



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

2013-06-14, reviderad 2019-04-25

# Översvämningskartering utmed Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Med detaljerad översvämningskartering för det identifierade området med betydande översvämningsrisk, Örebro-området

Sträckan från Toften till Mälaren







Arbetet är utfört på uppdrag av  
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 651 81 Karlstad, Tel 0771-240 240,  
av 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 MSB 2013-2992  
Konsult ärendenr 12804206

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Allmänt om översvämningskartering .....</b>	<b>9</b>
2.1 Flöden och återkomsttid .....	9
2.2 Översvämningskartering av Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån ...	10
2.3 Framtagning av nya detaljerade översvämningskartor för Örebro .....	11
2.4 Användning av översvämningskartor .....	11
2.4.1 Användning av detaljerade översvämningskartor.....	11
2.5 Immateriella rättigheter .....	11
<b>3. Beräkningar - förutsättningar och genomförande .....</b>	<b>13</b>
3.1 Beräkning av flöden .....	13
3.2 Modellbeskrivning av vattendraget.....	15
3.3 Hydrauliska beräkningar.....	16
3.3.1 Antaganden.....	16
3.3.2 Kalibrering.....	17
3.4 Framtagning av översvämningskartor .....	19
<b>4. Resultat .....</b>	<b>20</b>
4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar .....	20
4.1.1 50-årsflöde för det detaljerade området .....	20
4.1.2 100-årsflöde.....	20
4.1.3 200-årsflöde .....	20
4.1.4 Beräknat högsta flöde .....	21
4.1.5 Hjälmarens vattenstånd.....	21
4.2 Diskussion .....	22
<b>5. Litteraturförteckning .....</b>	<b>23</b>
<b>Bilaga 1: Beskrivning av översvämningsskikt producerade med endimensionell (1D) hydraulisk modell som levereras i digitalt format .....</b>	<b>24</b>
ArcGIS format: .....	25
<b>Bilaga 2: Detaljerad översvämningskartering för identifierat område med betydande översvämningsrisk. Kartering utförd med tvådimensionell (2D) hydraulisk modell. ....</b>	<b>26</b>
<b>Bilaga 3: Kartor med utbredningsområden för hela vattendraget, kartering med både endimensionell och tvådimensionell hydraulisk modell. ....</b>	<b>28</b>



---

<b>Bilaga 4: Kartor med detaljerad översvämningskartering för tätorten Örebro. Kartering med tvådimensionell hydraulisk modell. ....</b>	<b>54</b>
<b>Bilaga 5: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Örebro. Vattendjup.....</b>	<b>61</b>
<b>Bilaga 6: Detaljerad översvämningskartering för tätorten Örebro. Flödes hastighet. ....</b>	<b>86</b>
<b>Bilaga 7: Kompletta flödestabell.....</b>	<b>112</b>

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

# Sammanfattning

DHI Sverige AB har på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) uppdaterat den detaljerade översvämningskarteringen för Örebro-området, vilken ingår i den tidigare översvämningskarteringen utmed Svartån–Hjälmarens–Eskilstunaån, sträckan från Toften till utloppet i Mälaren [1].

Den uppdaterade karteringen för Örebro-området inkluderar längre sträckor av biflödena Lillån och Älvtomtabäcken jämfört med tidigare, nya uppgifter om vallen vid Rynninge, samt en uppdaterad kalibrering av den hydrauliska modellen inom Örebro (se Tabell 3). Flöden och randvillkor i scenarierna är desamma som tidigare. Följande kartor i rapporten har uppdaterats: kartblad nr 4, 5 och 6 i bilaga 3, samt alla kartor i bilaga 4, 5 och 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 Örebro som har identifierats enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker finns också en karta med översvämningszoner för 50-årsflödet, 100-årsflödet och 200-årsflödet har anpassats till förväntade flöden vid slutet av seklet.

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

Översvämningszonerna levereras som kartor i denna rapport, samt som kartskikt i digital form för hantering i Geografiska InformationsSystem (GIS). Kartskikten levereras i format för ArcGIS.

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

För den enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker identifierade tätorten har en tvådimensionell modell använts (2D-modell). Uppgifter om vattenstånd, 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 översvämning för att beräkna aktuella vattensståndsnivåer för kritiska områden utmed vattendraget.

# 1. Inledning

Rapporten innehåller den enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker detaljerade hotkartan för den identifierade tätorten Örebro med betydande översvämningsrisk. Rapporten innehåller även översvämningskarteringen för Svartån och Eskilstunaån.

Översvämningskarteringen omfattar enbart naturliga flöden, dvs. inte flöden uppkomna genom till exempel dammbrott och isdämningar. I arbetet med översvämningskarteringen ingår normalt inga inmätningar i fält, utan som underlag till arbetet används tillgängliga högflödesuppgifter, tillgängligt kartmaterial samt insamlade beskrivningar och ritningar över framför allt broar och dammar. De vattennivåer som erhålls ur de hydrauliska beräkningarna läggs ut på en digital höjdmodell och översvämningsens utbredning skapas. Utbredningarna redovisas som ett separat skikt för varje flöde.

Karteringsarbetet består av flera delmoment som omfattar flödesberäkningar, hydrauliska modellberäkningar och GIS-hantering. Flödesberäkningarna har utförts av SMHI. De hydrauliska beräkningarna har utförts av Ola Nordblom, DHI och GIS-arbetet har utförts av Simone McCurdy, DHI. Ola Nordblom har samordnat projektet och svarat för rapporten.



## 2. Allmänt om översvämningskartering

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

Kartläggning av översvämmat område sker med hjälp av GIS. I karteringen används Lantmäteriets digitala höjddata (GSD-höjddata grid 2+) [3] för beskrivning av topografin. Vattennivåerna längs hela vattendragssträckan interpoleras fram mellan tvärsektionerna. Genom att jämföra nivåer hos den simulerade vattenytan med nivåer i GSD-höjddata grid 2+ får man fram det översvämmade området.

### 2.1 Flöden och återkomsttid

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

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

**Tabell 1**

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

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

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

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

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

Beräkning av 50-årsflöde, 100-årsflöde och 200-årsflöde görs normalt genom statistisk analys av observerade vattenföringsserier.

När det gäller beräknat högsta flöde blir en sådan uppskattning alltför osäker då det inte finns tillgång till tillräckligt långa observationsserier. Istället har framtagning av beräknat högsta flöde skett i enlighet med Flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering (dammar i Flödesdimensioneringsklass I, nedan benämnt FDK I) [2], beräknat i en hydrologisk modell. Beräkningen bygger på en systematisk kombination av kritiska faktorer som bidrar till ett flöde (regn, snösmältning, hög markfuktighet, högt vattenstånd i sjöar samt magasinsfyllning i reglerade vattendrag). Någon återkomsttid kan inte anges för detta flöde, den ligger dock i storleksordningen cirka 10 000 år.

## 2.2 Översvämningsskartering av Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Sedan de översiktliga översvämningsskarteringarna framställdes har en rad olika förutsättningar ändrats samtidigt som efterfrågan på översvämningsskarteringar har ökat. Efter att Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterades har ett omfattande arbete pågått med att anpassa samhället till ett förändrat klimat, bland annat har nya klimatscenarier och modeller utvecklats. En detaljerad höjdmodell (GSD-höjddata grid 2+) har tagits fram för det karterade området och har använts i arbetet. De hydrauliska modellerna har förbättrats vilket ger noggrannare resultat. Även referenssystemen har förändrats och de nya karteringarna redovisas i SWEREF 99 TM och RH 2000.

För karteringen av Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån används en endimensionell modell förutom för den identifierade tätorten Örebro där en tvådimensionell modell har använts. De endimensionella sträckorna karteras med ett 100-årsflöde, 200-årsflöde och det beräknade högsta flödet. 100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för den flödessituation som förväntas gälla vid slutet av seklet. För den tvådimensionella sträckan karteras också ett 50-årsflöde för dagens klimat.

## 2.3 Framtagning av nya detaljerade översvänningskartor för Örebro

Svartån rinner genom tätorten Örebro för vilken en detaljerad översvänningskartering har framställts med en tvådimensionell modell. Även de centralt belägna biflödena Älvtomtbacken och Lillån har inkluderats i den detaljerade modellen.

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

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

## 2.4 Användning av översvänningskartor

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

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

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

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

### 2.4.1 Användning av detaljerade översvänningskartor

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

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

## 2.5 Immateriella rättigheter

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

Allt ansvar vid nyttjandet av rapporterna och GIS-skikten vilar på användaren. MSB fråntar sig allt ansvar för produktens funktion eller användbarhet för något visst ändamål. Vid användning av översvämningsskartorna 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 [2].

Osäkerheten i de framtagna flödena blir större med ökad återkomsttid.

#### Klimatkompenserade flöden

100-årsflödet och 200-årsflödet har klimatanpassats för att motsvara förväntade flöden med samma återkomsttid vid slutet av seklet. Klimatpåverkan har beräknats enligt en metodik beskriven av Andréasson m.fl. [4]. Beräkningarna har gjorts med 16 regionala klimatscenarier för perioden fram till 2050 och 12 motsvarande scenarier fram till slutet av seklet. Dessa har skalats ner med bästa tillgängliga teknik och därefter anpassats till hydrologisk modellering.

De hydrologiska beräkningarna har gjorts med en nationellt täckande och regionalt kalibrerad hydrologisk modell bestående av 1001 delområden där förändringar av flöden mellan valda tidsperioder beräknats. Resultaten för det delavrinningsområde som bedömts som mest representativt för den aktuella punkten har sedan redovisats och rapporterats.

#### Beräknat högsta flöde

Beräknat Högsta Flöde (BHF) beräknas med en hydrologisk modell avsedd för högvattenföringar. Vid SMHI:s beräkningar används normalt HBV-modellen [5]. Beräkningsmetodiken motsvarar den teknik som används för vattenkrafts- och gruvindustrins dimensionering av högriskdammar (klass 1) [2].

## Flöden använda i karteringen

Flödena i karteringen har tagits fram för nedanstående platser i Tabell 2 [6]. I bilaga 7 finns en utökad tabell som innehåller värden för 100-årsflöden och 200-årsflöden i dagens klimat. I den utökade tabellen anges även om de klimatanpassade 100- och 200-årsflödena når ett maxvärde under någon klimatperiod innan slutet av seklet.

Flöden med en återkomsttid på 50, 100 och 200 år är framräknade med hjälp av frekvensanalys på vattenföringsserier och baseras främst på serierna från Hasselfors (med stationsnummer 61-1219), Backa övre (61-1374), Hidingebro (61-2413), Karlslund (61-2139) och Övre Hyndevad (61-1374).

Beräknat högsta flöde har erhållits genom beräkning i HBV-modellen [5], förutom för biflödena Lillån och Älvtomtabäcken där flödena har uppskattats.

Flödena samt deras hydrografer har använts som inflöde till den hydrauliska modellen och har arealviktats för att utnyttjas vid skattning av tillrinnande biflöden.

### Tabell 2

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

Plats för beräknat flöde	50-årsflöde [m <sup>3</sup> /s]	100-årsflöde vid slutet av seklet [m <sup>3</sup> /s]	200-årsflöde vid slutet av seklet [m <sup>3</sup> /s]	BHF [m <sup>3</sup> /s]
Svartån utlopp Toften		56	61	113
Svartån utlopp Teen		66	72	121
Svartån Backa övre		84	92	
Svartån Hidingebro		101	110	
Svartån Karlslund, tätort Örebro	109	134	146	351
Älvtomtabäcken, mynning Svartån	8	10	11	24
Lillån, mynning Svartån	13	17	19	43
Eskilstunaån utlopp Hjälmarens		150	154	
Eskilstunaån vid Hyndevad		148	161	
Inlopp i Mälaren, tätort Eskilstuna	119	175	191	198
<b>Randvillkor vattenstånd RH 2000</b>				
Hjälmarens	+22,67	+22,71	+22,71	+22,9
Mälaren	+1,2	+1,3	+1,3	+1,4

## 3.2 Modellbeskrivning av vattendraget

I översvämningskarteringen av Svartån–Hjälmaren–Eskilstunaån har både en endimensionell och en tvådimensionell hydraulisk modell använts.

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

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

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

Karteringen av Svartån–Hjälmaren–Eskilstunaån innehåller segment med både endimensionella och tvådimensionella beräkningar. Två separata endimensionella beräkningsmodeller har använts i karteringen, en för Svartån från sjön Toften ned till Hjälmaren och en för Eskilstunaån från Hjälmaren till utloppet i Mälaren.

För det område som har identifierats ha betydande översvämningsrisk enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisk har tvådimensionella beräkningar använts. Den tvådimensionella modellen börjar cirka 1,5 km uppströms Karlslund och sträcker sig ned till utloppet i Hjälmaren. Modellen inkluderar även biflödet Älvtomtabäcken från N Runnaby till Svartån, samt biflödet Lillån från Tjusebotorp (norr om Lundby) till Svartån.

Vid beskrivningen av vattendragets endimensionella delsträckor har sektionering utförts med Fastighetskartan (skala 1:20 000) [7] och Lantmäteriets höjdmodell [3] som underlag. Tvärsektionerna har digitaliserats i ArcGIS och därefter har höjder erhållits från höjdmodellen. Sektionerna har sedan kombinerats med djupinformation för vattenfåran hämtad från den tidigare karteringen [8], samt broritningar.

I den mån befintliga invallningar beskrivs i höjdmodellen finns dessa med i karteringen. Längs Eskilstunaån finns en invallad sträcka på ca 6 km med i

modellbeskrivningen. Vallen går genom och nedströms Eskilstuna. Befintlig vall längs med Lillån vid Rynninge i Örebro har tagits med i modellen och baseras på uppgifter från Örebro kommun [9].

För de områden med detaljerad översvämningskartering där en tvådimensionell modell har använts beräknas nivåer och utbredning samtidigt med GSD-höjddata grid 2+ som underlag.

Modellen över Svartån–Hjälmaren–Eskilstunaån omfattar totalt cirka 156 km, varav Svartån cirka 62 km och Eskilstunaån 38,5 km. I Svartån redovisas 84 tvärsektioner i den endimensionella delen uppströms det detaljerade området i Örebro, respektive 208 tvärsektioner inom det detaljerade området. I Eskilstunaån redovisas 93 tvärsektioner.

I modellen över Svartån finns 8 dammar och 17 broar inlagda, i Älvtomtabäcken 8 broar/kulvertar och i Lillån 8 broar/kulvertar. I Eskilstunaån finns 9 dammar och 13 broar inlagda i modellen. För beskrivning av broar har sammanställningsritningar använts och för beskrivning av dammar och deras avbördningsförmåga har dammprotokoll samt uppgifter från den tidigare karteringen [8] använts.

### 3.3 Hydrauliska beräkningar

För vattenståndsberäkningarna har DHI använt de hydrodynamiska modellverktygen MIKE 11 och MIKE 21. 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 [10], MIKE 21 User Guide [11], och MIKE FLOOD User Manual [12].

#### 3.3.1 Antaganden

Följande antaganden har gjorts vid beräkningarna:

- Alla dammar och broar står kvar vid höga flöden.
- Simuleringarna bygger på att vattnet är rent. I verkligheten följer träd, buskar och jord med.
- Simuleringarna förutsätter att alla vägbankar är täta. I verkligheten kan de vara genomsläppliga eller så kan det finnas trummor som vattnet kan rinna igenom. Här spelar kommunens lokalkännedom en viktig roll.
- Vid dammar har antagits att tappning motsvarande produktionstappning sker upp till dämmningsgräns, däröver antas att alla utskov är helt öppna.
- Ingen tappning sker genom kraftverkens turbiner vid de flöden som har simulerats.

- Vid det simulerade 50-årsflödet har Hjälmarens nivå satts till +22,67 m i höjdsystem RH 2000, motsvarande dagens medelhögvattenstånd, MHW<sup>1</sup> [13].
- Vid framtida 100- och 200-årsflöden har Hjälmarens nivå satts till +22,71 m, motsvarande ett framtida MHW [14]. Vid BHF har Hjälmarens nivå satts till +22,9 m i RH 2000, vilket motsvarar det högsta uppmätta vattenståndet, HHW<sup>2</sup>[13]. I Tabell 2 visas en sammanställning av de flöden och nivåer som har använts i respektive scenario.
- Vid det simulerade 50-årsflödet har Mälarens nivå satts till +1,2 m i höjdsystem RH 2000, motsvarande dagens medelhögvattenstånd, MHW [13]. Vid framtida 100- och 200-årsflöden har Mälarens nivå satts till 1,3 m, motsvarande ett framtida MHW [14]. Vid BHF har Mälarens nivå satts till +1,4 m i RH 2000, vilket motsvarar det högsta uppmätta vattenståndet, HHW [13]. I Tabell 2 visas en sammanställning av de flöden och nivåer som har använts i respektive scenario.
- Den framtida ökningen av vattenståndet i Mälaren har tagits fram inom SMHIs arbete med Mälarens framtida reglering på uppdrag av Stockholms stad [13] och tar hänsyn till förväntade tillrinningsförändringar, havets nivå, planerad regleringsstrategi samt utbyggd tappningskapacitet.
- Ingen hänsyn har tagits till vind- och vågpåverkan vid beräkning av vattenstånd. Vid storm kan snedställningen av Hjälmarens yta uppgå till 5 dm i Storhjälmarens längdriktning och överstiga 3 dm vid Svartåns mynning. Vågornas inverkan går inte att generalisera för Hjälmarens stränder då effekten är starkt beroende av strandavsnittets utsatthet och bottenpografi [8].

### 3.3.2 Kalibrering

Vid kalibrering försöker man återskapa ett tidigare känt flödestillfälle. Vid modellens ”kalibreringspunkter”, som kan vara vattenstånd vid dammar eller broar, kalibreras vattenståndet in till ca ± 2,0 decimeters noggrannhet.

I det detaljerade området Örebro har kalibreringen av modellen uppdaterats. Kalibreringen har gjorts mot högsta högvatten (HHW)-nivåer som erhållits från Örebro kommun [9] (Tabell 3). Dessa högvattennivåer antas ha inträffat under högflödet 1977 som ungefär motsvarade ett 50-års flöde i Svartån. Efter kalibrering ligger beräknade nivåer i de flesta punkter inom ± 2,0 decimeter från HHW-nivåerna (Tabell 3).

Uppströms Karlslund har modellen kalibrerats mot nivåer vid dammarna Toften, Teen, Backa och Hidingebro.

I Eskilstunaån har modellen kalibrerats mot observerade nivåer i dammarna vid Hyndevad, Rosenholm, Skjulsta, Tunafors, Faktoridammarna, Holmes

<sup>1</sup> MHW: medelvärdet av varje års högsta vattenstånd

<sup>2</sup> HHW: högsta uppmätta vattenstånd i en tidsserie, oavsett seriens längd

regleringsdamm samt Stora Kvarnfallet under högflödessituationen sommaren 2000.

**Tabell 3**

På följande platser har modellen kalibrerats inom det detaljerade området Örebro. Jämförelse mellan kalibreringsnivåer och beräknade vattennivåer.

<b>Kalibreringspunkt</b>	<b>Vattennivå för kalibrering [RH 2000]</b>	<b>Beräknad vattennivå i hydraulisk modell [RH 2000]</b>
Svartån, Karlsnäs	28,9	28,84
Svartån, Pegel Karlslund	28,7	28,79
Svartån, Hästhagen	28,35	28,45
Svartån, Hängbron	27,9	27,92
Svartån, Hagabron	27,65	27,53
Svartån, Vasabron	27,30	27,35
Svartån, Storbron	27,05	27,19
Svartån, Kanslibron	26,2	26,50
Älvtomtabäcken, Postgatan	30,3	30,20
Lillån, Hagaby	25,1	25,05
Lillån, Holmen	24,9	24,89
Lillån, Storgatan	24,7	24,72
Lillån, Skolgatan	24,6	24,35
Lillån, Rynninge, Strandv 11	23,8	23,6
Lillån, Rynninge, Strandv 53	23,2	23,3

### **3.4 Framtagning av översvämningskartor**

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

För det område där en tvådimensionell modell har använts 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). För det detaljerade området visas utbredningen i skala 1:20 000 (bilaga 4). Bakgrundskartan är Terrängkartan i skala 1:50 000 [15], samt Fastighetskartan i skala 1:20 000 [7].

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

Resultatet finns också som GIS-skikt för respektive flöde med ett utbredningsområde per GIS-skikt samt ett temaskikt för respektive flöde. GIS-skikten finns i MSB:s översvämningssportal. Uppgifter om vattennivåer i tvärsektionerna finns redovisade i ett separat GIS-skikt.

### 4.1 Modell- och vattenståndsberäkningar

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

#### 4.1.1 50-årsflöde för det detaljerade området

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

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

#### 4.1.2 100-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas inga broar i Svartån eller Eskilstunaån vid 100-årsflödet.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas inga dammar i Svartån eller Eskilstunaån vid 100-årsflödet.

#### 4.1.3 200-årsflöde

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas inga broar i Svartån eller Eskilstunaån vid 200-årsflödet. Vägbanan vid E18/E20 över Lillån i Örebro överströmmas väster om kulverten.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas inga dammar i Svartån eller Eskilstunaån vid 200-årsflödet.



#### 4.1.4 Beräknat högsta flöde

Vid beräknat högsta flöde överströmmas med befintliga ingångsdata Trafikverkets bro nr 18-355-1 i Svartån. Längs med Svartån i Örebro överströmmas broarna vid Västthagagatan, E18/E20, Hertig Karls allé, Östra Bangatan och Vasagatan. Vägbanan vid sidan om bron över Svartån vid Stubbengatan överströmmas.

I biflödet Älvtomtabäcken i Örebro överströmmas bron vid Sandbackavägen, bron vid Postgatan-Vaktelvägen, samt en del av vägbanan vid Karlslundsgatan och Grindgatan väster om de kulverterade nedre delarna av Älvtomtabäcken. I biflödet Lillån i Örebro överströmmas broarna vid E18/E20, Törngatan, Östra Bangatan, Polhemsgatan, Storgatan, Skolgatan och Grenadjärgatan.

I Eskilstunaån överströmmas bron vid Vilsta samt vägbanan vid sidan om bron vid väg 214 vid Husby samt vägbanan vid sidan om Rådhusbron.

Med befintliga antaganden och ingångsdata överströmmas dammarna vid Lindbacka och Slussen vid beräknat högsta flöde i Svartån.

#### 4.1.5 Hjälmarens vattenstånd

I redovisade resultat i bilaga 3 samt i tillhörande GIS-skikt finns en skillnad i beräknat vattenstånd vid Hjälmarens inlopp respektive utlopp för det framtida 100-årsflödet, framtida 200-årsflödet samt för BHF-scenariot. Beräknat vattenstånd vid inloppet till Eskilstunaån är högre än vid utloppet från Svartån beroende på att delmodellen för Eskilstunaån belastas med en flödessituation som motsvarar en högre vattenyta i Hjälmarens än det vattenstånd som ansätts som nedre randvillkor vid utloppet från Svartån. Vid det framtida 100-årsflödet i Svartån är nivån i Hjälmarens antagen att vara +22,71 i RH 2000 vid utloppet från Svartån. Denna nivå styr, i redovisade resultat, översvämningens utbredningen längs Hjälmarens stränder. Inloppet till Eskilstunaån belastas med ett framtida 100-årsflöde vilket resulterar i en något högre nivå i Hjälmarens. Den beräknade nivån i Hjälmarens som svarar mot t.ex. 100-årsflödet i Eskilstunaån är statistiskt sett högre än den klimatanpassade medelhögvattenyta som är angiven som nedströms randvillkor för Svartå-delen i modellen. På samma sätt är den beräknade nivån i Hjälmarens som svarar mot BHF-flödet i Eskilstunaån högre än den högsta högvattenyta som är angiven som nedre randvillkor för Svartå-delen.

I Tabell 4 redovisas de vattennivåer som är representativa för Hjälmarens vid de olika typerna av flödesscenarier.

**Tabell 4**

Sammanställning av nivåer i Hjälmarén för 100-årsflöde, 200-årsflöde samt BHF i Svartån respektive Eskilstunaån.

Beräkningsscenario	Nivå i Hjälmarén [m, RH 2000] vid flödesscenario i Svartån	Nivå i Hjälmarén [m, RH 2000] vid flödesscenario i Eskilstunaån
100-årsflöde år 2098	22,71	23,1
200-årsflöde år 2098	22,71	23,19
BHF	22,9	23,25

## 4.2 Diskussion

I samband med uppdateringen av den hydrauliska modellen för Örebroområdet gjordes en ny kalibrering som bättre matchar observerade högvattennivåer längs Svartån inom Örebroområdet. Med den nya kalibreringen ger modellen något högre vattennivåer jämfört med den förra karteringen [1]. Skillnaden i nivå innebär något större översvämningsutbredning inom Örebro, vilket framförallt märks för 100-årsflödet och 200-årsflödet (se bilaga 4).

Noggrannheten i beräknade nivåer ligger inom ca  $\pm 2,0$  decimeter i kalibreringspunkterna, vilket är punkter där vattennivån har observerats under ett tidigare högflöde. Modellens noggrannhet gäller för flöden av ungefär samma storlek som kalibreringsflödet, vilket i Svartån ungefär motsvarar ett 50-årsflöde. I andra delar av vattendraget och för andra flöden, högre eller lägre, är osäkerheten större. Speciellt är osäkerheten större vid BHF-flödet, jämfört med de tre lägre flödesscenarioerna, eftersom BHF-flödet skiljer sig avsevärt från det flöde modellen har kalibrerats för.

Osäkerheten i beräknad översvämningsutbredning beror dels på osäkerheten i beräknad nivå, dels på felet i höjdmodellen. Höjdmodellen uppges ha ett generellt medelfel som är mindre än 0,5 m i höjd. På plana och väldefinierade ytor ska felet vara mindre än 0,2 m i höjd [3].

I vissa fall kan den beräknade översvämningsutbredningen underskatta den verkliga utbredningen p.g.a. att det tillgängliga dataunderlaget inte innehåller den detaljinformation som krävs för att avgöra om naturliga eller anlagda barriärer i terrängen, t.ex. vägbankar, tillåter vattnet att passera igenom via vägtrummor eller liknande.

## 5. Litteraturförteckning

- [1] MSB (2013). Översvämningskartering utmed Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån – Med detaljerad översvämningskartering för det identifierade området med betydande översvämningsrisk, Örebro-området, Sträckan från Toften till Mälaren, Rapport nr 6, 2013-06-14.
- [2] Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin. Riktlinjer för bestämning av dimensionerade flöden för dammanläggningar – Nyutgåva 2007.
- [3] Lantmäteriet (2019). Höjddata, grid 2+.  
<https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/GSD-Hojddata-grid-2/>
- [4] Andreasson m.fl (2011). Dammsäkerhet. Dimensionerande flöden för dammanläggningar för ett klimat i förändring – metodutveckling och scenarier. Elforsk rapport 11:25.
- [5] Bergström, S. (1992). The HBV Model – its structure and applications. SMHI RH, No. 4.
- [6] SMHI (2012). Flödesberäkning till översvämningskarteringar. Underlagsmaterial levererat till MSB, 2012-08-24.
- [7] Lantmäteriet. Fastighetskartan, skala 1:20 000.
- [8] Räddningsverket (2001). Översiktlig översvämningskartering längs Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån. Rapport 18.
- [9] Örebro kommun (2018). Kompletterande underlag till översvämningskartering av Svartån.
- [10] DHI (2018). MIKE 11, A modelling system for rivers and channels: Reference Manual. Hørsholm, Danmark: DHI.
- [11] DHI (2018). MIKE 21 flow model, hydrodynamic module: User Guide. Hørsholm, Danmark: DHI.
- [12] DHI (2018). MIKE FLOOD, 1D-2D modelling: User Manual. Hørsholm, Danmark: DHI.
- [13] SMHI (2012). Sammanställning av MHW och HHW. Underlagsmaterial levererat till MSB.
- [14] SMHI (2012). Förändring av medelhögvatten (MHW) fram till år 2100. Underlagsmaterial levererat till MSB.
- [15] Lantmäteriet. Terrängkartan, skala 1:50 000.

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

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

För vattendrag som karterats med 1D-hydraulisk modell levereras två ytskikt per flödesscenario och ett linjeskikt per karterat vattendrag. Dessutom levereras tre rasterfiler per flödesscenario. Totalt levereras 22 skikt.

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.

För de fall där även linjeskikt "T\_sektion\_2D" levereras se bilaga 2.

**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 slutet av seklet.

Linjeskikt	Filnamn
Tvärsektioner för respektive vattendrag	T_sektion_1D.shp

Tvärsektionsfilen **T\_sektion\_1D** innehåller följande information per sektion:

Attribut	Beskrivning
ID	Unikt ID för varje tvärsektion
Vattendrag	Namn på huvudfåra
Biflode	Namn på biflöde
Avst	Avstånd längs vattendraget med startvärde = noll vid källan (m)
Bredd	Tvärsektionens bredd (m)
Grans1D_2D	Värde anger gräns mellan 1D och 2D kartering: 0=tvärsektion som inte gränsar till 2D kartering, 1= uppströms gräns, 2= nedströms gräns
50_Z	50-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)
100_Z	100-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)*
200_Z	200-årsflödets höjdvärde i RH 2000 (m.ö.h.)*
BHF_Z	Höjdvärdet för beräknat högsta flöde i RH 2000 (m.ö.h.)
50_V	50-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)
100_V	100-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
200_V	200-årsflödets hastighet, sektionsmedelvärde (m/s)*
BHF_V	Hastigheten för beräknat högsta flöde, sektionsmedelvärde (m/s)

\*Klimatanpassat flöde för slutet av seklet.

## Bilaga 2: Detaljerad översvämningskartering för identifierat område med betydande översvämningsrisk. Kartering utförd med tvådimensionell (2D) hydraulisk modell.

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

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

Data levereras i referenssystem SWEREF 99 TM och höjdsystem RH 2000. Rasterfilernas upplösning är 2 x 2 m.

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

\*Klimatanpassat flöde för slutet av seklet.

”T\_sektion\_2D” innehåller resultat från MIKE 11-delen av MIKE FLOOD. Hastigheten i varje tvärsektion eller ”punkt” är liksom för filen ”T\_sektion\_1D” ett medelvärde över sektionen, men i detta fall över en kortare sektion som täcker å-/älvfåran och en bit av slänten på vardera sidan.

Det finns i regel fler punkter i denna fil jämfört med ”T\_sektion\_1D”, p.g.a. att MIKE 11-delen av MIKE FLOOD ofta kräver tätare sektionsindelning än i den översiktliga MIKE 11-modellen.

### ArcGIS format:

Linjeskikt	Filnamn
Tvärsektioner inom den detaljerade översvämningskarteringen	T_sektion_2D.shp

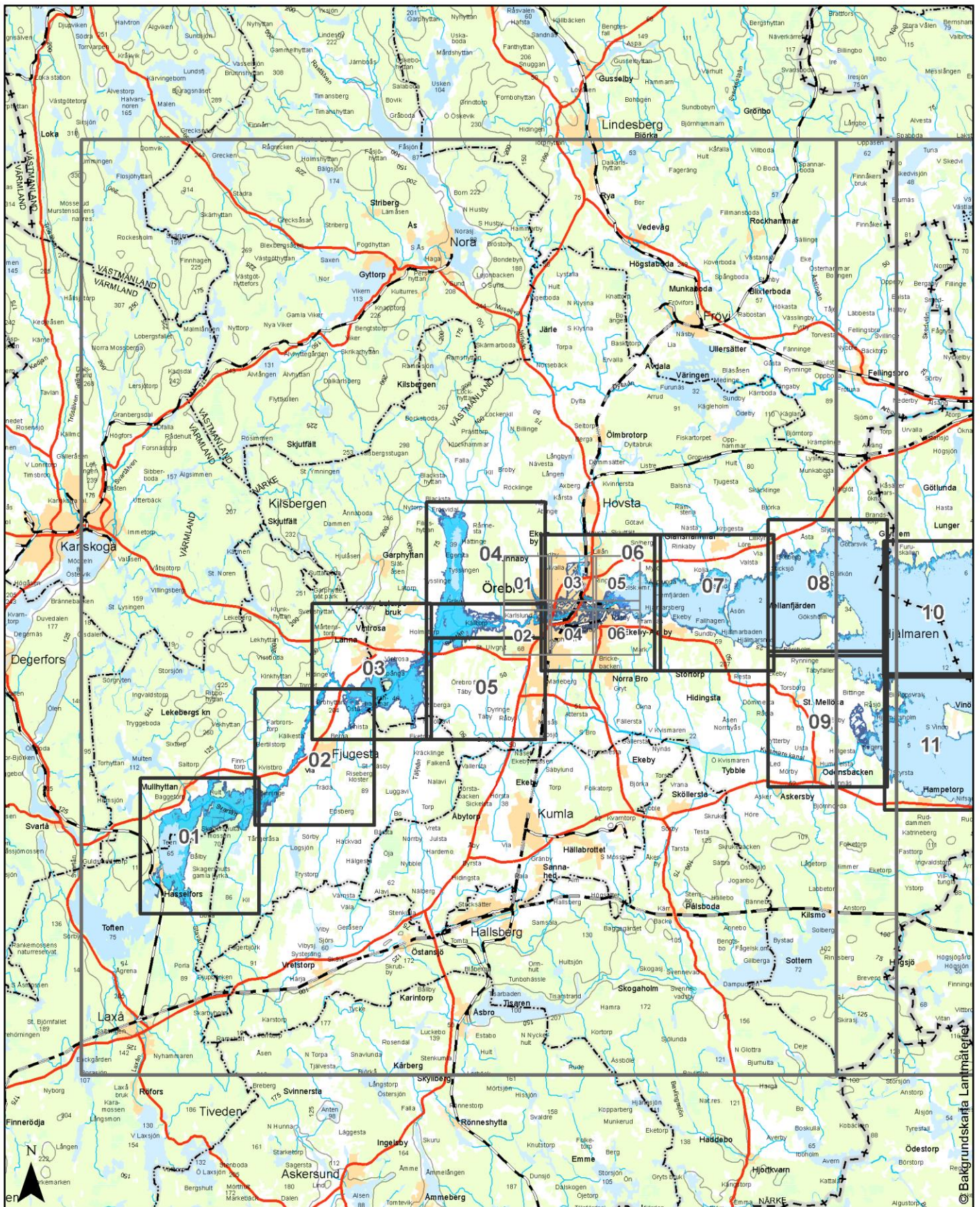
Tvärsektionsfilen **T\_sektion\_2D** innehåller följande information per sektion:

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

\*Klimatanpassat flöde för slutet av seklet.

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





## Översvämnings-kartering

### Svartån-Hjälmaren-Eskilstuna

#### Kartöversikt

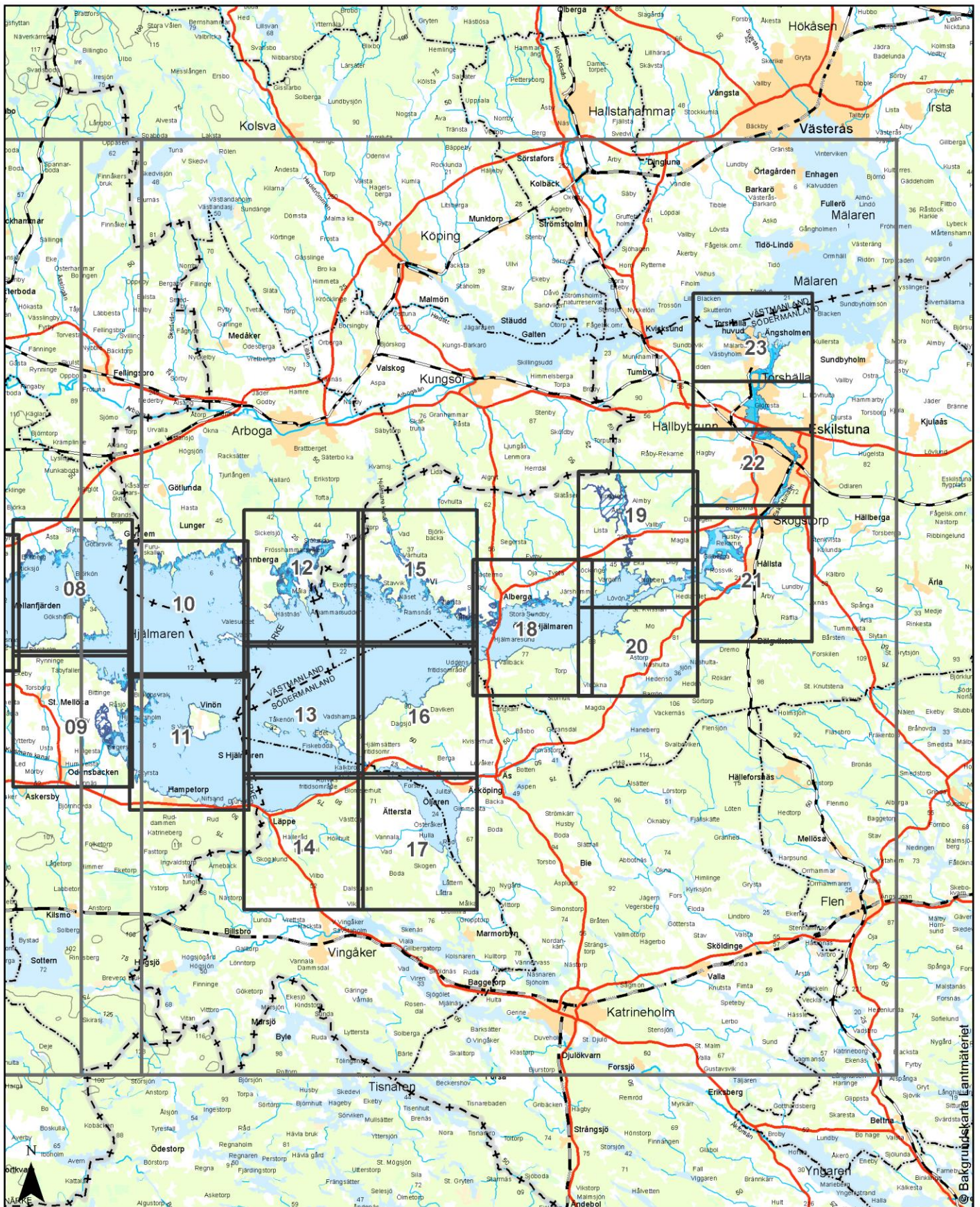


- Teckenförklaring:**
- Vattenyta, normalvattenstånd
  - 50-årsflöde
  - 100-årsflöde\*
  - 200-årsflöde\*
  - Beräknat högsta flöde

\* klimatanpassat flöde för år 2098

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	Översikt 1/2





**Översvämnings-kartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

**Kartöversikt**

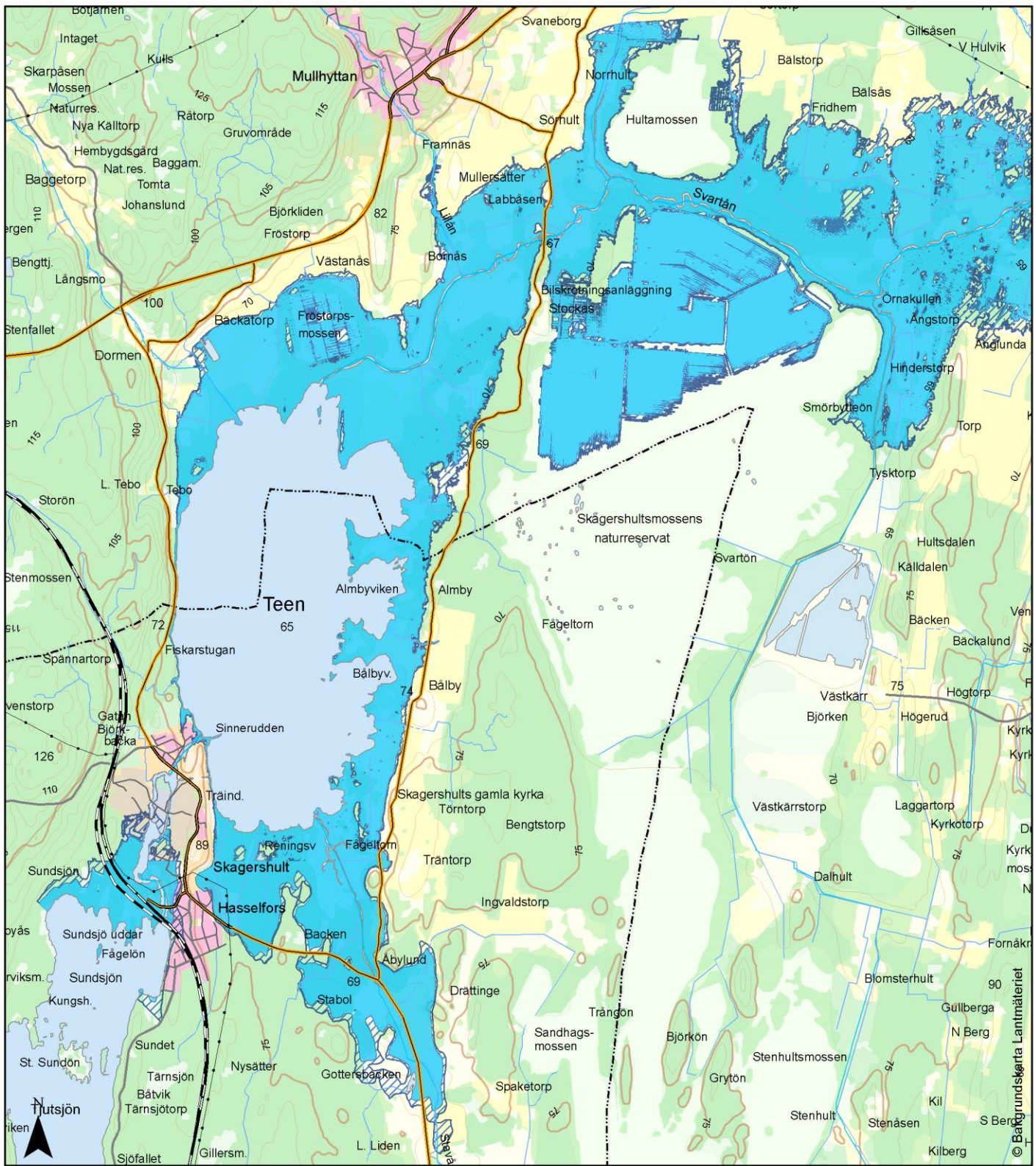
**Teckenförklaring:**

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

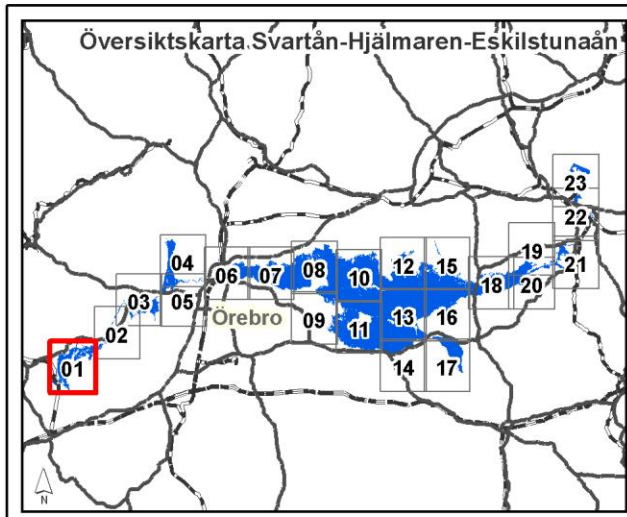
\* klimatanpassat flöde för år 2098

<b>Uppdragsgivare:</b>	<b>Konsult:</b>
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	Översikt 2/2





