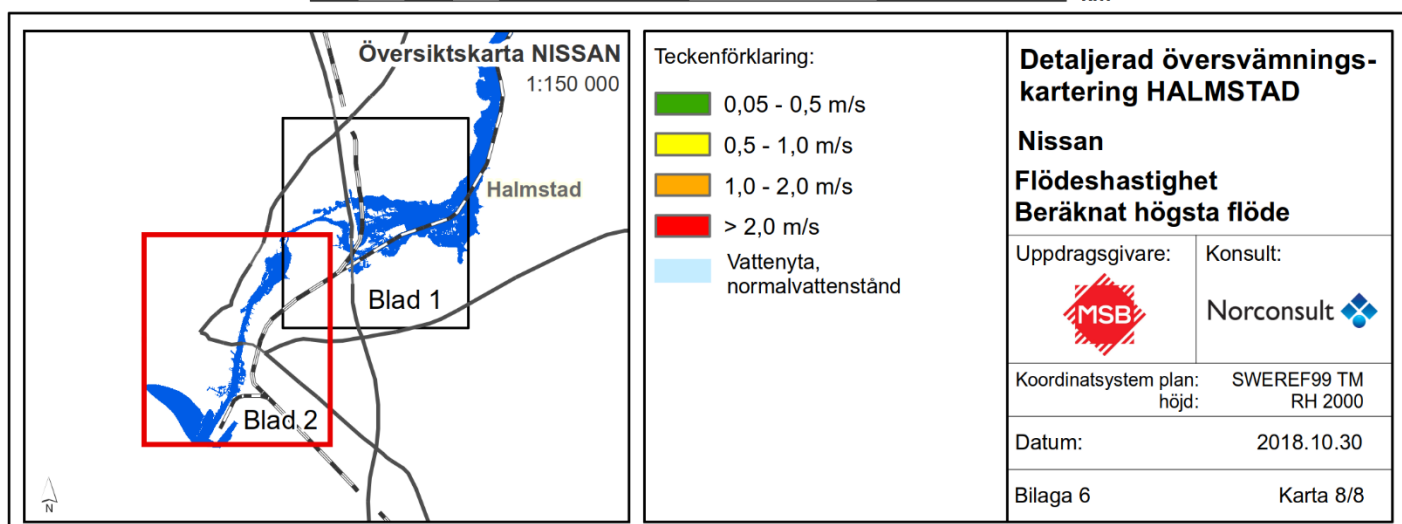
Skala 1:20 000





0 0.25 0.5 1 1.5 2 km

Skala 1:20 000



Bilaga 7: Komplette 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 före slutet av seklet.

	Dagens klimat			Med hänsyn till klimatscenarier			
Plats för beräknat flöde	50-årsflöde [m³/s]	100-årsflöde [m³/s]	BHF [m³/s]	100-årsflöde högsta [m³/s]	100-årsflöde [m³/s]	200-årsflöde högsta [m³/s]	200-årsflöde [m³/s]
NISSAN							
Utlopp Vikaresjön	-	95	317	113	103	125	113
Nedan Anderstorpaån	-	124	-	148	134	162	146
Nedan Träppiaån	-	147	-	184	176	202	192
Nedan Färgån	-	170	-	218	209	239	226
Ovan Kilan	-	193	655	253	239	275	261
Nedan Kilan	-	266	-	348	330	379	359
Fröslida kraftverk	-	278	-	364	345	396	375

Nissaströms kraftverk	-	280	-	367	347	402	381
Nedan Sännen	-	295	-	386	366	424	401
Mynningen i havet	280	300	875	393	372	431	408
KILAN							
Kilan ovan Österån	-	61	160	76	73	83	79
Kilan nedan Österån	-	90	-	113	107	122	115
Snapparp	-	94	255	118	112	129	121
Mynningen i Nissan	-	98	270	123	117	134	126

