



ÖVERSVÄMNINGSKARTERING UTMED KLARÄLVEN

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

Sträckan från Höljes till Karlstad

Rapport nr: 11, reviderad 2017-05-15

Projekt: Uppdaterad översvämningskartering

Arbetet är utfört på uppdrag av
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 651 81 Karlstad, Tel 0771-240 240,
av Norconsult AB, Box 877, Göteborg, Tel 031-50 70 00, och
DHI Sverige AB, Drakegatan 6, 412 50 Göteborg, Tel 010-685 08 00.

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

Lantmäteriet har rättigheterna till bakgrundskartorna i rapporten.

MSB diariernr 2013-2997
Konsult ärendenr 1024144 (Norconsult), 12803594 (DHI)

Innehållsförteckning

1. Inledning	6
2. Allmänt om detaljerad översvämningsskartering	7
2.1 Flöden och återkomsttid	7
2.2 Uppdatering av den översiktliga översvämningsskarteringen.....	8
2.3 Framtagning av detaljerade översvämningsskartering för Karlstads-området	9
2.4 Användning av översvämningsskartering.....	9
2.4.1 Användning av detaljerade översvämningsskartering.....	9
2.5 Immateriella rättigheter	9
3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande	11
3.1 Beräkning av flöden	11
3.2 Modellbeskrivning av vattendraget.....	13
3.3 Hydrauliska beräkningar.....	14
3.3.1 Antaganden	14
3.3.2 Kalibrering.....	15
3.4 Framtagning av översvämningsskartering	15
4. Resultat	17
4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar	17
4.1.1 50-årsflöde för Karlstads-området	17
4.1.2 100-årsflöde.....	17
4.1.3 200-årsflöde	18
4.1.4 Beräknat högsta flöde i Klarälven	18
4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan	18
4.3 Diskussion.....	18
5. Litteraturförteckning	20
Bilaga 1: Beskrivning av uppdaterade översvämningsskikt producerade med endimensionell (1D) hydraulisk modell som levereras i digitalt format	21
ArcGIS format:.....	22
MapInfo-format:.....	23
Bilaga 2: Detaljerad översvämningsskartering för identifierat område med betydande översvämningsskikt. Skartering utförd med tvådimensionell (2D) hydraulisk modell	24
Bilaga 3: Kartor med utbredningsområden för hela vattendraget, skartering med både endimensionell och tvådimensionell hydraulisk modell	26

Bilaga 4: Kartor med detaljerade utbredningsområden/översvämningskartering för Karlstadsområdet. Kartering med tvådimensionell hydraulisk modell.....	38
Bilaga 5: Detaljerad översvämningskartering för Karlstadsområdet. Vattendjup.	50
Bilaga 6: Detaljerad översvämningskartering för Karlstadsområdet. Flödeshastighet.....	96
Bilaga 7: Indirekt påverkade områden för Sundstad, Hagaborg och Kroppkärrssjön av höga flöden i Klarälven.....	142
Bilaga 8: Kompletta flödestabell.....	145

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

Sammanfattning

Norconsult AB respektive DHI Sverige AB (DHI), har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) fått en beställning av en uppdaterad översvämningskartering längs Klarälven för sträckan från Höljessjön till utloppet i Vätern (se bilaga 3) och för Karlstadsområdet (se bilaga 4-6).

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 år 2098.

BHF-flödet är beräknat enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i Flödesdimensioneringsklass I) [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 (ArcInfo) och MapInfo.

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 Karlstad har en tvådimensionell modell använts (2D-modell). Uppgifter om vattenstånd, vattendjup samt vattenhastighet för respektive flöde anges i en rasterfil.

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

Vid användning 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 översvämnning för att beräkna aktuella vattenståndsnivåer för kritiska områden utmed vattendraget.

1. Inledning

Rapporten innehåller enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker den detaljerade hotkartan för den identifierade tätorten med betydande översvämningsrisk. Rapporten innehåller även den för vattendraget uppdaterade 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 framförallt broar och dammar. De vattennivåer som erhålls ur de hydrauliska beräkningarna läggs ut på en digital höjdmmodell och översvämningsens utbredning skapas. Utbredningarna redovisas som ett separat skikt för varje flöde. För karteringen av Klarälven genomfördes emellertid ett platsbesök längs med vattendraget och på utvalda delar av Karlstads-området för att få en bättre uppfattning om områdets hydrologi och hur den hydrauliska modelleringen bäst skulle utföras.

Karteringsarbetet består av flera delmoment som omfattar flödesberäkningar, hydrauliska modellberäkningar och GIS-hantering. Flödesberäkningarna har utförts av SMHI. De hydrauliska modellberäkningarna för sträckan uppströms Forshaga har utförts av Fredrik Ulinder och Jonas Persson (Norconsult). GIS-arbetet för motsvarande sträcka har utförts av Alexander Krusper och Marina Alexandrova (Norconsult). Magnus Jewert och Fredrik Ulinder (Norconsult) har samordnat delprojektet uppströms Forshaga och den delrapporten.

De hydrauliska modellberäkningarna för Karlstadsområdet (nedströms Forshaga) har utförts av Ola Nordblom, DHI. GIS-arbetet för motsvarande sträcka har utförts av Ola Nordblom och Simone McCurdy, DHI. Ola Nordblom har svarat för rapporteringen av resultaten för Karlstadsområdet.

2. Allmänt om detaljerad översvänningskartering

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

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

2.1 Flöden och återkomsttid

Som mått på översvänningsrisken 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 skall 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 Karlstadsområdet. Dessa nivåer motsvarar ett flöde med 100 års återkomsttid (100-årsflödet), 200 års återkomsttid (200-årsflödet) respektive beräknat högsta flöde. För Karlstad 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 höjddmodell (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. Dessutom kan lokala förutsättningar längs vattendraget ha ändrats sedan den översiktliga karteringen utfördes. Även referenssystemen har förändrats och de nya karteringarna redovisas därför i SWEREF 99 TM och RH 2000. 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 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.

2.3 Framtagning av detaljerade översvämningskartor för Karlstadsområdet

Klarälven rinner genom tätorten Karlstad 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 triangulärt beräkningsnät. 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 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 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 GIS-skikt får mångfaldigas, helt eller delvis, förutsatt att MSB anges som källa.

Allt ansvar vid nyttjandet av rapporterna och GIS-sikten 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. [2]. Beräkningarna har gjorts med 16 regionala klimatscenarier för perioden fram till 2050 och 12 motsvarande scenarier fram till 2098. 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) [5].

Flöden använda i karteringen

Flödena i karteringen har tagits fram för nedanstående platser i Tabell 2. I bilaga 8 finns en utökad tabell som innehåller värden för 100-årsflöden och 200-årsflöden i dagens klimat. I den utökade tabellen anges även om de klimatanpassade 100- och 200-årsflödena når ett maxvärde under någon klimatperiod innan 2098.

Flöden med en återkomsttid på 50, 100 och 200 år är framräknade med hjälp av frekvensanalys på vattenföringsserier i det aktuella vattendraget.

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

Flödena som redovisas i Tabell 2 ned till Forshaga baseras på att Klarälven är reglerad och har klimatanpassats enligt beskrivningen ovan. Vidare baseras beräkningarna på data från Skymnäs kraftverk, vilka har korrigerats för att gälla för Klarälvens nedre delar.

För Karlstad redovisar Tabell 2 flödesberäkningar som är gjorda vid ett senare tillfälle och som baseras på att älven vid höga flöden fungerar som en oreglerad älv. De klimatanpassade flödena för Karlstad bygger också på ett annat klimatscenario (RCP 8.5) än övriga platser [6].

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. Tabellen visar även antagen vattennivå i Vänern i respektive scenario.

Plats för beräknat flöde	50-årsflöde [m ³ /s]	100-årsflöde år 2098 [m ³ /s]	200-årsflöde år 2098 [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]
Höljes krv		747	799	1597
Edsforsen		998	1067	2097
Krakerud krv		1140	1220	2256
Skymnäs		1085	1161	2258
Forshaga		1451	1553	2299
Karlstad (vid Vänern)	1350 (*)	1435 (*)	1560 (*)	2299
(*) Flöden för Karlstad enligt senare beräkningar [6].				
Vattennivå i Vänern				
Vänern (m, RH 2000)	45,00	45,03	45,03	44,70

För vattendrag med omfattande reglering, som i fallet med Klarälven, är det speciellt svårt att beräkna sannolikheten för höga flöden. Hur magasinerna i vattendraget hanteras varierar från en tid till en annan.

Vårflöden kan normalt dämpas då magasinen ofta har kapacitet att lagra den mängd vatten som kommer i samband med snösmältningen. Då magasinen är fyllda, kan till exempel sommar- och höstflöden uppnå lika höga nivåer som under oreglerade förhållanden. Vattenmängderna måste då tappas förbi magasinen och ut i vattendraget nedströms. Även vid riktigt höga flöden oavsett när de inträffar på året tappas vattenmängderna förbi magasinen vilket får till följd att Klarälven uppträder som oreglerad. Detta kan innebära att översvämningshotet på sträckan uppströms Forshaga kan vara större än vad kartorna i rapporten visar.

3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningsskarteringen av Klarälven för sträckan Höljessjön till mynningen i Väneren 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 eller triangulärt nät) som anger botten- 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 strömningshastighet mellan fåran och översvämmat område kan beskrivas.

Fördelen med tvådimensionella modeller framför endimensionella är möjligheten att på ett mer korrekt sätt beskriva översvämningens förlopp i flack terräng som i till exempel deltan som vid Klarälvens utlopp i Karlstad eller i kraftigt meandrande vattendrag.

Karteringen av Klarälven innehåller segment med både endimensionella och tvådimensionella beräkningar. För Karlstadsområdet vilket har identifierats ha betydande översvämningssrisk enligt förordningen (2009:956) om översvämningssrisk har en tvådimensionell modell använts.

Vid beskrivningen av vattendragets endimensionella delsträcka har en terrängmodell framtagen inom projektet Beredskapsplanering för dammbrott och höga flöden i Klarälven använts. Terrängmodellens gridceller har en storlek

med sida av fem meter, och är framtagen utifrån i det projektet utförd flygburen laserskanning.

Uppskattning av bottenprofil och djup i tvärsektionerna har gjorts med hjälp av damm- och broritningar. Befintliga invallningar har tagits med vid uppsättningen av modellen.

Modellen över Klarälven omfattar totalt 460 km vattendrag. Totalt redovisas 1025 st tvärsektioner. I modellen finns 41 dammar och 26 broar inlagda. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar använts och beskrivits i terrängmodellen och för beskrivning av dammar och deras avbördningsförmåga har dammprotokoll m.m. använts [7].

För området med detaljerad översvämningsskartering har en tvådimensionell modell framtagen av Karlstads kommun använts. Modellen sträcker sig från dammen i Forshaga ner till Väneren och inkluderar samtliga större älvgränar i Klarälvsdeltat. En detaljerad beskrivning av modellens uppbyggnad ges i [8].

3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har de hydrodynamiska modellverktygen MIKE 11 och MIKE 21 använts. Modellerna är utvecklade av DHI. MIKE 11 är en endimensionell modell som bygger på Saint-Venants ekvationer medan MIKE 21 är tvådimensionell. För en ingående beskrivning av modellerna hänvisas till MIKE 11 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. För att kunna göra en korrekt tolkning av resultaten krävs i vissa fall mer detaljerad information. Här spelar kommunens lokalkännedom en viktig roll.
- Vid dammar har antagits att tappning motsvarande produktionstappning sker upp till dämmningsgräns, däröver antas att alla utskov är helt öppna.
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de flöden som har simulerats.
- Vid det simulerade 50 års-flödet har Vänerns nivå antagits vara +45,00 meter (MHW¹ dagens klimat). Vid de simulerade flödena med ett framtida klimat, 100-årsflöde och 200-årsflöde, har Vänerns nivå antagits vara +45,03 m (MHW¹ 2098 års klimat) [11]. Vid det simulerade beräknade

¹ MHW: medelvärde av varje års högsta vattenstånd

högsta flödet (BHF) har Vänerns nivå antagits vara +44,70 meter (normal nivå i Vänern). Alla nivåer är i höjdsystem RH 2000.

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

3.3.2 Kalibrering

Vid kalibreringen försöker man återskapa vattennivån i en eller flera punkter i vattendraget vid ett tidigare känt högflöde. I första hand är det modellens friktionsmotstånd som justeras in under kalibreringen. I Klarälven har observerade högsta vattenstånd från vårfloden 1995, samt motsvarande observerade flöden använts som underlag för kalibreringen.

Vid modellens kalibreringspunkter, som kan vara vattenstånd vid dammar eller broar, kalibreras vattenståndet in till minst $\pm 0,2$ meters noggrannhet. En detaljerad redovisning av kalibreringen av den endimensionella delen framgår av [7].

Vid kalibreringen av den tvådimensionella modellen har friktionsmotståndet justerats in så att modellen överskattar vattennivåerna med några dm för kalibreringsflödet i syfte att bygga in en viss säkerhetsmarginal i resultaten för de högre flödesscenerierna (Tabell 3). En detaljerad beskrivning av kalibreringen av den tvådimensionella modellen ges i [8].

Tabell 3

På följande platser i Karlstadsområdet har modellen kalibrerats. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer. Referensnivåerna avser maximala vattennivåer under vårfloden 1995.

Kalibreringspunkt	Vattennivå för kalibrering [RH 2000]	Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]
Torpnoret	48,27	48,54
Slussen	46,46	46,88

3.4 Framtagning av översvämningsskartor

För de endimensionella delarna har det geografiska informationssystemet ArcGIS använts för interpolering av beräknade vattenstånd mellan tvärsektionerna för att beräkna översvämningens geografiska utbredning. Vattnet tillåts översvämma sidofårar 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 beräknas nivåer och utbredning samtidigt i ett s.k. beräkningsnät baserat på höjdmodellen, men med grövre upplösning. Därefter överförs resultaten till höjdmodellens finare upplösning (2x2 m) genom interpolering i ArcGIS.

4. Resultat

Utbredningsområdet för översvämning vid respektive flöde visas i rapporten på kartor i skala 1:50 000 (bilaga 3). Bakgrundskartan är Terrängkartan i skala 1:50 000 [12].

För det detaljerade området visas utbredningen i skala 1:20 000 (bilaga 4-7). Bakgrundskartan är Fastighetskartan i skala 1:20 000 [13].

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. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i separata GIS-skikt. Samtliga GIS-skikt finns i ArcInfo- och MapInfo-format och kan laddas ner från översvämningssportalen <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/> för GIS-användning. GIS-skiktens innehåll beskrivs i bilaga 1-2.

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 Karlstads-området

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

Inga dammar överströmmas vid detta flöde.

4.1.2 100-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas väg 724 över Skivedsbron i Forshaga, bron vid Deje, samt bron över Klarälven vid Klarabro vid 100-årsflödet. Totalt har 26 broar lagts in på sträckan och analyserats.

Av dammarna på sträckan överströmmas höger damm sett i strömningsriktningen i Forshult.

4.1.3 200-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas väg 724 över Skivedsbron i Forshaga, bron vid Deje, bron över Klarälven vid Klarabro, samt bron vid Edeby vid 200-årsflödet.

De dammar som överströmmas är Forshult och Munkfors.

4.1.4 Beräknat högsta flöde i Klarälven

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas en stor mängd broar på de karterade sträckorna vid beräknat högsta flöde: för 15 av 26 broar på sträckan når vattnet brobanan eller högre.

De broar som överströmmas är väg 724 över Skivedsbron i Forshaga, bron över Klarälven vid Deje, Edeby, Olsäter, Ramsäter, Edebäck, Fastnäs, Björby, Månäs, Likenäs, Branäs, Sundhultsbron, bron över Klarälven vid Klarabro, Båtstad, samt Höljes.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas dammarna Skoga, Krakerud, Forshult, Skymnäs, Munkfors, Dejefors och Forshaga vid beräknat högsta flöde.

4.2 Förtydliganden till vissa områden på kartan

Med den höjd som höjdmodellen ger kommer vatten inte att rinna över någon huvudvattendelare i området. På sträckan Likenäs-Edsbäcken meandrar älven, och vid höga flöden bryter vattnet igenom meanderslingorna och återgår tillbaka till älven nedströms. Se diskussion i avsnittet nedan om den påverkan på tidsförlopp som detta kan innebära.

I Klarälvdalen och i Klarälvsdeltat förekommer finkorniga sediment, vilket bl.a. medför att älven meandrar och avsnörda meanderslingor s.k. korvsjöar bildas. De finkorniga sedimenten gör också att vatten kan tränga upp genom de finkorniga sedimenten till närliggande sjöar och kommunicera med dessa utan att en direkt ytvattenförbindelse finns. I Karlstad finns det t.ex. mindre sjöar och vattenspeglar vid Sundstad, Hagaborg och Kroppkärrssjön som kan kommunicera med Klarälven på detta sätt. I bilaga 7 redovisas detta i en kartbild där en särskild analys utförts för att påvisa fenomenet. I kartbilden redovisas hur vattennivåerna i älven kan påverka dessa områden genom vatteninträngning. De vattennivåer som beräknas i karteringen för respektive flödesscenario redovisas för dessa uppsträngningsområden. I bilaga 7 redovisas den totala utbredningen både från ytvattenkarteringen och från ovan beskrivna vattengenomträngning.

4.3 Diskussion

Klarälven är känslig för vattennivåökningar framför allt i den nedre delen av älven. Området Skåre-Grava och vissa delar av Karlstad är särskilt känsliga.

Vid den övre delen av älven är invallningen vid Edebäck känslig för vattennivåökningar. Vid beräknat högsta flöde bryter vattnet igenom meanderslingorna på många ställen utmed sträckan Likenäs-Edsbäcken. Detta innebär att flödet får ett snabbare förlopp med ökade stigningshastigheter som följd. Beräkningarna här är dock gjorda för en stationär situation och skildrar således inte tidsaspekten, men effekten beskriven ovan kan förväntas under en verklig episod.

Q100 och Q200 är klimatkompenserade flöden beräknade för år 2098. I älvens övre delar beräknas det klimatkompenserade flödet vara lägre (-8 %) än dagens flöden. För älvens nedre delar beräknas däremot det klimatkompenserade flödet vara högre än i dag (+15 %). Högsta värde för Q100 och Q200 sammanfaller med redovisade värden för Karlstad i tabell 2. Om flödet förväntas vara störst innan 2098 och minska till slutet av seklet skulle avvikande värden redovisas, vilket alltså inte är fallet.

5. Litteraturförteckning

- [1] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.
- [2] <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/>
- [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] RIDAS, 2008 Kraftföretagens riktlinjer för dammsäkerhet. Reviderad 2008. Svensk Energi.
- [6] SMHI (2015). Beräkning av extremflöden. Jonas Sjögren 2015-09-28, ref. 2014/2323/9.5.
- [7] Underlag för samordnad beredskapsplanering i Klarälven. Av Norconsult för Fortum/Svenska Kraftnät. 2013-04-05.
- [8] Karlstads kommun (2017). Detaljerad översvämningsmodellering för Klarälven från Skåre till Väneren. DHI Sverige AB, Uppdragsnr 12803084.
- [9] DHI (2016). MIKE 11, A modelling system for rivers and channels: Reference Manual. Hørsholm, Danmark: DHI
- [10] DHI (2016). MIKE 21 flow model FM, hydrodynamic module: User Guide. Hørsholm, Danmark: DHI.
- [11] SMHI (2012). MHW 2100, 2012-11-07.
- [12] Lantmäteriet. Gröna kartan/Terrängkartan, skala 1:50 000.
- [13] Lantmäteriet. Fastighetskartan, skala 1:20 000.

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

Översvämningsskarteringarna levereras som digitala geografiska data i koordinatsystem SWEREF 99 TM och höjdsystem RH 2000. Data levereras som shapefiler (.shp), tabfiler (.tab) samt i gridformat (.adf). Vid användning och bearbetning av data nyttjas förslagsvis GIS-programvarorna ArcGIS 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 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 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
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 år 2098.

MapInfo-format:

Ytskikt	Filnamn
Översvämningsytan för 50-årsflöde (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q50.tab
Översvämningsytan för 100-årsflöde* inkl (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q100.tab
Översvämningsytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Q200.tab
Översvämningsytan för beräknat högsta flöde (Gridcode=1) samt ytorna för öar/enklaver (Gridcode=0). Area (m2)	Resultat_Qbhf.tab
Översvämningsytan för 50-årsflöde (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Q50.tab
Översvämningsytan för 100-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Q100.tab
Översvämningsytan för 200-årsflöde* (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Q200.tab
Översvämningsytan för beräknat högsta flöde. (Gridcode=1). Area (m2)	Tema_Qbhf.tab

*Klimatanpassat flöde för år 2098.

Linjeskikt	Filnamn
Tvärsektioner för respektive vattendrag	T_sektion_1D.tab

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 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.

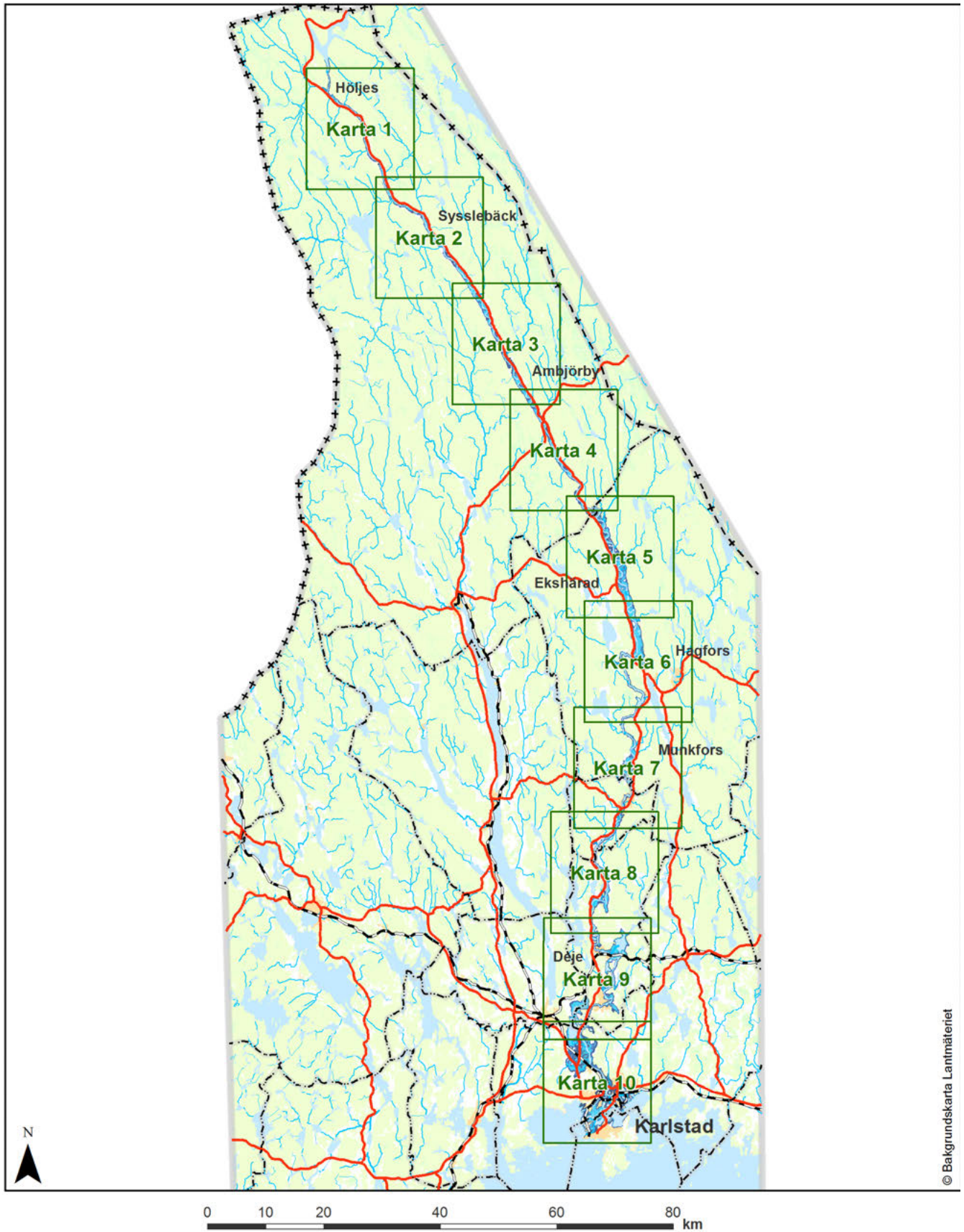
Tre rasterfiler per flödesscenario levereras i gridformat (.adf) som kan läsas av bland annat GIS-programvarorna ArcGIS eller MapInfo.

Data levereras i referenssystem SWEREF 99 TM och höjdsystem RH 2000. 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.

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







Översvämnings- kartering

KLARÄLVEN



Teckenförklaring:

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

Uppdragsgivare:

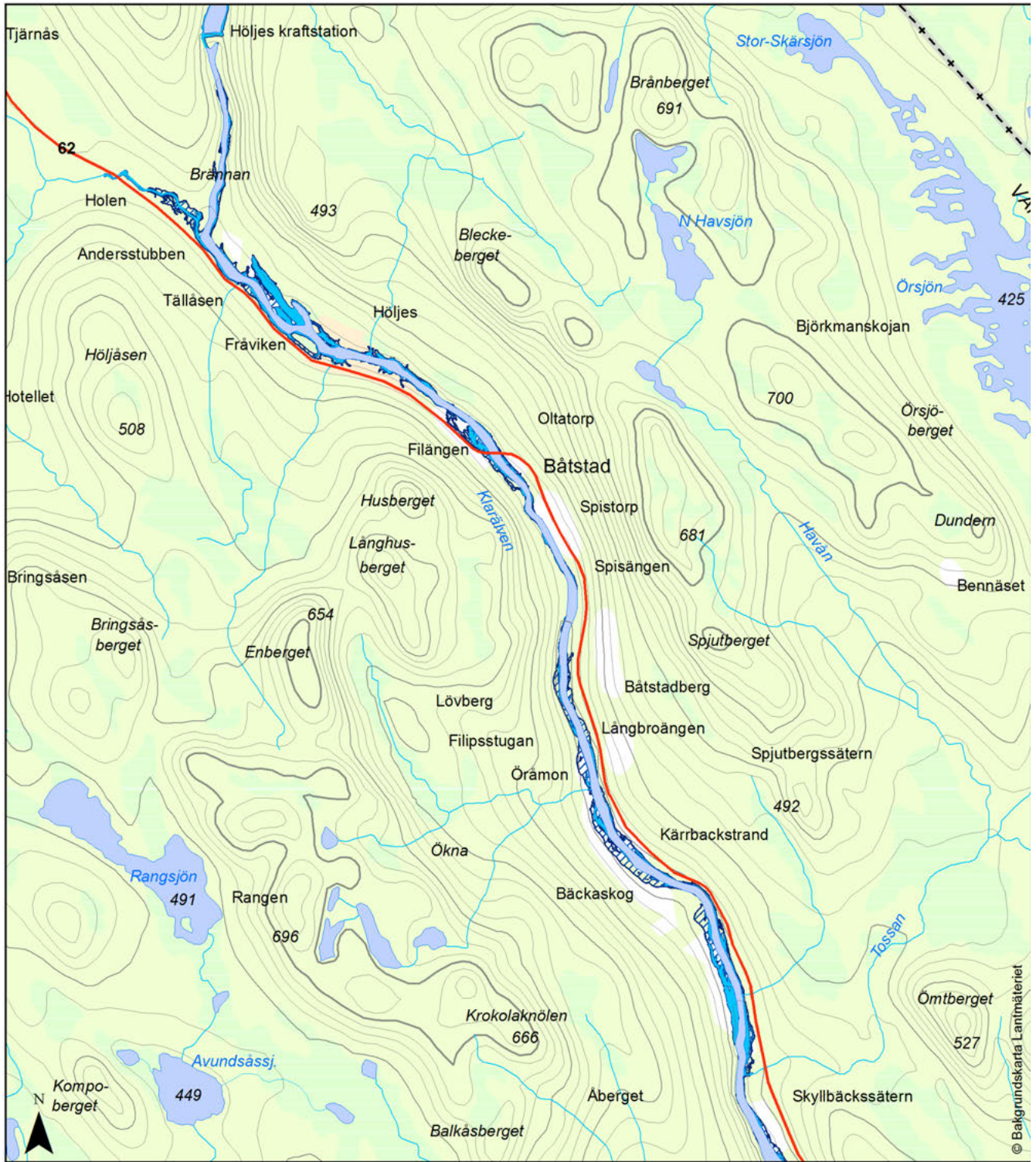


Konsult:

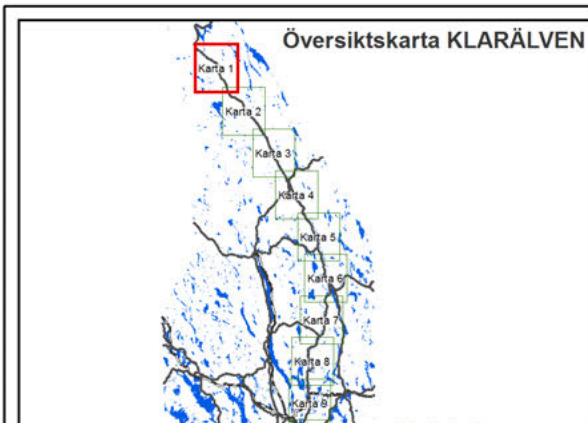
Norconsult 

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2013.11.15



Skala 1:100 000

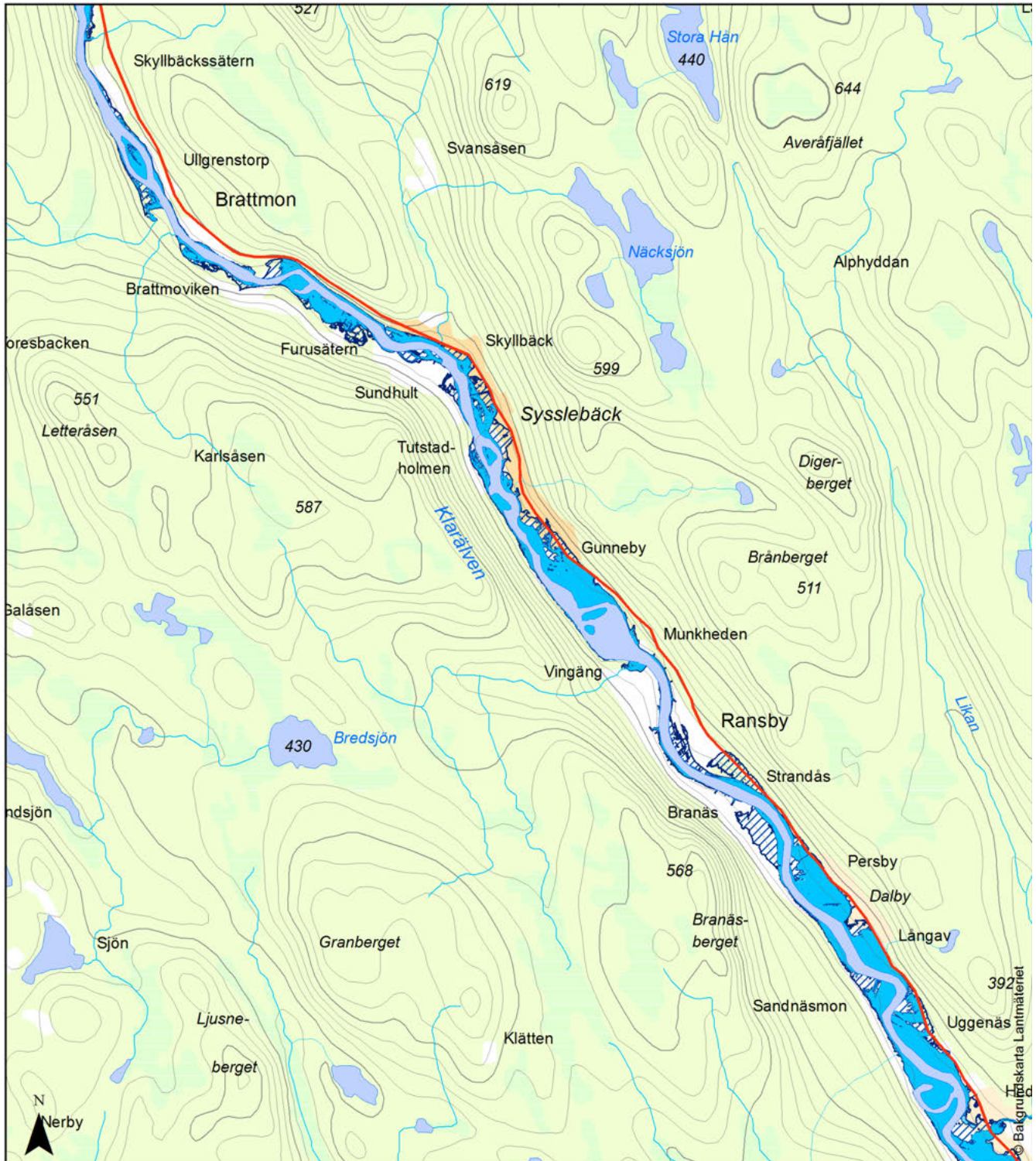


- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
 - 100-årsflöde*
 - 200-årsflöde*
 - Beräknat högsta flöde

Översvämningsskartering

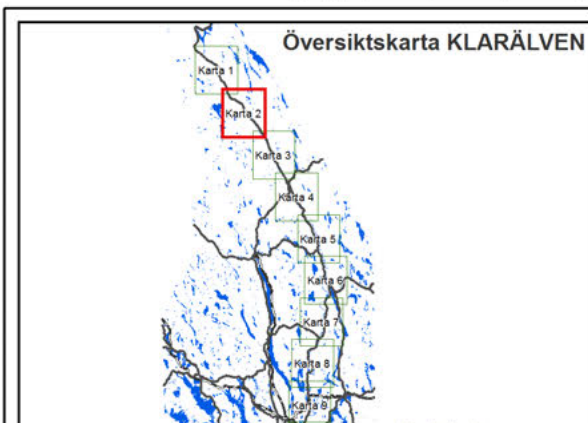
Klarälven

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.11.20



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:100 000



Översiktskarta KLARÄLVEN

Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:

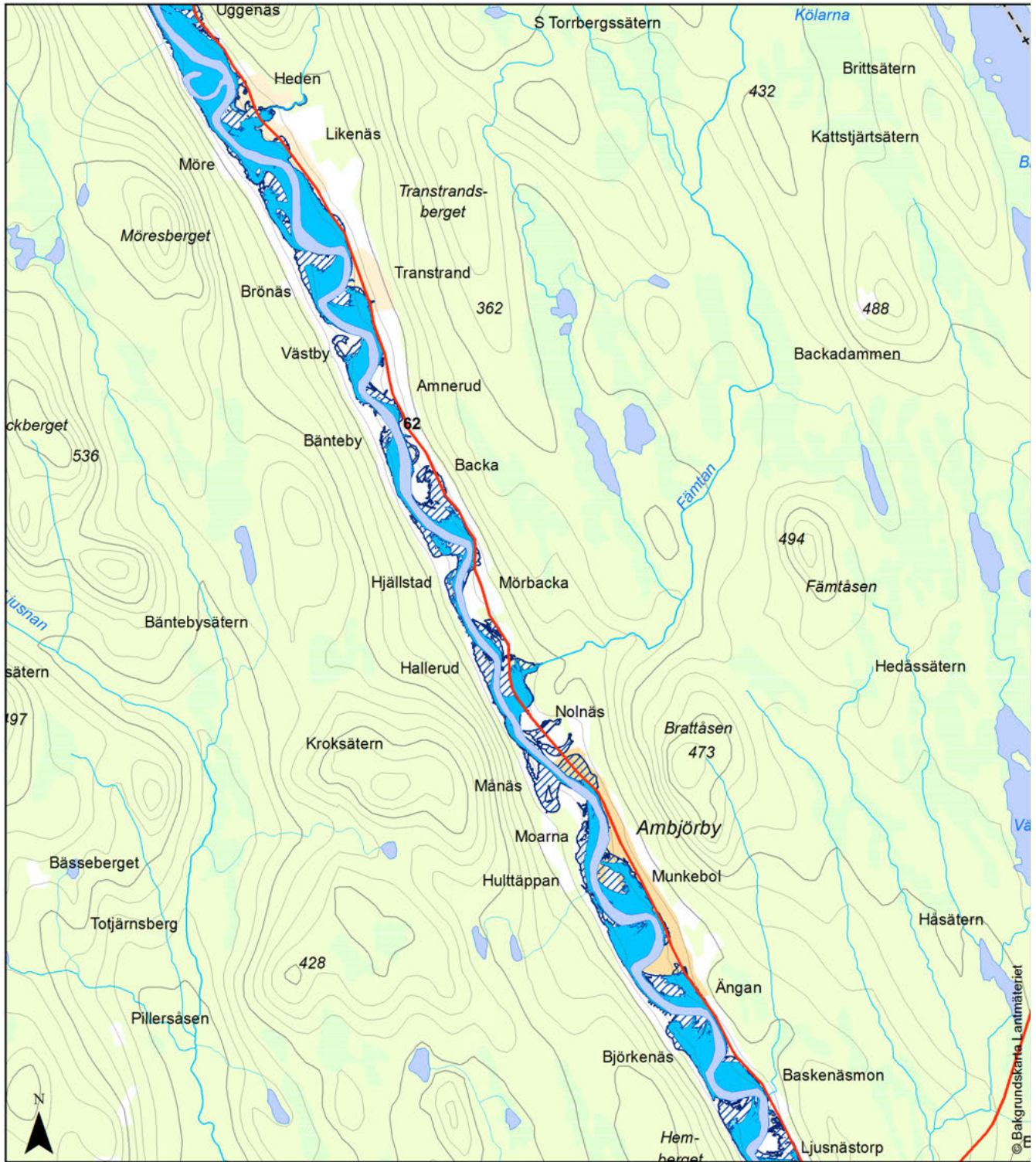


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

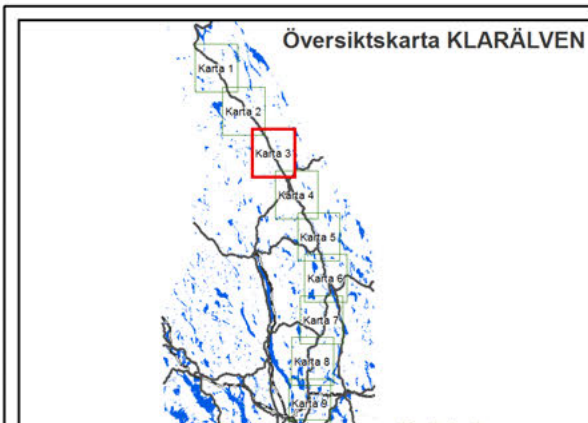
Datum:

2013.11.18



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:100 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:

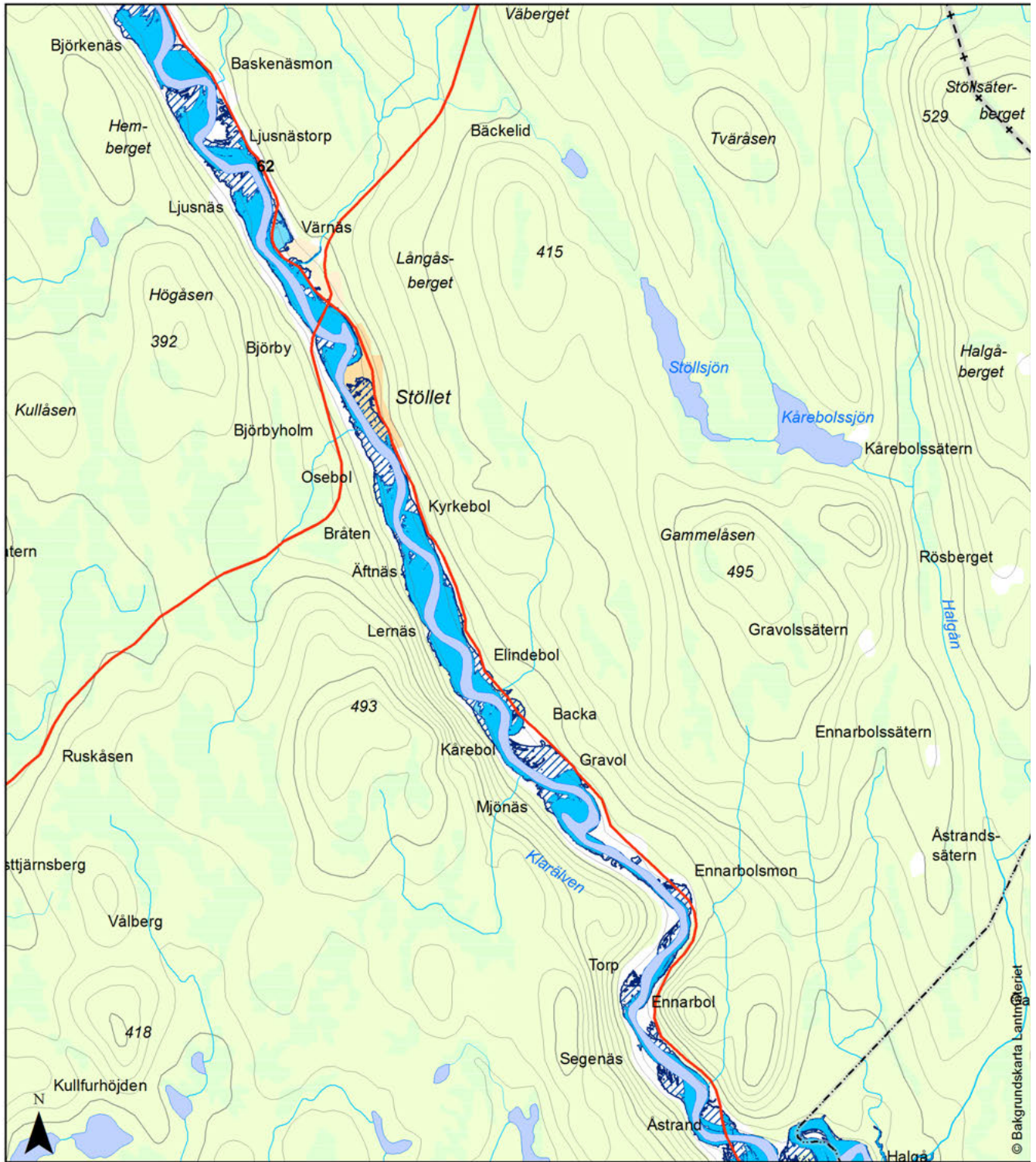


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

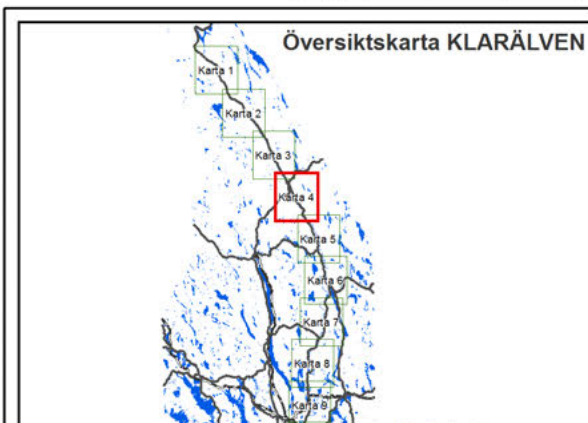
Datum:

2013.11.18



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:100 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:

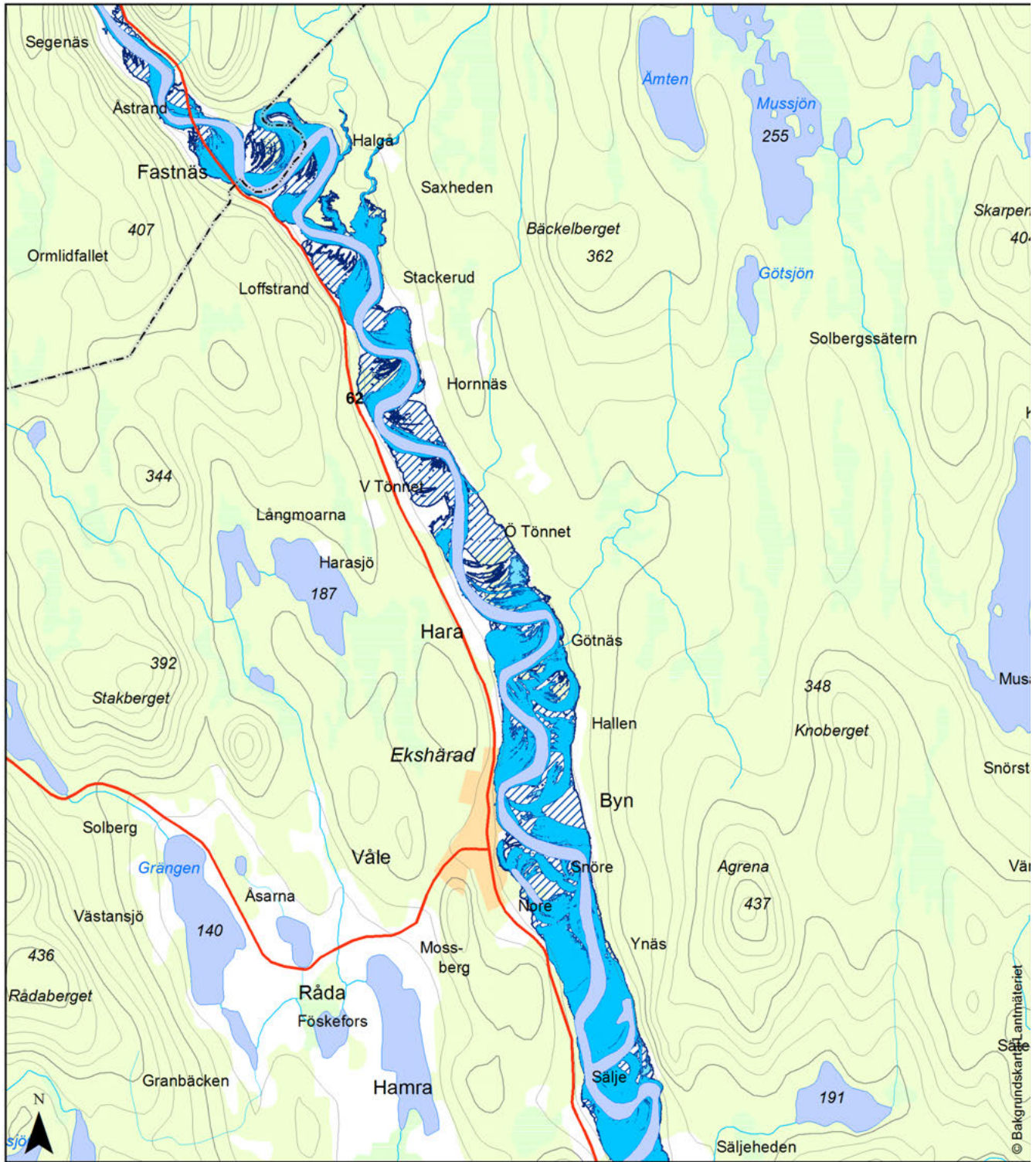


Koordinatsystem plan:
höjd:

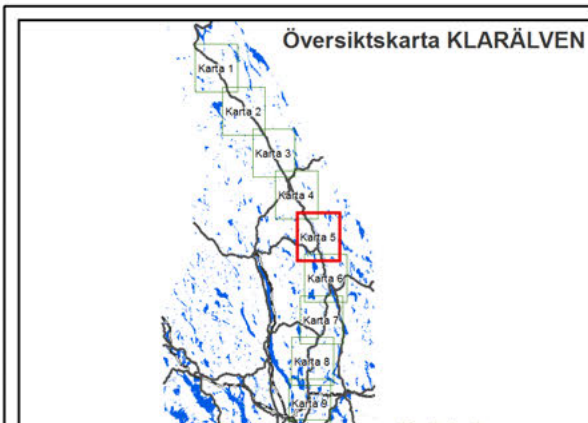
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2013.11.18



Skala 1:100 000



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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:

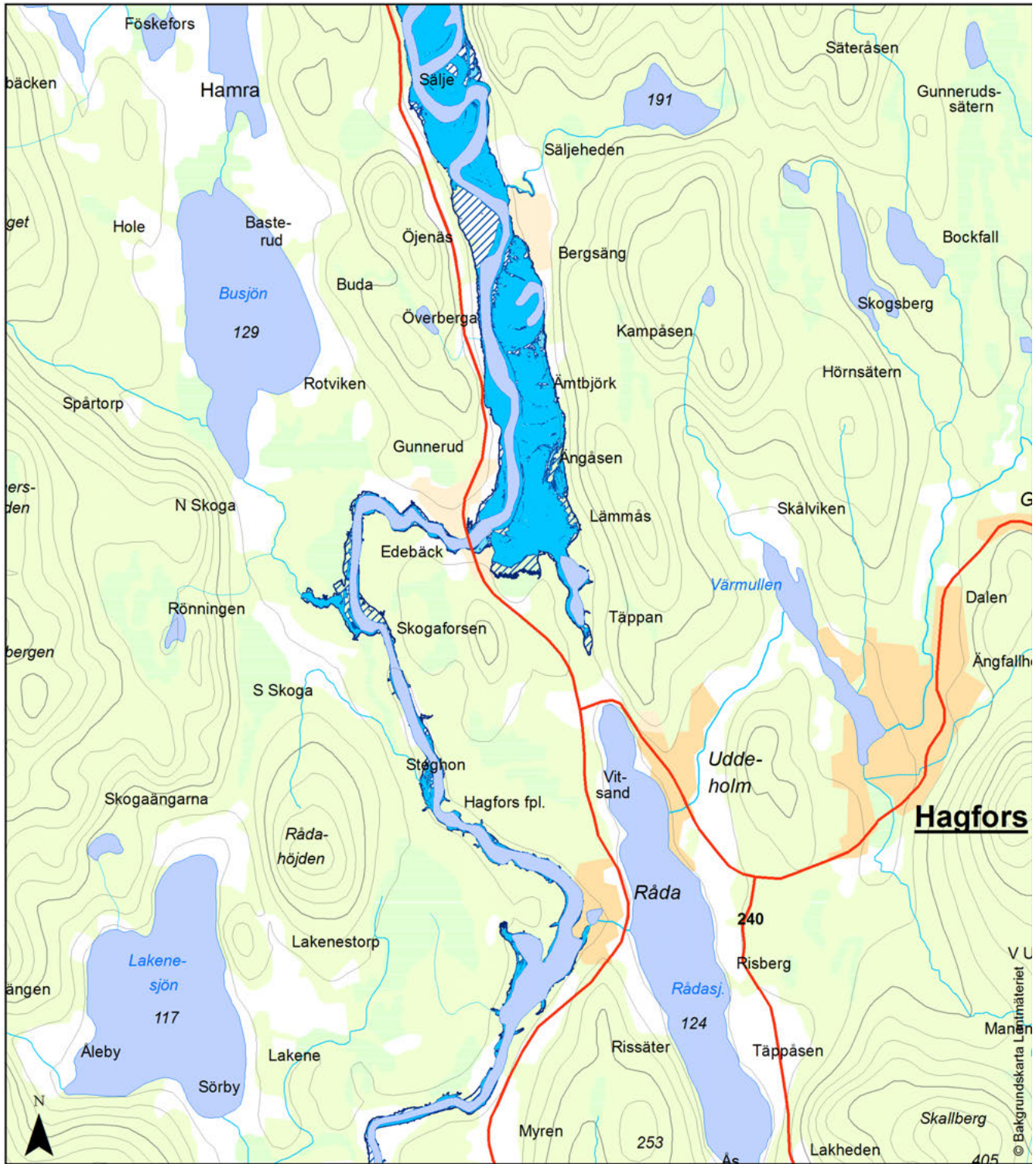


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

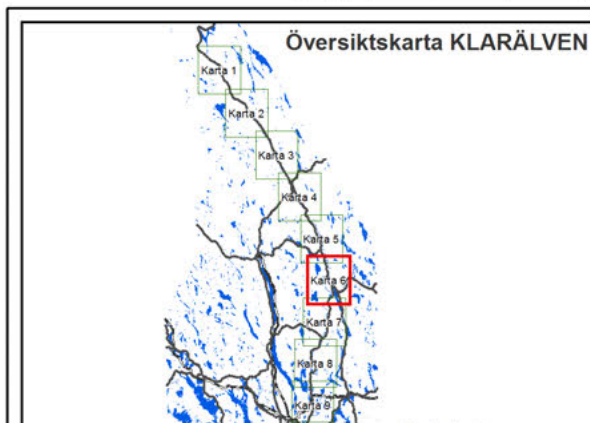
Datum:

2013.11.18



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:100 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:

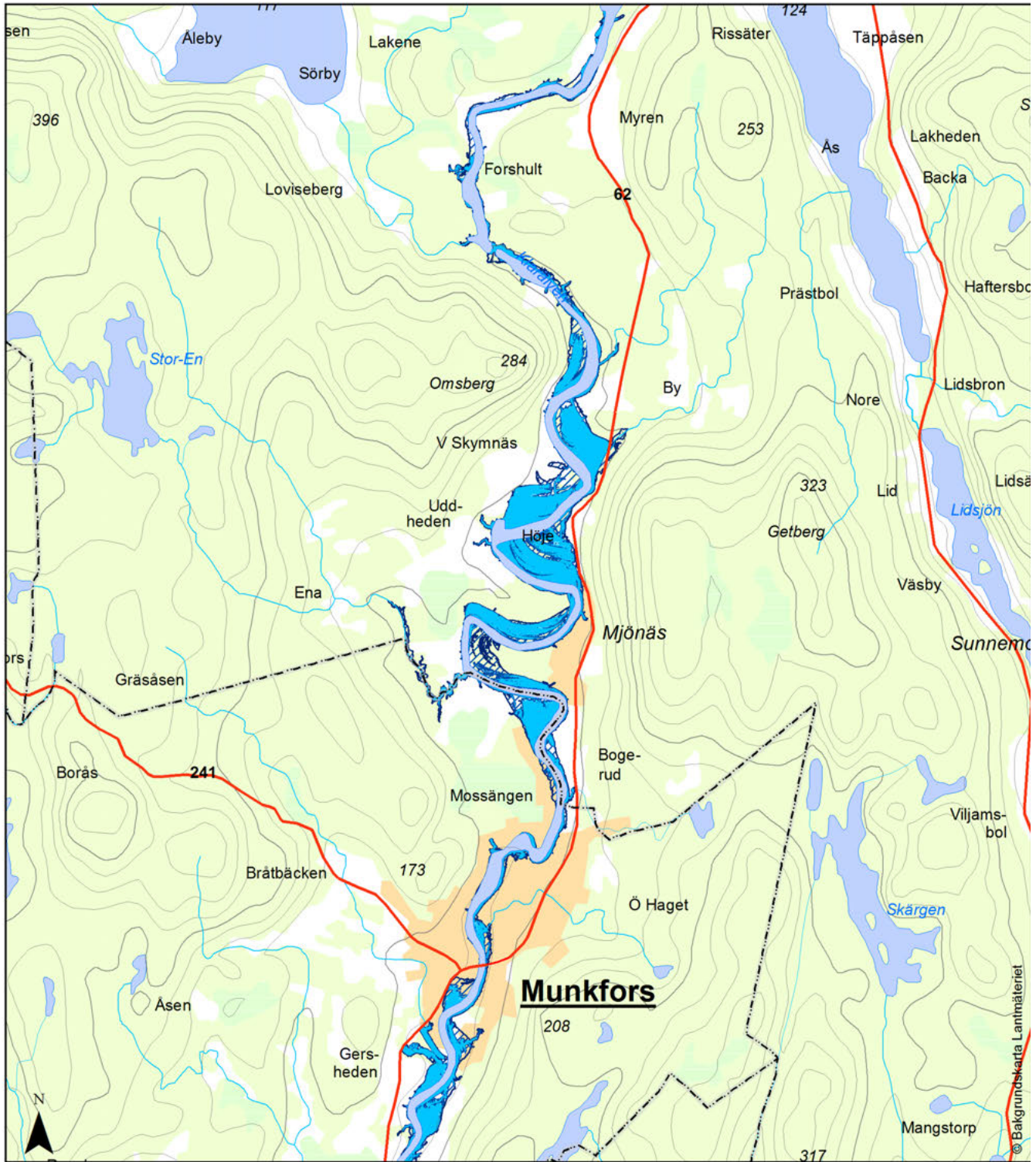


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

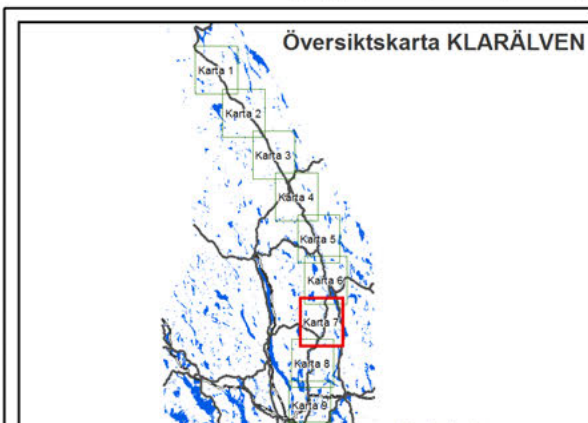
Datum:

2013.11.18



0 0.5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:100 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:

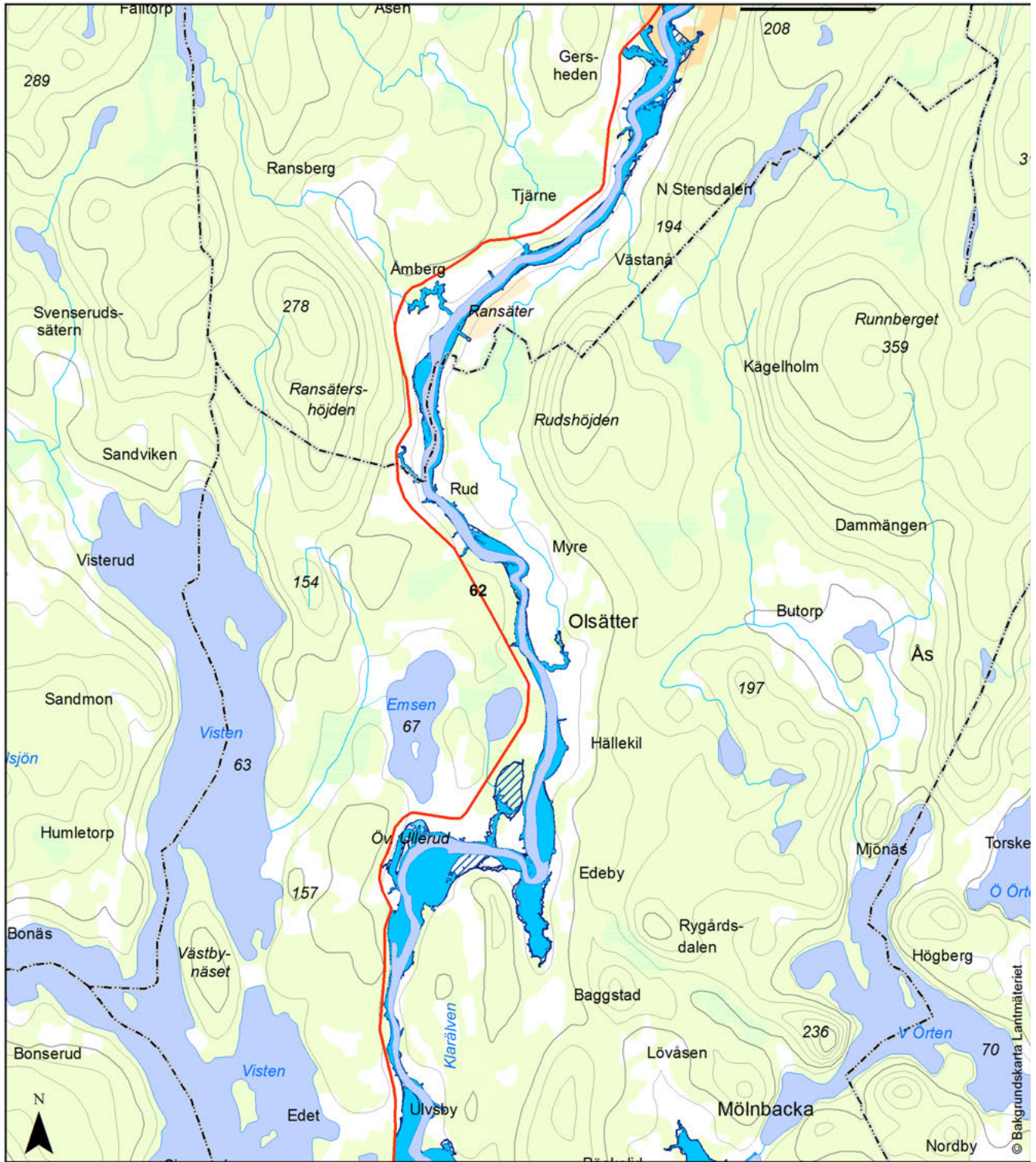


Koordinatsystem plan:
höjd:

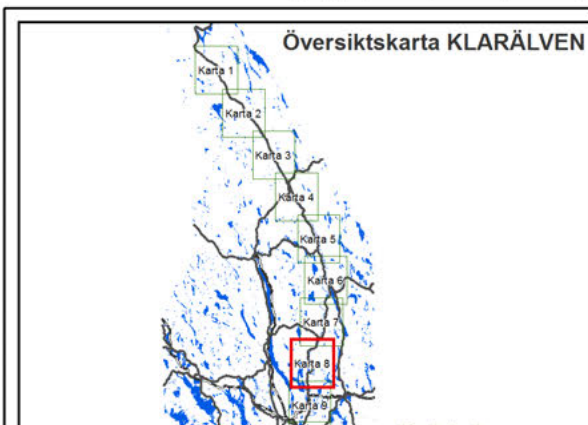
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2013.11.18



Skala 1:100 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:

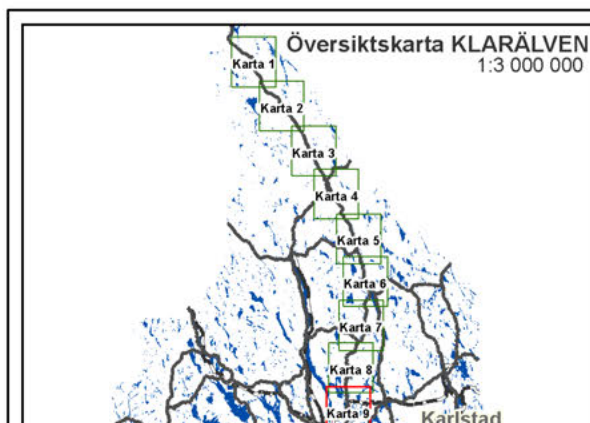
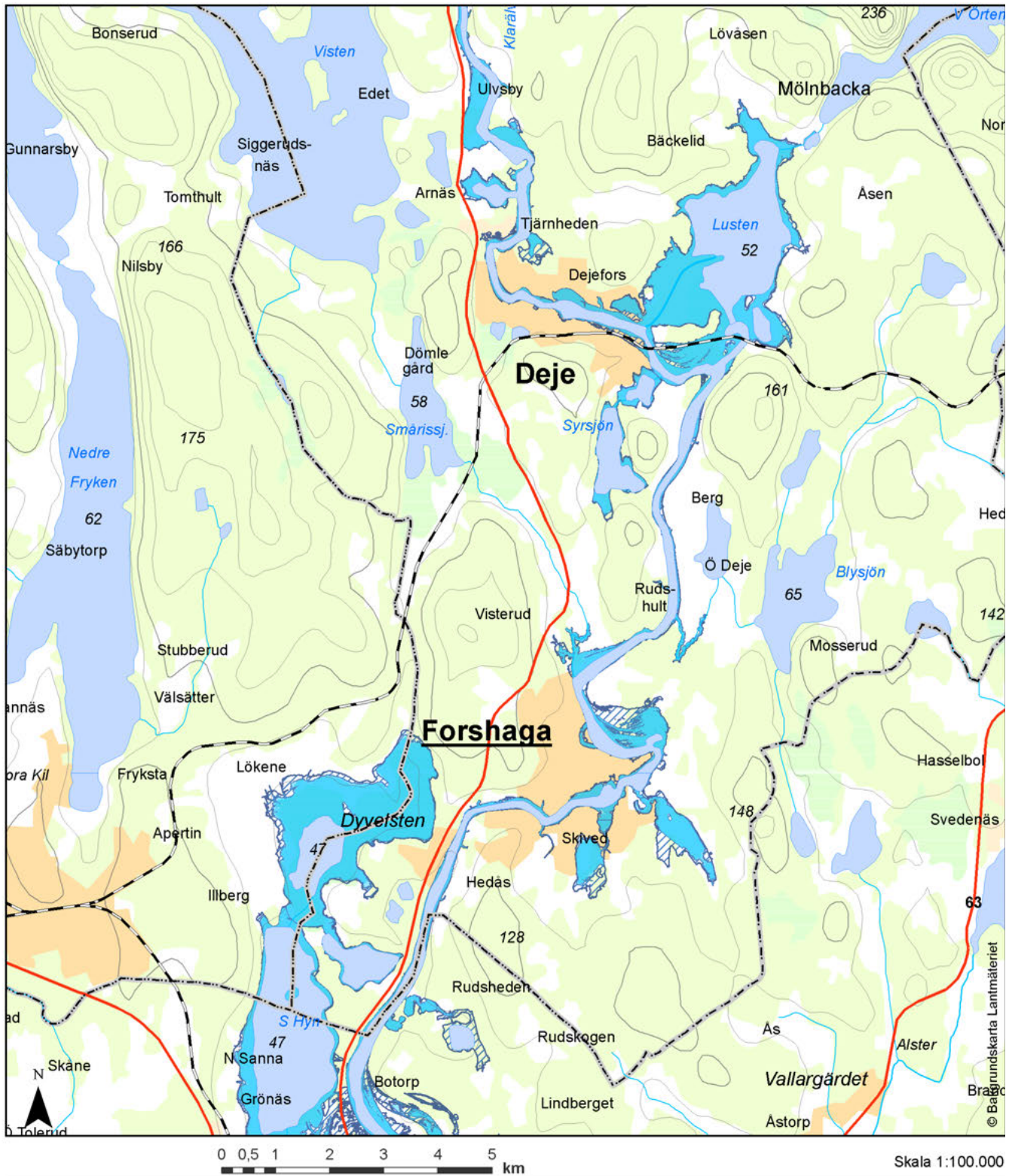