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



Teckenförklaring:

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

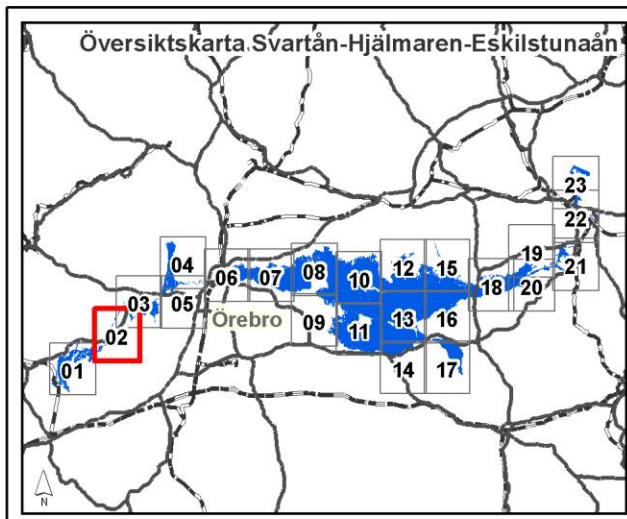
\* klimatanpassat flöde för år 2098

<b>Översvämningsskartering</b>	
<b>Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b>	
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	01/23





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



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

**Översvämningskartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

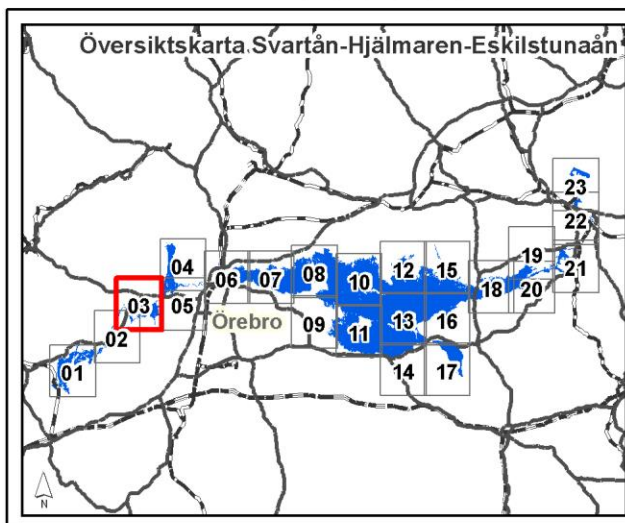
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	02/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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



**Teckenförklaring:**

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

**Översvämningsskartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

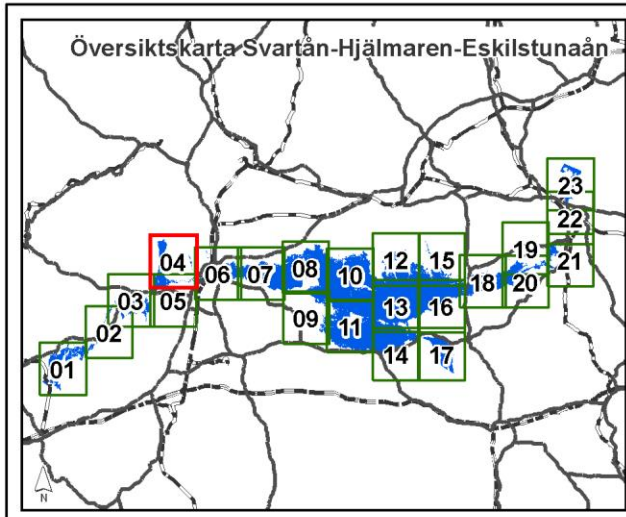
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	03/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





0 0,5 1 2 3 4 5 km Skala 1:50.000



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

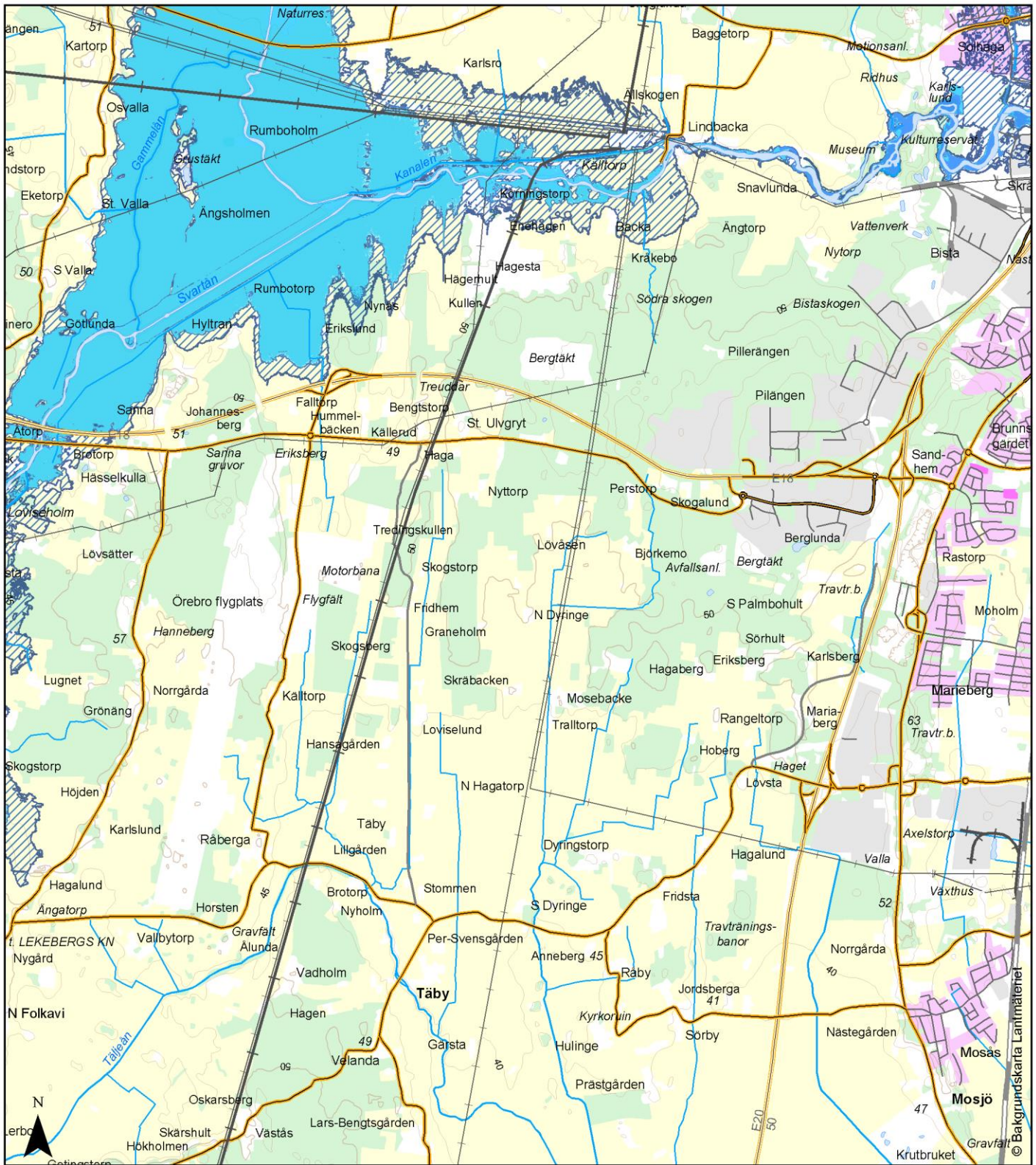
\* klimatanpassat flöde för år 2098

### Översvämningskartering

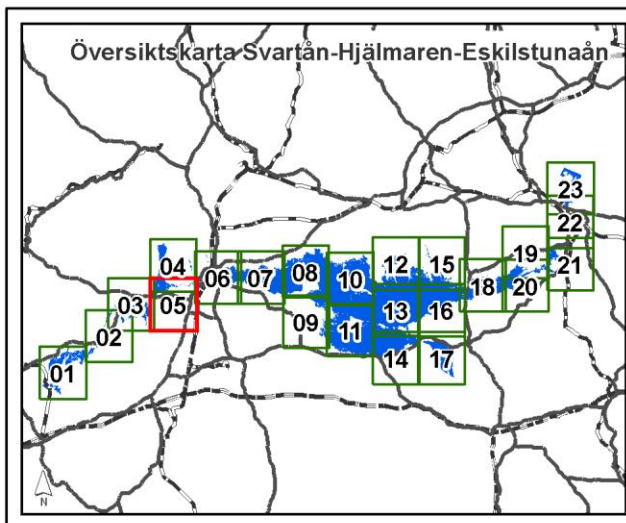
#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 3	Karta 4/23





0 0,5 1 2 3 4 5 km Skala 1:50.000



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

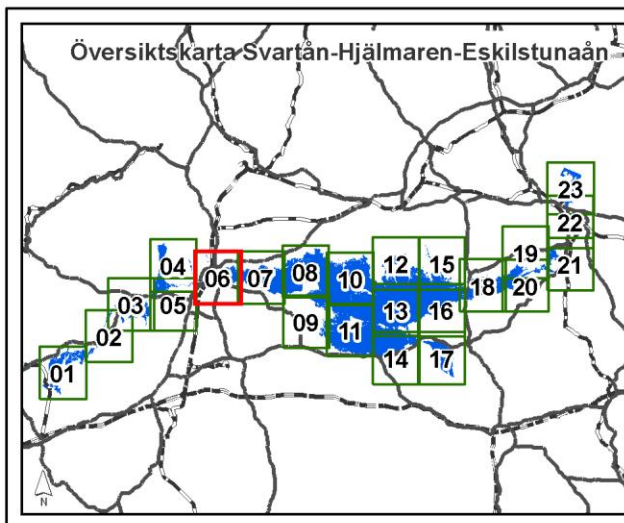
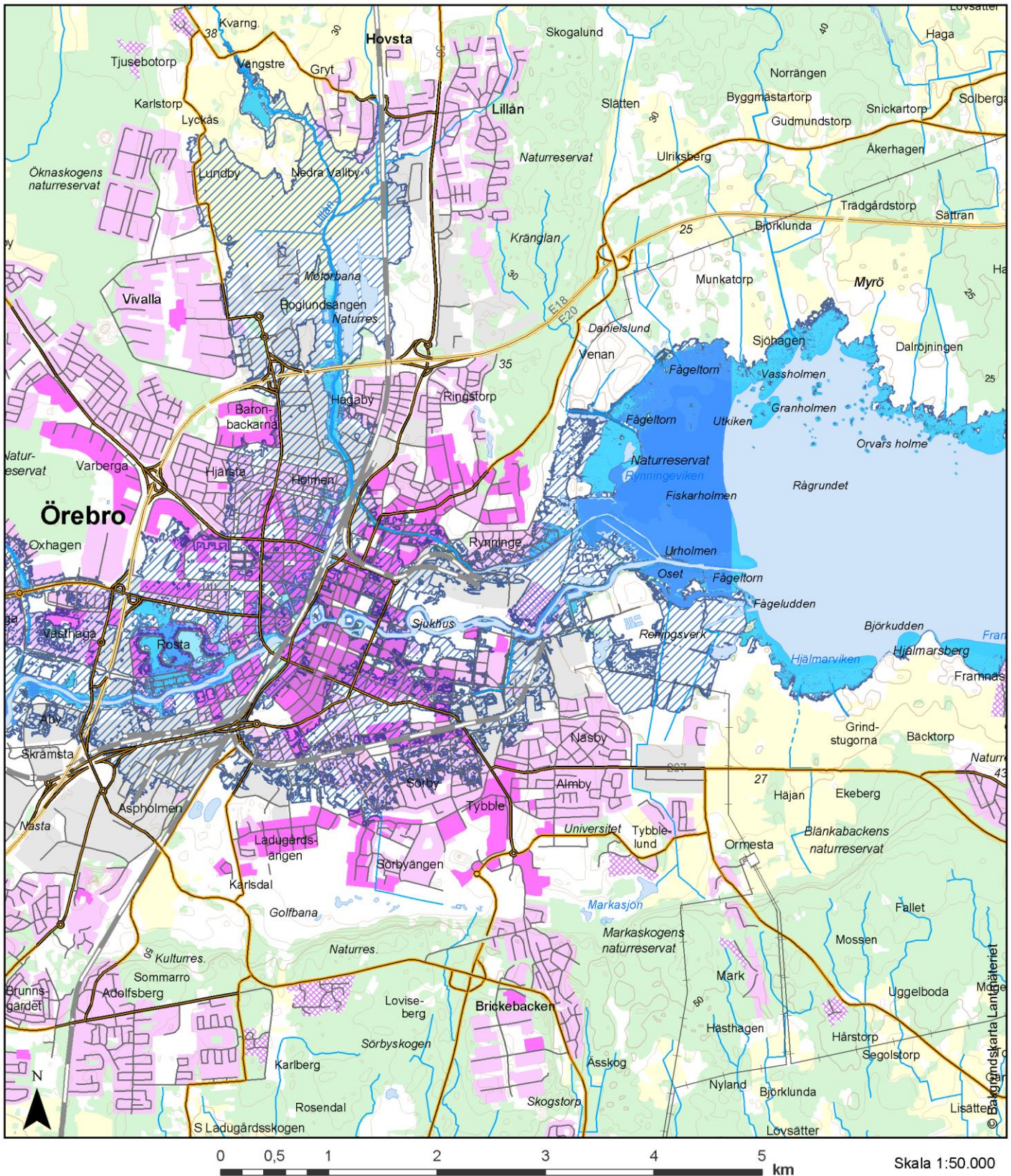
\* klimatanpassat flöde för år 2098

### Översvämningskartering

#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 3	Karta 5/23





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

\* klimatpassat flöde för år 2098

### Översvämningsskartering

#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:



Konsult:



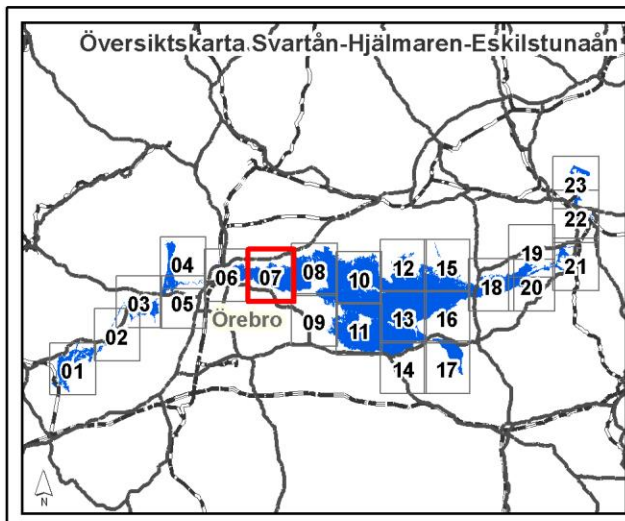
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM  
höjd: RH 2000

Datum: 2019.04.25

Bilaga 3

Karta 6/23





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

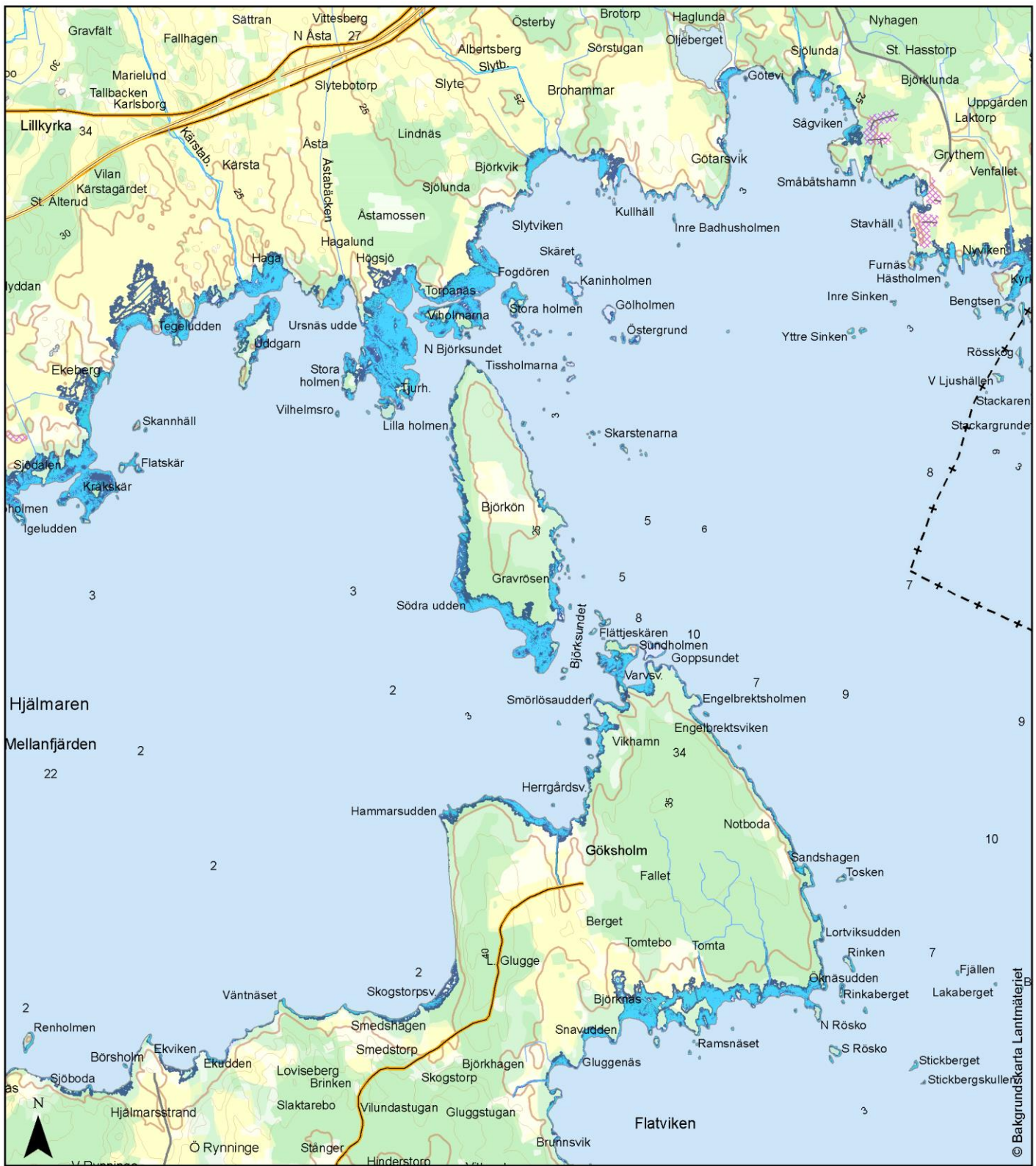
**Översvämningsskartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

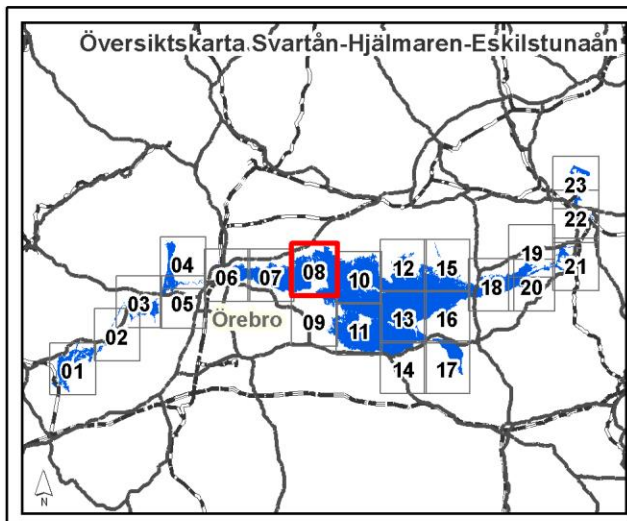
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	07/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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



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

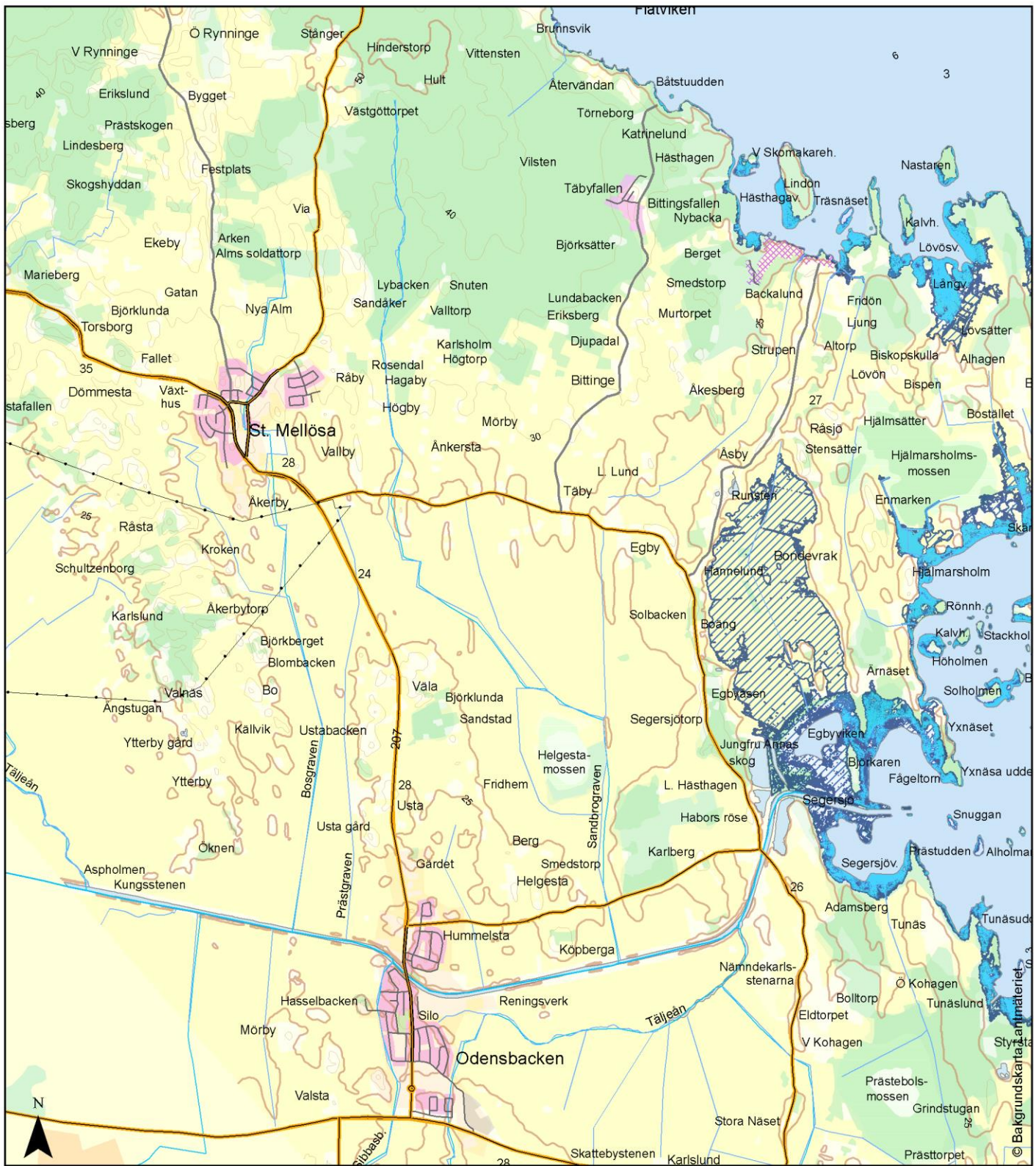
\* klimatanpassat flöde för år 2098

### Översvämningsskartering

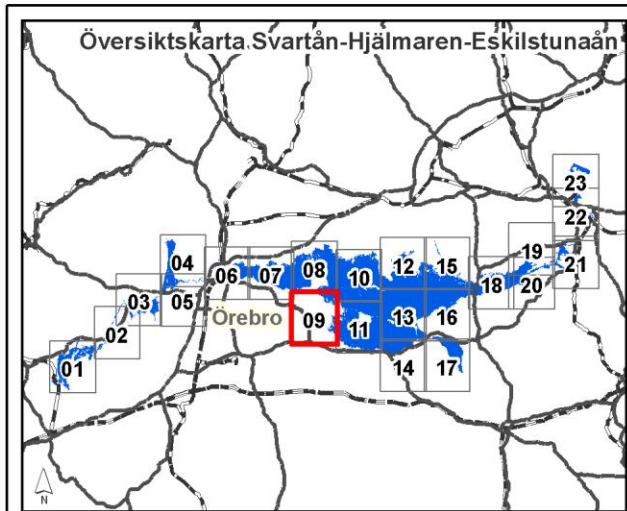
#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	08/23





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



Teckenförklaring:

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

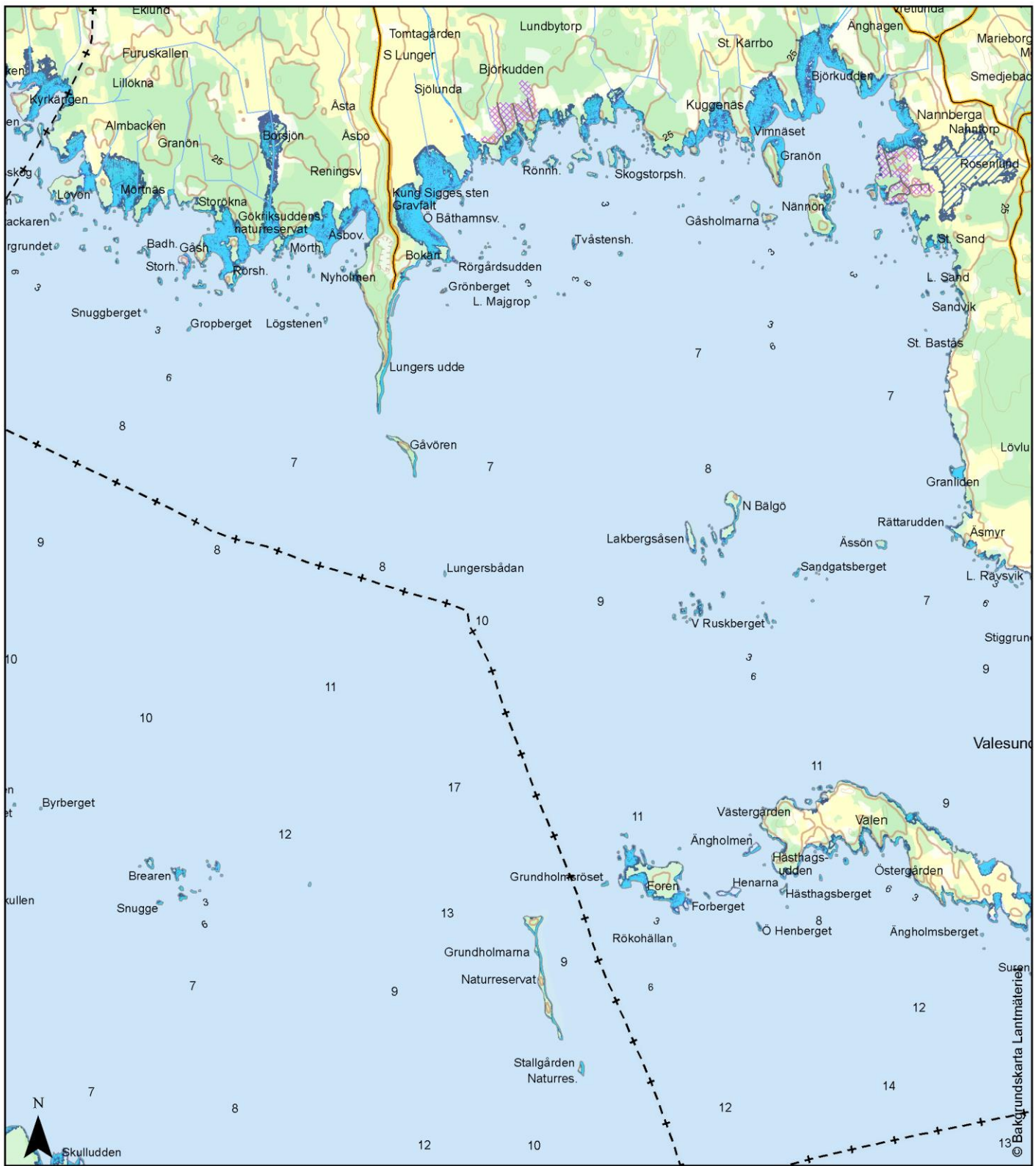
\* klimatanpassat flöde för år 2098

### Översvämningskartering

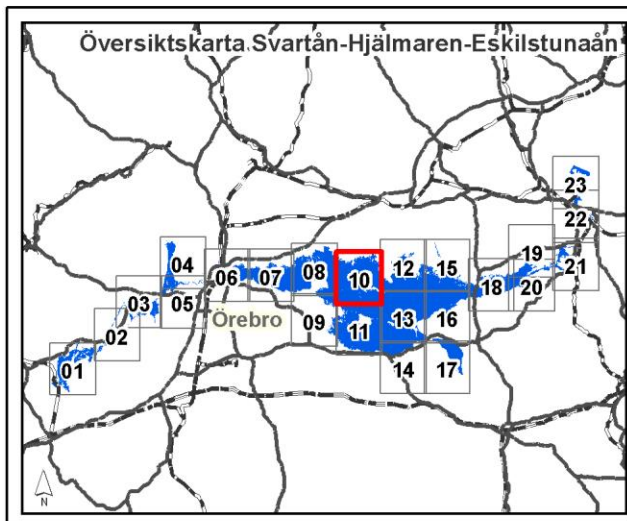
#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	09/23





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



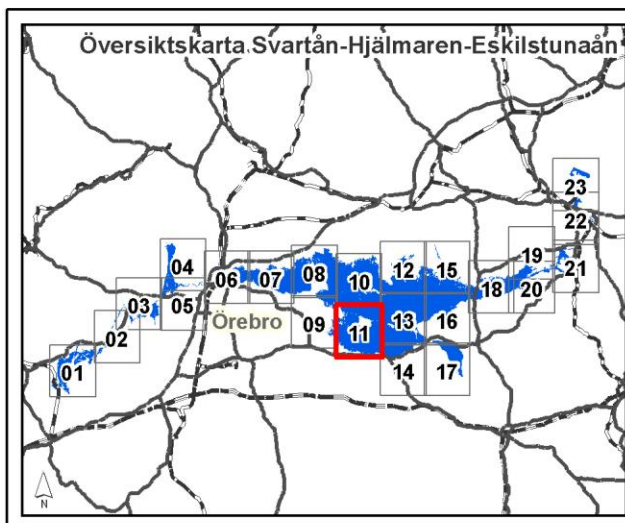
- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
  - 50-årsflöde
  - 100-årsflöde\*
  - 200-årsflöde\*
  - Beräknat högsta flöde

**Översvämningskartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	10/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098



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

### Översvämningskartering

#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	11/23

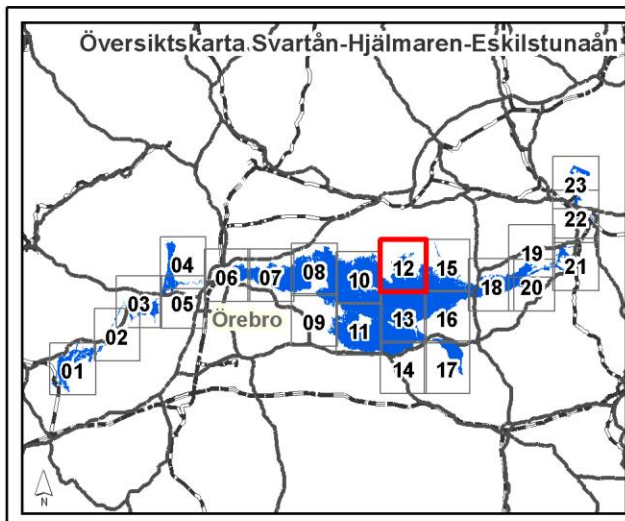
\* klimatanpassat flöde för år 2098





0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningskartering

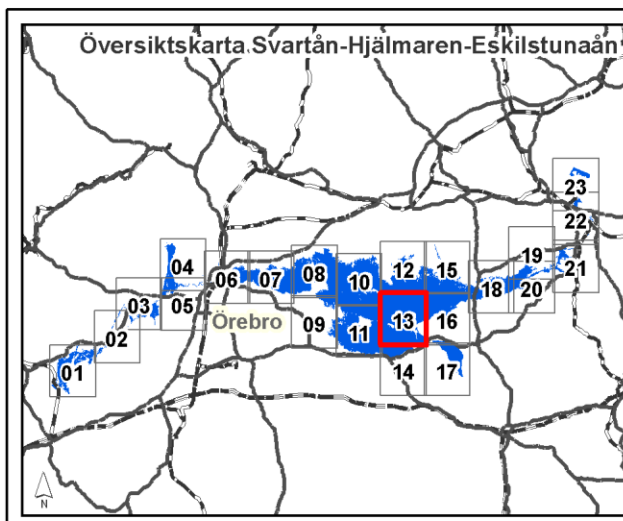
Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	12/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098



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



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

### Översvämningskartering

#### Svartån-Hjälmararen-Eskilstunaån

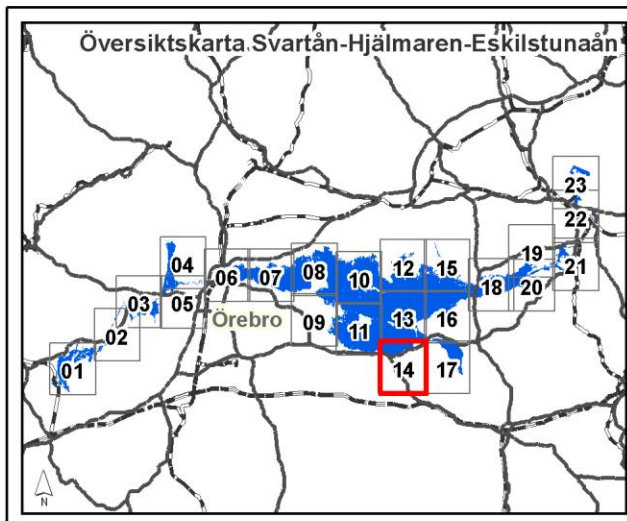
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	13/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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



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

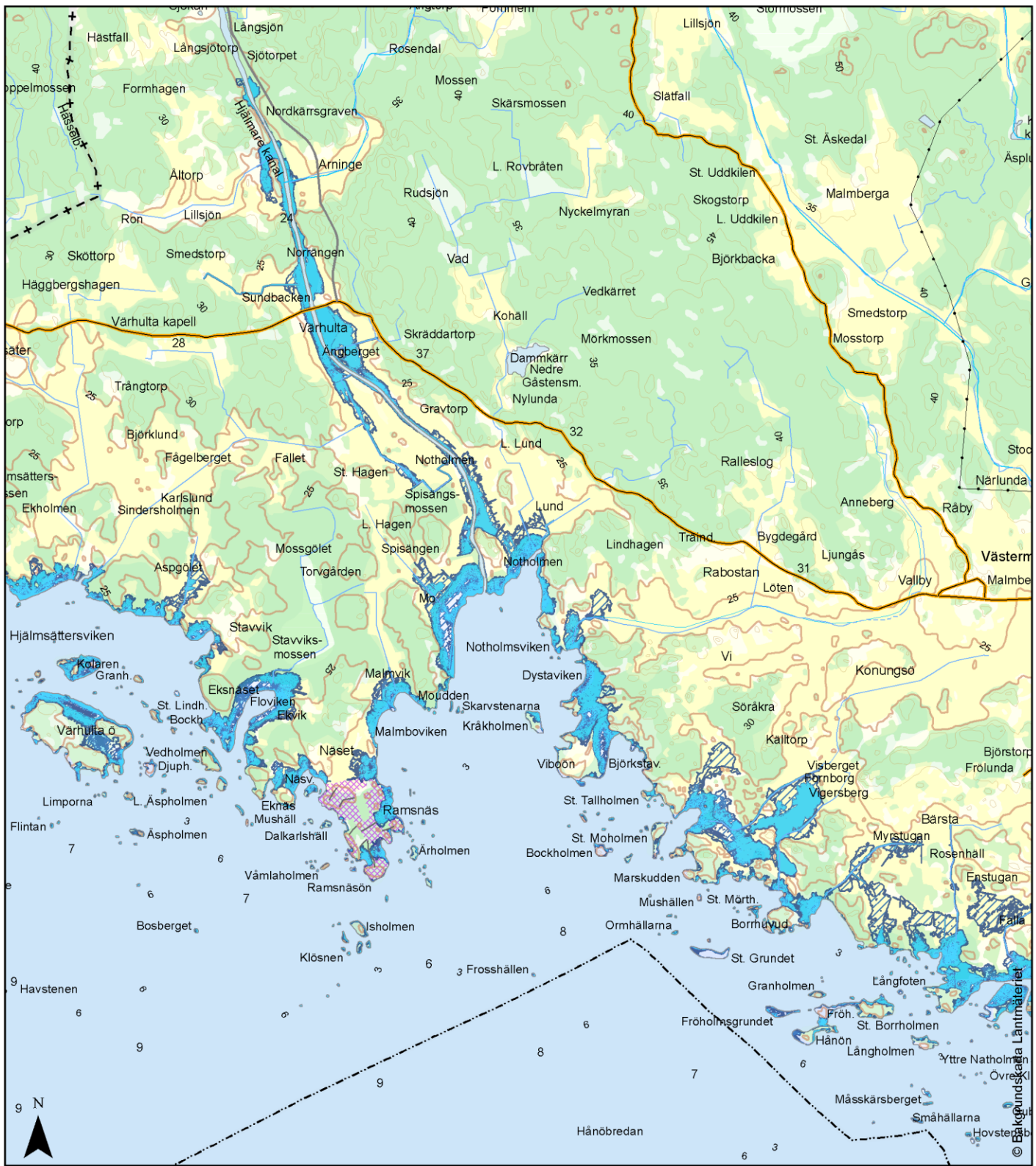
**Översvämningsskartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	14/23

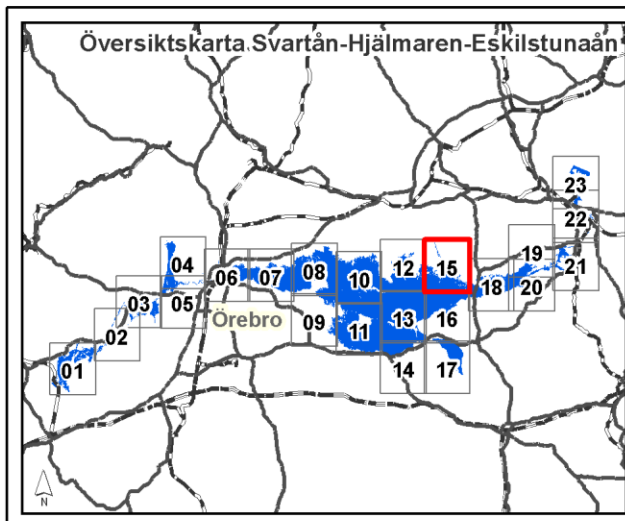
\* klimatanpassat flöde för år 2098





0 0,5 1 2 3 4 5 km

Skala 1:50 000



Teckenförklaring:

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

Översvämningskartering

Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:



Konsult:



DHI Sverige AB

Koordinatsystem plan:  
höjd:

SWEREF99 TM  
RH 2000

Datum:

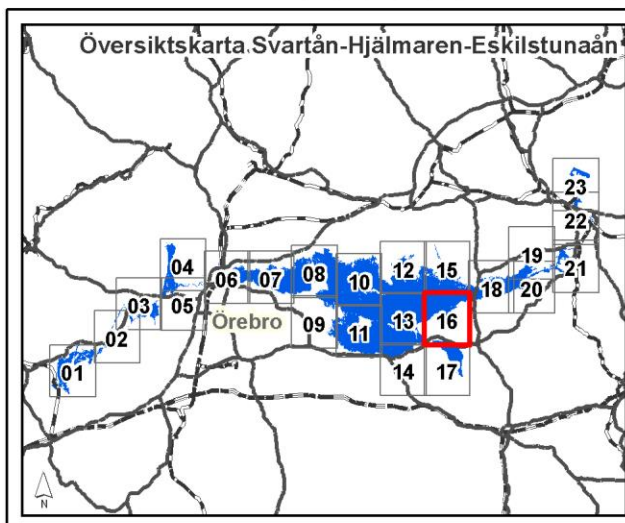
2013.06.04

Bilaga 3

15/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





Teckenförklaring:

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

Översvämningsskartering

Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:



Konsult:



Koordinatsystem plan:  
höjd:

SWEREF99 TM  
RH 2000

Datum:

2013.06.04

Bilaga 3

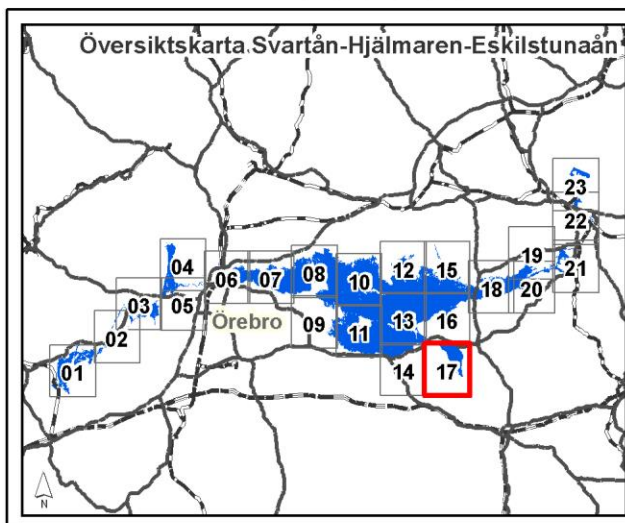
16/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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



Teckenförklaring:

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

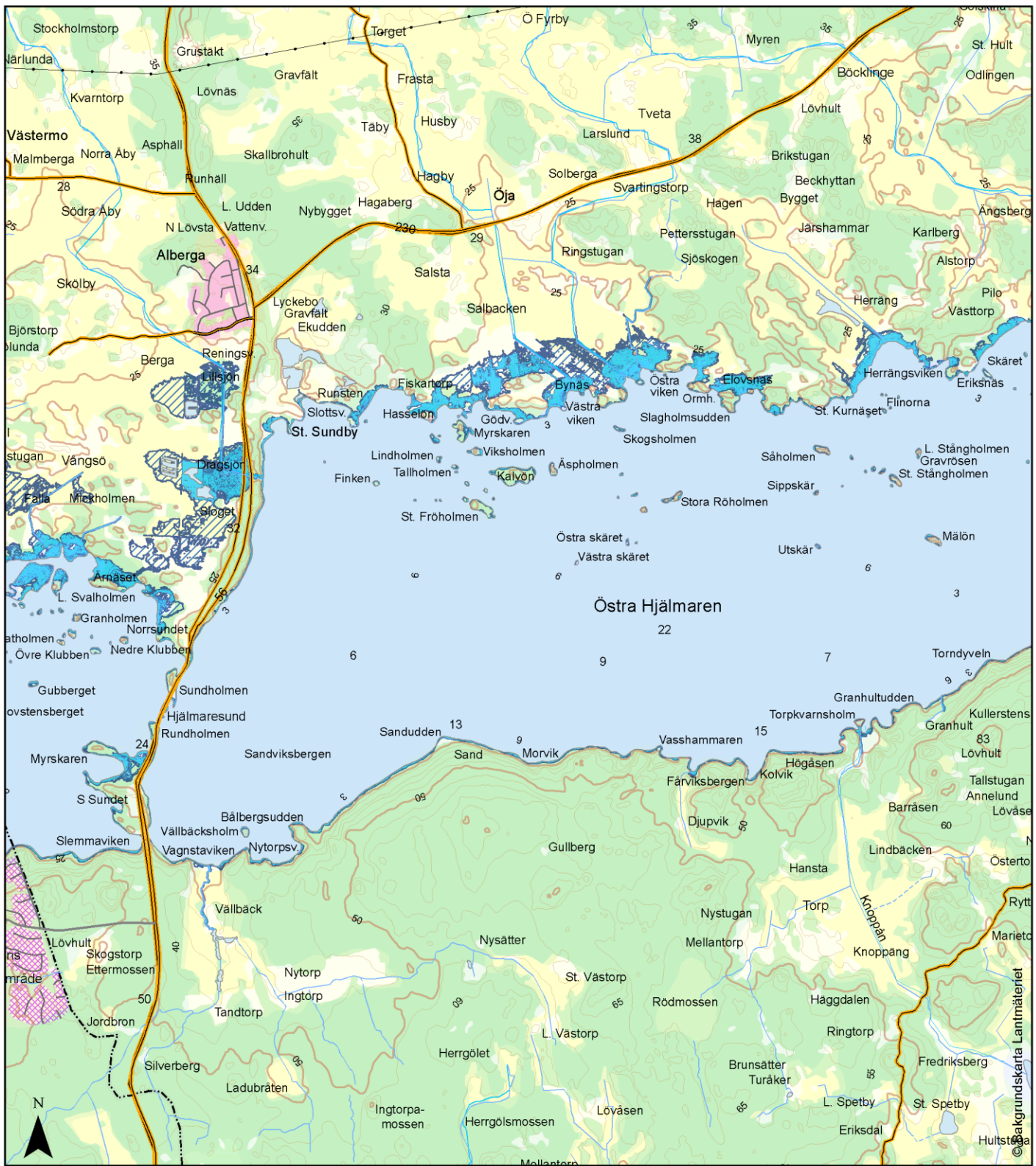
Översvämningskartering

Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

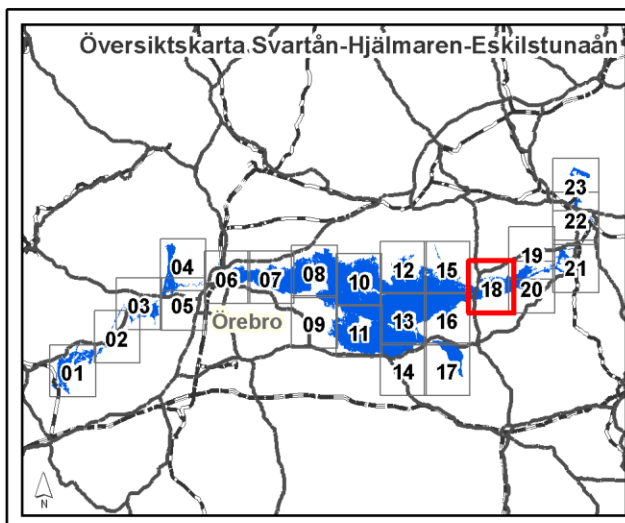
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	17/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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

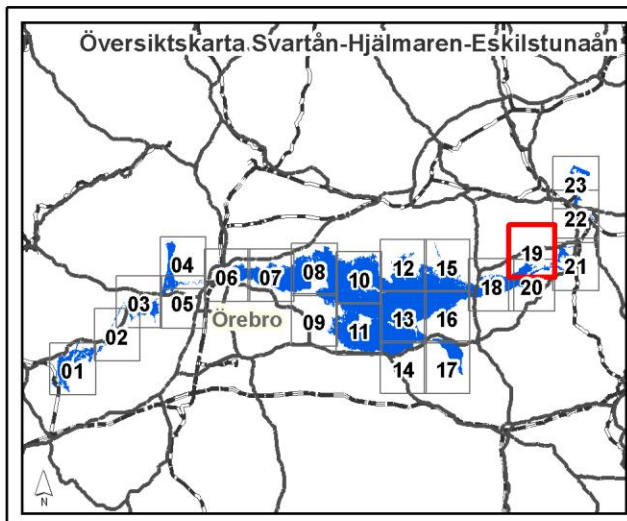


<b>Teckenförklaring:</b> 		<b>Översvämningsskartering</b> <b>Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b>	
Uppdragsgivare:		Konsult:  DHI Sverige AB	
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM höjd: RH 2000		Datum: 2013.06.04	
Bilaga 3		18/23	
* klimatanpassat flöde för år 2098			





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



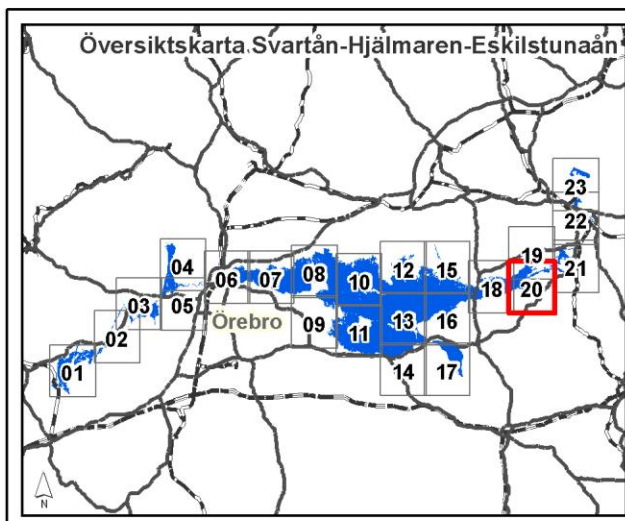
<b>Teckenförklaring:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vattenyta, normalvattenstånd</li> <li>50-årsflöde</li> <li>100-årsflöde*</li> <li>200-årsflöde*</li> <li>Beräknat högsta flöde</li> </ul>		<b>Översvämningskartering</b> <b>Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b>	
Uppdragsgivare:		Konsult:  DHI Sverige AB	
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM höjd: RH 2000		Datum: 2013.06.04	
Bilaga 3		19/23	

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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



Teckenförklaring:

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

Översvämningskartering

Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

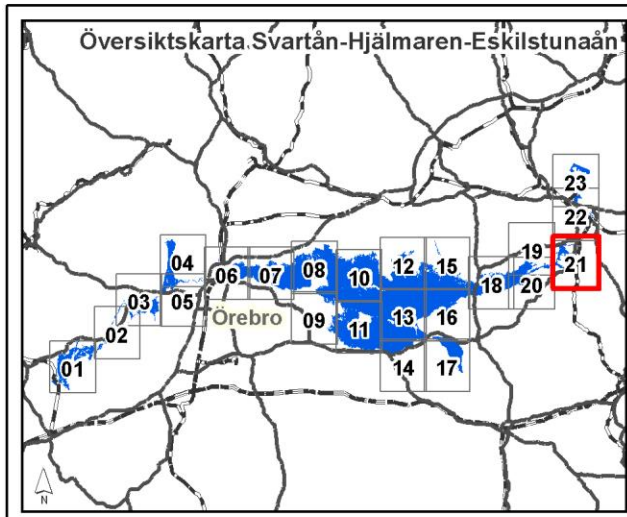
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	20/23

\* klimatanpassat flöde för år 2098





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



Teckenförklaring:

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

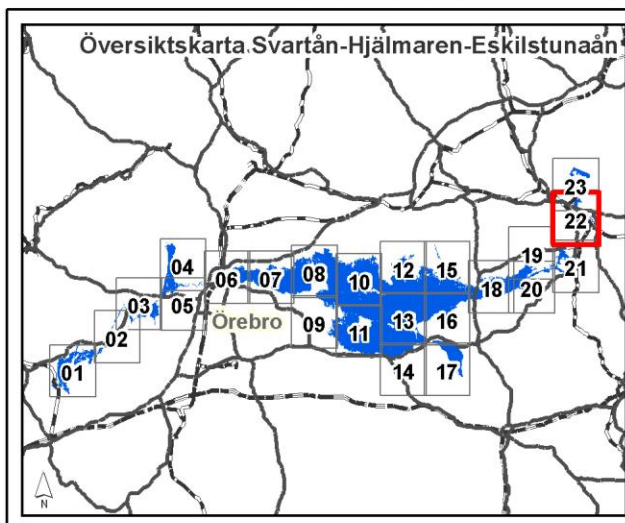
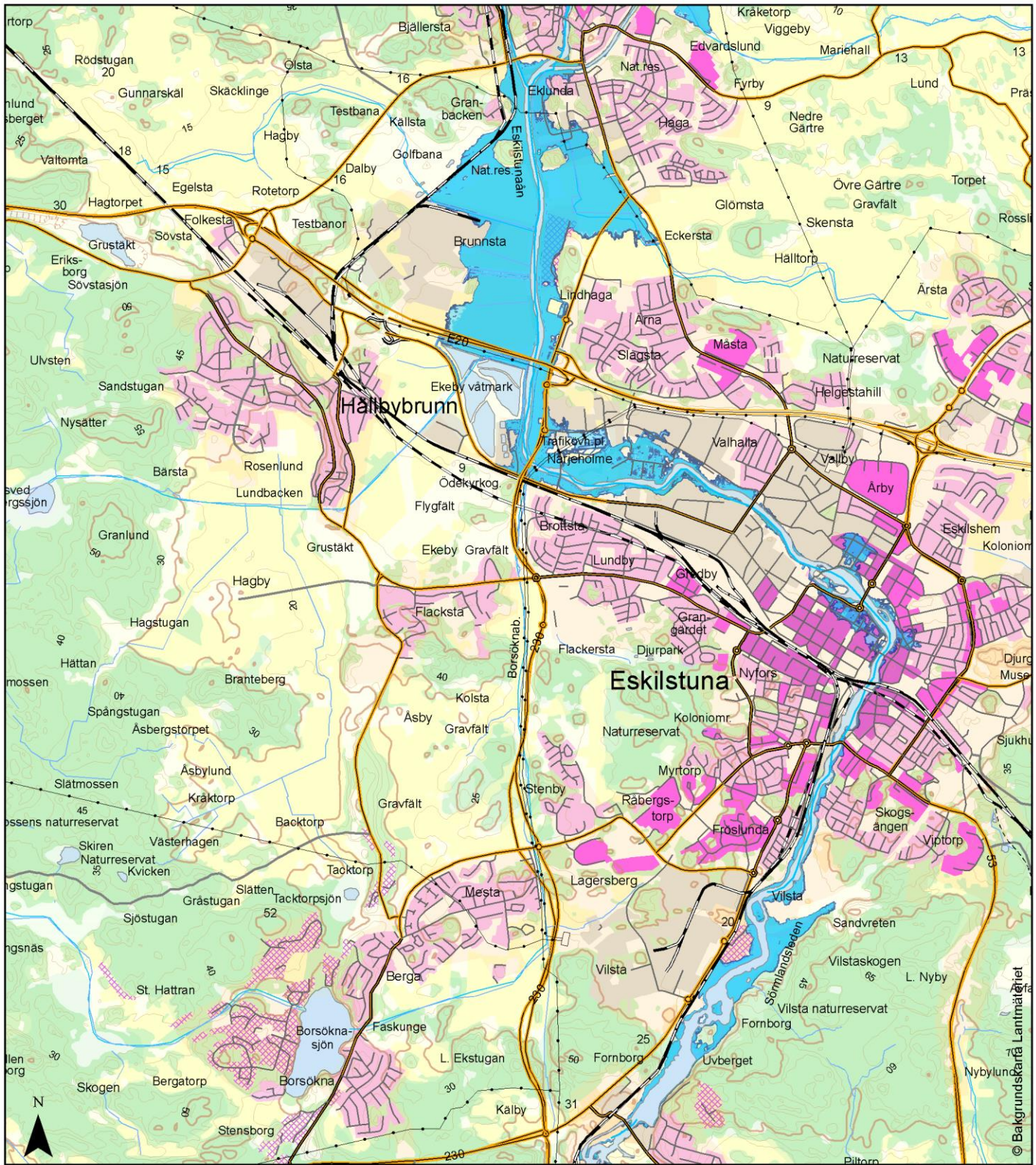
\* klimatanpassat flöde för år 2098

**Översvämningsskartering**

**Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	21/23





Teckenförklaring:

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

\* klimatanpassat flöde för år 2098

Översvämningskartering

Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:



Konsult:



DHI Sverige AB

Koordinatsystem plan:  
höjd:

SWEREF99 TM  
RH 2000

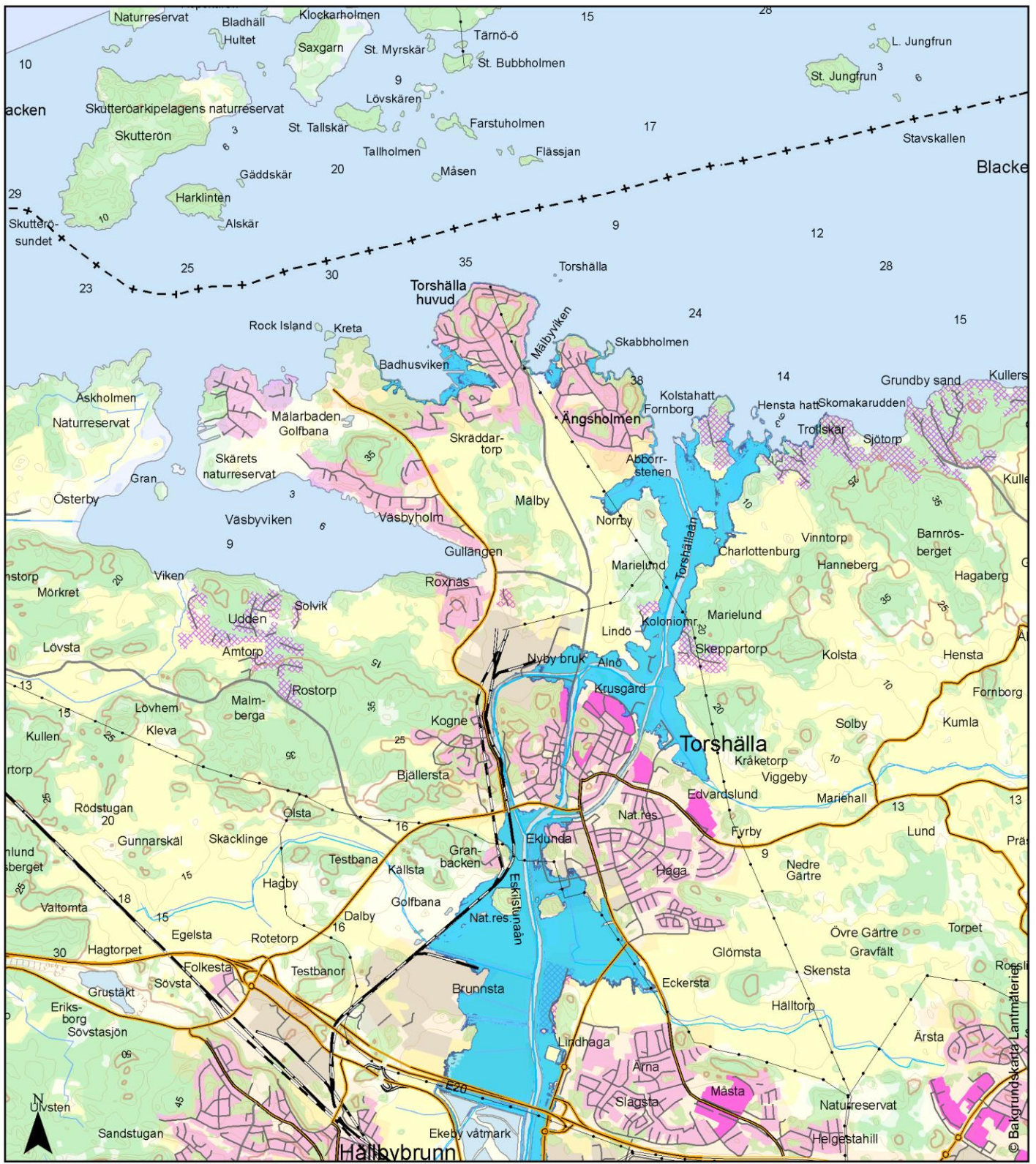
Datum:

2013.06.04

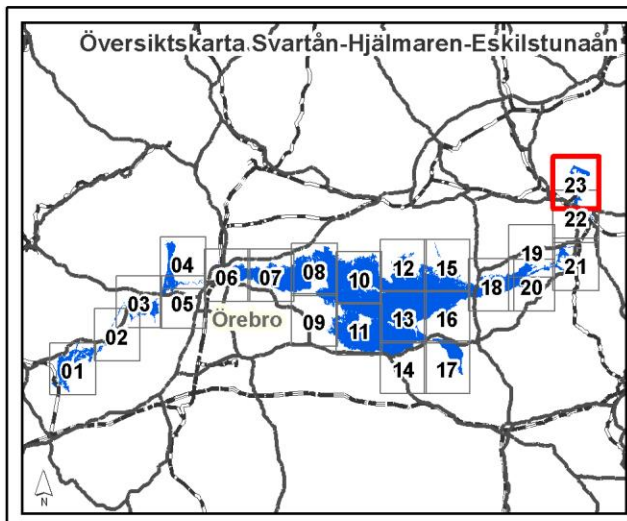
Bilaga 3

22/23





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



Teckenförklaring:

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

\* klimatanpassat flöde för år 2098

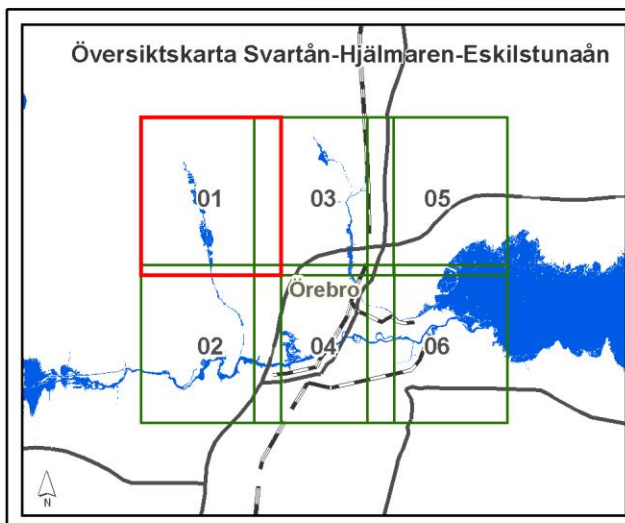
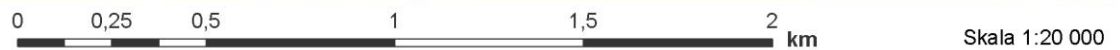
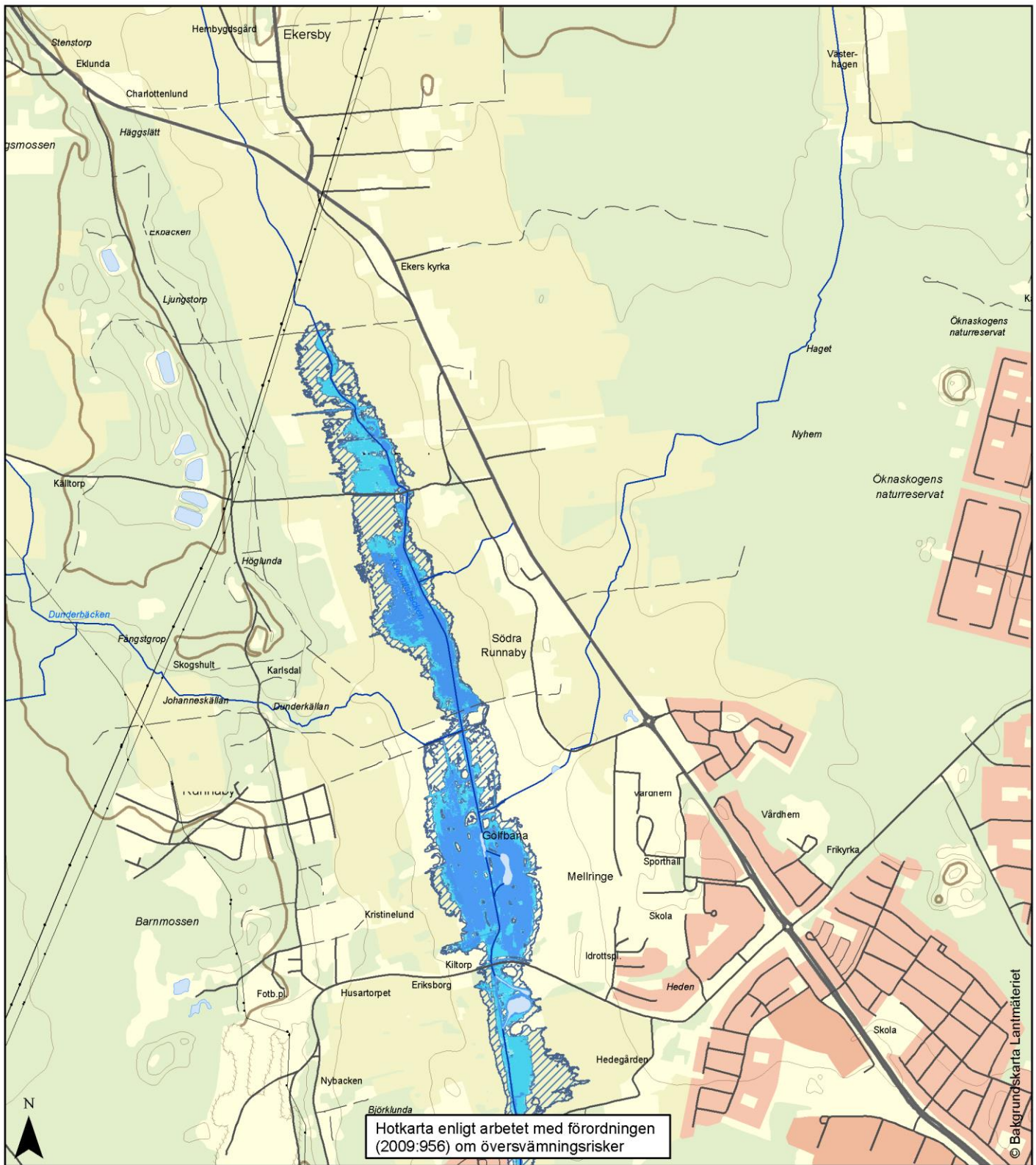
### Översvämningskartering

#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2013.06.04
Bilaga 3	23/23

**Bilaga 4: Kartor med detaljerad  
översvämningskartering för tätorten Örebro.  
Kartering med tvådimensionell hydraulisk  
modell.**





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

\* klimatanpassat flöde för år 2098

### Detaljerad översvämningskartering Örebro

#### Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Uppdragsgivare:



Konsult:



Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM  
höjd: RH 2000

Datum: 2019.04.25

Bilaga 4

Karta 1/6

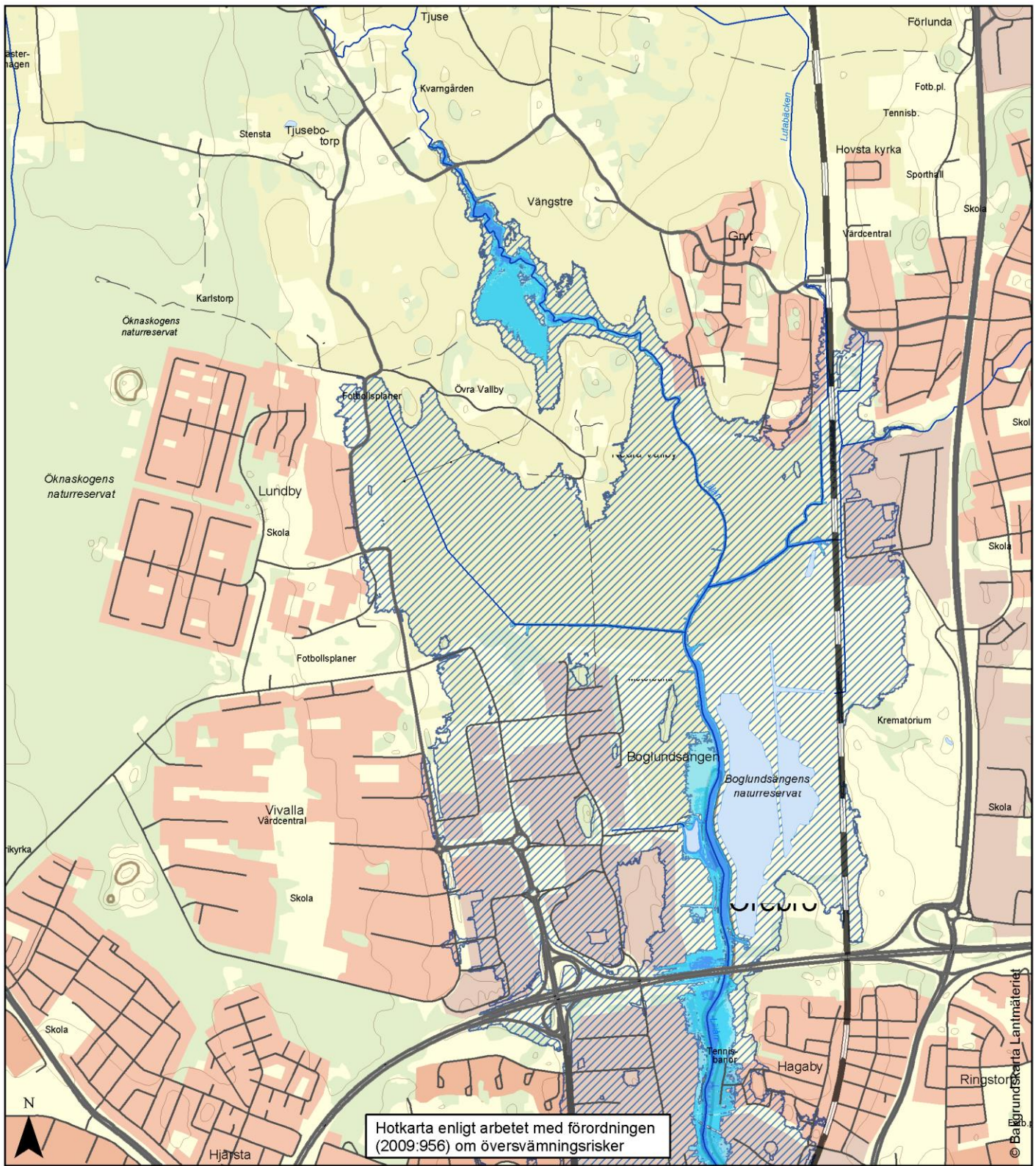




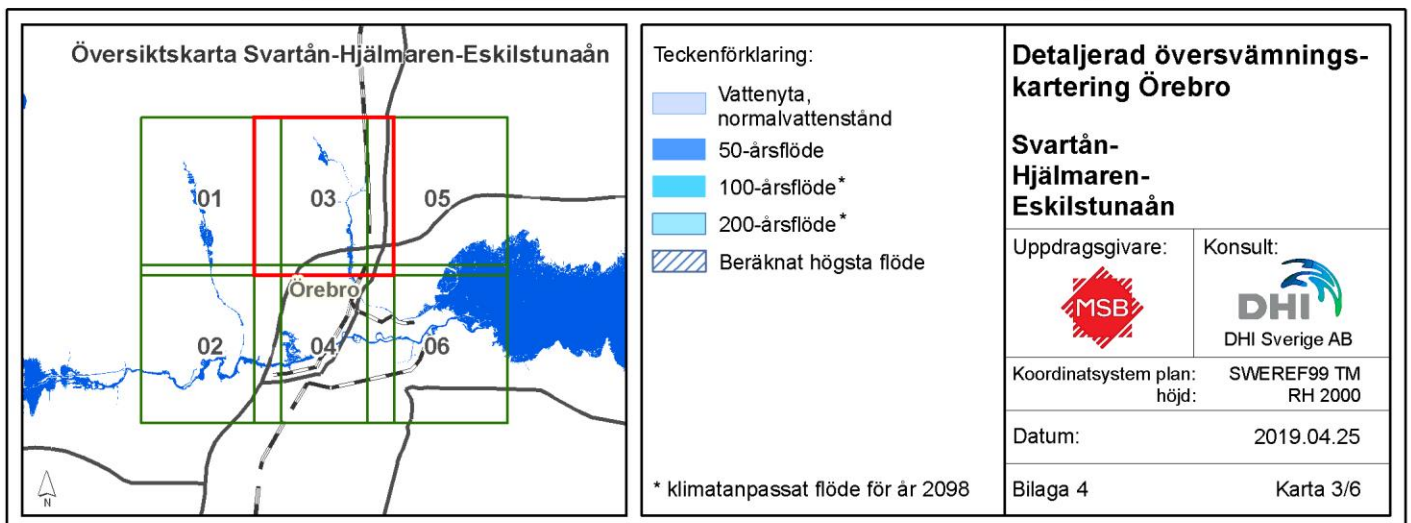
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1:20 000

<p><b>Översiktskarta Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b></p>	<p><b>Teckenförklaring:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> Vattenyta, normalvattenstånd</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4f81bd; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> 50-årsflöde</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #47c4c4; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> 100-årsflöde*</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90c4c4; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> 200-årsflöde*</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, #000 2px, #000 4px); border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> Beräknat högsta flöde</li> </ul> <p>* klimatanpassat flöde för år 2098</p>	<p><b>Detaljerad översvämningskartering Örebro</b></p> <p><b>Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Uppdragsgivare:</td> <td>Konsult:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Koordinatsystem plan:</td> <td>SWEREF99 TM</td> </tr> <tr> <td>höjd:</td> <td>RH 2000</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>2019.04.25</td> </tr> <tr> <td>Bilaga 4</td> <td>Karta 2/6</td> </tr> </table>	Uppdragsgivare:	Konsult:			Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM	höjd:	RH 2000	Datum:	2019.04.25	Bilaga 4	Karta 2/6
Uppdragsgivare:	Konsult:													
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM													
höjd:	RH 2000													
Datum:	2019.04.25													
Bilaga 4	Karta 2/6													

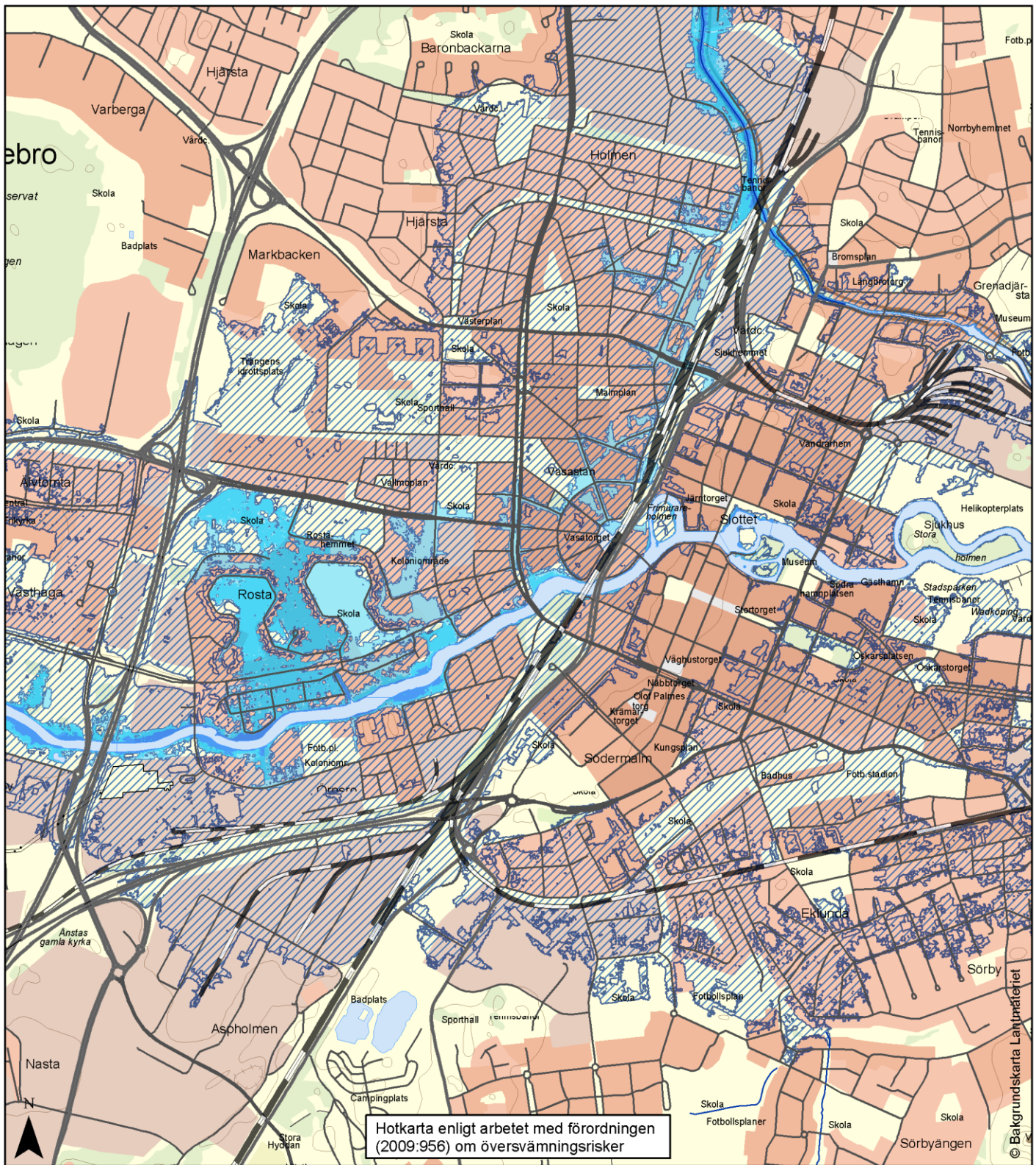




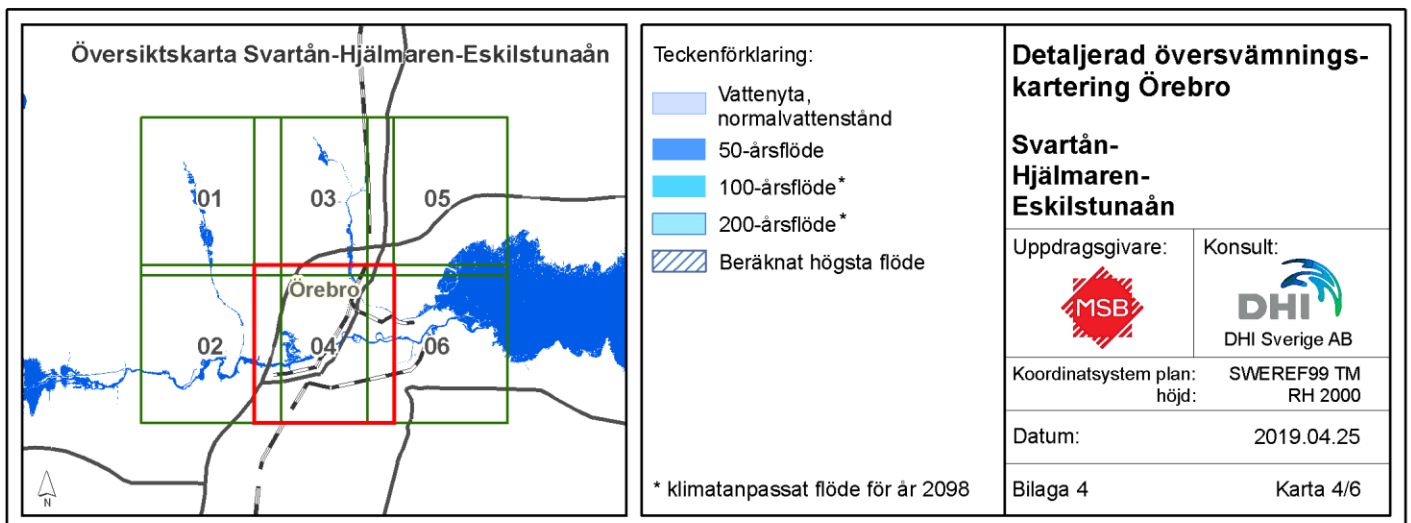
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1:20 000



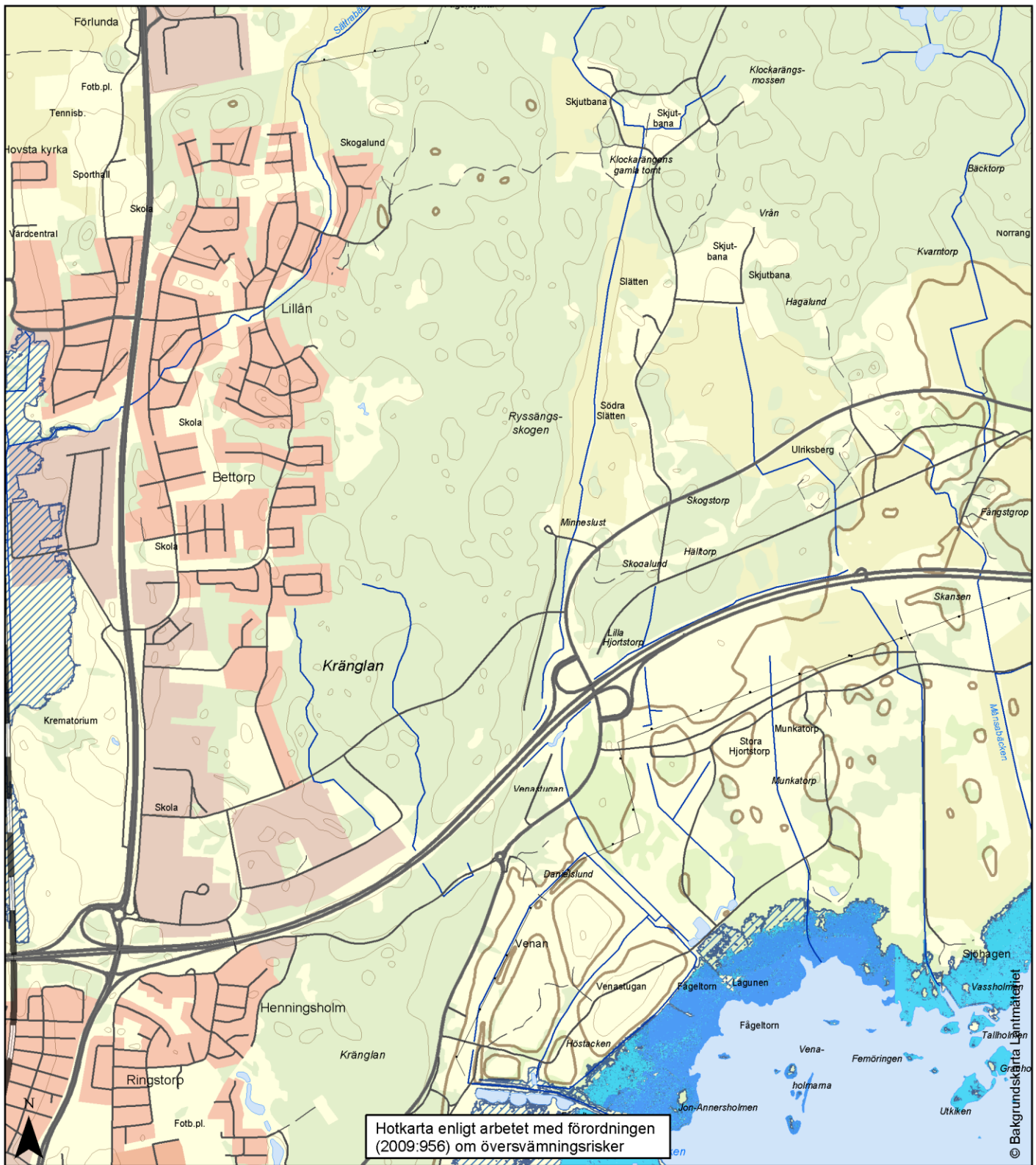




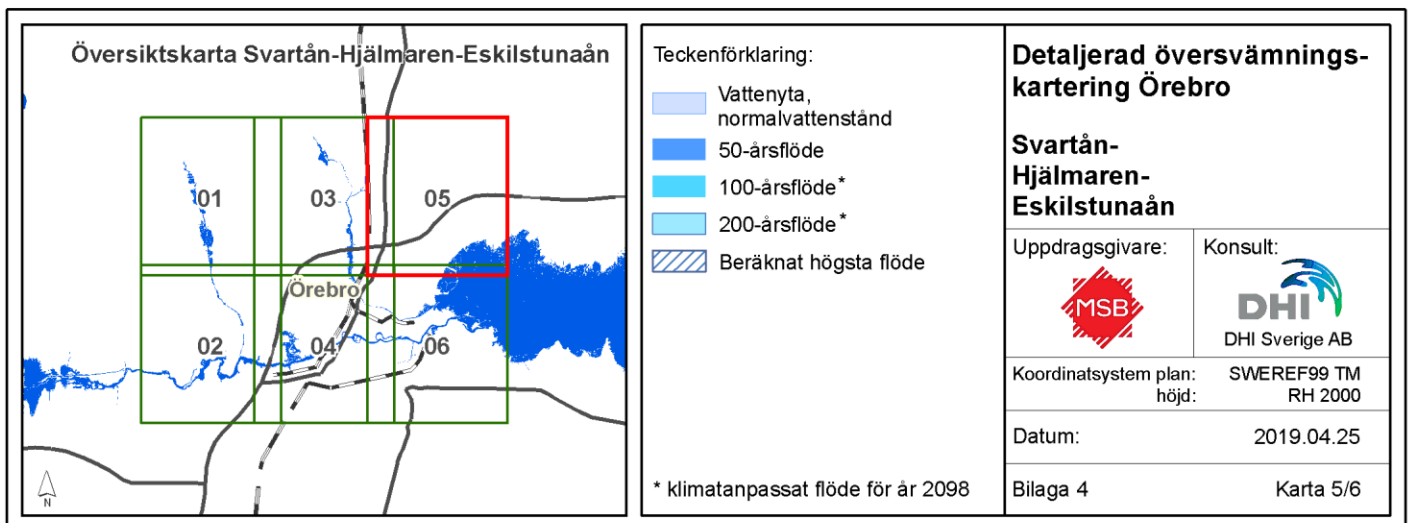
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1:20 000

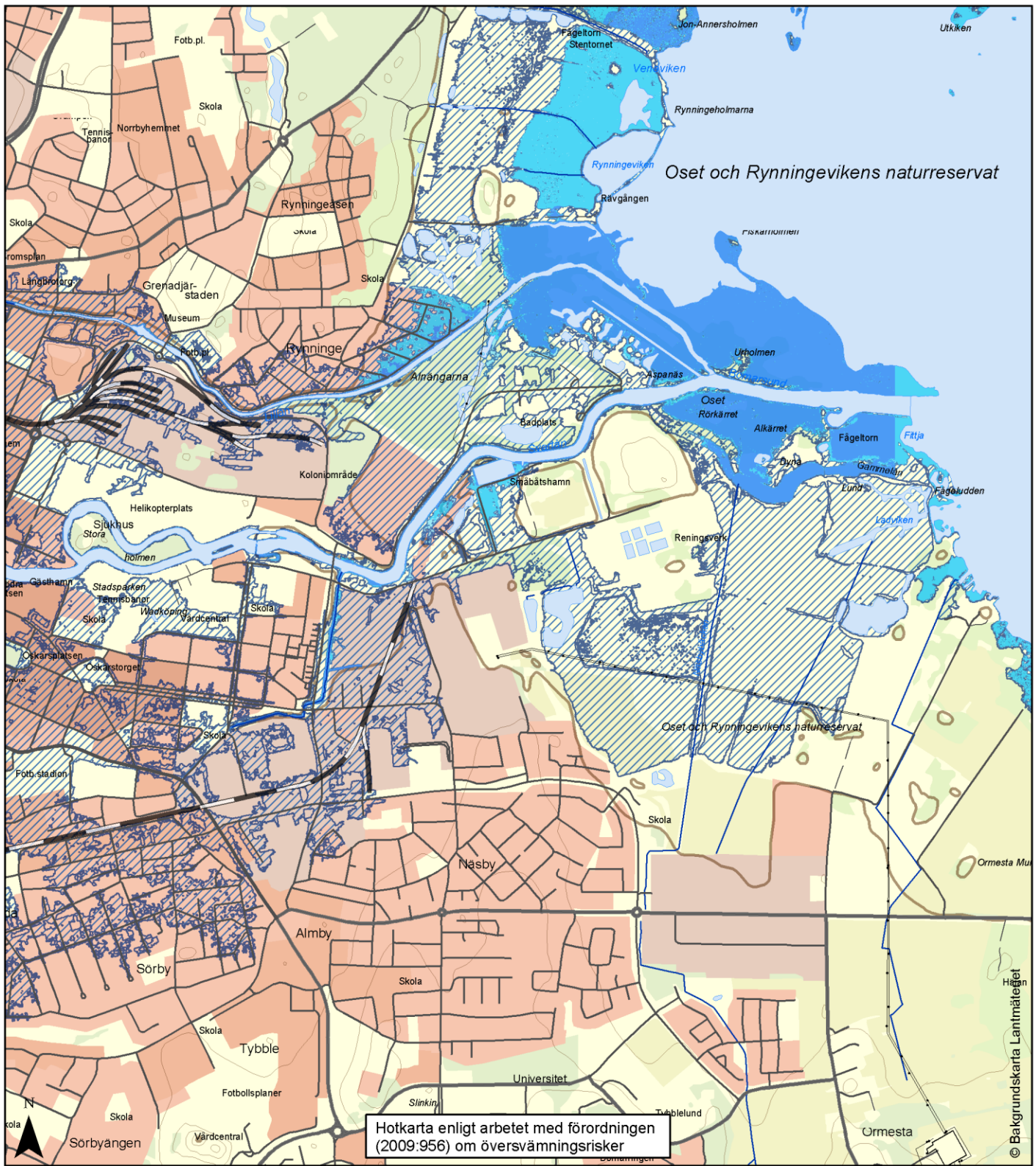




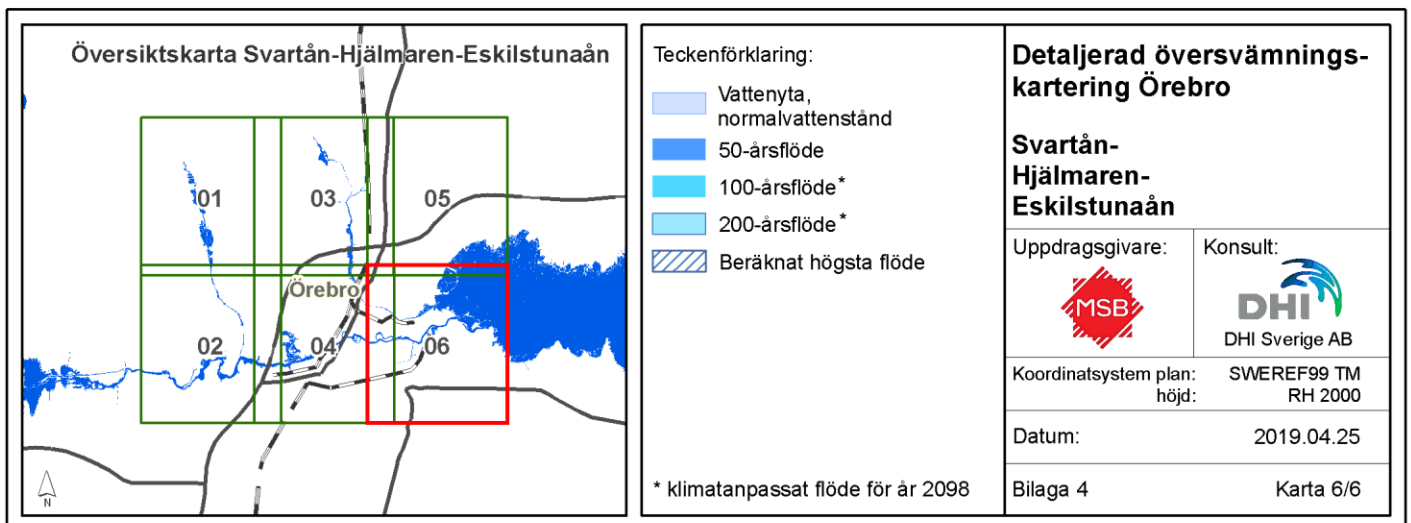


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1:20 000



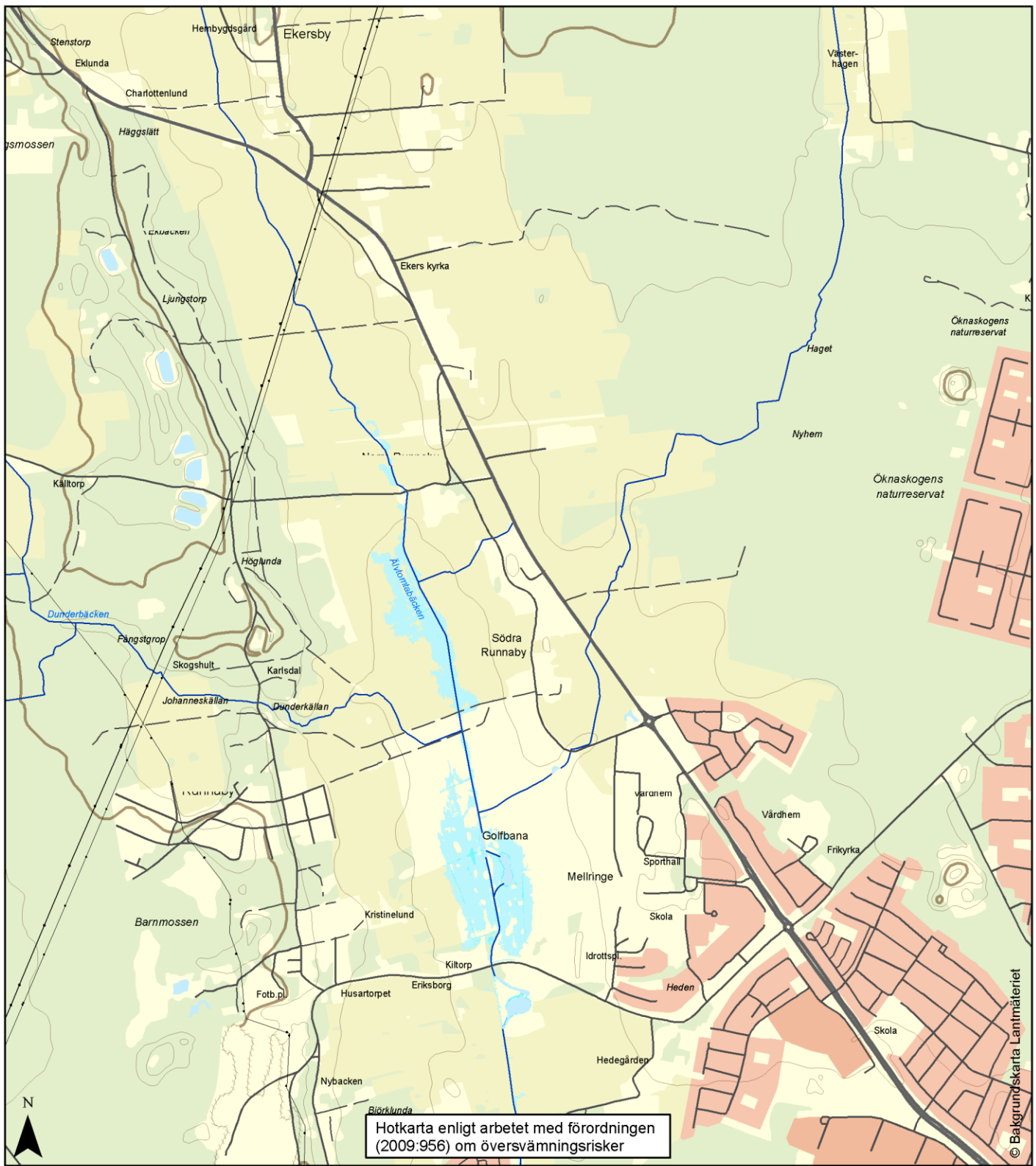


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1:20 000

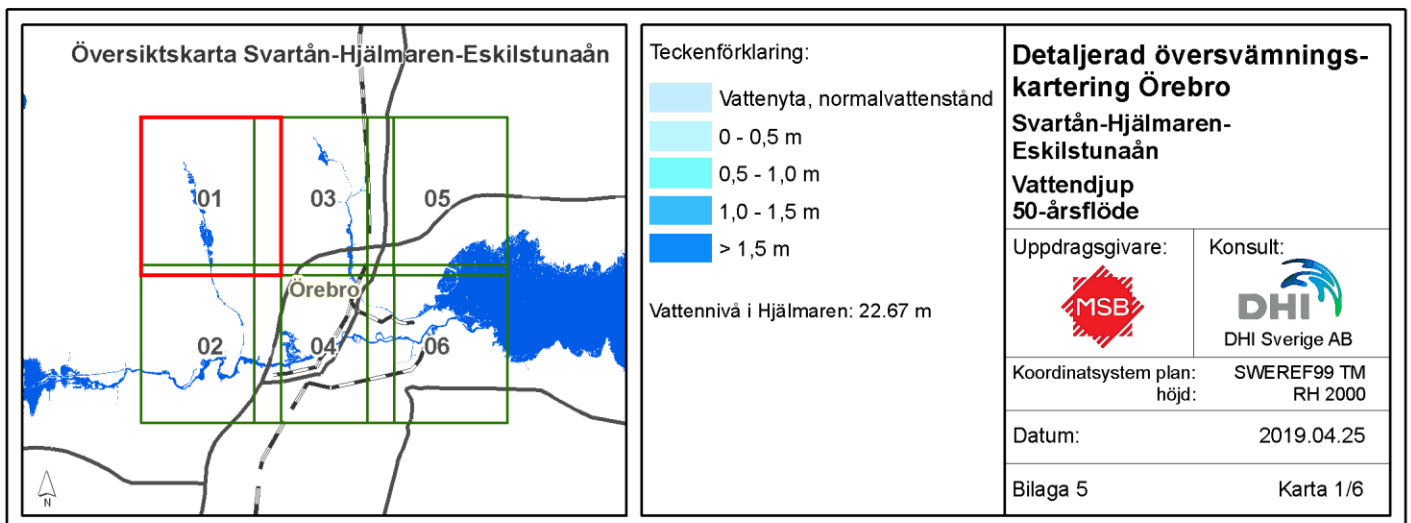




## **Bilaga 5: Detaljerad översvämningsskartering för tätorten Örebro. Vattendjup.**



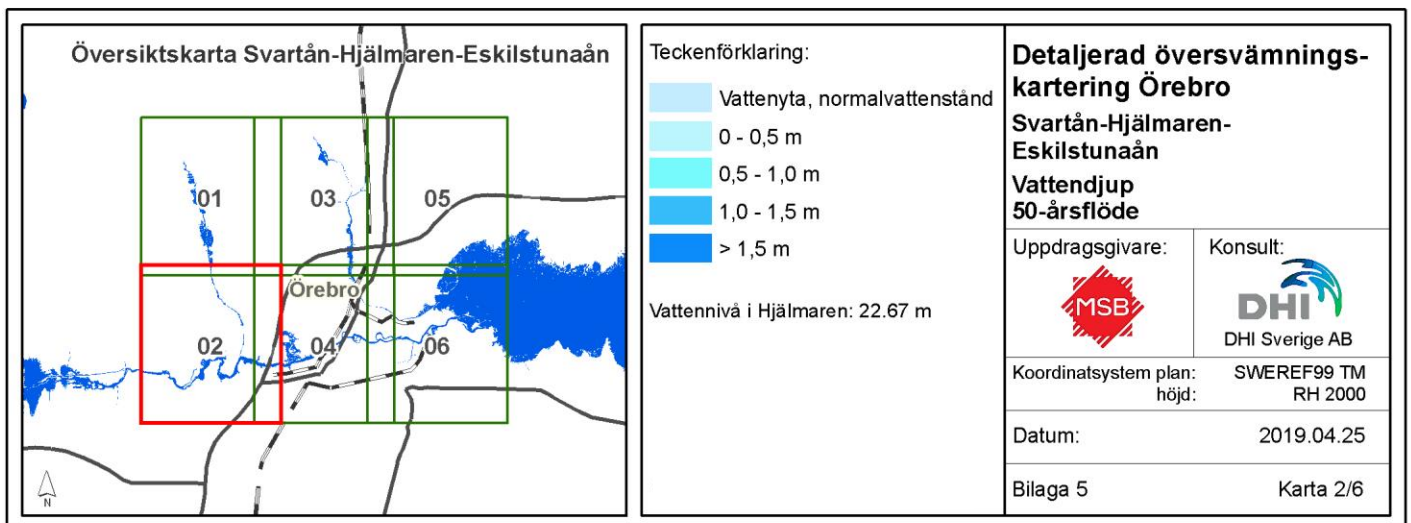
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

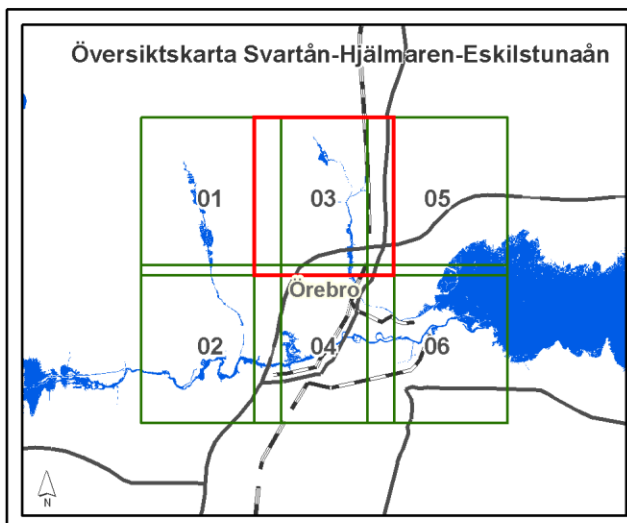
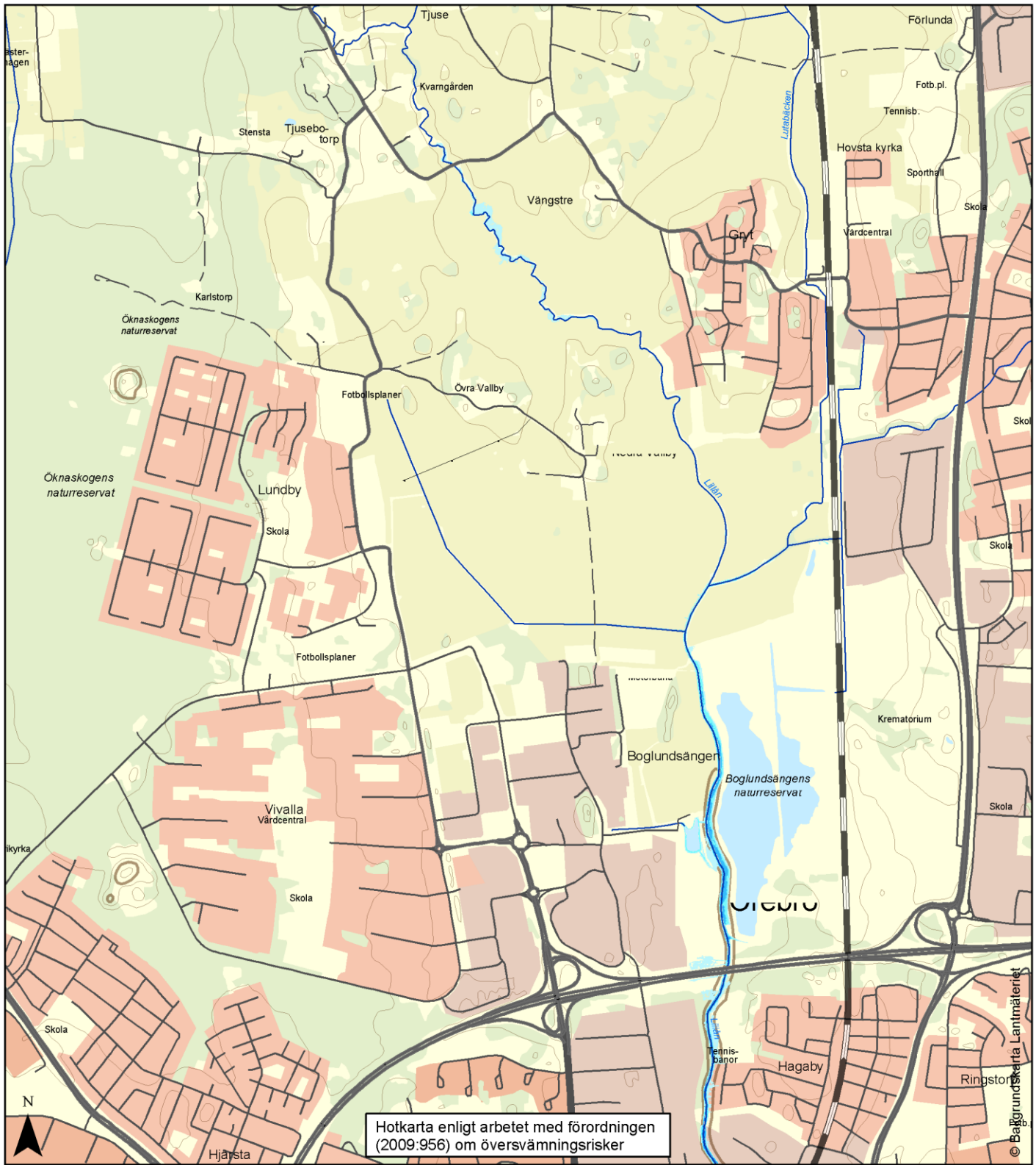






0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000





Teckenförklaring:

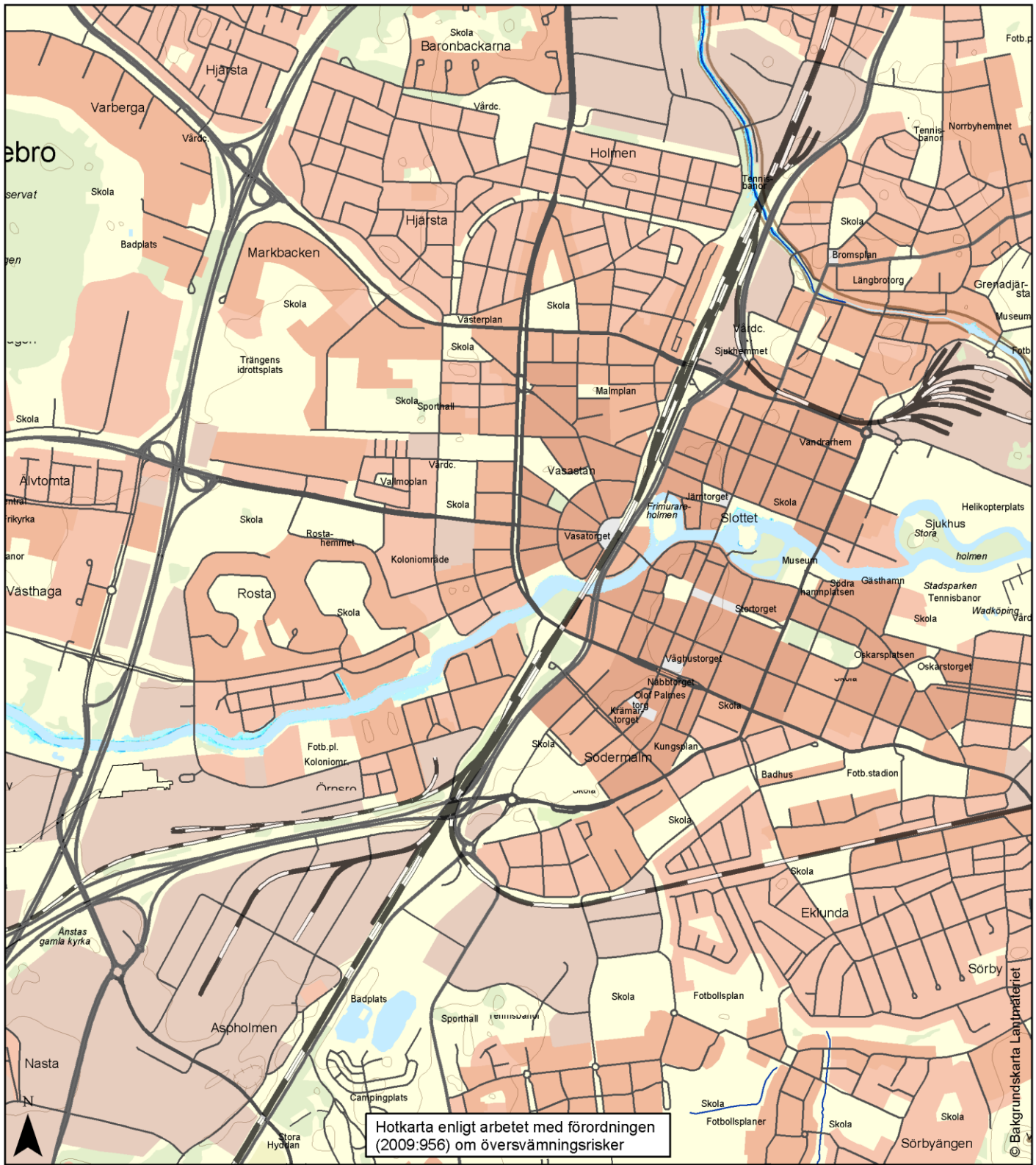
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Vattennivå i Hjälmaren: 22.67 m

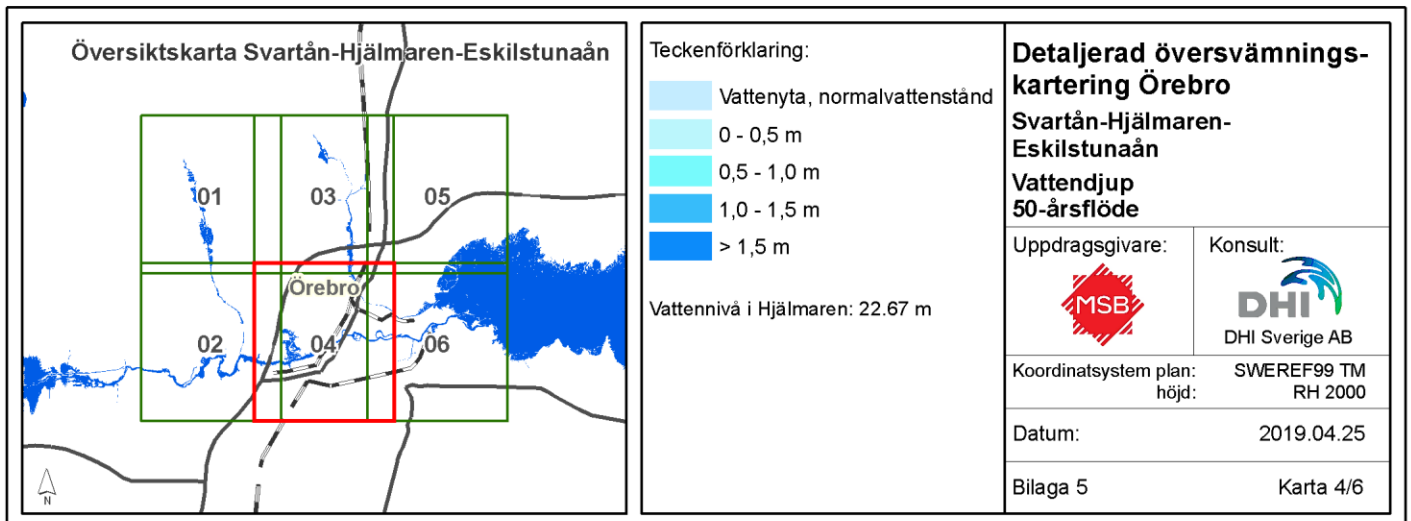
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup 50-årsflöde**

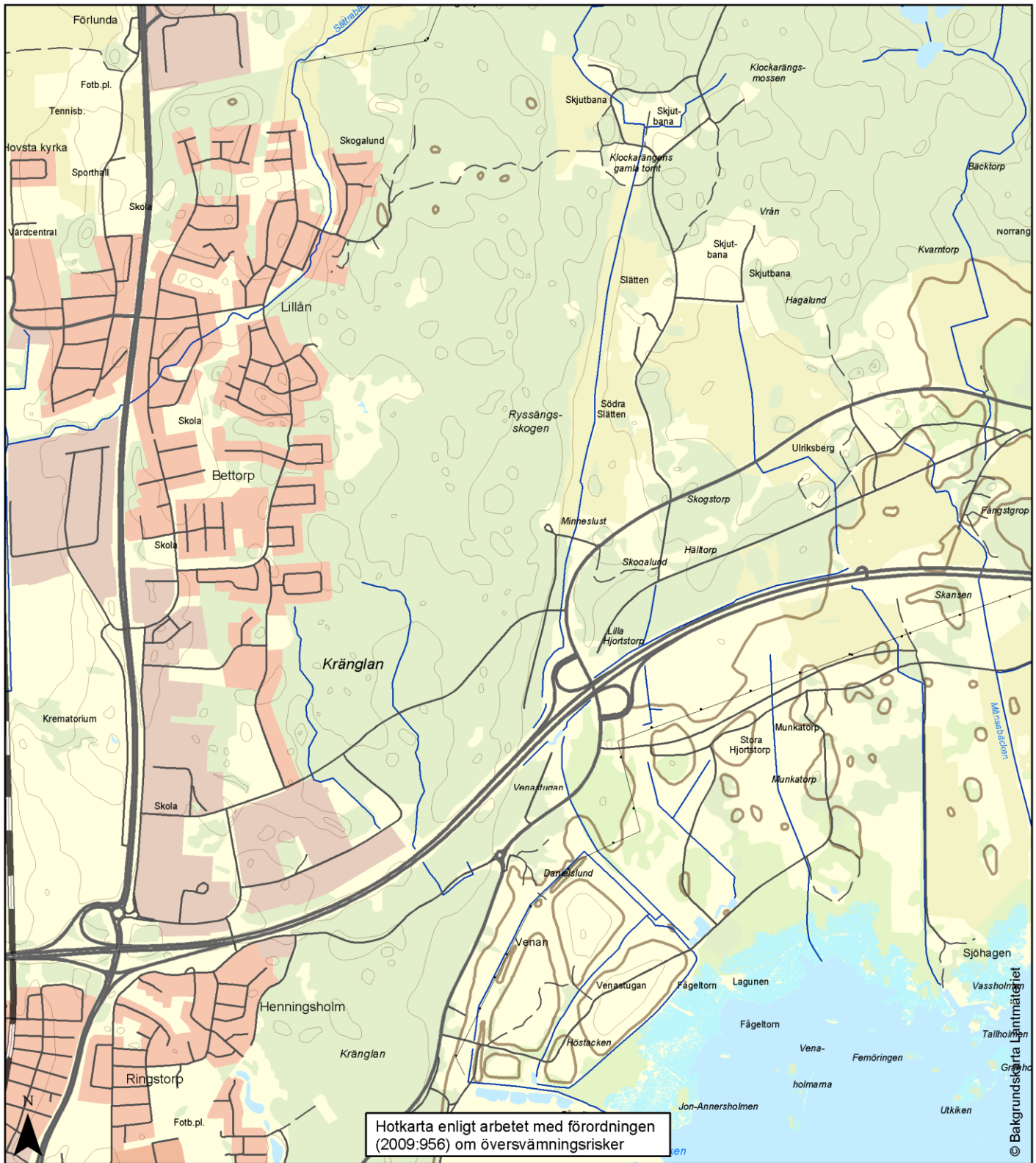
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM	höjd: RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 3/6





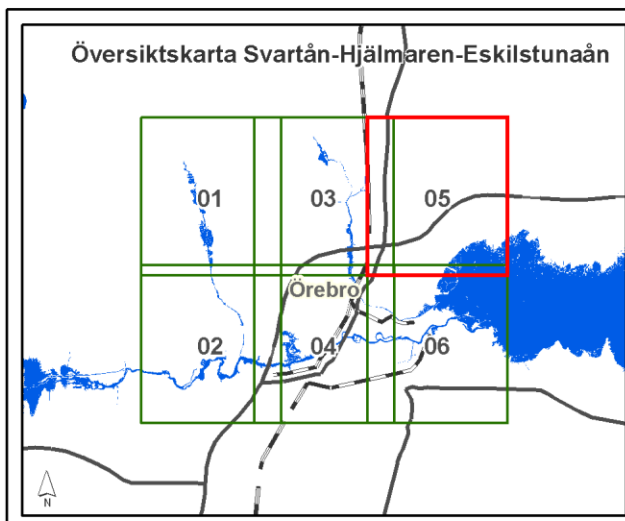
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000





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

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Hjälmaren: 22.67 m

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup 50-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

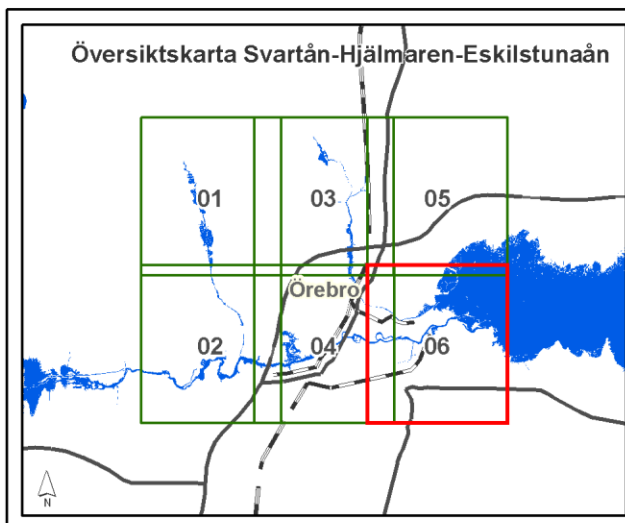


Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM  
höjd: RH 2000

Datum: 2019.04.25

Bilaga 5 Karta 5/6





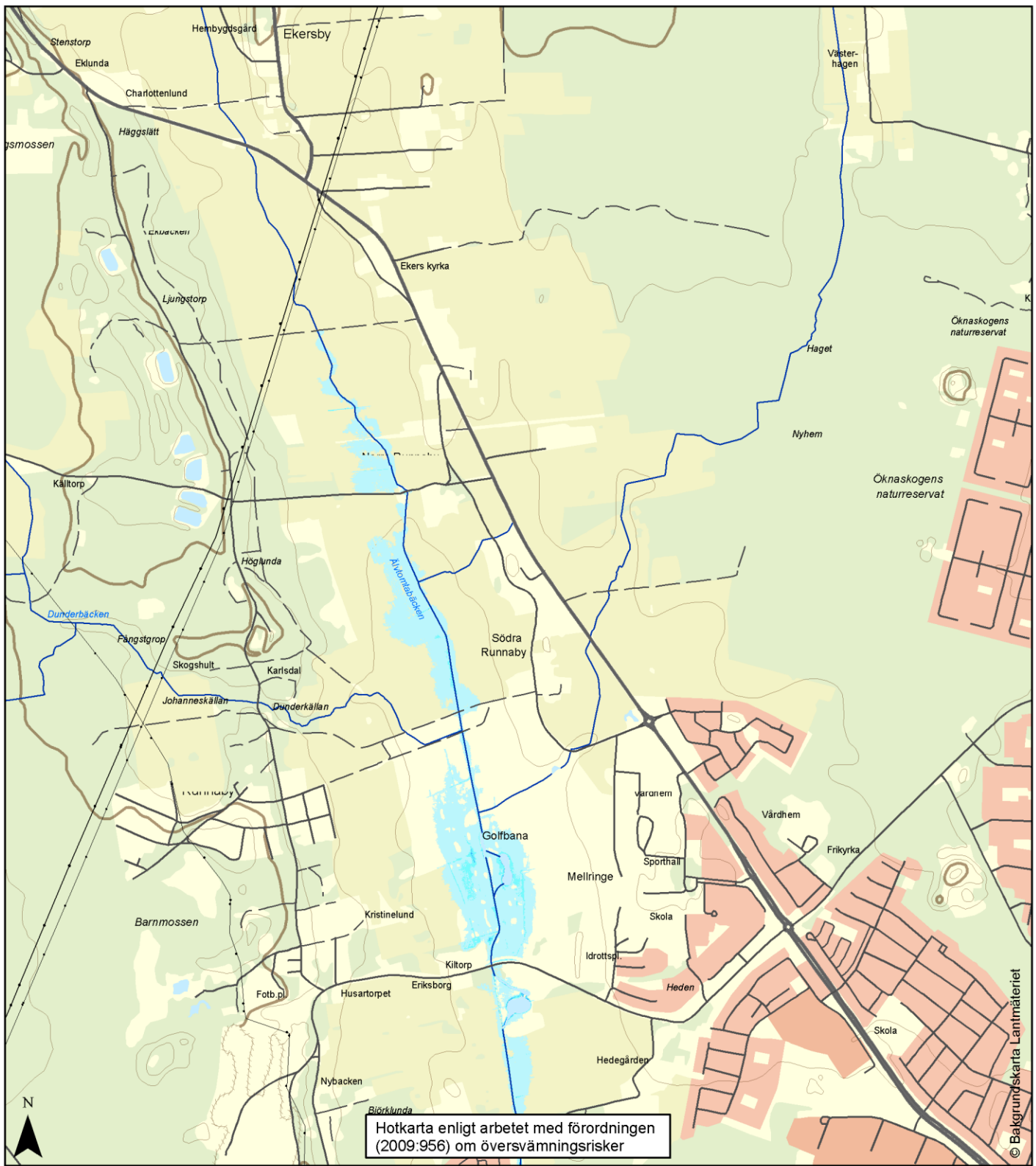
Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Hjälmaren: 22.67 m

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån Vattendjup 50-årsflöde**

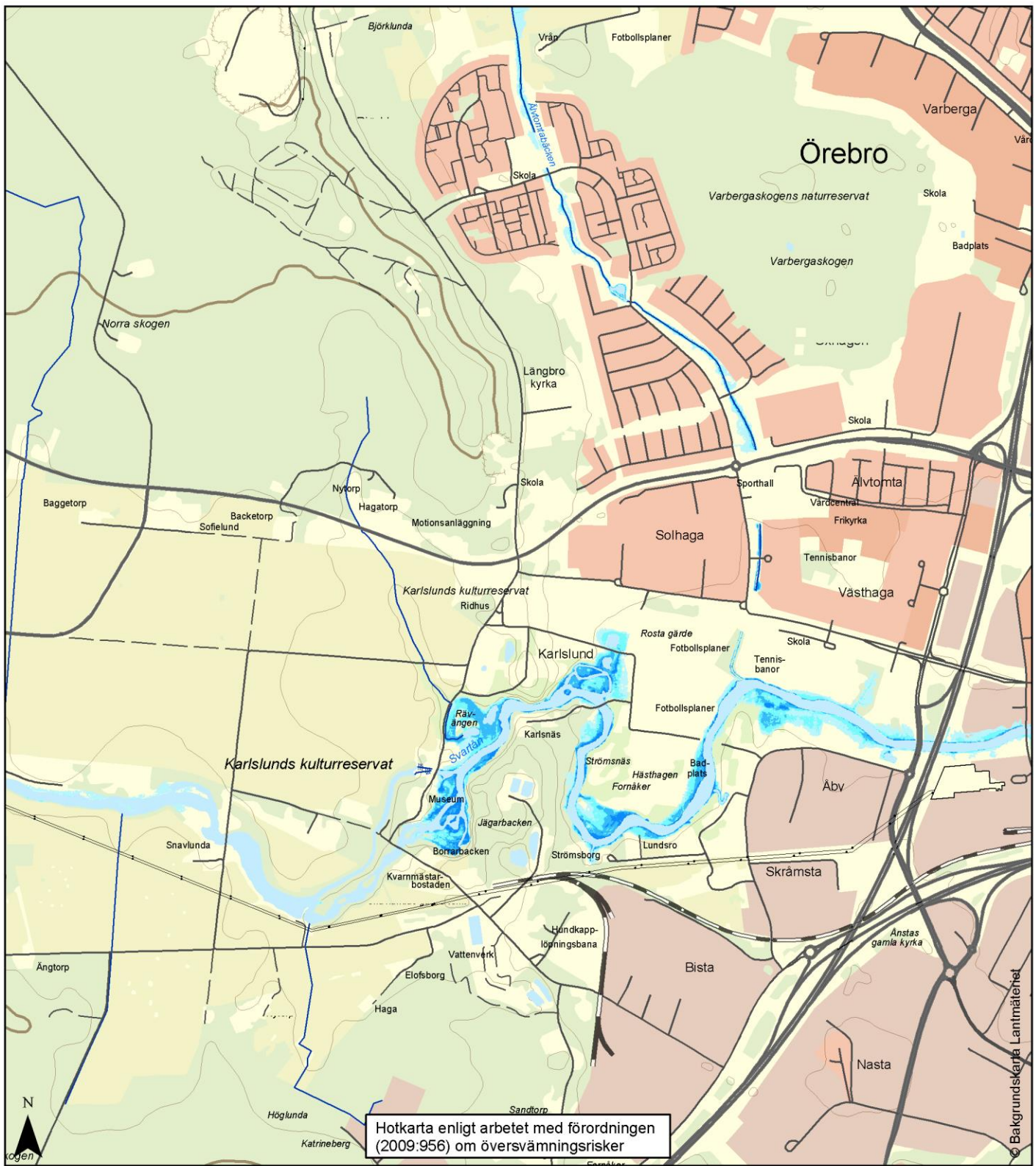
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 6/6



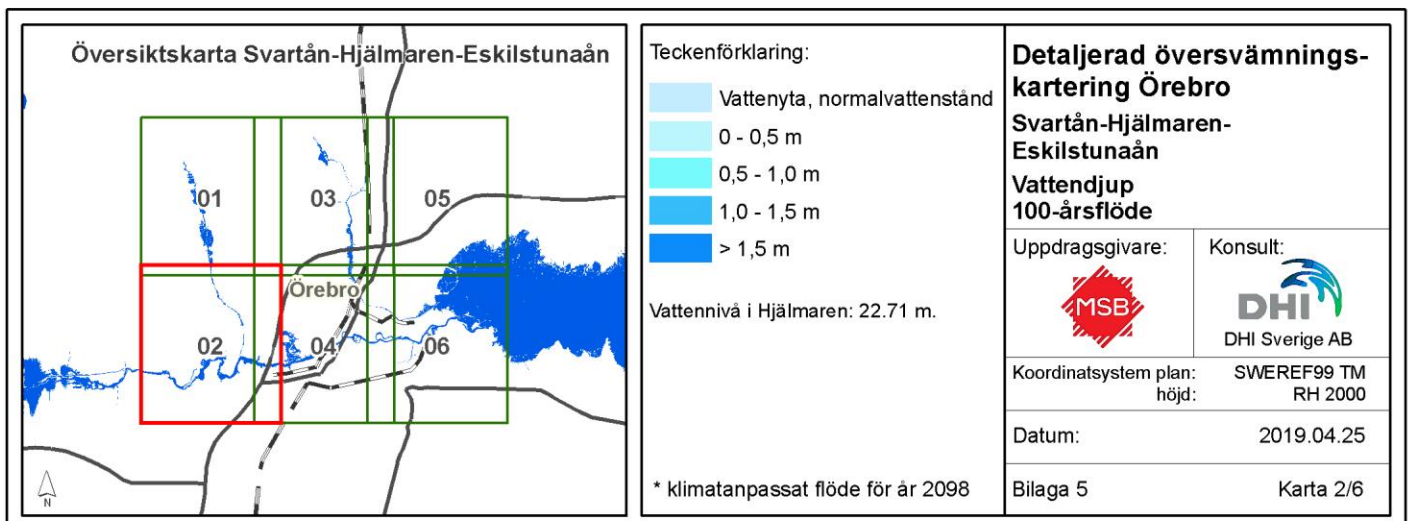
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

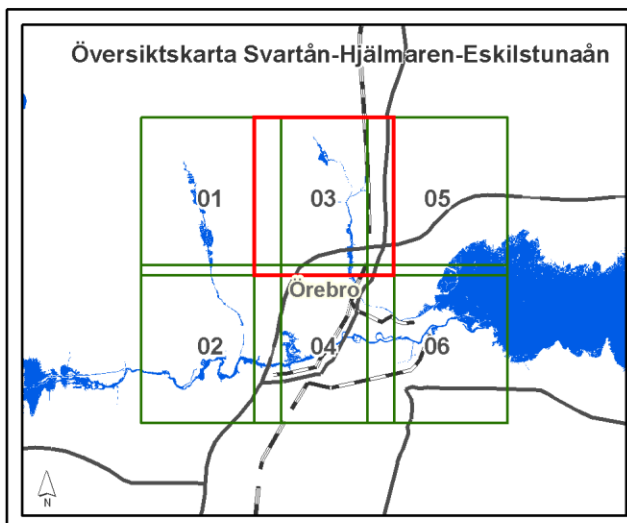
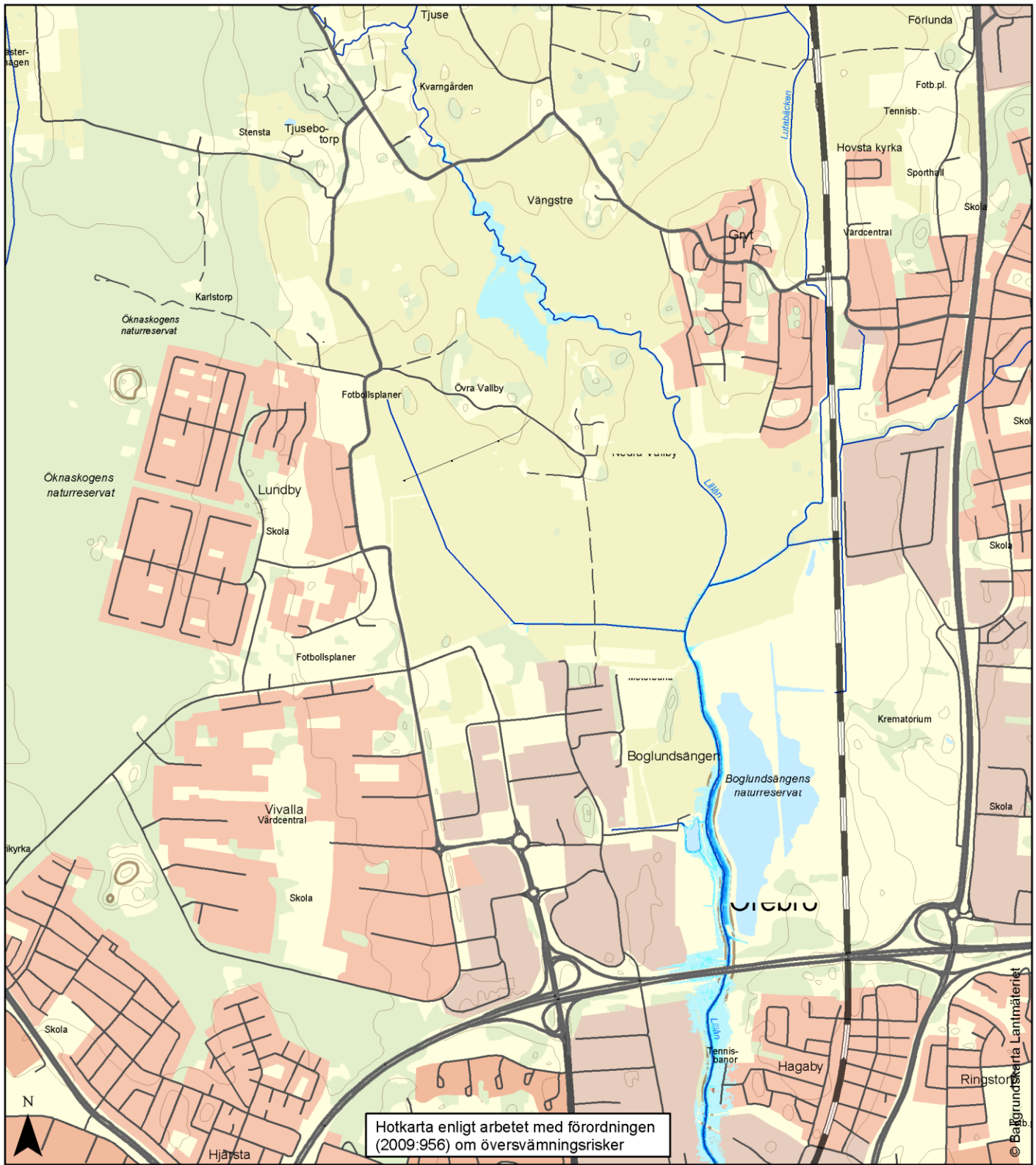
<p><b>Översiktskarta Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b></p>	<p>Teckenförklaring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Vattenyta, normalvattenstånd</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 0 - 0,5 m</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00ffff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 0,5 - 1,0 m</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00bfff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1,0 - 1,5 m</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 1,5 m</li> </ul> <p>Vattennivå i Hjälmaren: 22.71 m.</p> <p>* klimatanpassat flöde för år 2098</p>	<p><b>Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b></p> <p><b>Vattendjup 100-årsflöde</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Uppdragsgivare:</td> <td>Konsult:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Koordinatsystem plan:</td> <td>SWEREF99 TM</td> </tr> <tr> <td>höjd:</td> <td>RH 2000</td> </tr> <tr> <td>Datum:</td> <td>2019.04.25</td> </tr> <tr> <td>Bilaga 5</td> <td>Karta 1/6</td> </tr> </table>	Uppdragsgivare:	Konsult:			Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM	höjd:	RH 2000	Datum:	2019.04.25	Bilaga 5	Karta 1/6
Uppdragsgivare:	Konsult:													
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM													
höjd:	RH 2000													
Datum:	2019.04.25													
Bilaga 5	Karta 1/6													





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 Hjälmaren: 22.71 m.