Konsult:



Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2013.11.18



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:

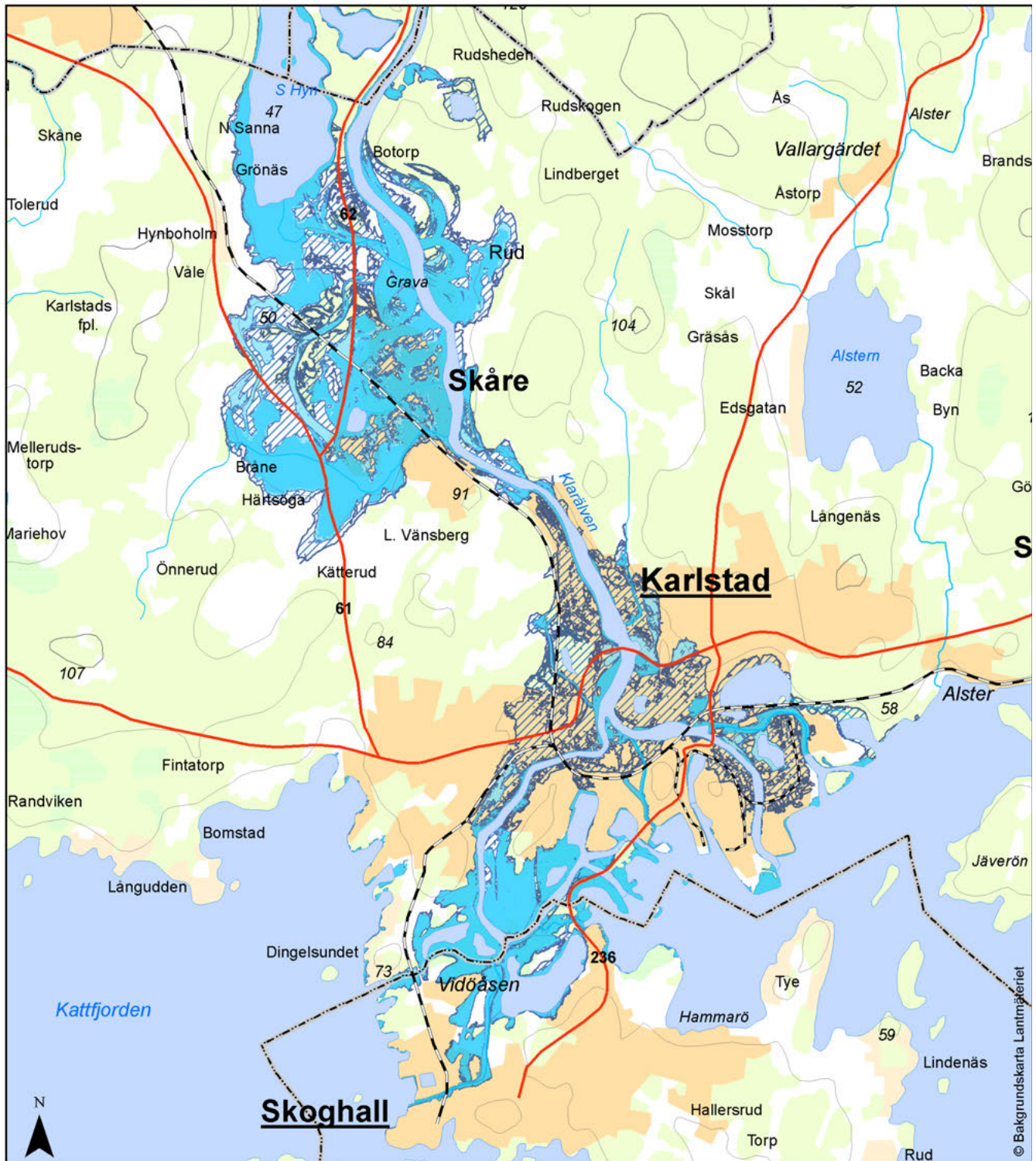


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

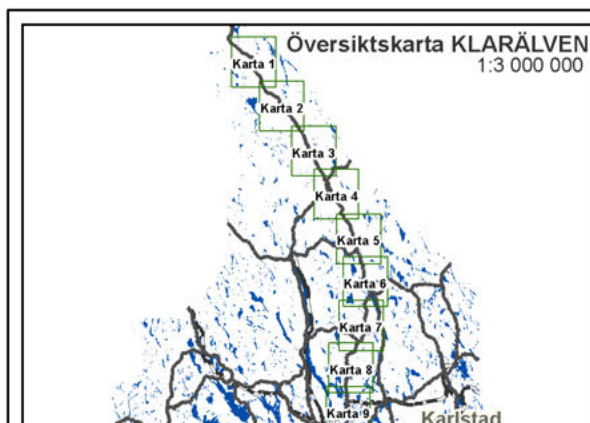
Datum:

2017.02.13



0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:100.000



Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:



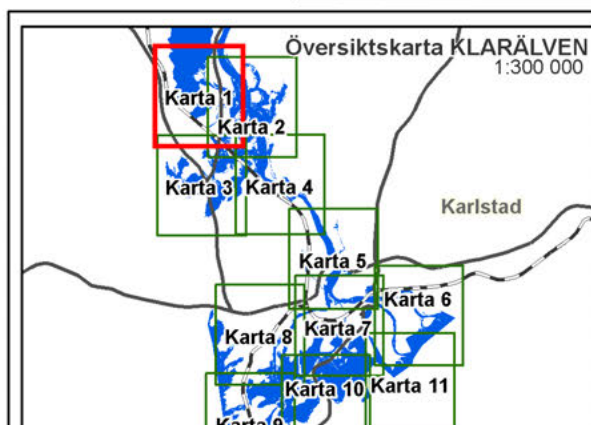
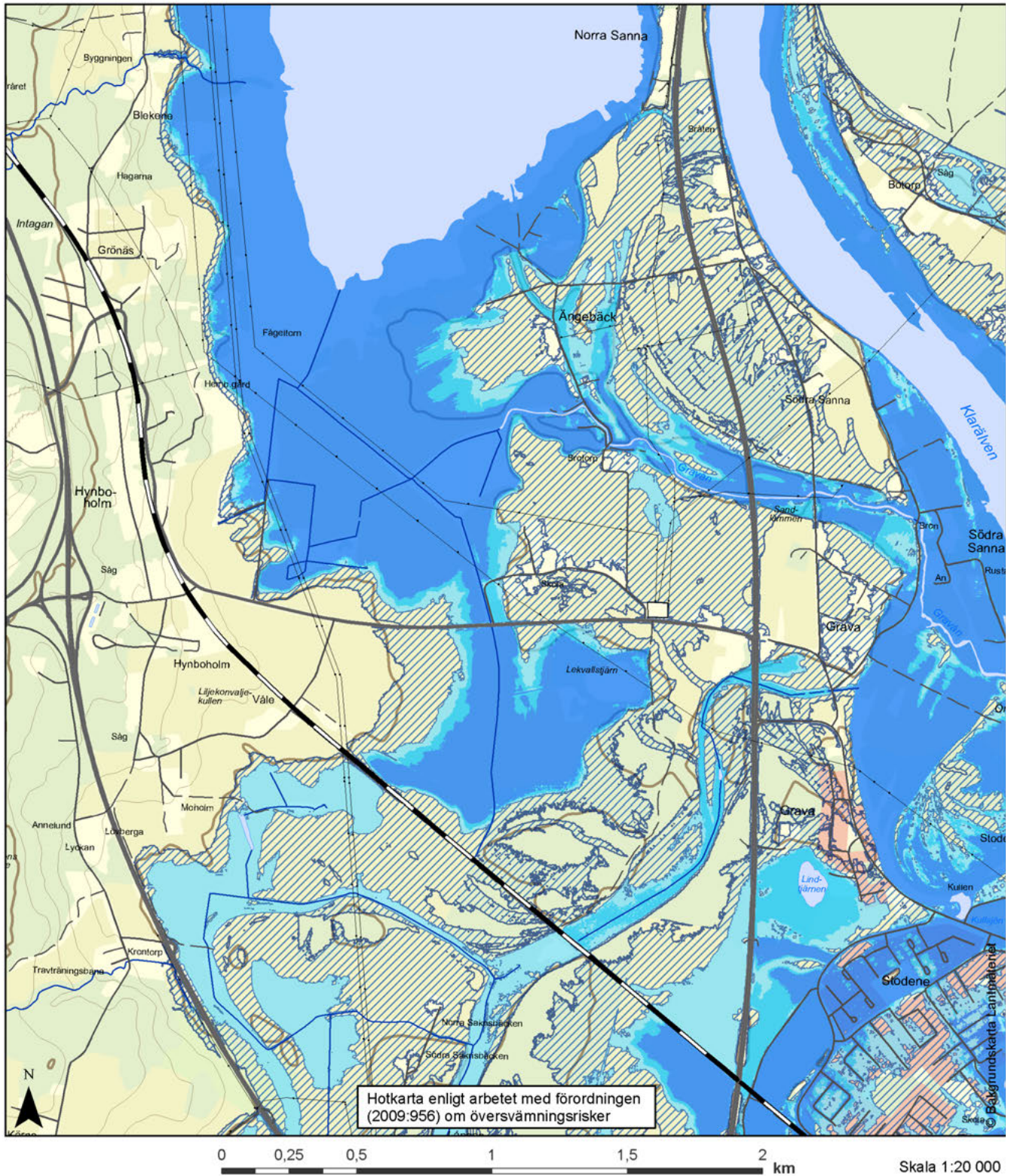
Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13

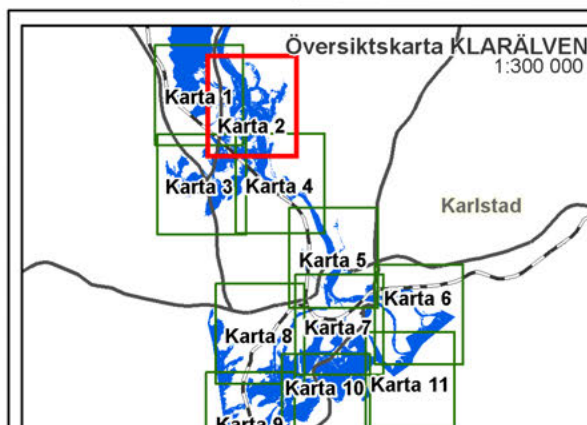
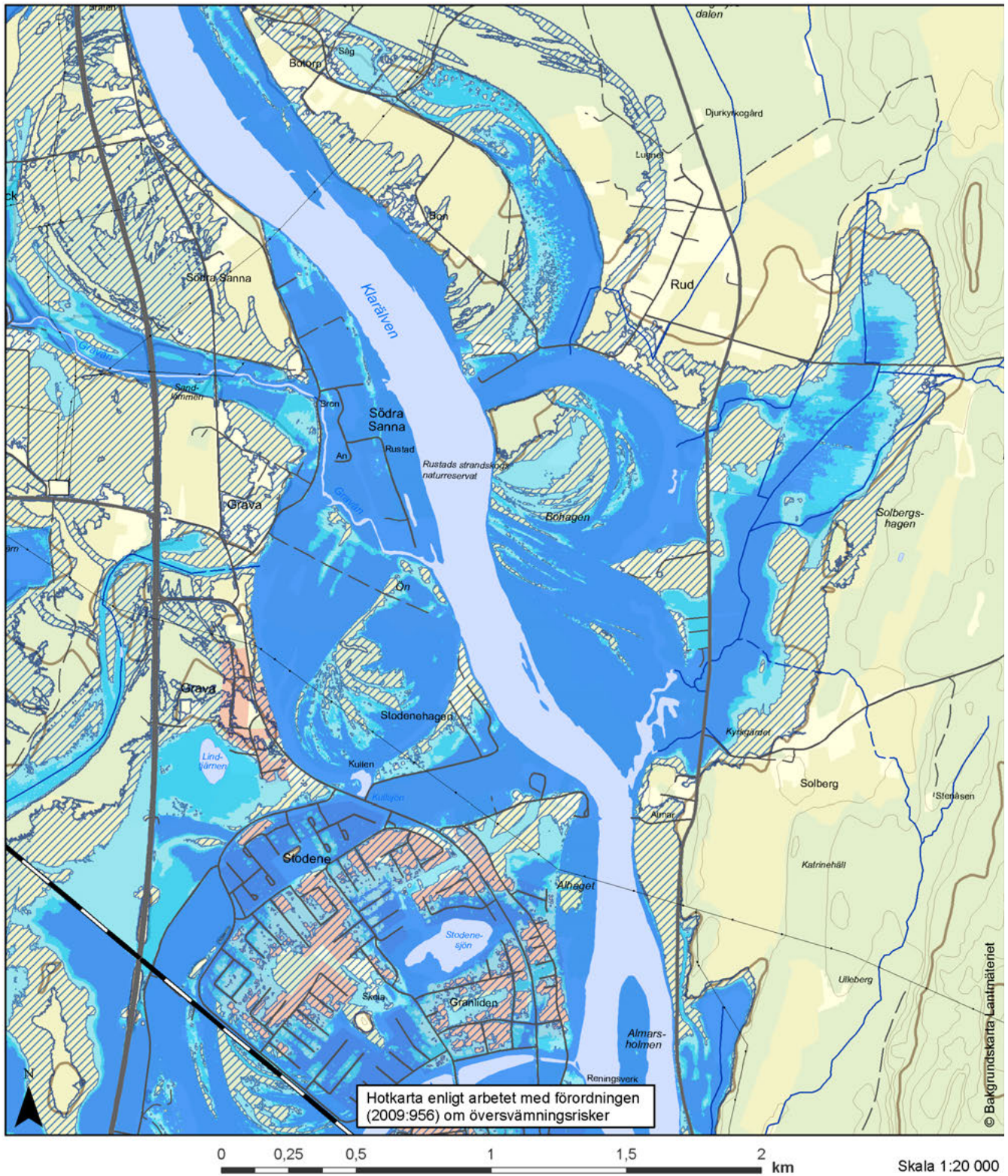
**Bilaga 4: Kartor med detaljerade
utbredningsområden/översvämningskartering
för Karlstads-området. Kartering med
tvådimensionell hydraulisk modell.**



Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

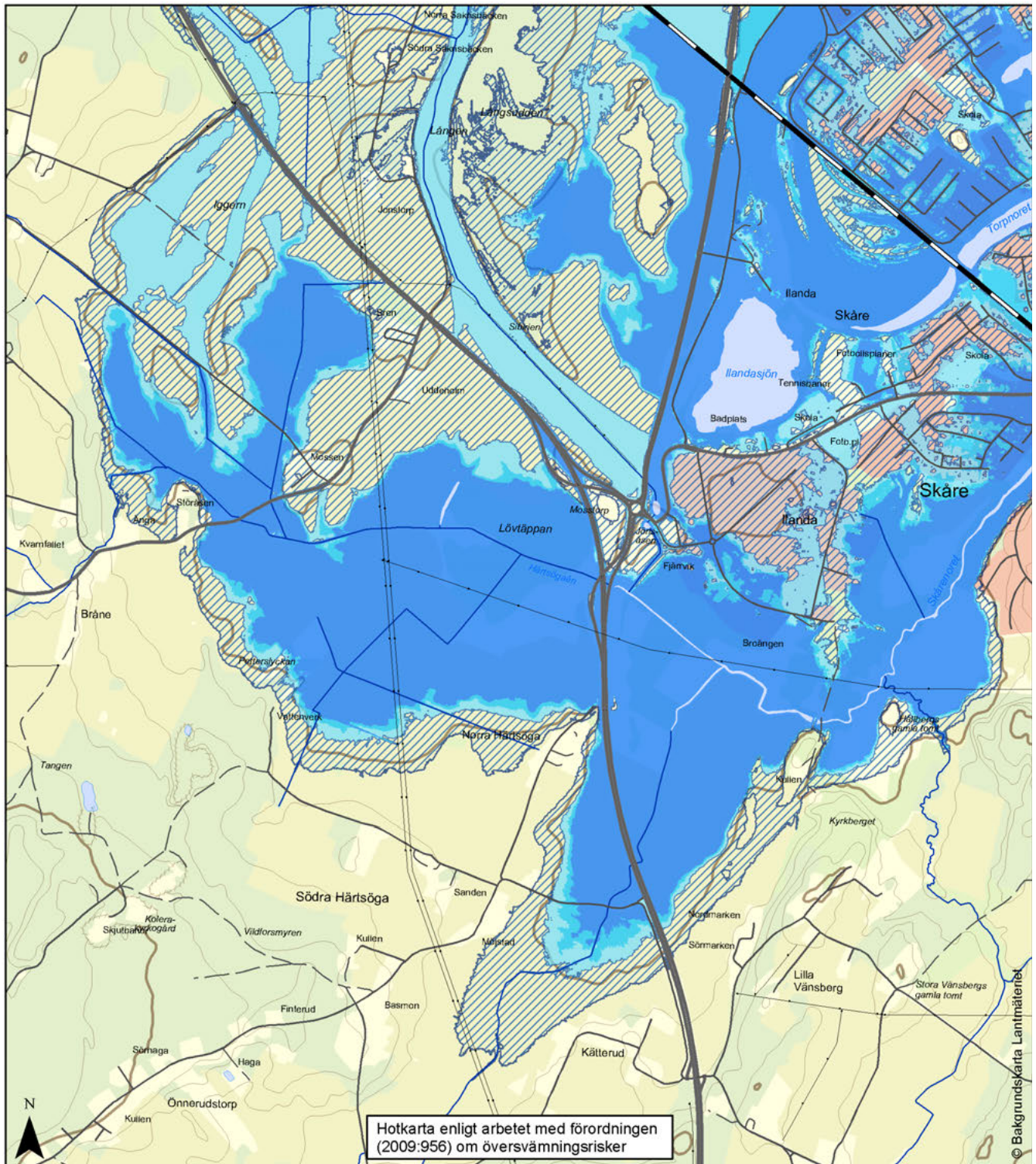
Uppdragsgivare:



Konsult:

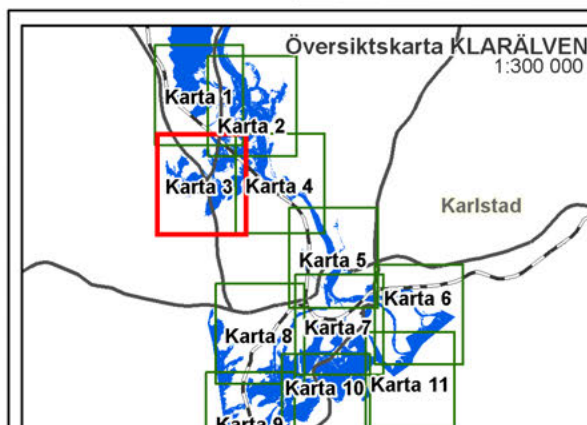
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Uppdragsgivare:

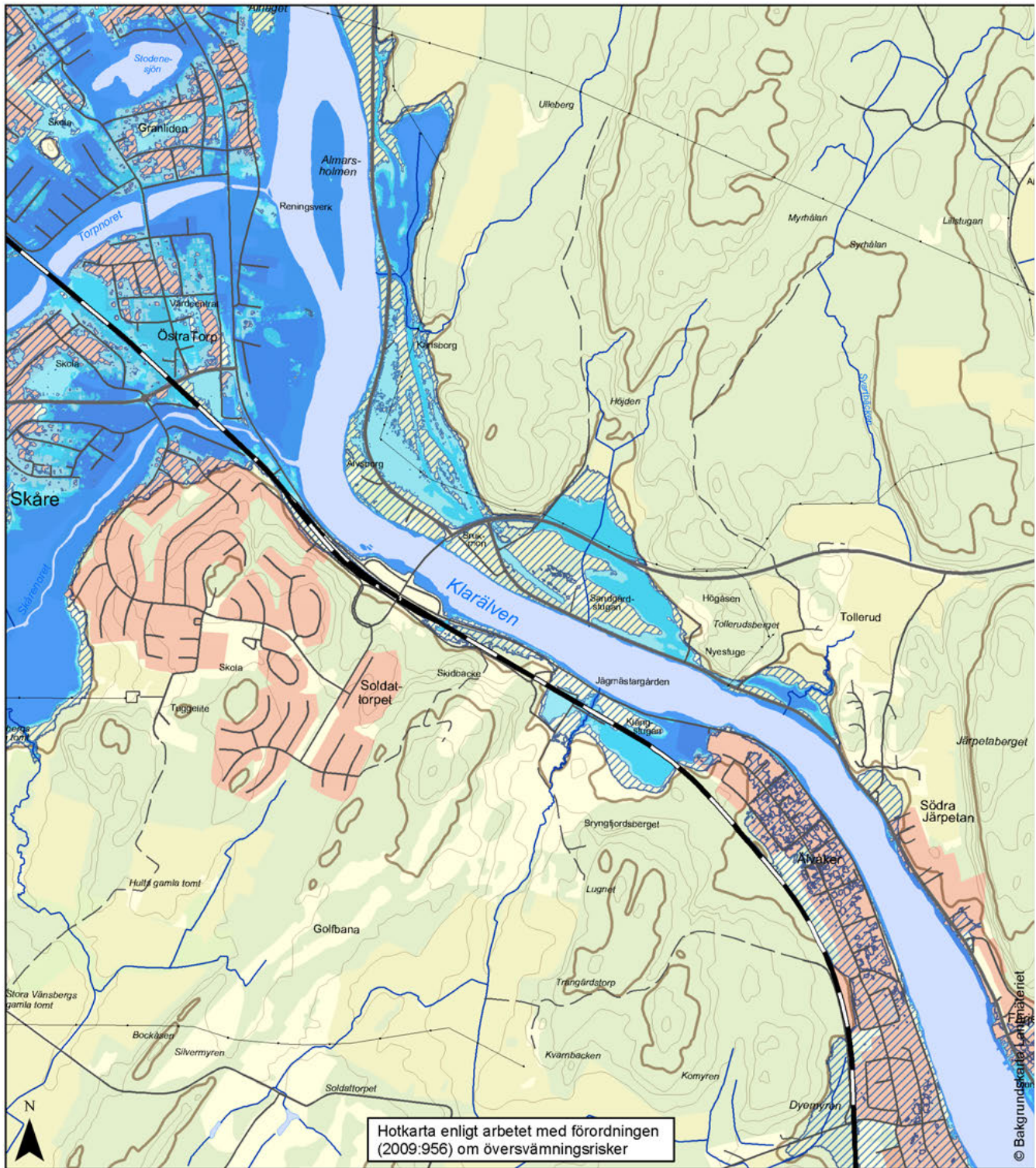


Konsult:



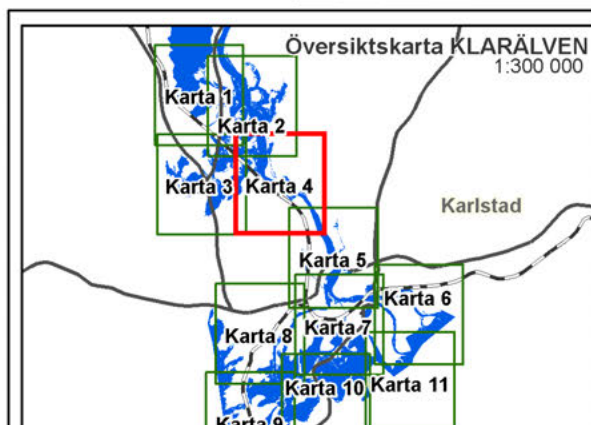
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2017.02.13



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

Skala 1:20 000



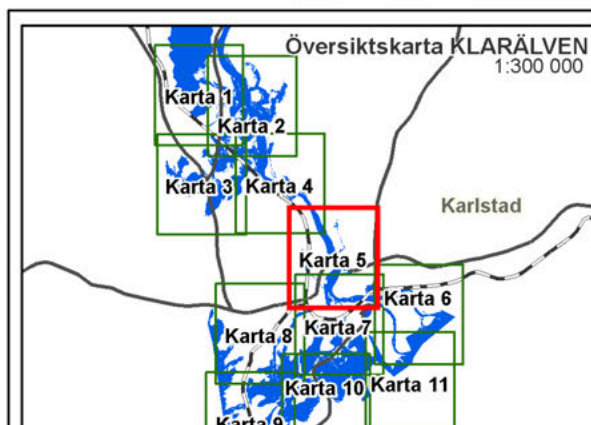
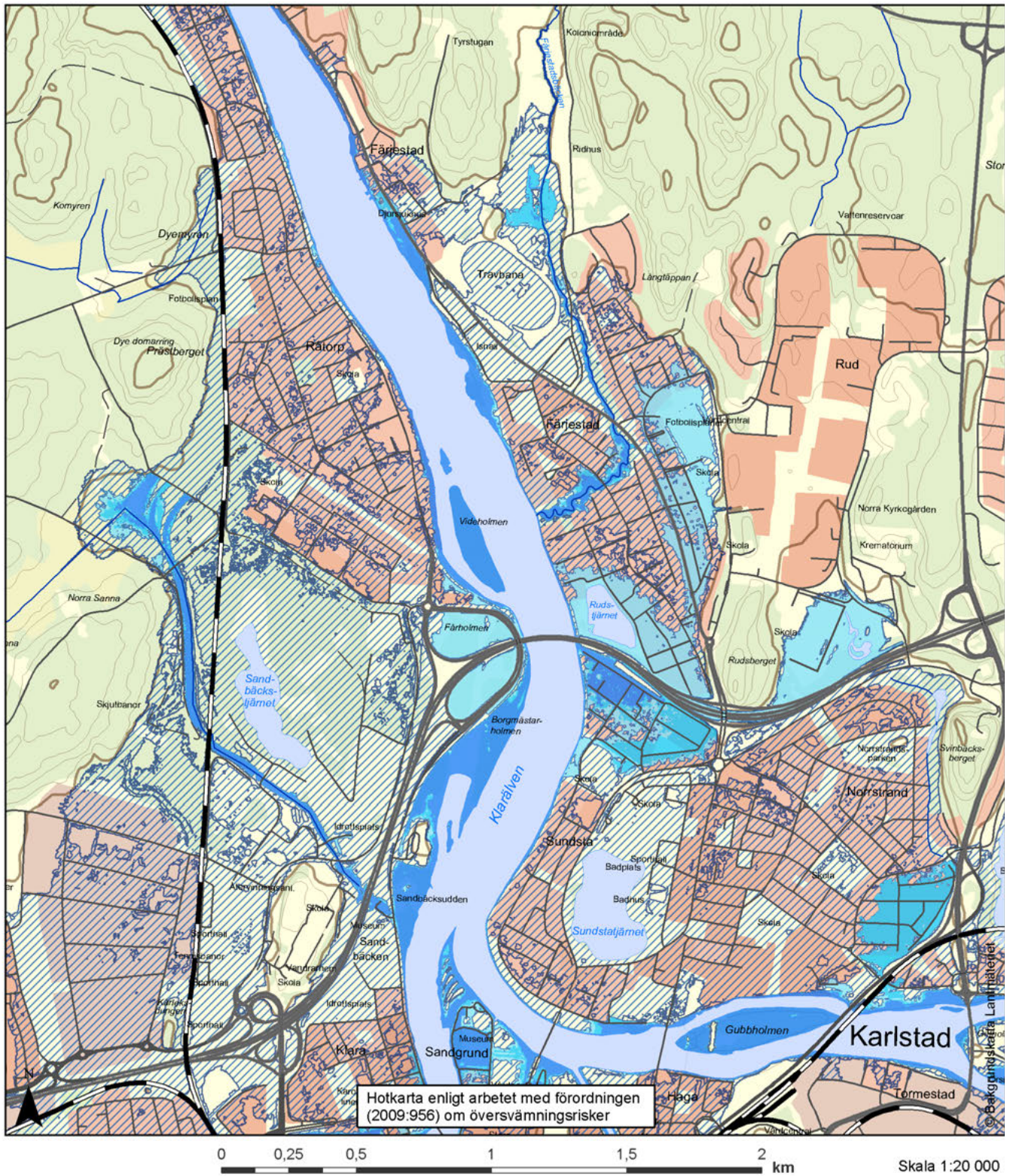
Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



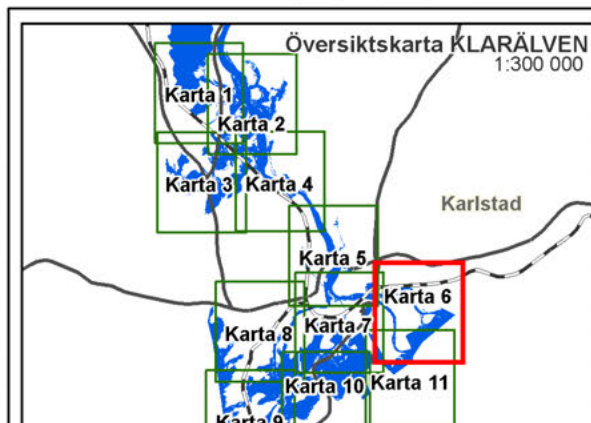
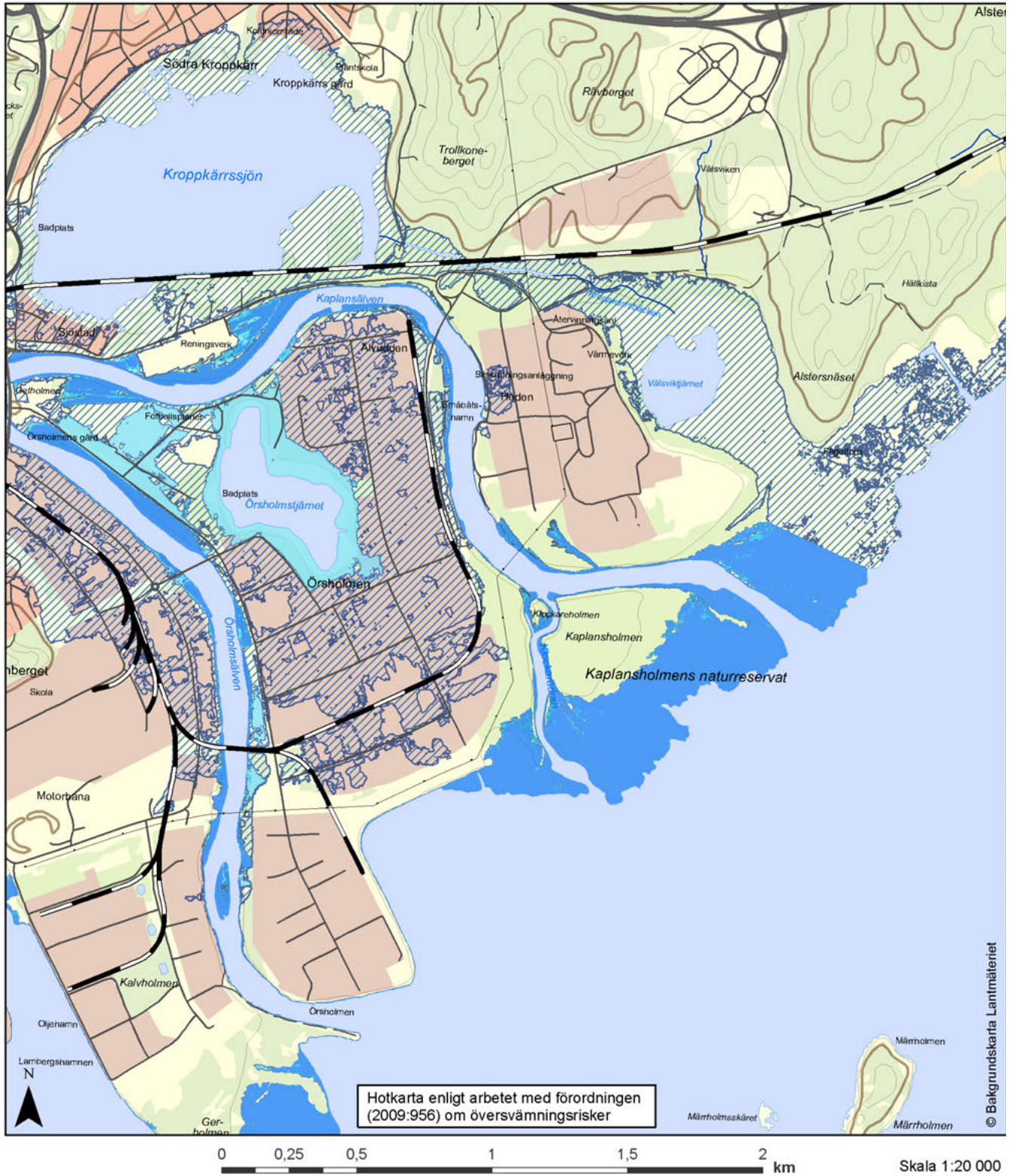
Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

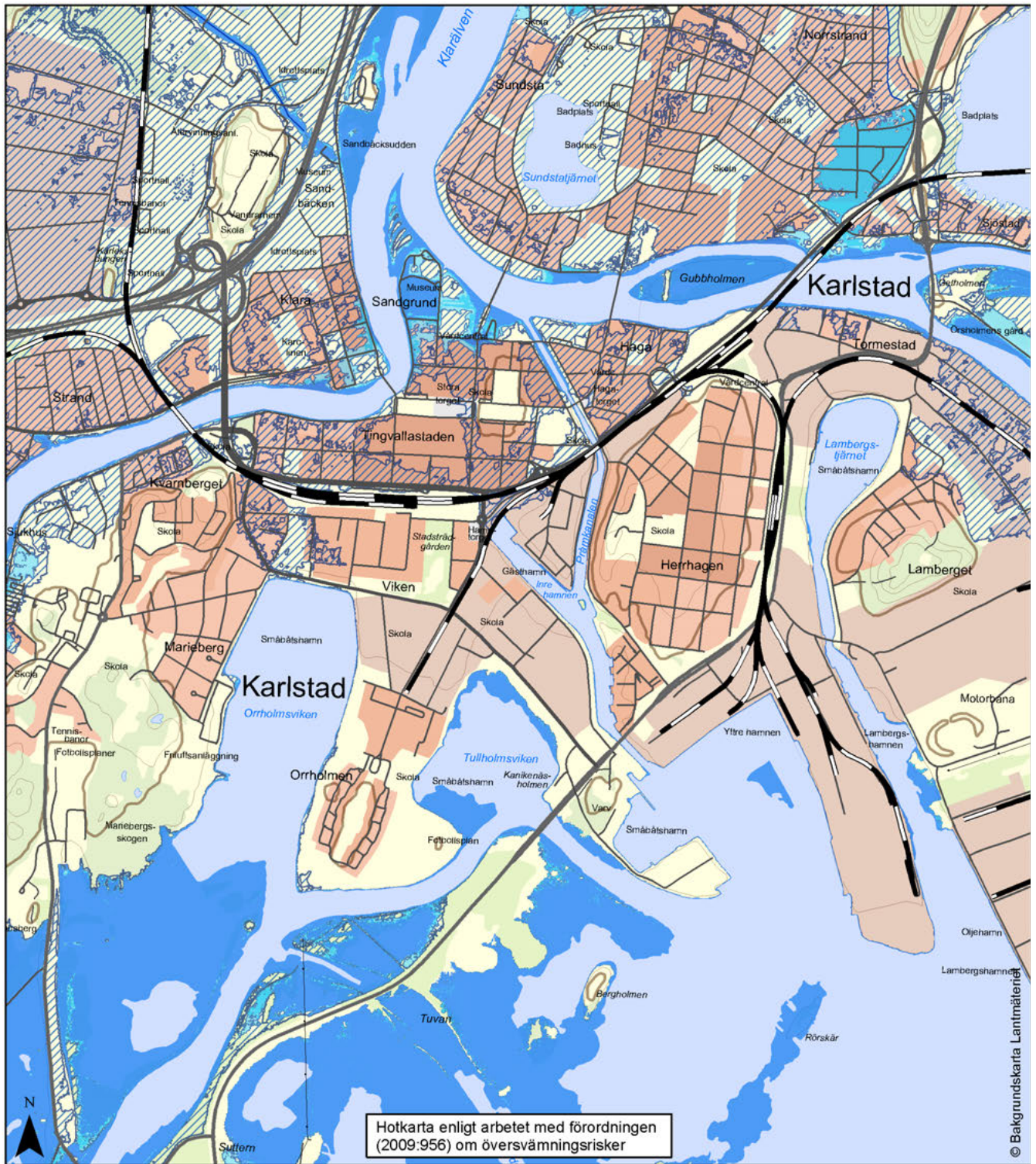
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:

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

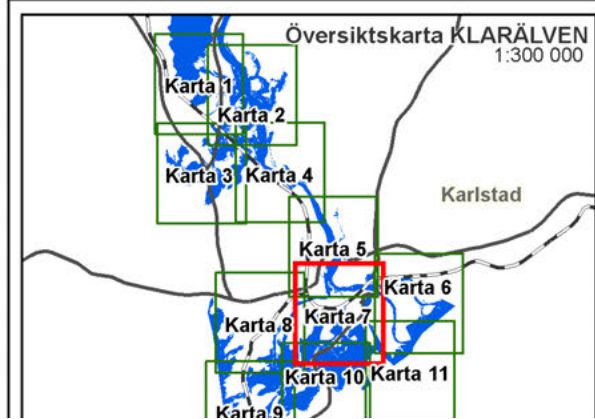
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

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

Skala 1:20 000

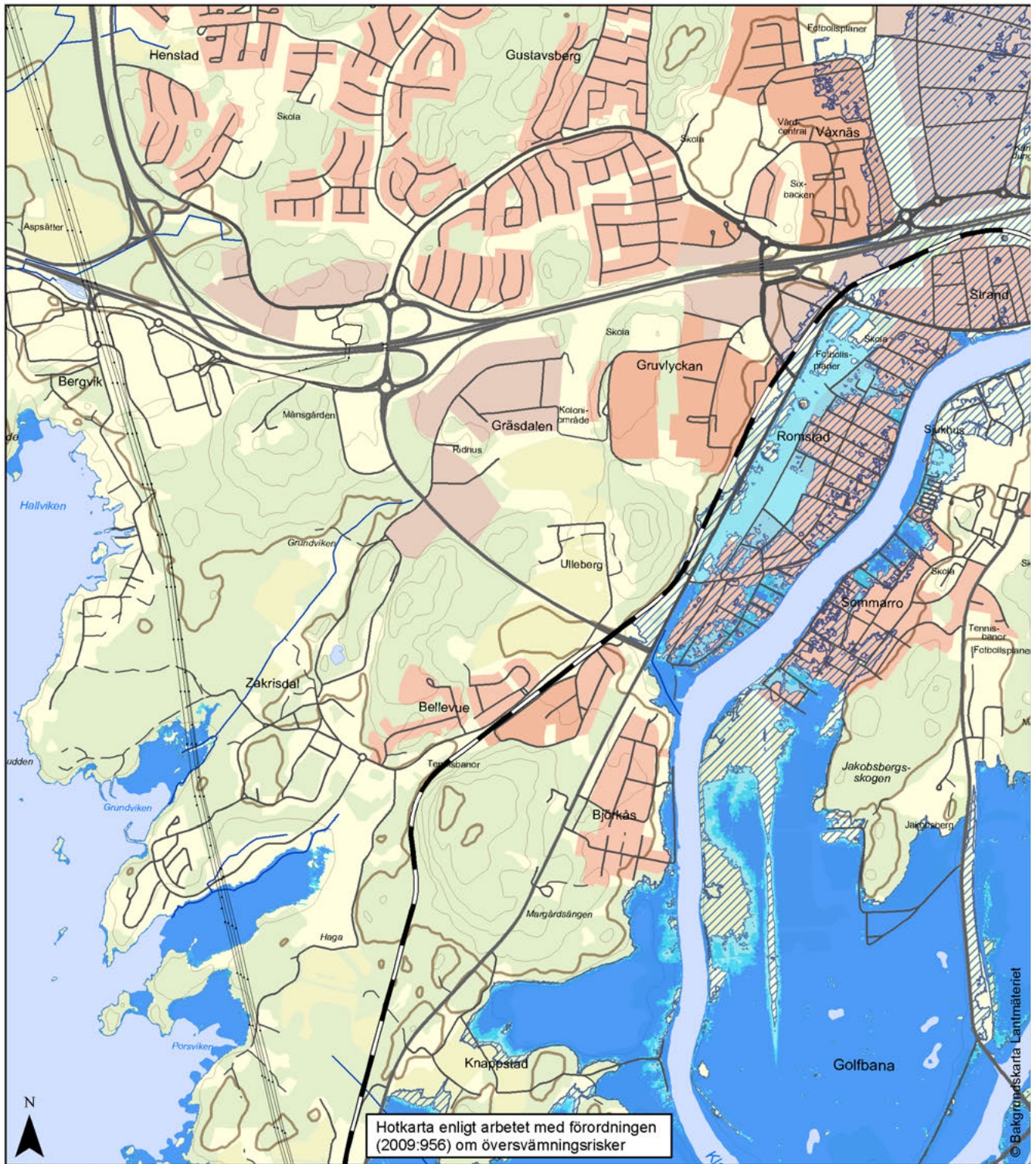


- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
 - 50-årsflöde
 - 100-årsflöde*
 - 200-årsflöde*
 - Beräknat högsta flöde

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

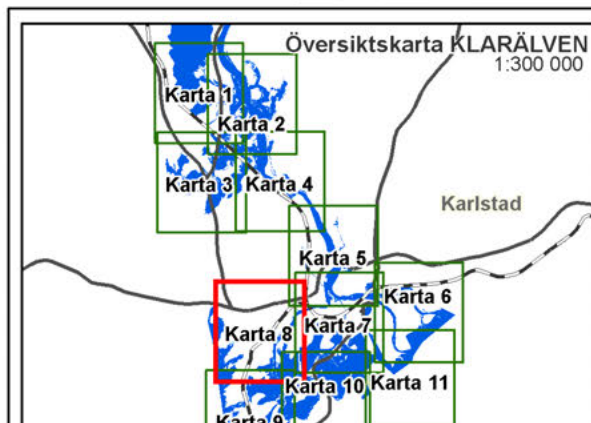
Klarälven

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

Skala 1:20 000



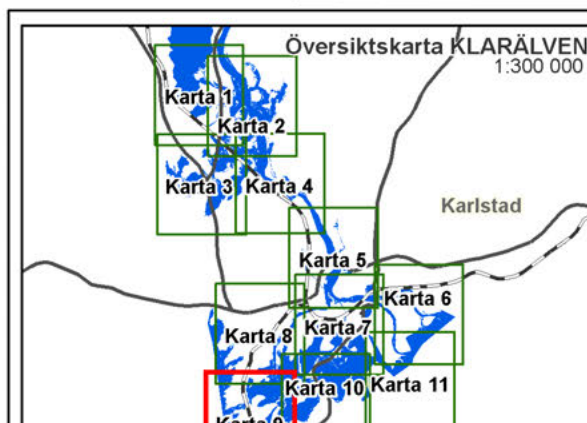
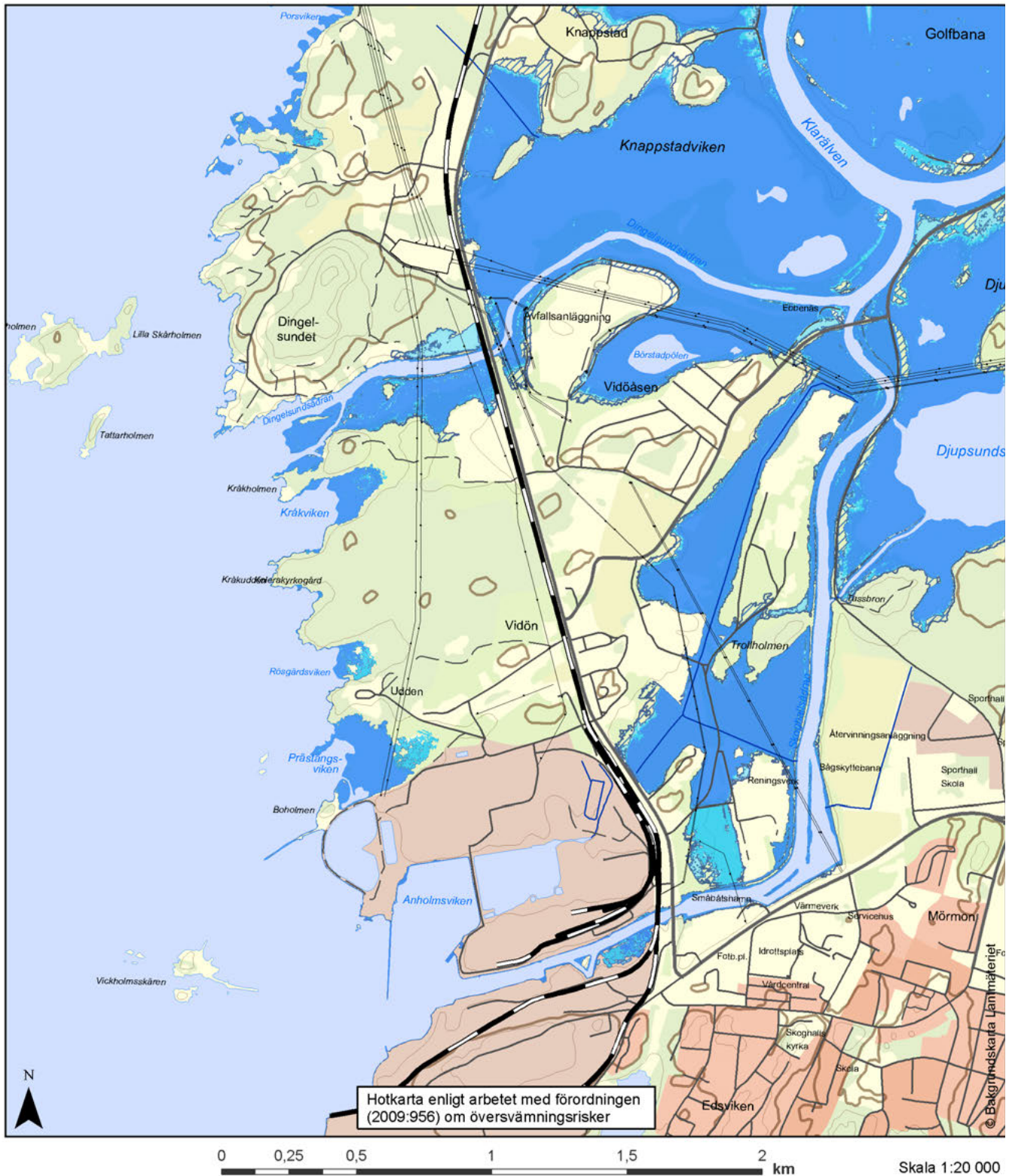
Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

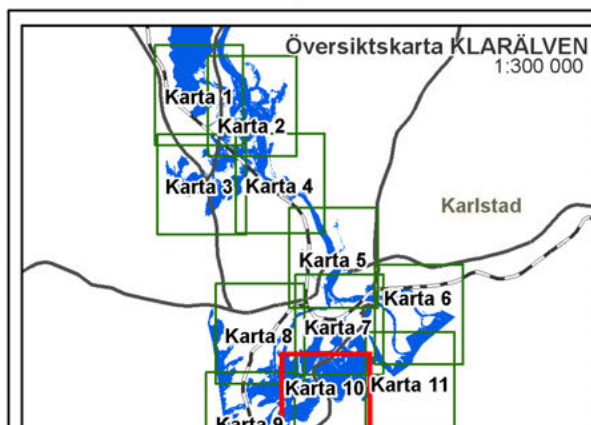
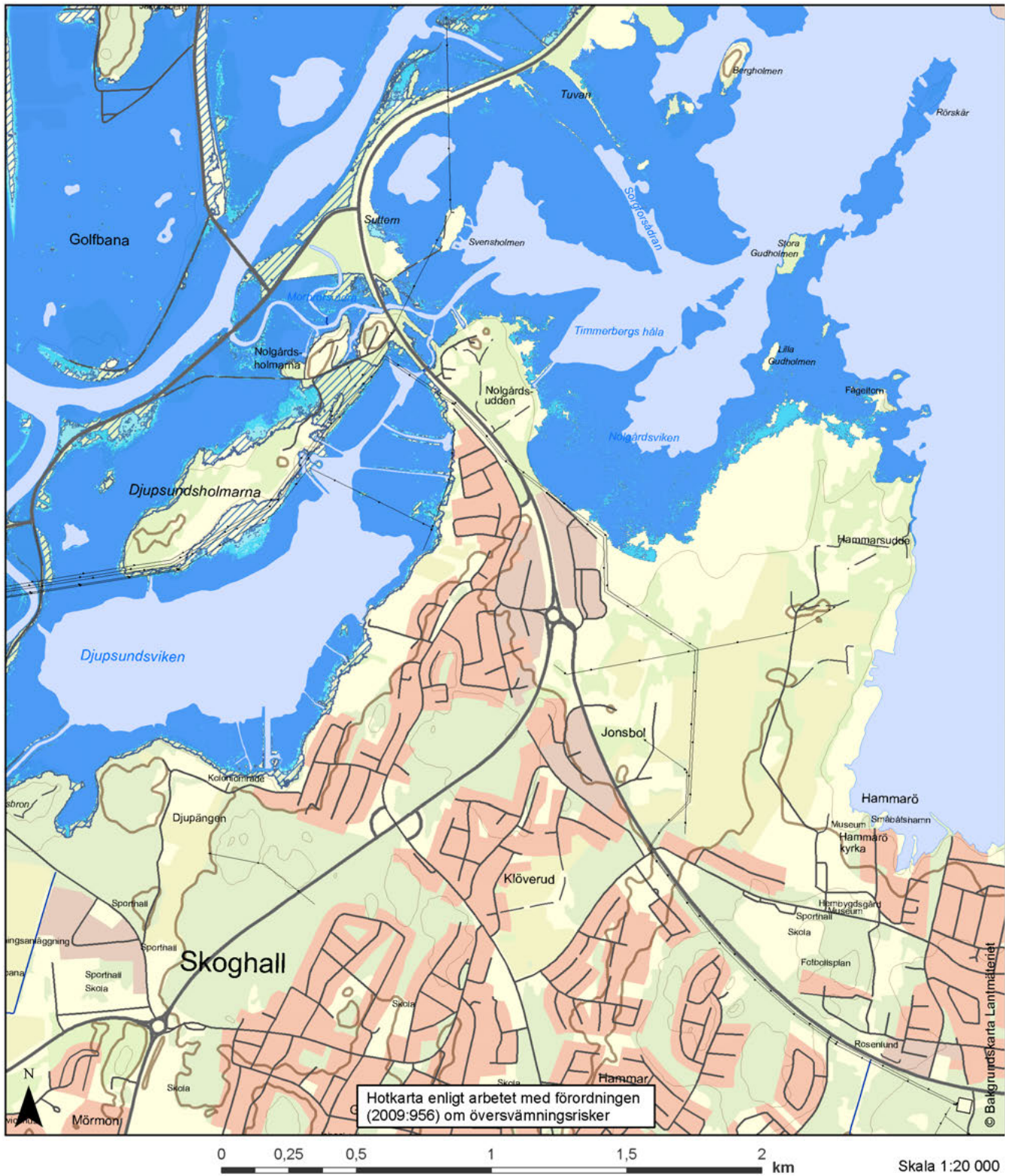
Uppdragsgivare:



Konsult:

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

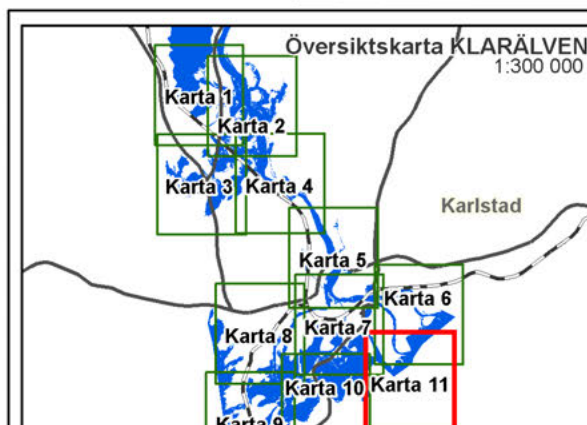
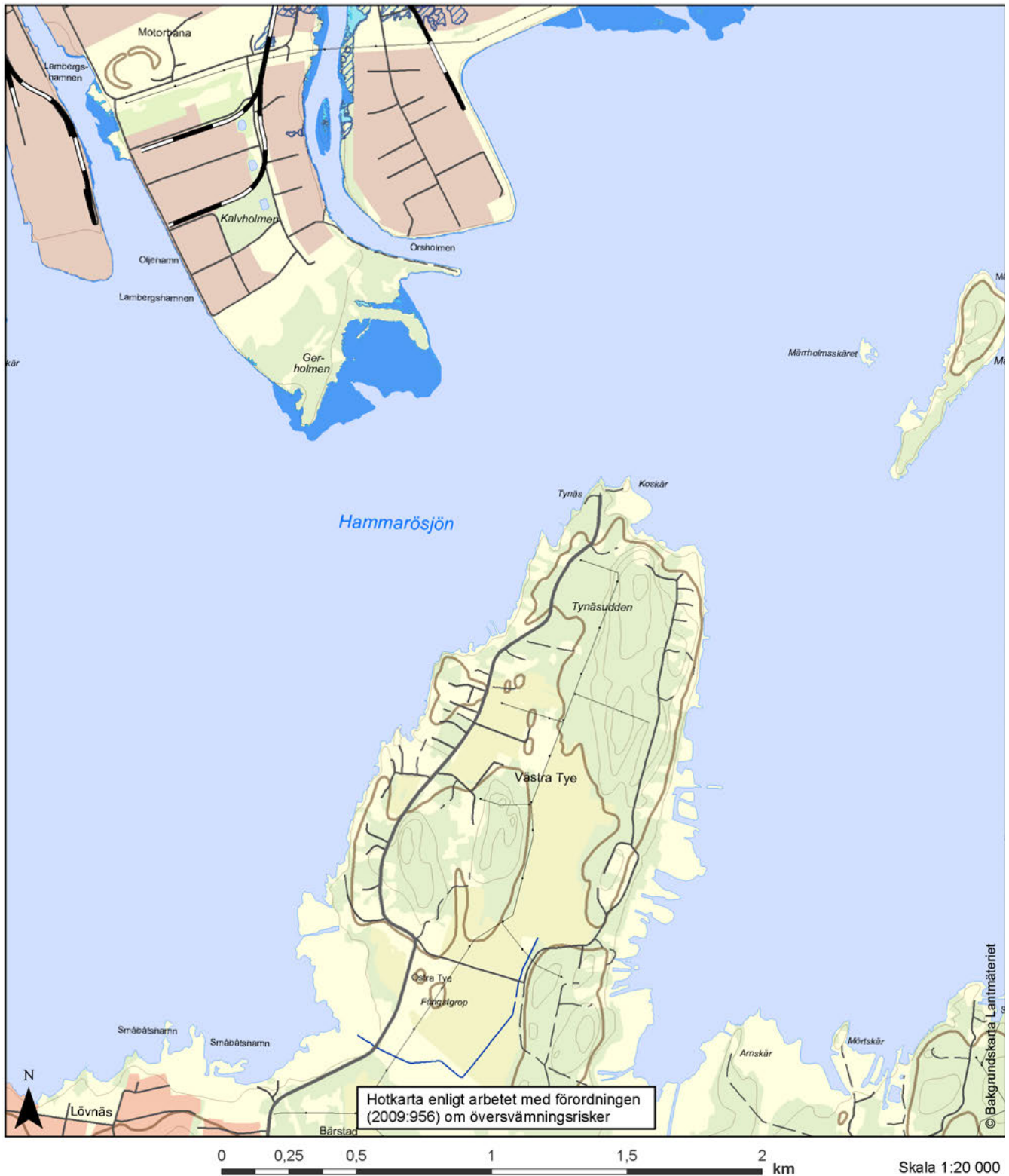
Datum: 2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Uppdragsgivare:

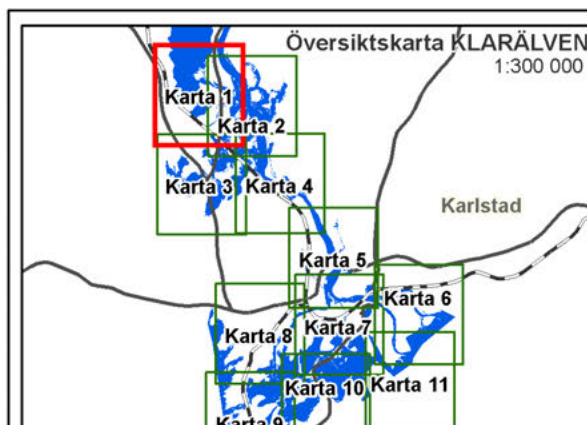
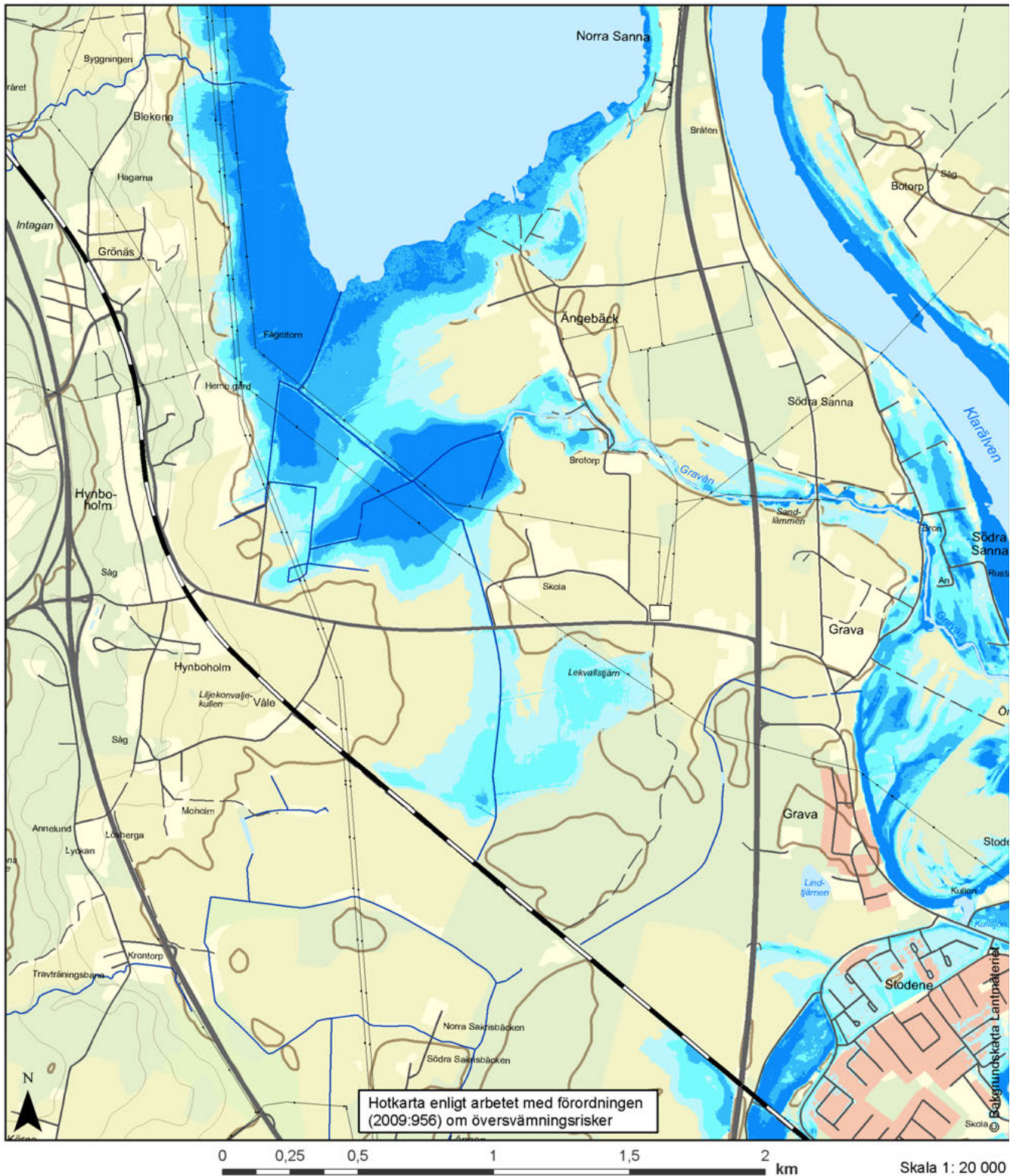


Konsult:

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2017.02.13

Bilaga 5: Detaljerad översvämningsskartering för Karlstads-området. Vattendjup.