\* klimatanpassat flöde för år 2098

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup 100-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:



Koordinatsystem plan:  
höjd:

SWEREF99 TM  
RH 2000

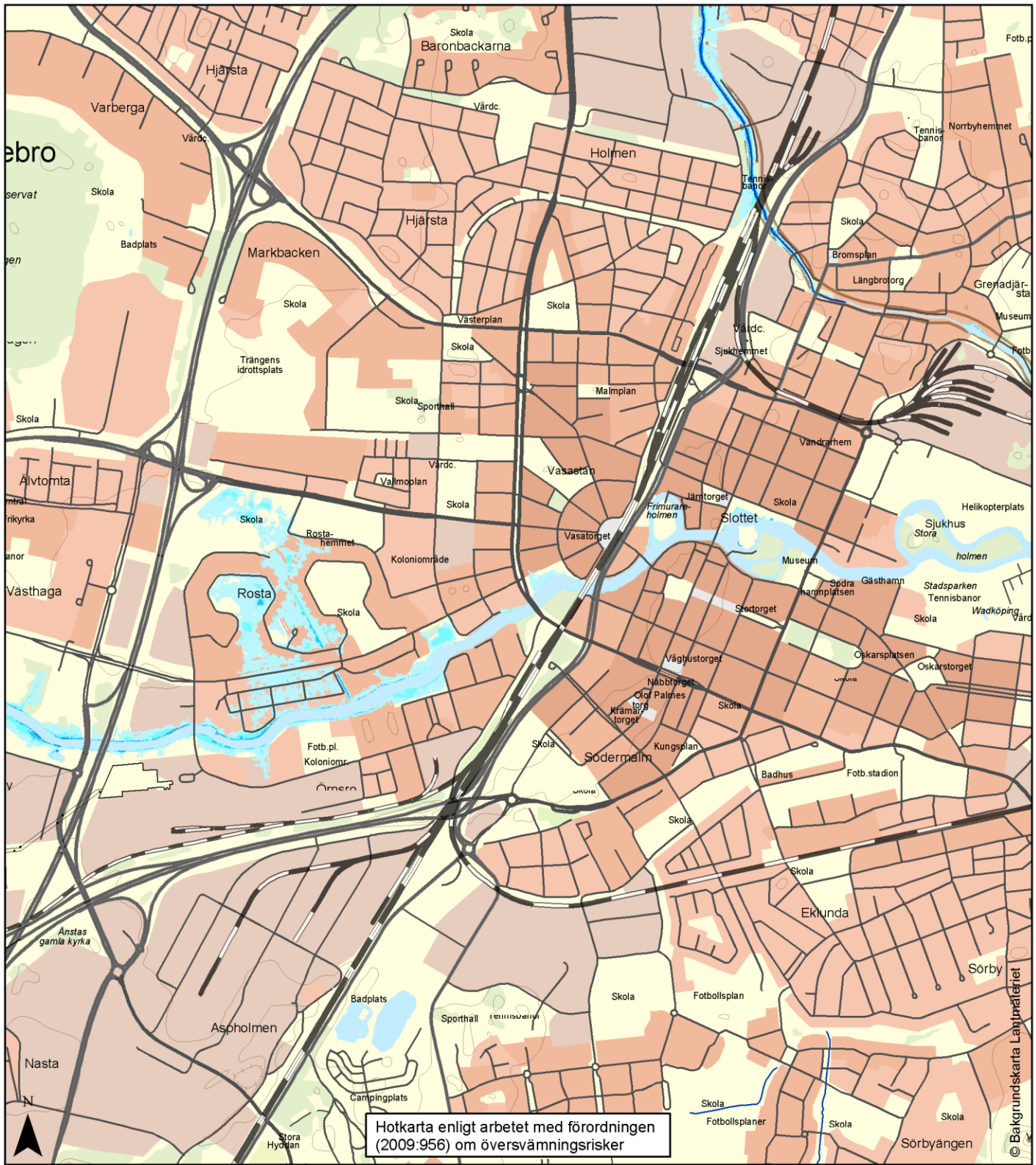
Datum:

2019.04.25

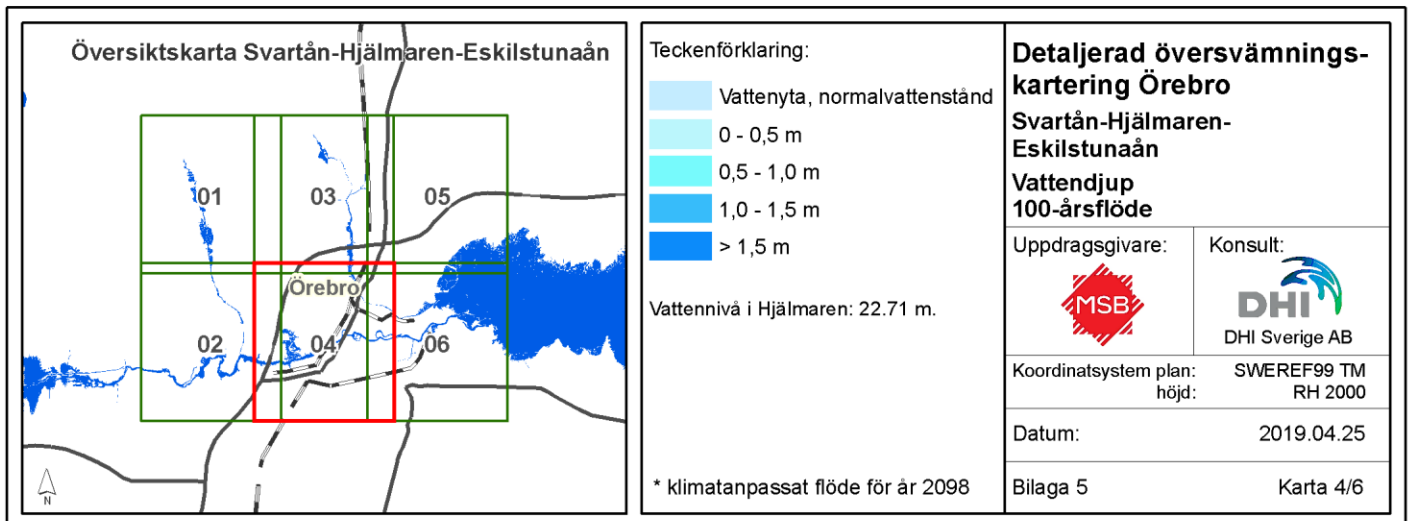
Bilaga 5

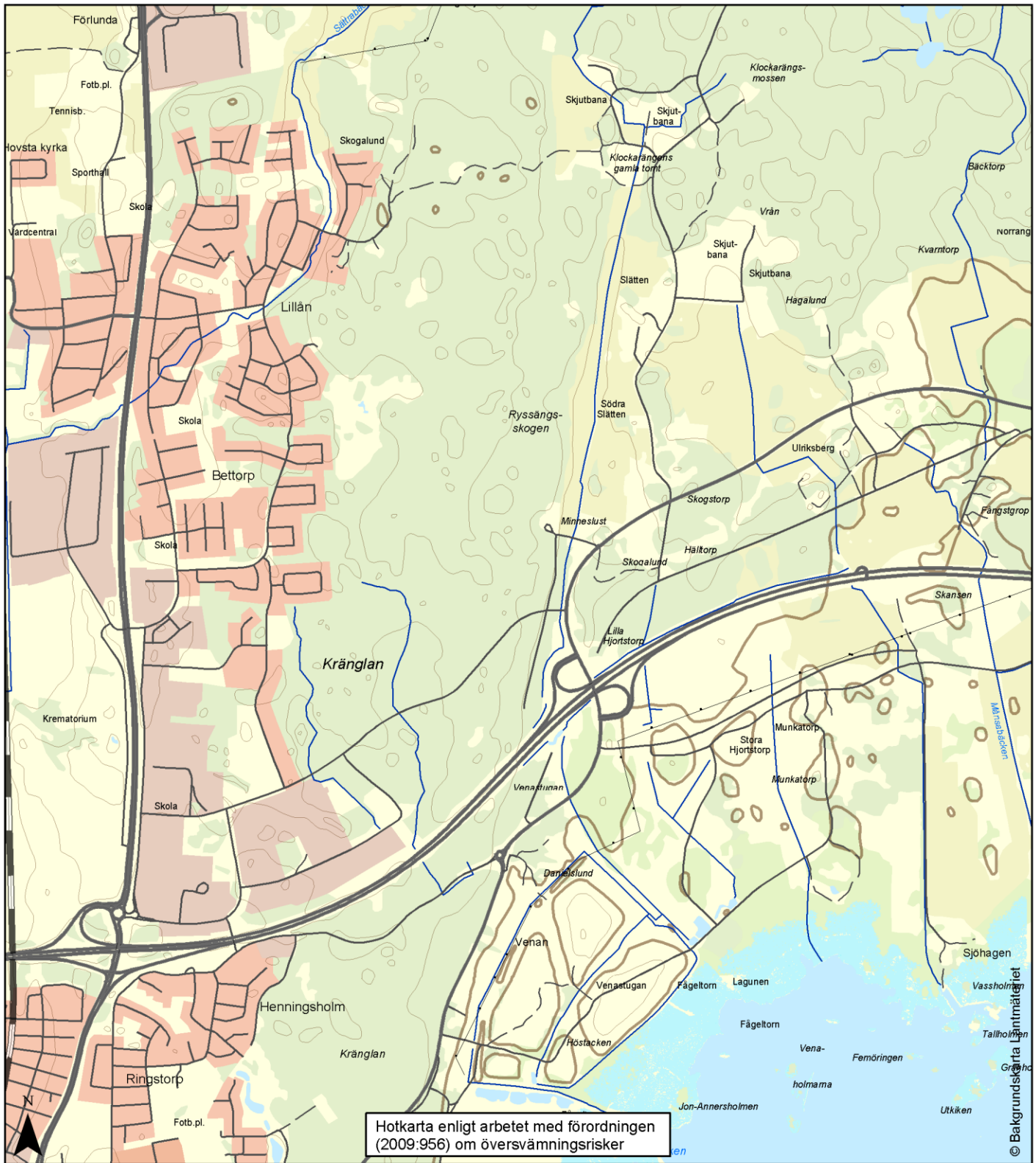
Karta 3/6





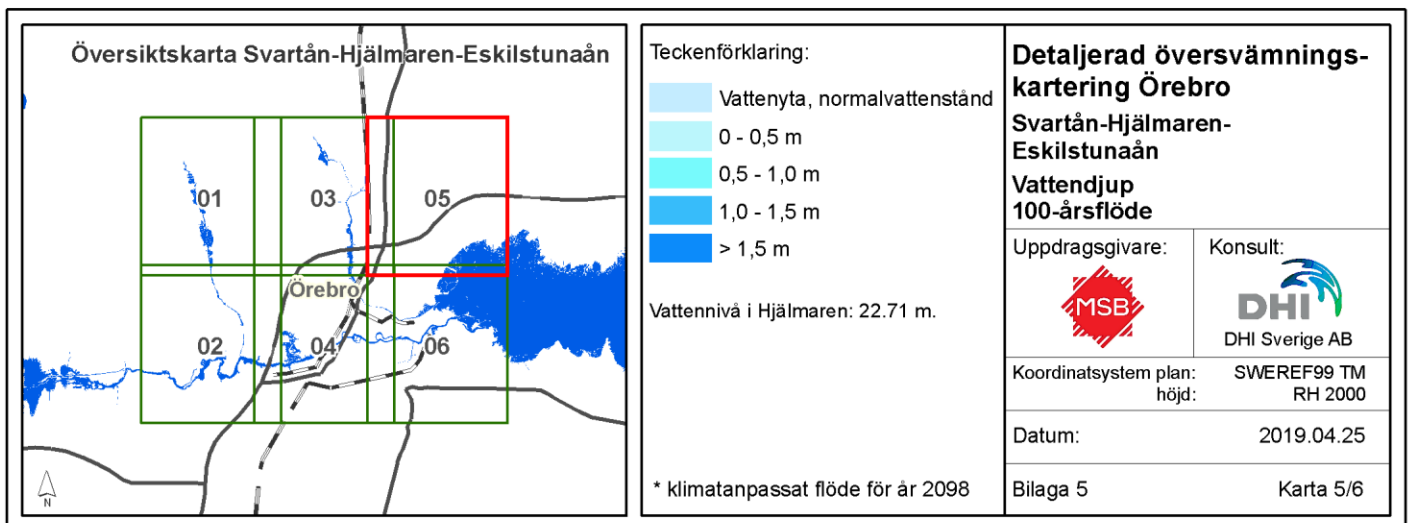
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000



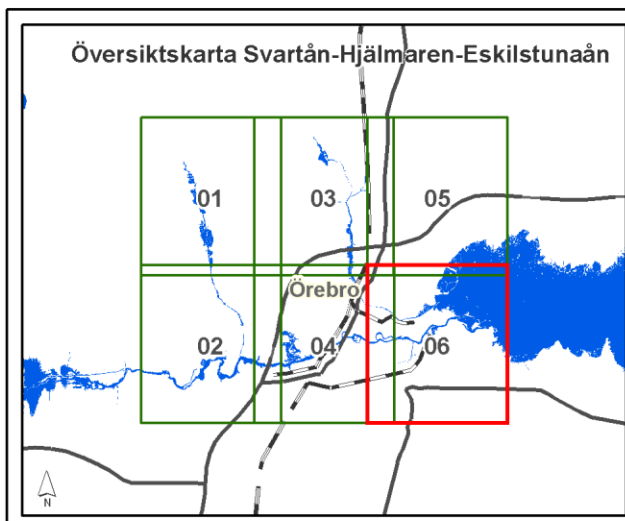


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km

Skala 1: 20 000







Teckenförklaring:

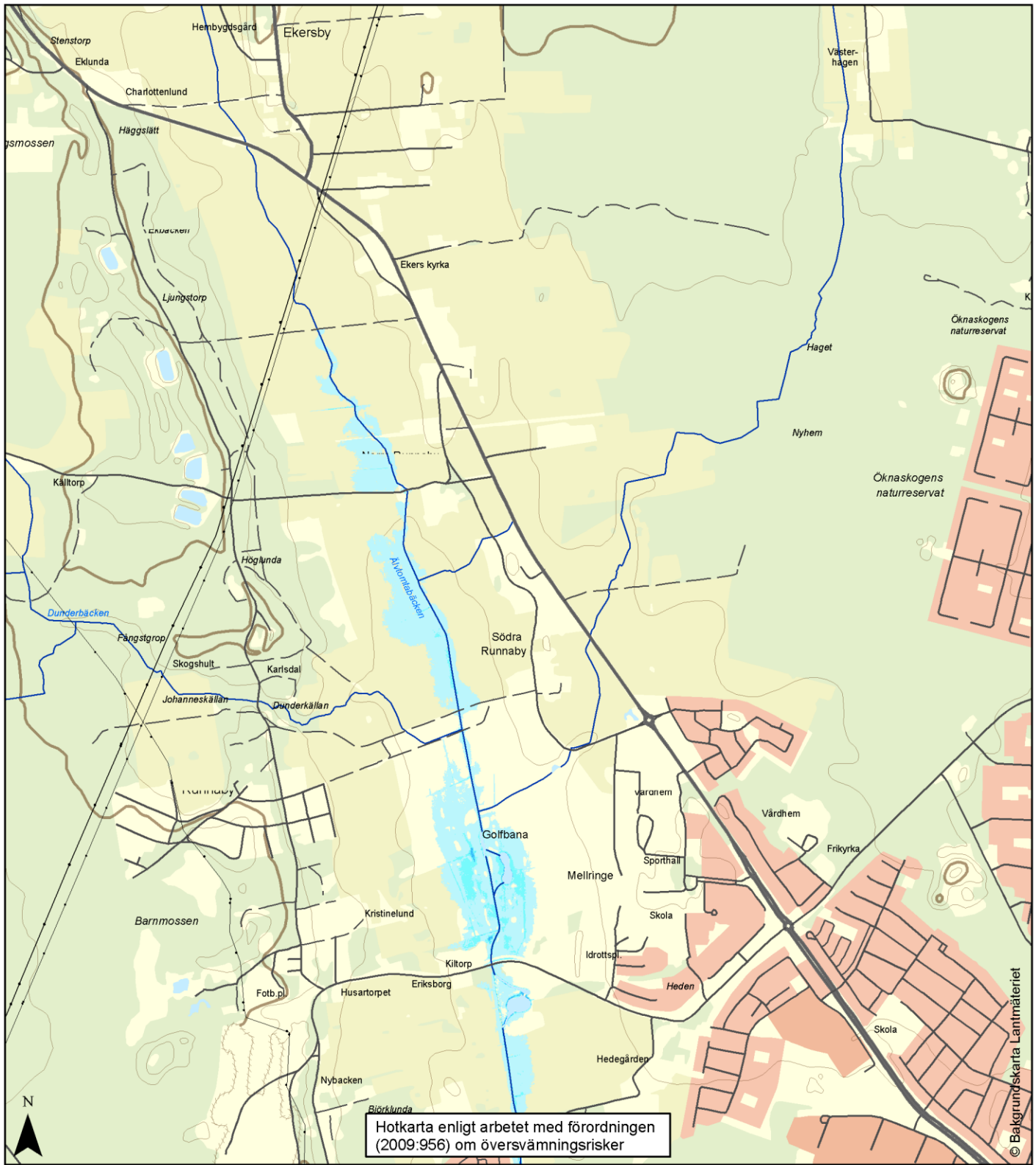
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Vattennivå i Hjälmaren: 22.71 m.

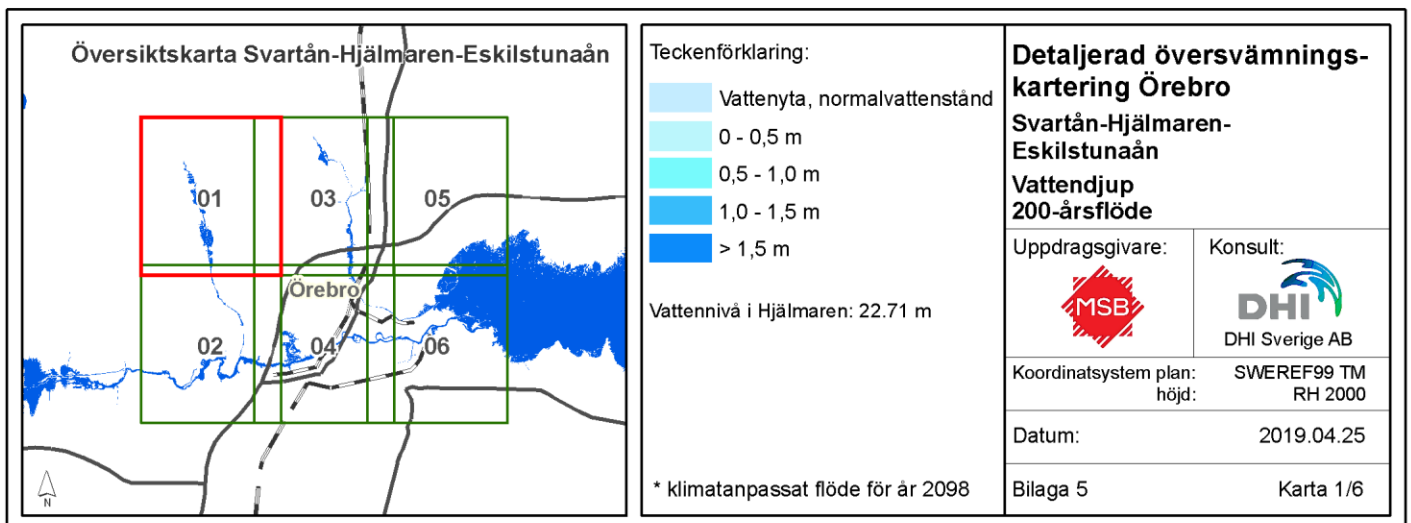
\* klimatanpassat flöde för år 2098

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån Vattendjup 100-årsflöde**

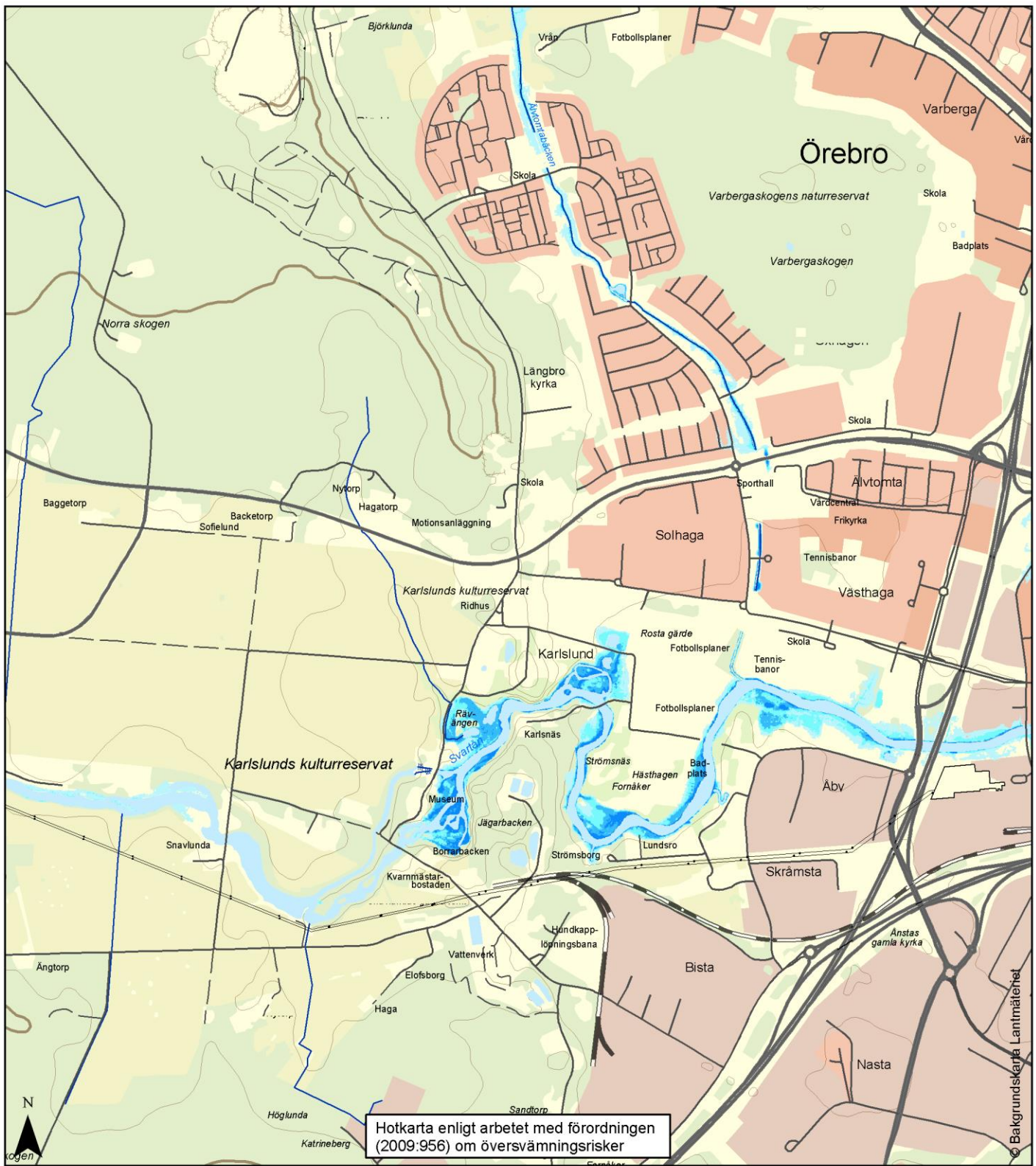
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 6/6



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

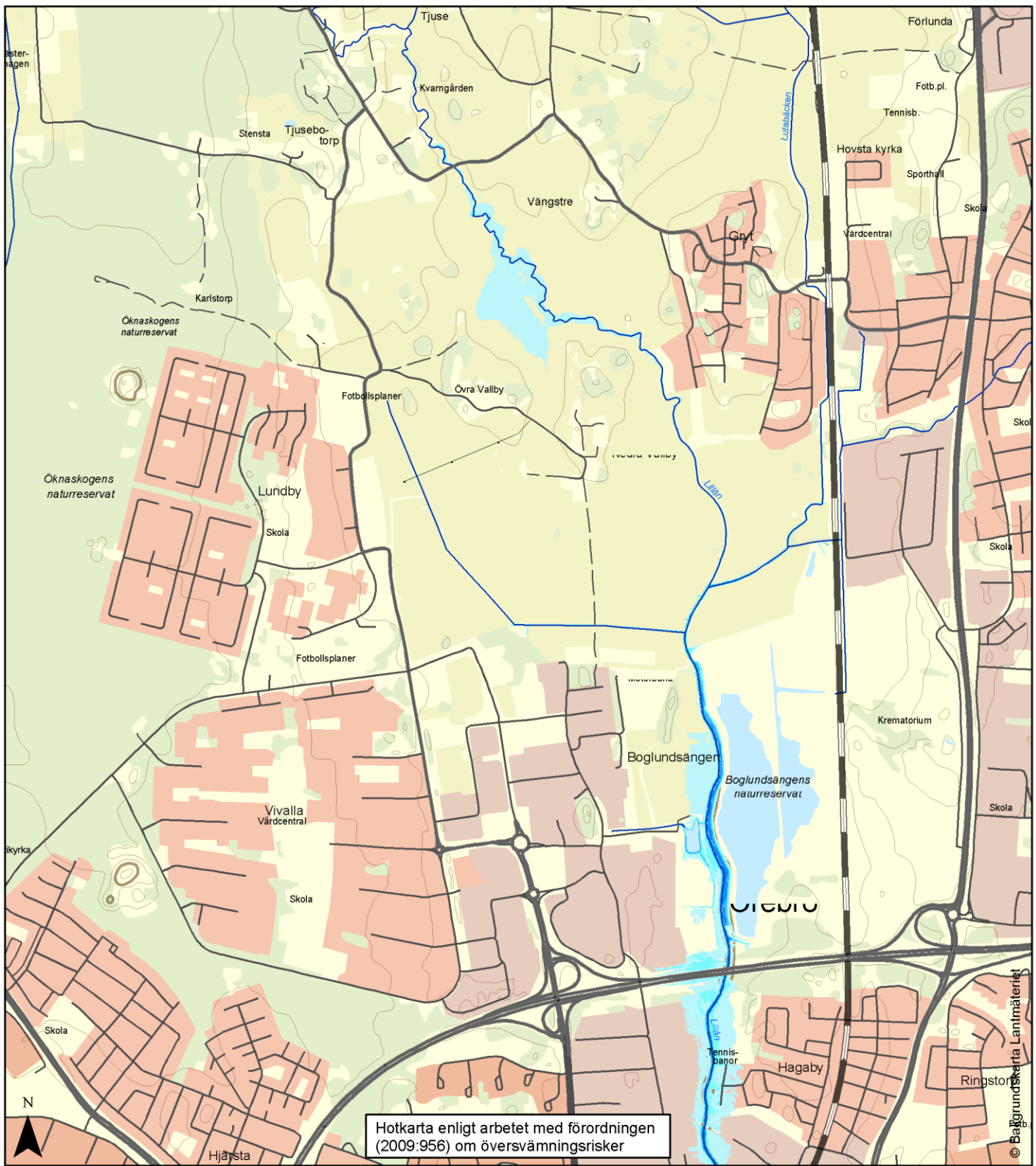




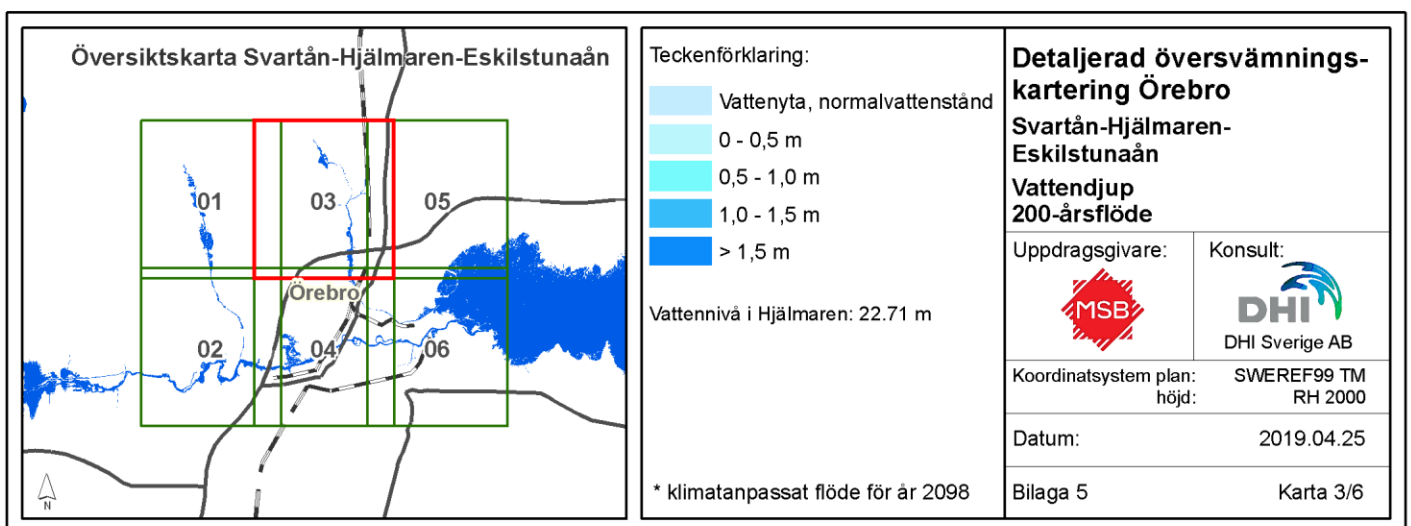


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

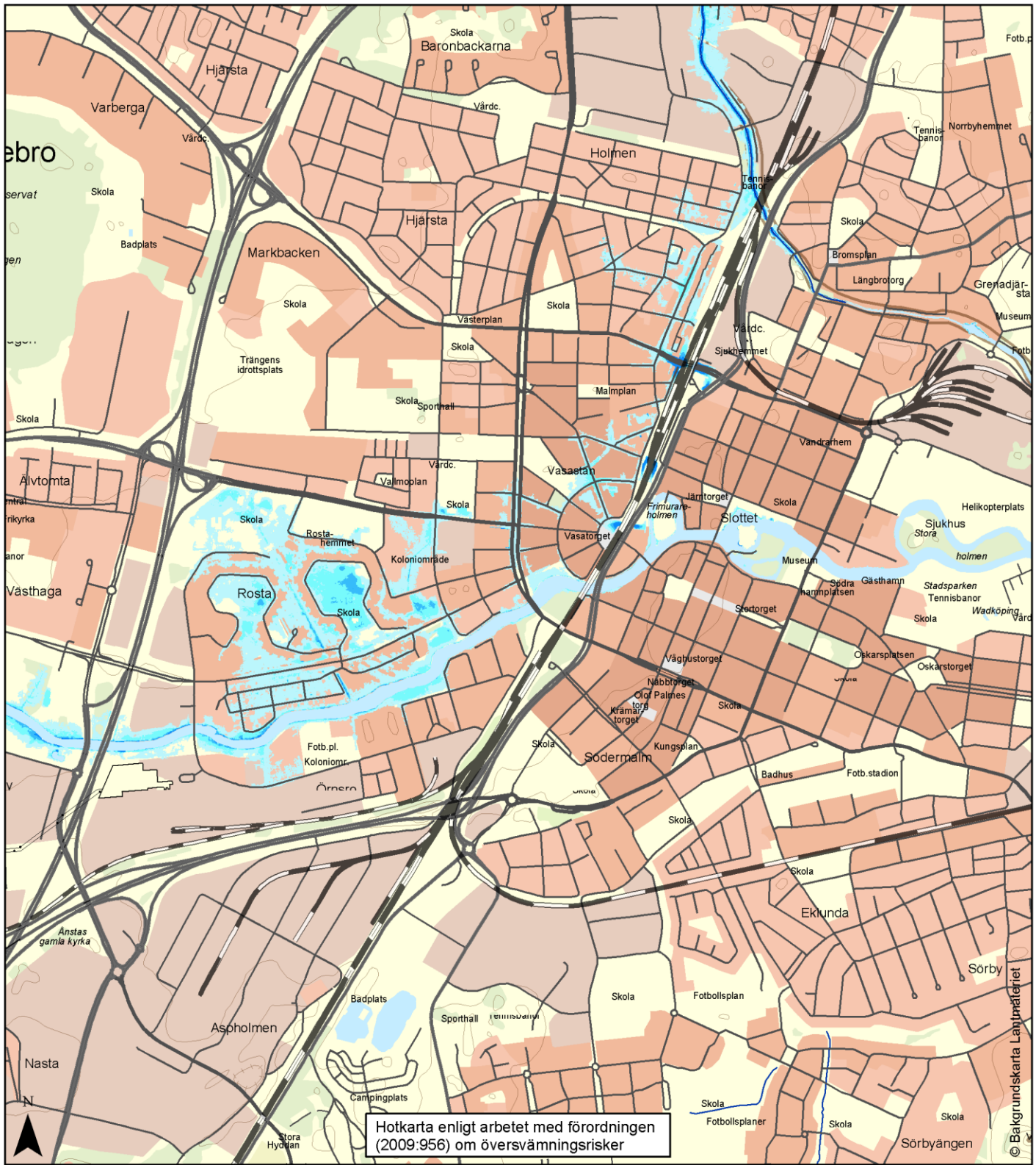
<p><b>Översiktskarta Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b></p>	<p>Teckenförklaring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Vattenyta, normalvattenstånd</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #87ceeb; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 0 - 0,5 m</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #40e0d0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 0,5 - 1,0 m</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00bfff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1,0 - 1,5 m</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 1,5 m</li> </ul> <p>Vattennivå i Hjälmaren: 22.71 m</p> <p>* klimatanpassat flöde för år 2098</p>	<p><b>Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b></p> <p><b>Vattendjup 200-årsflöde</b></p> <p>Uppdragsgivare:  Konsult: </p> <p>Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM höjd: RH 2000</p> <p>Datum: 2019.04.25</p> <p>Bilaga 5 Karta 2/6</p>
---	--	---



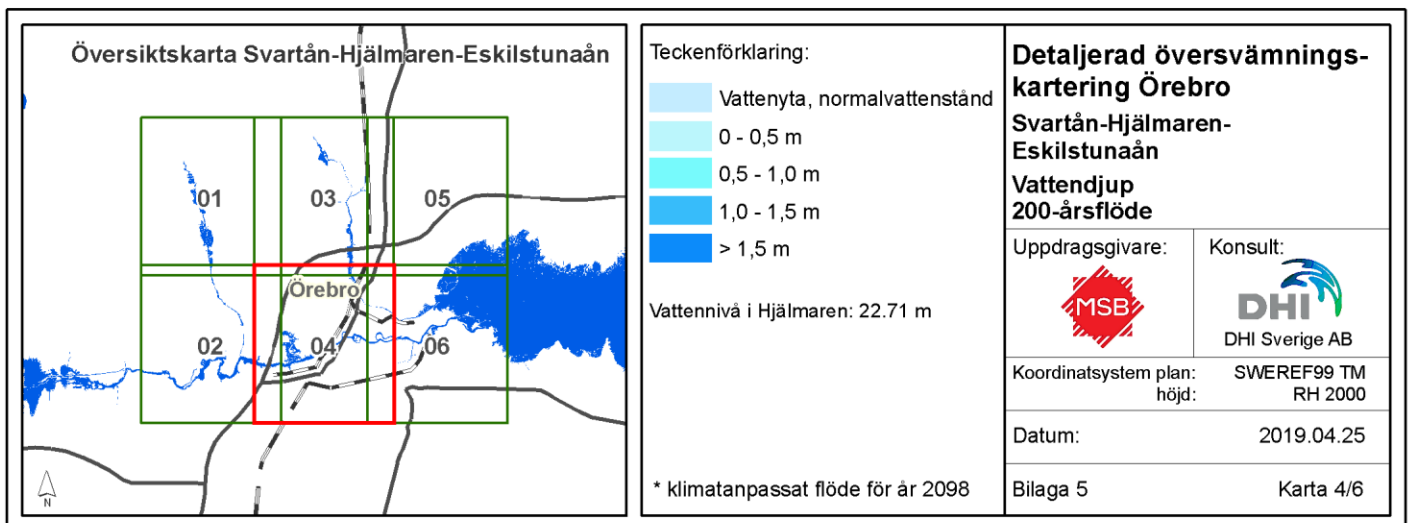
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

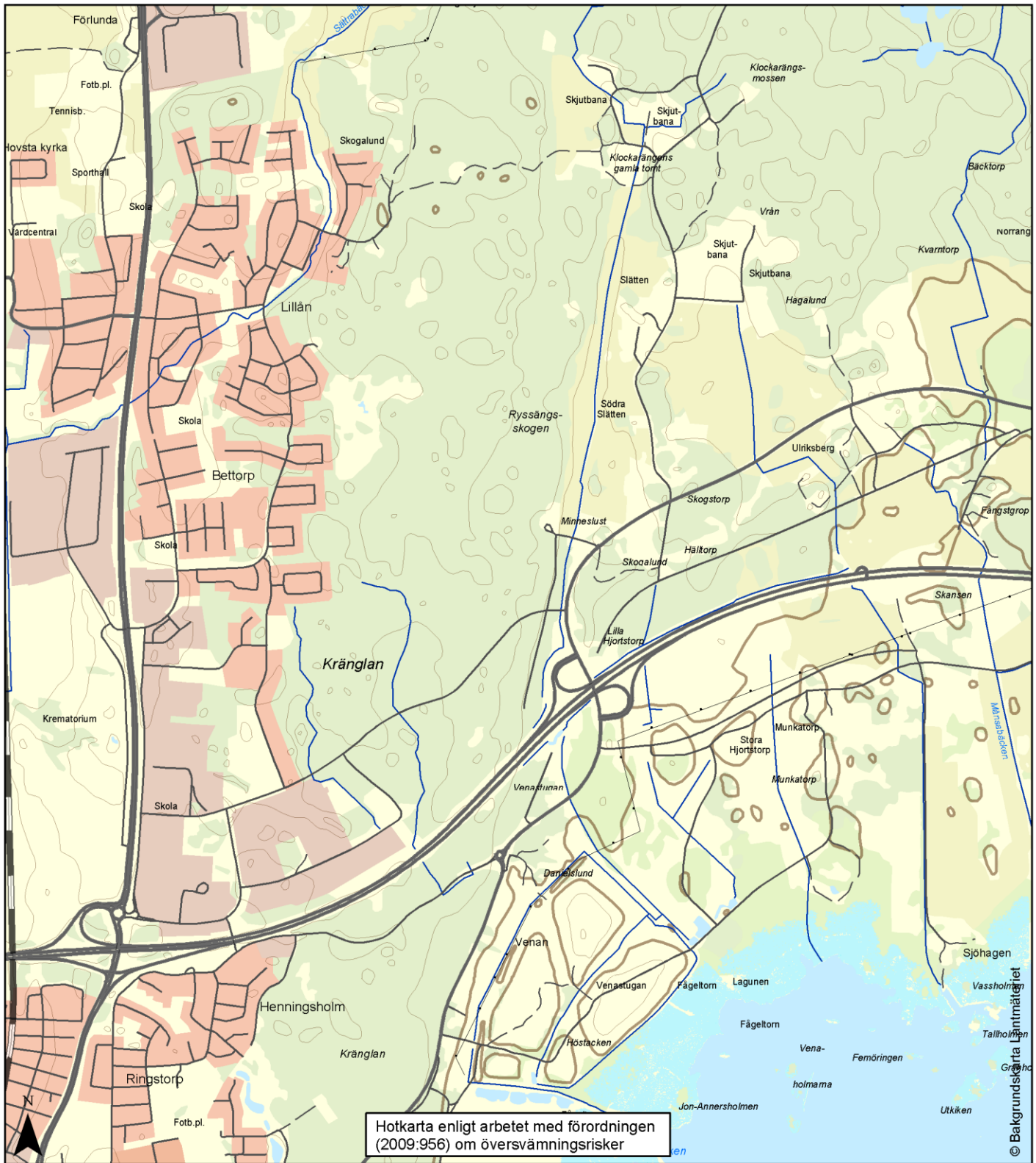




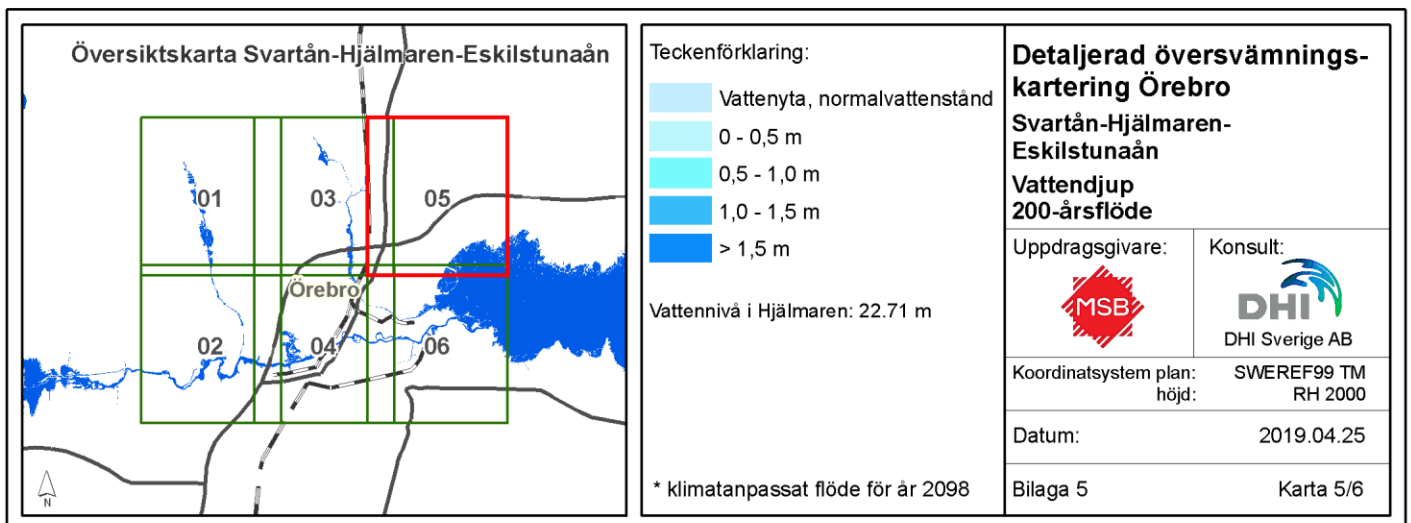


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

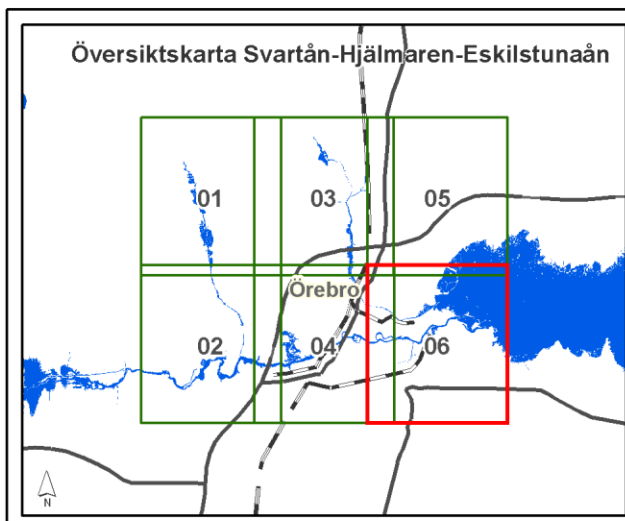




0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000








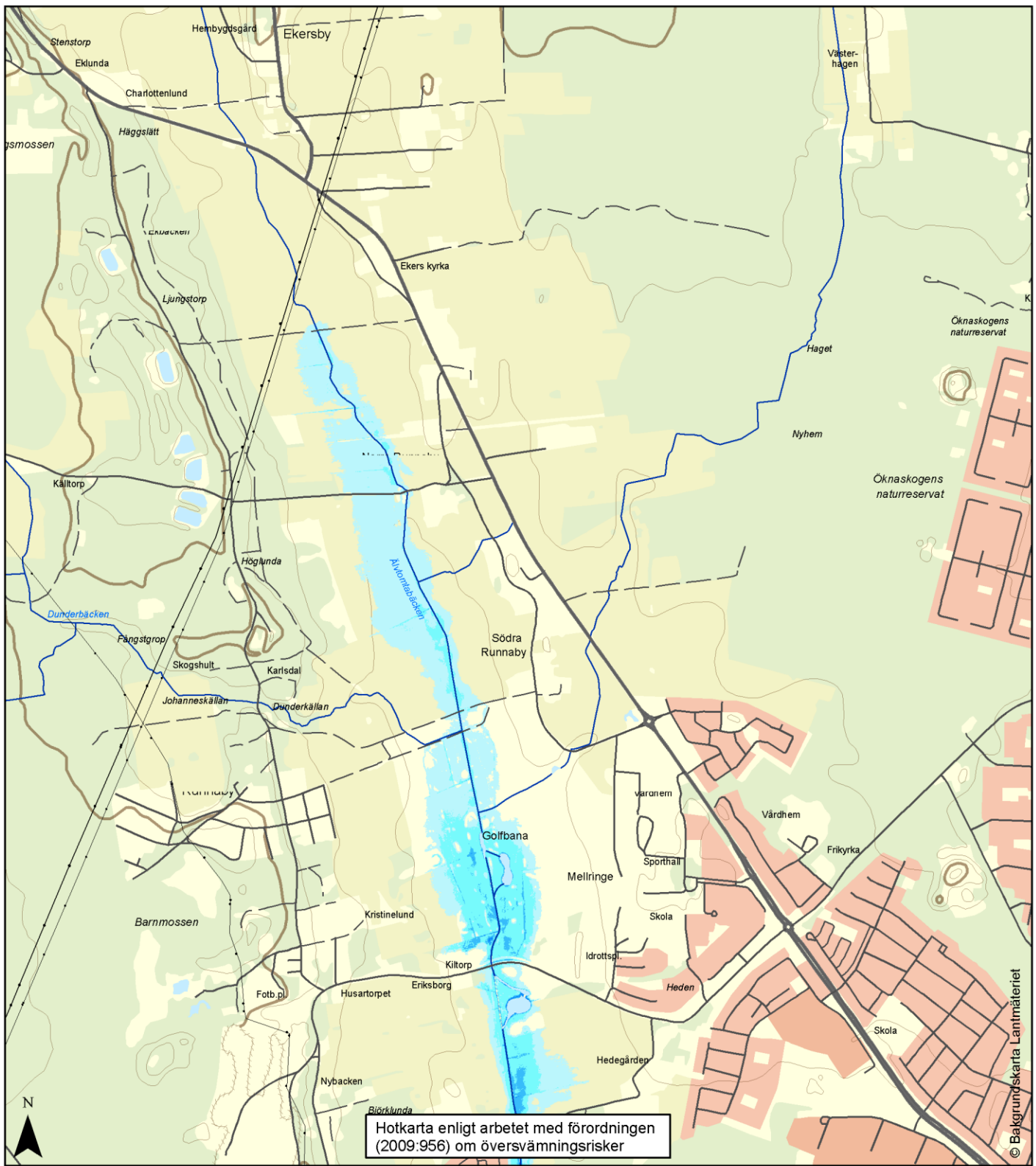
- Teckenförklaring:
- Vattenyta, normalvattenstånd
  - 0 - 0,5 m
  - 0,5 - 1,0 m
  - 1,0 - 1,5 m
  - > 1,5 m

Vattennivå i Hjälmaren: 22.71 m

\* klimatanpassat flöde för år 2098

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån Vattendjup 200-årsflöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM	höjd: RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 6/6

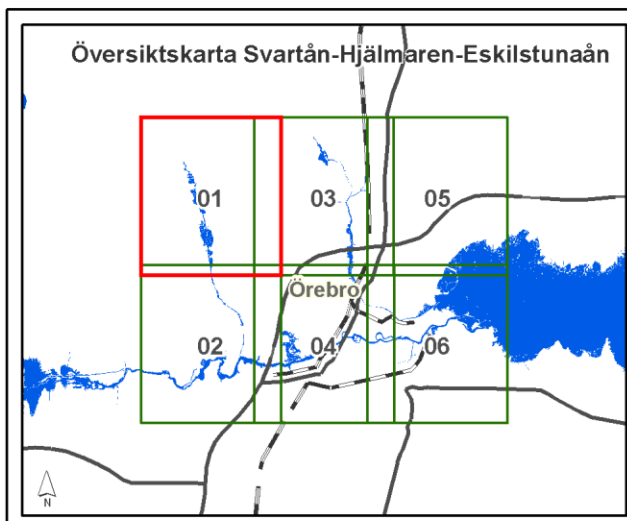


Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisker



Skala 1: 20 000

© Bakgrundskarta Lantmäteriet



Översiktskarta Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån

Teckenförklaring:

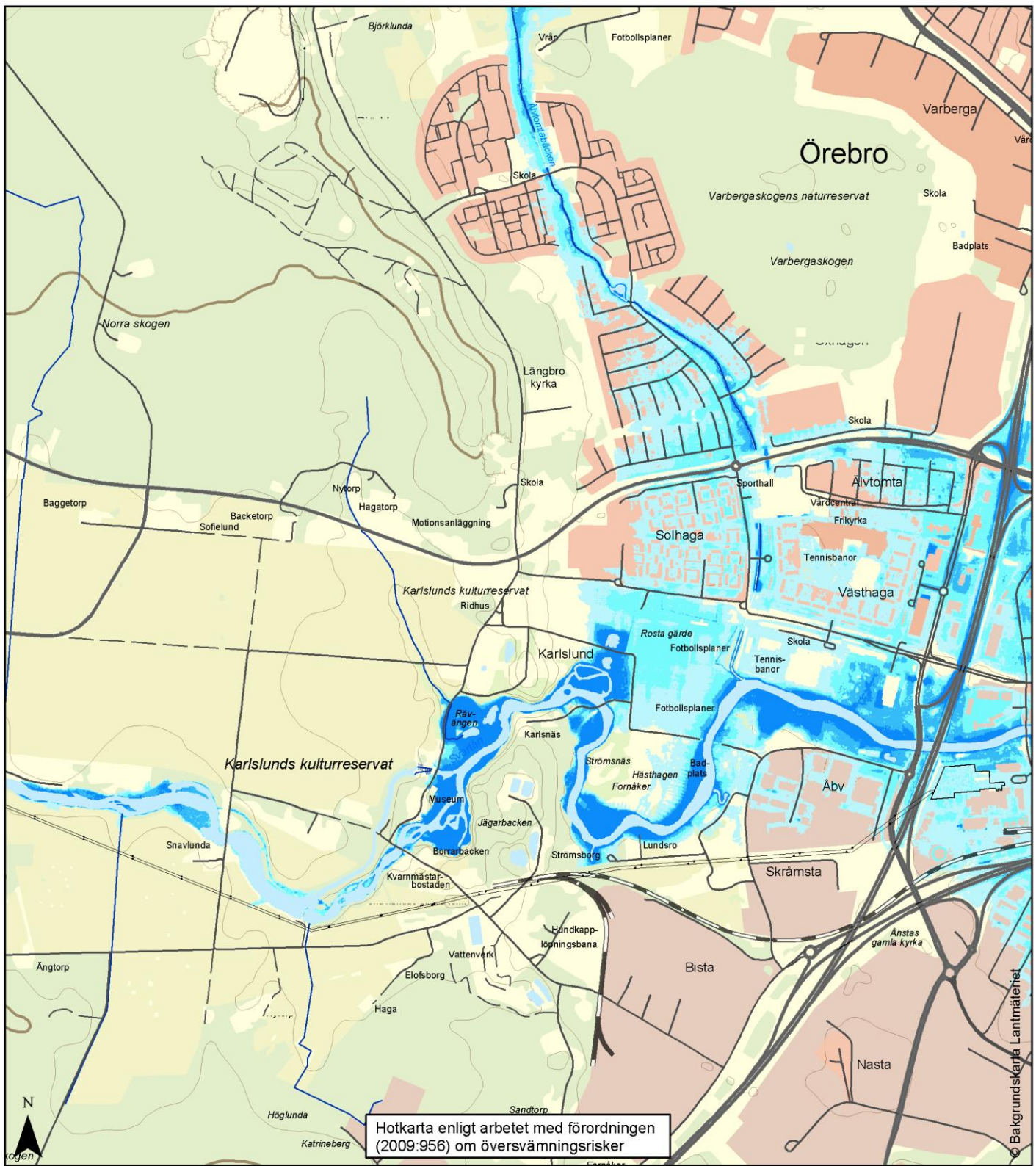
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Vattennivå i Hjälmaren: 22.9 m

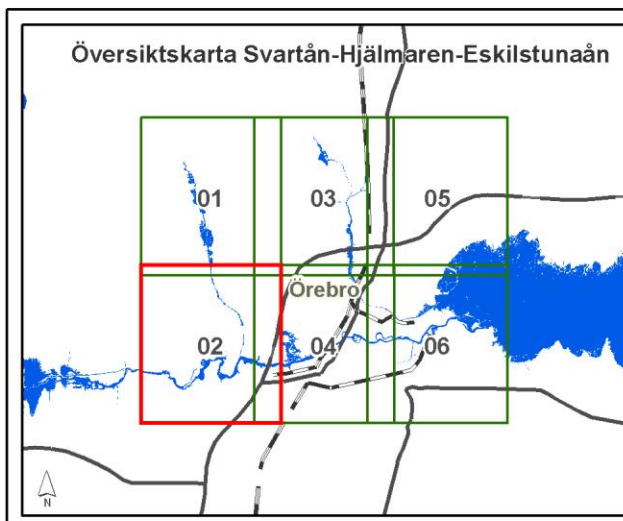
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup**  
**Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 1/6





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



Teckenförklaring:

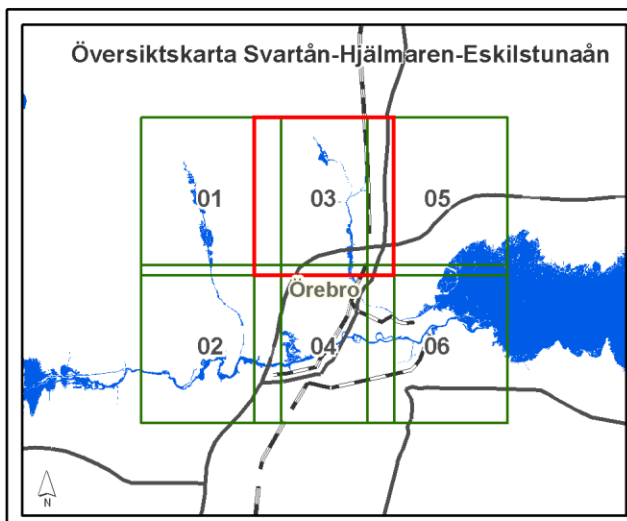
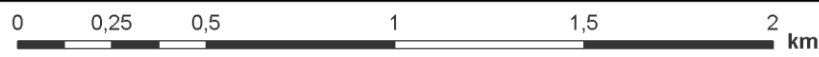
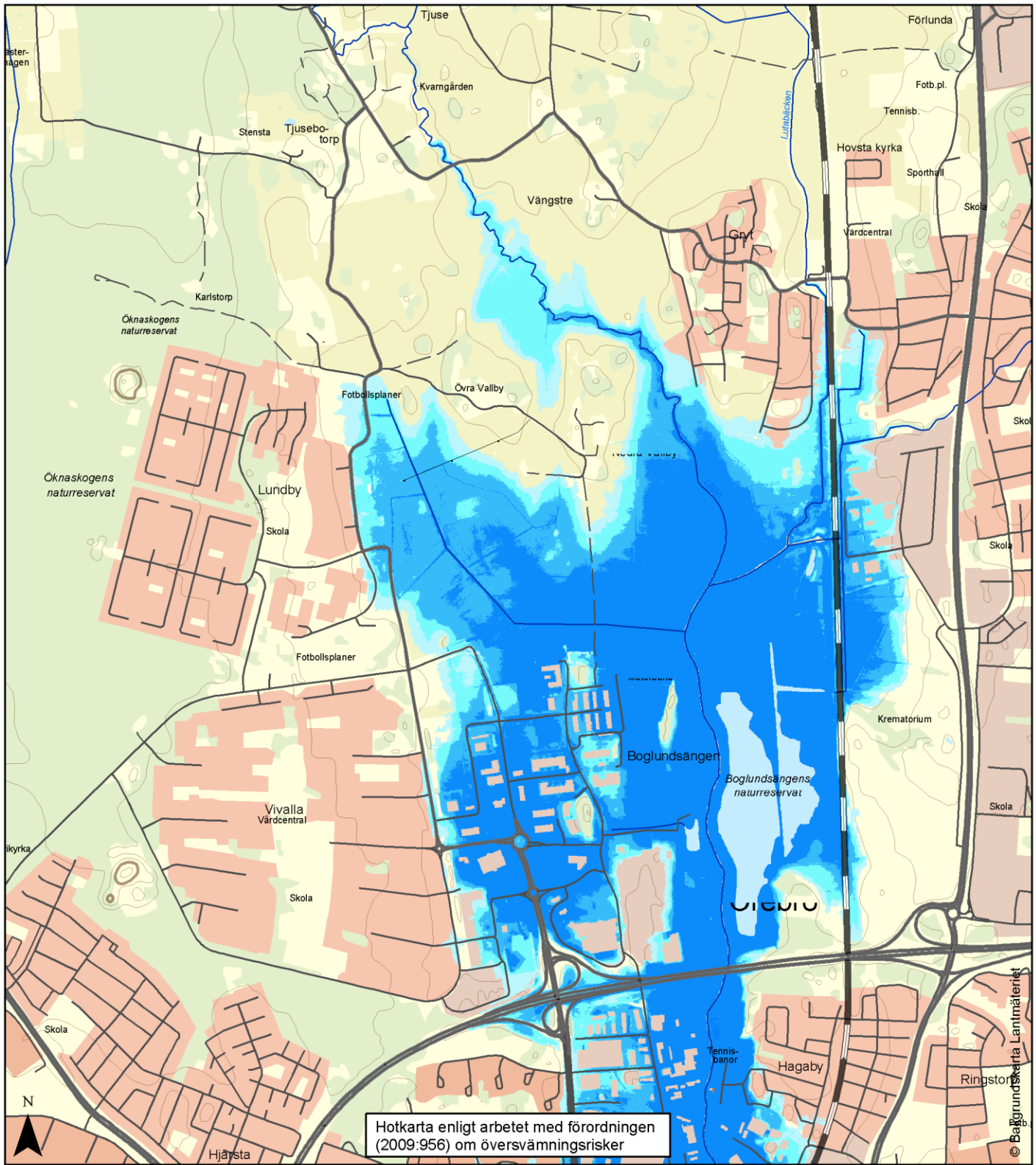
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Vattennivå i Hjälmaren: 22.9 m

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 2/6





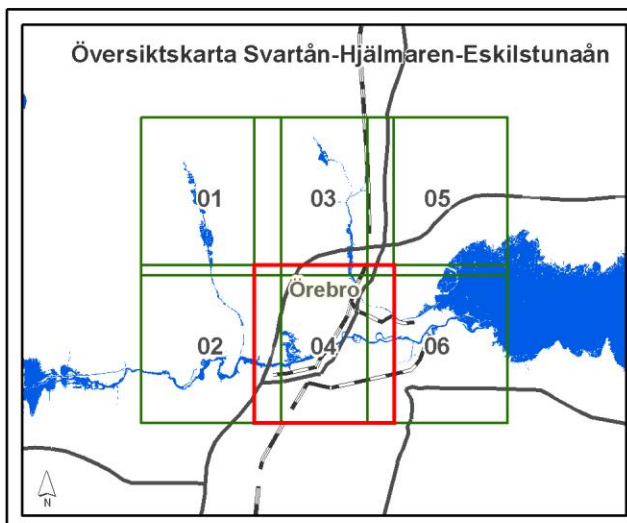
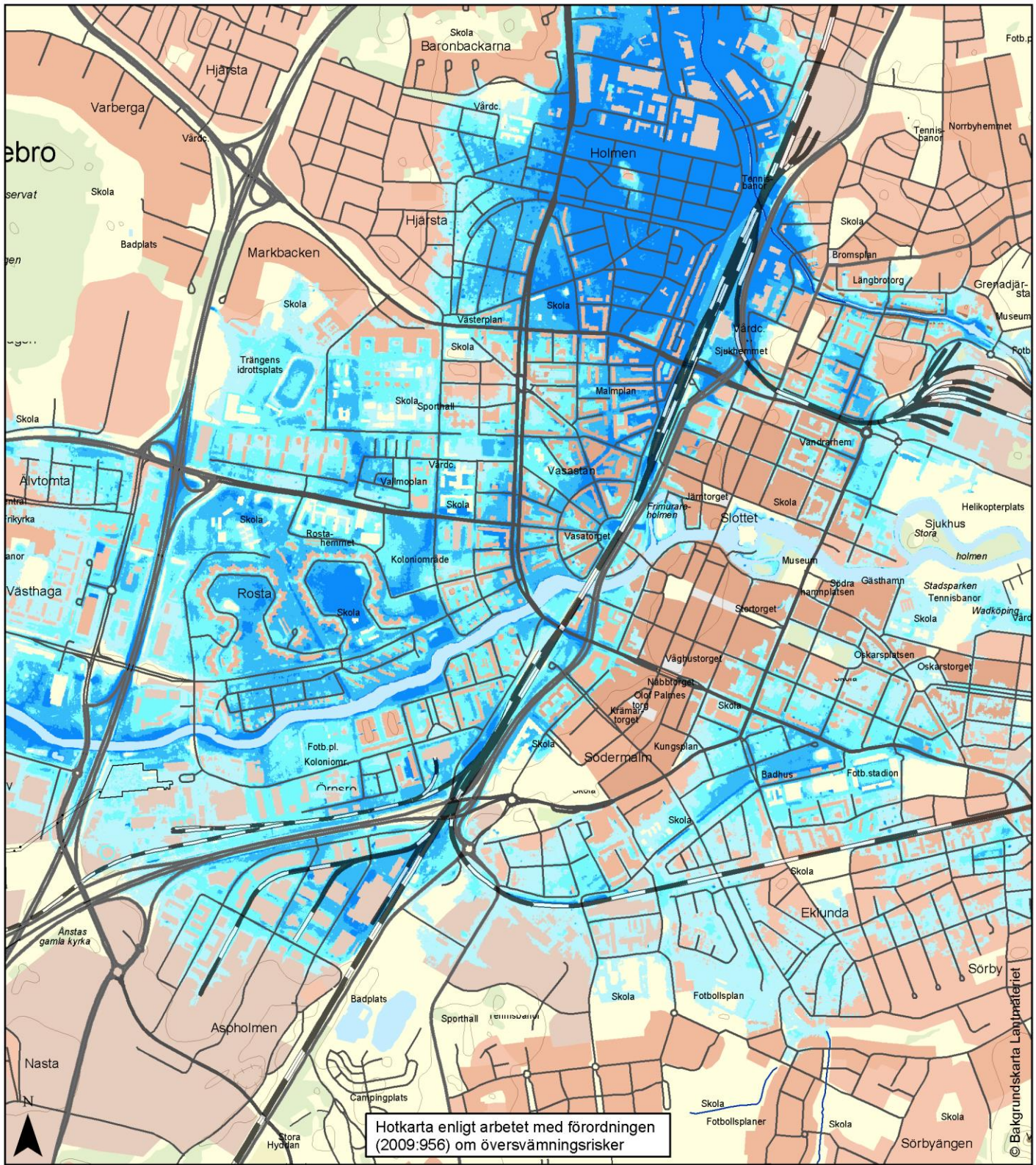
Teckenförklaring:

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

Vattennivå i Hjälmaren: 22.9 m

<b>Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån</b>	
<b>Vattendjup Beräknat högsta flöde</b>	
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM	höjd: RH 2000
Datum: 2019.04.25	
Bilaga 5	Karta 3/6





Teckenförklaring:

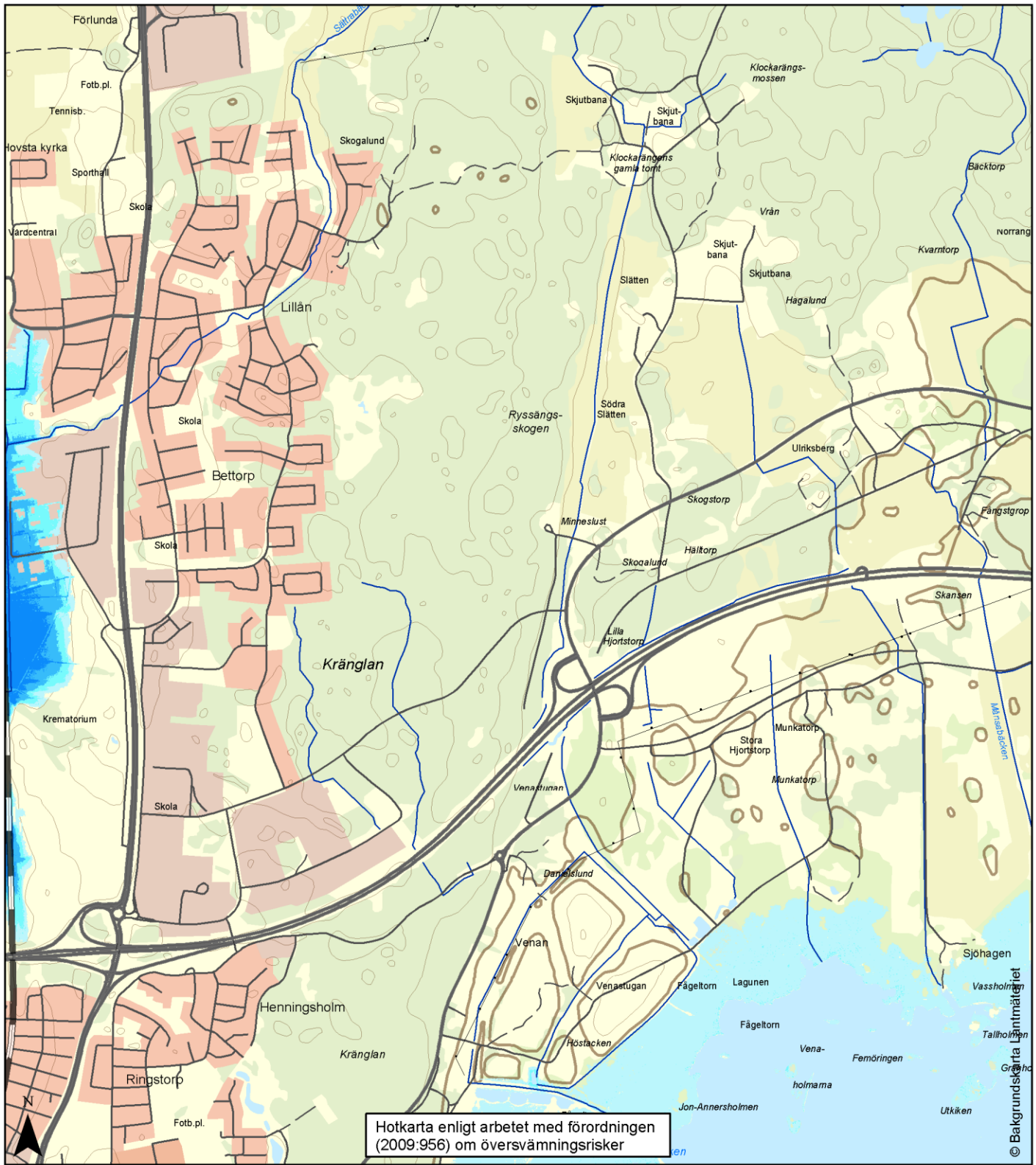


Vattennivå i Hjälmaren: 22.9 m

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup Beräknat högsta flöde**

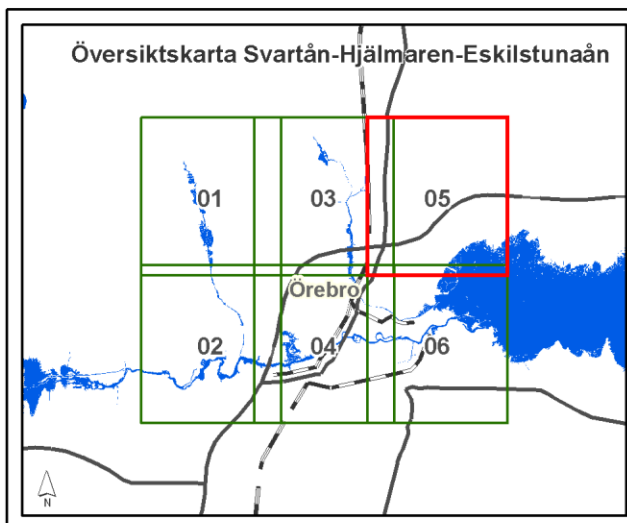
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 4/6





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

Skala 1: 20 000



Teckenförklaring:

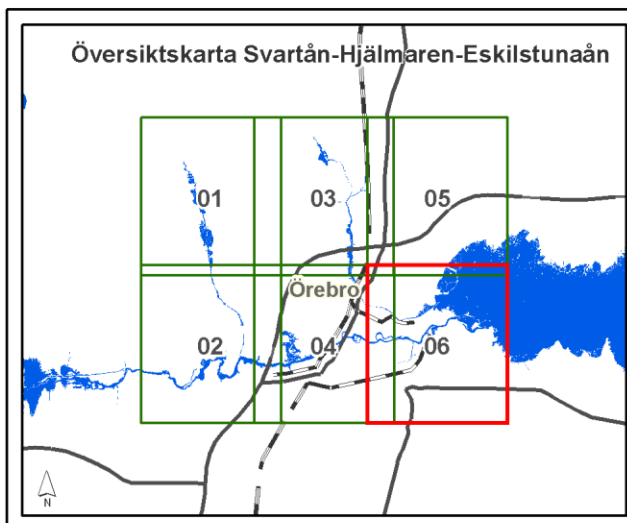
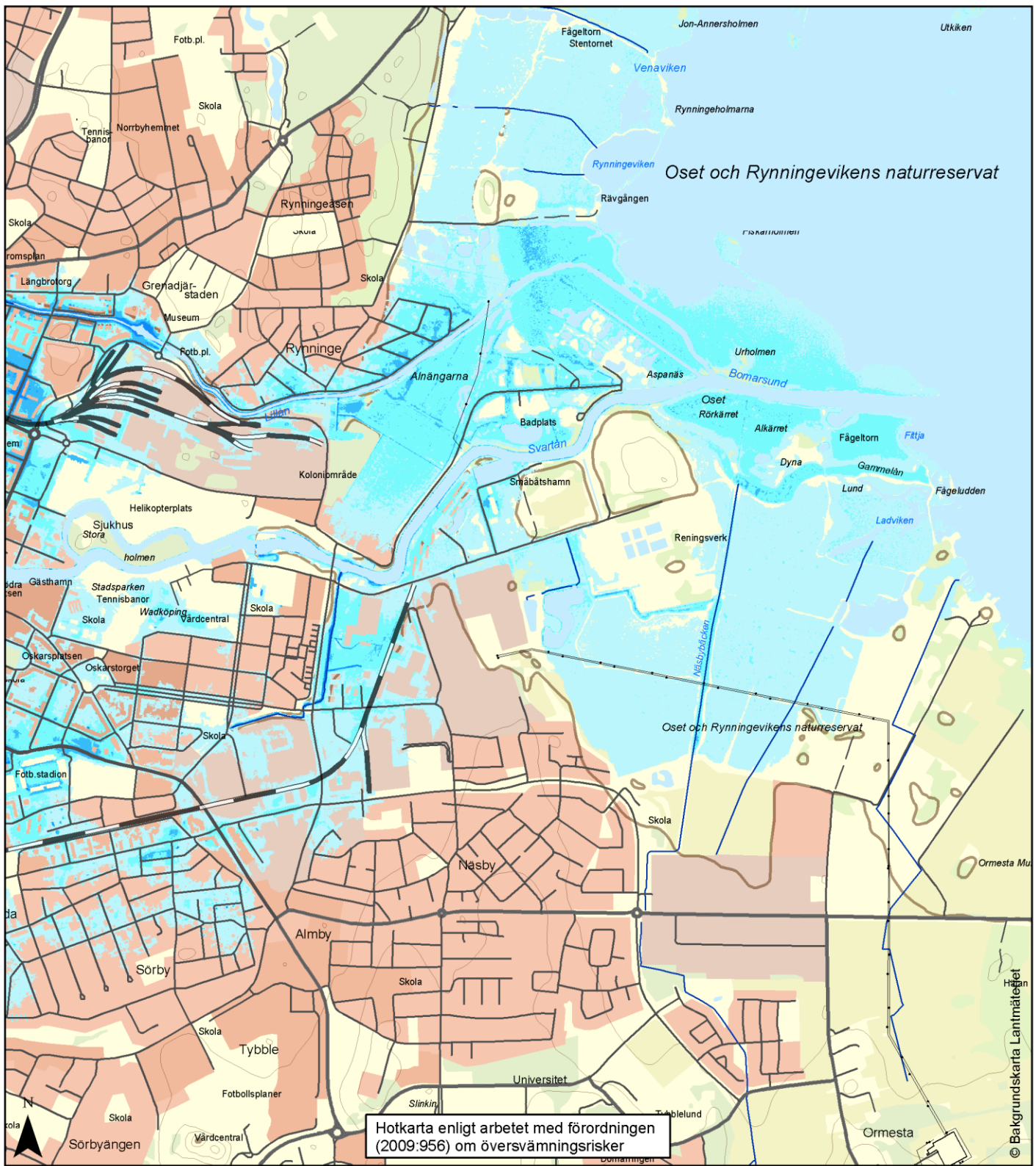
- Vattenyta, normalvattenstånd
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 1,5 m

Vattennivå i Hjälmaren: 22.9 m

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 5/6





Teckenförklaring:

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

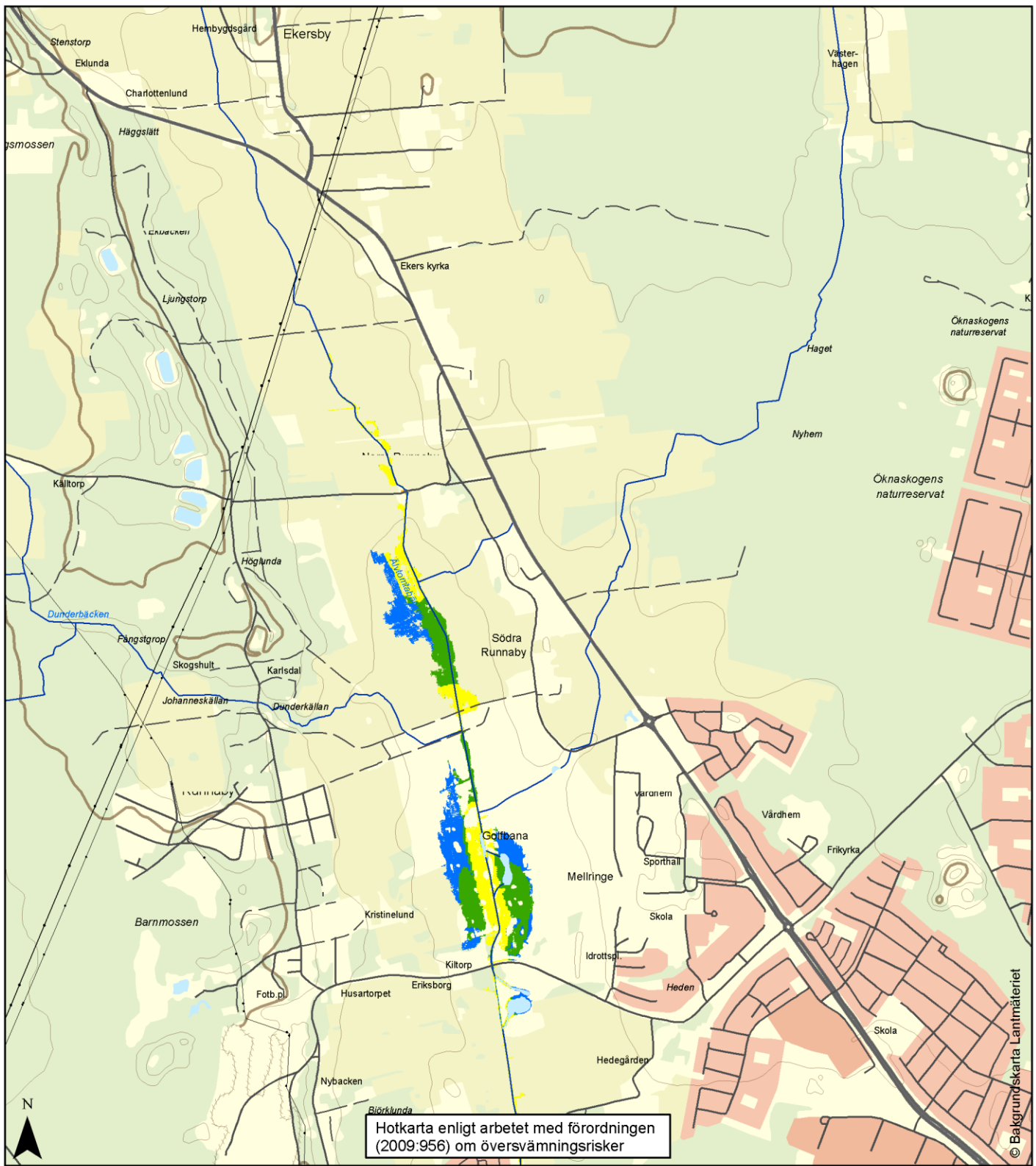
Vattennivå i Hjälmaren: 22.9 m

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Vattendjup Beräknat högsta flöde**

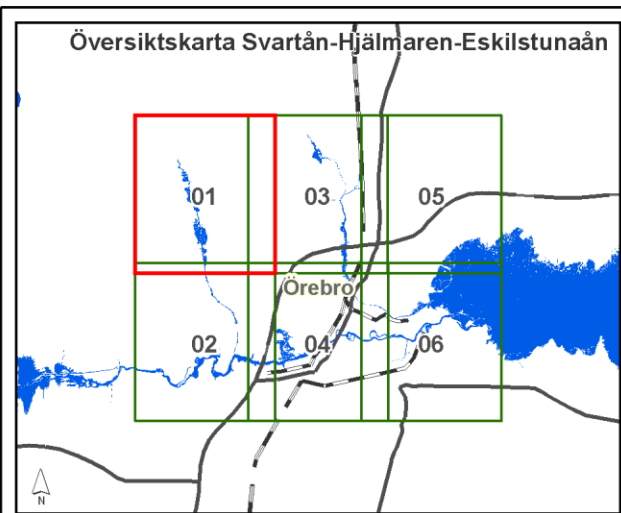
Uppdragsgivare:	Konsult:
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 5	Karta 6/6

## **Bilaga 6: Detaljerad översvämningsskartering för tätorten Örebro. Flödes hastighet.**





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 Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet 50-årsflöde**

Uppdragsgivare:



Konsult:

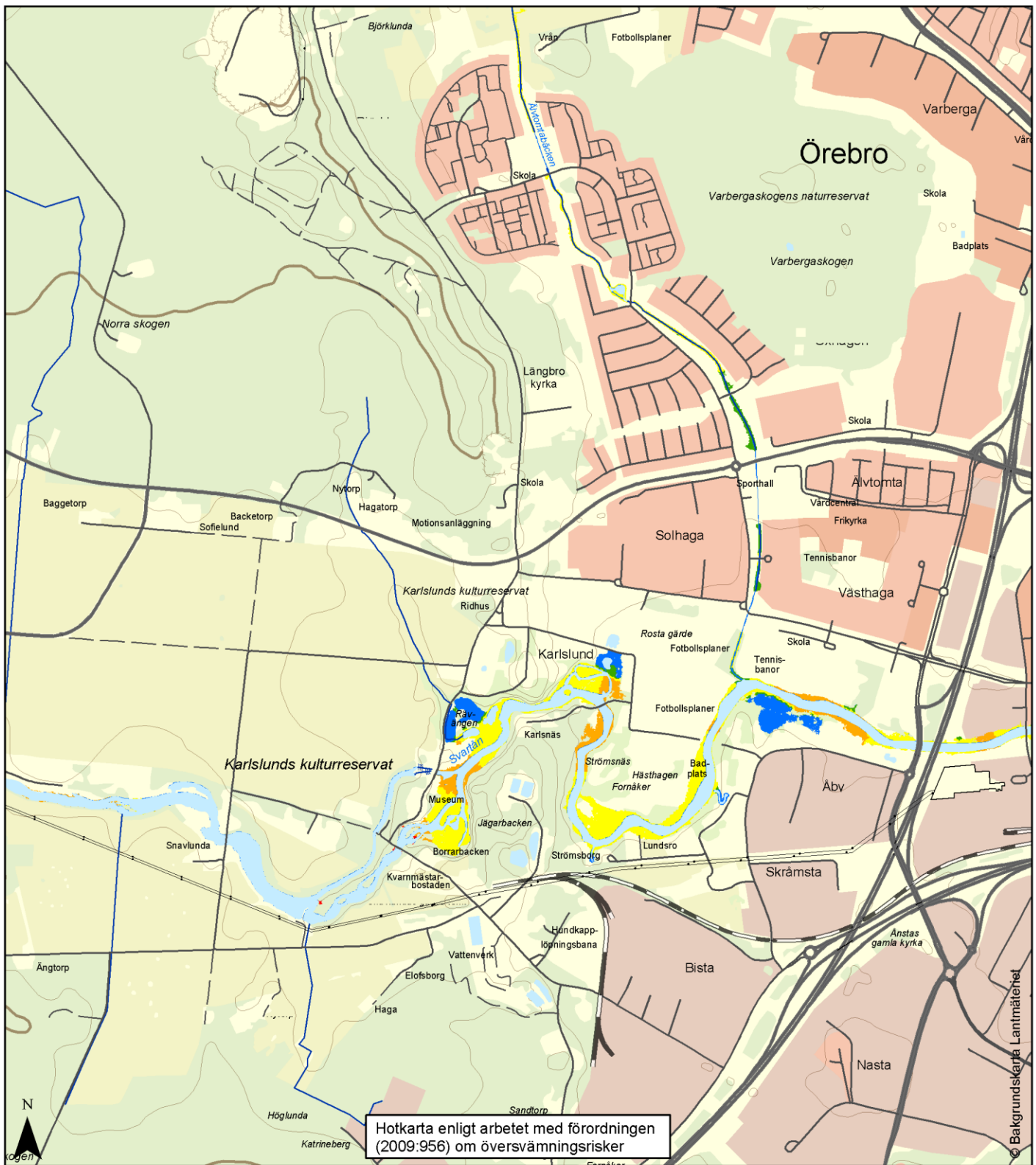


Koordinatsystem plan: SWEREF99 TM  
 höjd: RH 2000

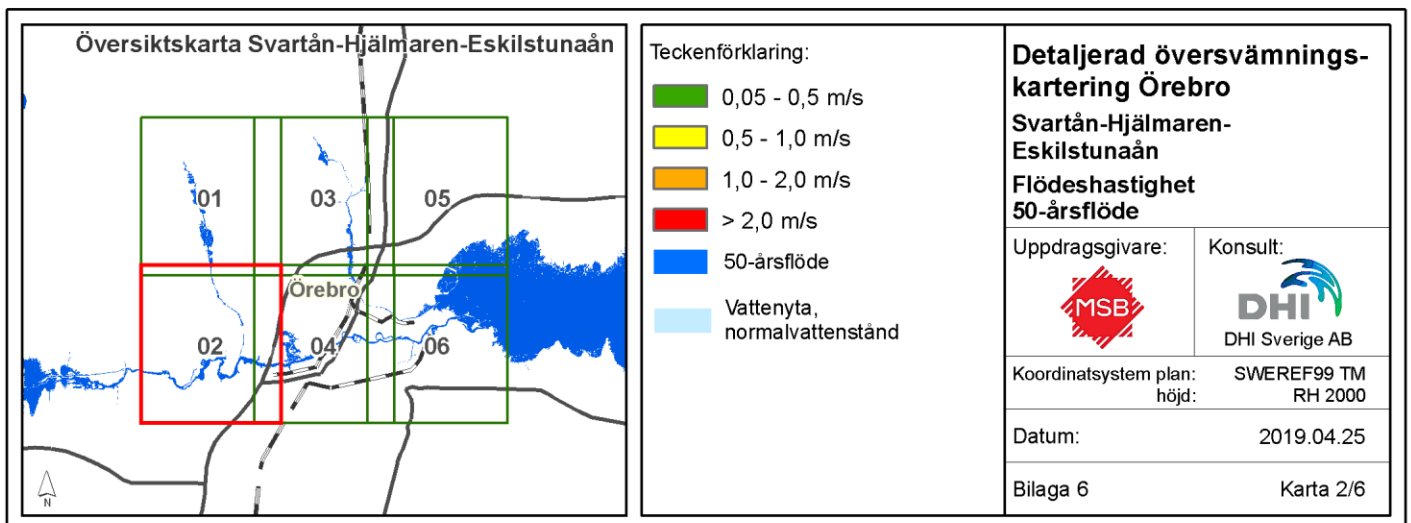
Datum: 2019.04.25

Bilaga 6

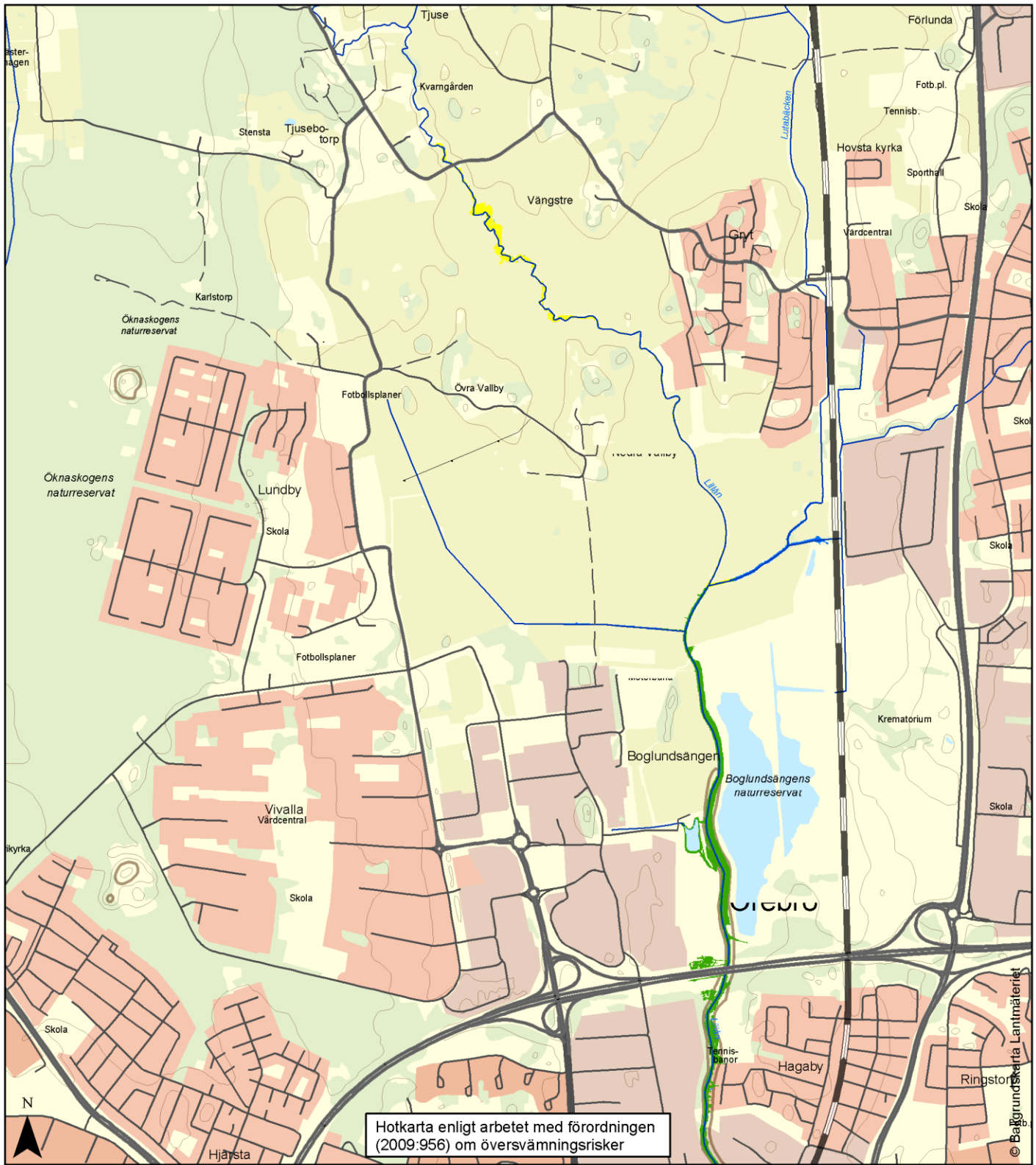
Karta 1/6



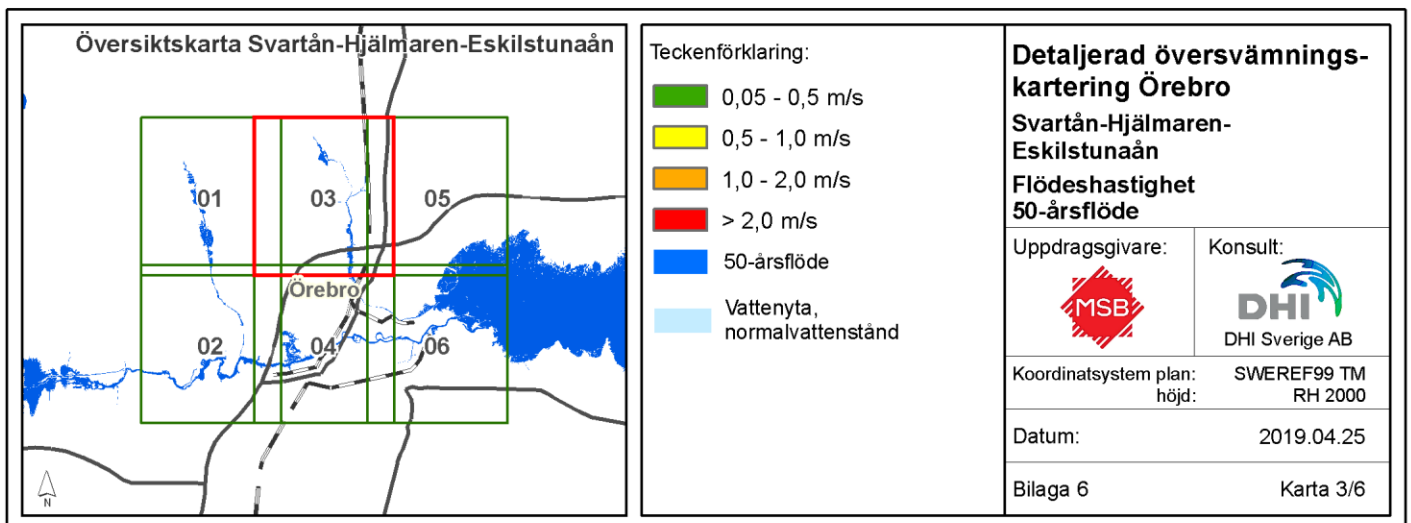
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

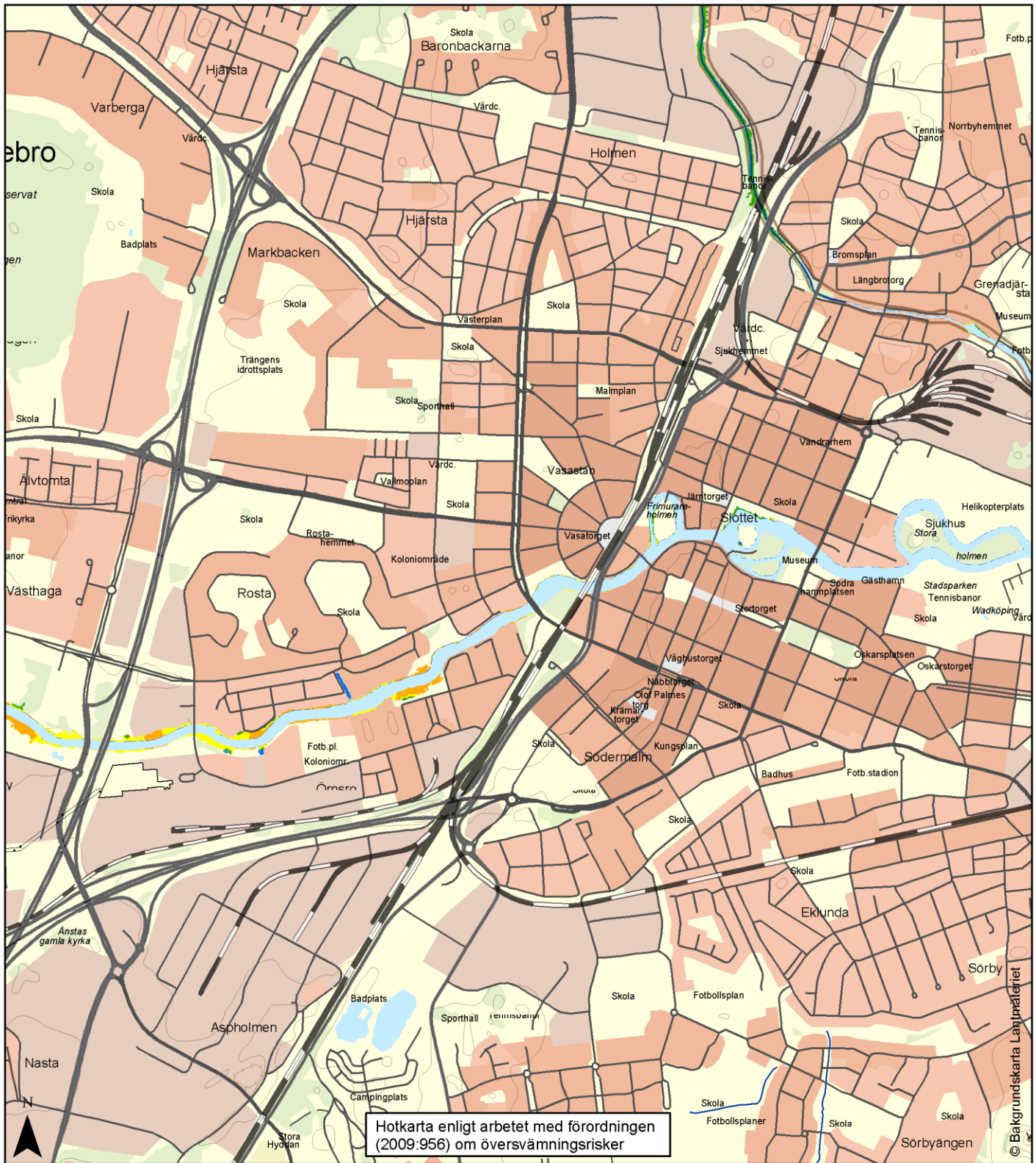






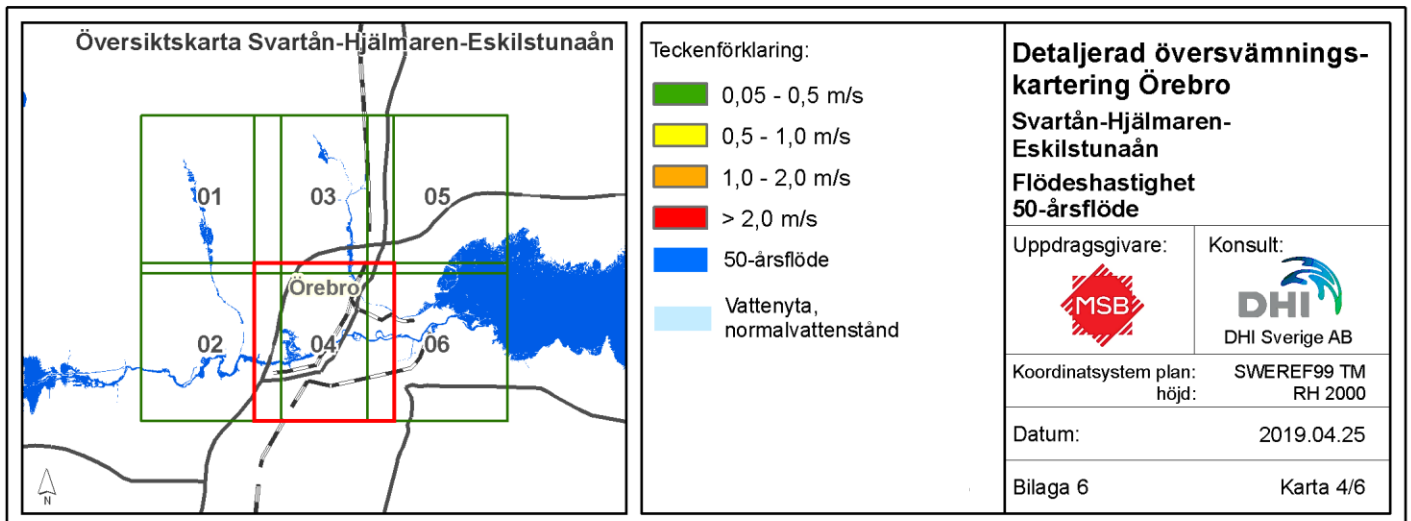
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000



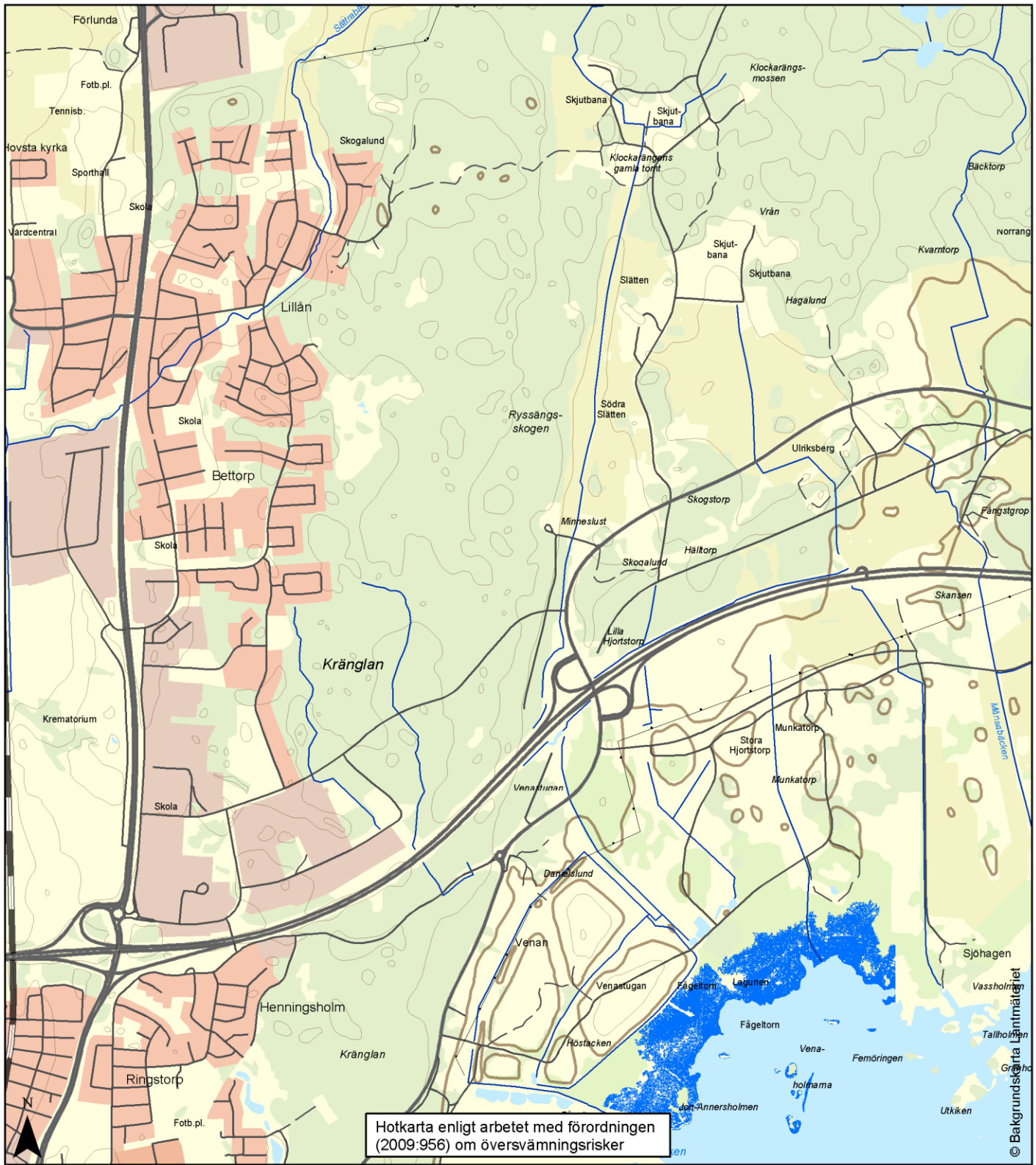


Hotkarta enligt arbetet med förordningen (2009:956) om översvämningsrisiker

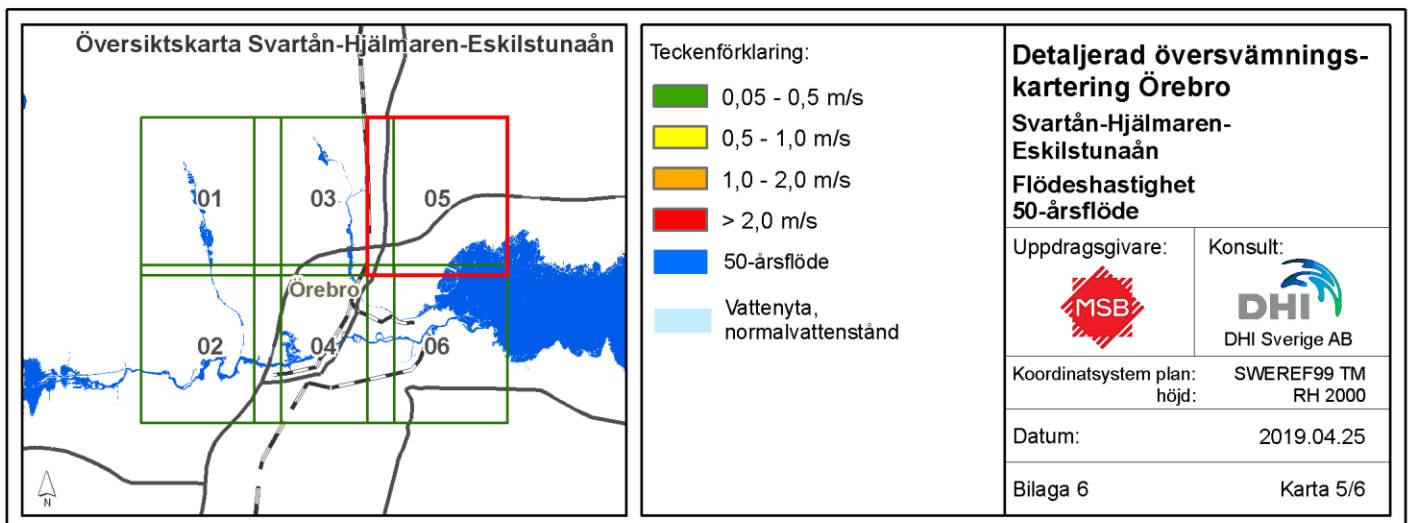
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

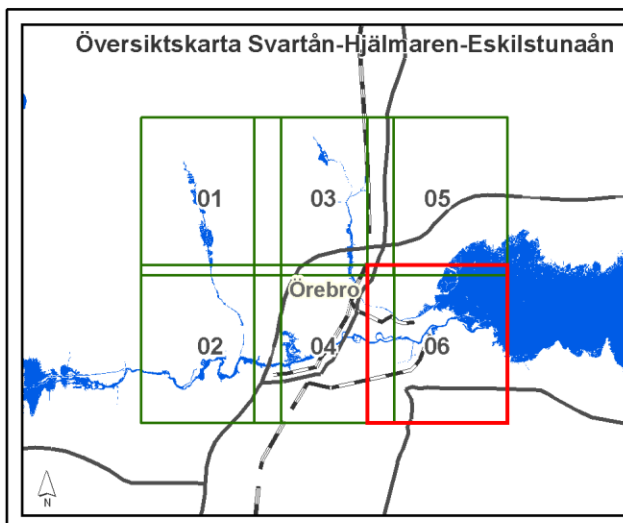
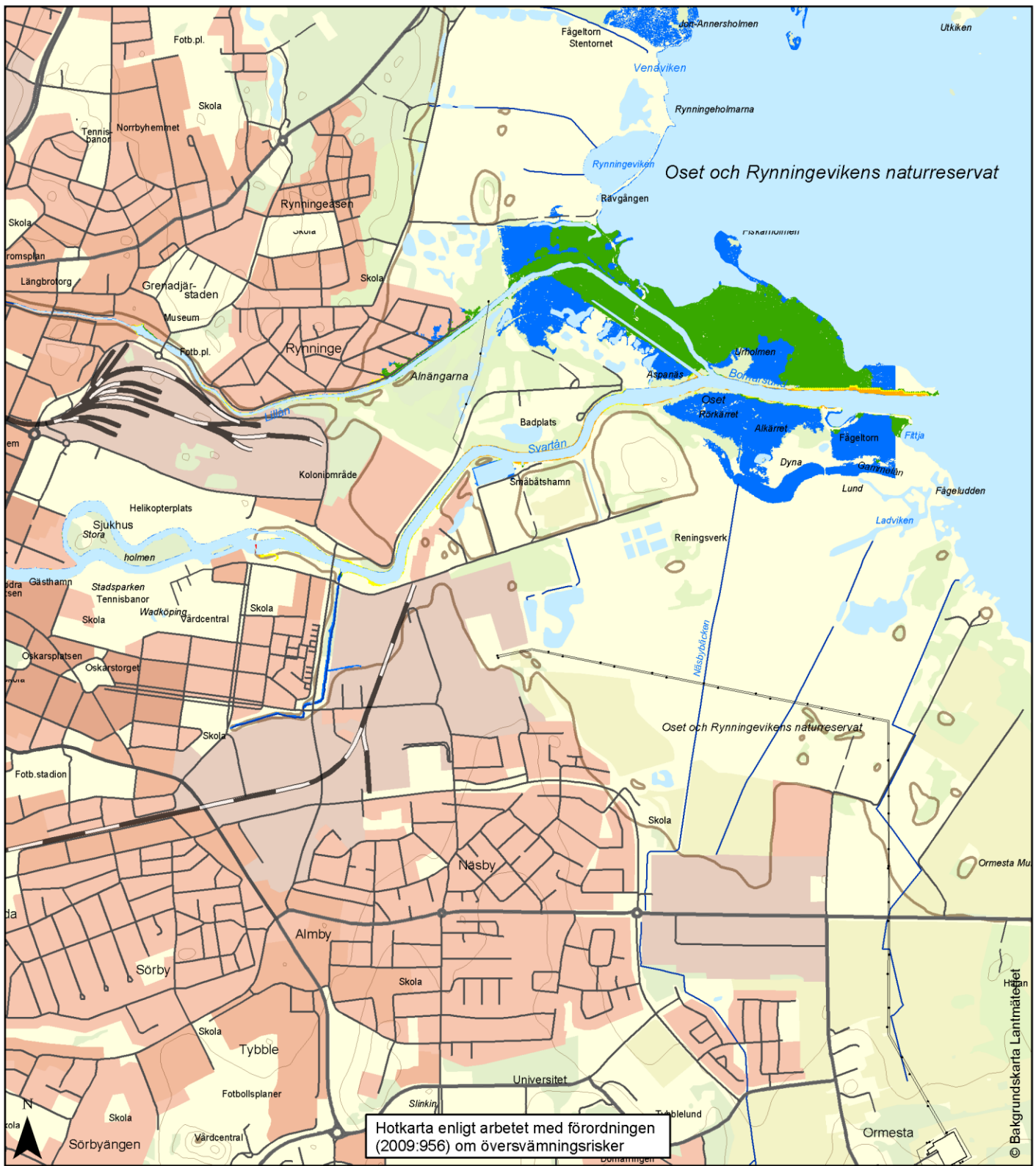








0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000



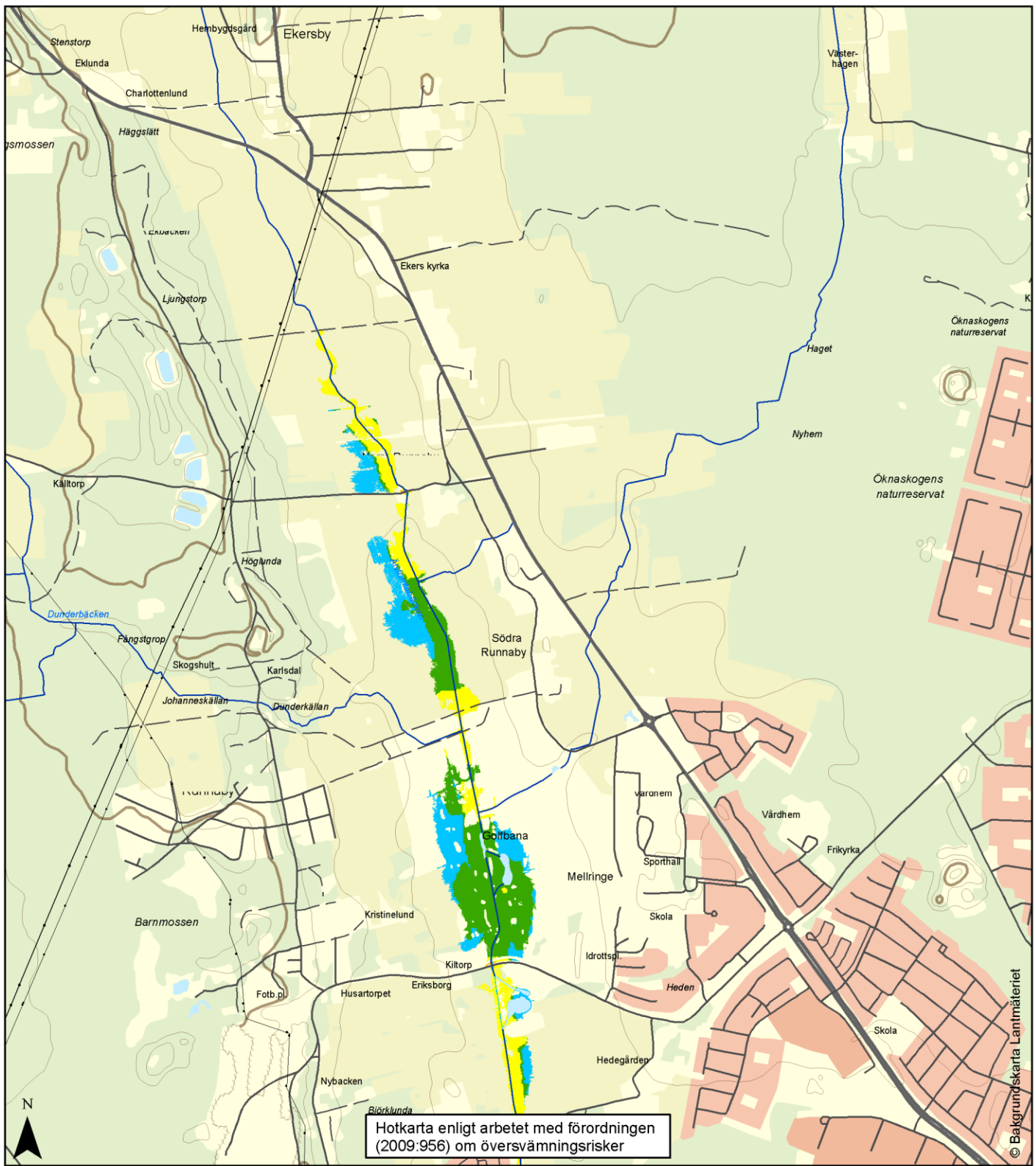


- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
  - 0,5 - 1,0 m/s
  - 1,0 - 2,0 m/s
  - > 2,0 m/s
  - 50-årsflöde
  - Vattenyta, normalvattenstånd

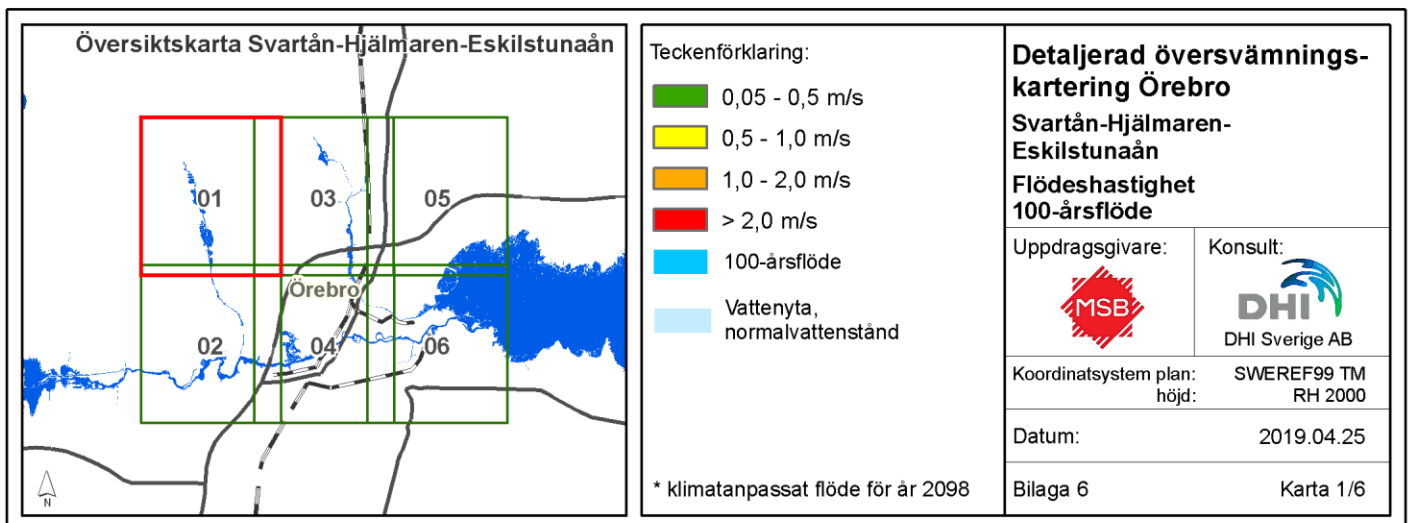
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet 50-årsflöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 6/6





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





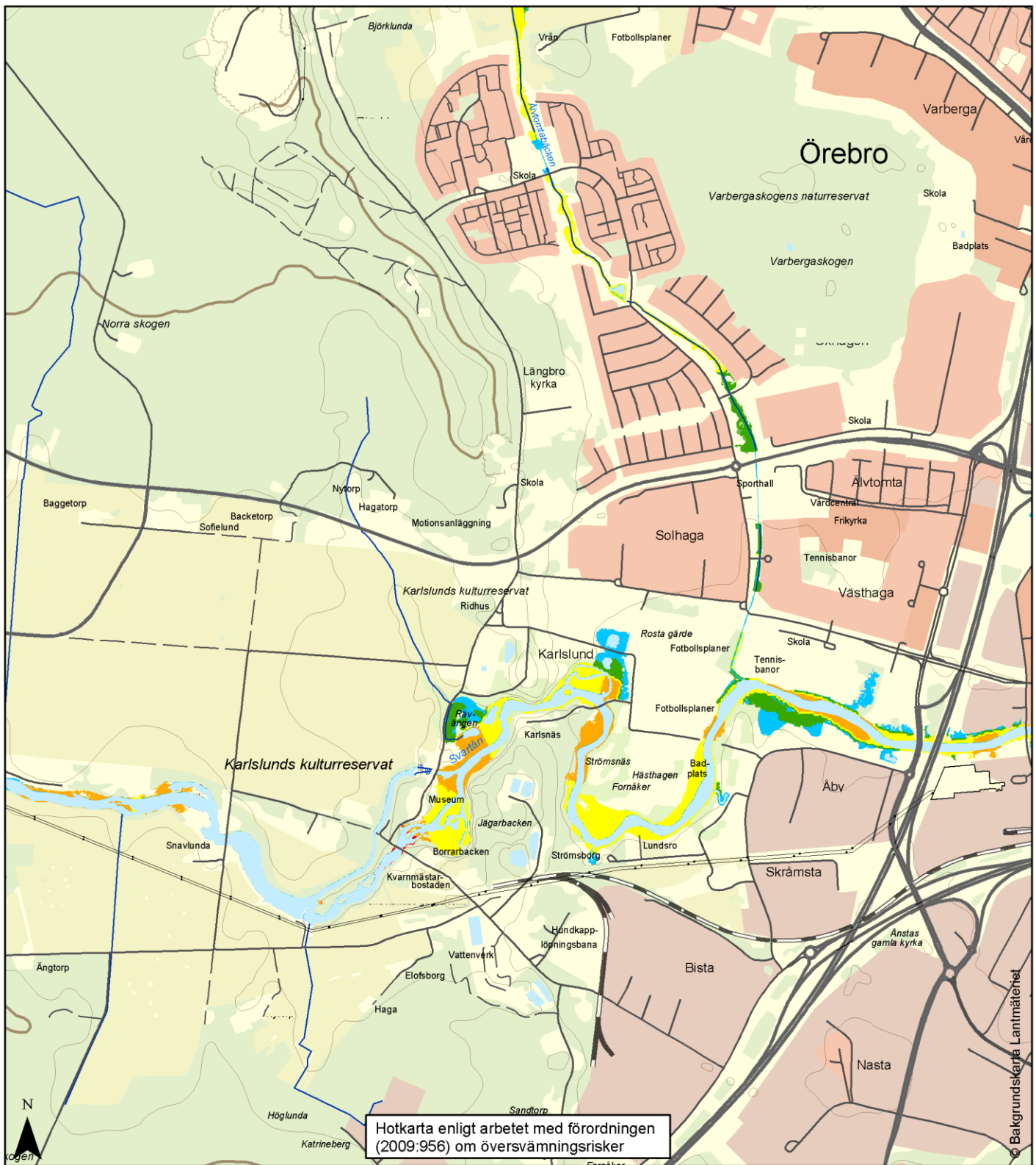
Teckenförklaring:

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

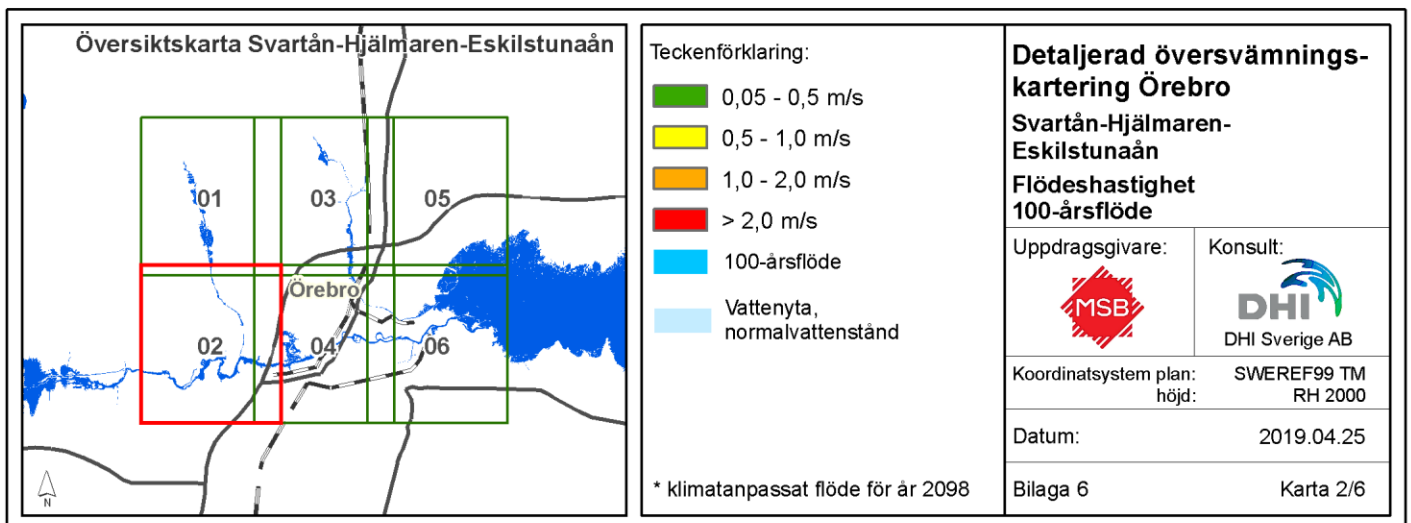
\* klimatanpassat flöde för år 2098

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet 100-årsflöde**

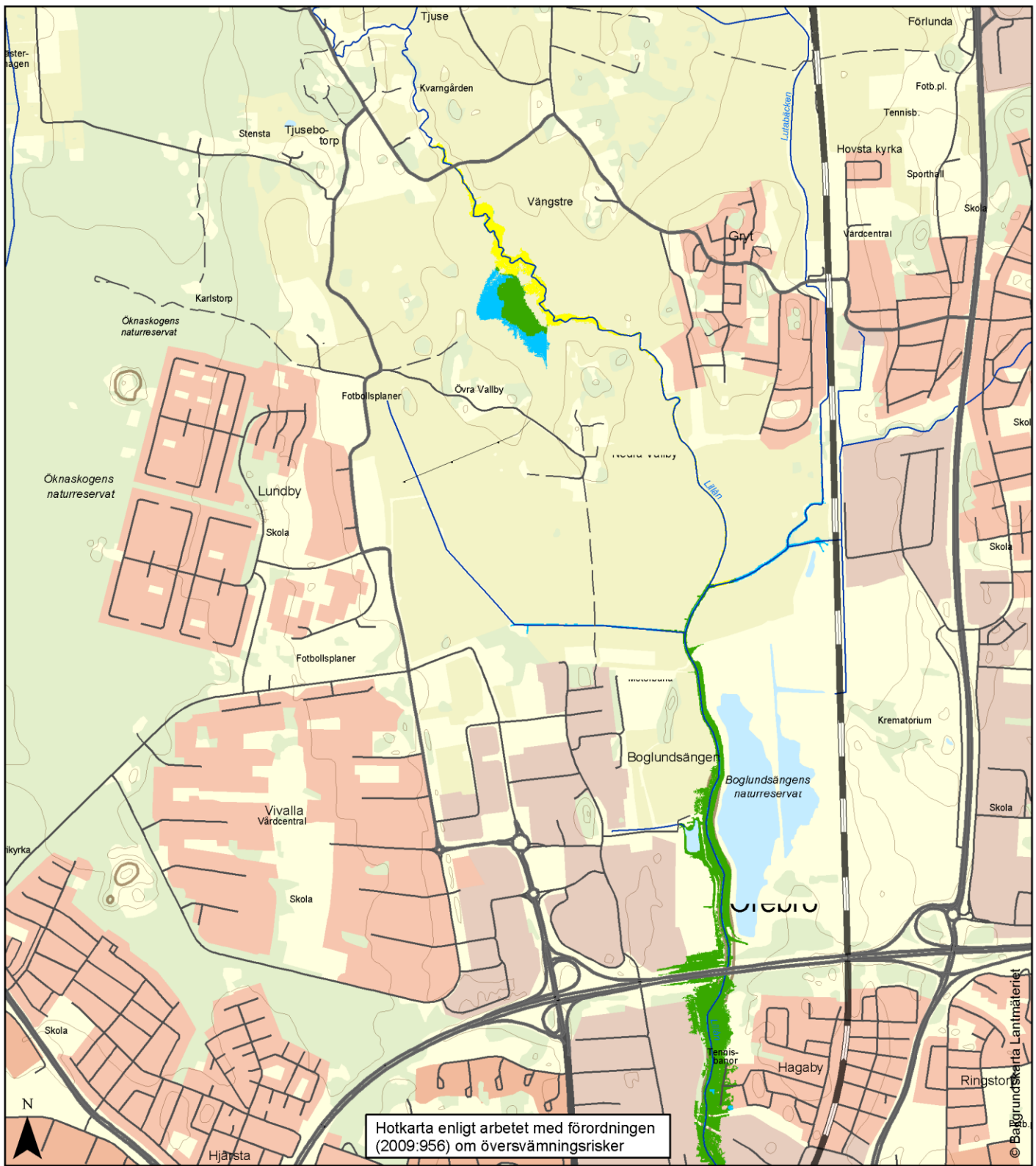
Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 1/6