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:

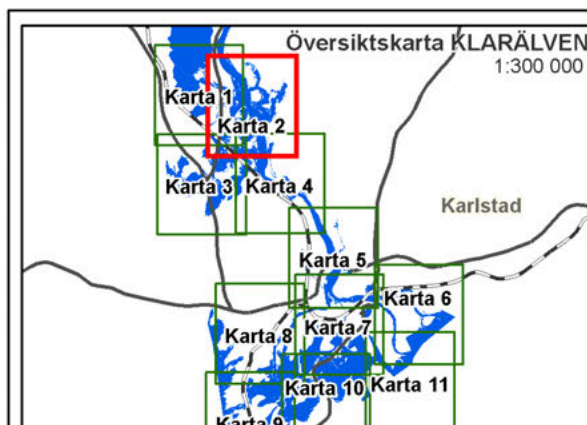
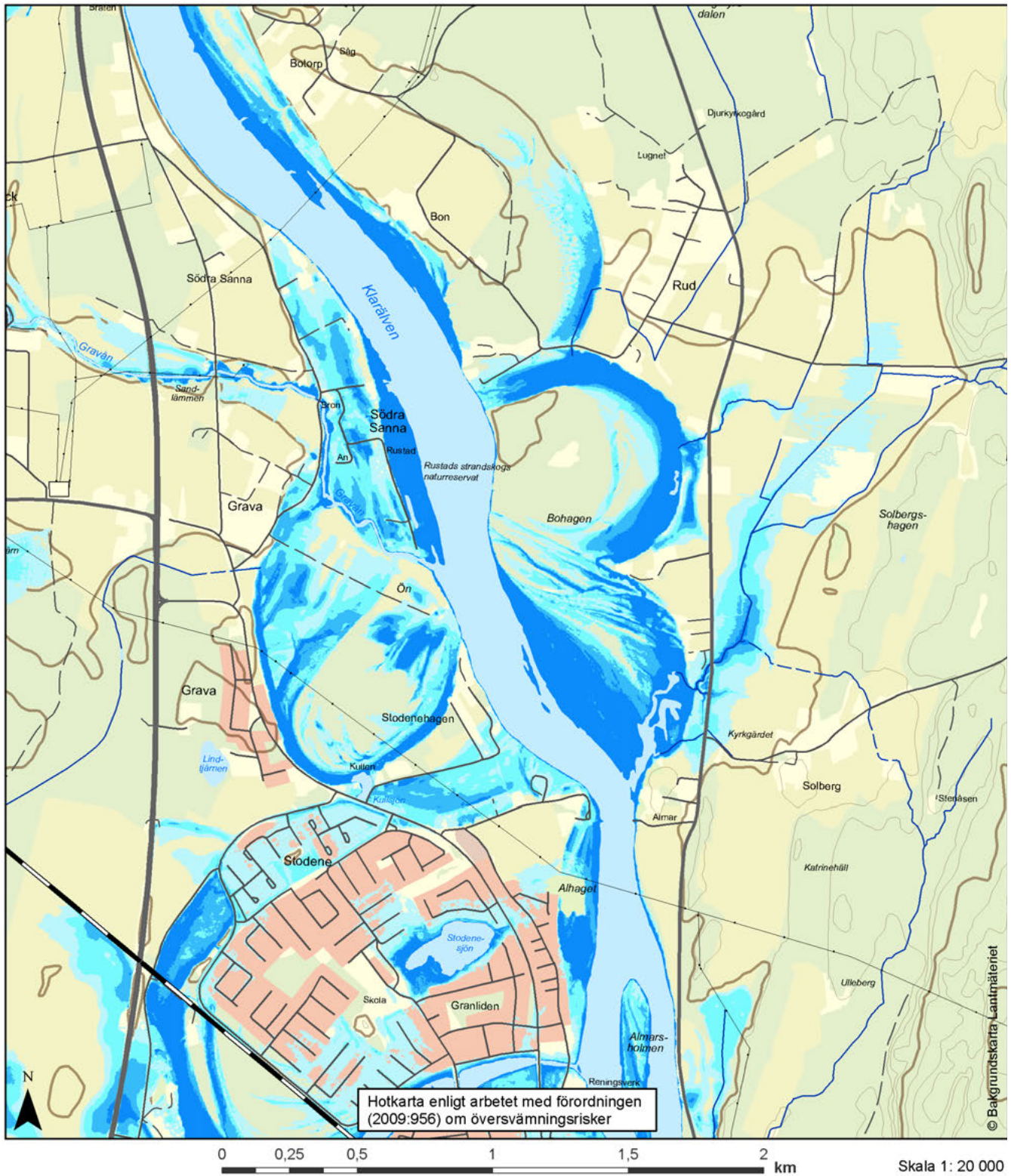


Konsult:

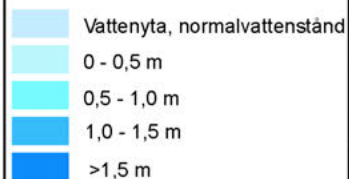
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:

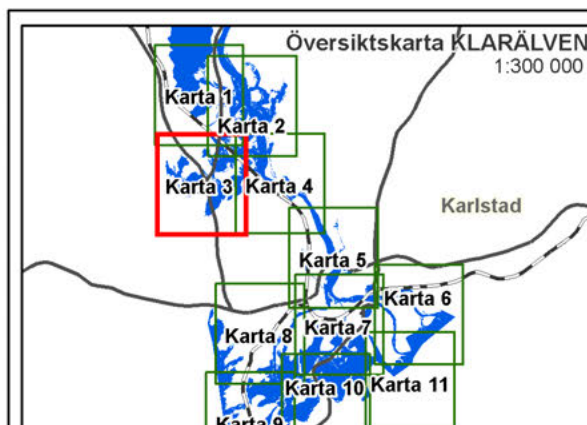
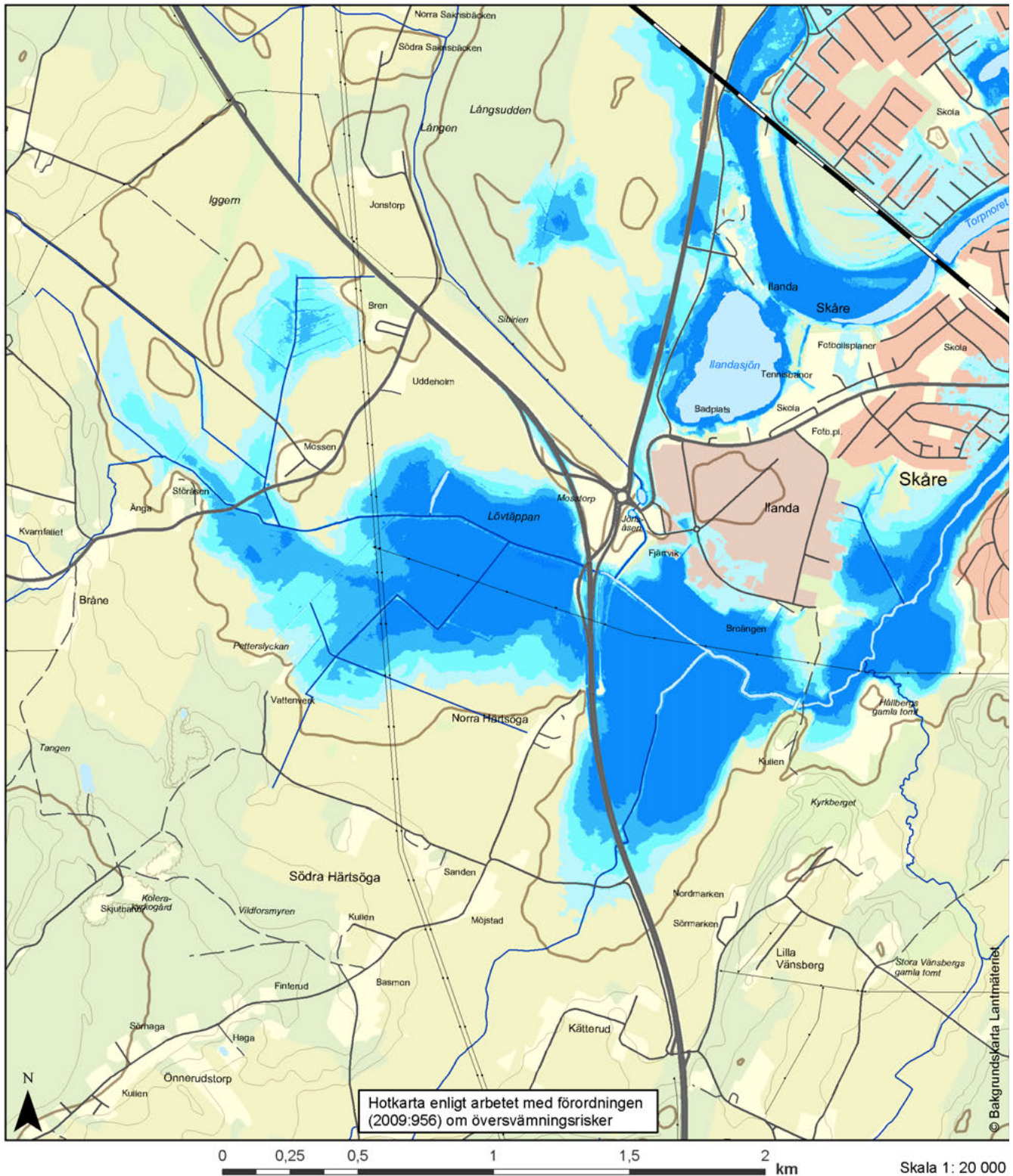


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup
50-årsflöde

Uppdragsgivare:

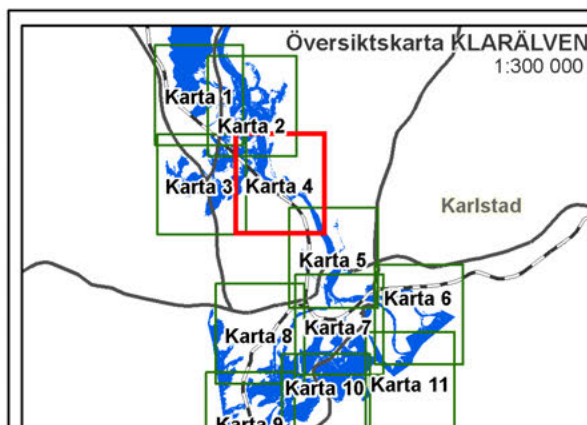
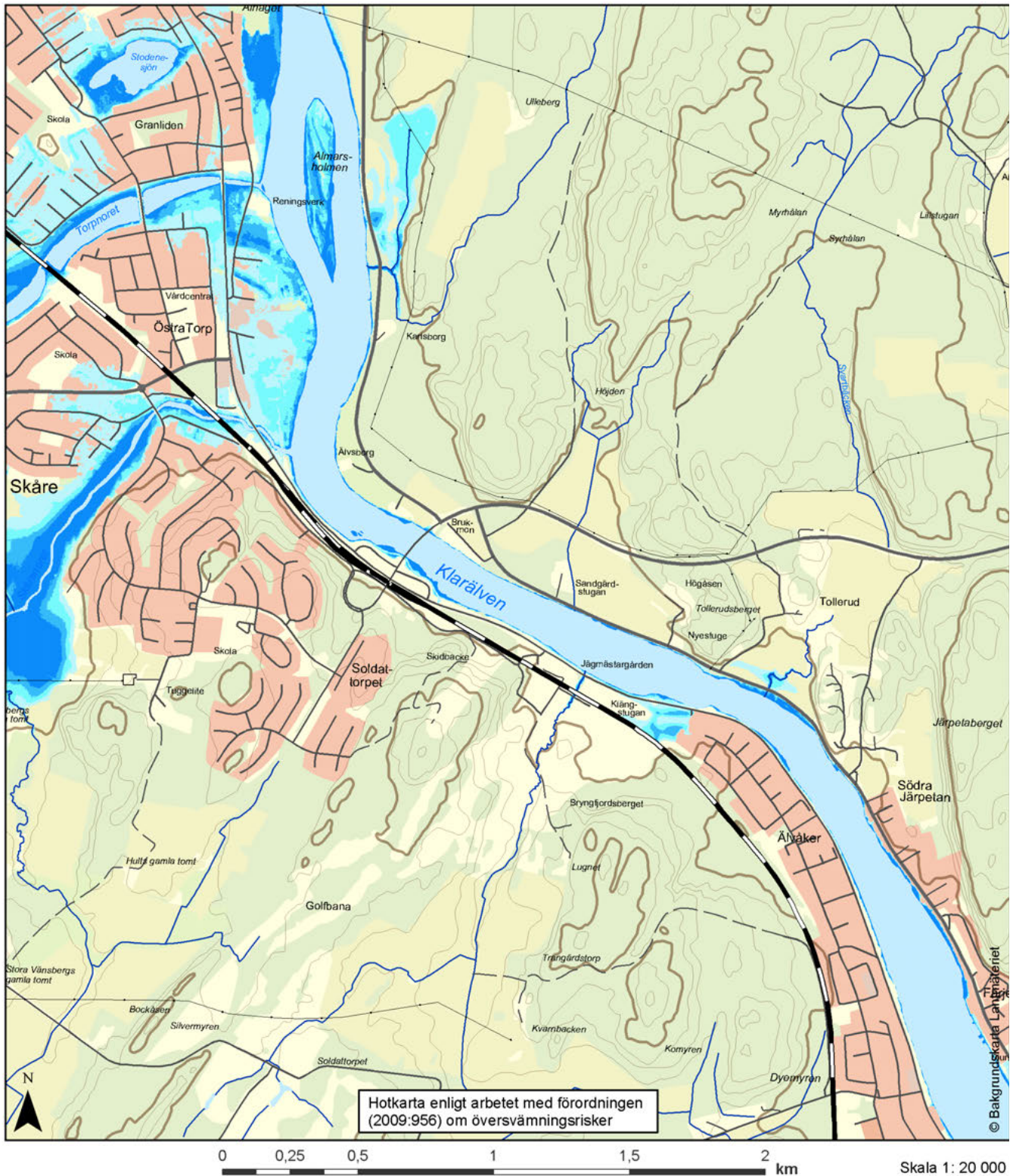


Konsult:

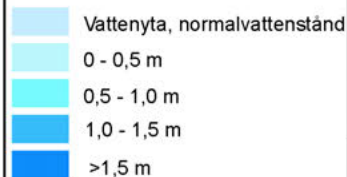
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Vattendjup
50-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

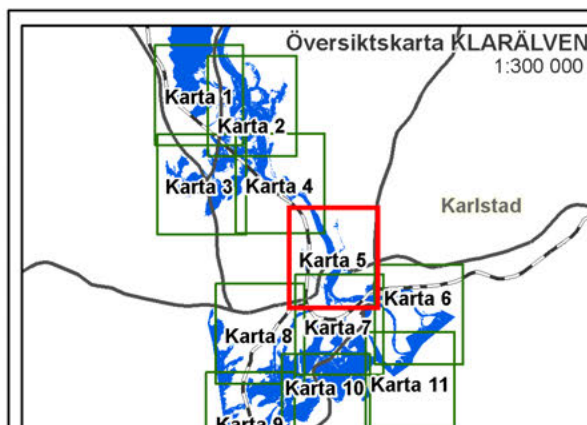
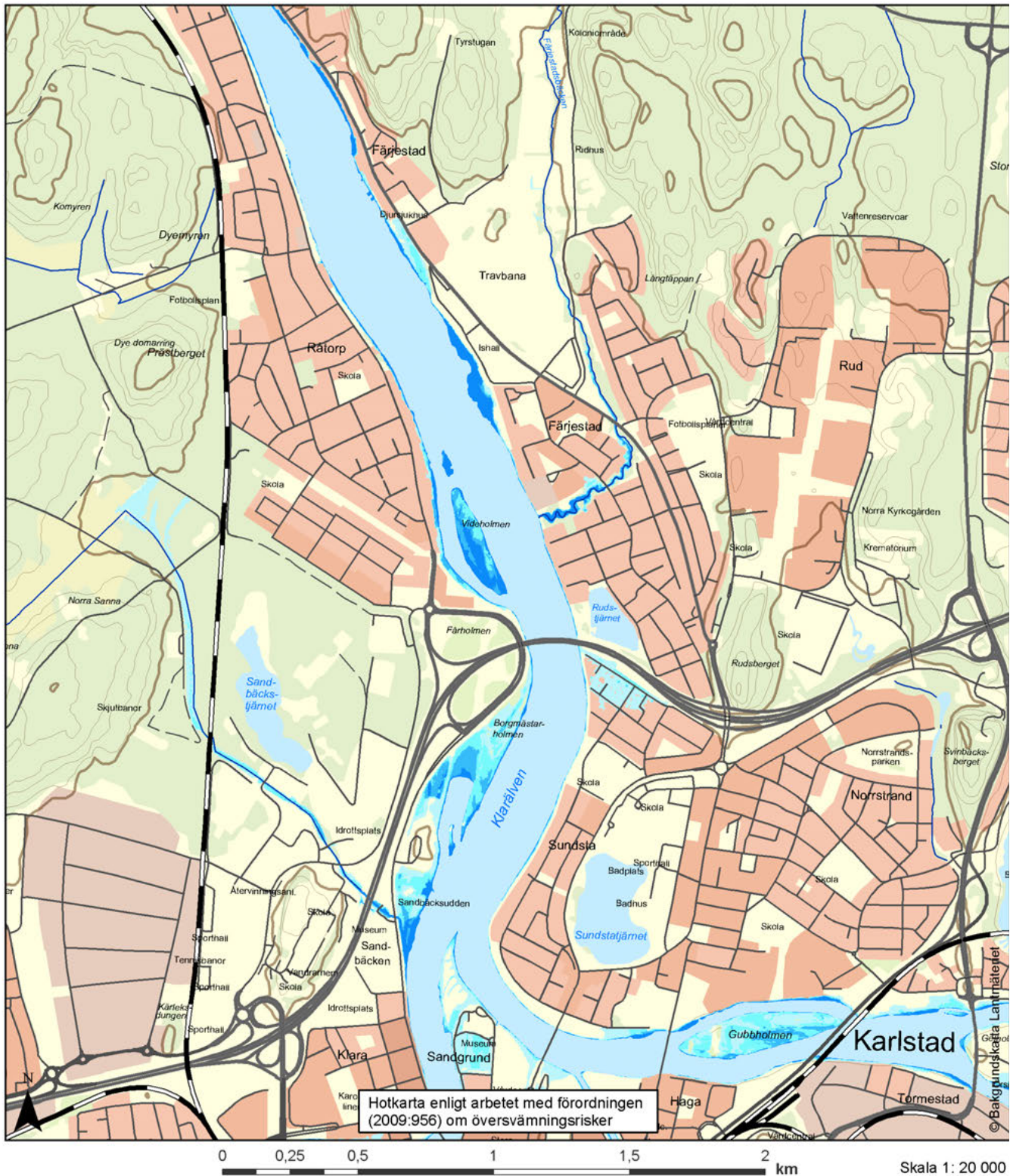


Koordinatsystem plan:
höjd:

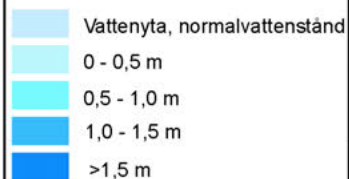
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:

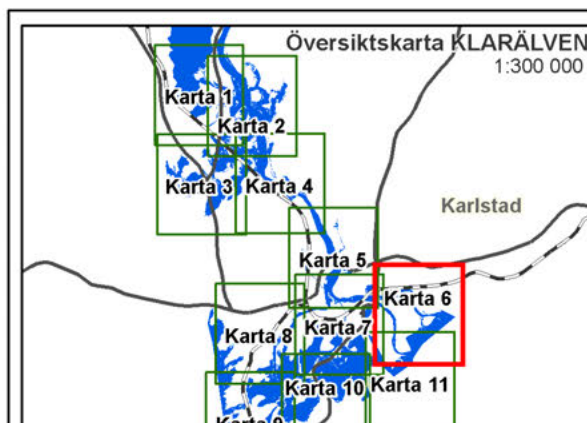
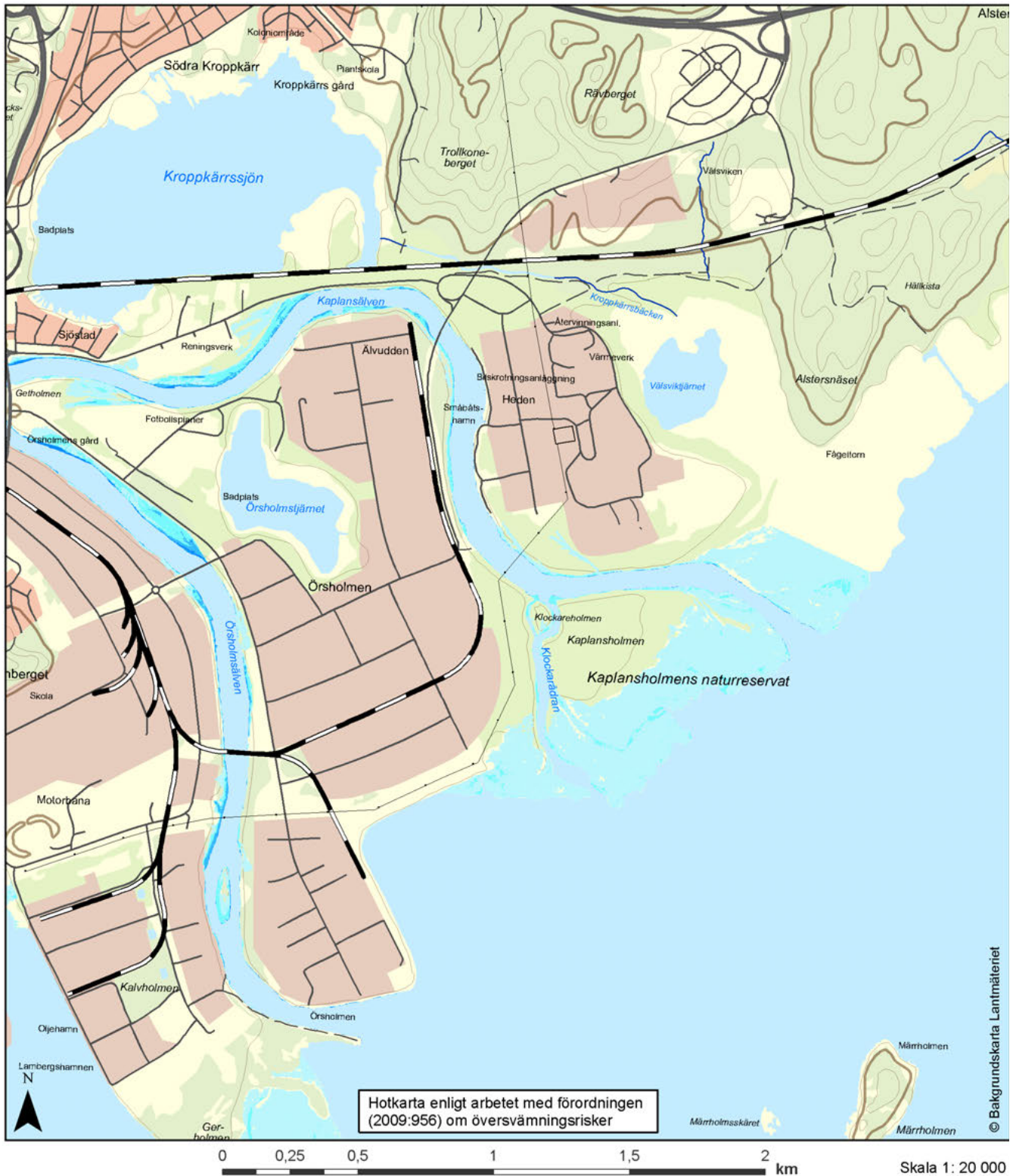


Konsult:

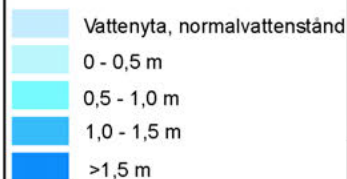
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:

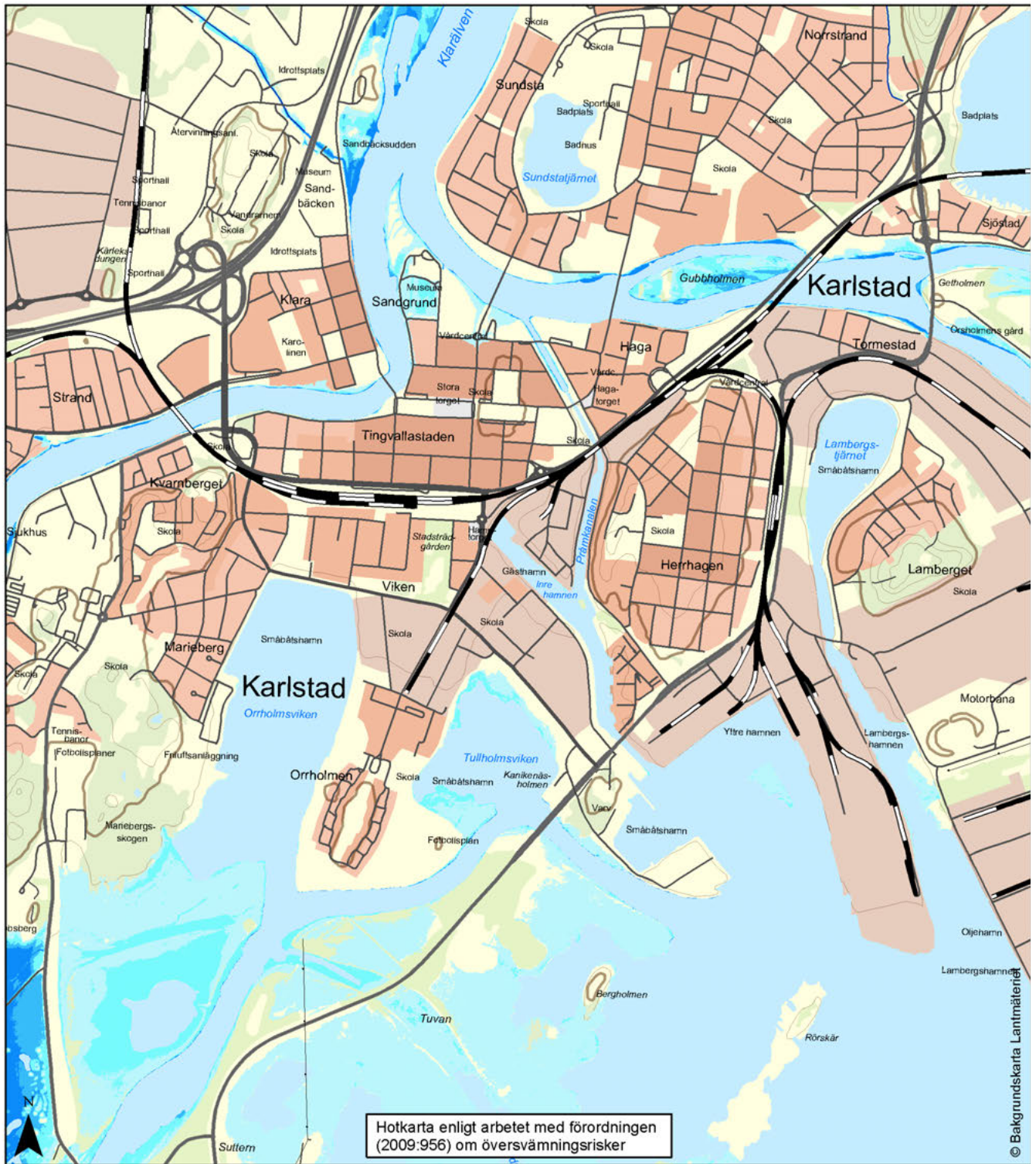


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

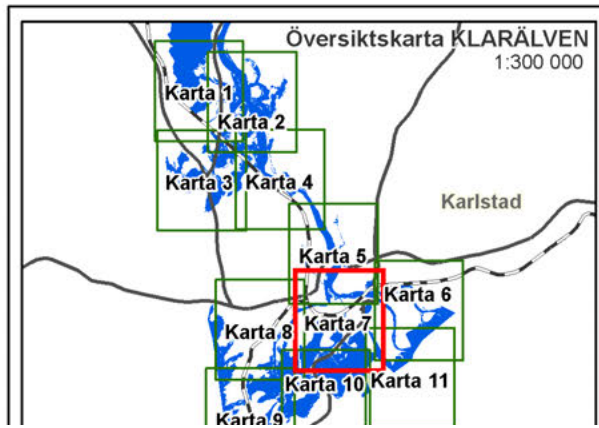
2017.02.13



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

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

Skala 1: 20 000

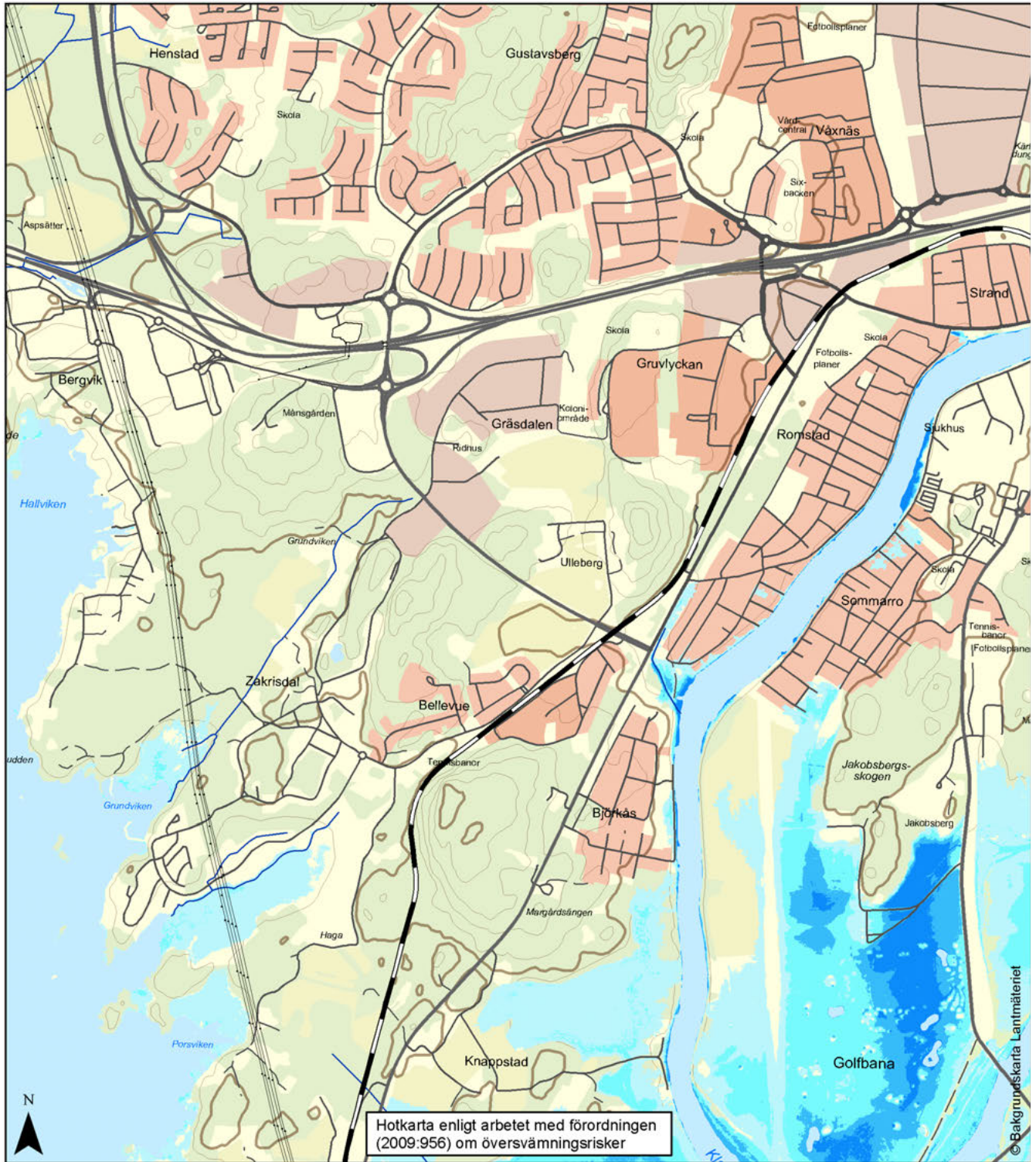


- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
 - 0 - 0,5 m
 - 0,5 - 1,0 m
 - 1,0 - 1,5 m
 - >1,5 m
- Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

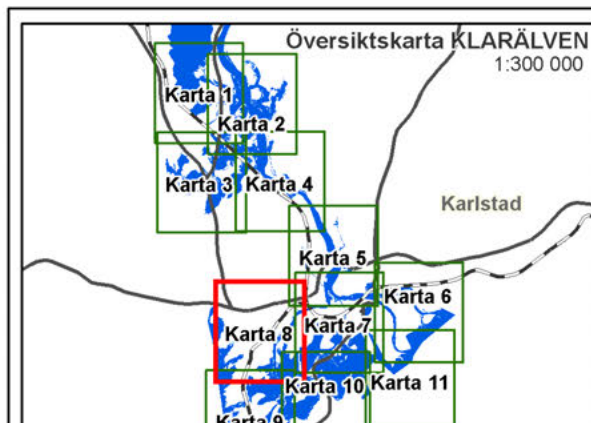
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup
50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

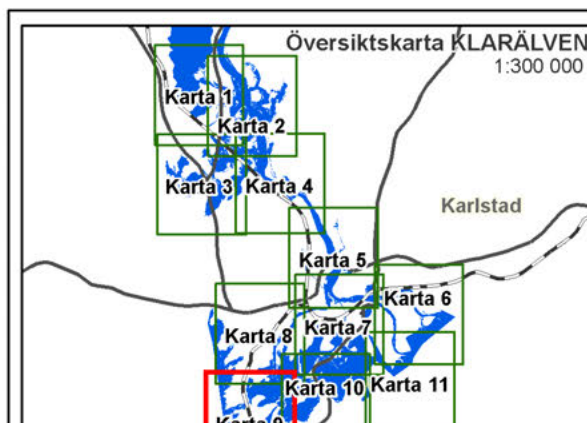
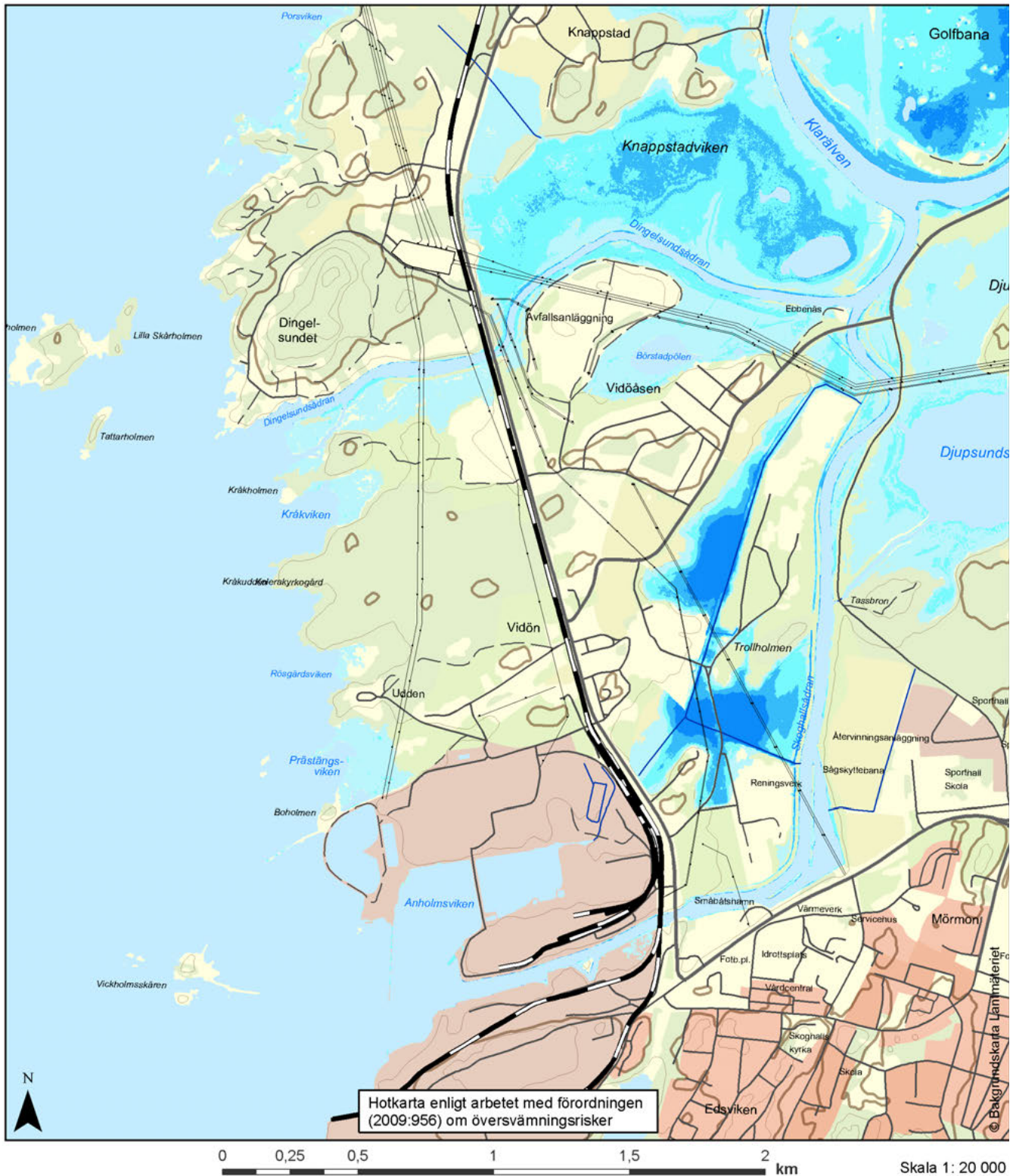


Teckenförklaring:

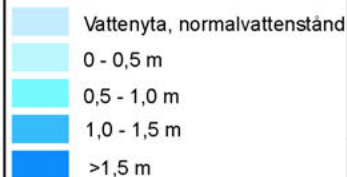
	Vattenyta, normalvattenstånd
	0 - 0,5 m
	0,5 - 1,0 m
	1,0 - 1,5 m
	>1,5 m

Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Vattendjup 50-årsflöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:

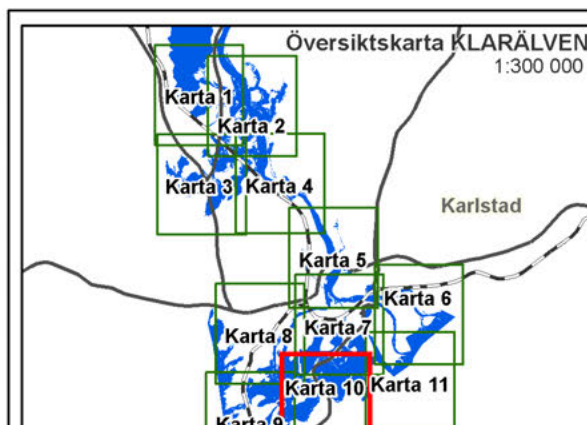
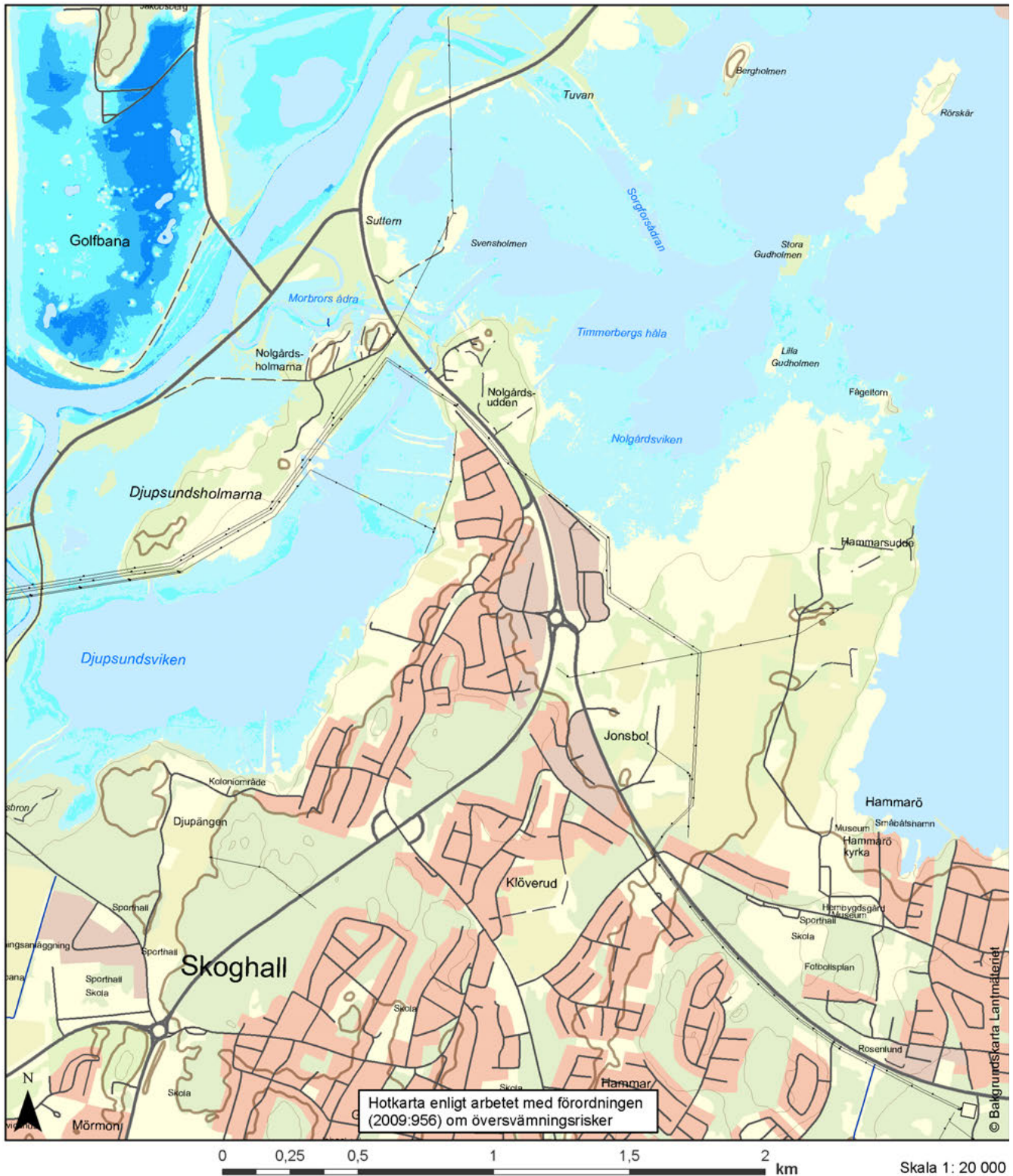


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 50-årsflöde

Uppdragsgivare:

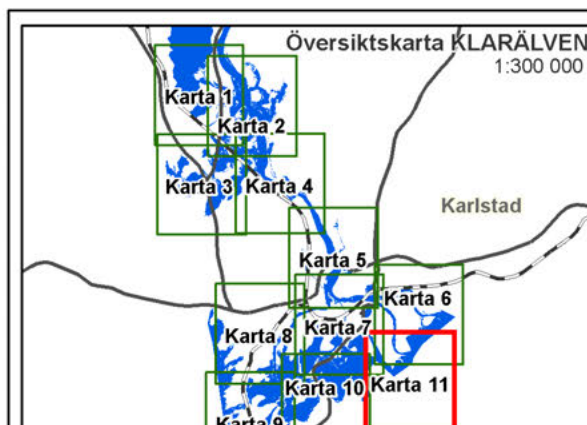
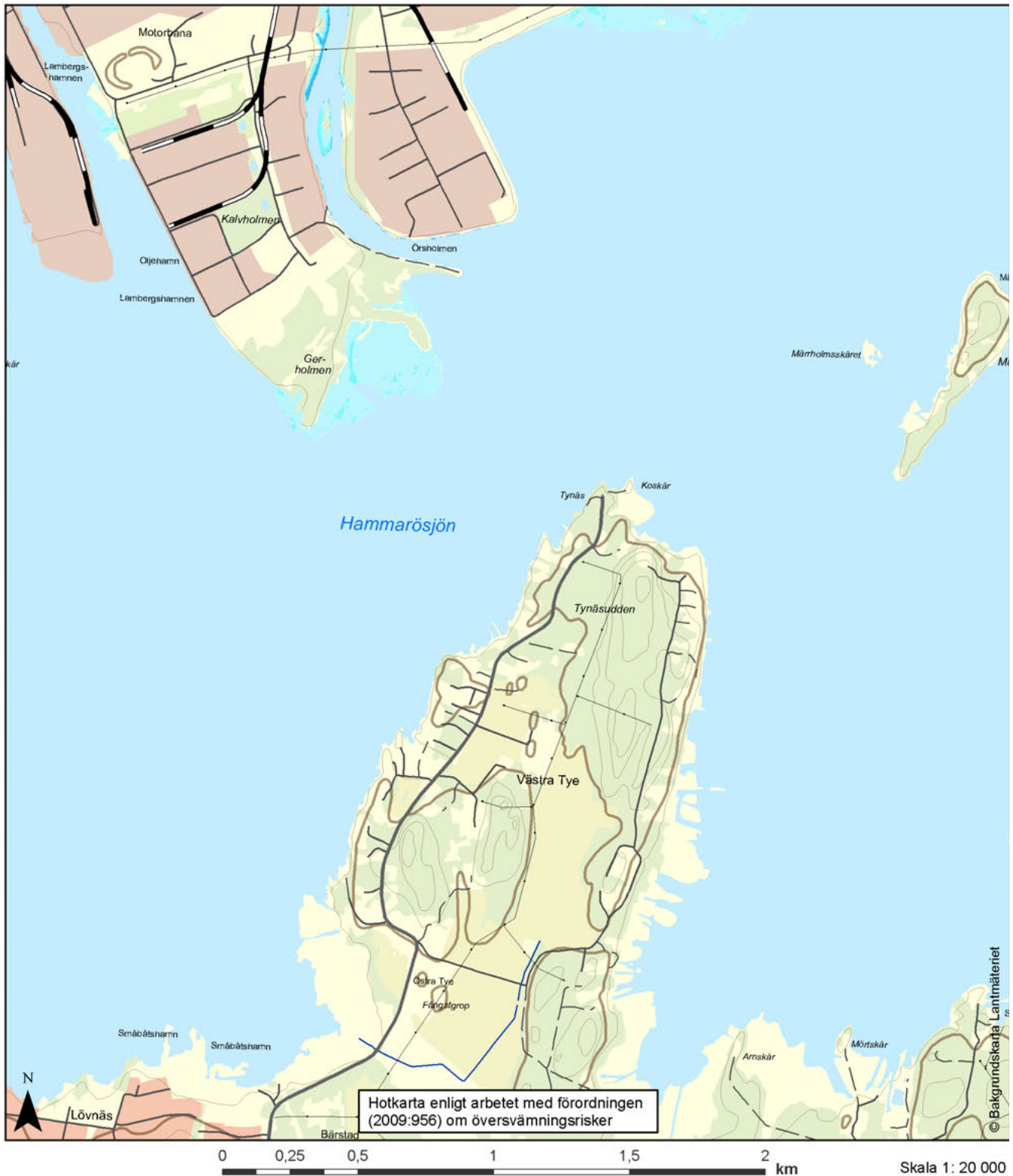


Konsult:

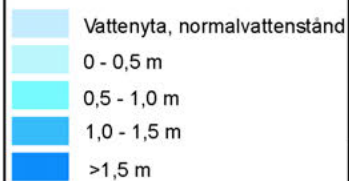
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,00 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Vattendjup
50-årsflöde**

Uppdragsgivare:

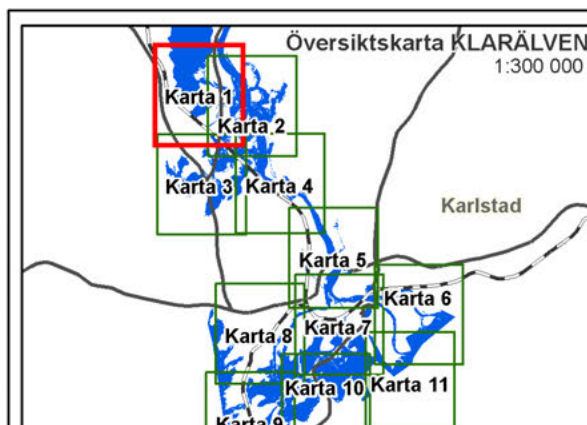
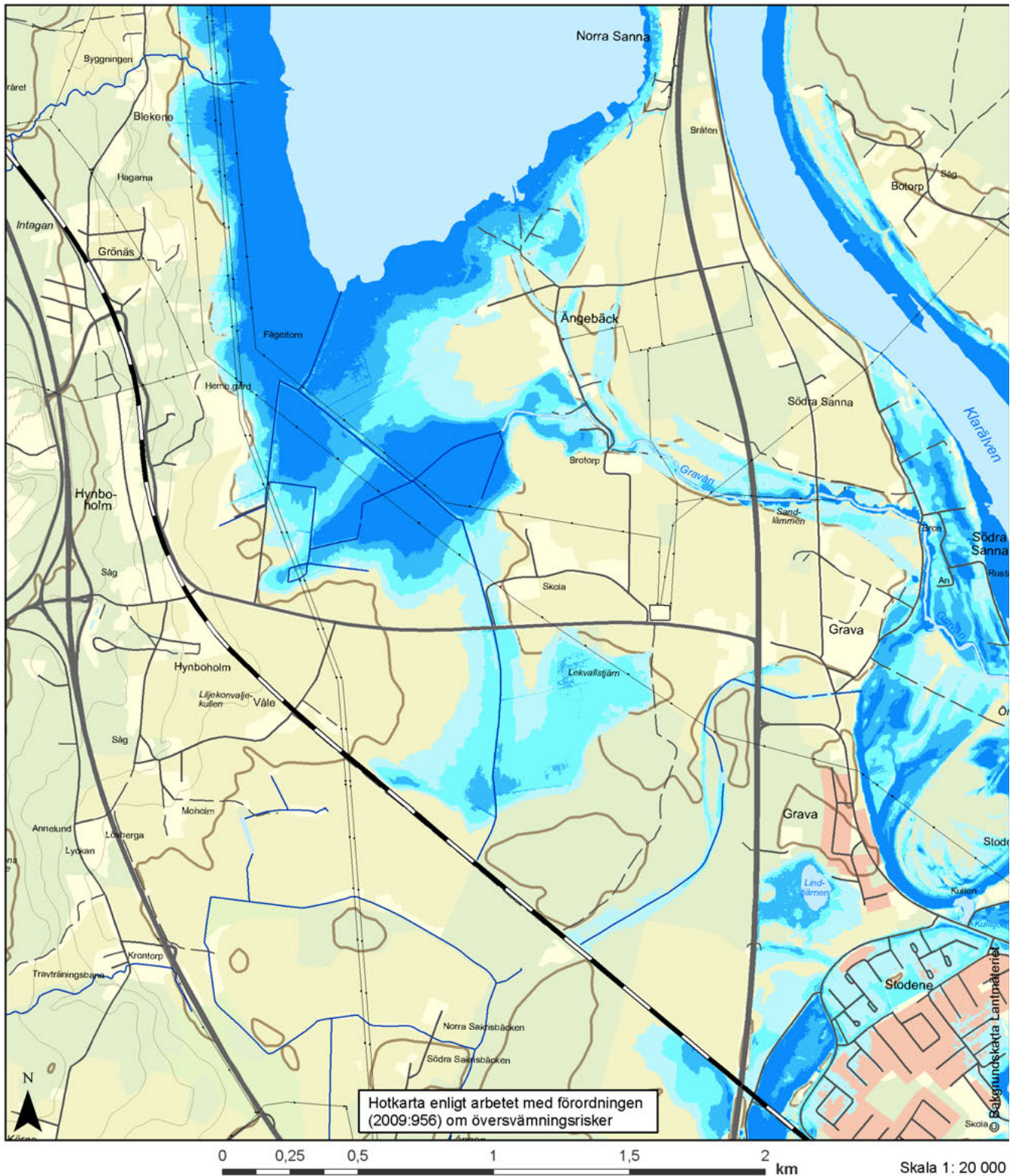


Konsult:

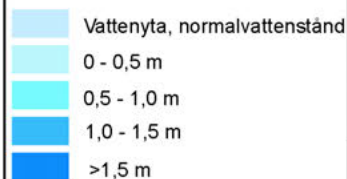
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:

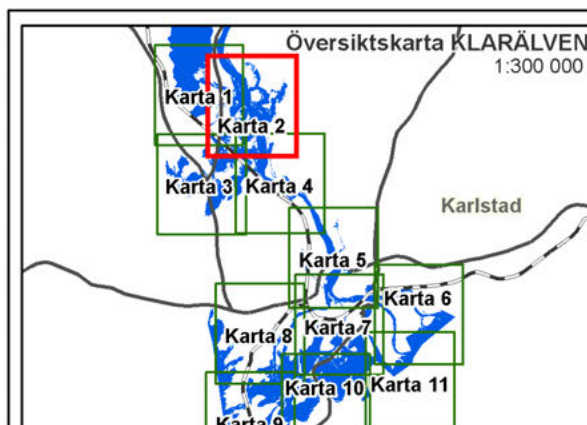
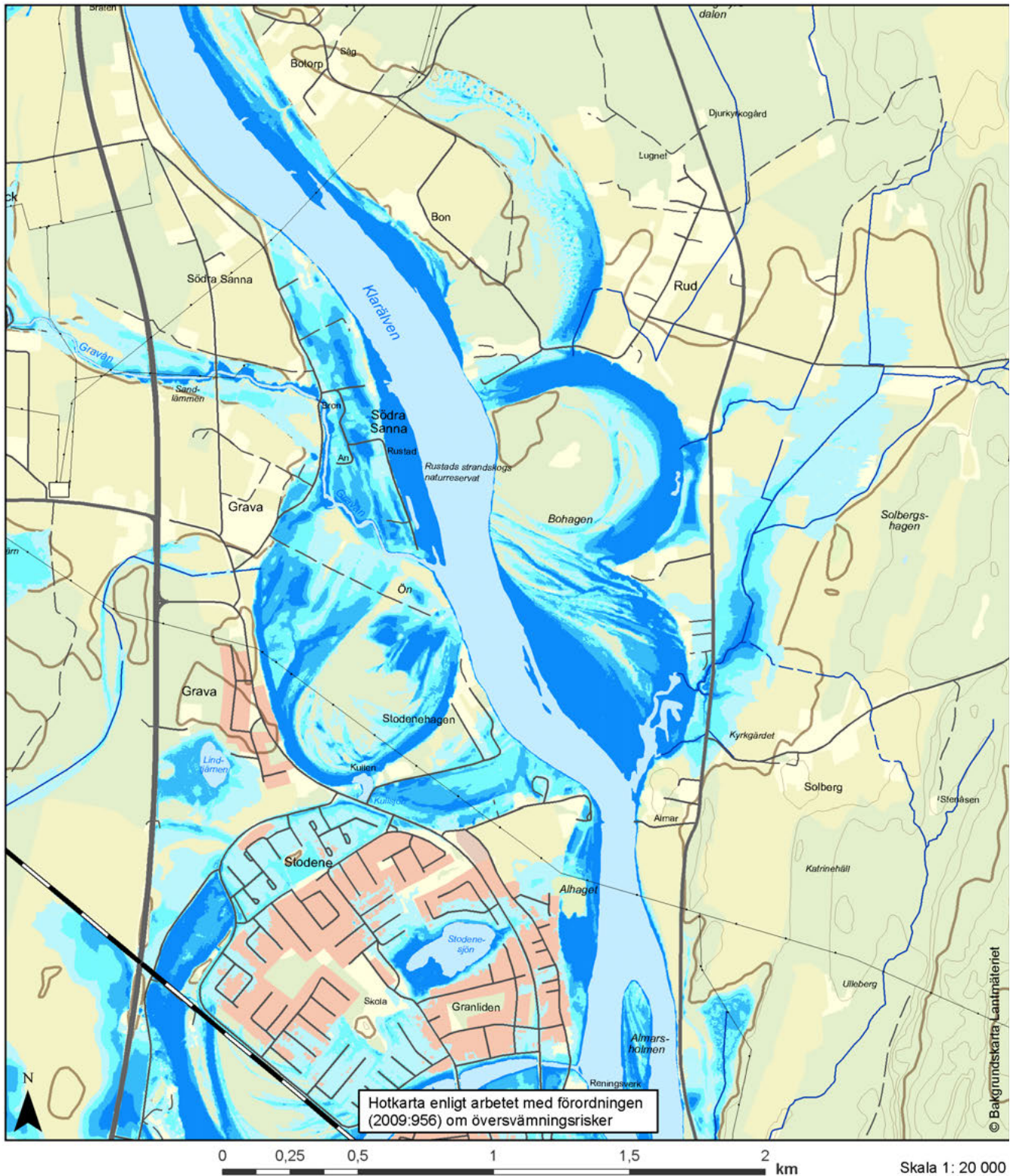


Konsult:

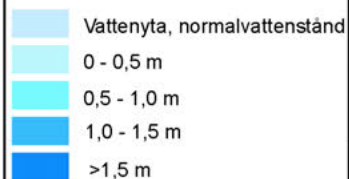
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 100-årsflöde

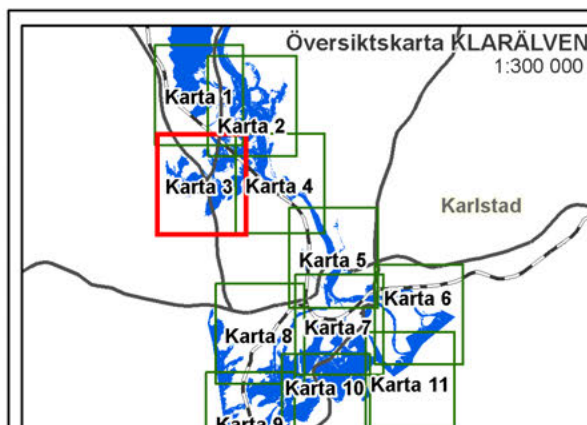
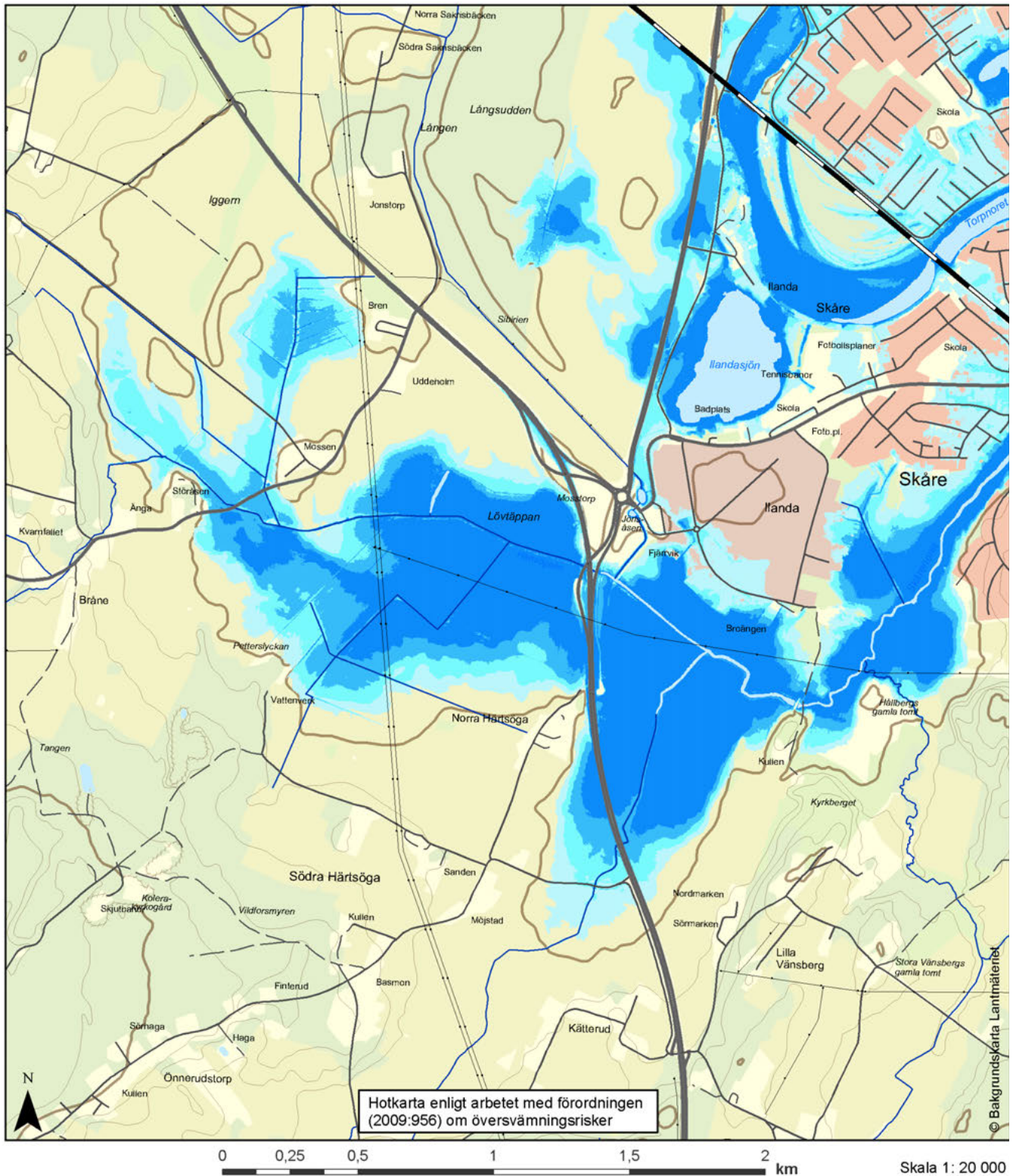
Uppdragsgivare:

Konsult:

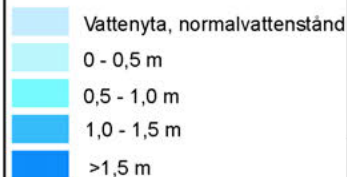
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup
100-årsflöde

Uppdragsgivare:

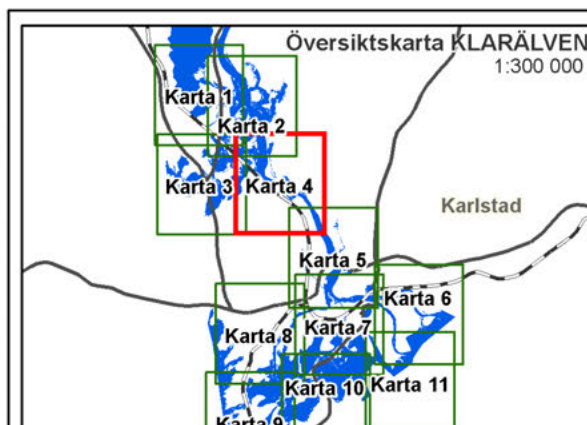
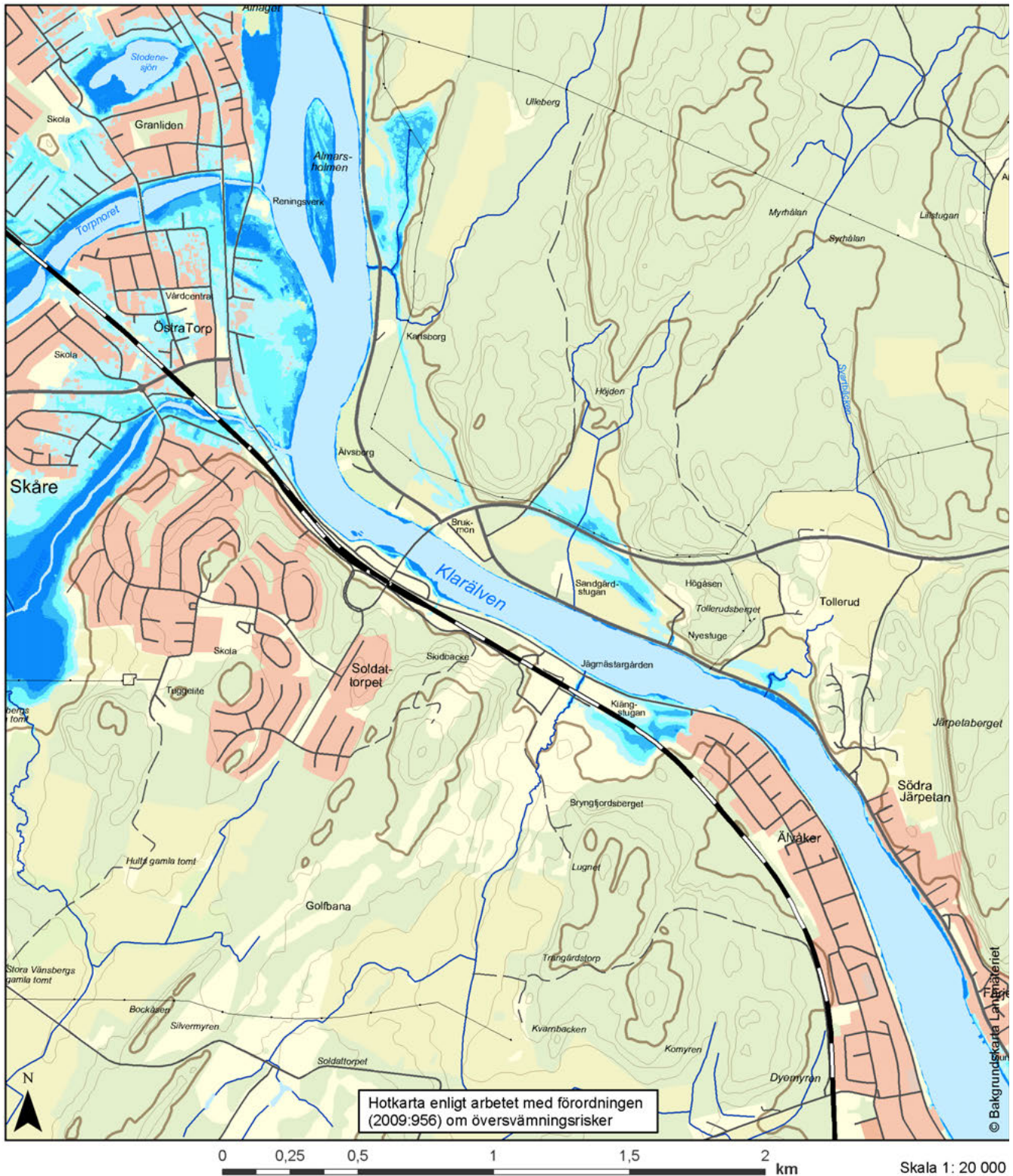


Konsult:

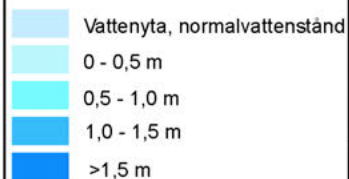
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 100-årsflöde

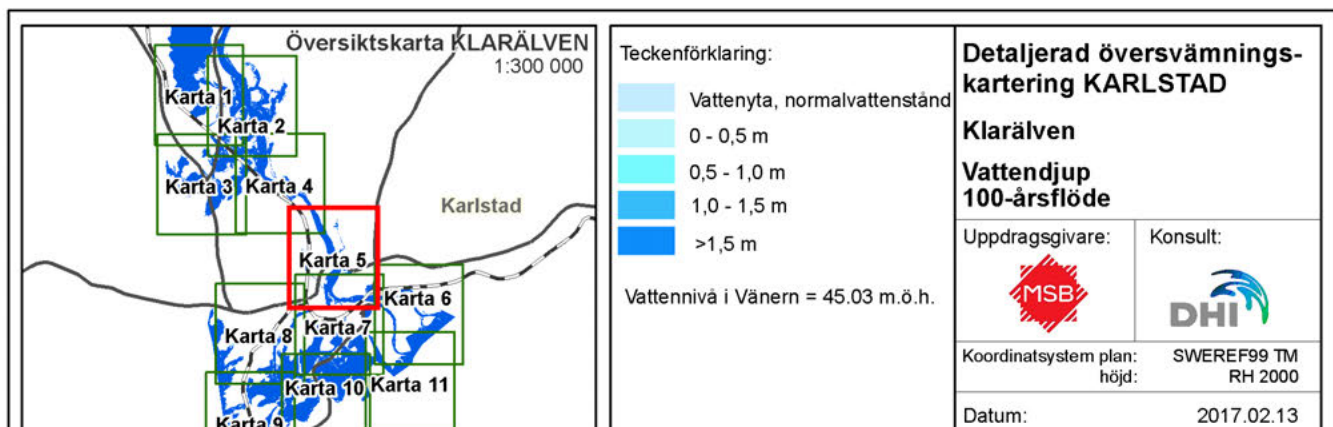
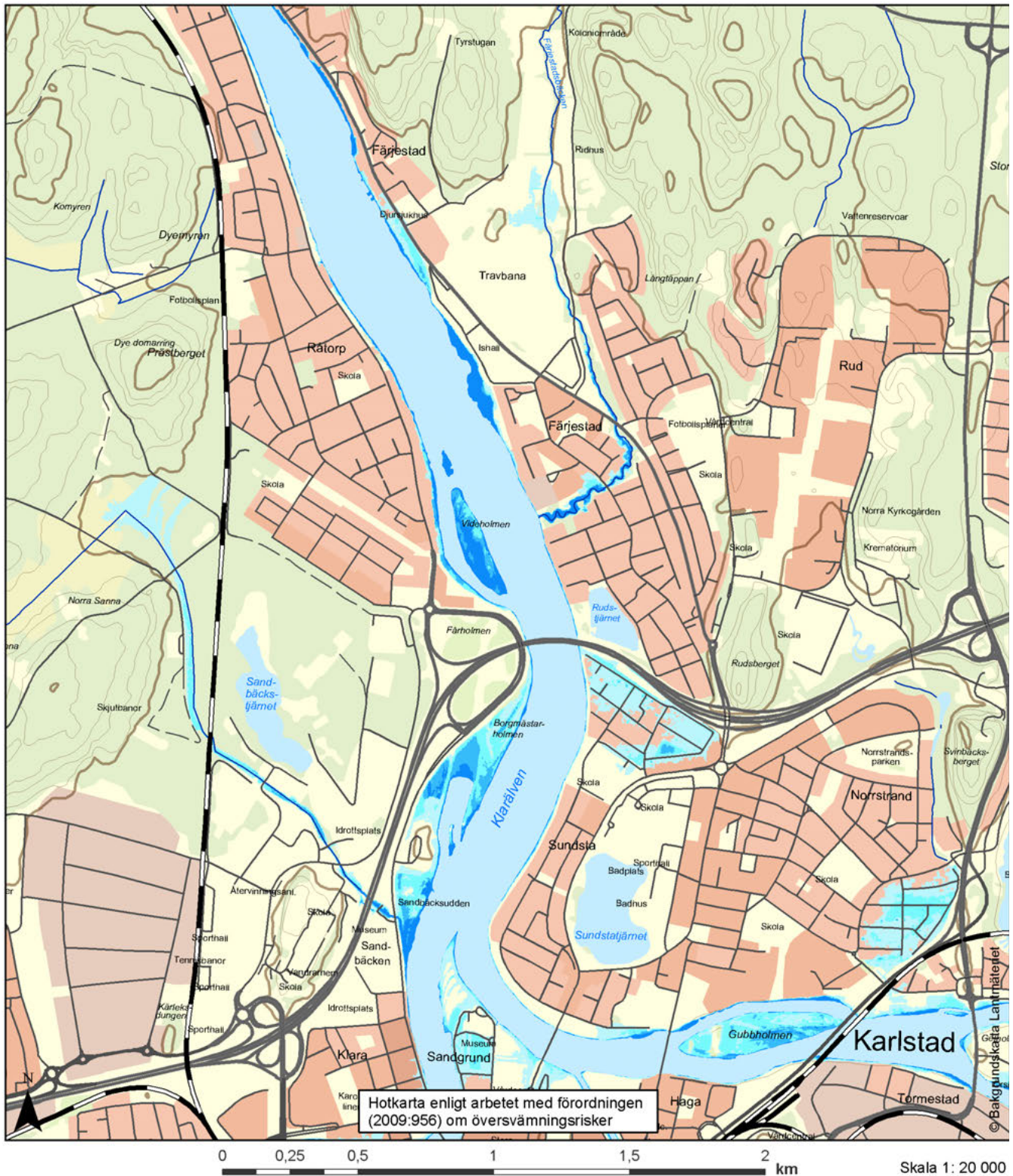
Uppdragsgivare:

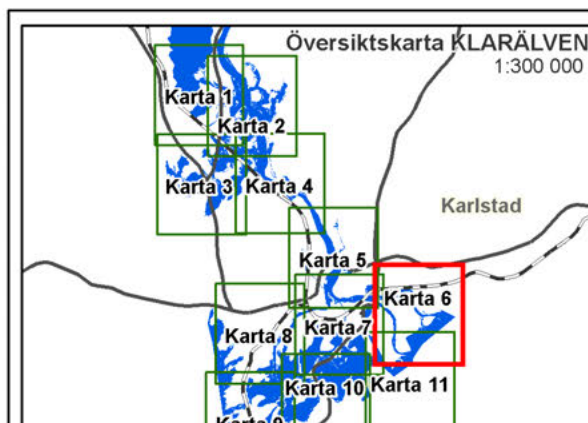
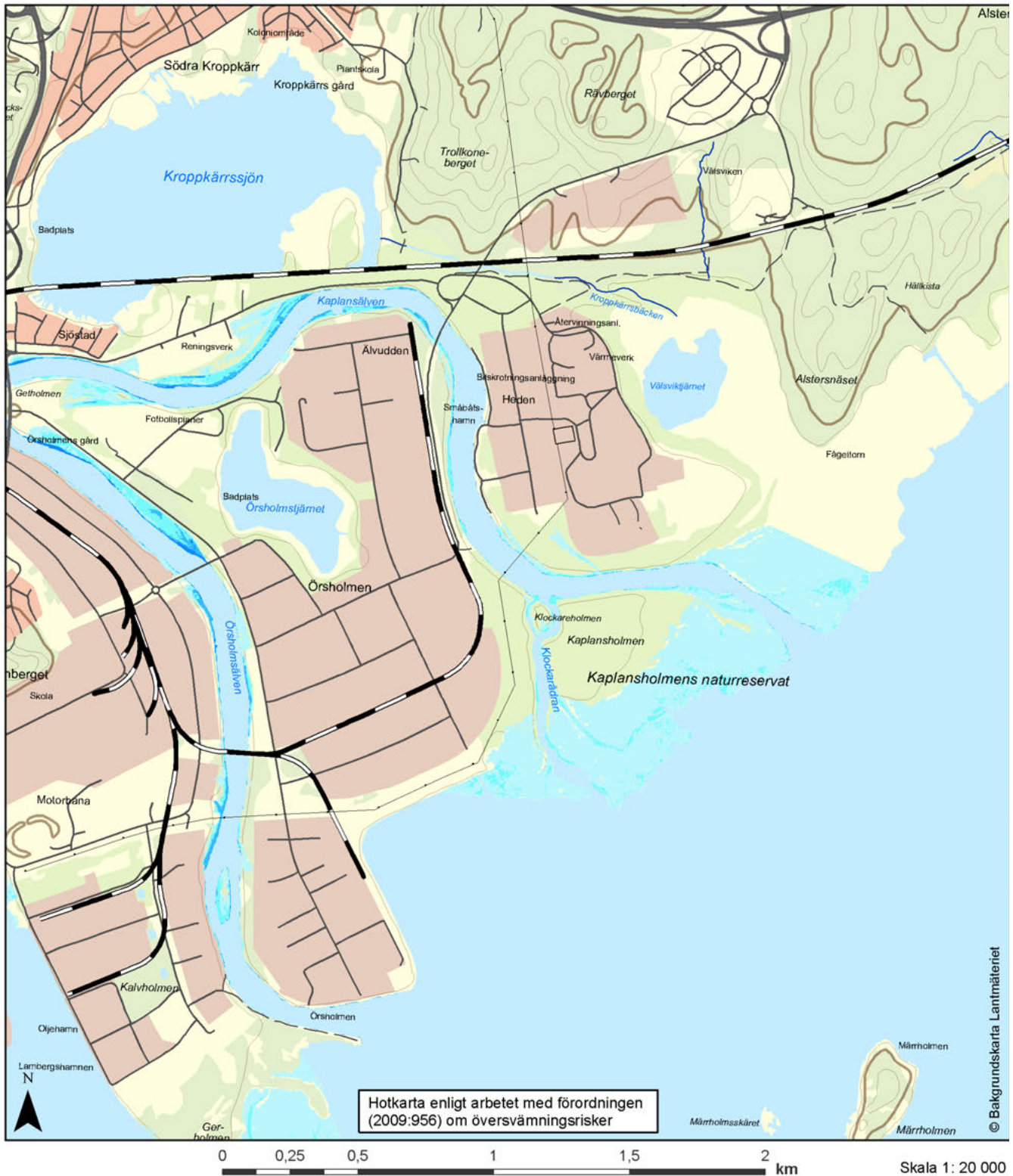
Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

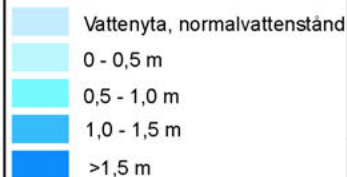
Datum:

2017.02.13





Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

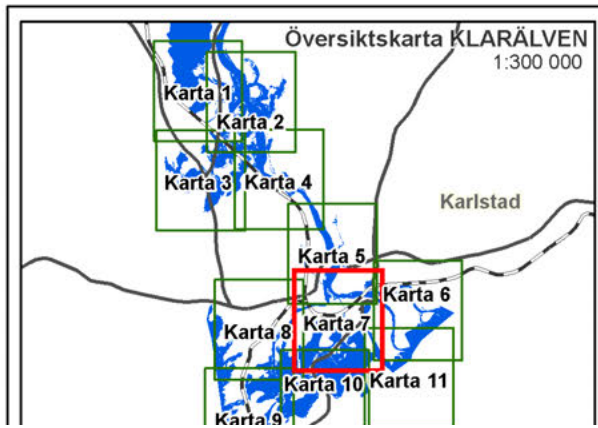
2017.02.13



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

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

Skala 1: 20 000



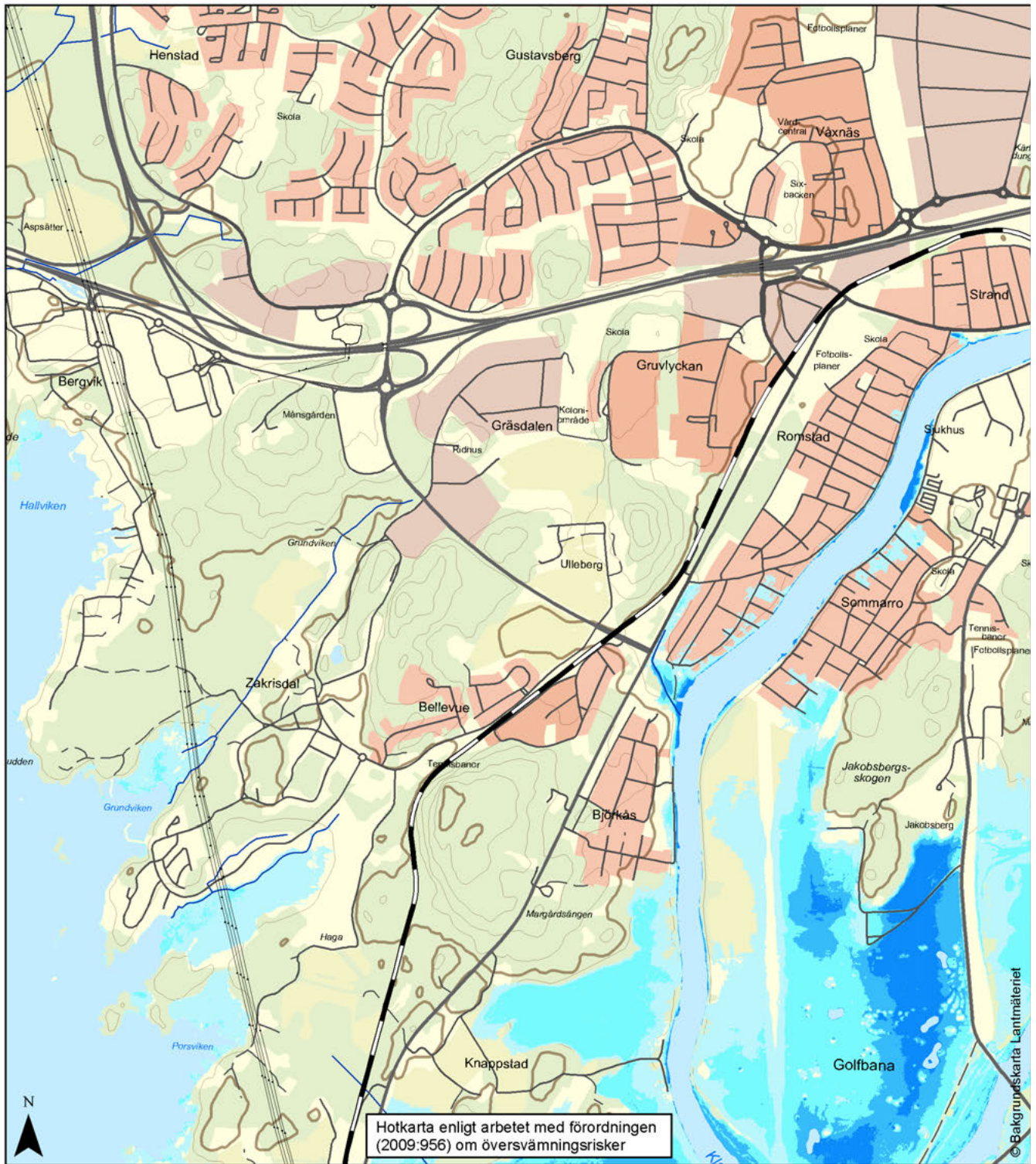
- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
 - 0 - 0,5 m
 - 0,5 - 1,0 m
 - 1,0 - 1,5 m
 - >1,5 m
- Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup 100-årsflöde

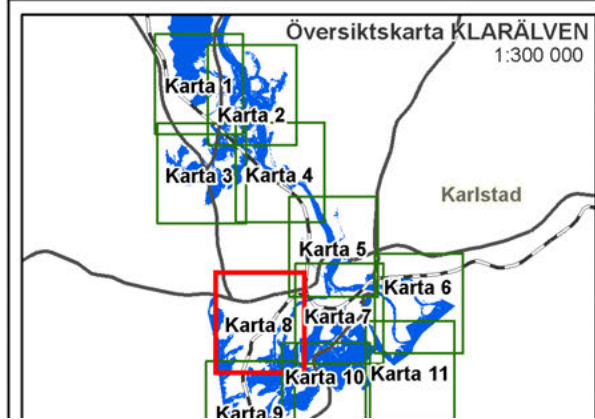
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13

© 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

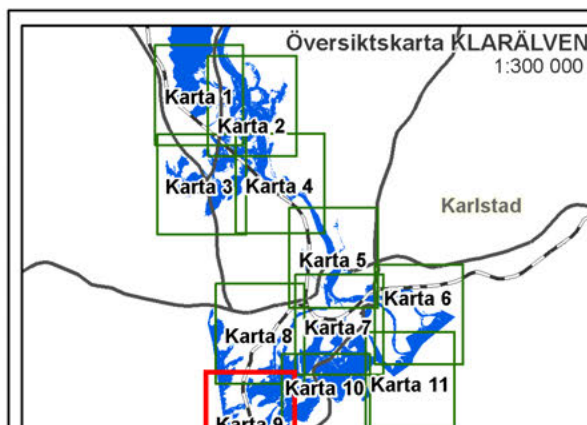


- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
 - 0 - 0,5 m
 - 0,5 - 1,0 m
 - 1,0 - 1,5 m
 - >1,5 m
- Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

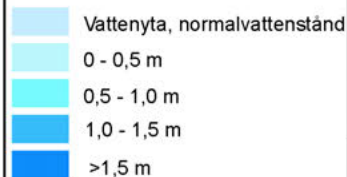
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 100-årsflöde

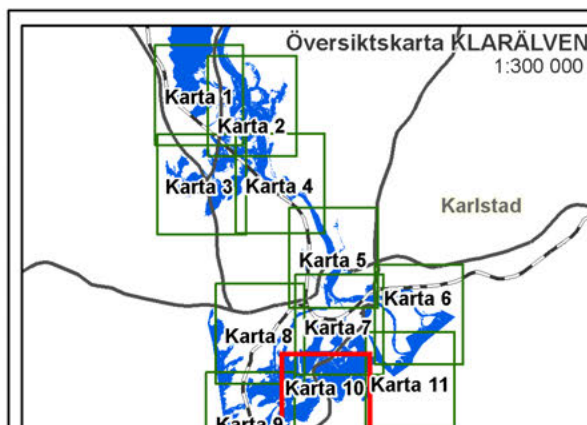
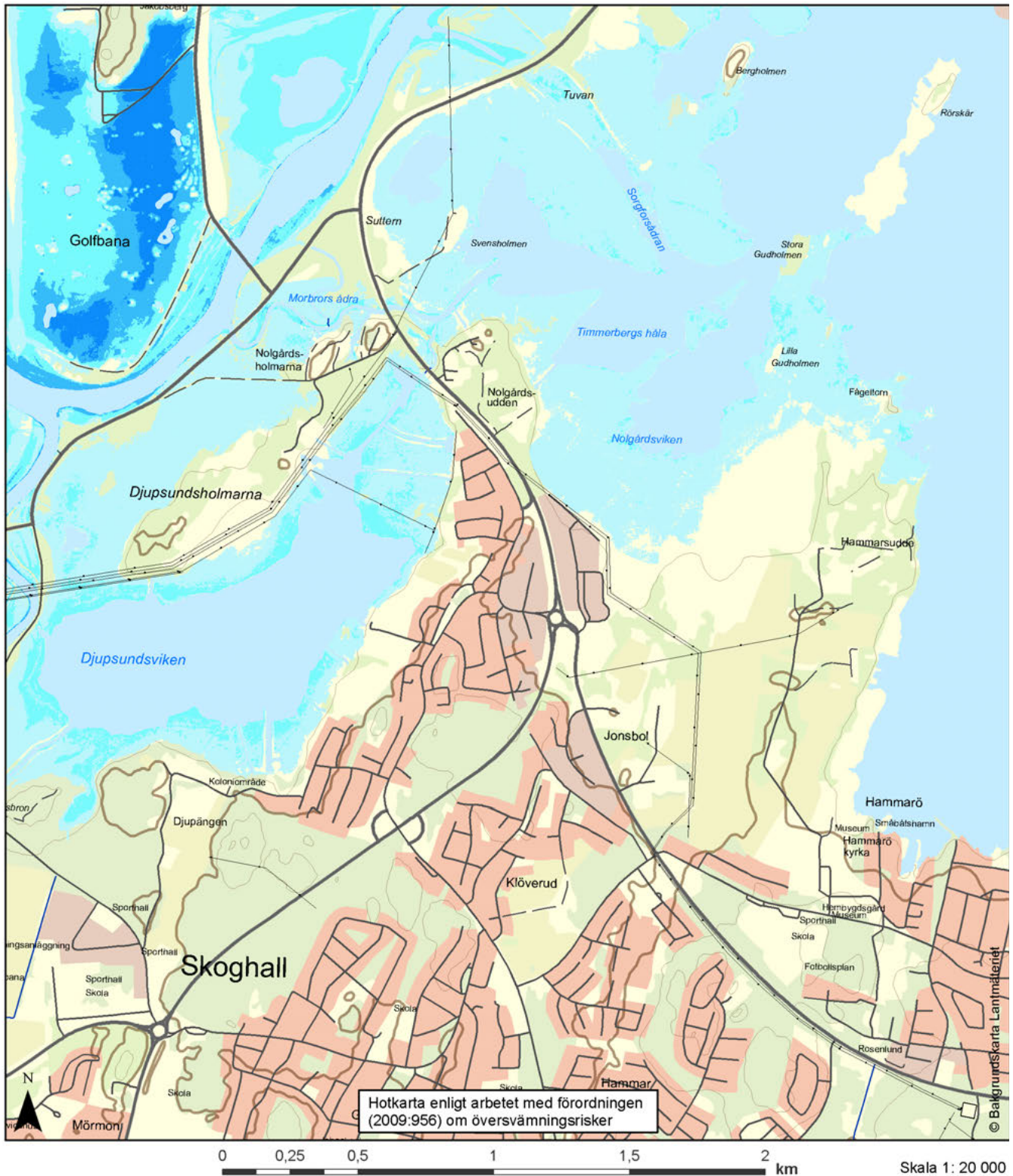
Uppdragsgivare:

Konsult:

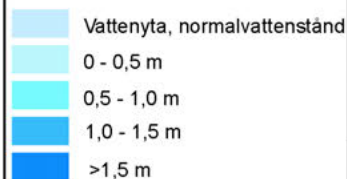
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:

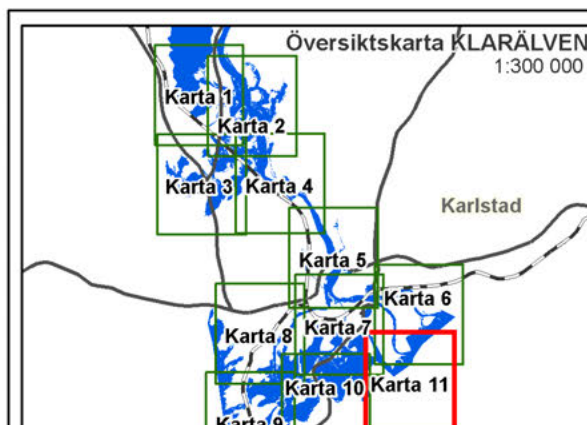
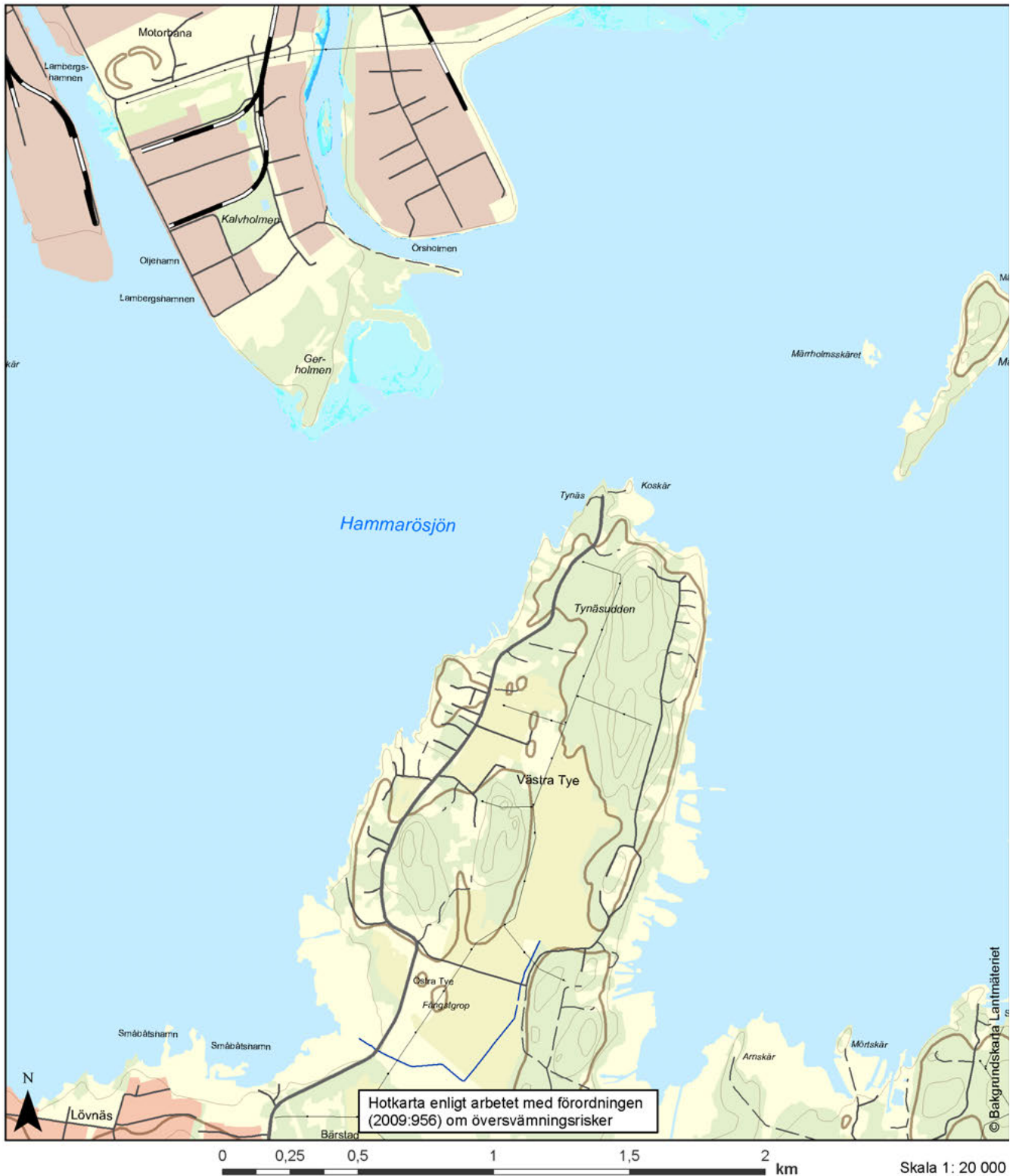


Konsult:

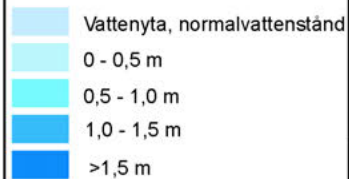
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 100-årsflöde

Uppdragsgivare:

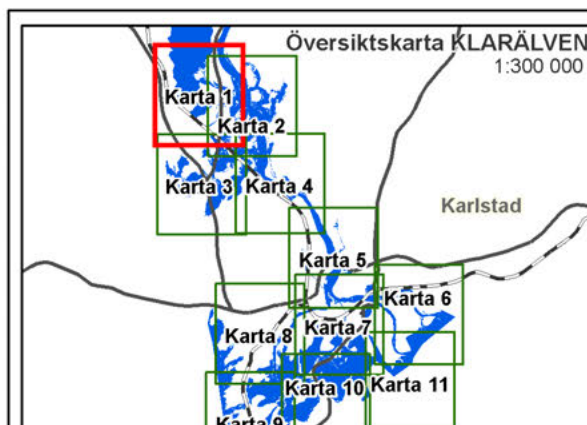
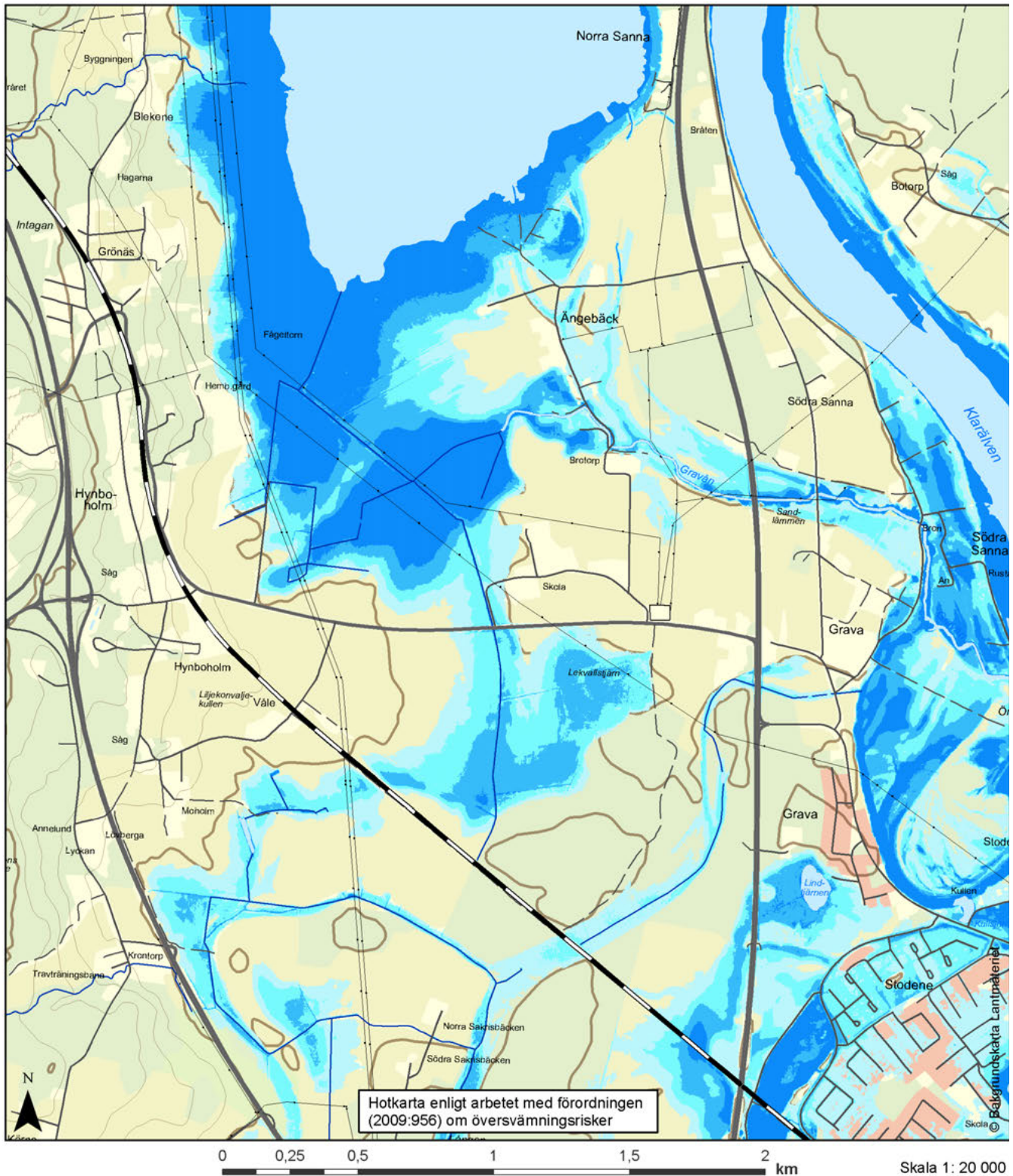


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 200-årsflöde

Uppdragsgivare:

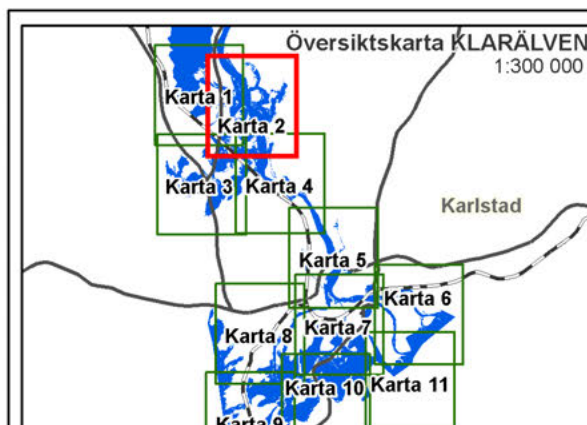
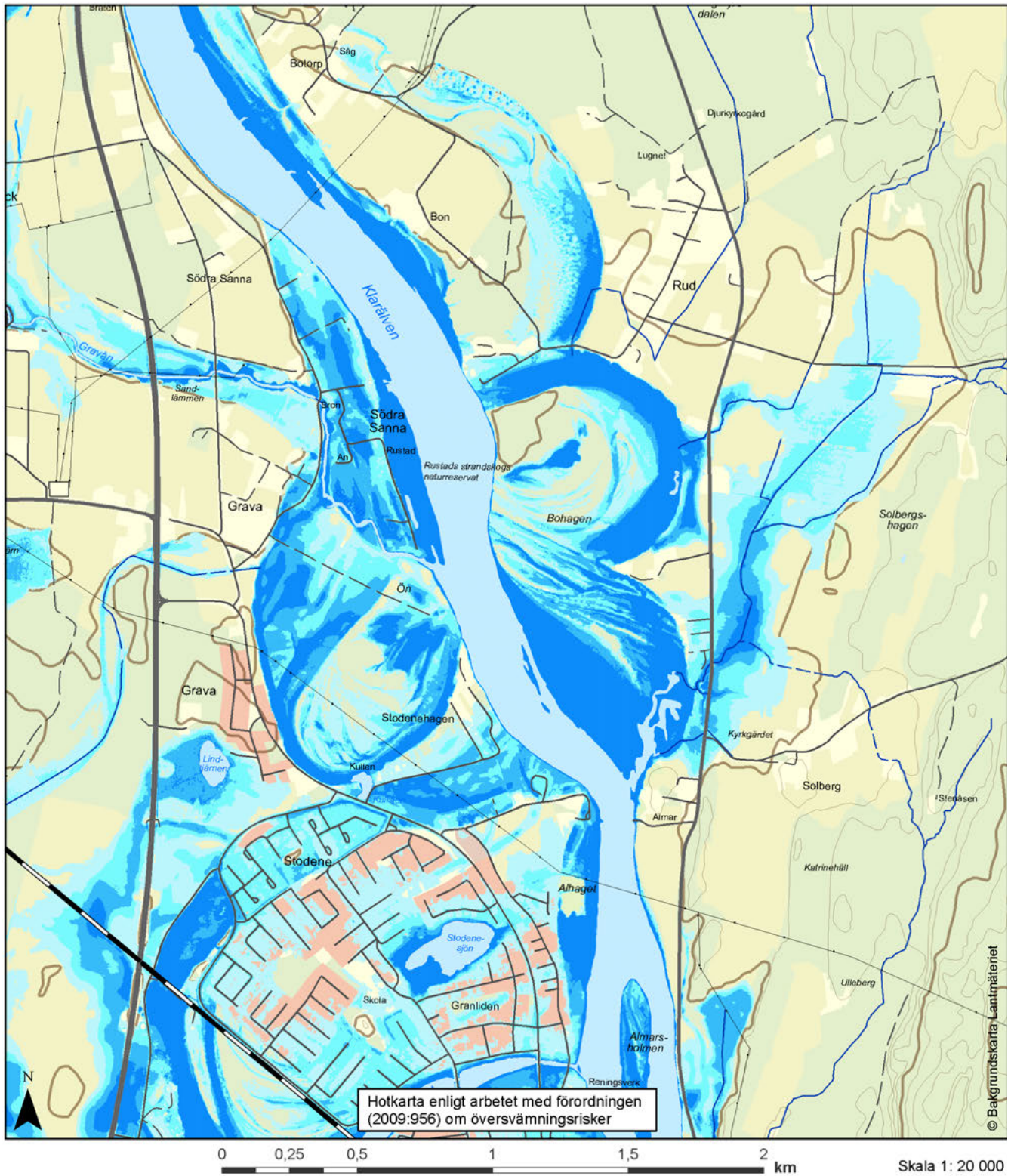


Konsult:

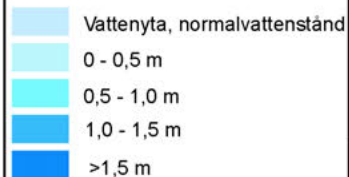
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 200-årsflöde

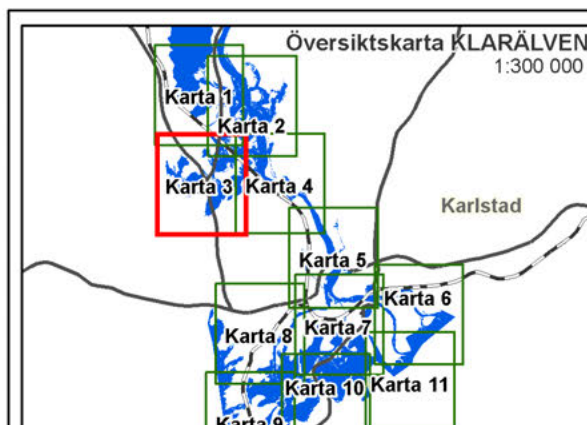
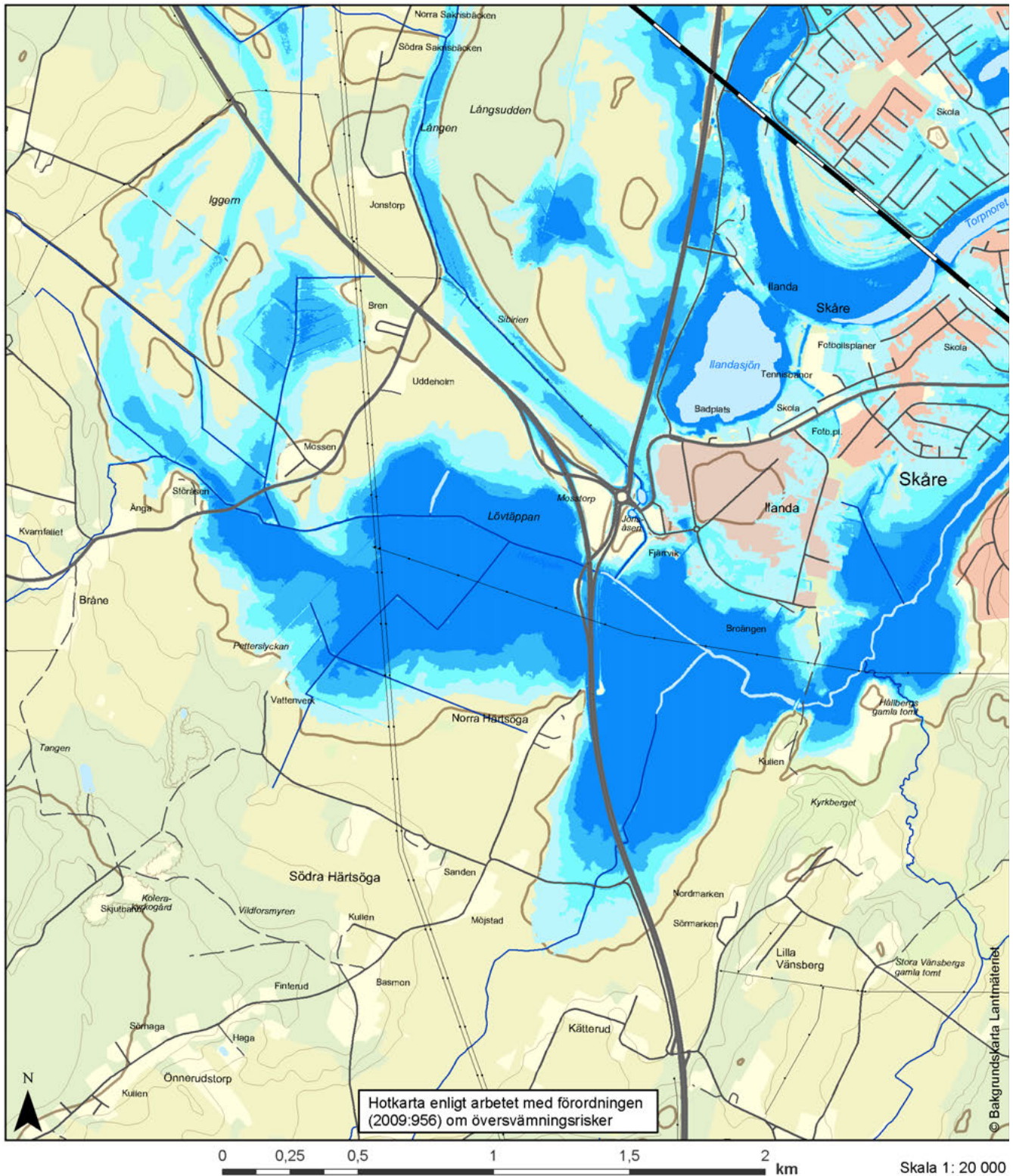
Uppdragsgivare:

Konsult:

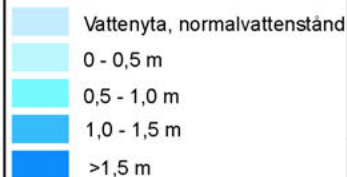
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup
200-årsflöde

Uppdragsgivare:

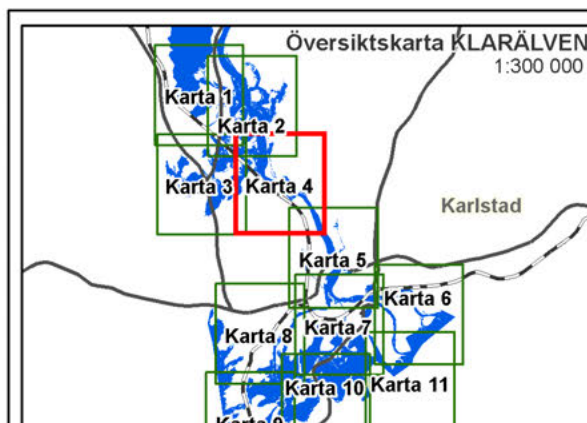
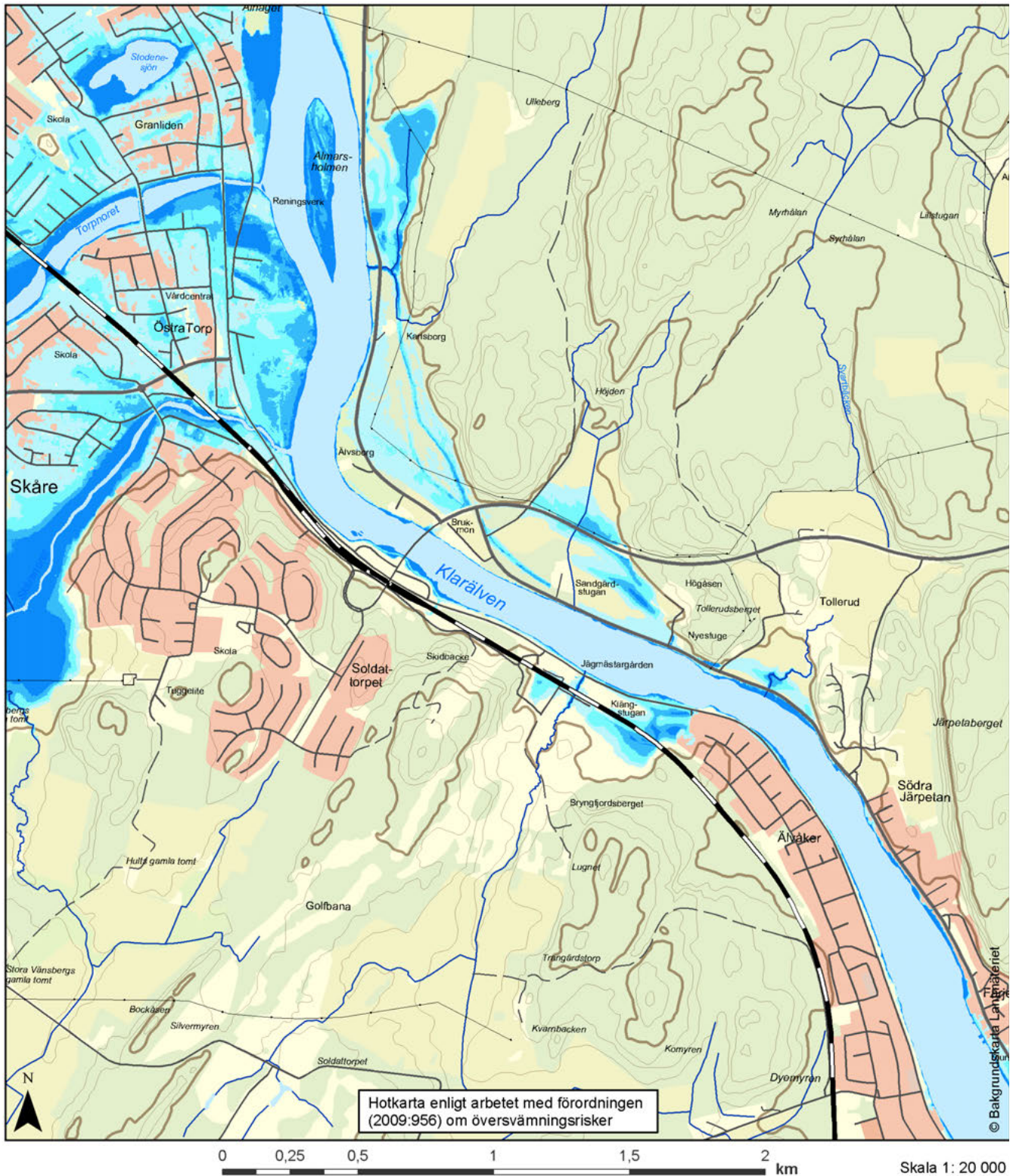


Konsult:

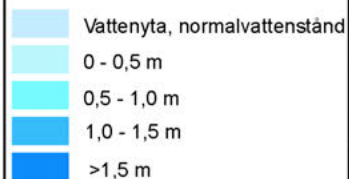
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 200-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

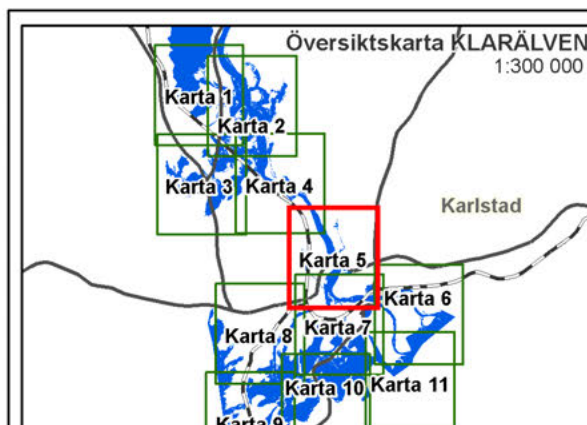
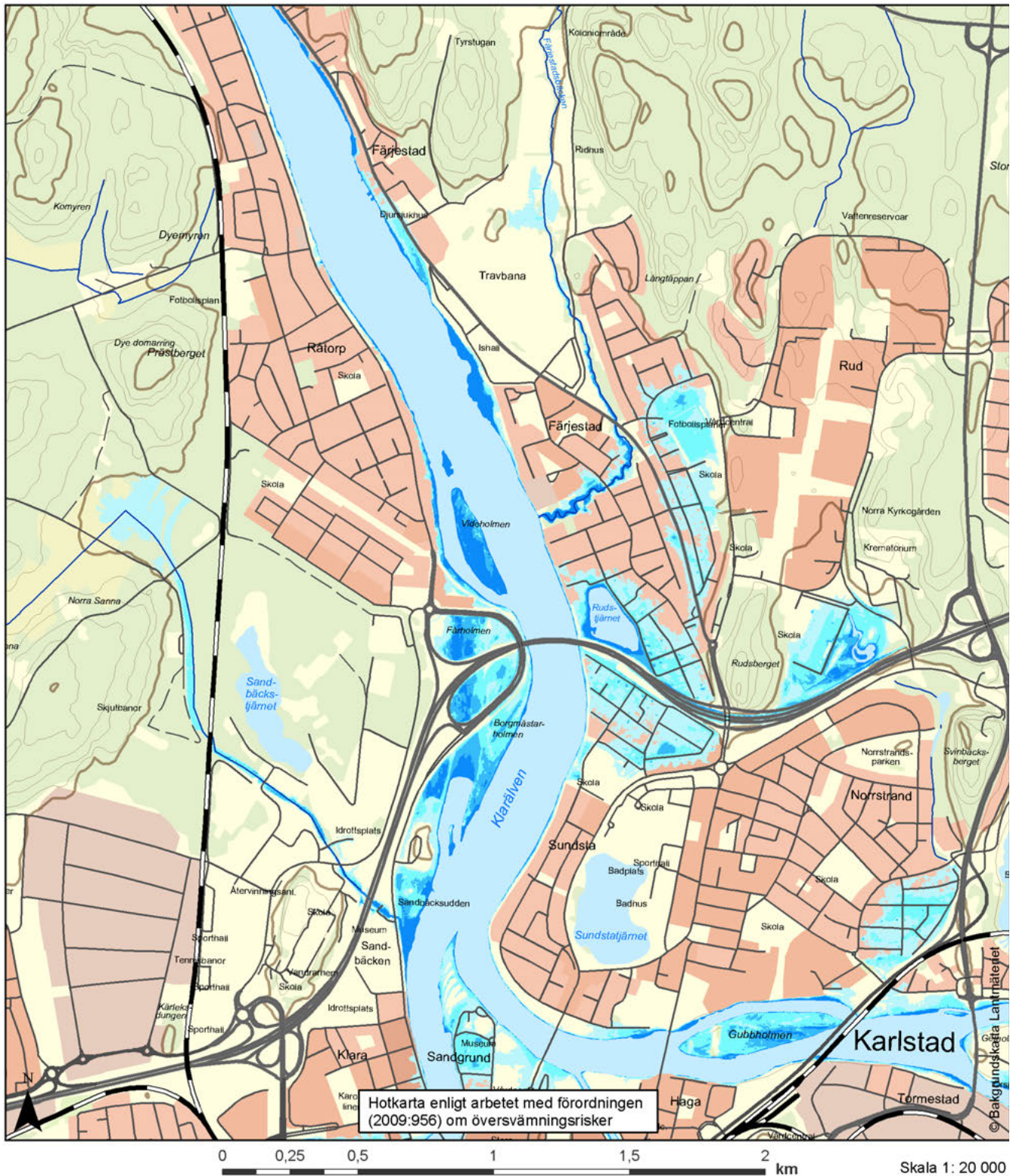


Koordinatsystem plan:
höjd:

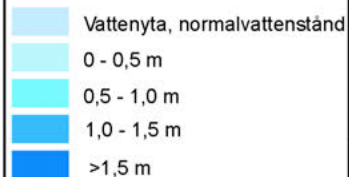
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Vattendjup
200-årsflöde**

Uppdragsgivare:

Konsult:

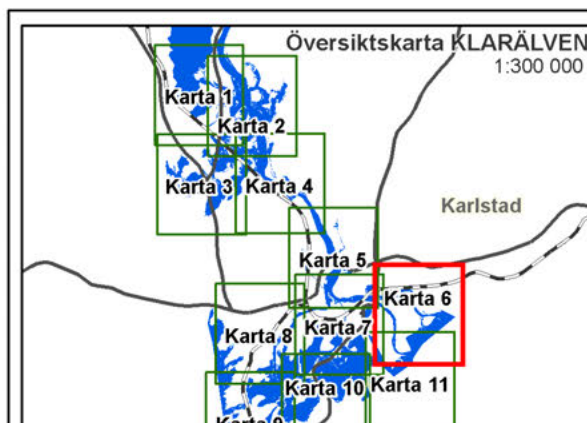
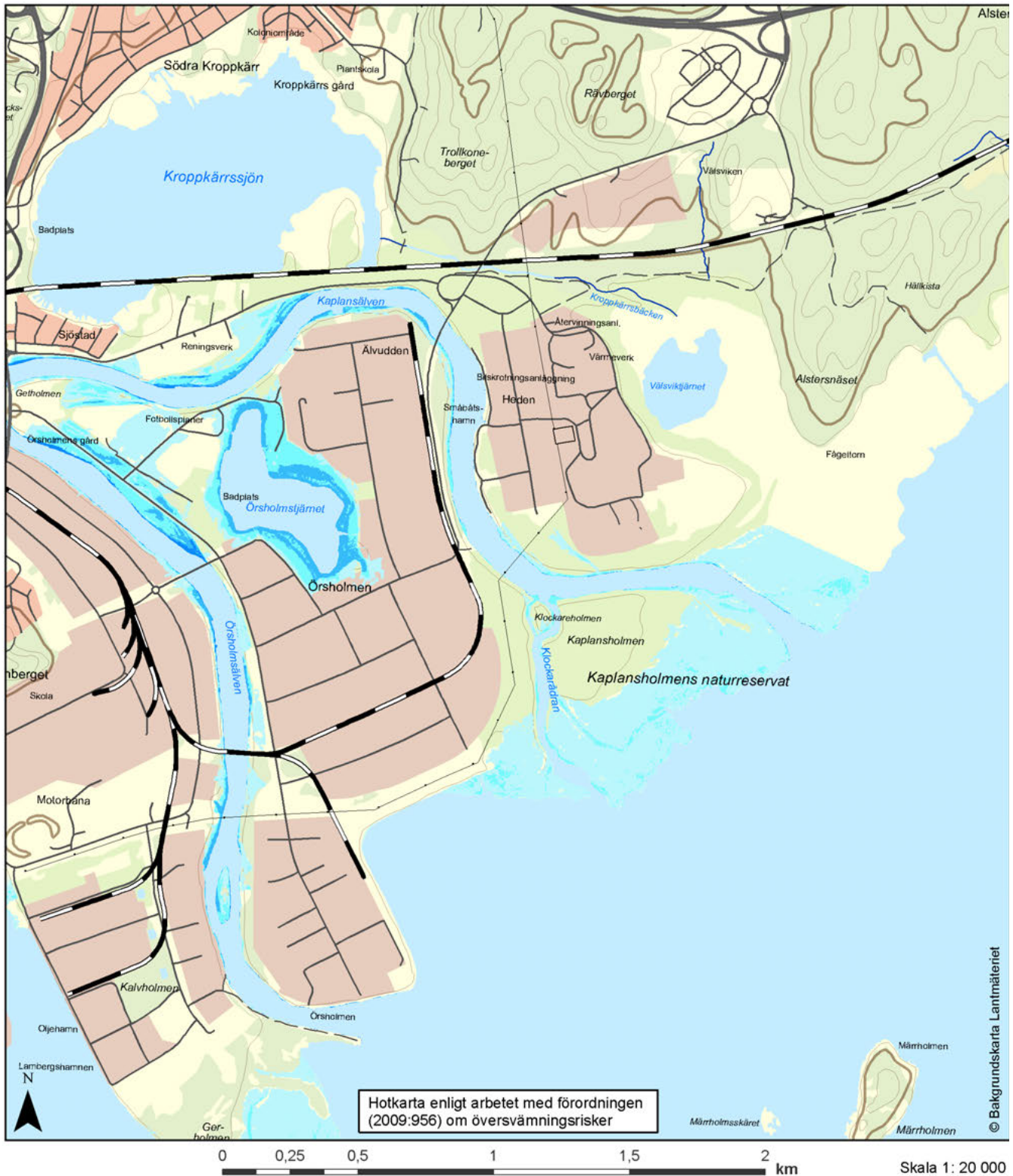


Koordinatsystem plan:
höjd:

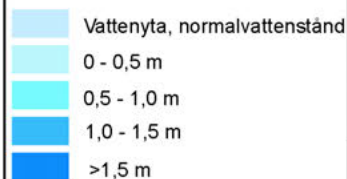
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45.03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup
200-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

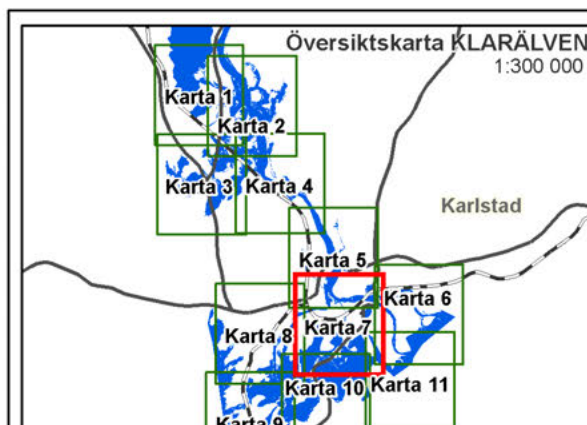
Datum:

2017.02.13

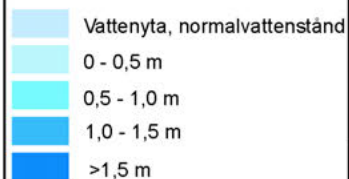


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

**Klarälven
Vattendjup
200-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

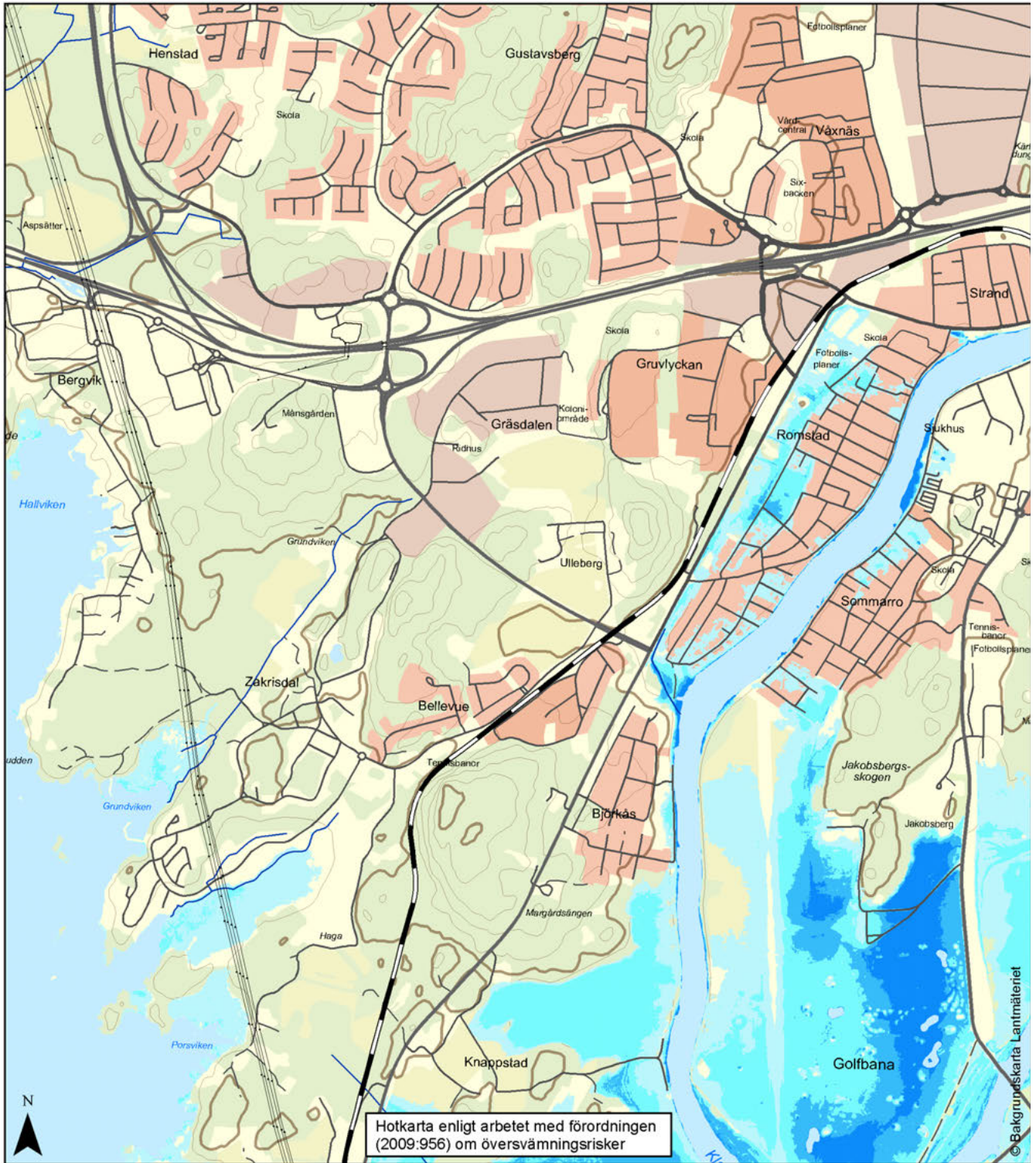


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

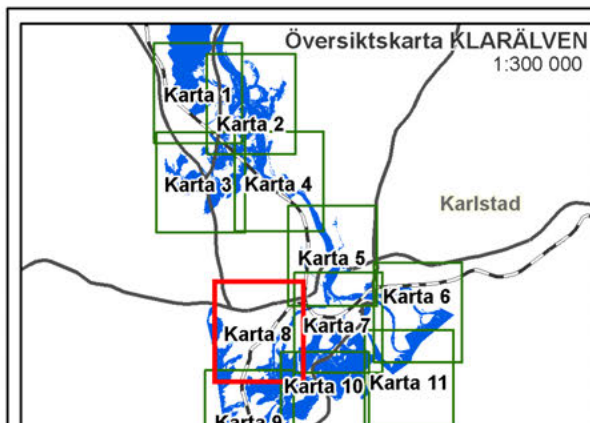
Datum:

2017.02.13



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

Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup
200-årsflöde

Uppdragsgivare:

Konsult:

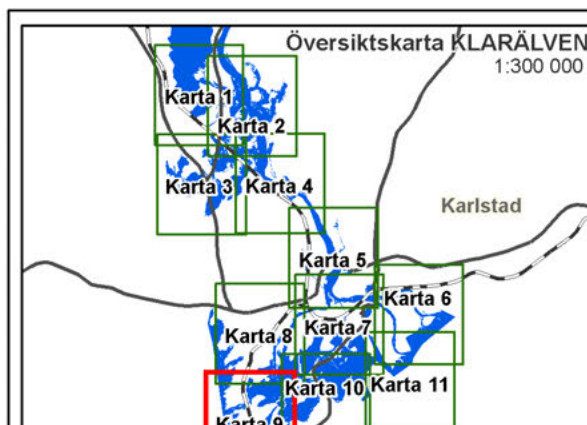
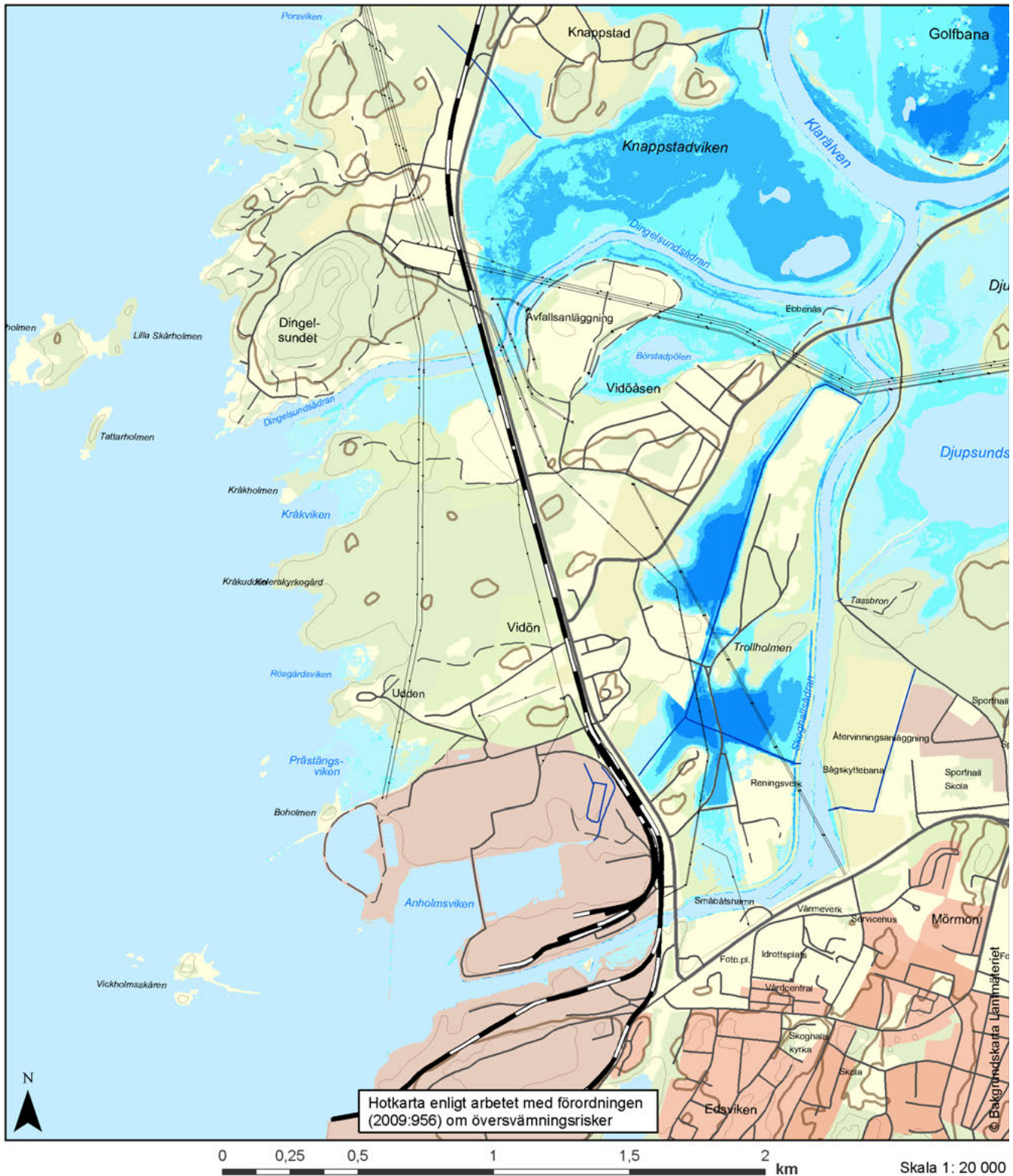


Koordinatsystem plan:
höjd:

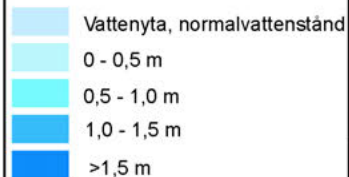
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Vattendjup 200-årsflöde

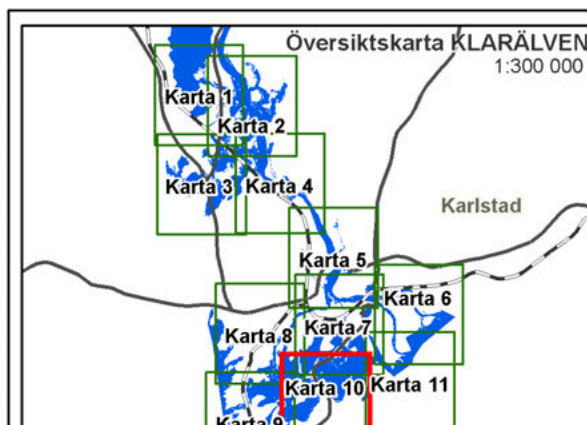
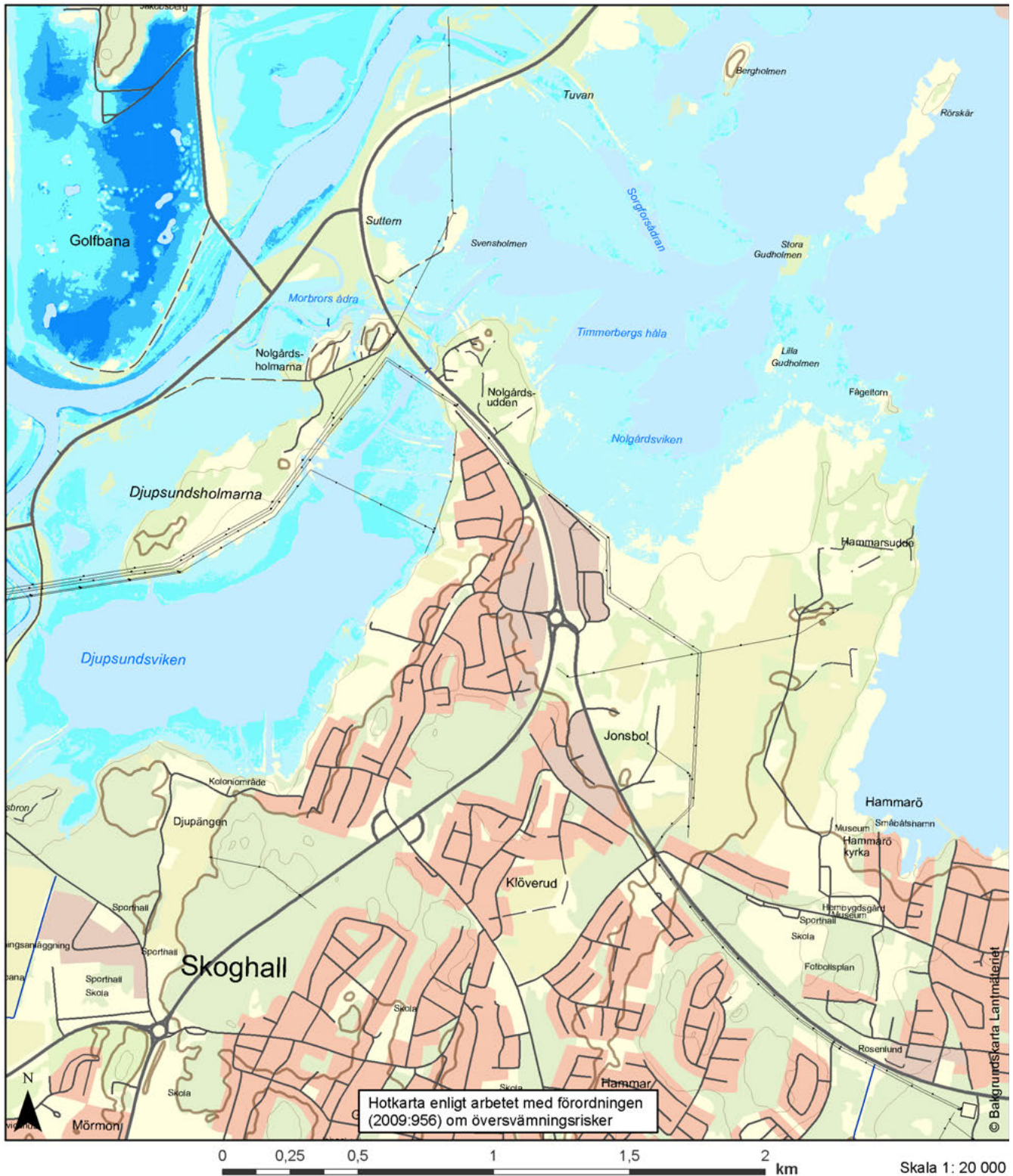
Uppdragsgivare:

Konsult:

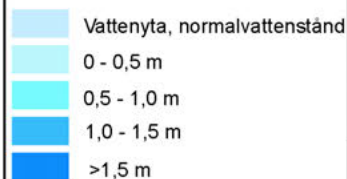
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup 200-årsflöde

Uppdragsgivare:

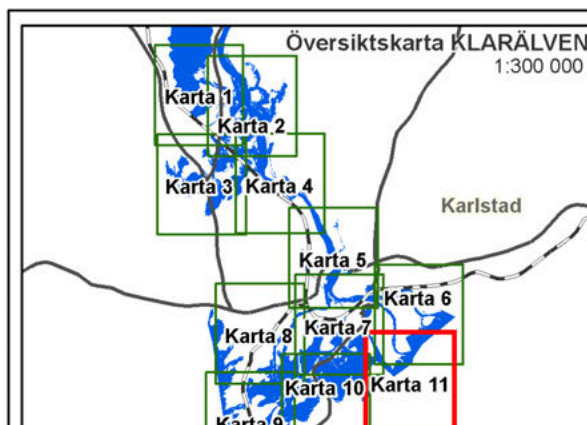
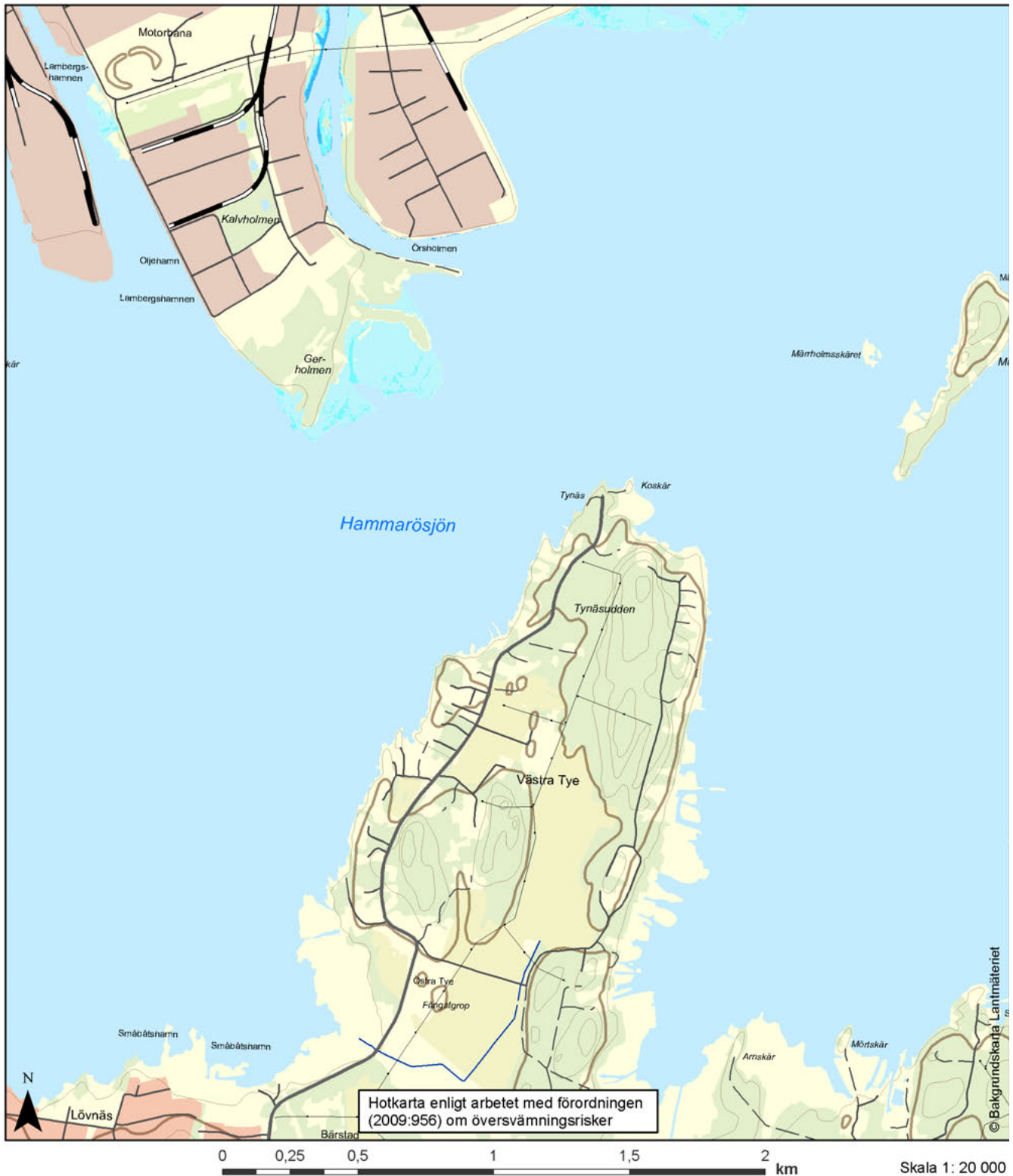


Konsult:

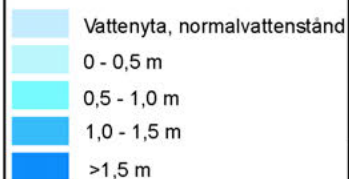
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD**Klarälven****Vattendjup
200-årsflöde**

Uppdragsgivare:

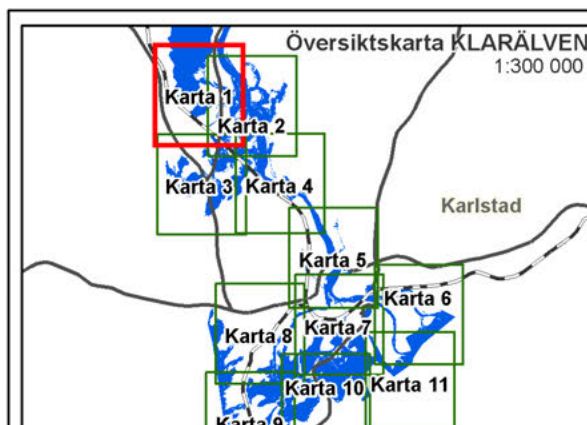
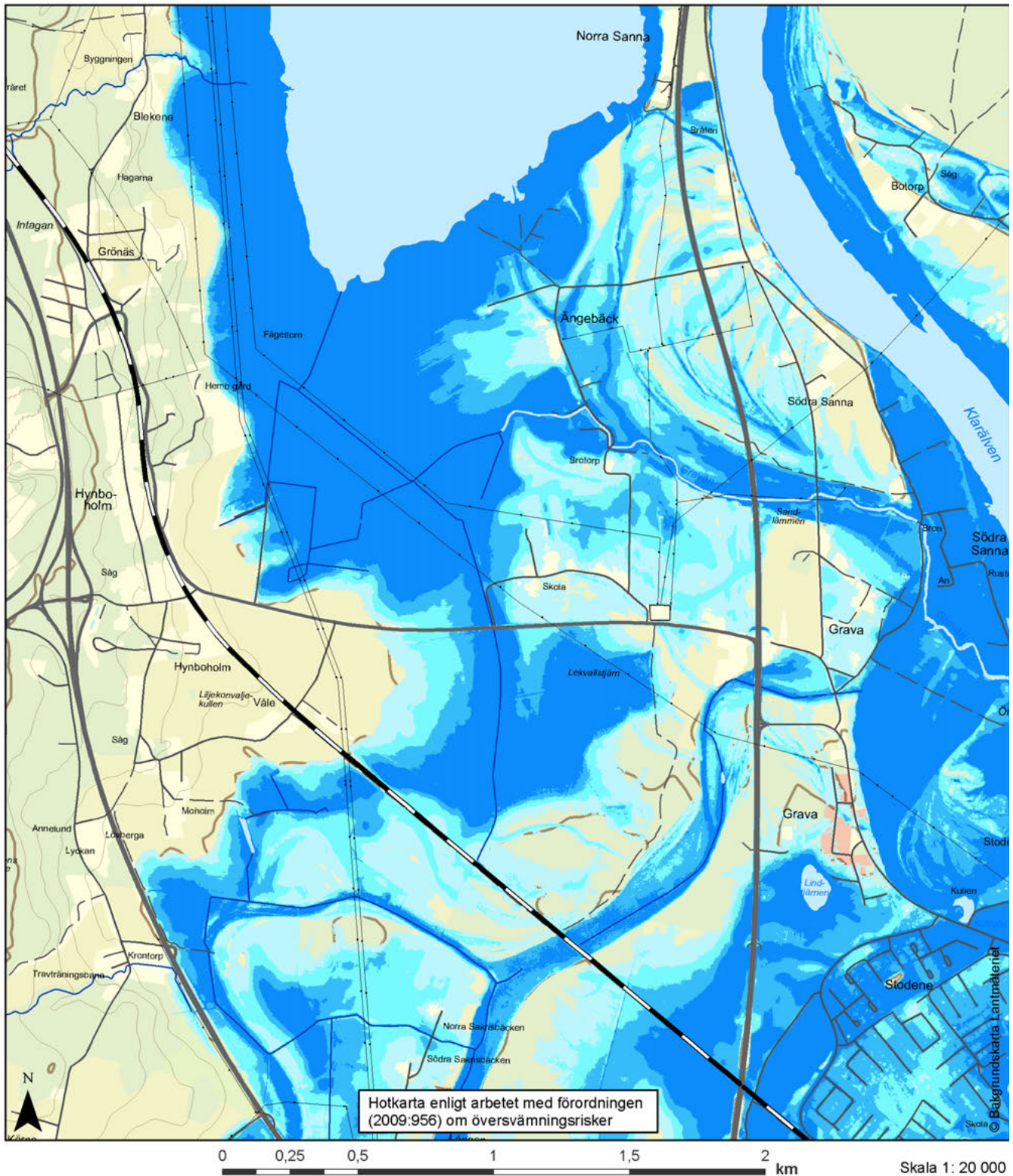


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

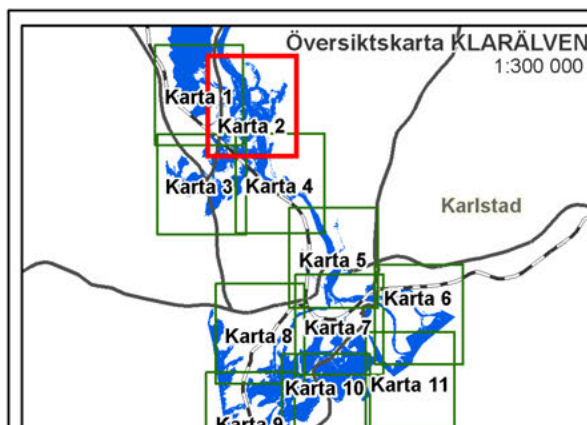
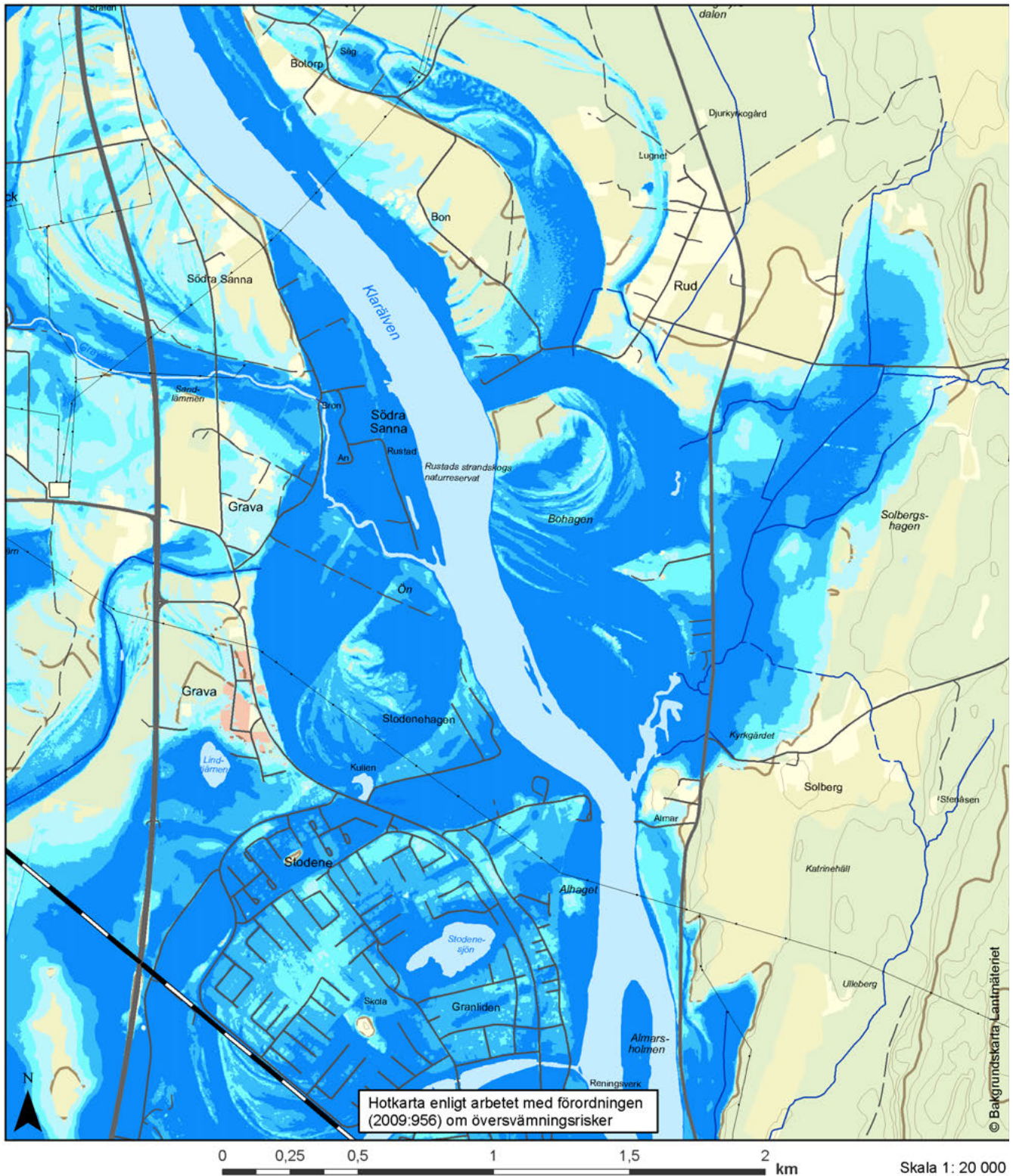
Uppdragsgivare:

Konsult:

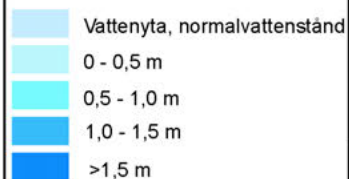
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

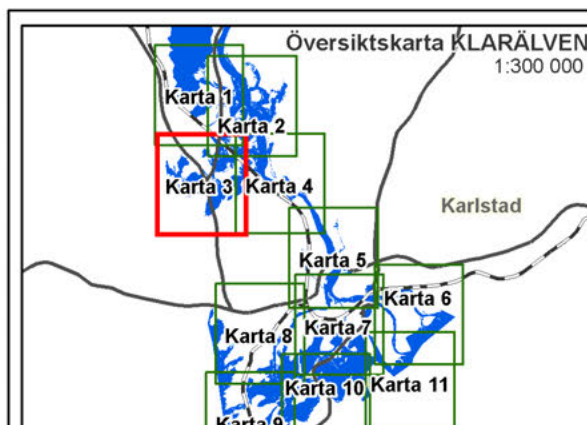
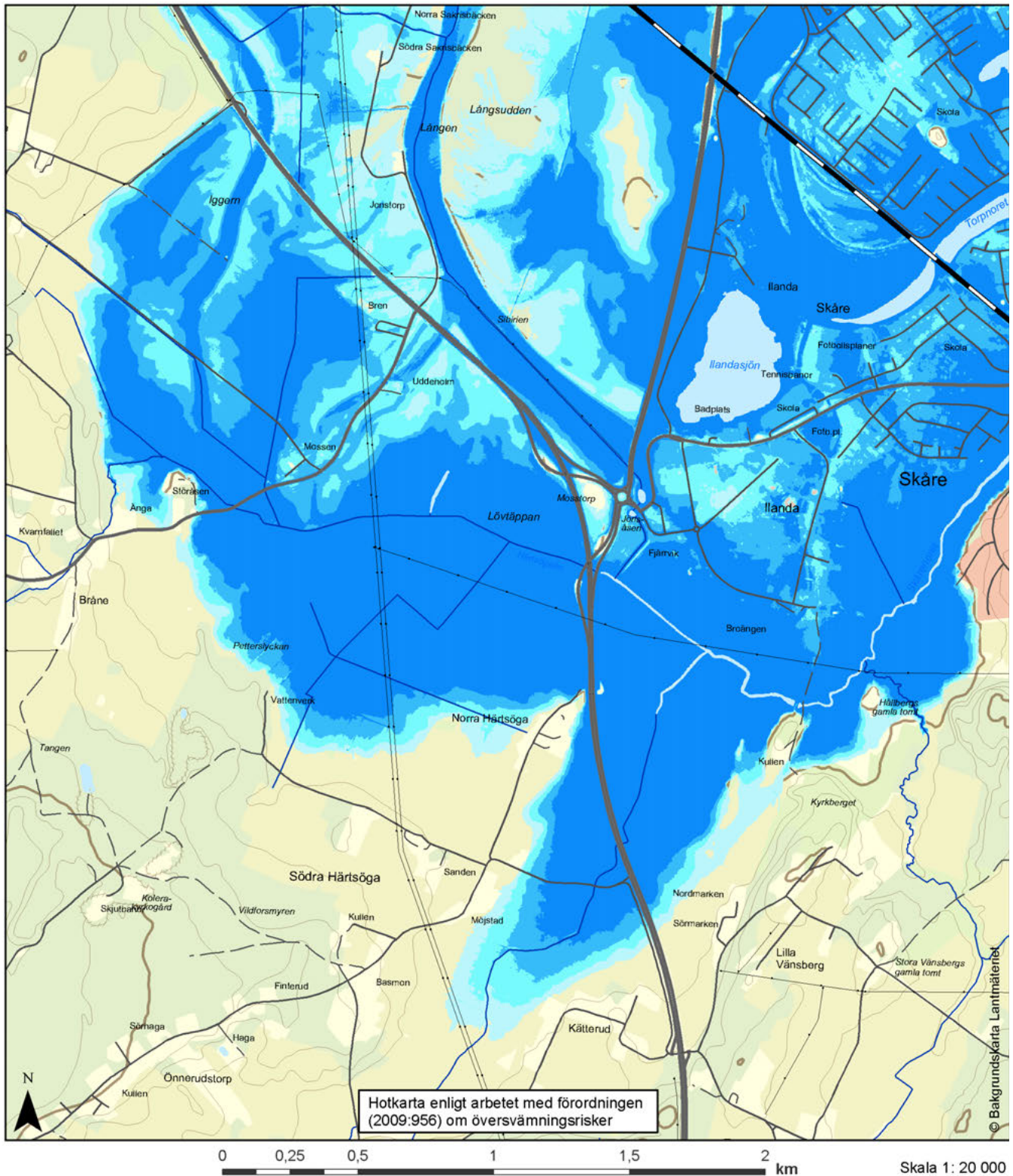
Uppdragsgivare:

Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

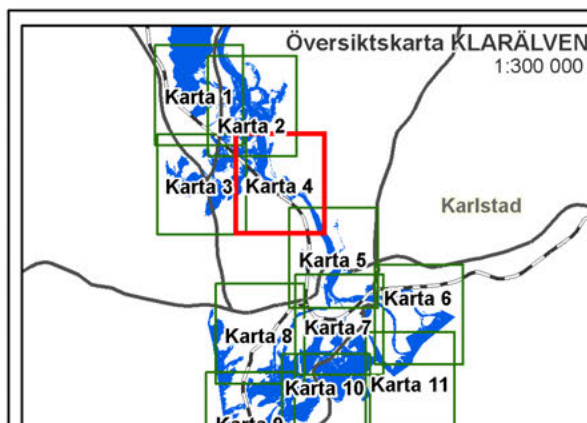
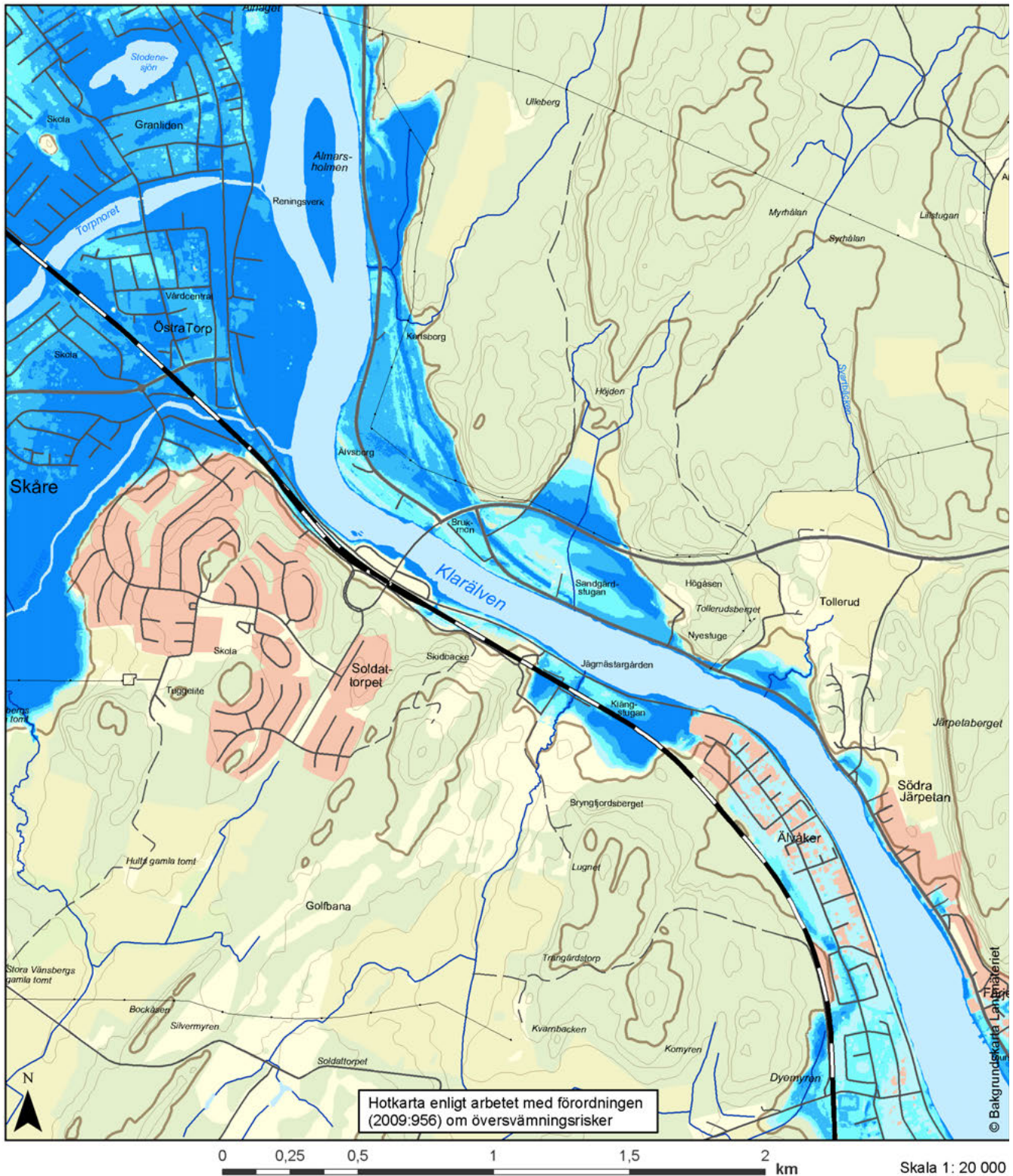
Uppdragsgivare:

Konsult:

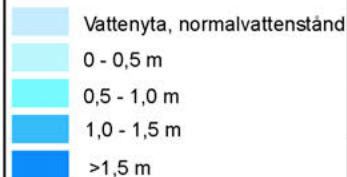
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

Konsult:

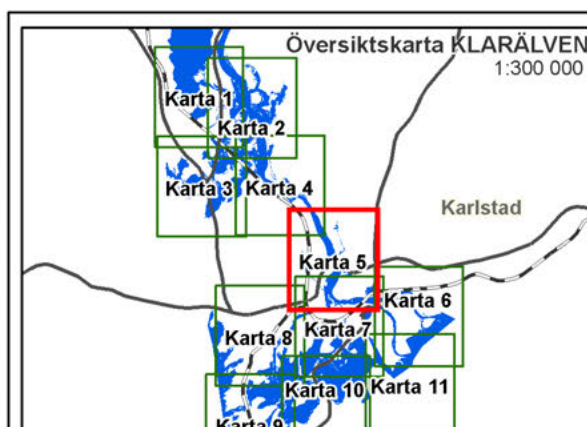
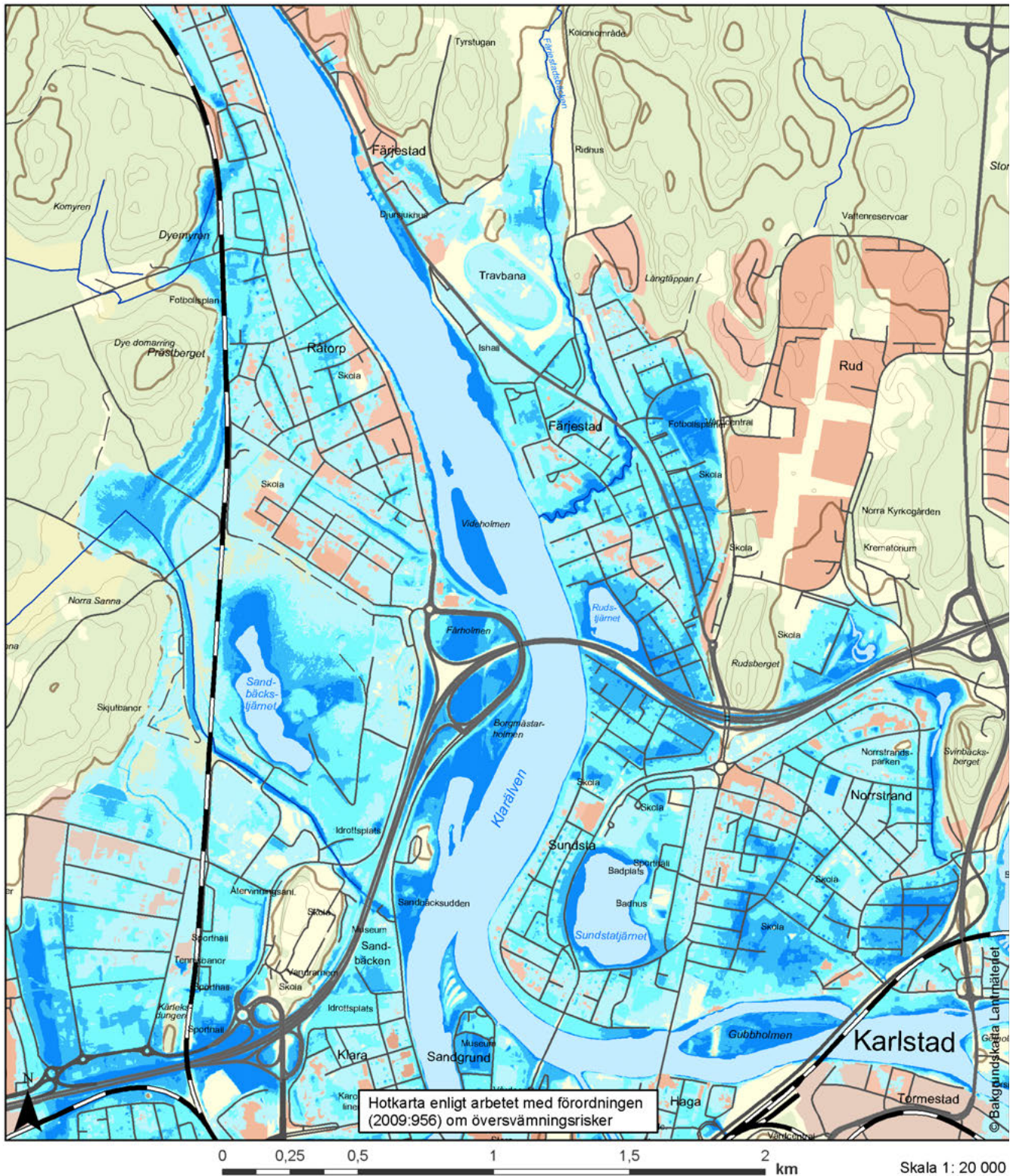


Koordinatsystem plan:
höjd:

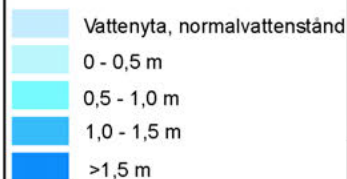
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

Konsult:

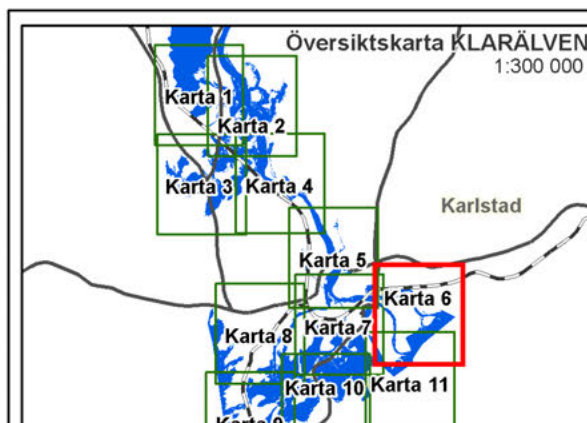
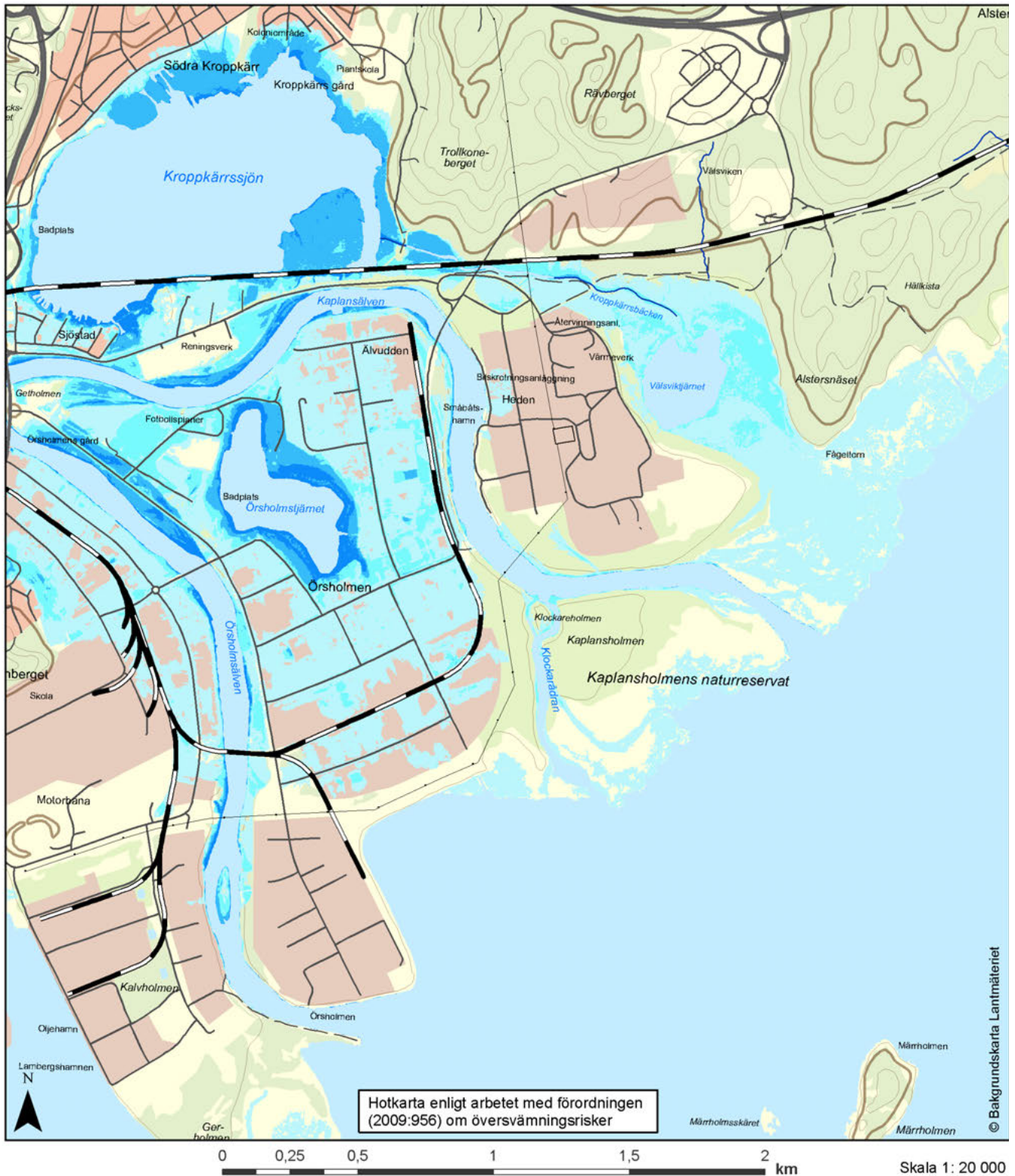


Koordinatsystem plan:
höjd:

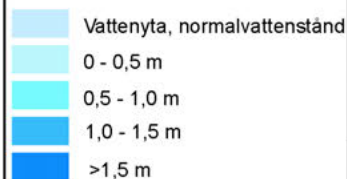
SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 44,70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

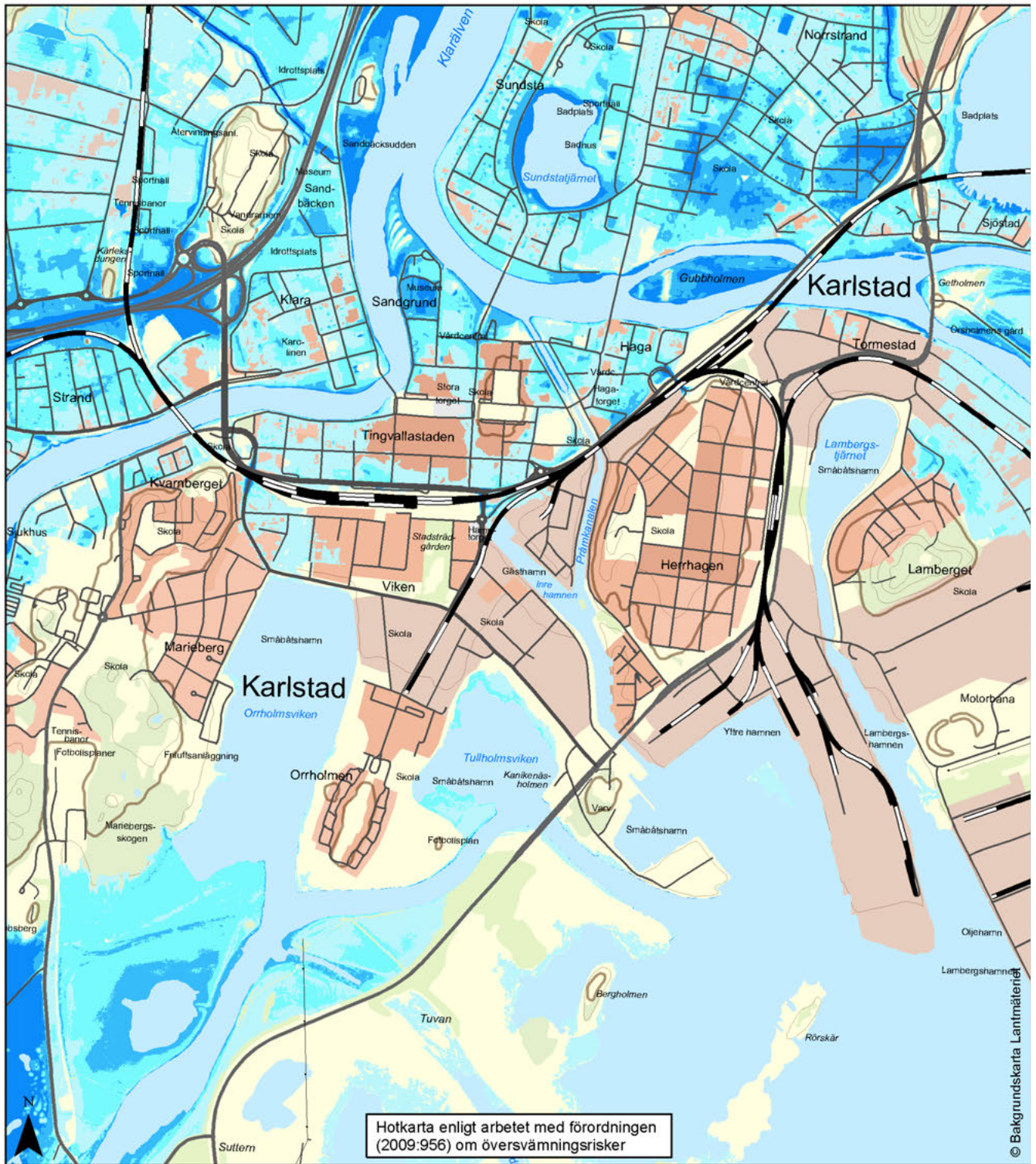
Uppdragsgivare:

Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

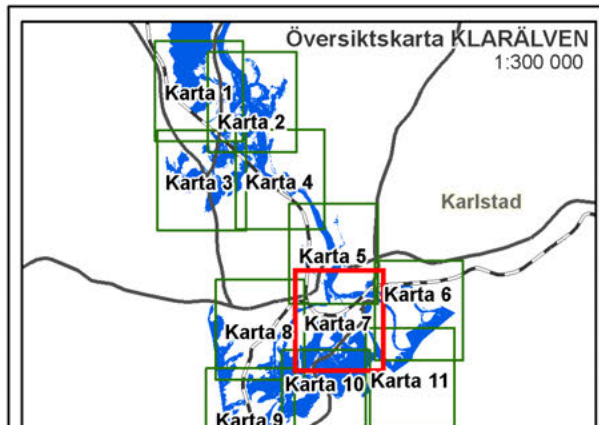
2017.02.13



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

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

Skala 1: 20 000

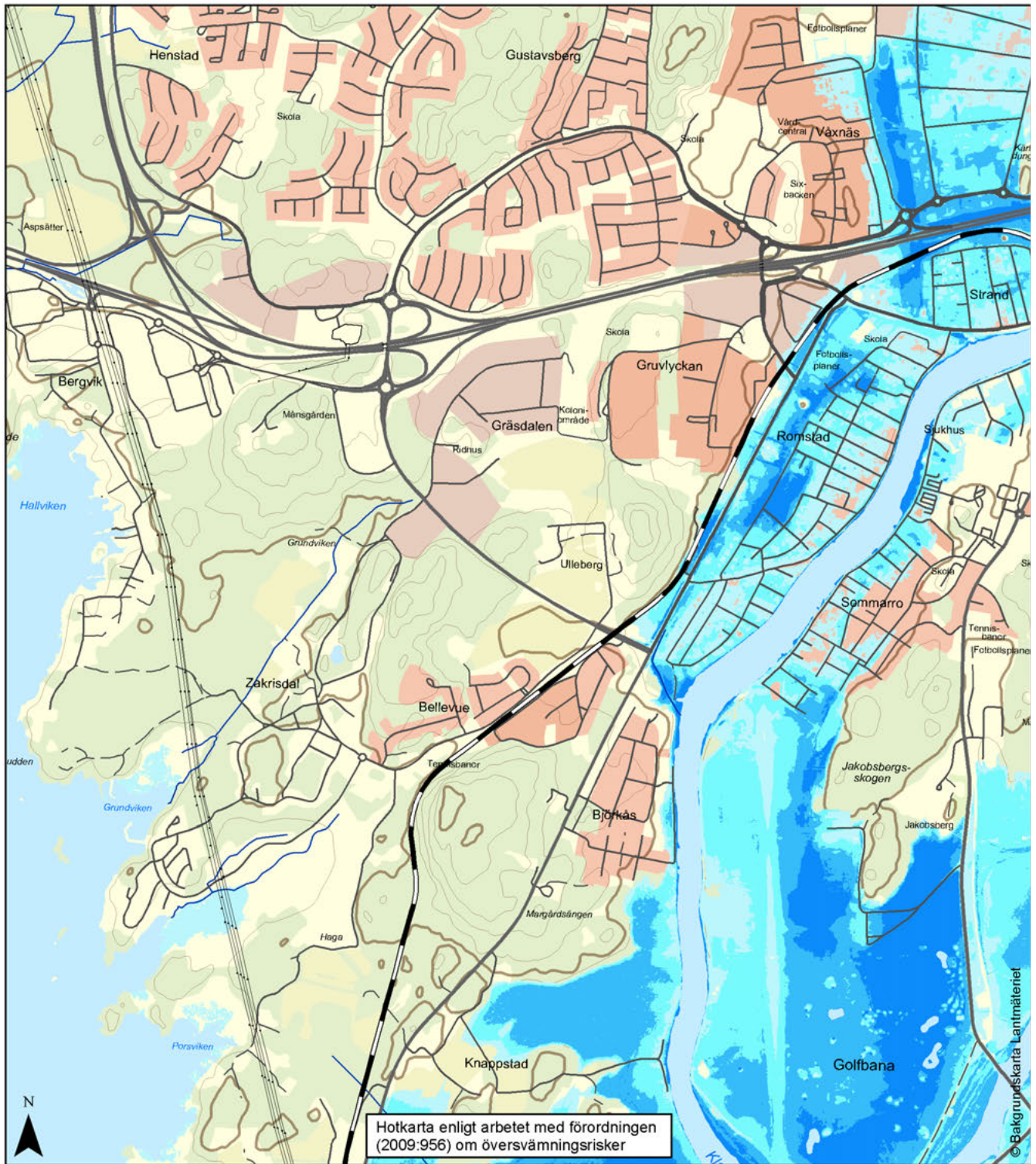


Teckenförklaring:

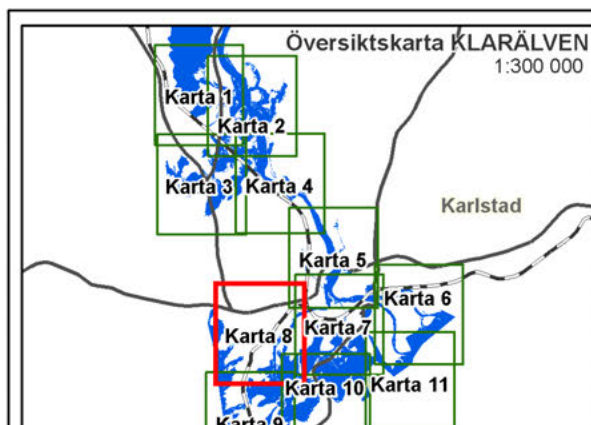
	Vattenyta, normalvattenstånd
	0 - 0,5 m
	0,5 - 1,0 m
	1,0 - 1,5 m
	>1,5 m

Vattennivå i Vänern = 44,70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Vattendjup Beräknat högsta flöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

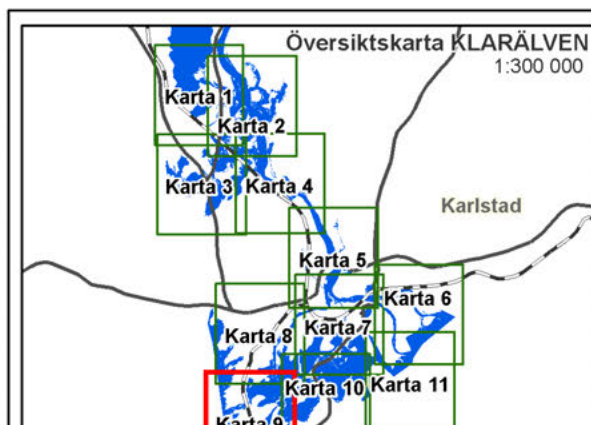
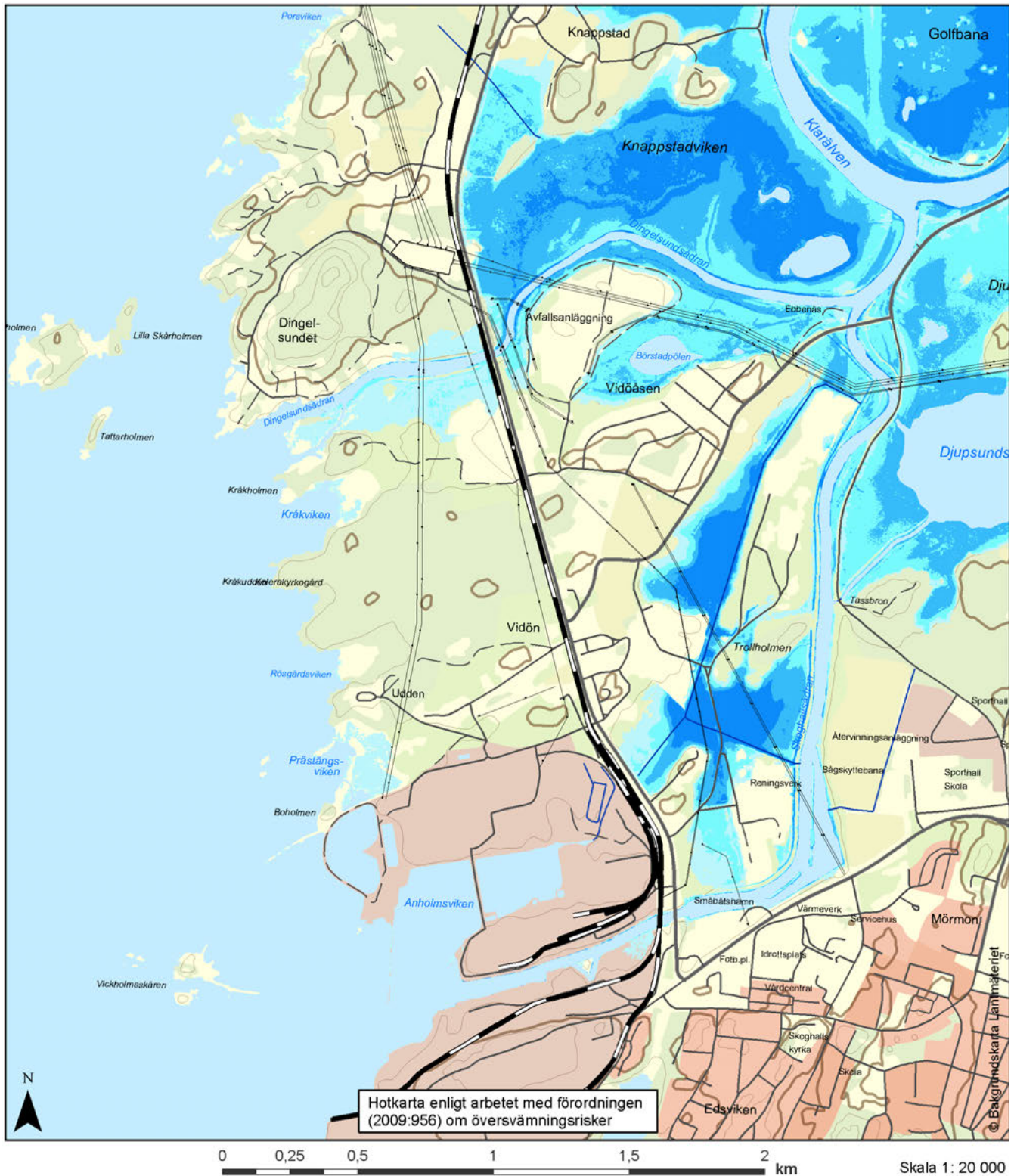
	Vattenyta, normalvattenstånd
	0 - 0,5 m
	0,5 - 1,0 m
	1,0 - 1,5 m
	>1,5 m

Vattennivå i Vänern = 44,70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:

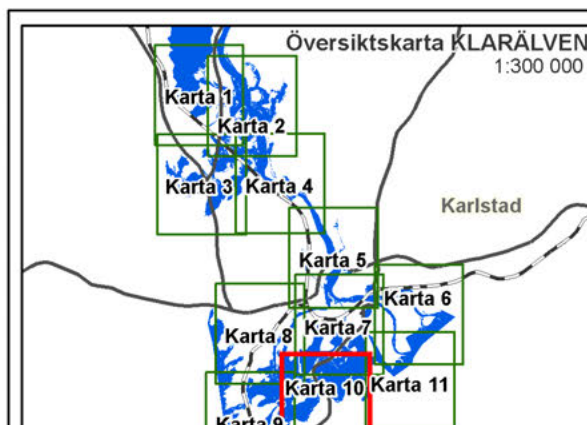
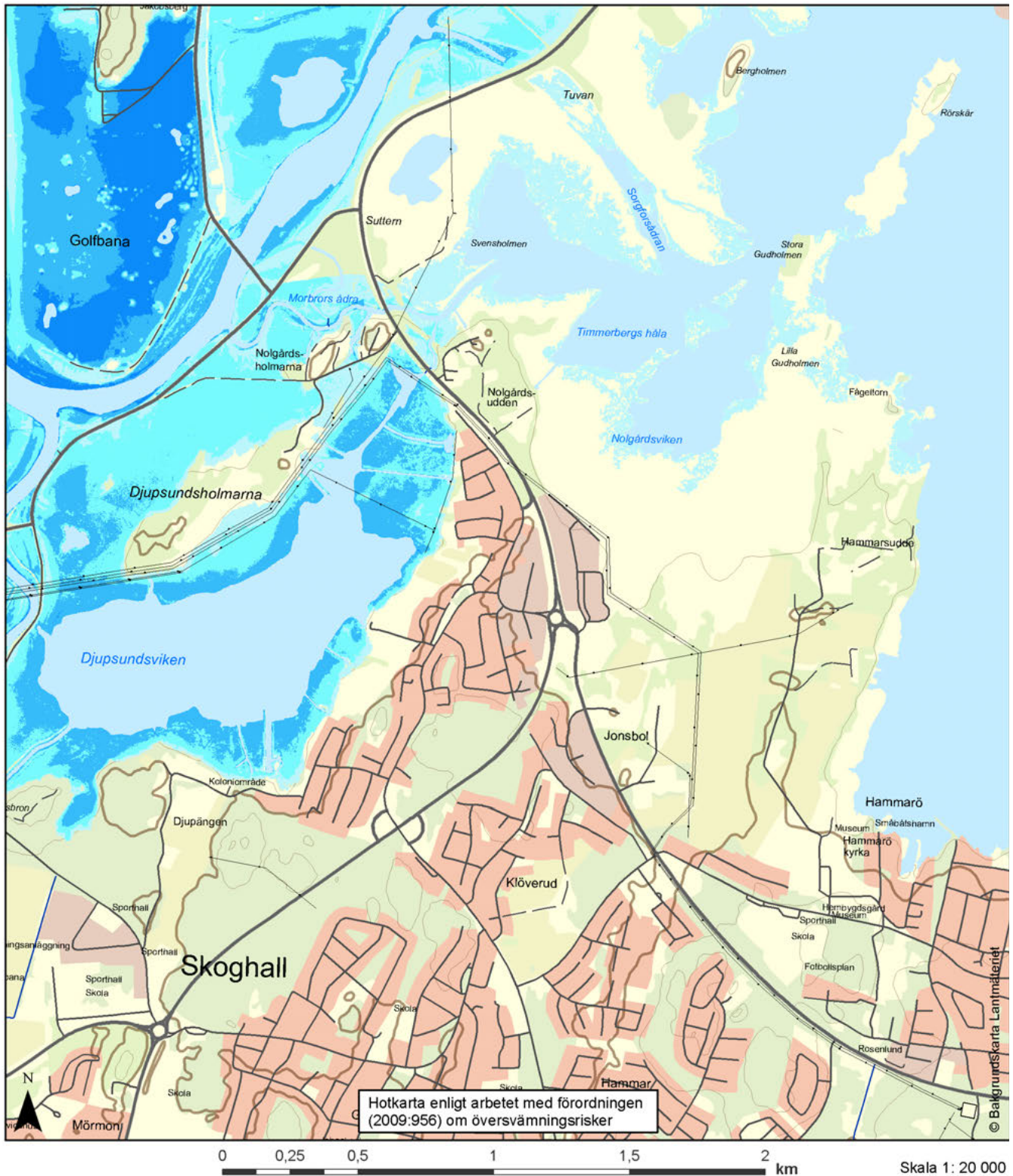
	Vattenyta, normalvattenstånd
	0 - 0,5 m
	0,5 - 1,0 m
	1,0 - 1,5 m
	>1,5 m

Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

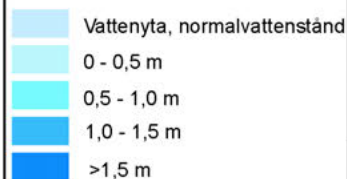
Detaljerad översvämnings-kartering KARLSTAD

Klarälven
Vattendjup
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 44,70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

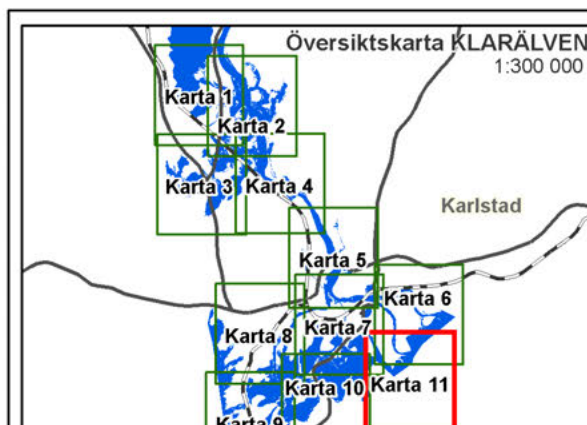
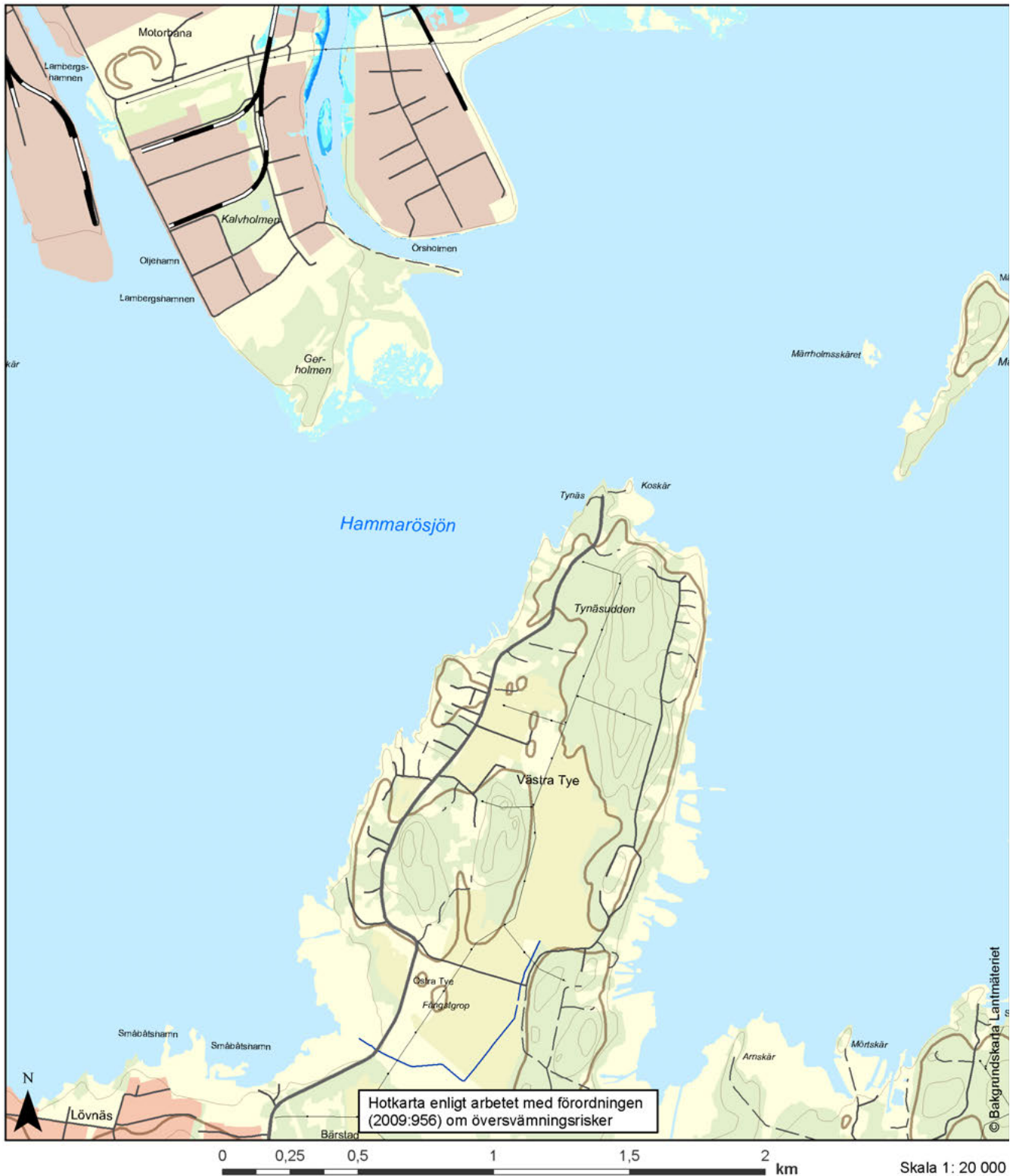
Uppdragsgivare:

Konsult:

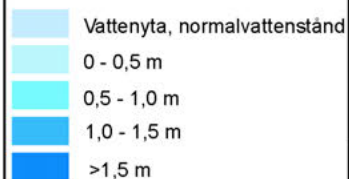
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



Teckenförklaring:



Vattennivå i Vänern = 44.70 m.ö.h.

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Vattendjup Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

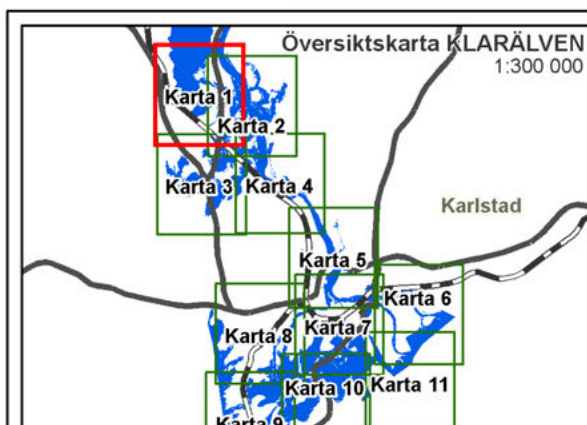
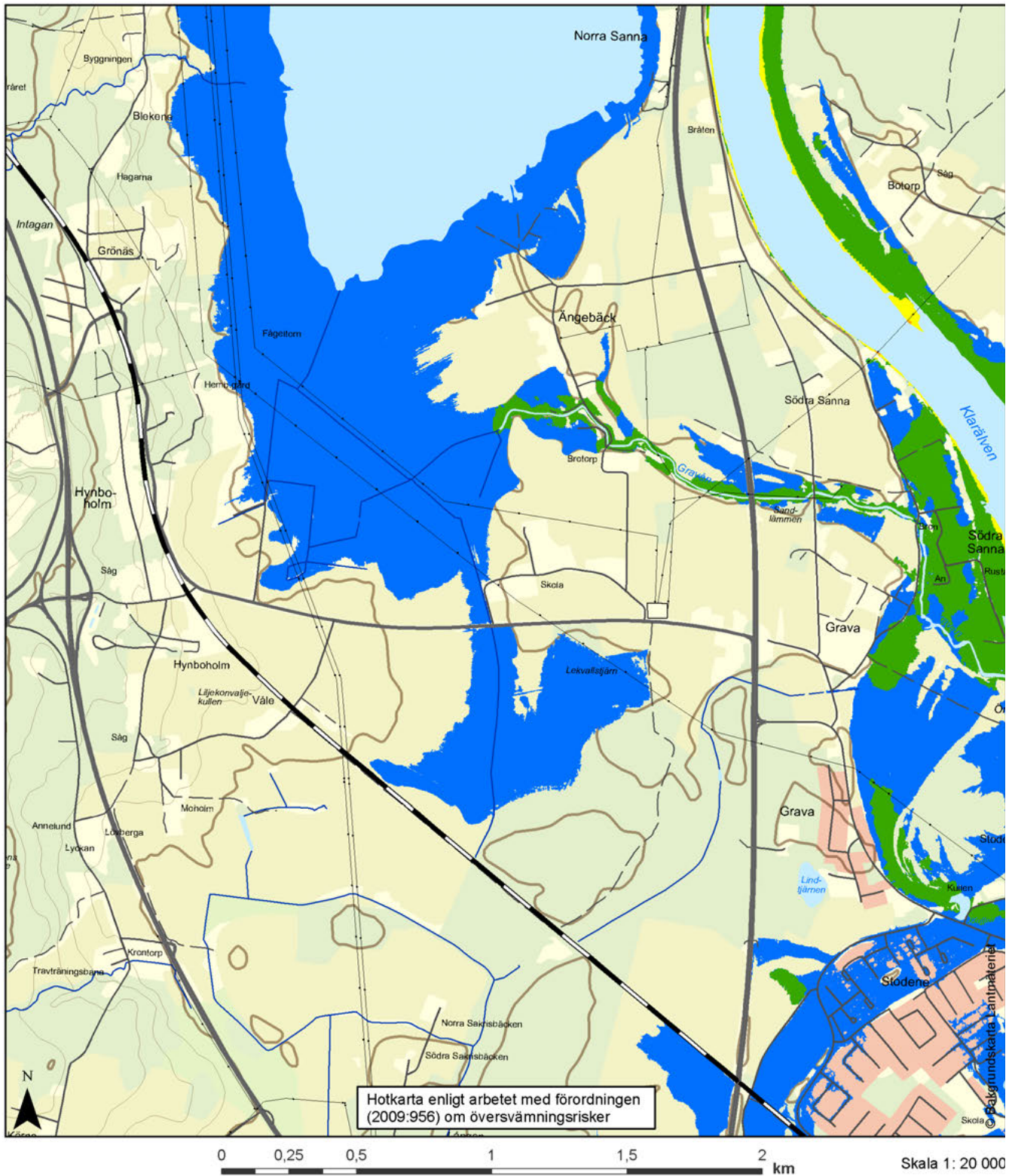
Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13

Bilaga 6: Detaljerad översvämningsskartering för Karlstads-området. Flödes hastighet.



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Flödes hastighet
50-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

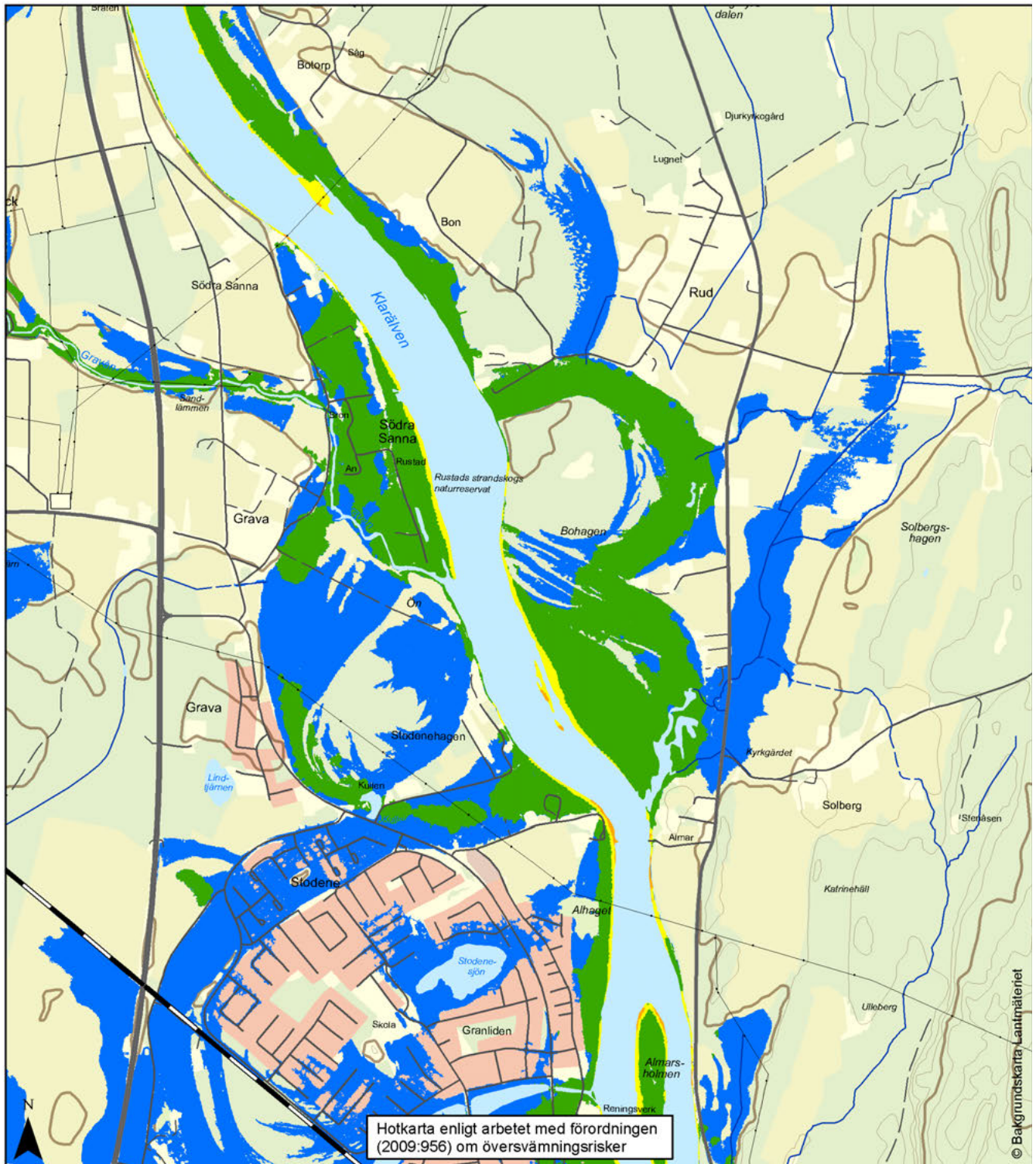


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

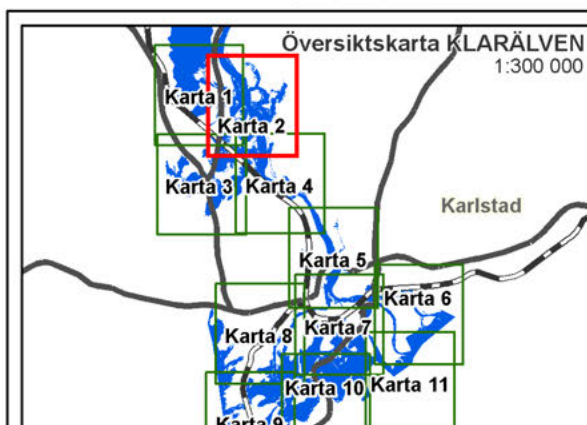
Datum:

2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Flödes hastighet
50-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

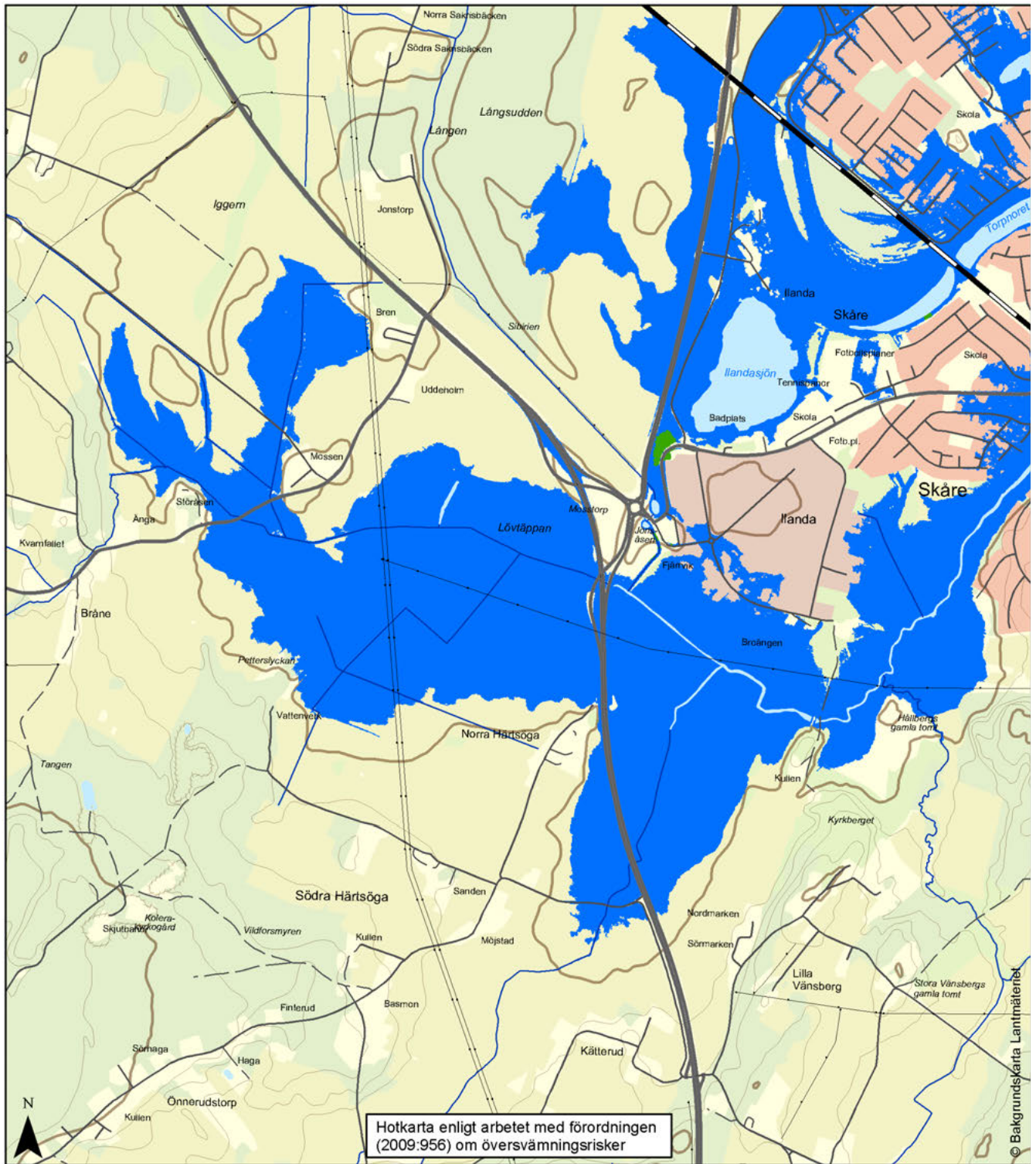


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

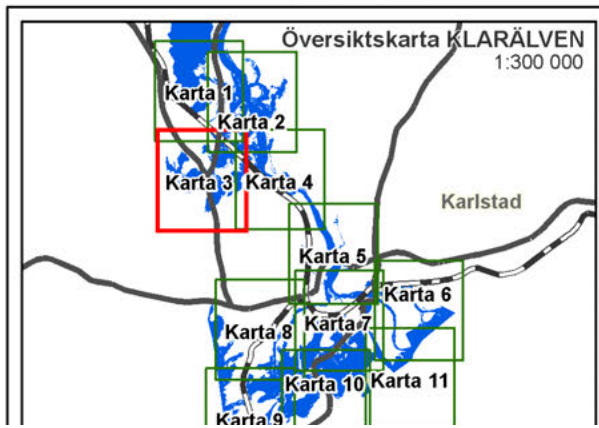
2017.02.13



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



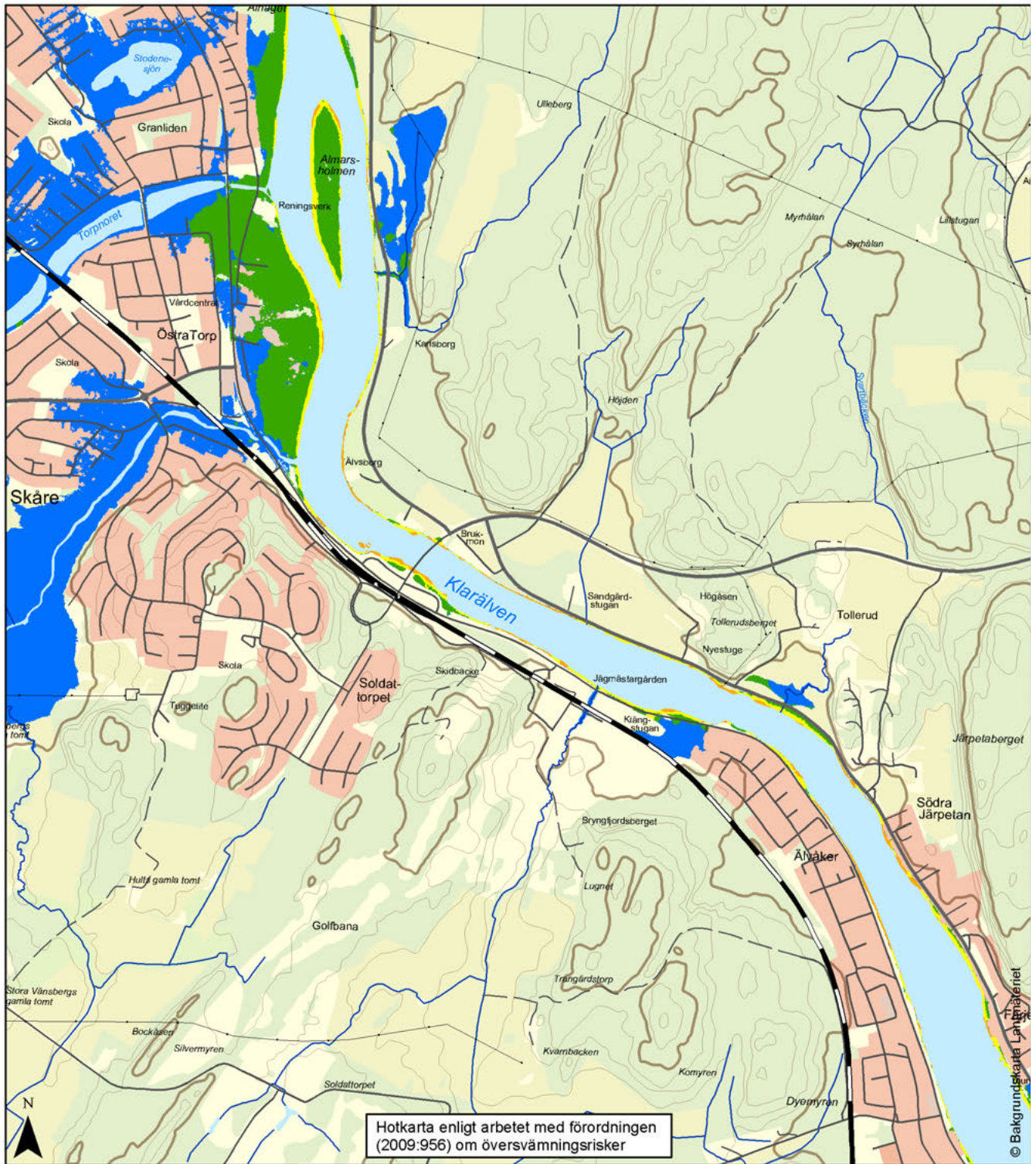
Skala 1: 20 000



- 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 översvämningskartering KARLSTAD
Klarälven
Flödes hastighet 50-årsflöde

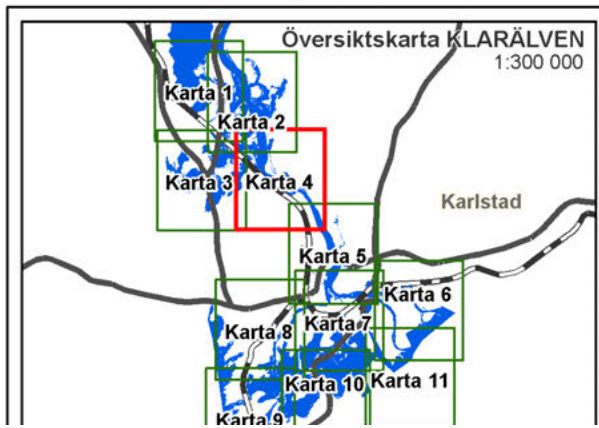
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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



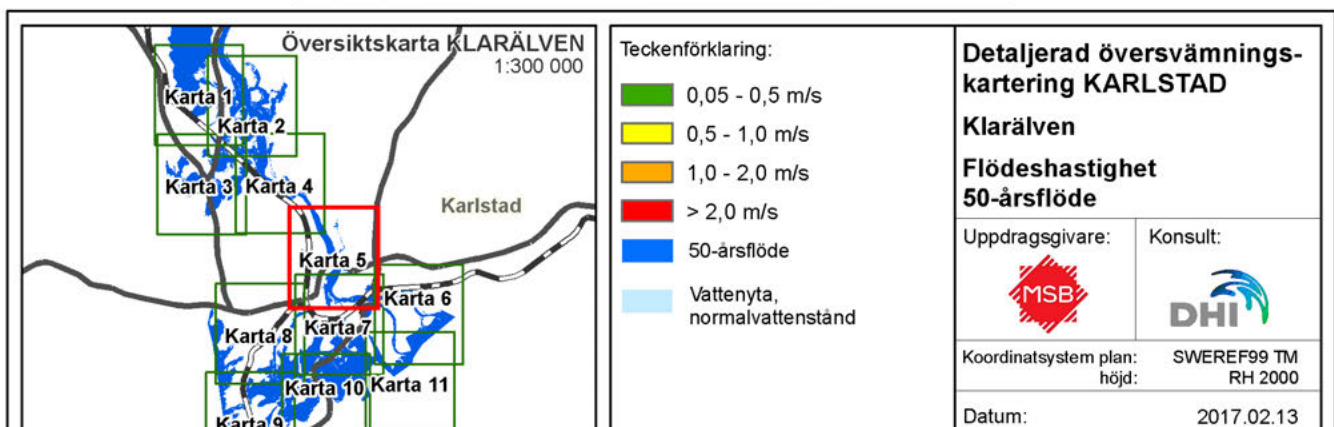
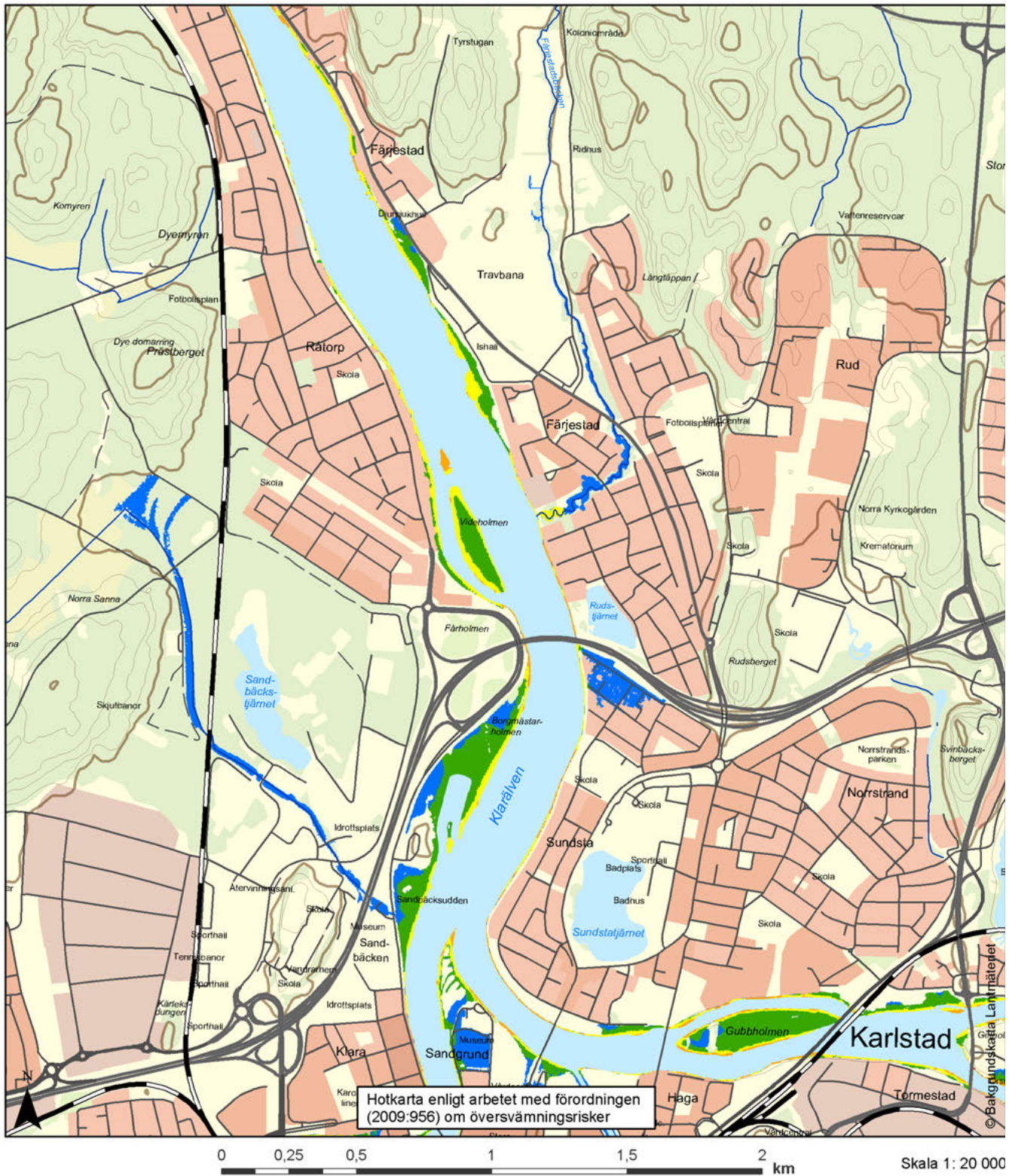
Skala 1: 20 000

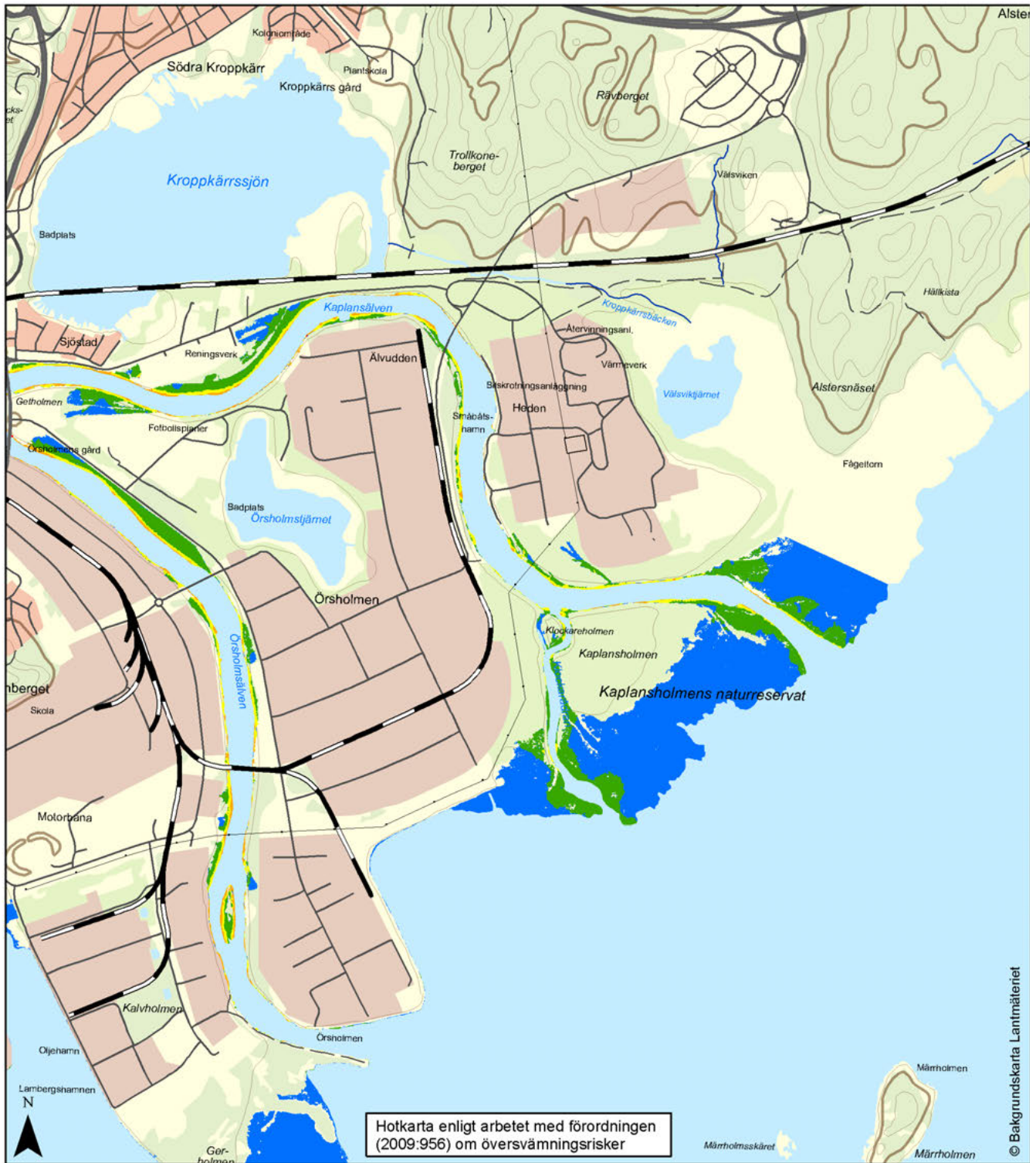


Teckenförklaring:

	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

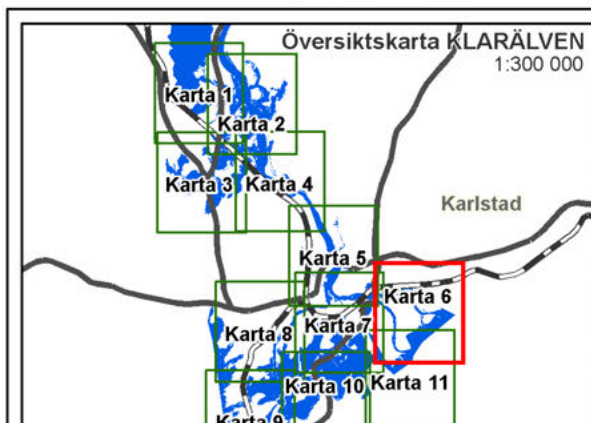
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Flödes hastighet 50-årsflöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13





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

Skala 1: 20 000



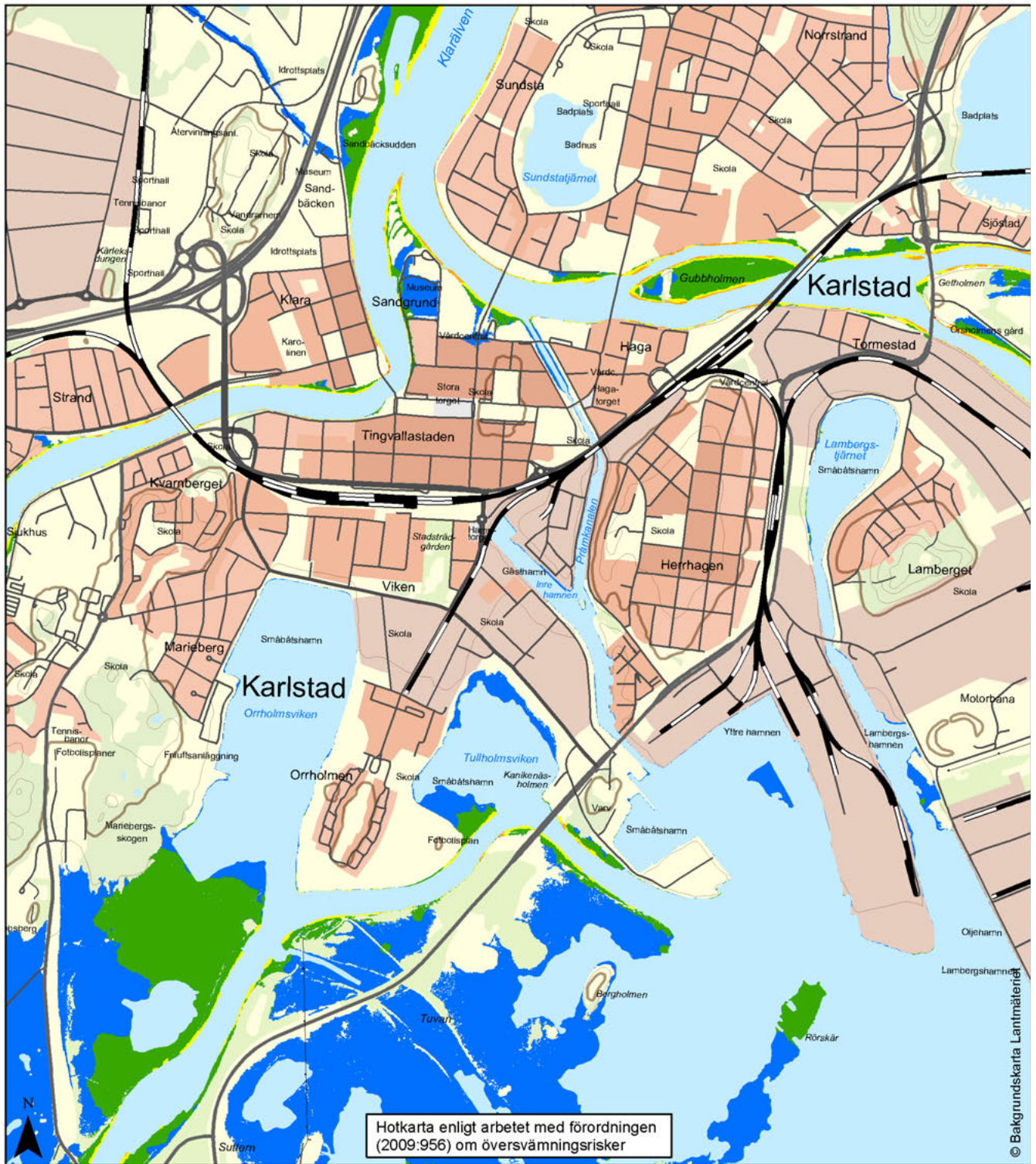
Teckenförklaring:

- 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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Flödes hastighet
50-årsflöde

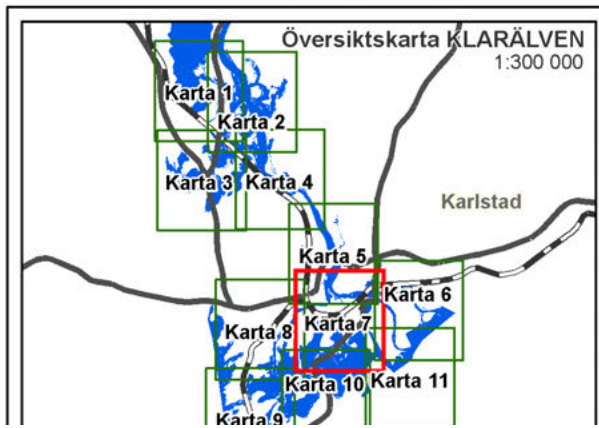
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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



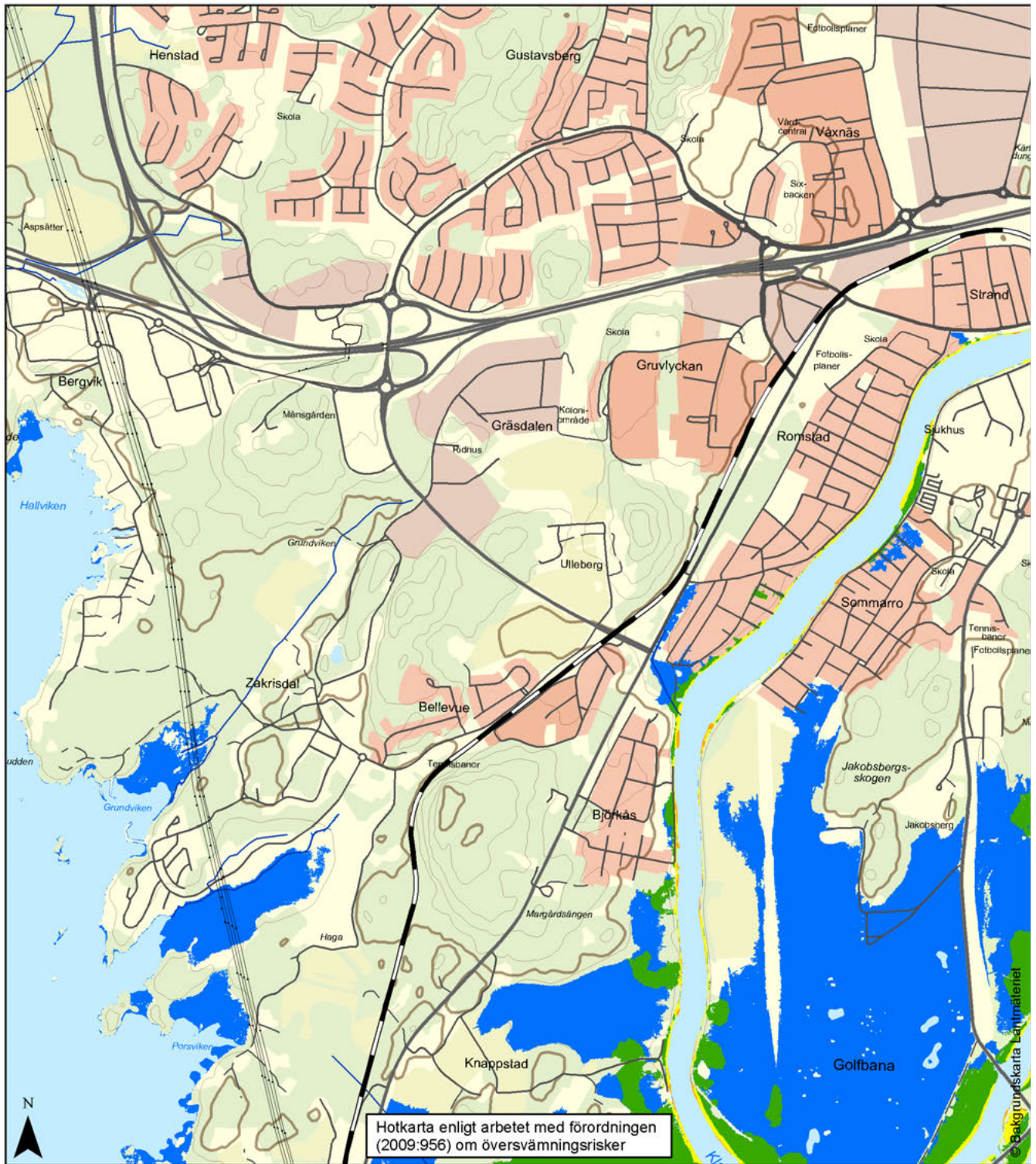
Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

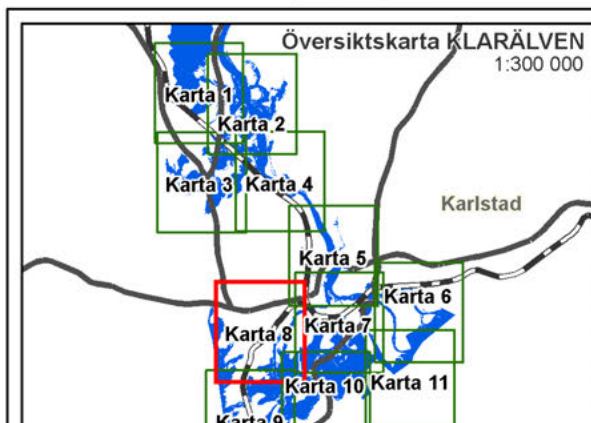
- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 50-årsflöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Flödes hastighet 50-årsflöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

Skala 1: 20 000



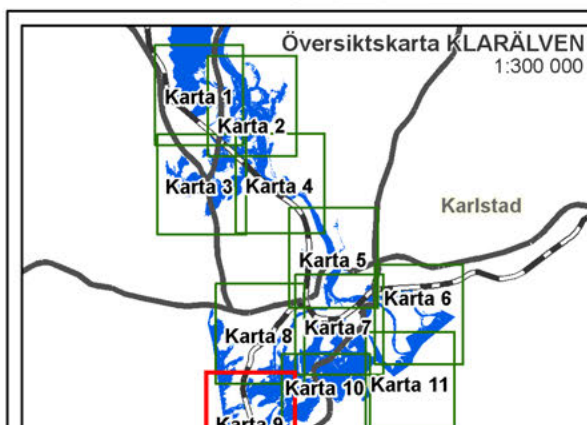
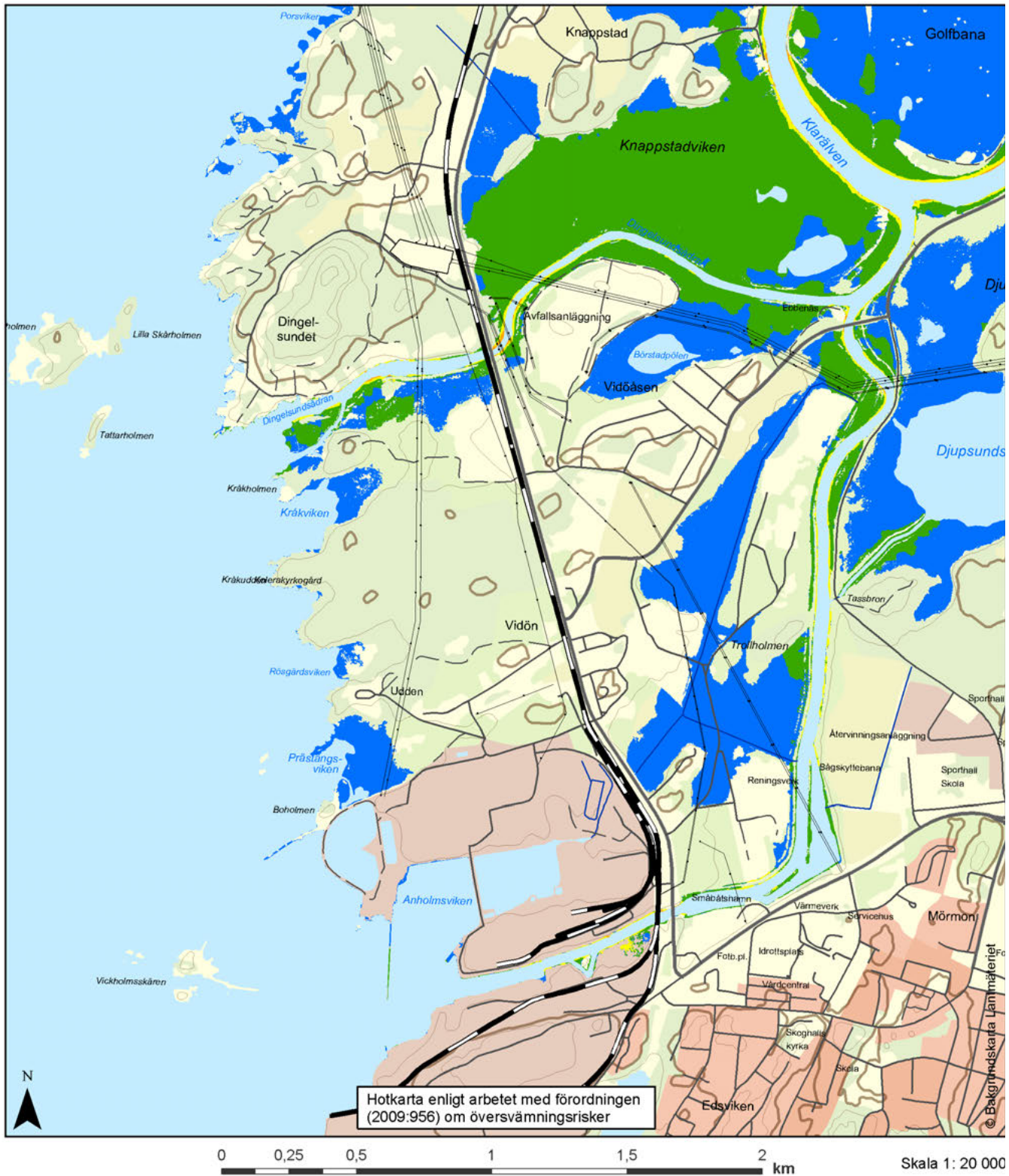
Teckenförklaring:

- 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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Flödes hastighet
50-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Flödes hastighet
50-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

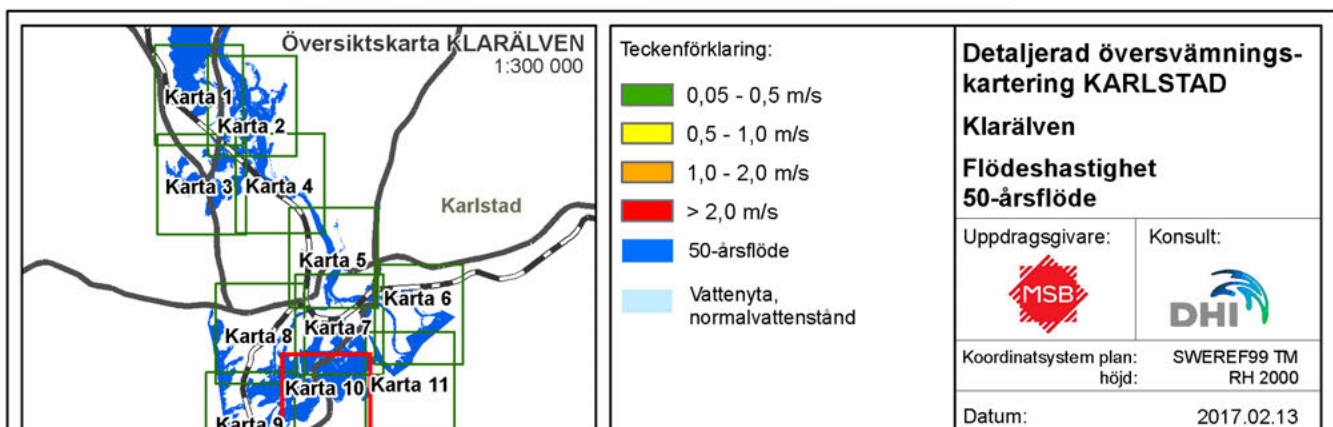
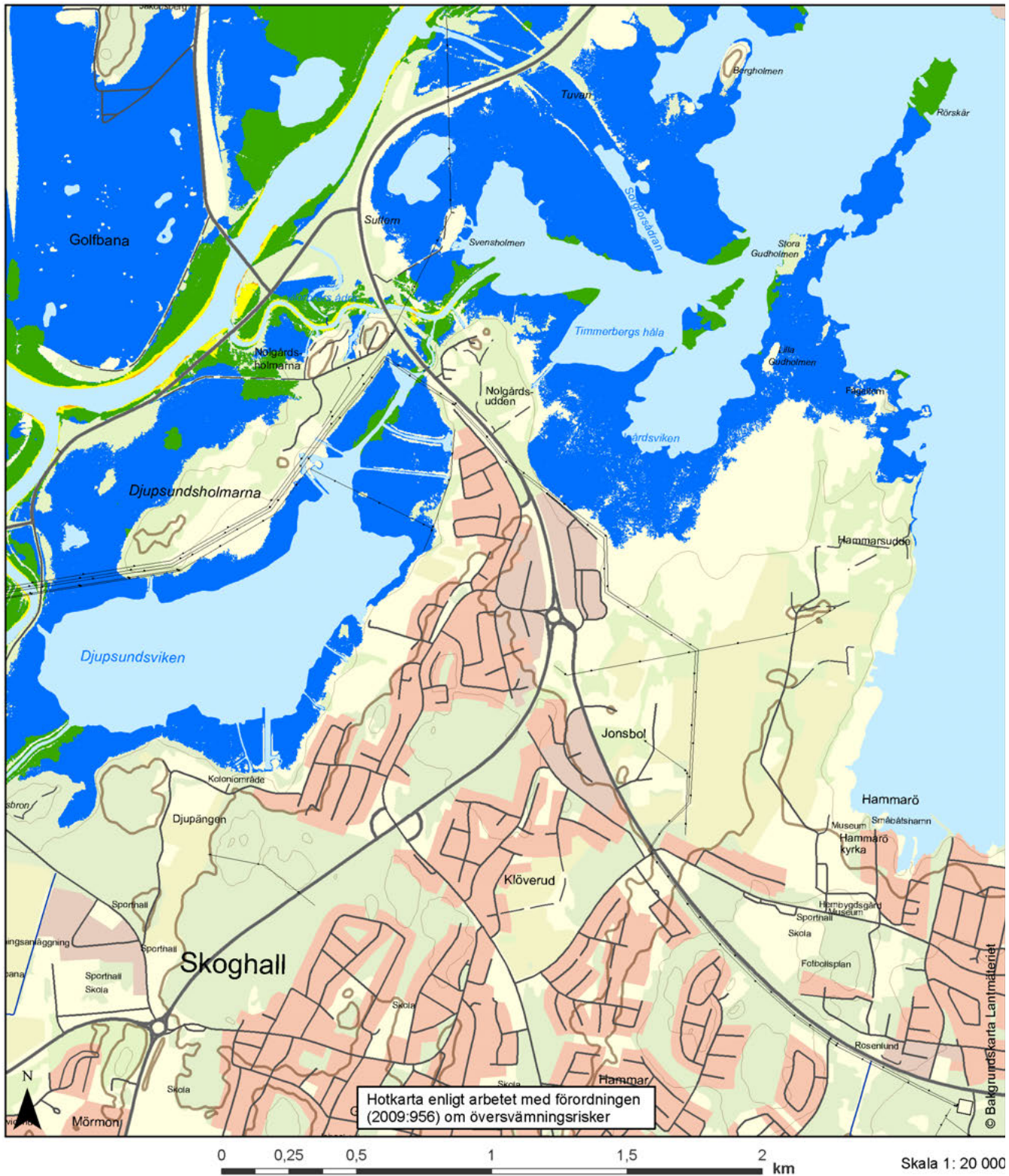


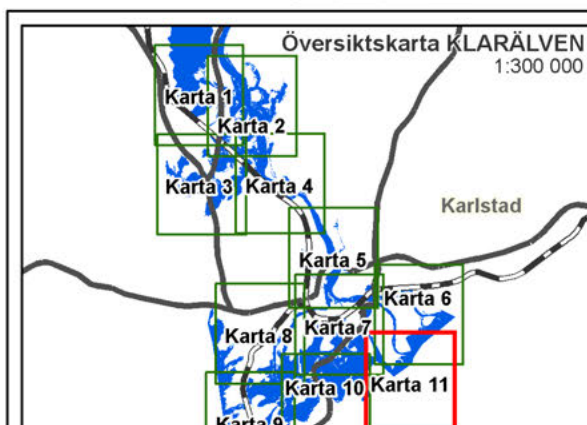
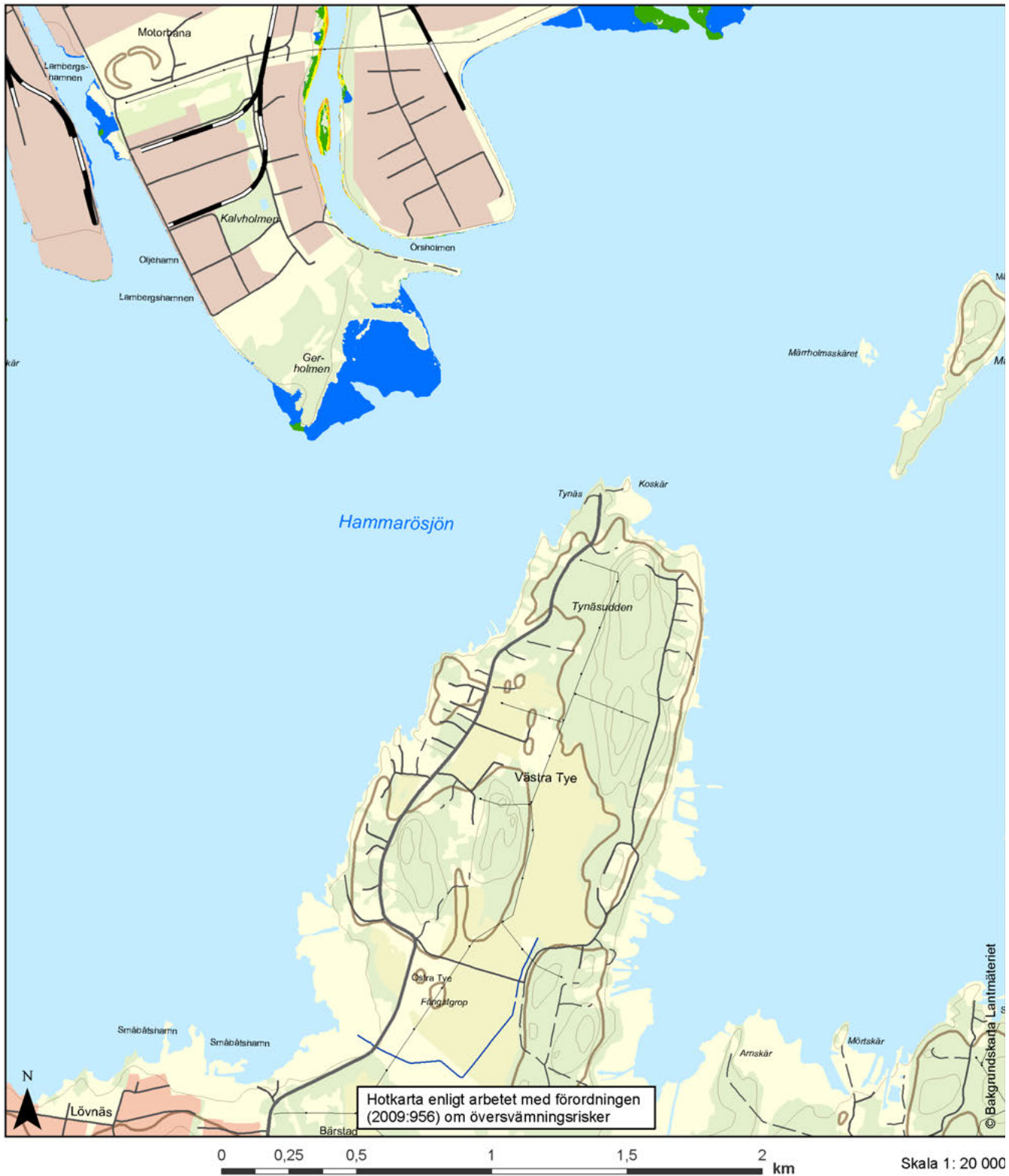
Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13





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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flöde hastighet 50-årsflöde

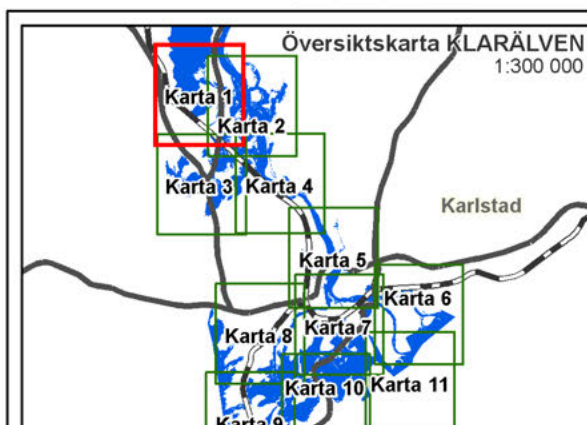
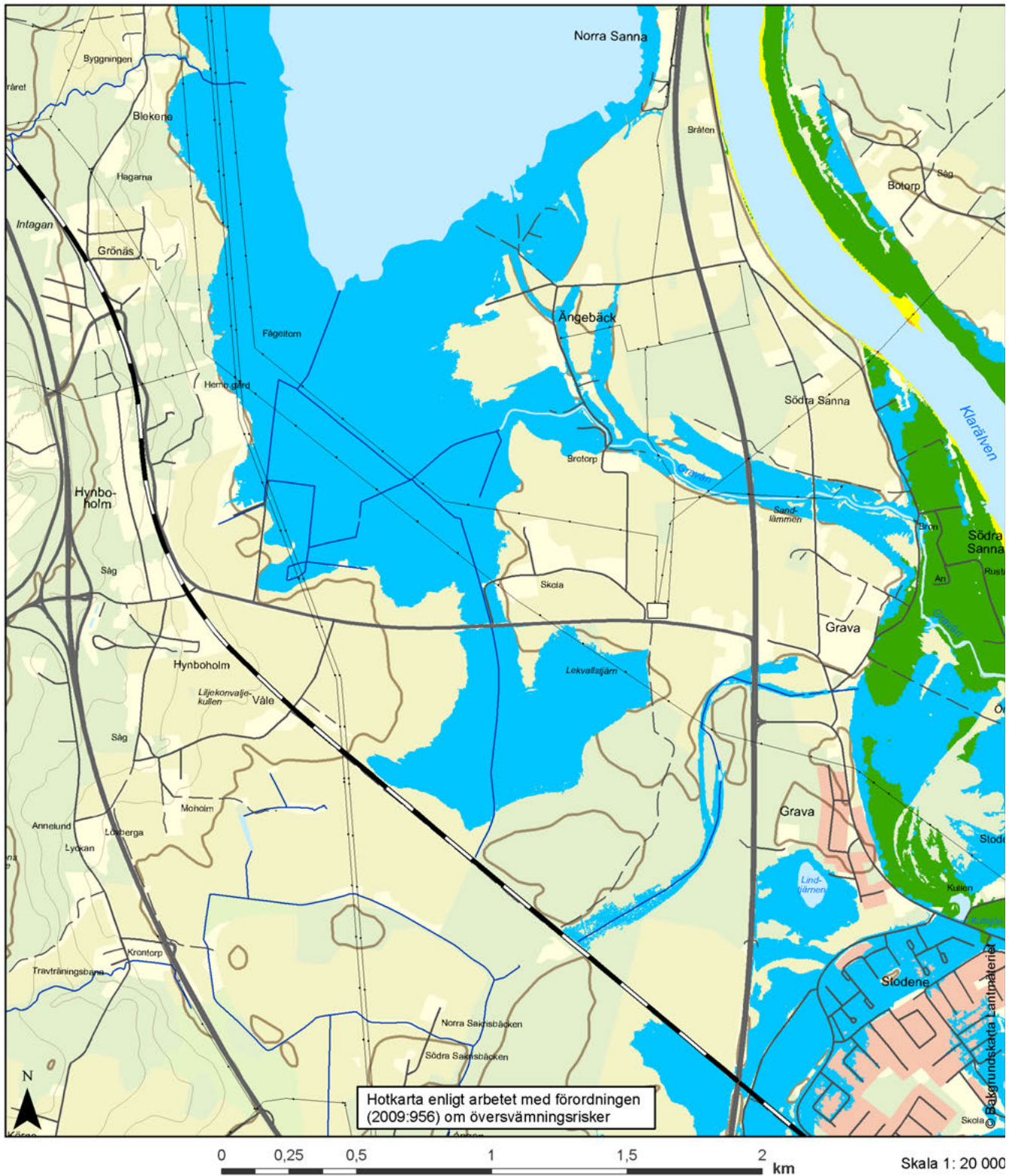
Uppdragsgivare:



Konsult:

Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödes hastighet
100-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

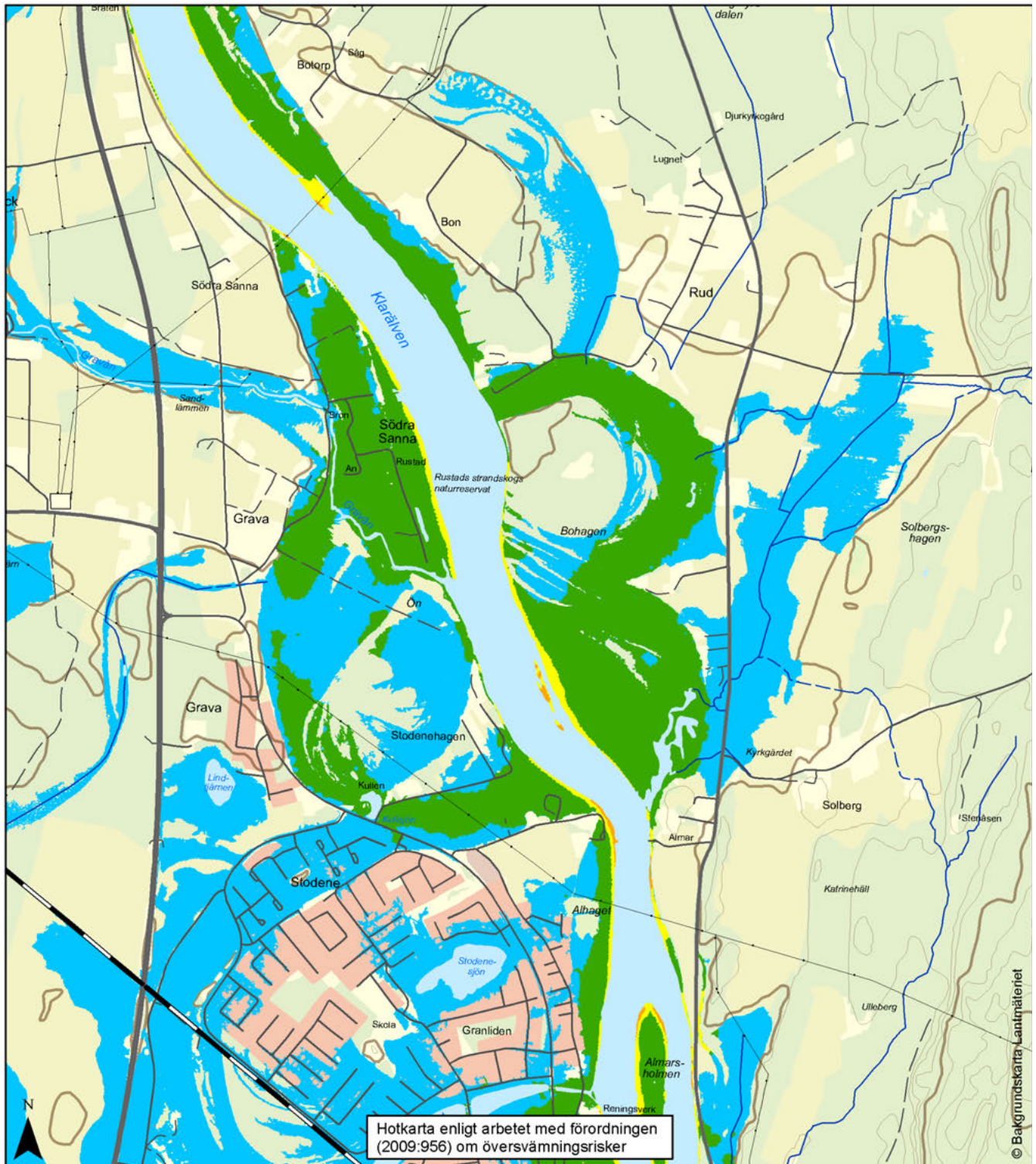


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

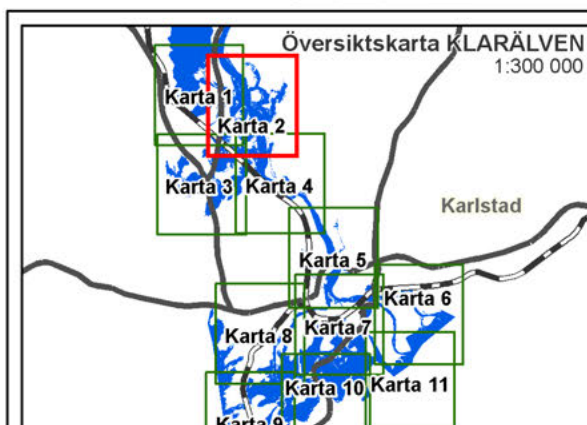
Datum:

2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Flödehastighet
100-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

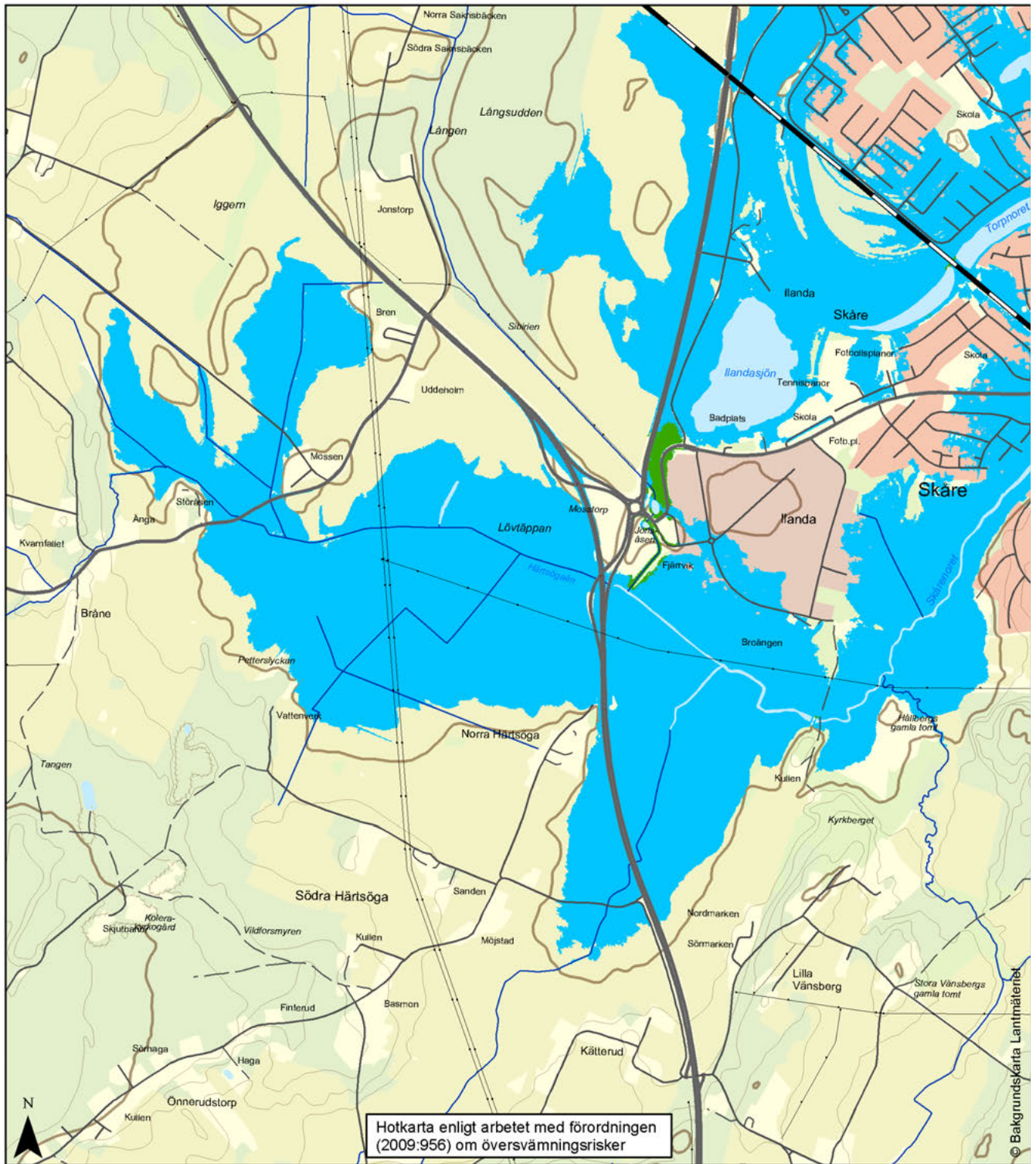


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

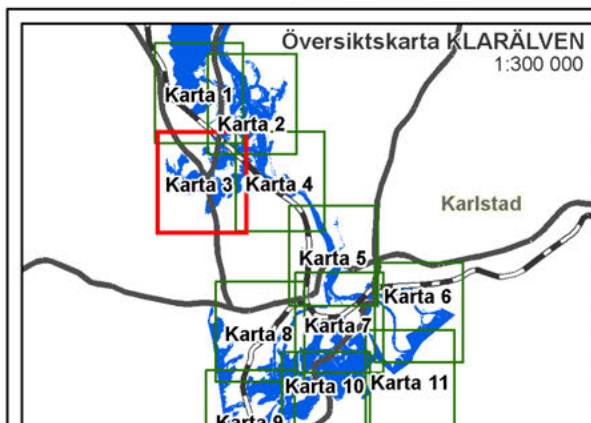
Datum:

2017.02.13



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

Skala 1: 20 000



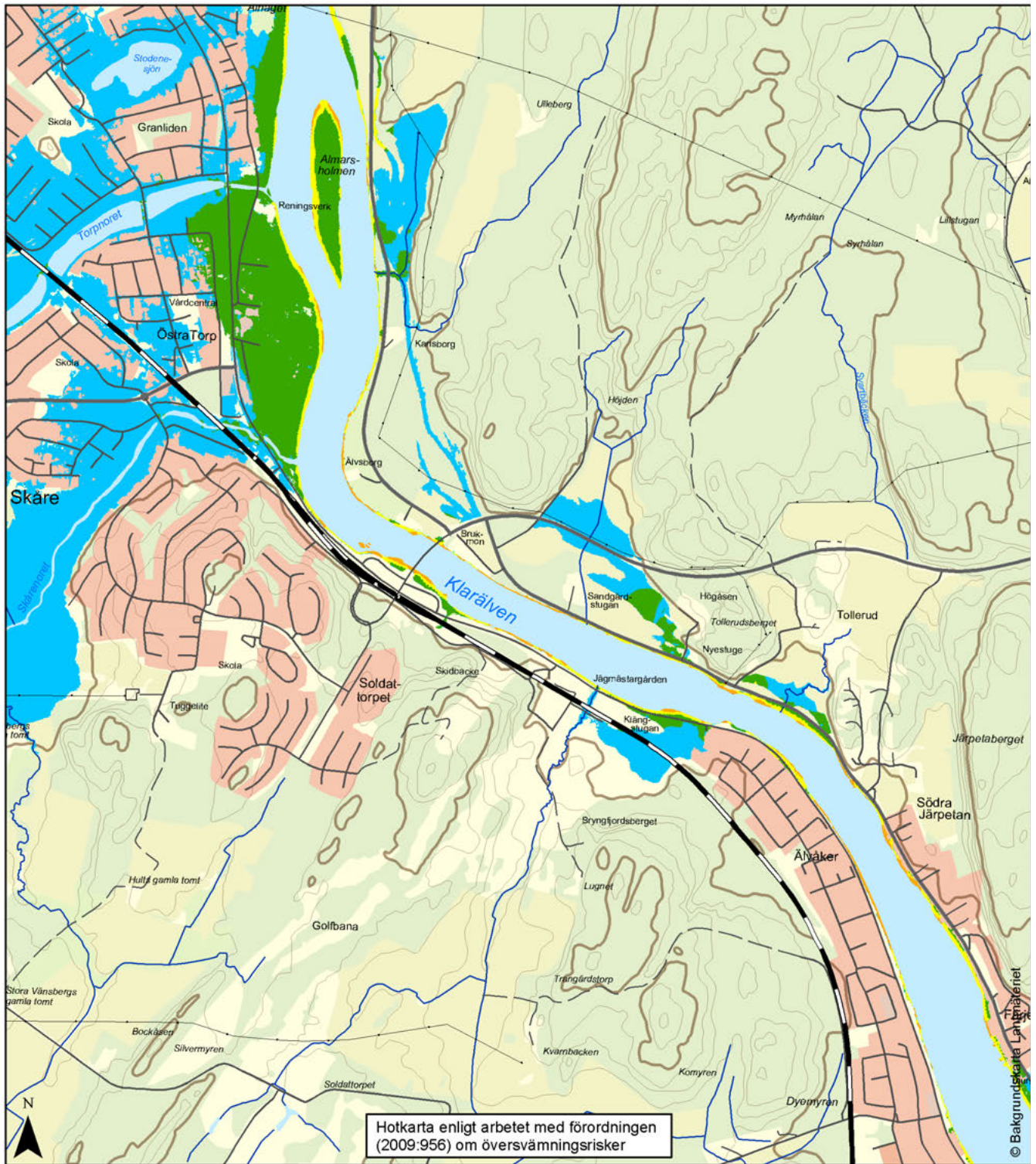
Teckenförklaring:

- 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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Flödes hastighet
100-årsflöde

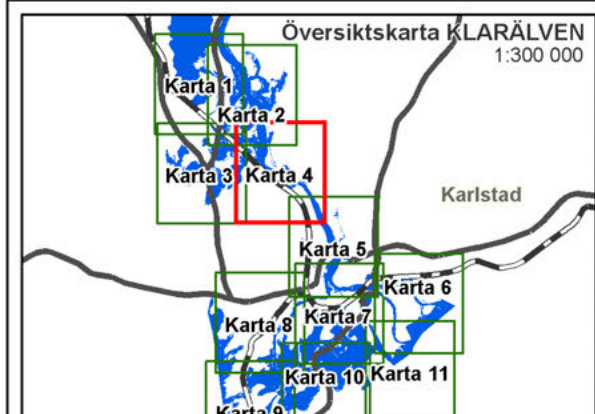
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

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

Skala 1: 20 000

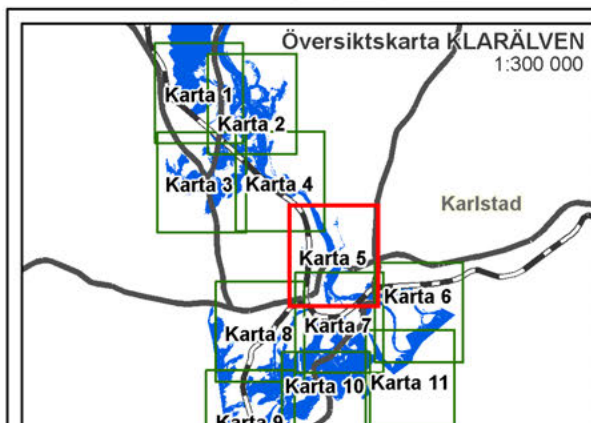
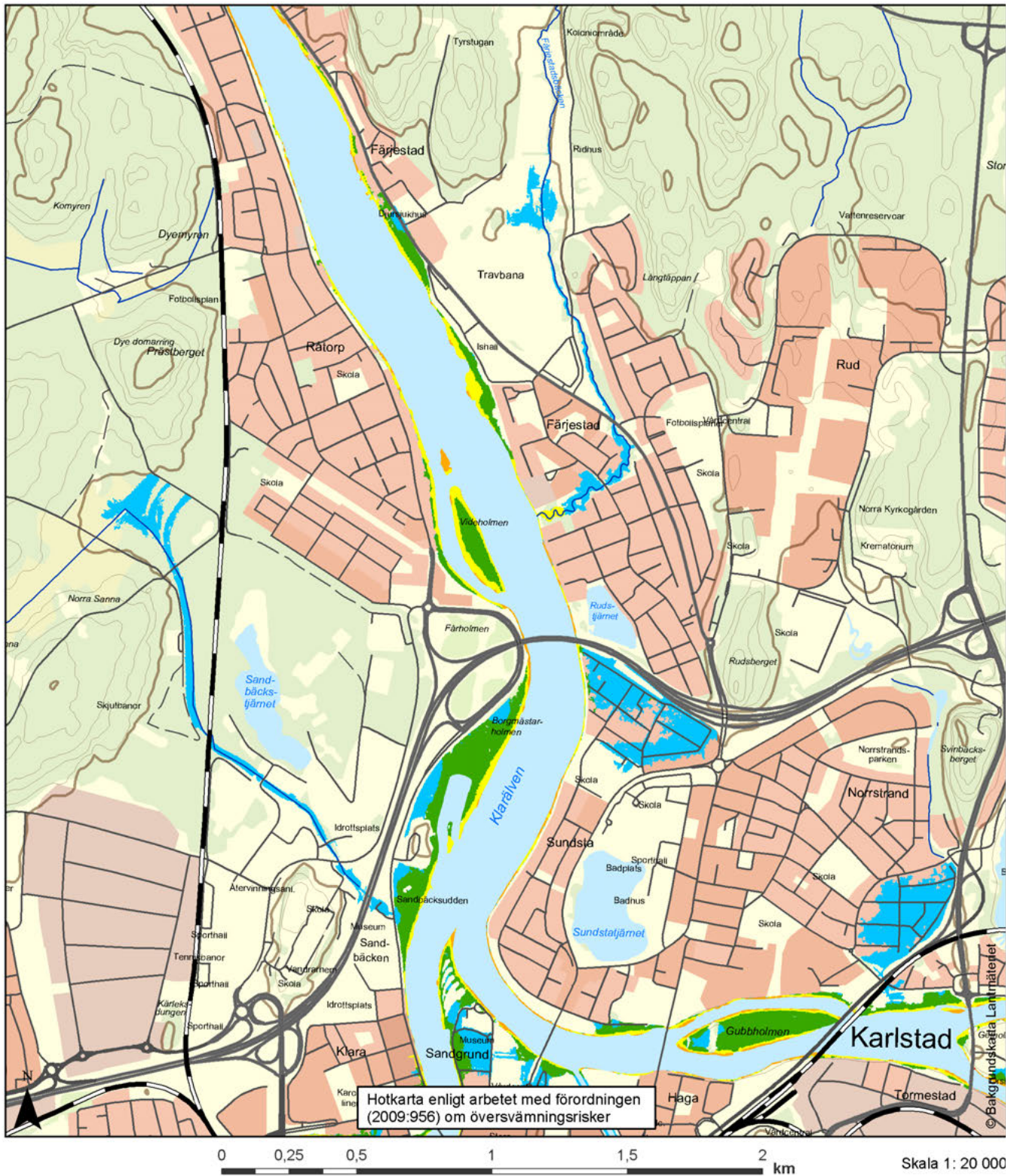


- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
 - 0,5 - 1,0 m/s
 - 1,0 - 2,0 m/s
 - > 2,0 m/s
 - 100-årsflöde
 - Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

**Klarälven
Flödehastighet
100-årsflöde**

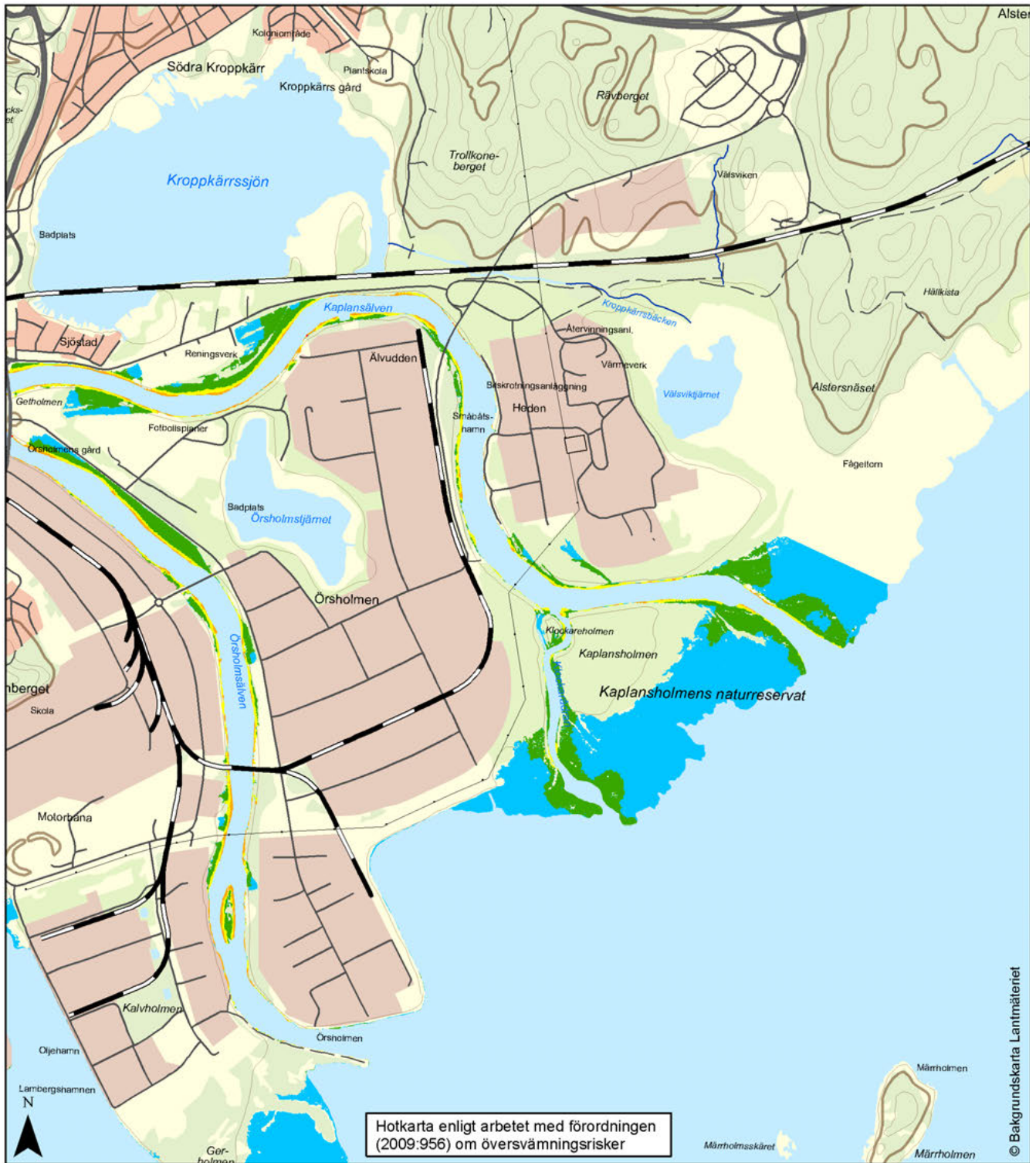
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



Teckenförklaring:

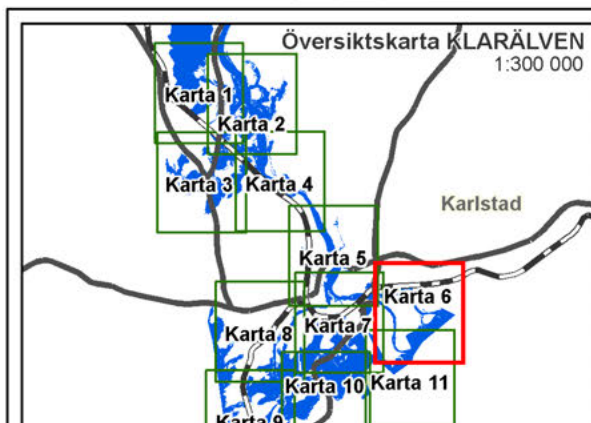
- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 100-årsflöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Flödehastighet 100-årsflöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

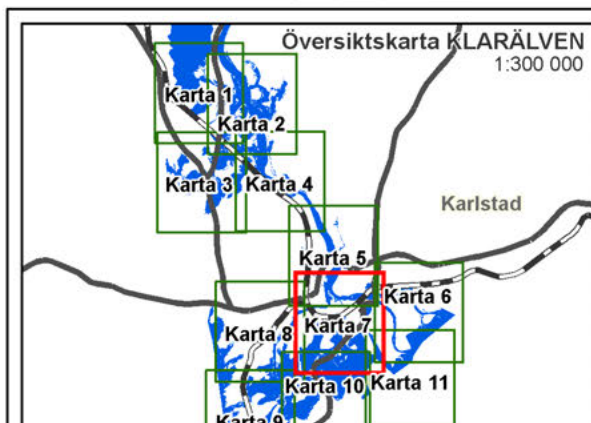
Klarälven
Flödes hastighet
100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

Skala 1: 20 000



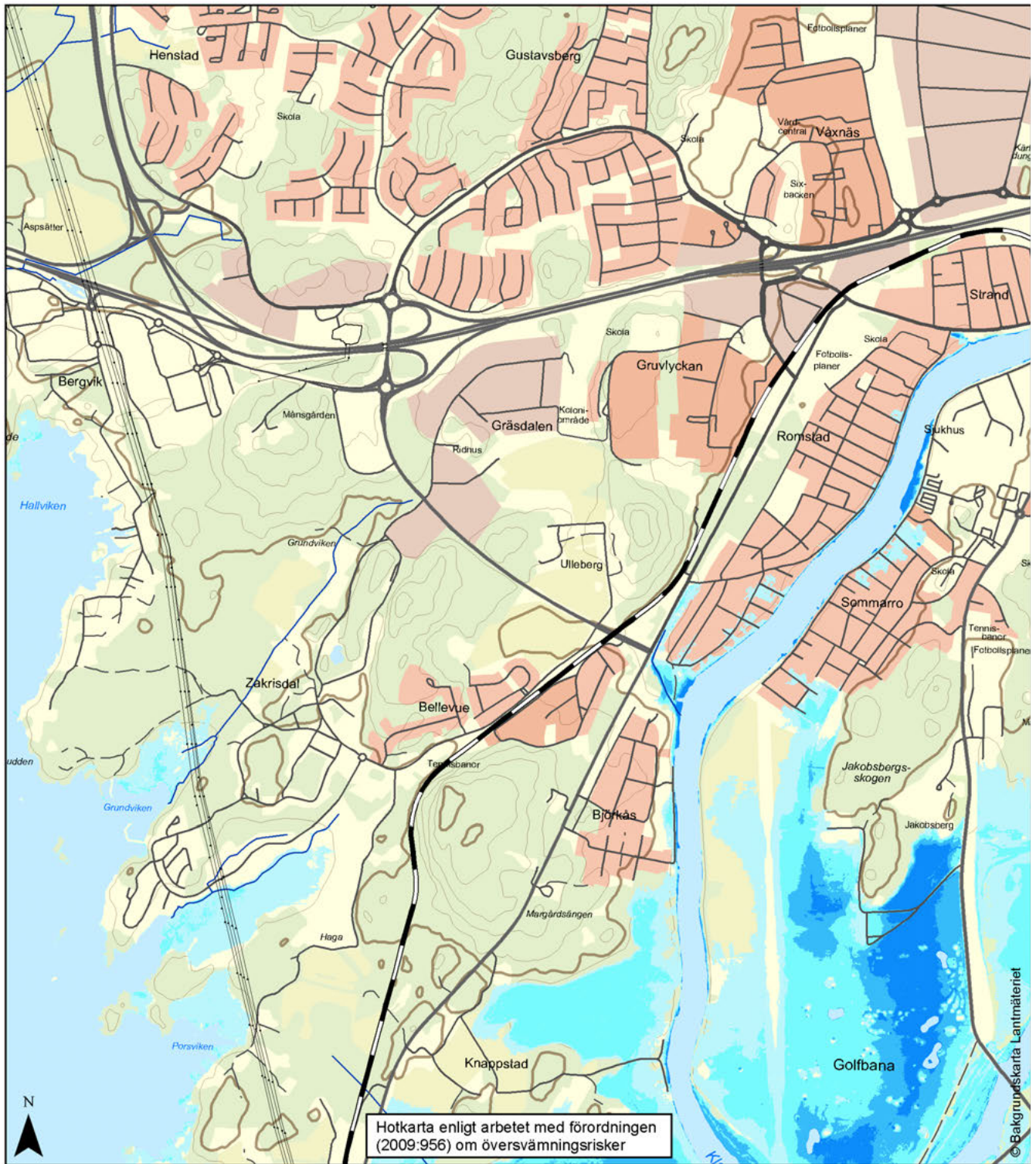
Teckenförklaring:

- 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

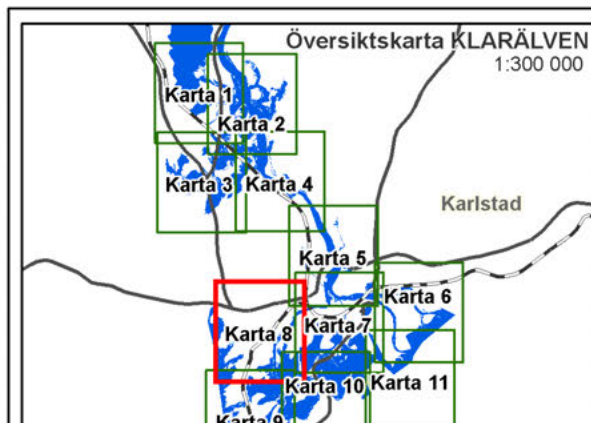
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Flödes hastighet
100-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

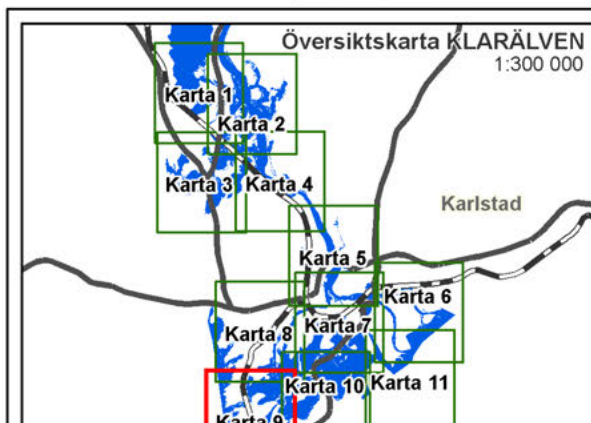
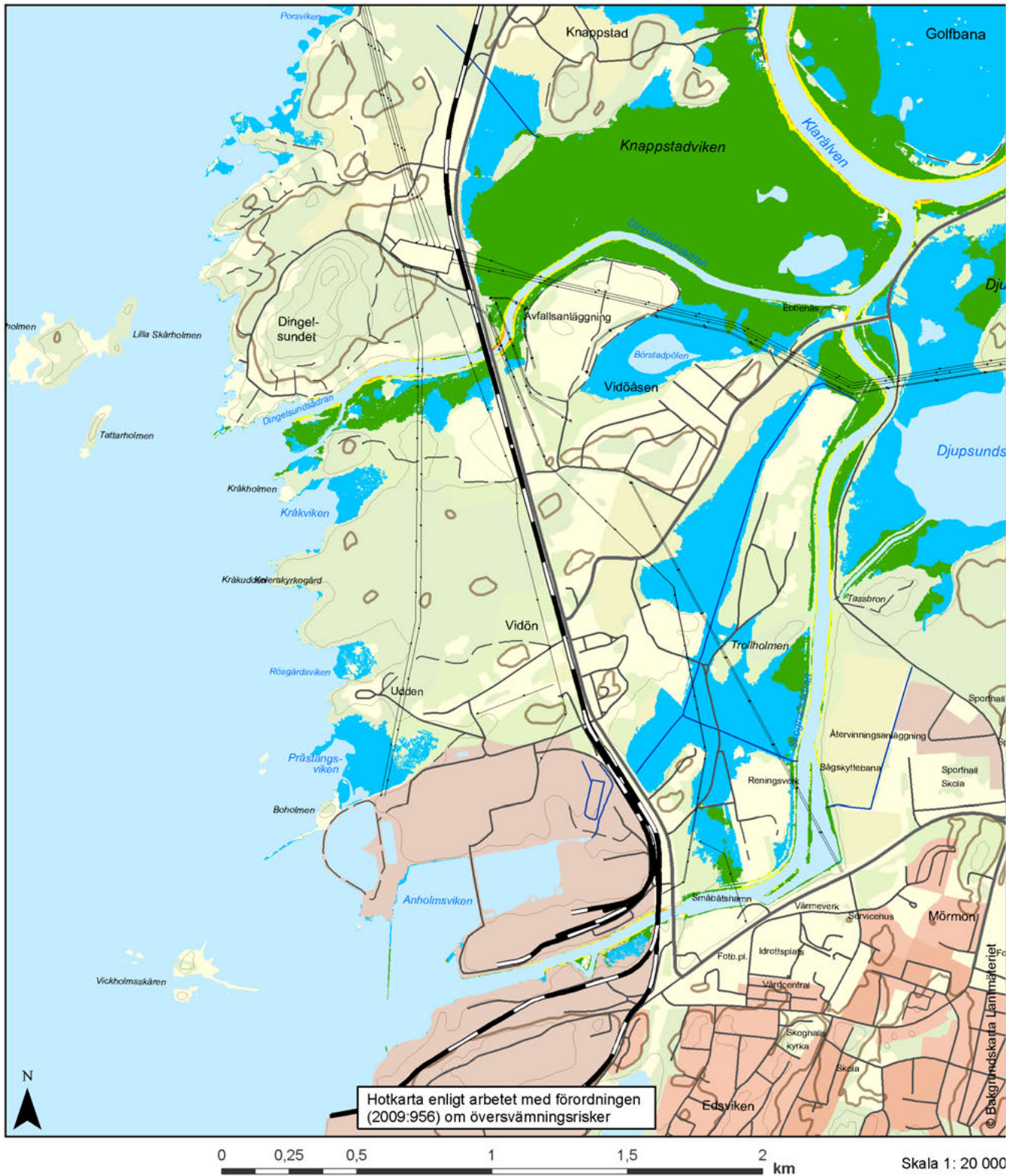


Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Vänern = 45,03 m.ö.h.

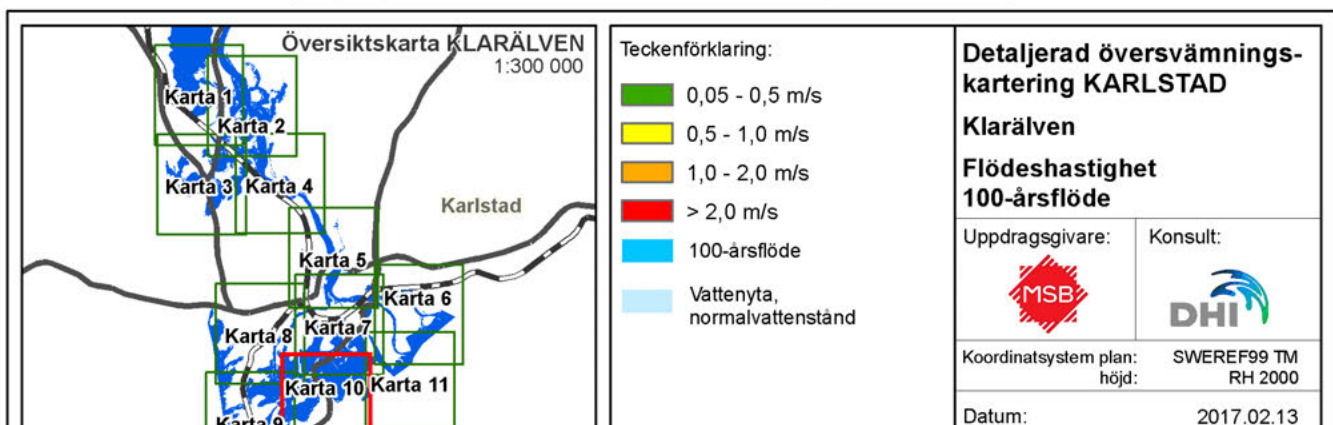
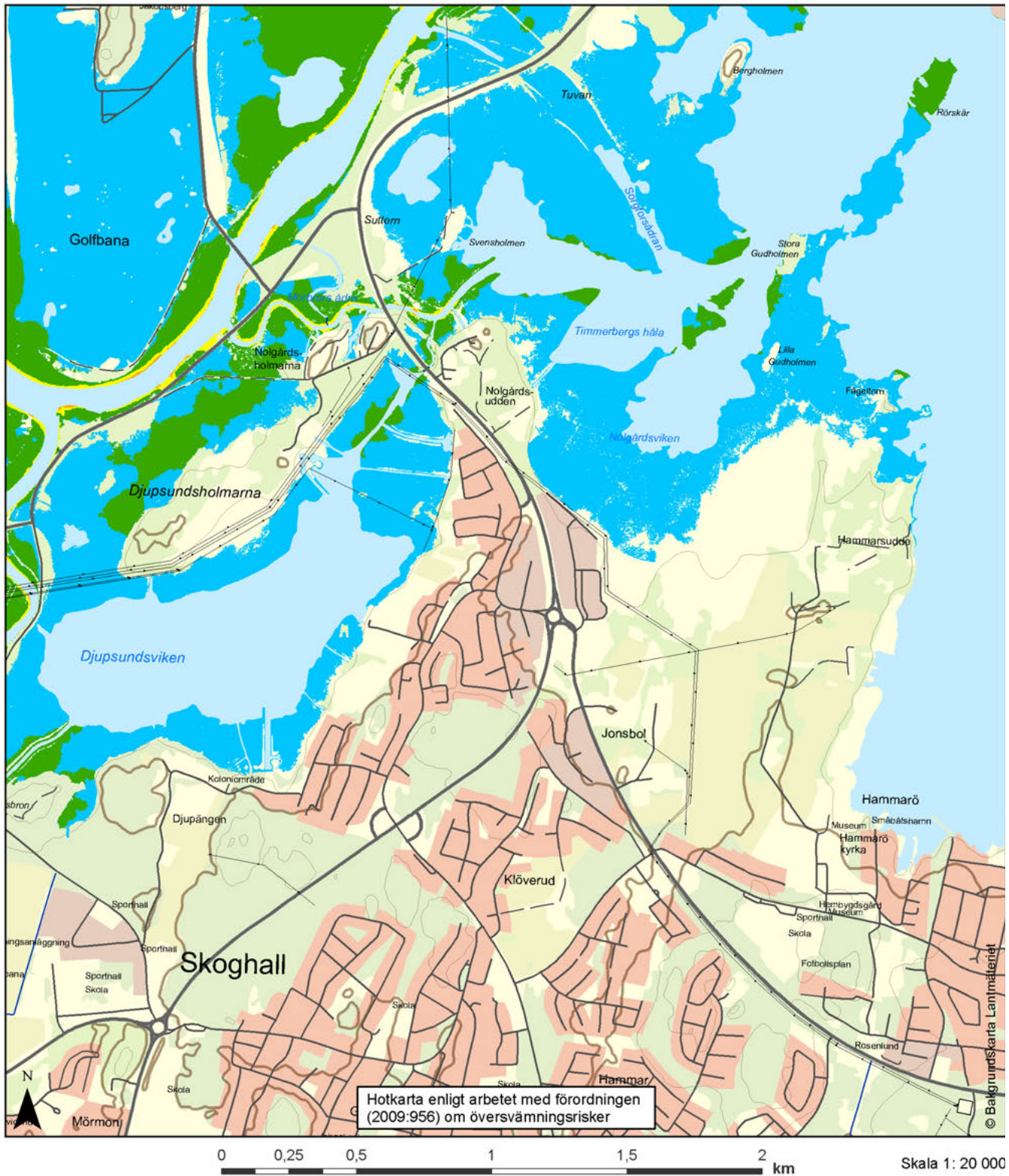
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Vattendjup 100-årsflöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13

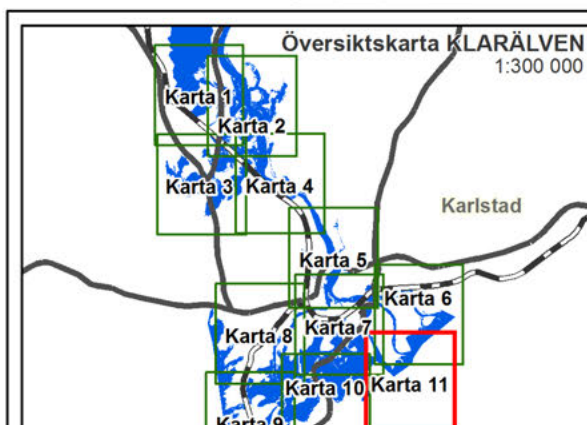
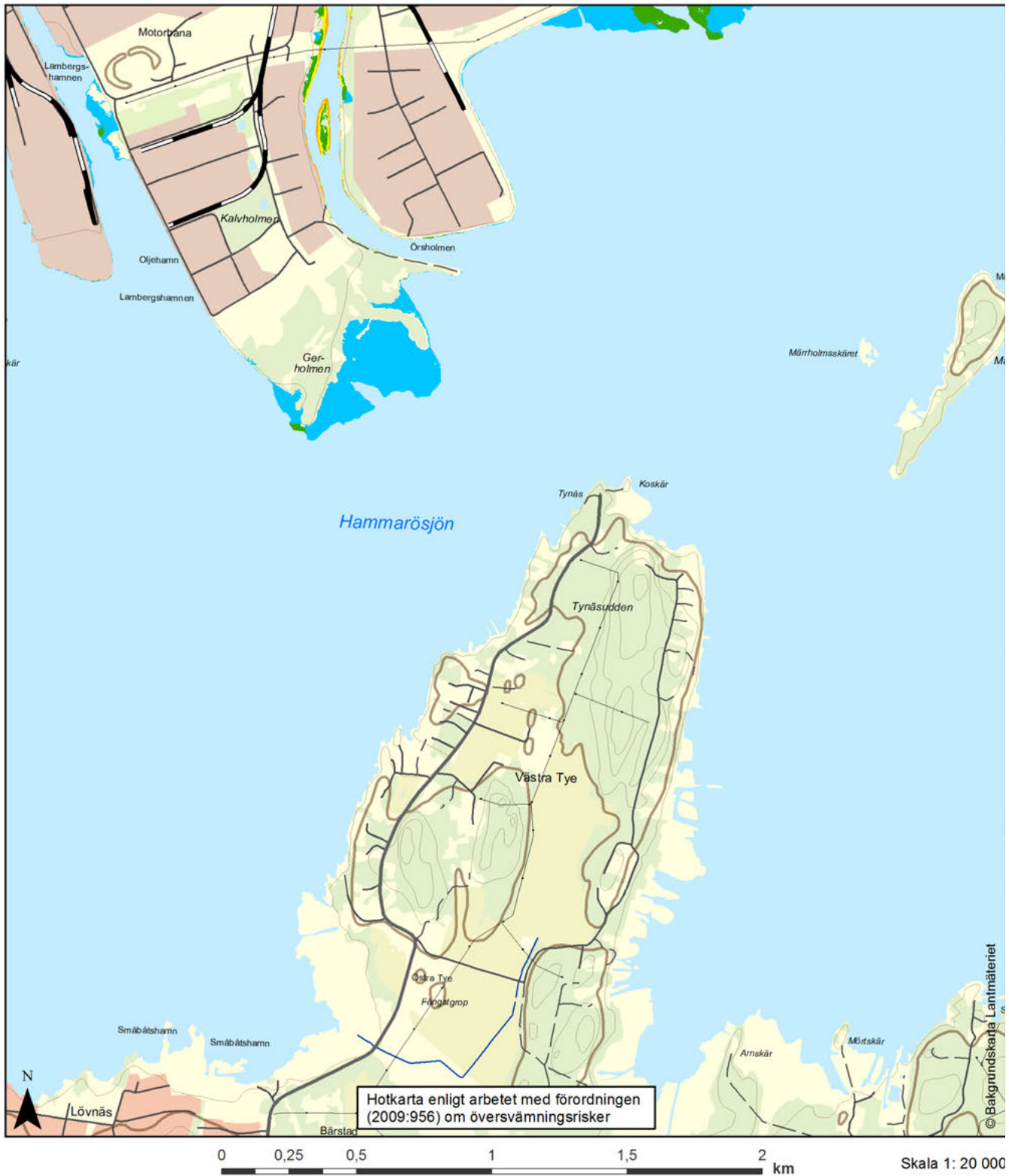


Teckenförklaring:

- 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

Detaljerad översvämnings-kartering KARLSTAD	
Klarälven	
Flödes hastighet 100-årsflöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13





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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet
100-årsflöde

Uppdragsgivare:

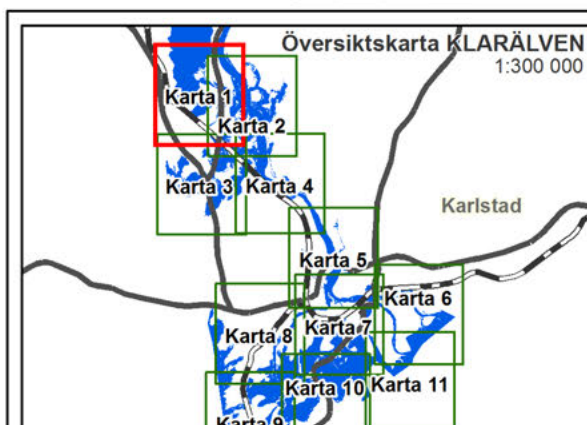
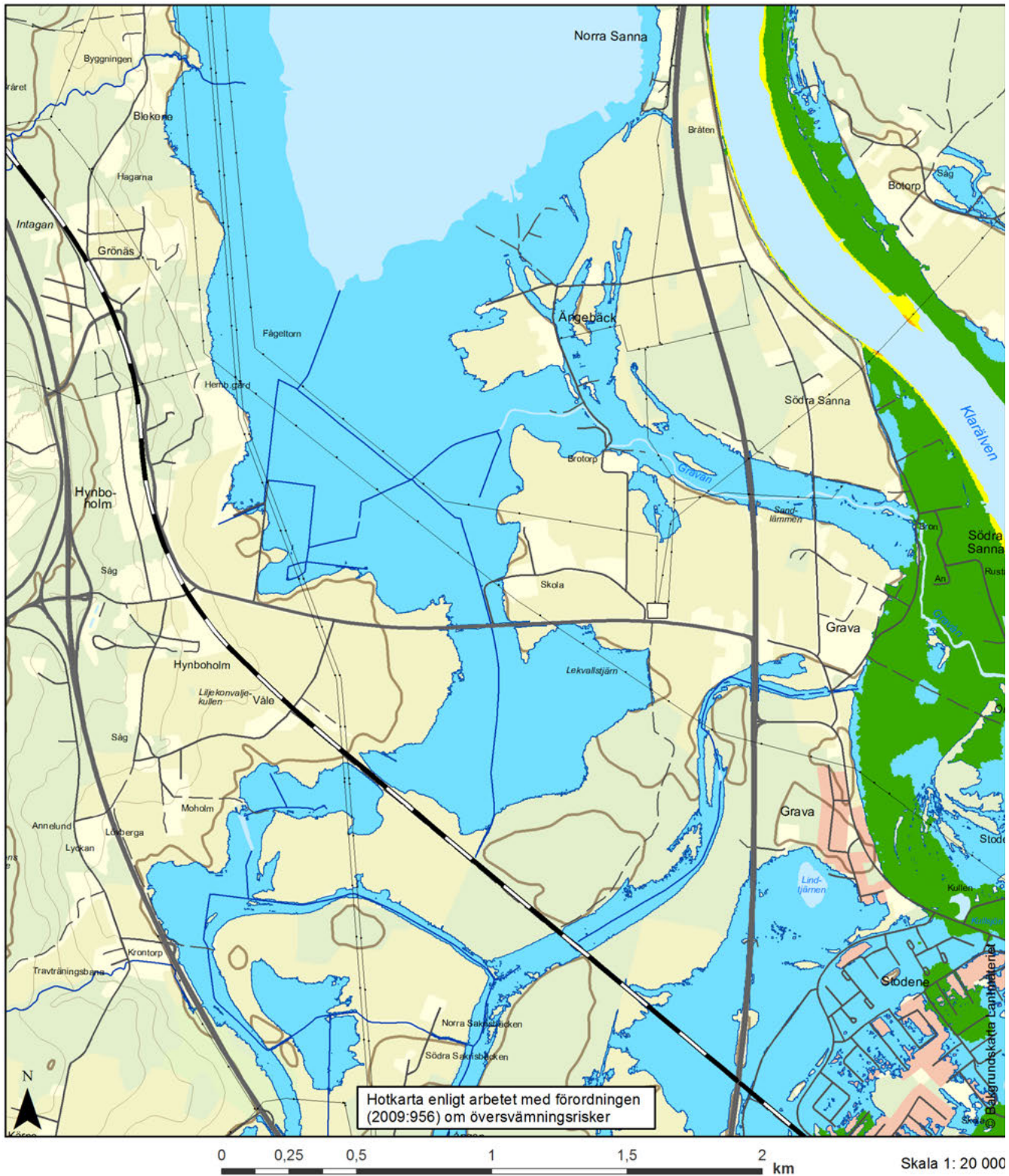


Konsult:



Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödes hastighet
200-årsflöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

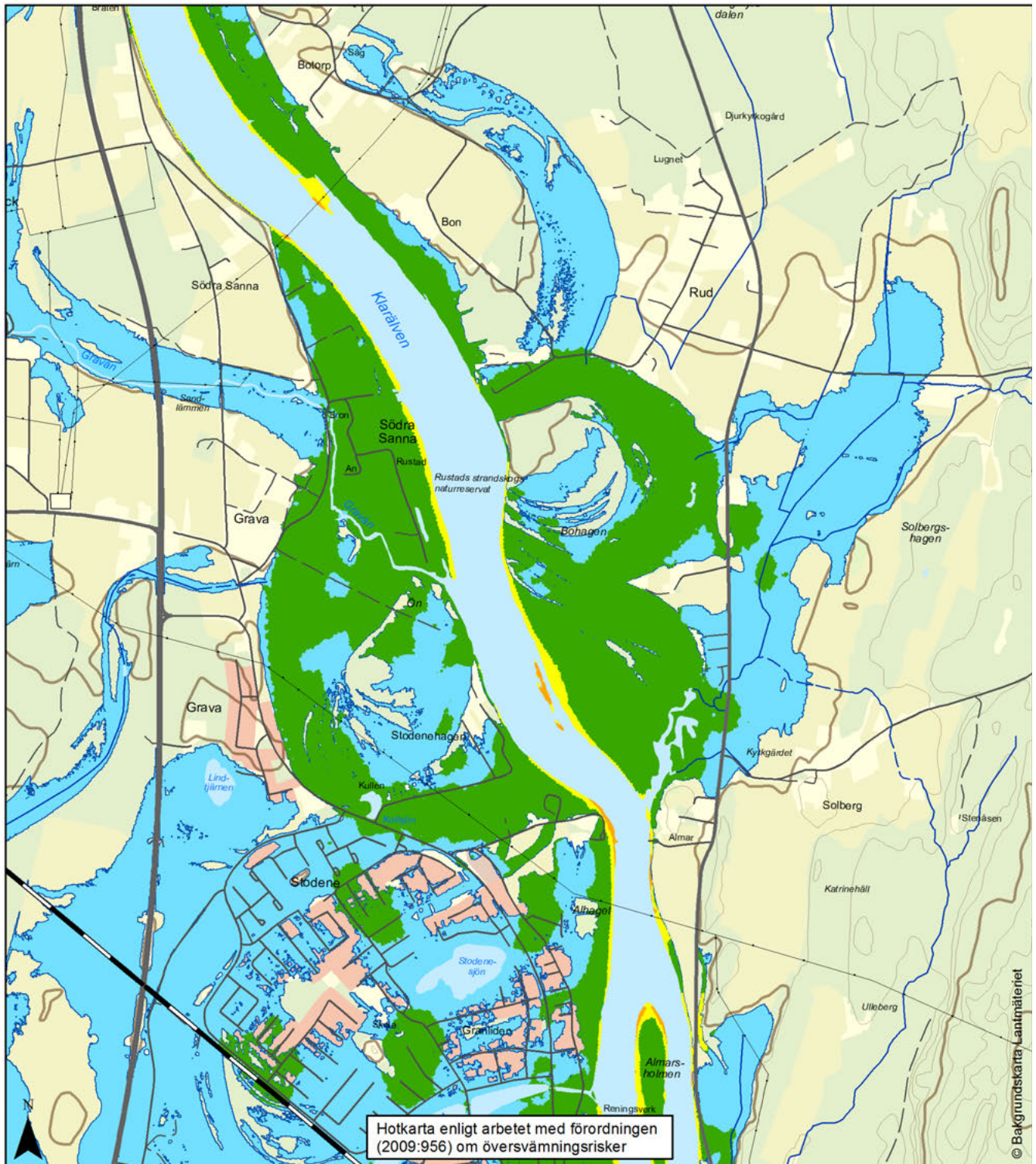


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

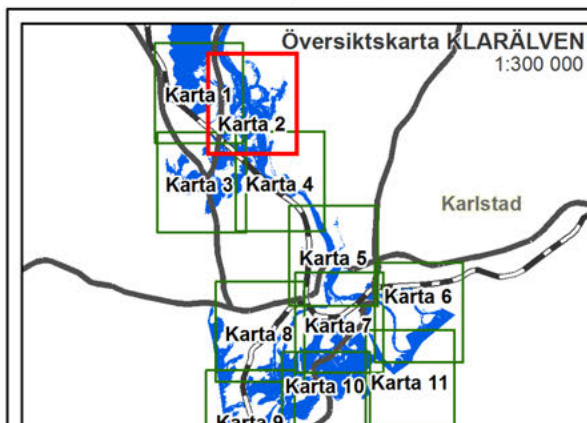
Datum:

2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Flödes hastighet
200-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

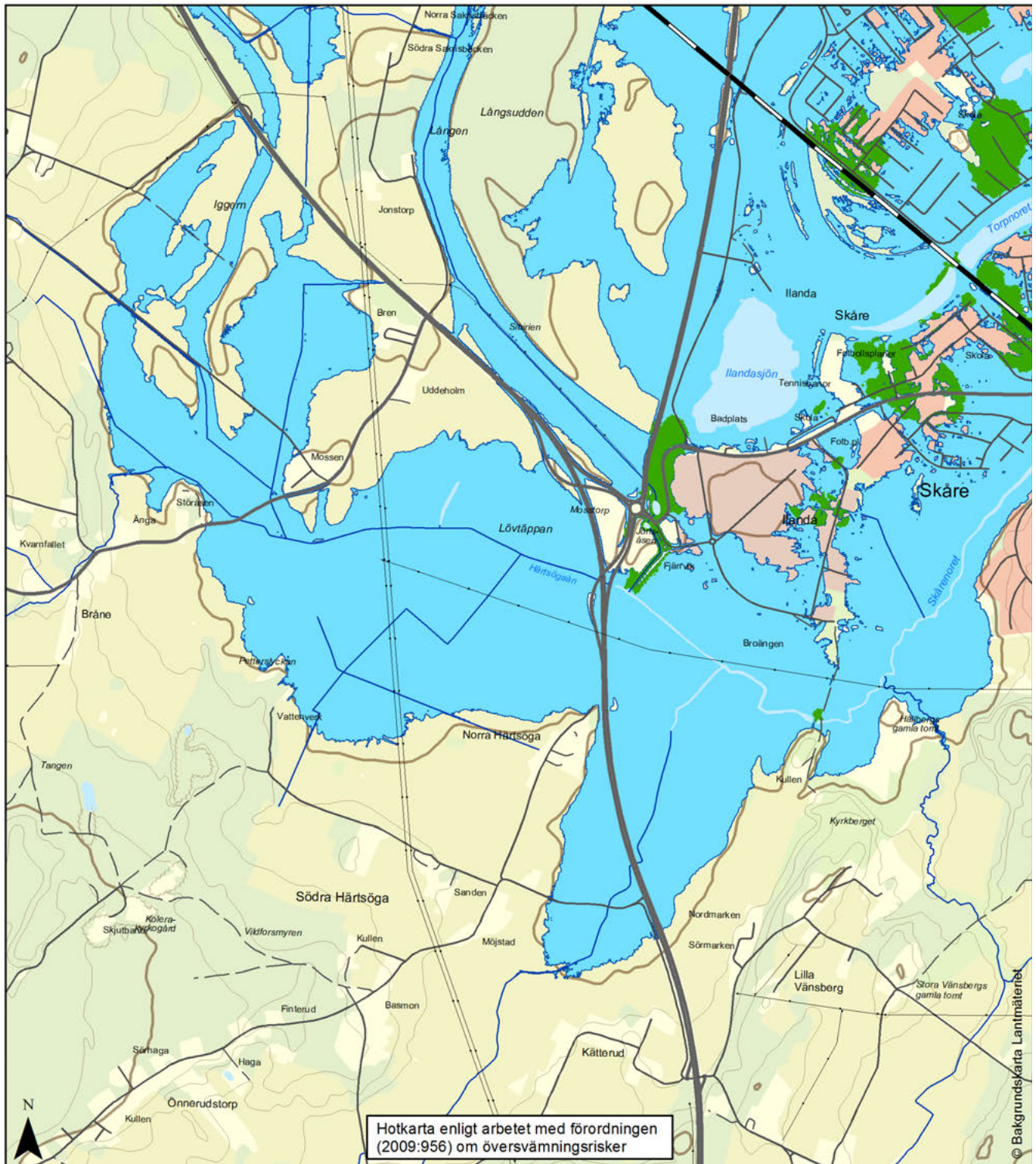


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

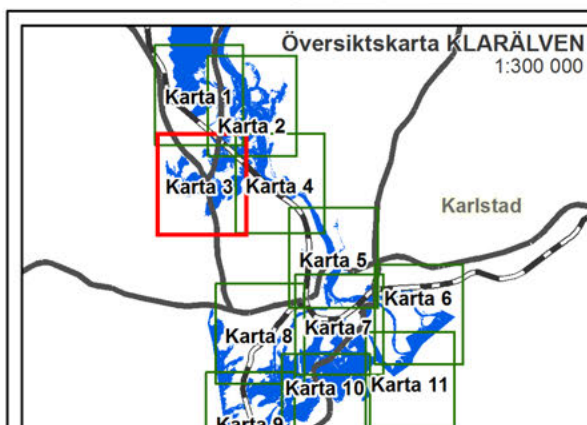
Datum:

2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Flödes hastighet
200-årsflöde**

Uppdragsgivare:

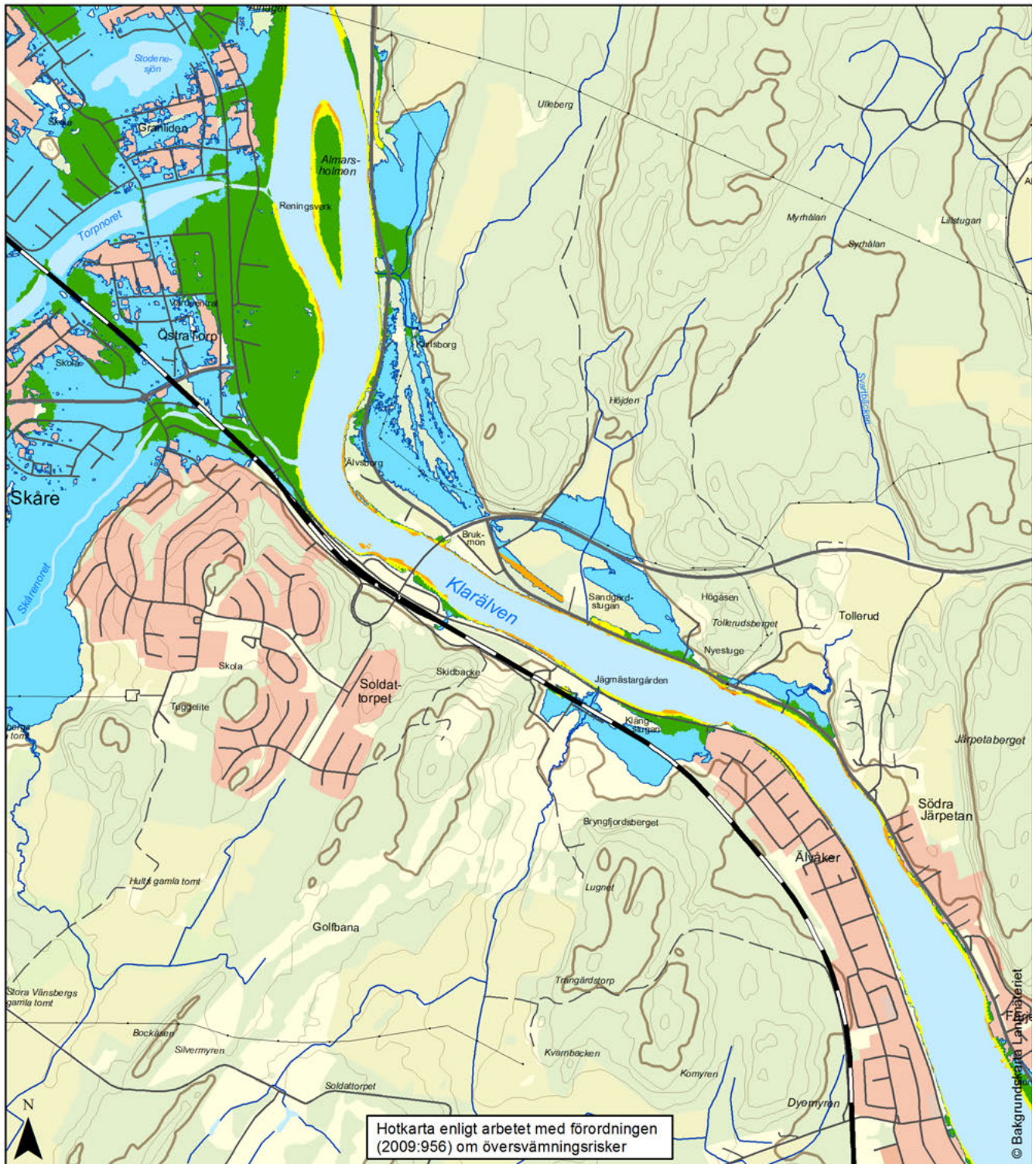


Konsult:



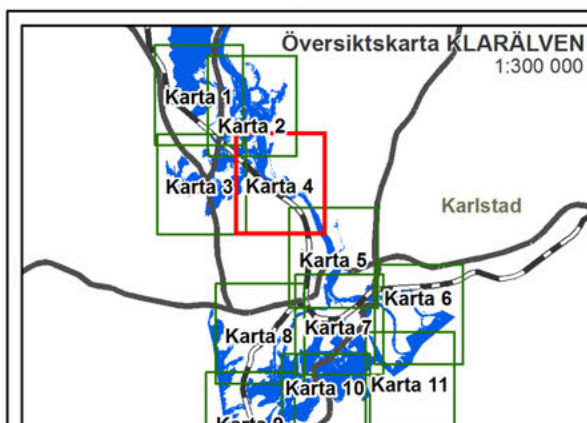
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM
höjd: RH 2000

Datum: 2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

**Flödehastighet
200-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

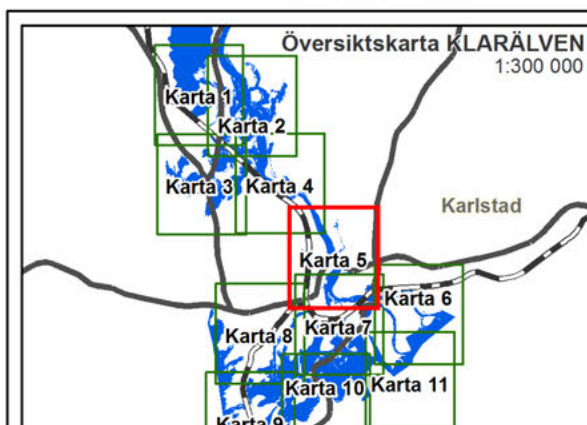
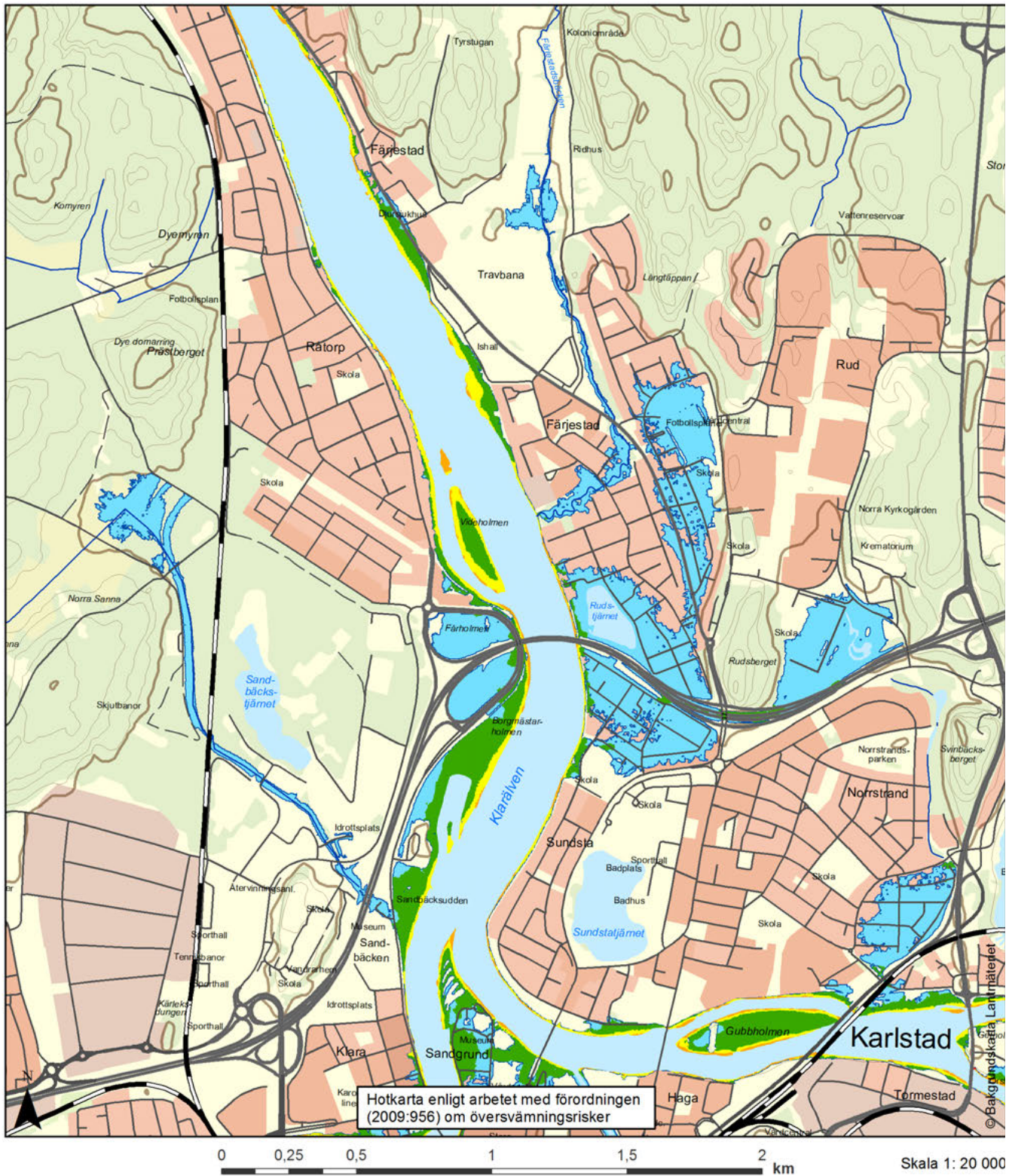


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven Flödes hastighet 200-årsflöde

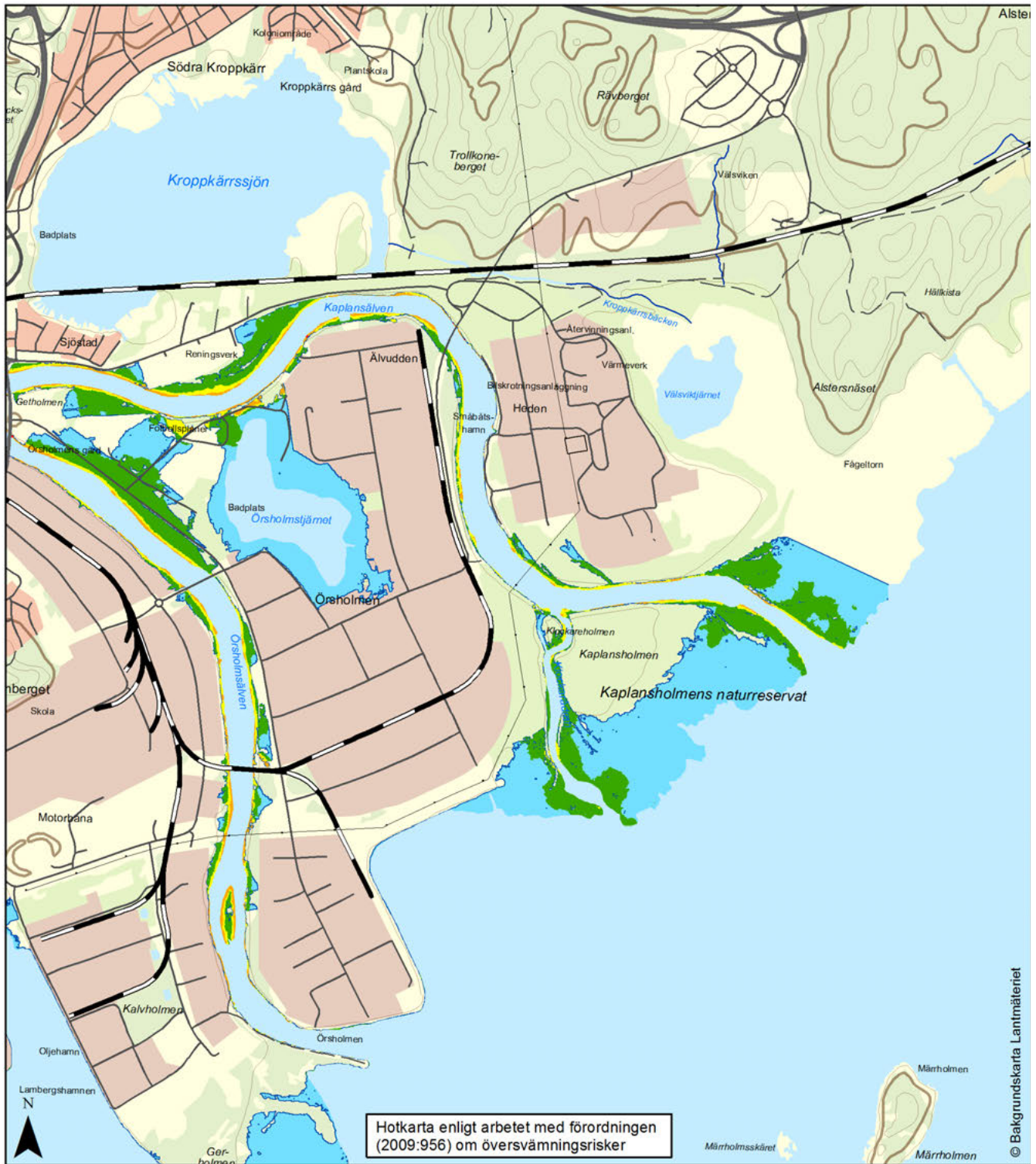
Uppdragsgivare:

Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

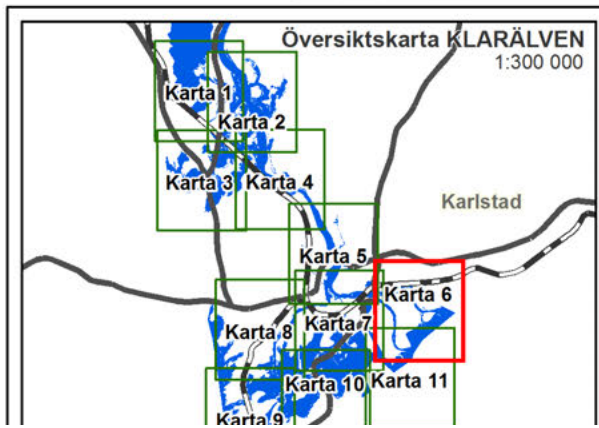
Datum:

2017.02.13



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

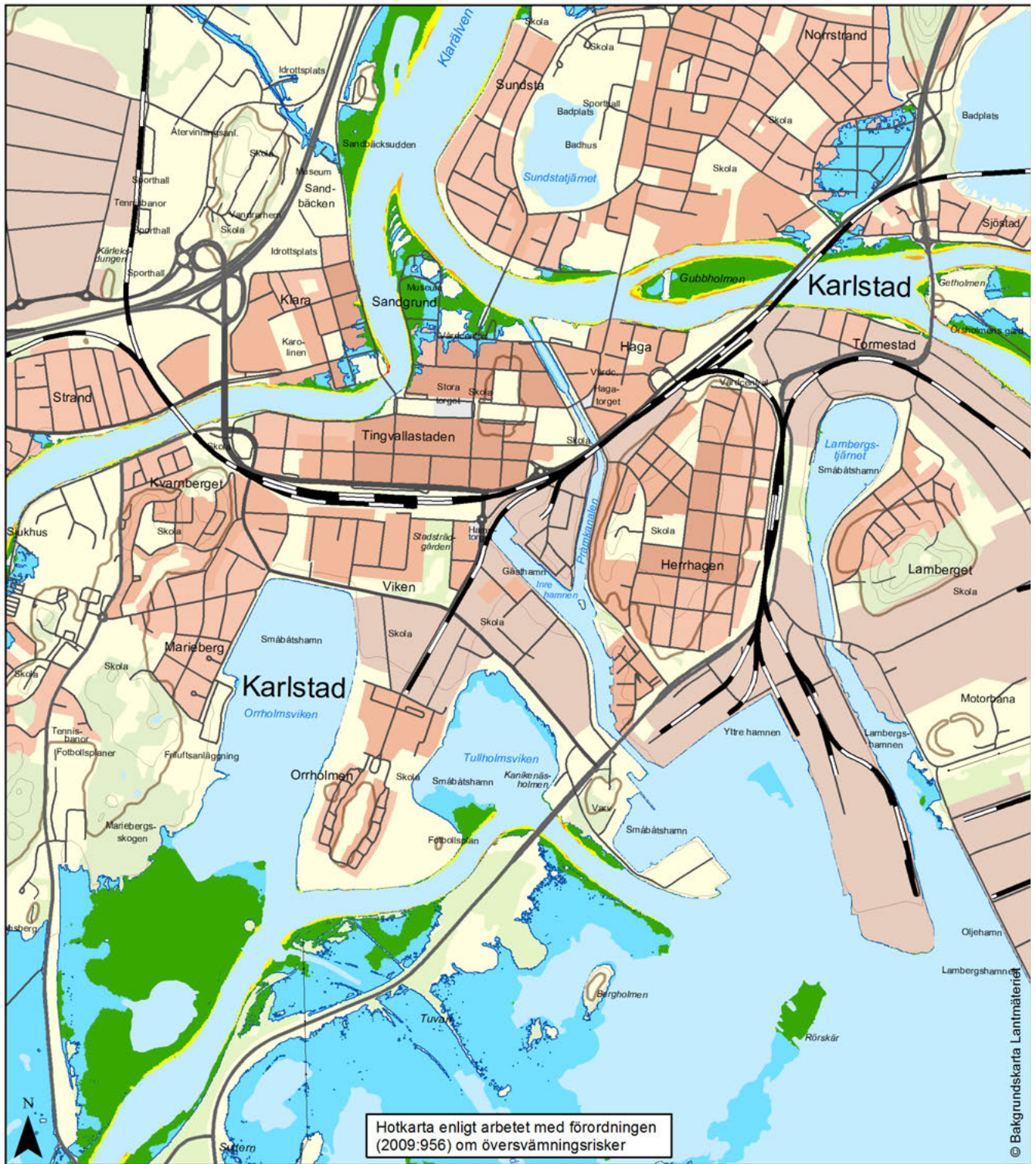
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000



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

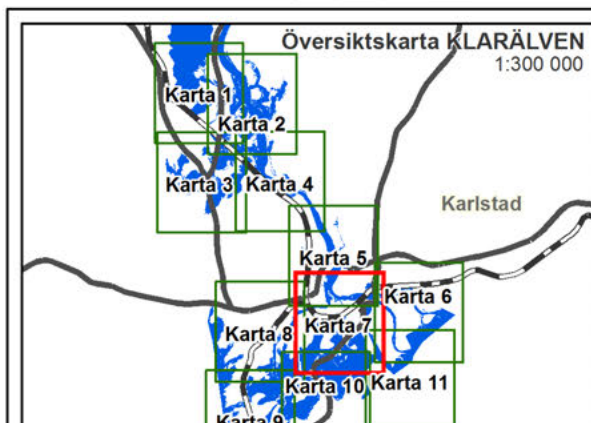
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD
Klarälven
Flödes hastighet
200-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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

Skala 1: 20 000



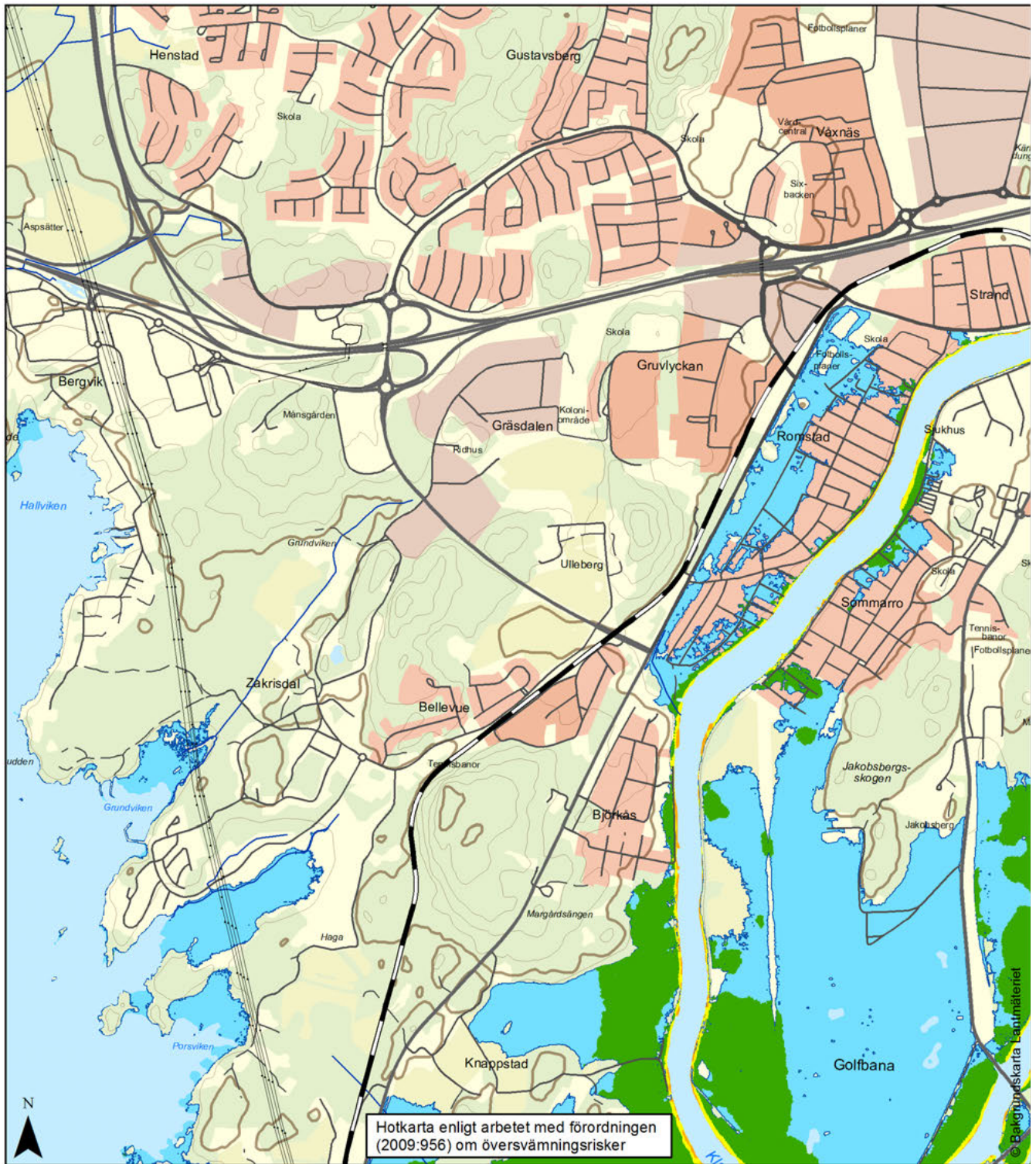
Teckenförklaring:

- 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

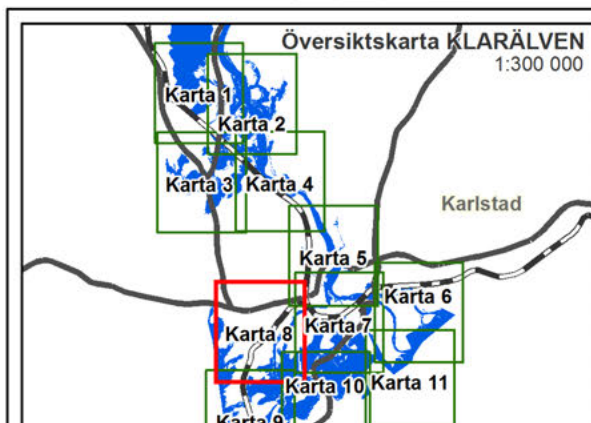
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven
Flödes hastighet
200-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



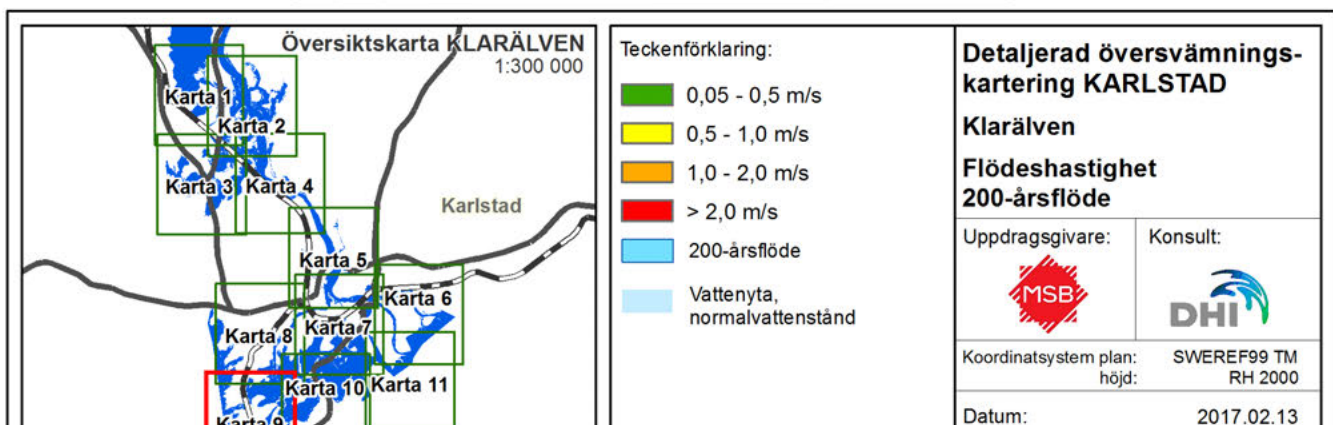
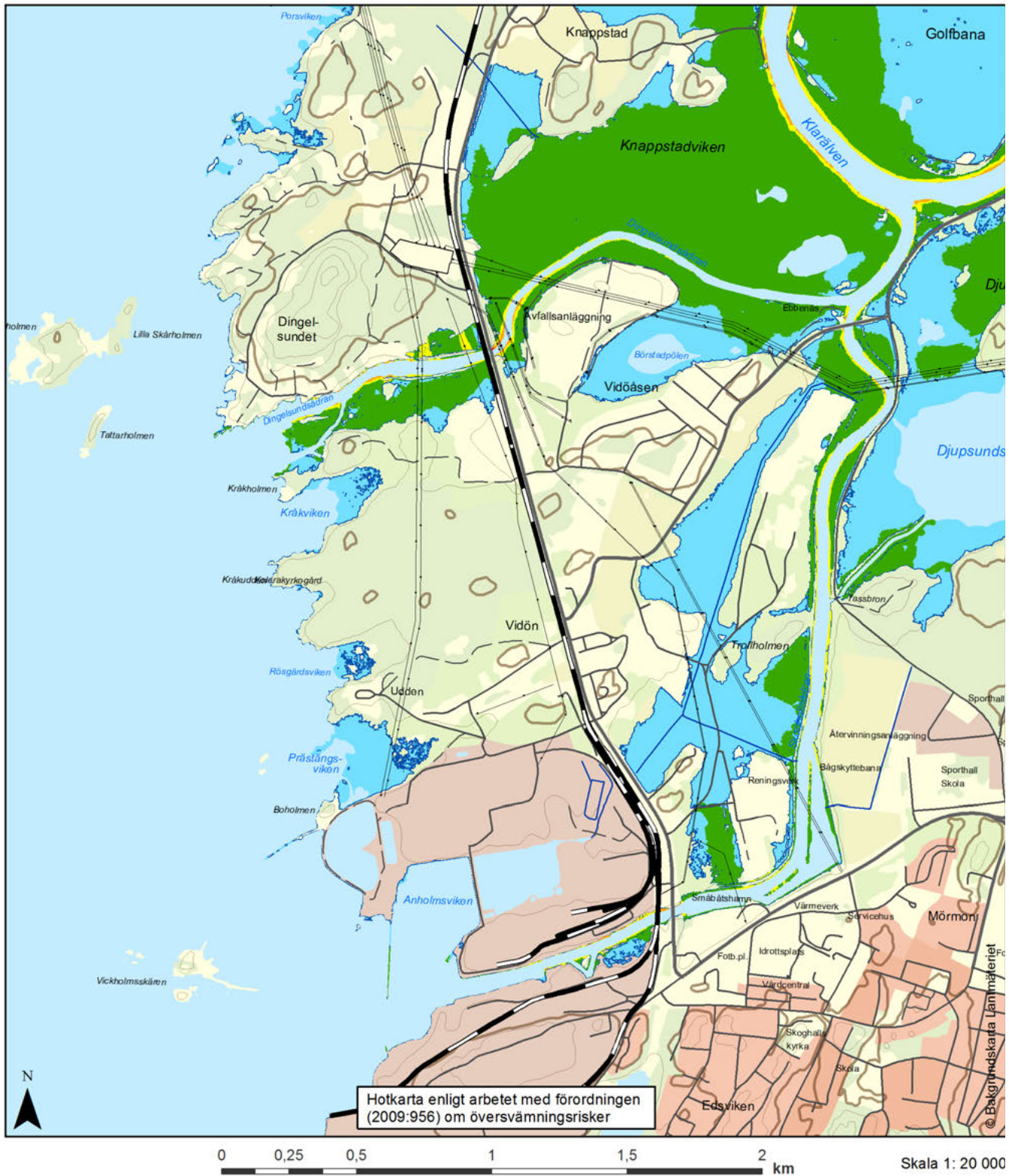
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

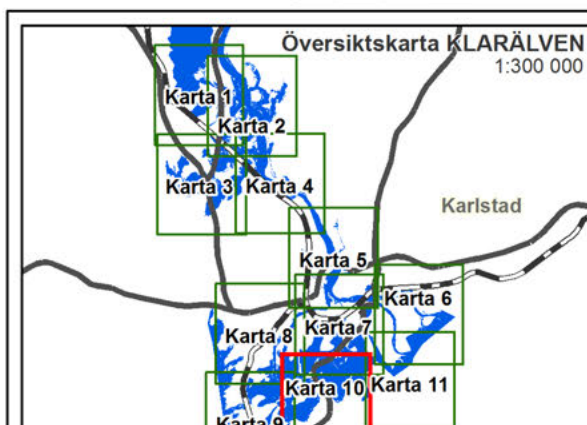
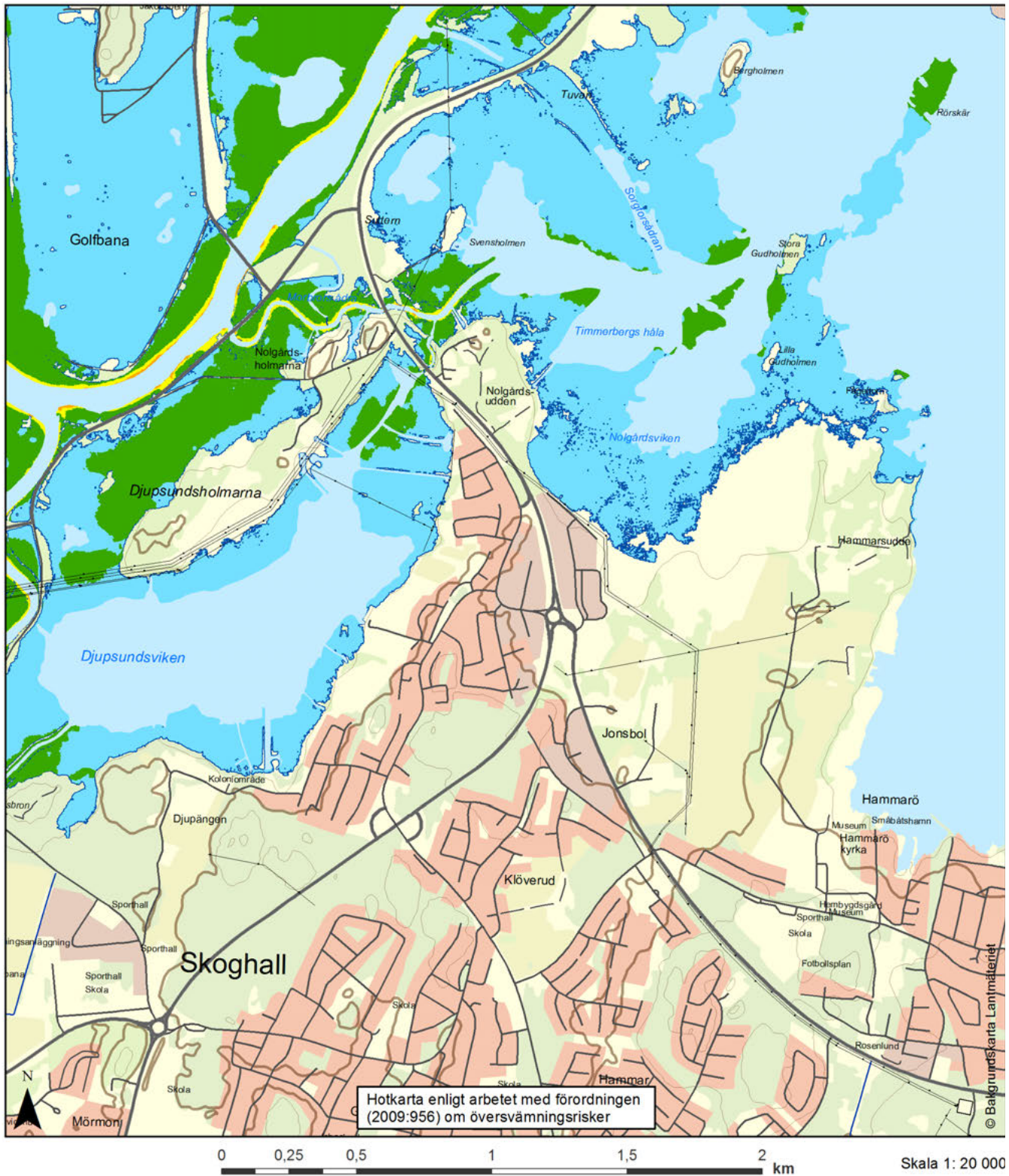


- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
 - 0,5 - 1,0 m/s
 - 1,0 - 2,0 m/s
 - > 2,0 m/s
 - 200-årsflöde
 - Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD
Klarälven
Flödes hastighet 200-årsflöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13





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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödes hastighet 200-årsflöde

Uppdragsgivare:

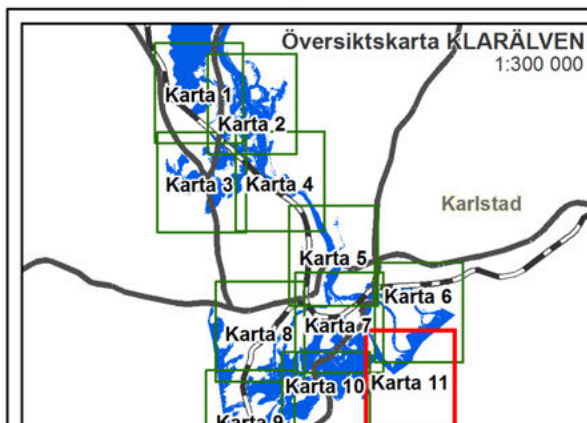
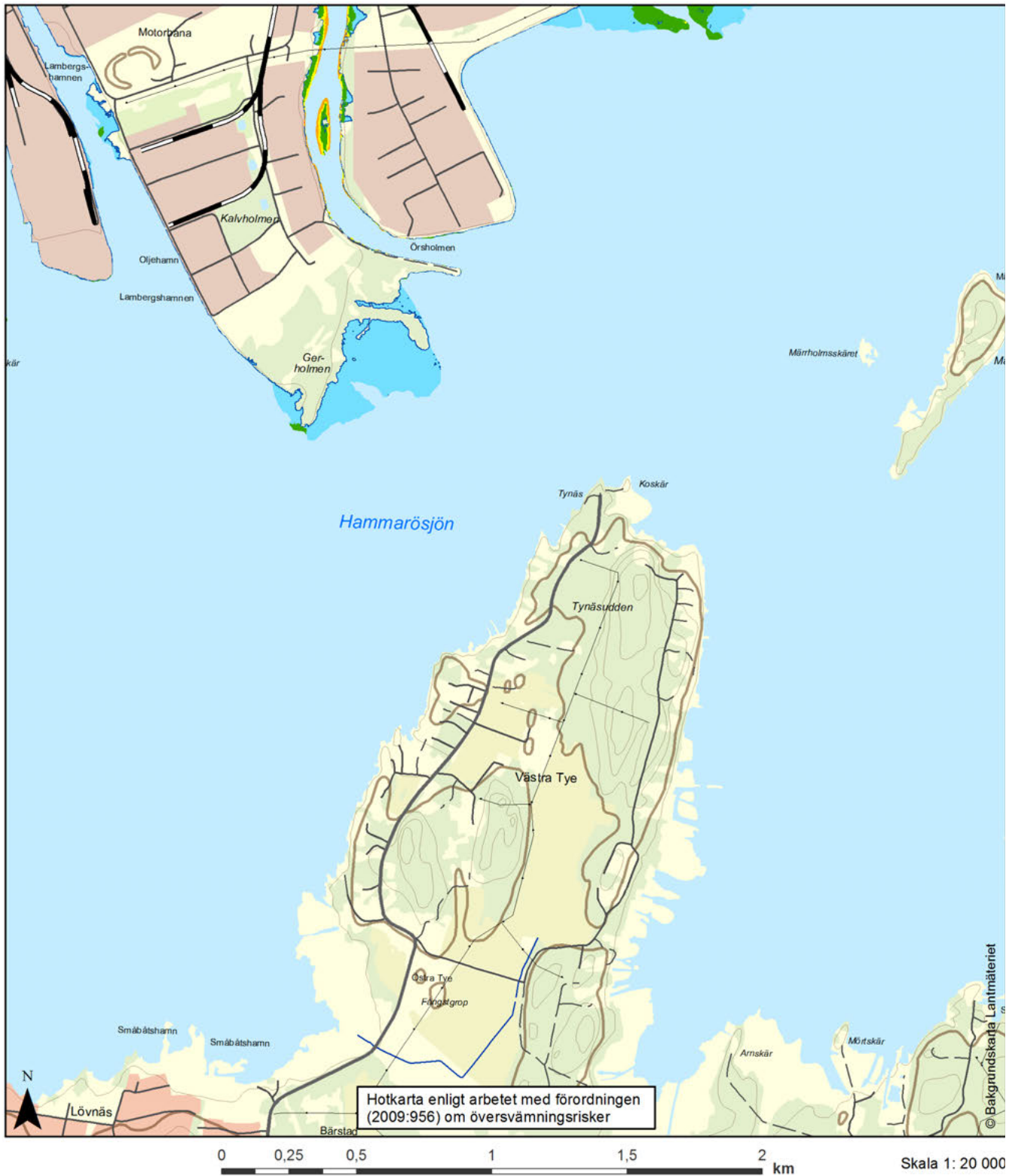


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



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

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet 200-årsflöde

Uppdragsgivare:

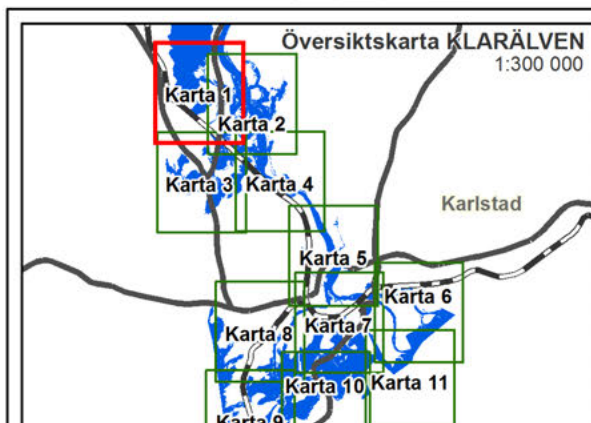
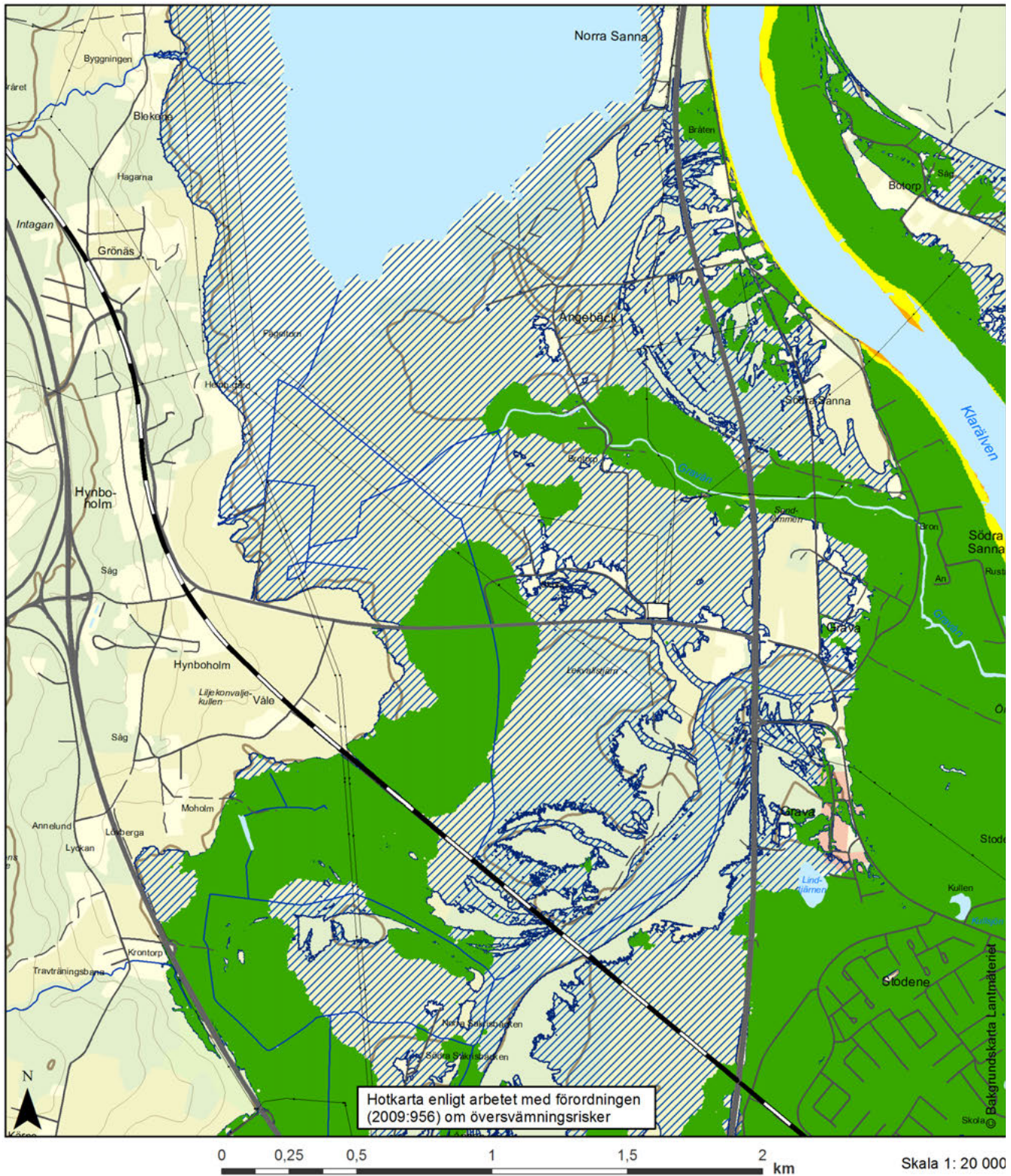


Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



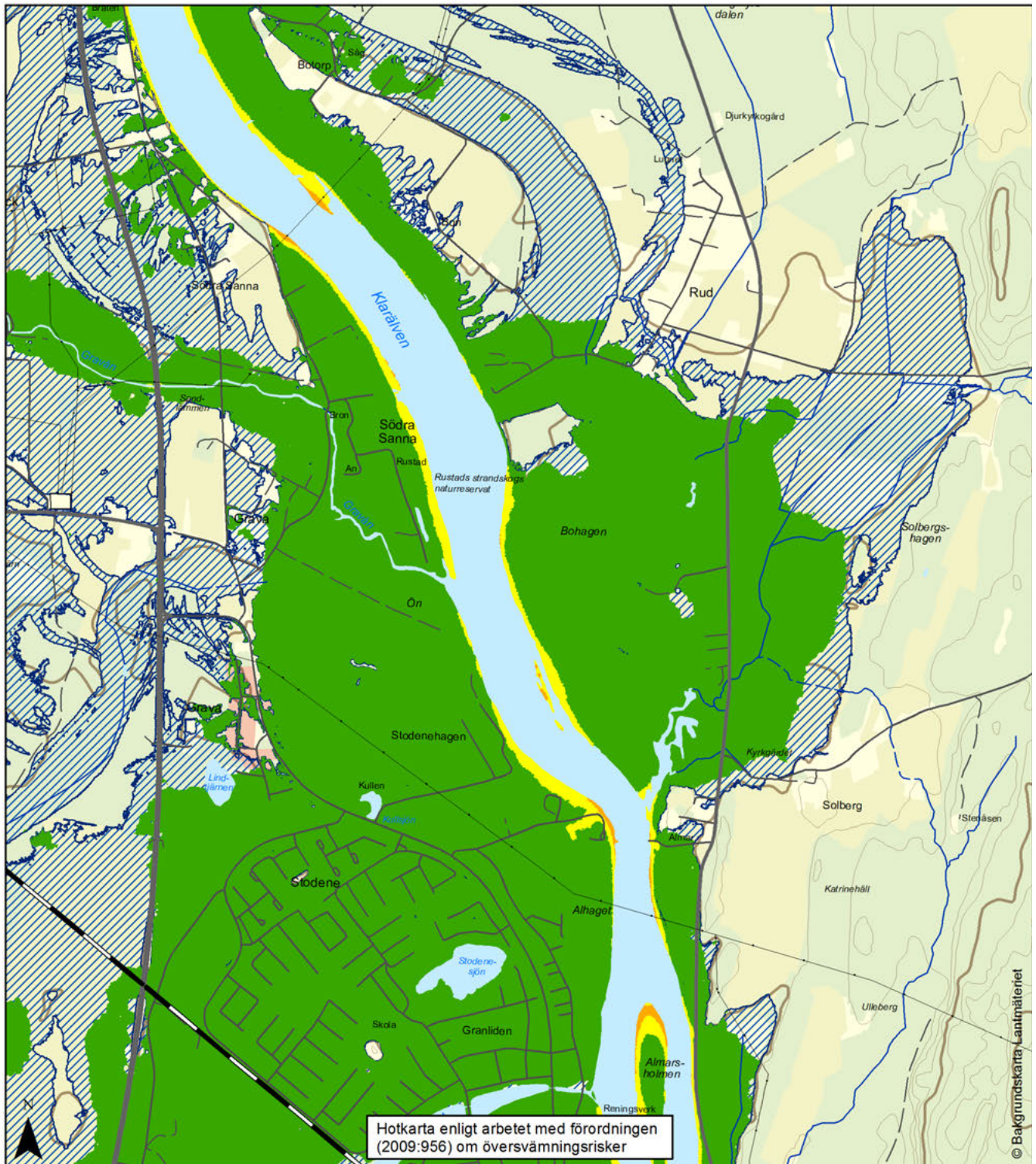
- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
 - 0,5 - 1,0 m/s
 - 1,0 - 2,0 m/s
 - > 2,0 m/s
 - Beräknat högsta flöde
 - Vattenyta, normalvattenstånd

Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

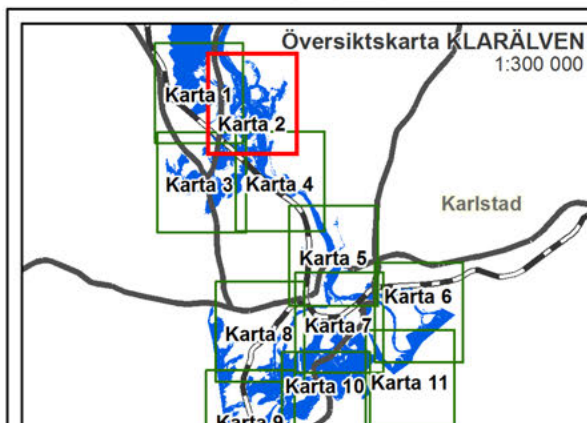
Flödes hastighet
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

Konsult:

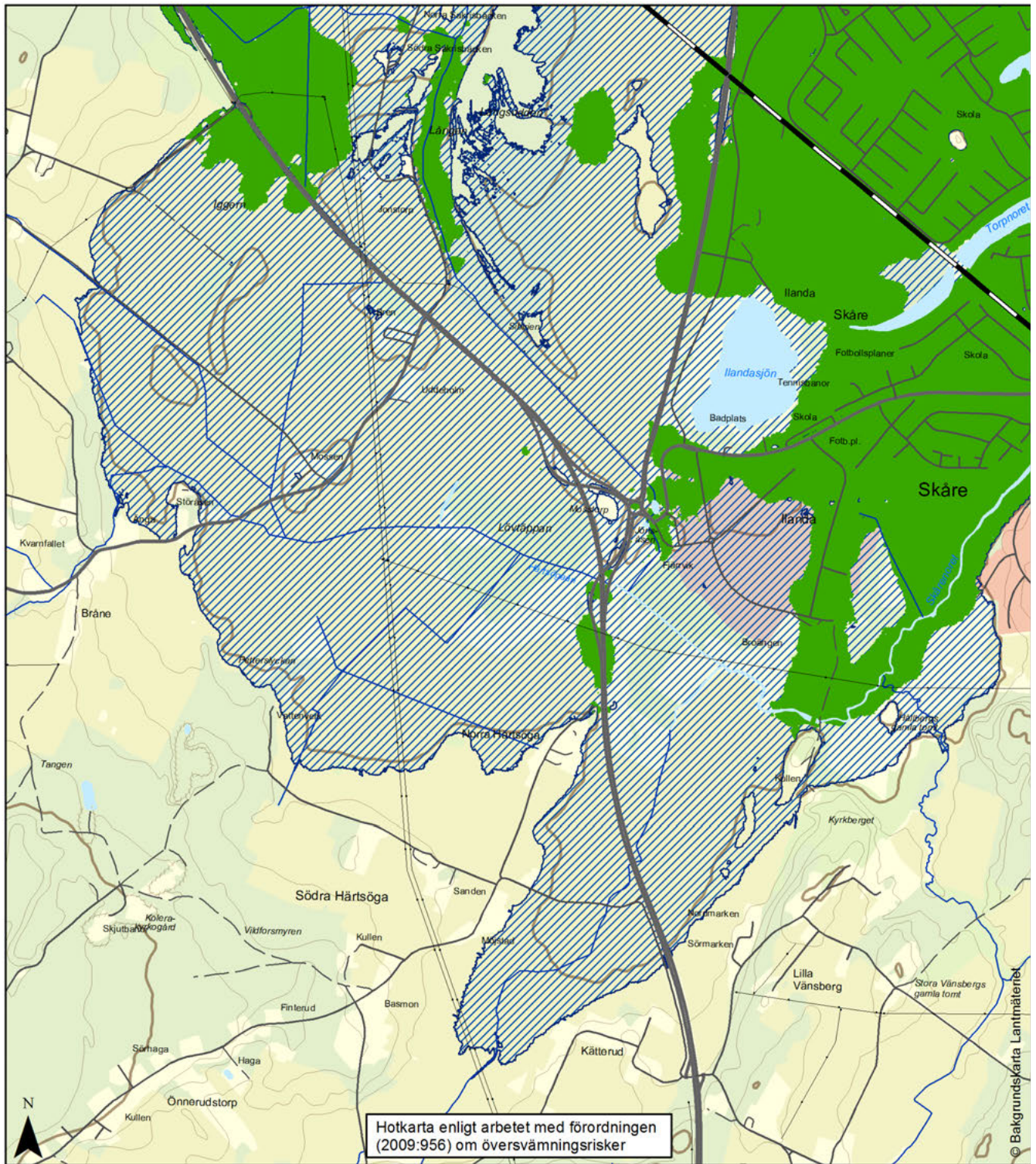


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

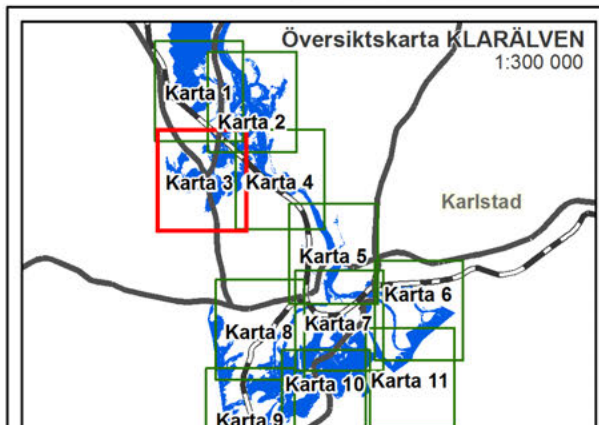
2017.02.13



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



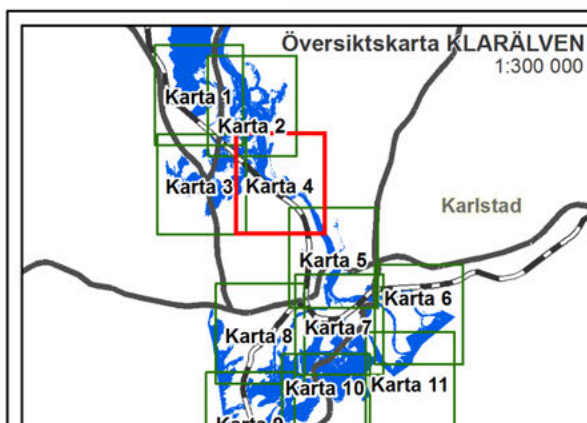
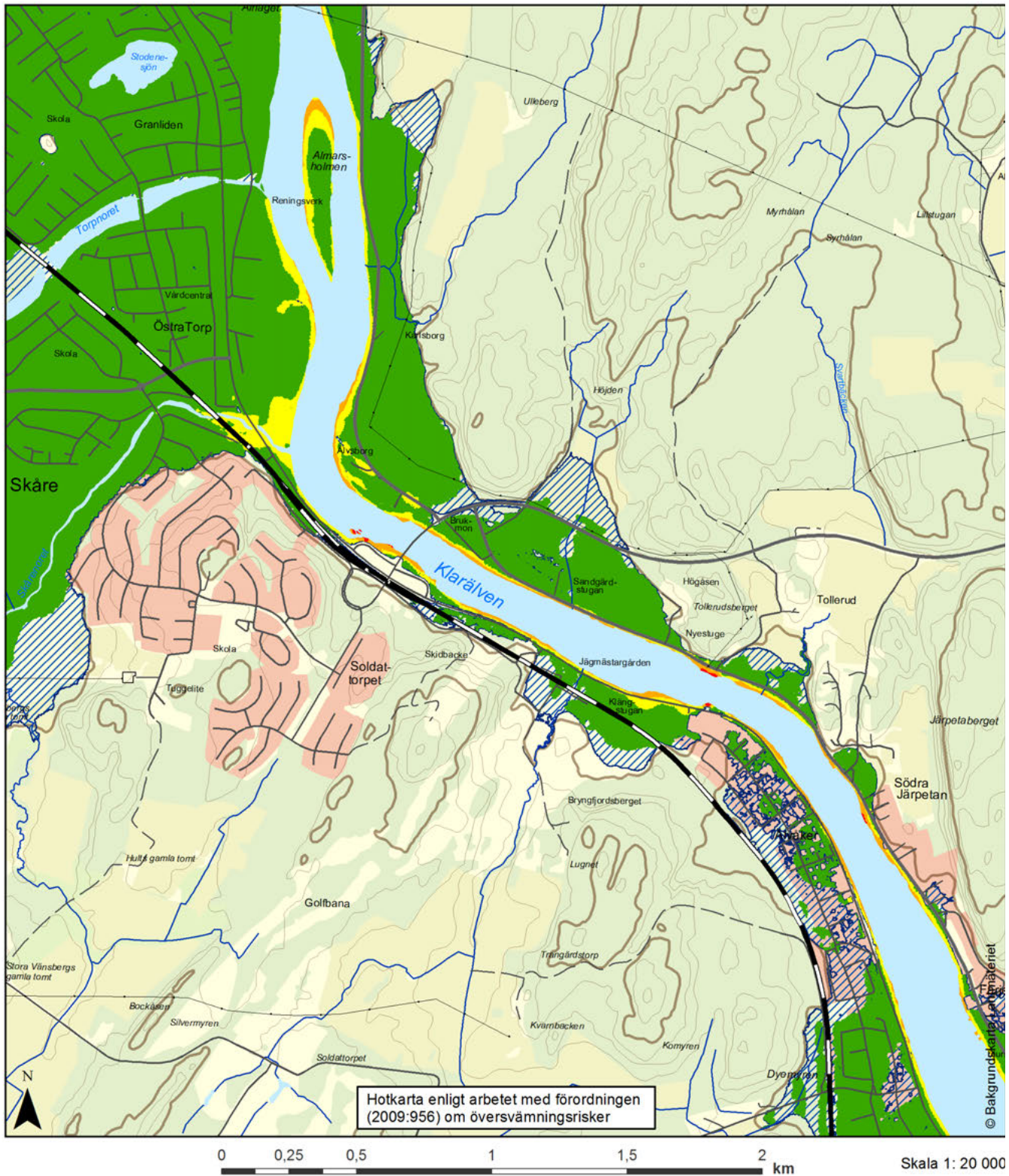
Skala 1: 20 000



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 översvämningskartering KARLSTAD	
Klarälven	
Flödes hastighet	
Beräknat högsta flöde	
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

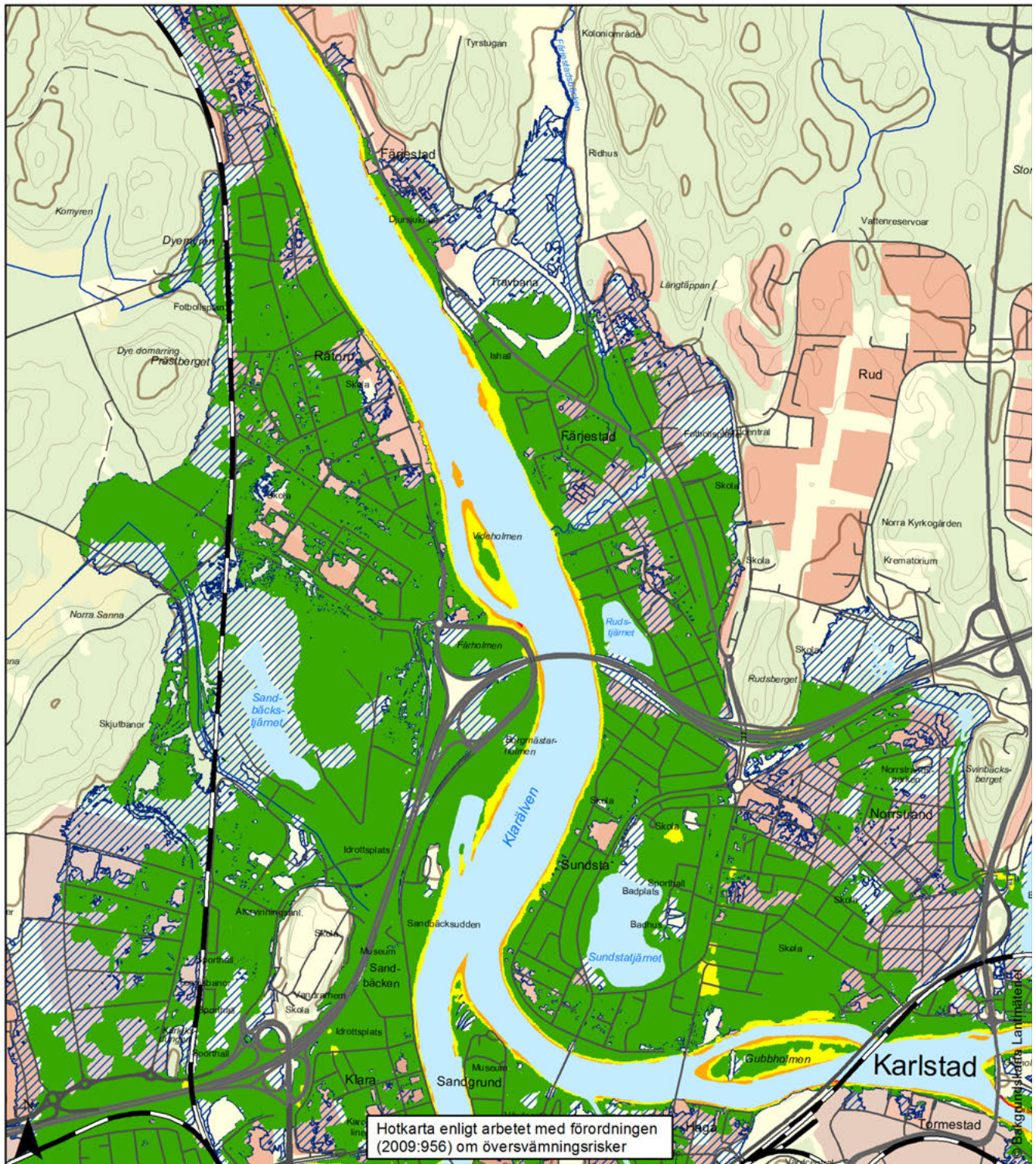


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

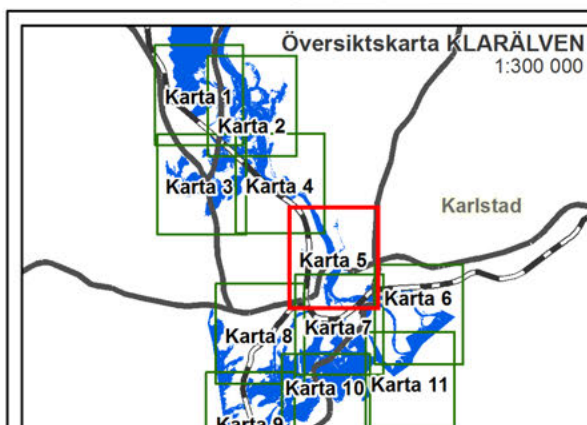
Datum:

2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

Konsult:

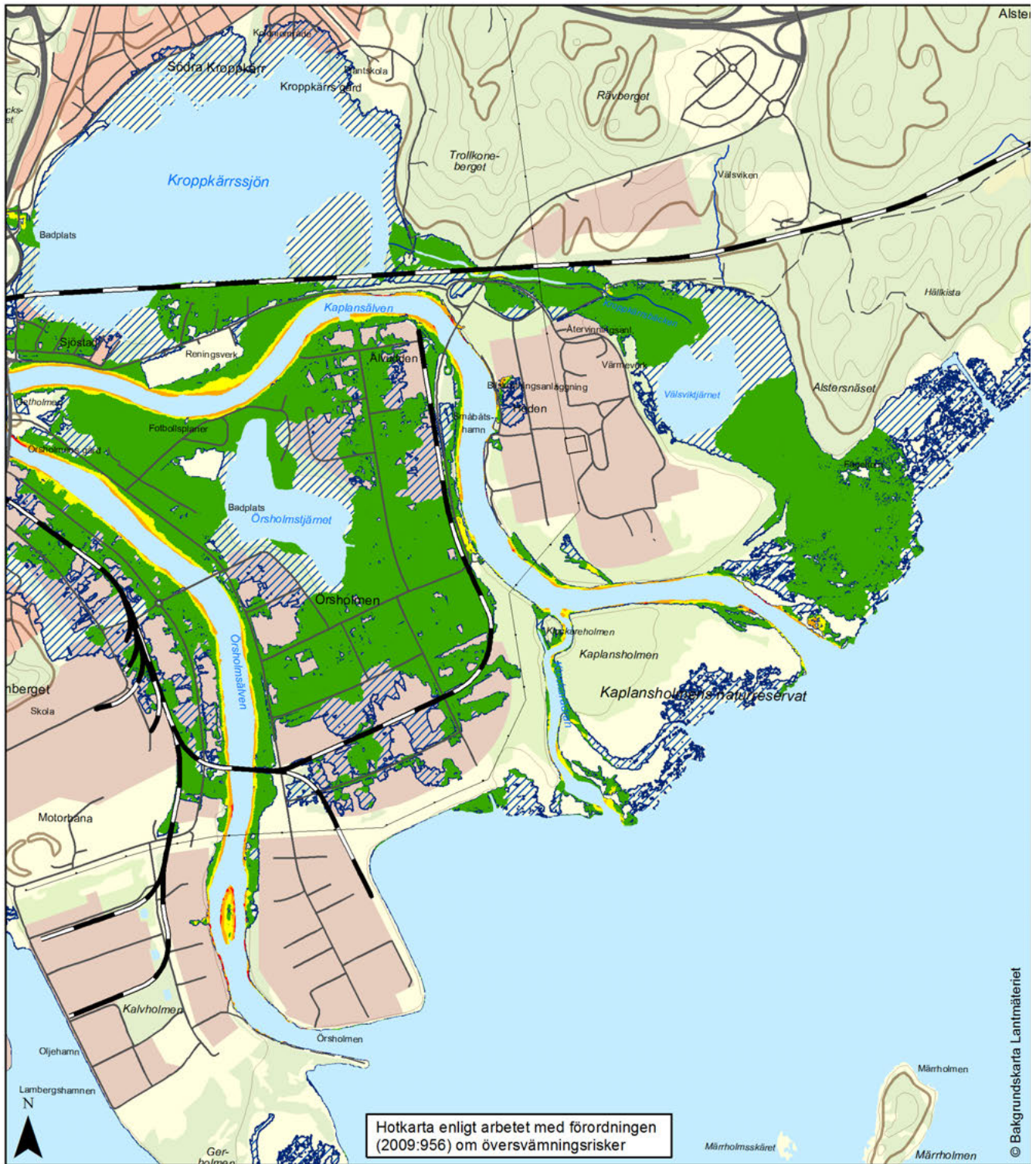


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

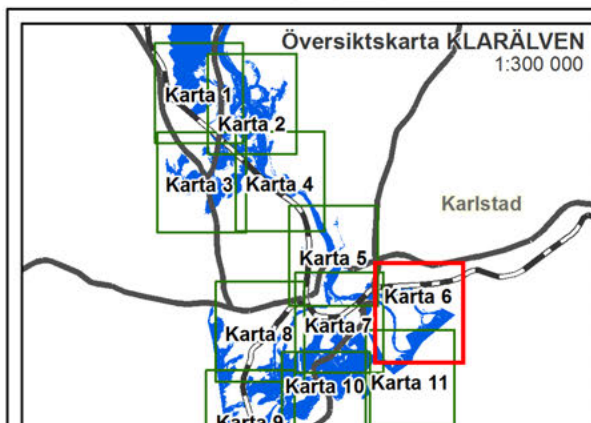
Datum:

2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödes hastighet

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

Konsult:



Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

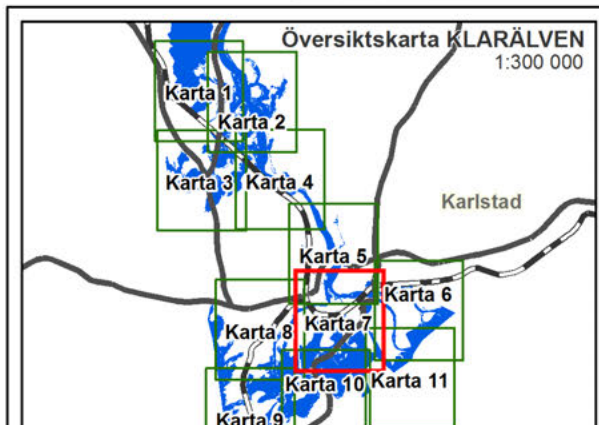
2017.02.13



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

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

Skala 1: 20 000

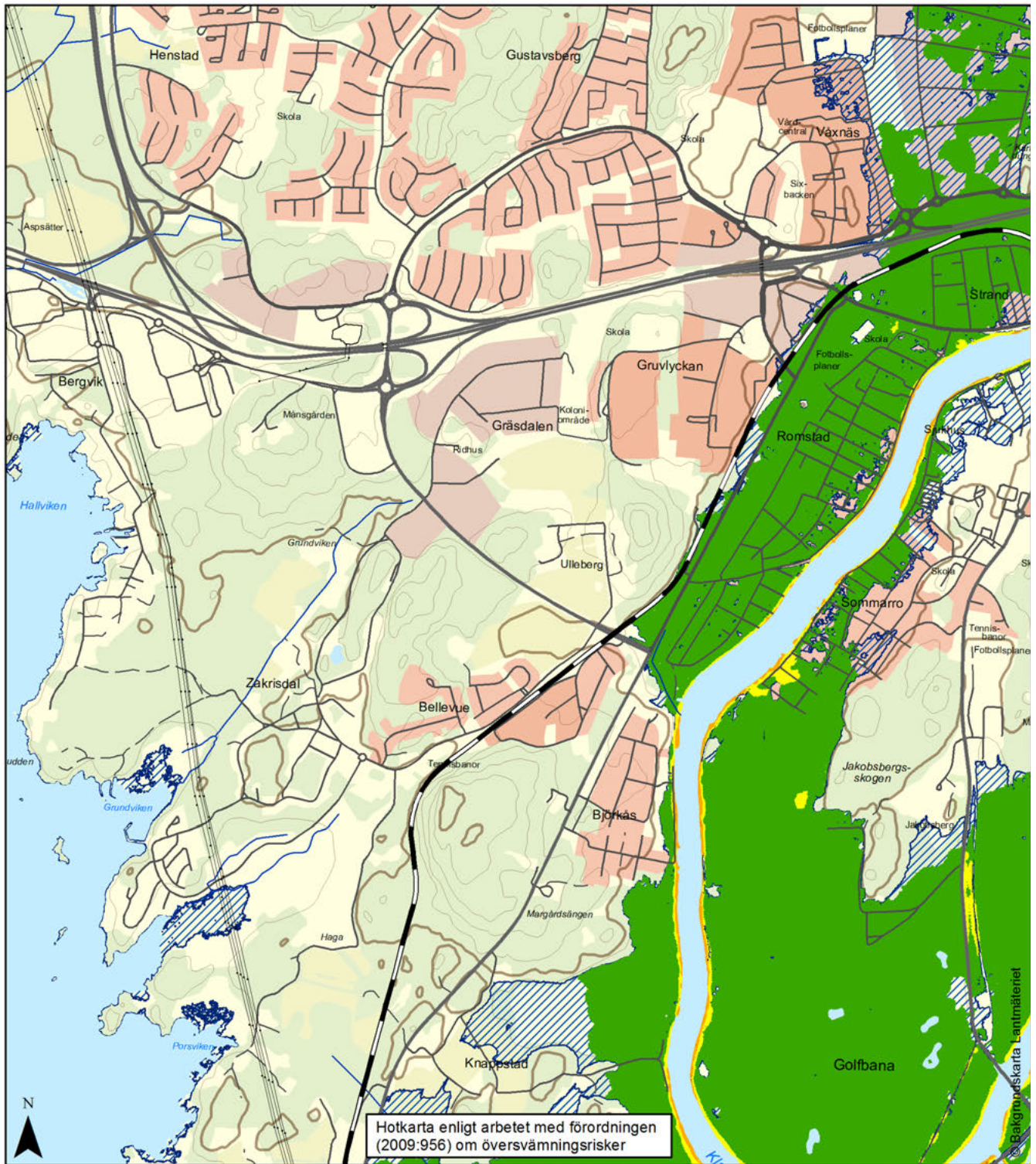


Teckenförklaring:

■	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

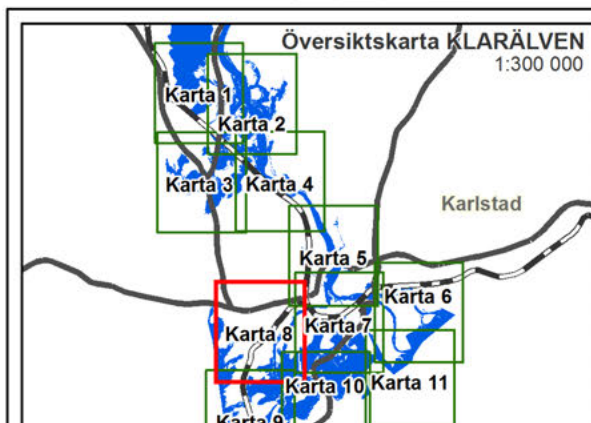
Detaljerad översvämningskartering KARLSTAD
Klarälven
Flödes hastighet
Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödes hastighet

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:

Konsult:

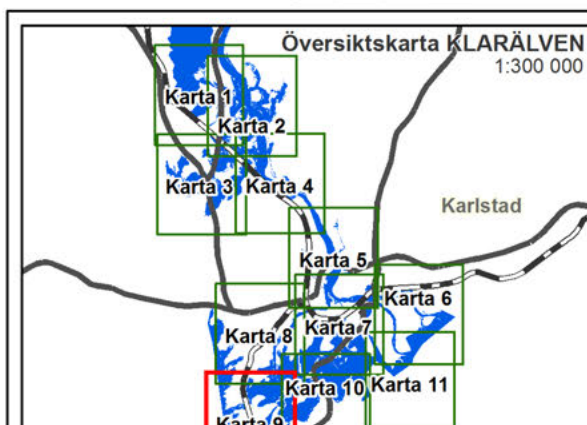
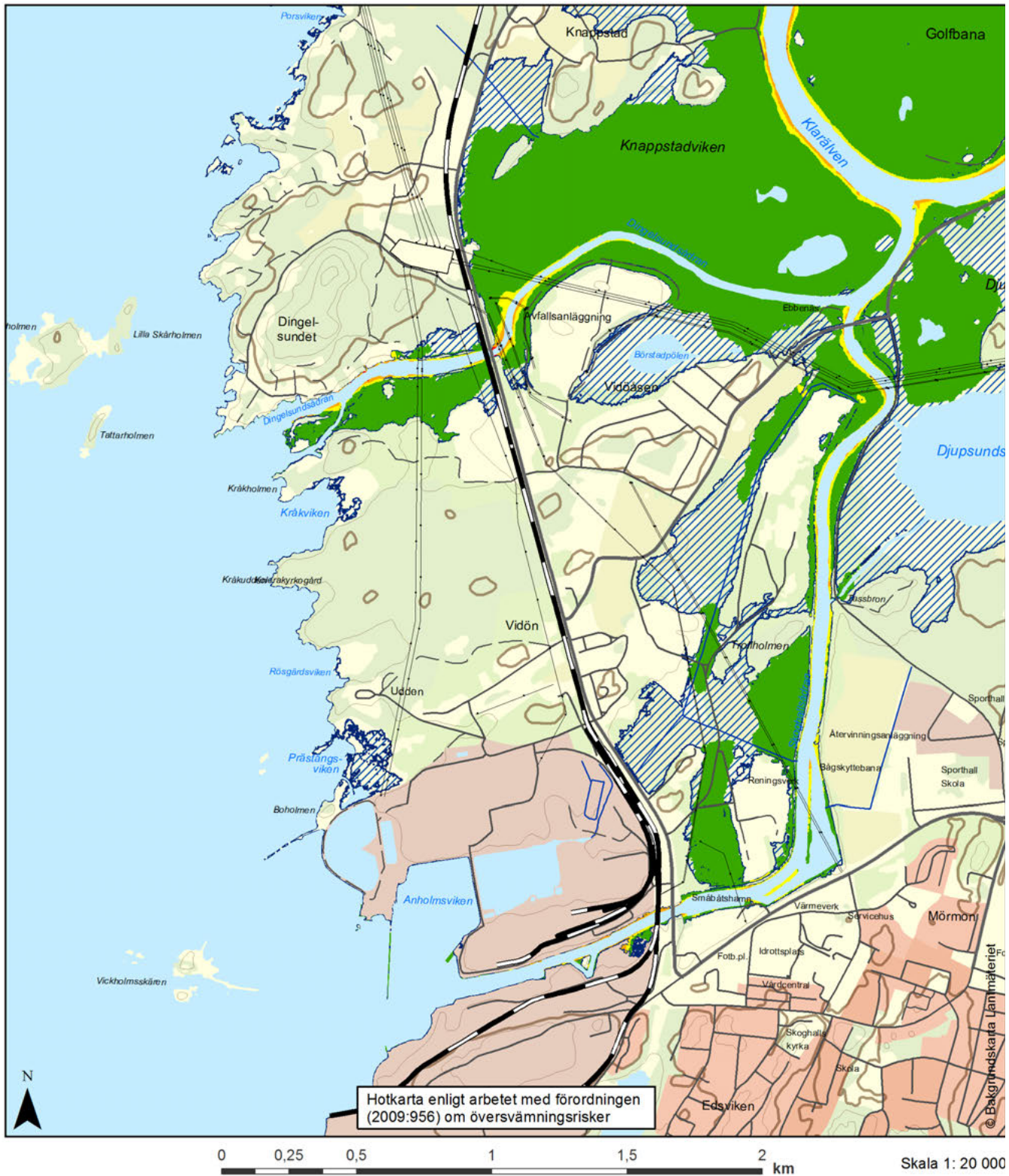


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



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 KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet

Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

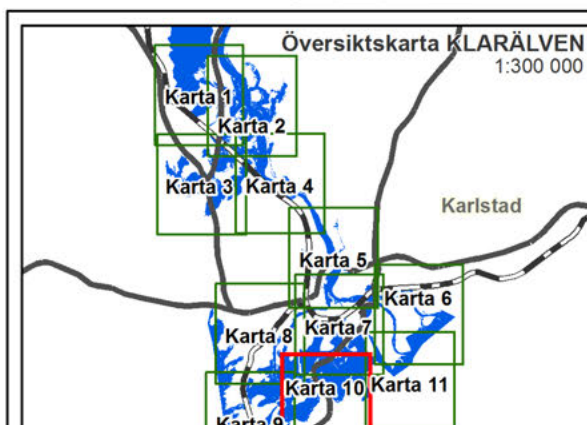
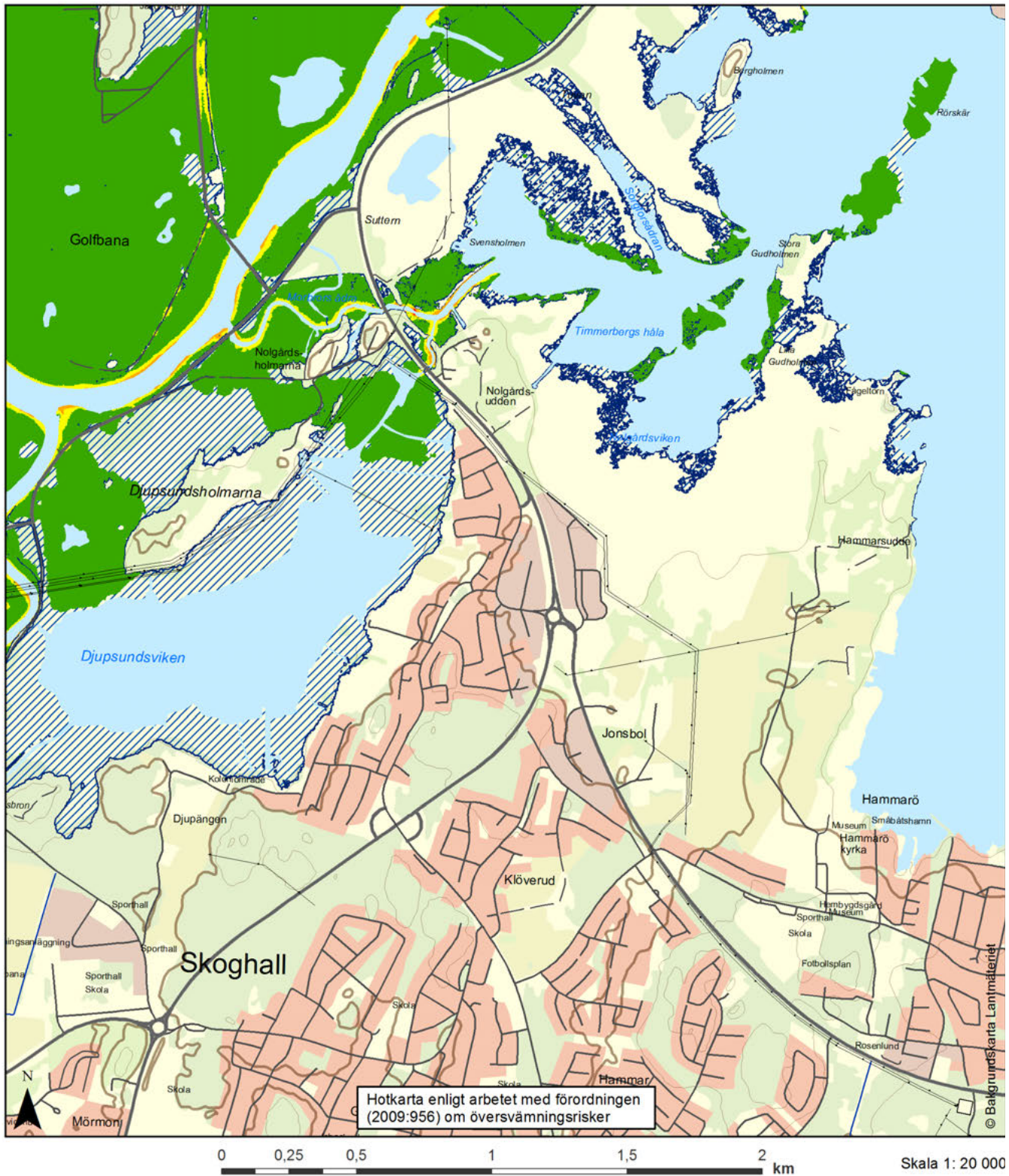


Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet

Beräknat högsta flöde

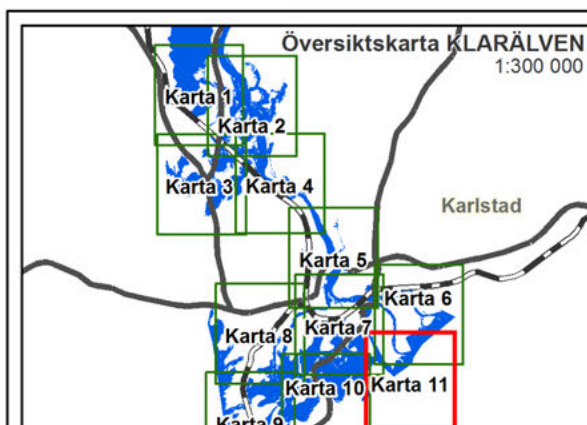
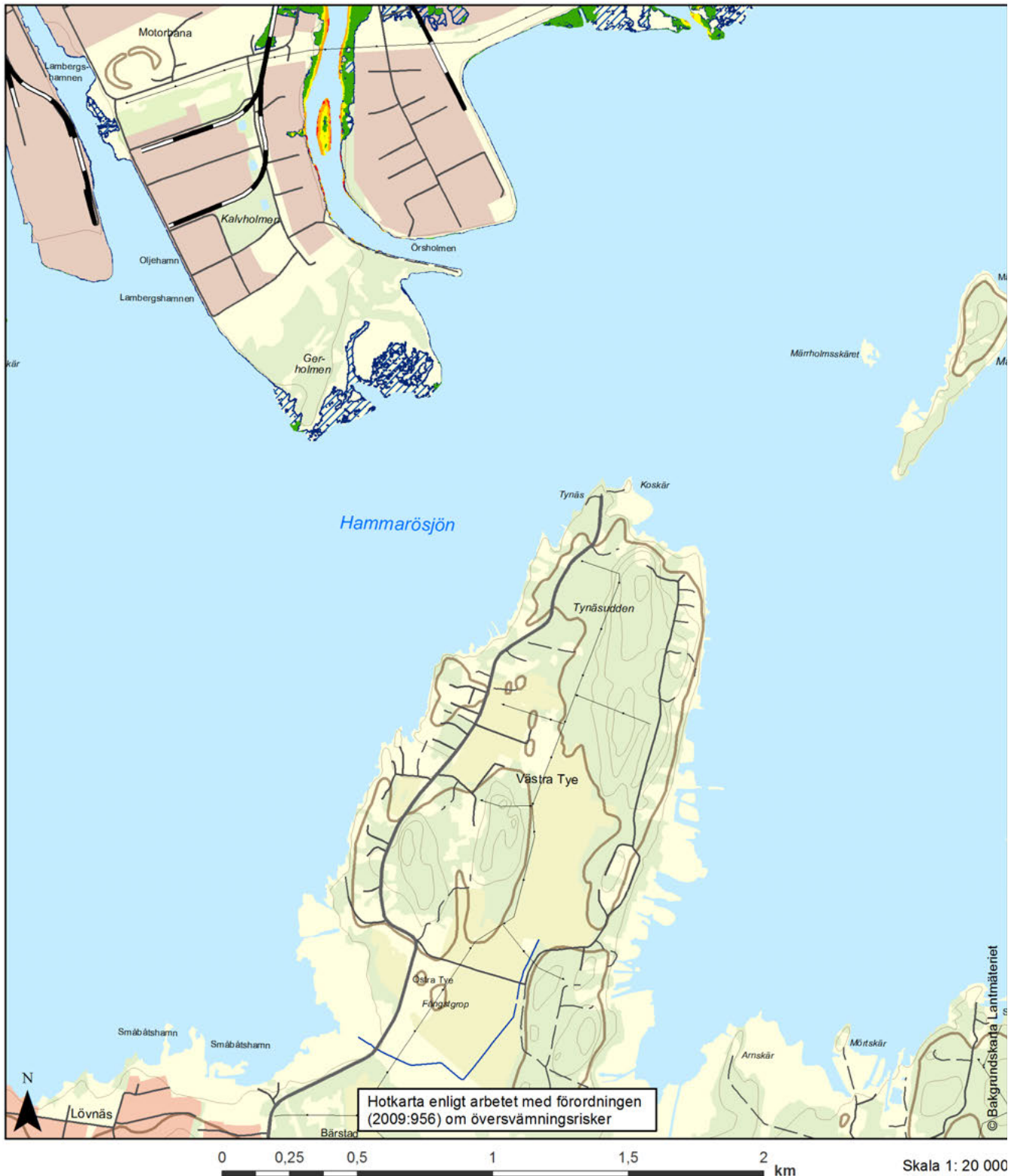
Uppdragsgivare:

Konsult:

Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13



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 översvämningskartering KARLSTAD

Klarälven

Flödehastighet Beräknat högsta flöde

Uppdragsgivare:



Konsult:

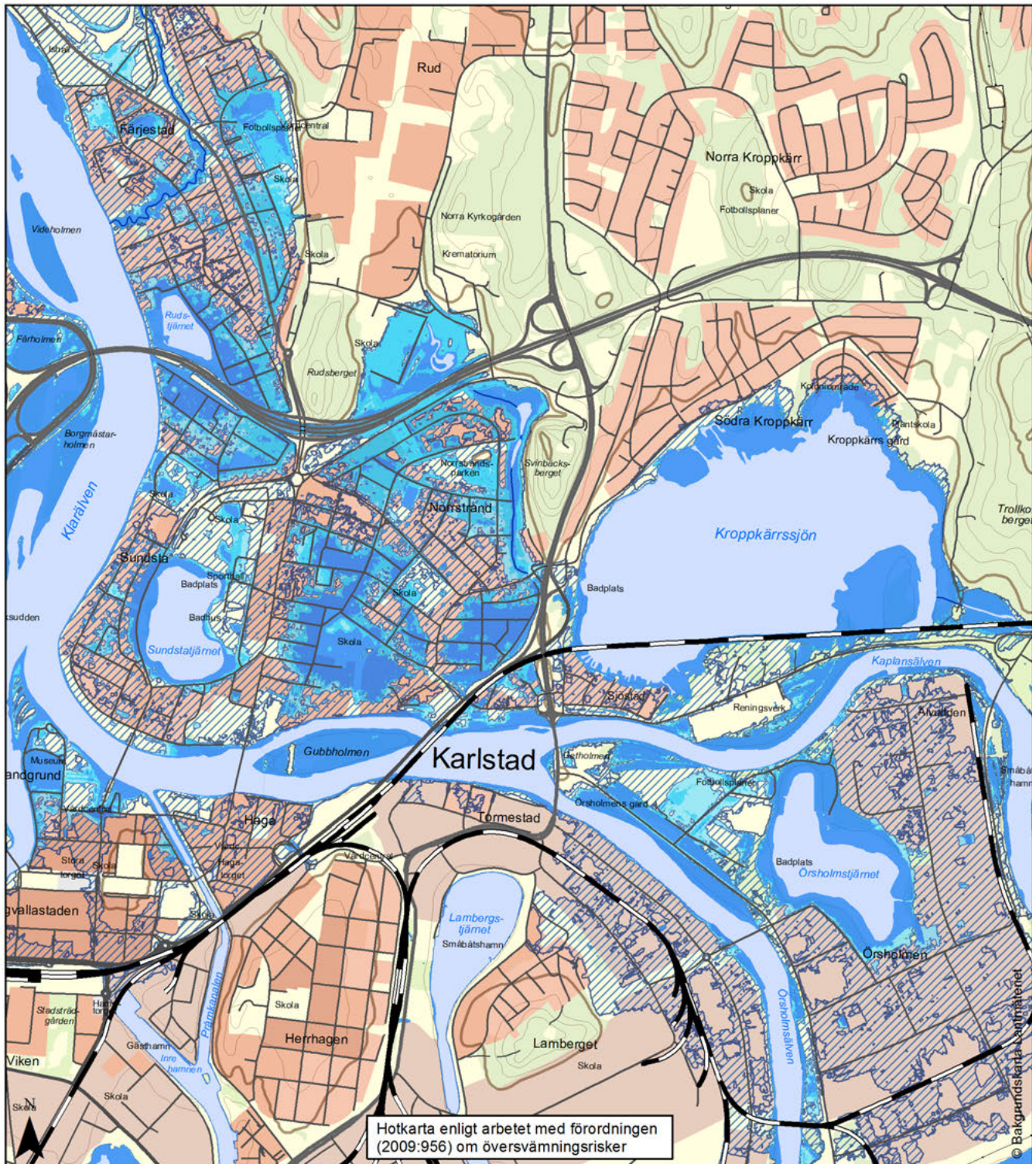
Koordinatsystem plan:
höjd:SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13

Bilaga 7: Indirekt påverkade områden för Sundstad, Hagaborg och Kroppkärrsjön av höga flöden i Klarälven.

I Klarälvdalen och i Klarälvsdeltat förekommer finkorniga sediment, vilket bl.a. medför att älven meandrar och avsnörda meanderslingor s.k. korvsjöar bildas. De finkorniga sedimenten gör också att vatten kan tränga upp genom de finkorniga sedimenten till närliggande sjöar och kommunicera med dessa utan att en direkt ytvattenförbindelse finns. I Karlstad finns det t.ex. mindre sjöar och vattenspeglar vid Sundstad, Hagaborg, och Kroppkärrsjön som kan kommunicera med Klarälven på detta sätt. I bilaga 7 redovisas detta i en kartbild där en särskild analys utförts för att påvisa fenomenet. I kartbilden redovisas hur vattennivåerna i älven kan påverka dessa områden genom vatteninträngning. De vattennivåer som beräknas i karteringen för respektive flödesscenario redovisas för dessa uppträngningsområden. I bilaga 7 redovisas den totala utbredningen både från ytvattenkarteringen och från ovan beskrivna vattengenomträngning.



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

Indirekt påverkade områden för Sundsta, Hagaborg och Kroppkärrsjön av höga flöden i Klarälven

Uppdragsgivare:



Konsult:



Koordinatsystem plan:
höjd:

SWEREF99 TM
RH 2000

Datum:

2017.02.13

Bilaga 8: Kompletta flödestabell.

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

Plats för beräknat flöde i Klarälven	Dagens klimat				Med hänsyn till klimatscenarioer			
	50- årsflöde [m ³ /s]	100- årsflöde [m ³ /s]	200- årsflöde [m ³ /s]	BHF [m ³ /s]	100-årsflöde högsta [m ³ /s]	100- årsflöde [m ³ /s]	200-årsflöde högsta [m ³ /s]	200-årsflöde [m ³ /s]
Höljes (nedströms)		812	869	1597		747		799
Edsforsen		1050	1124	2097		998		1067
Krakerud (ovan Årosälven)		1070	1145	2256		1017		1088
Krakerud (nedan Årosälven)		1200	1284			1140		1220
Skymnäs		1206	1290	2258		1085		1161
Forshaga		1262	1350	2299		1451		1553
Karlstad (inlopp Väneren)	1350 (*)	1270	1359	2299	1461	1435 (*)	1563	1560 (*)
(*) Flöden för Karlstad enligt senare beräkningar [6].								