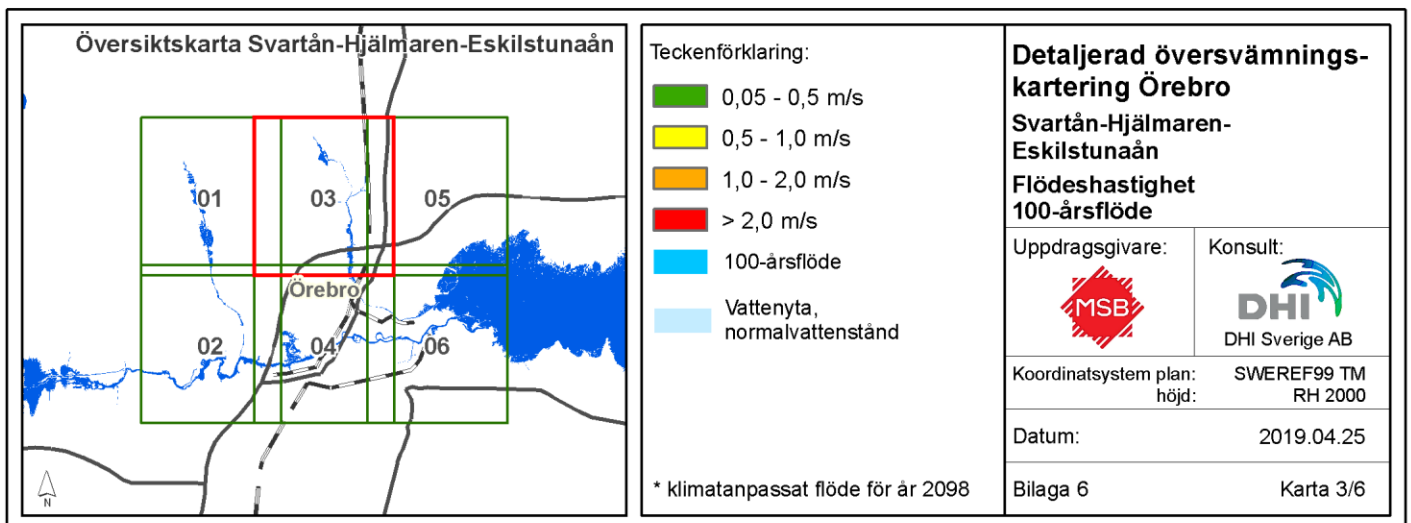
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

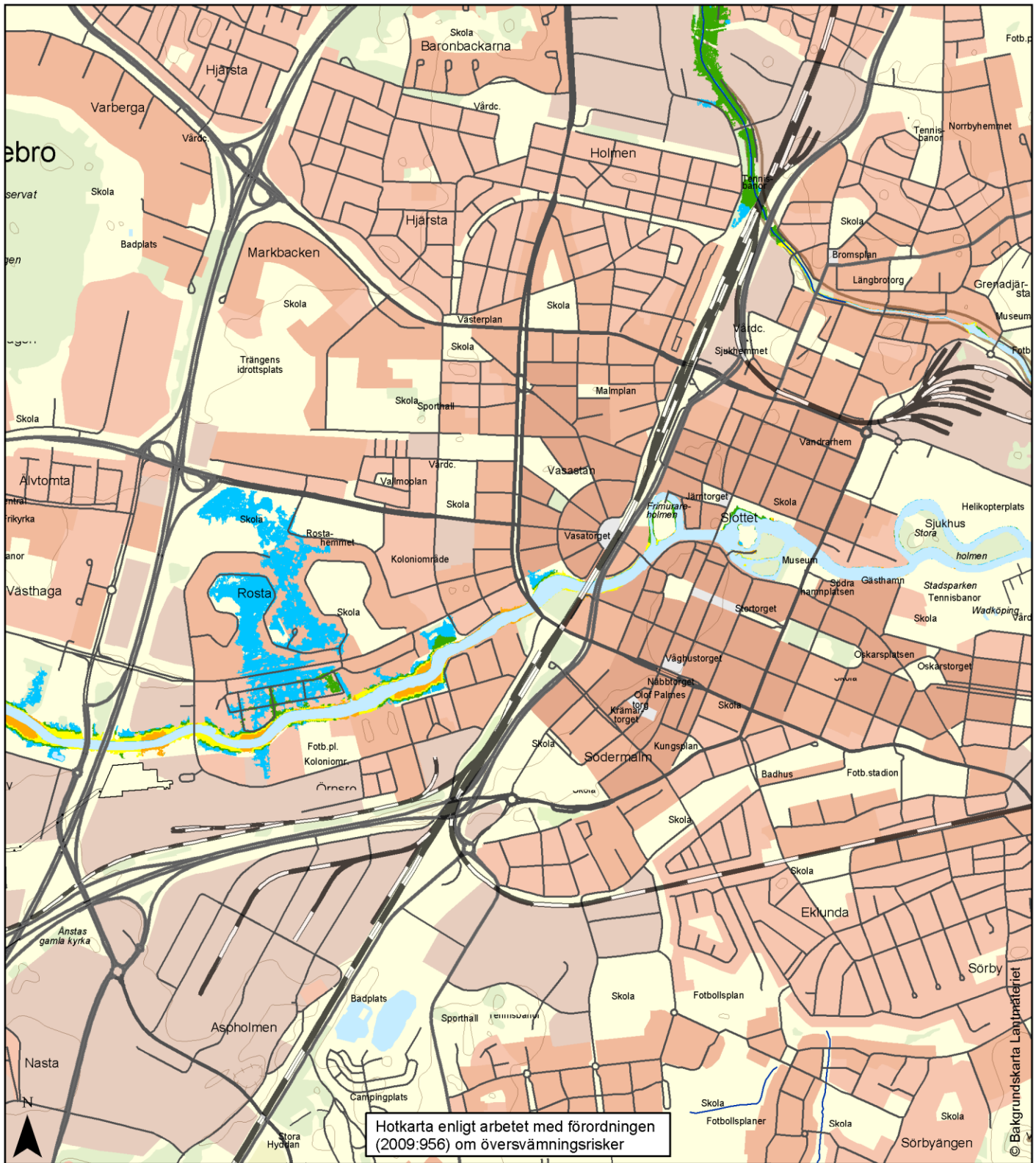




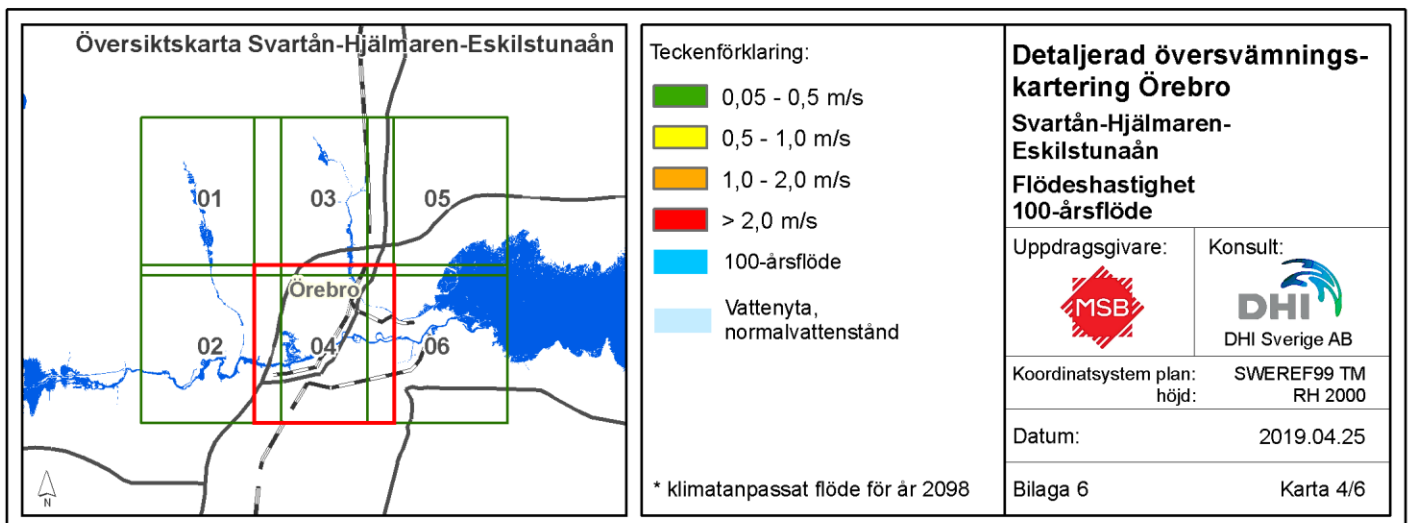


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

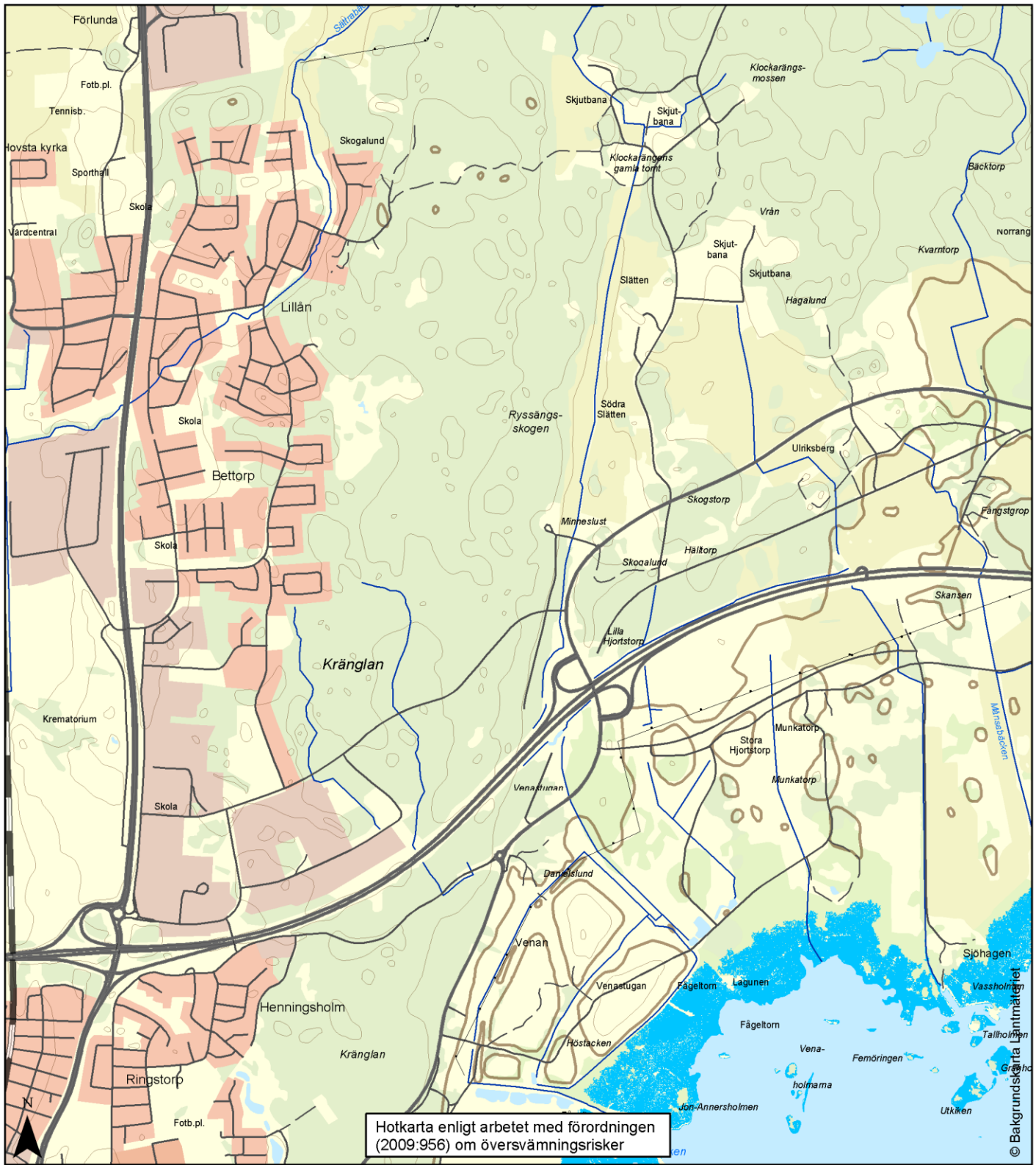




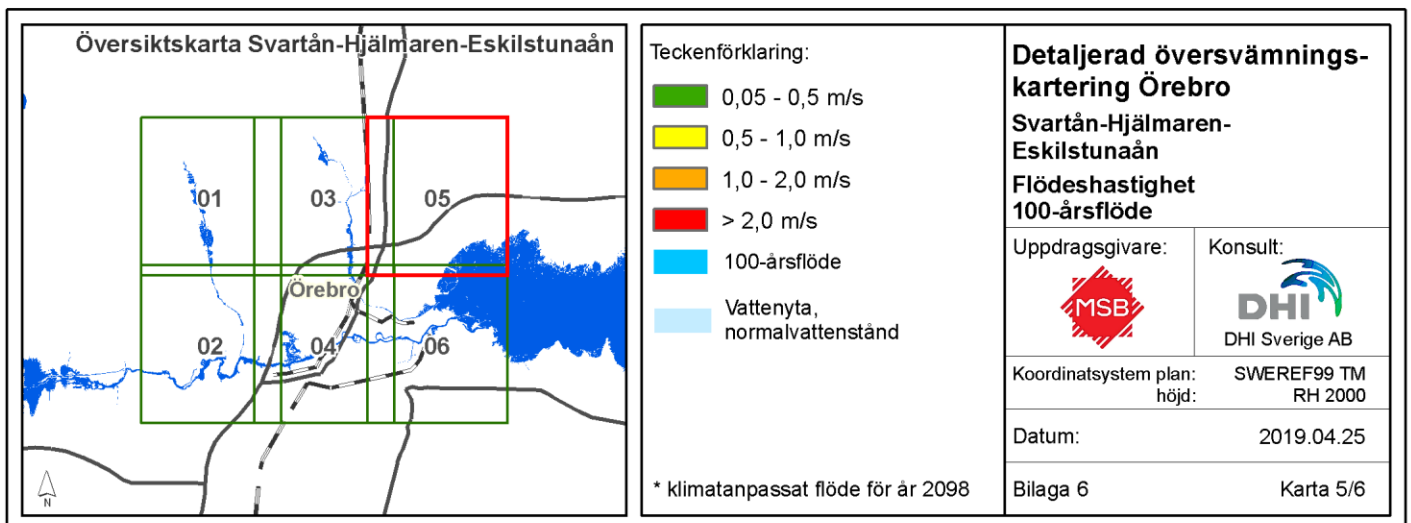
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

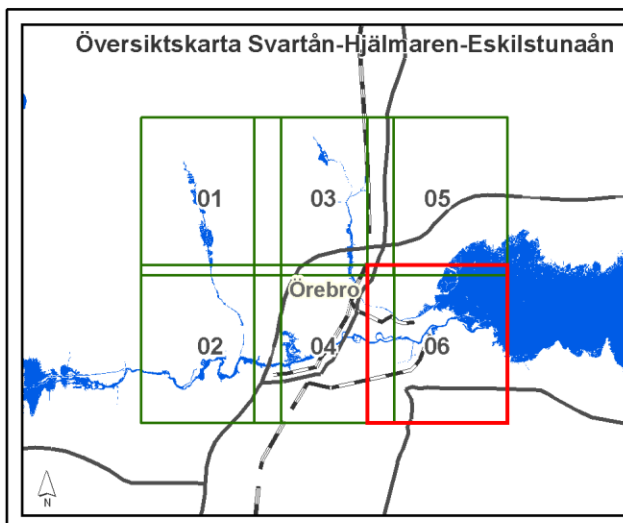
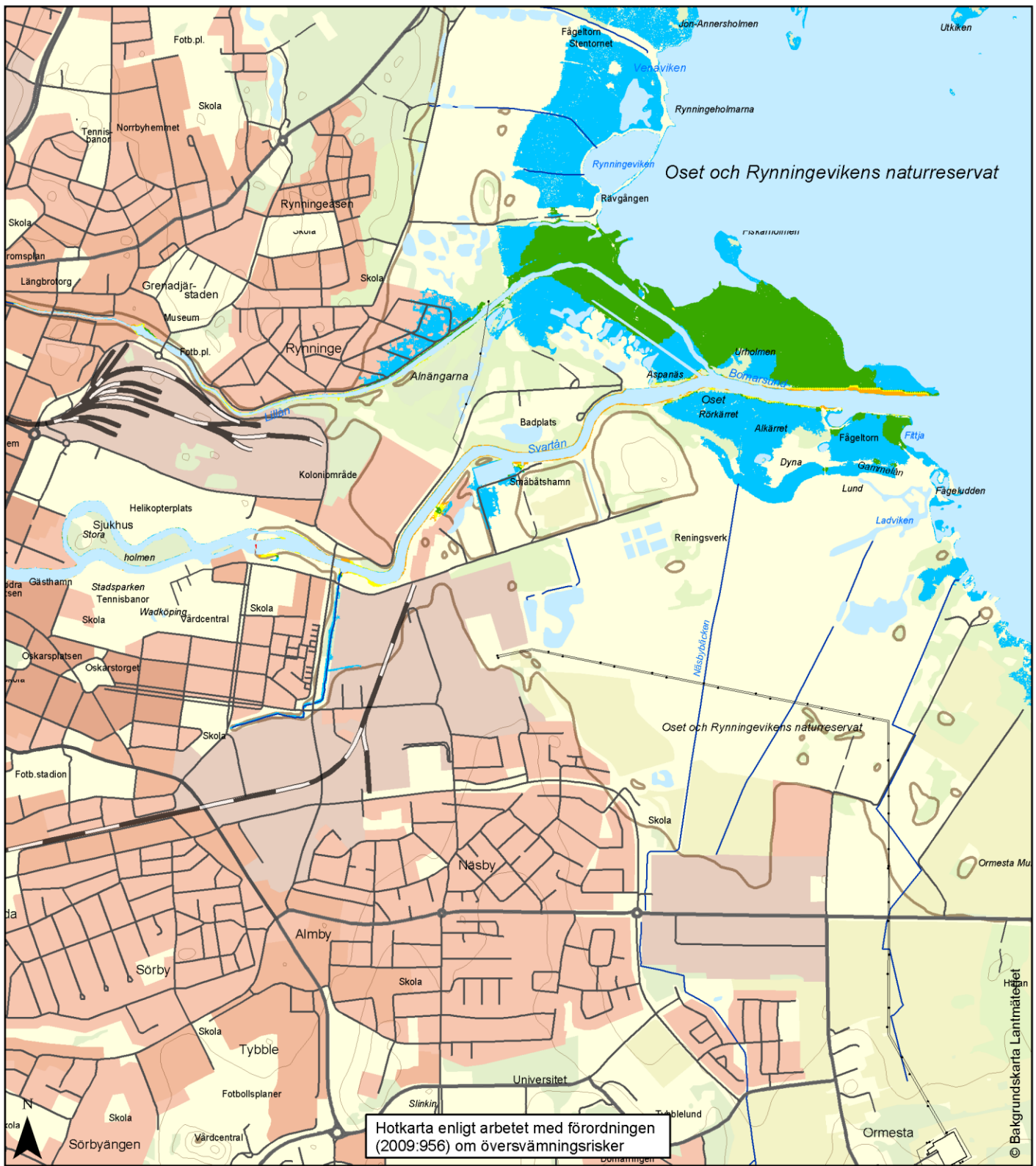






0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000







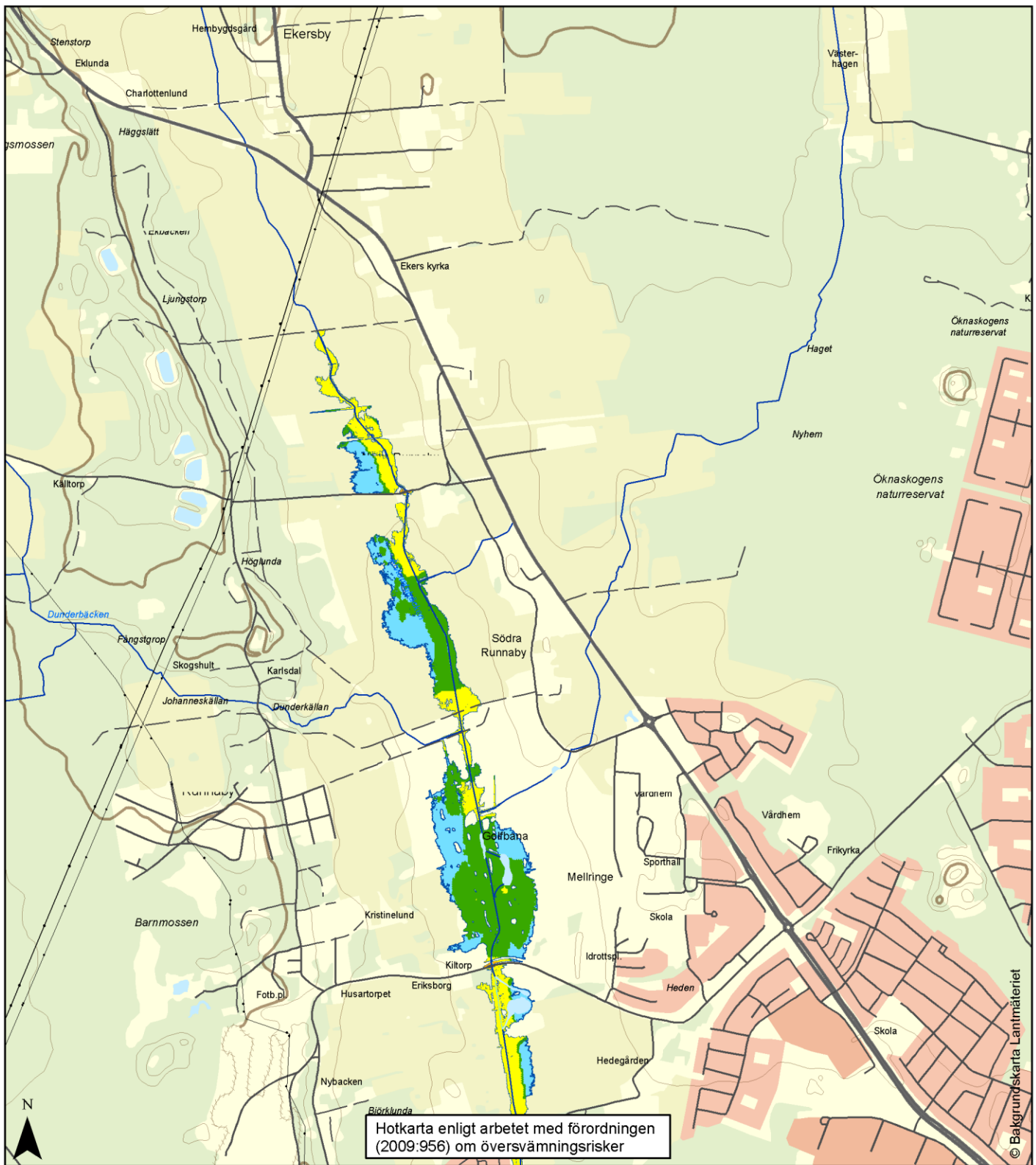
- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
  - 0,5 - 1,0 m/s
  - 1,0 - 2,0 m/s
  - > 2,0 m/s
  - 100-årsflöde
  - Vattenyta, normalvattenstånd

\* klimatanpassat flöde för år 2098

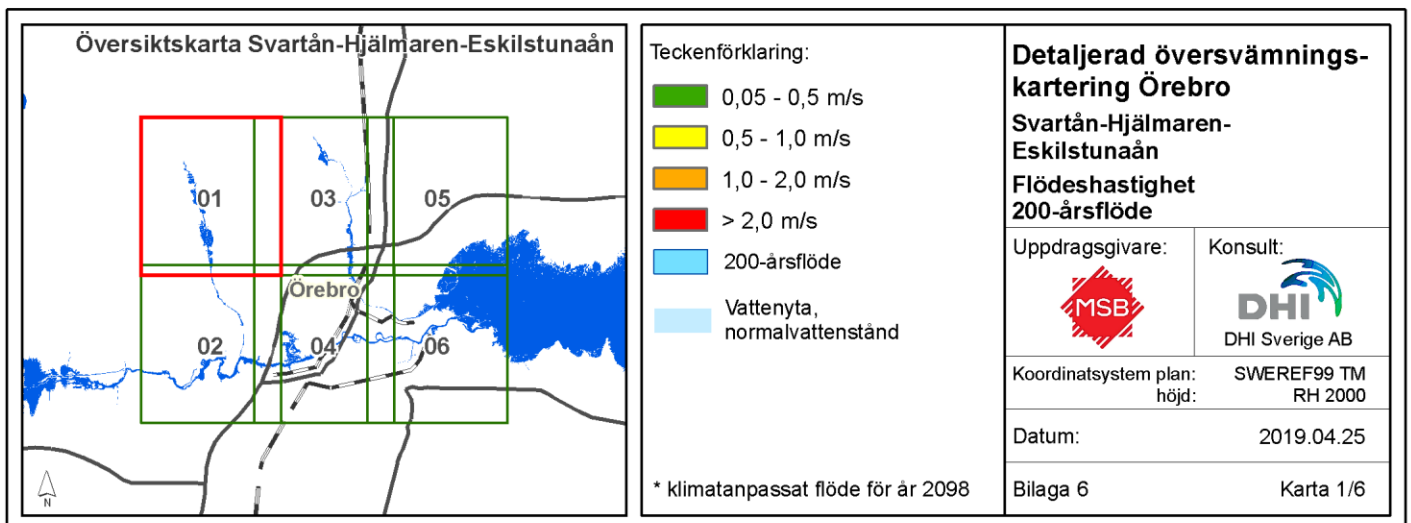
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet 100-årsflöde**

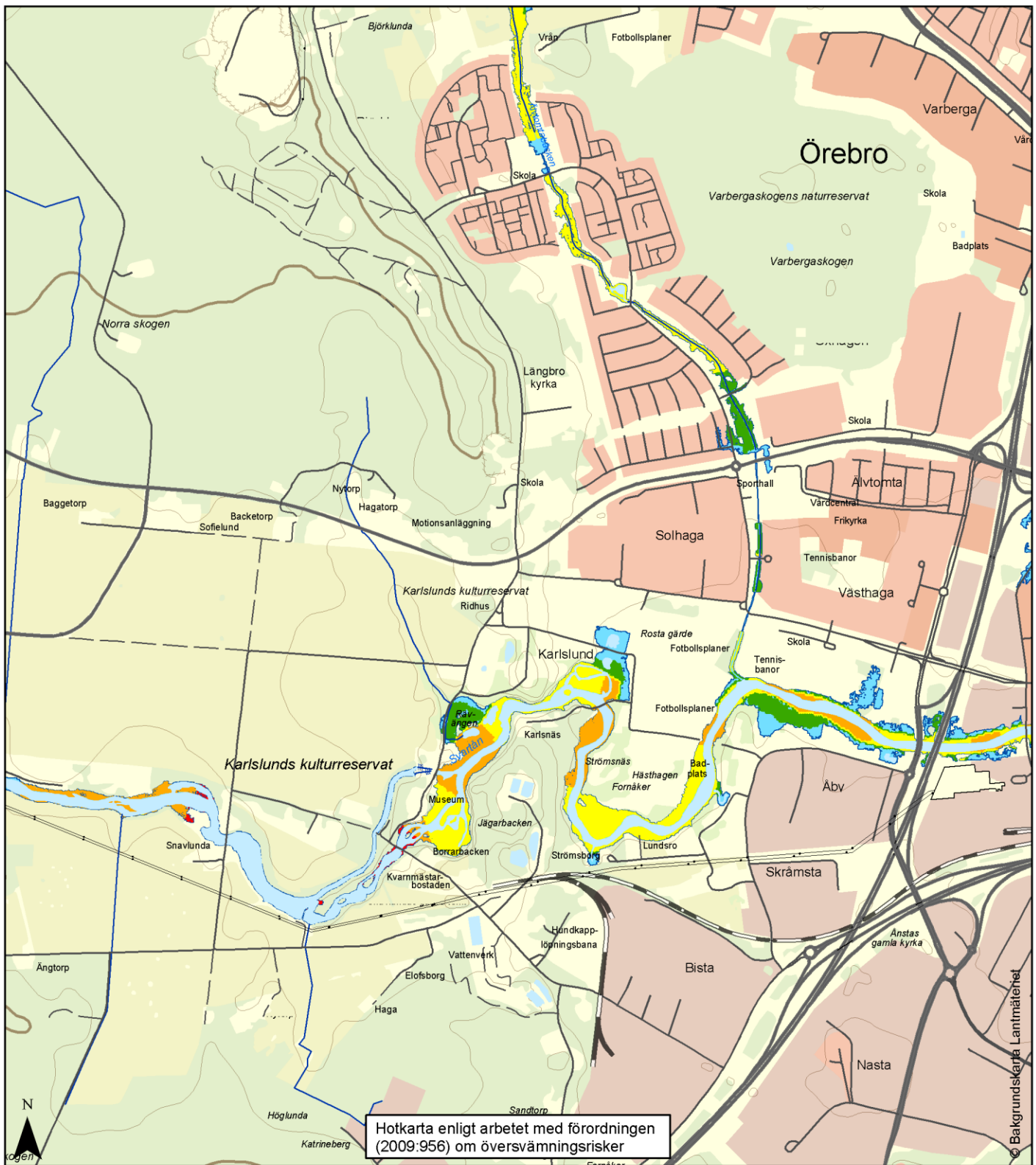
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 6/6



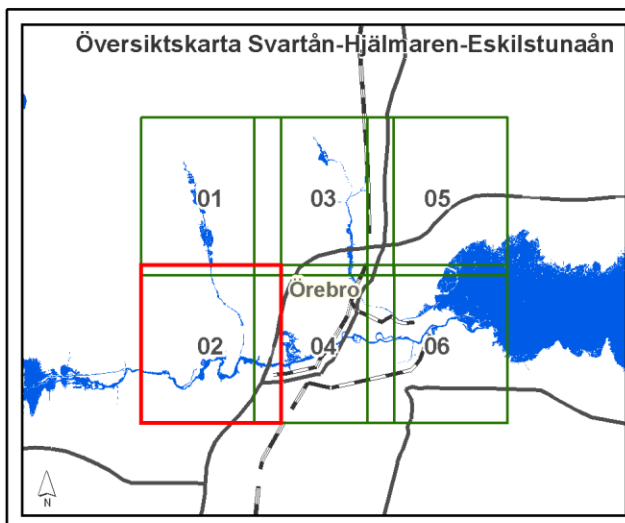


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000





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





Teckenförklaring:

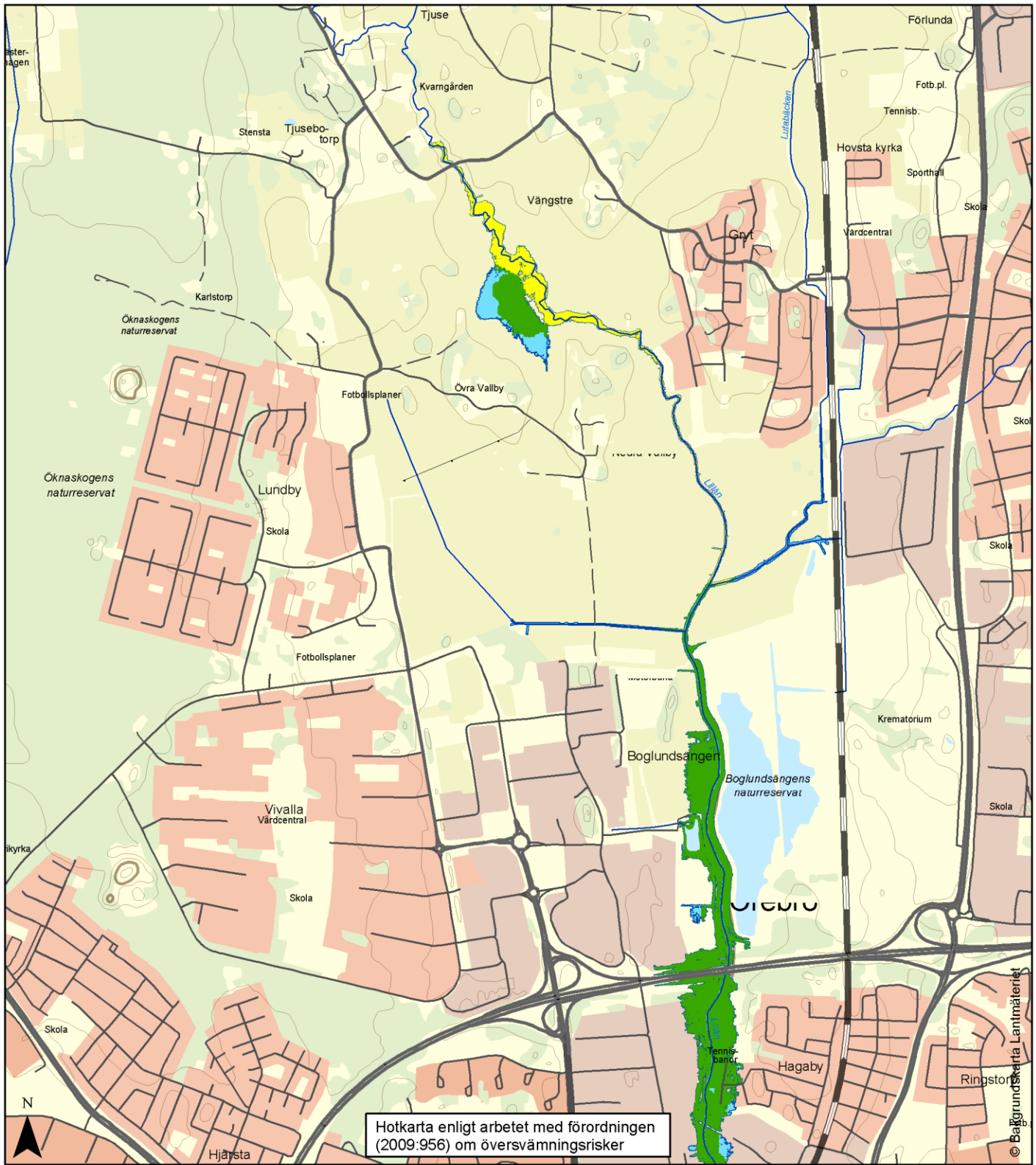
- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- 200-årsflöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

\* klimatanpassat flöde för år 2098

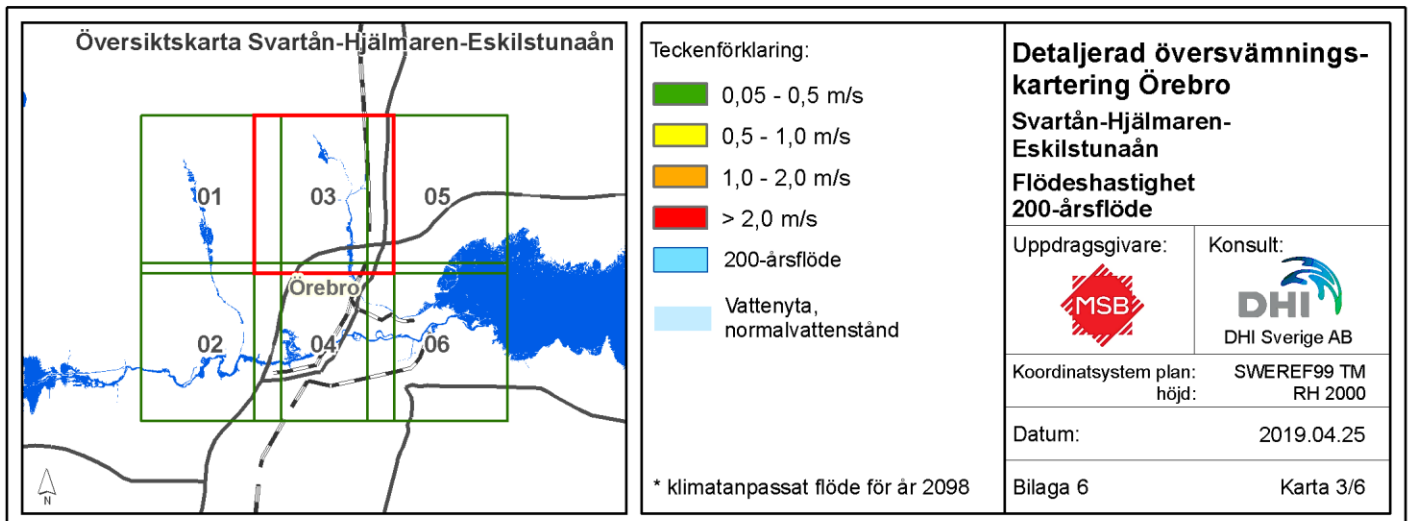
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet 200-årsflöde**

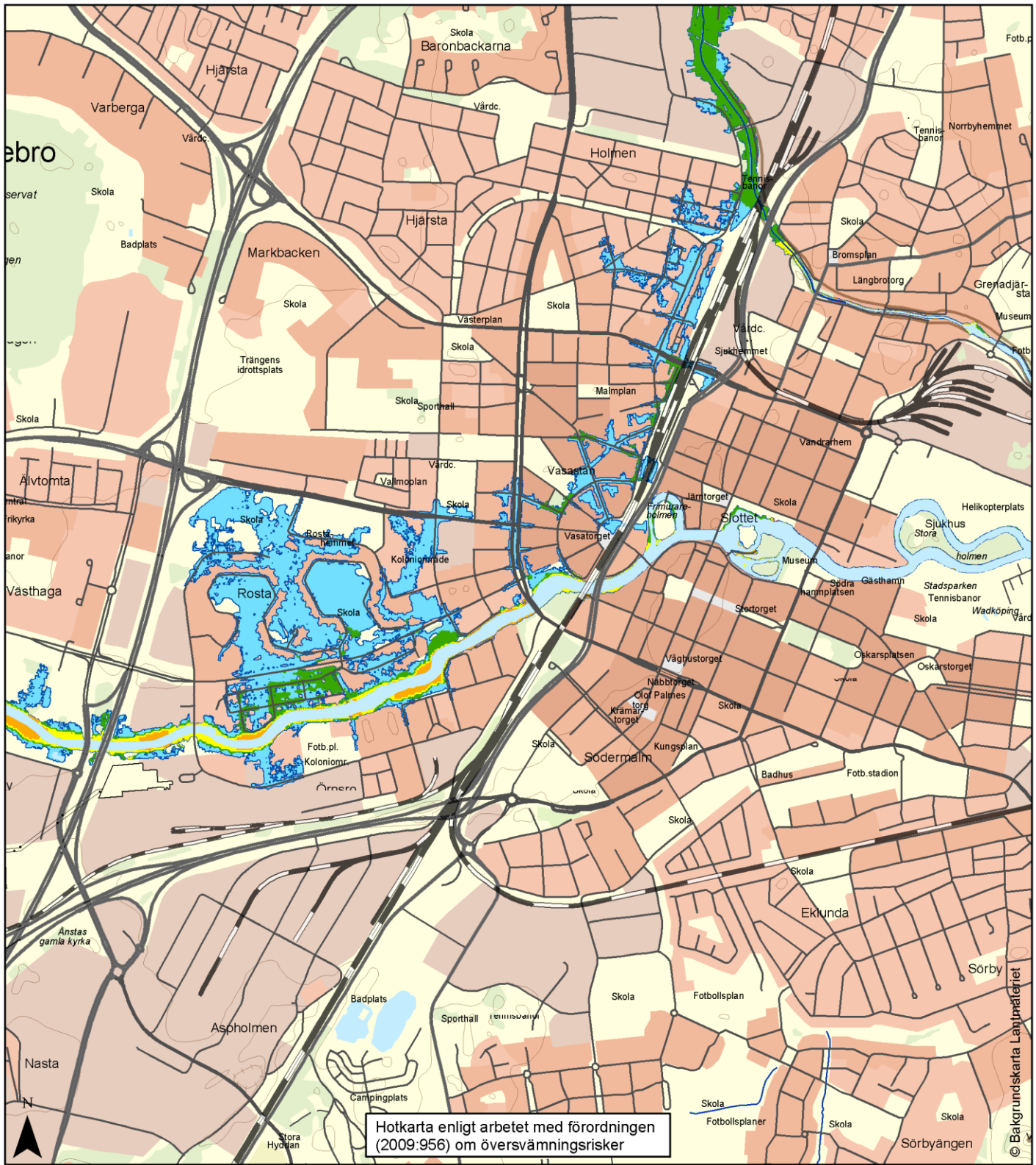
Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 2/6



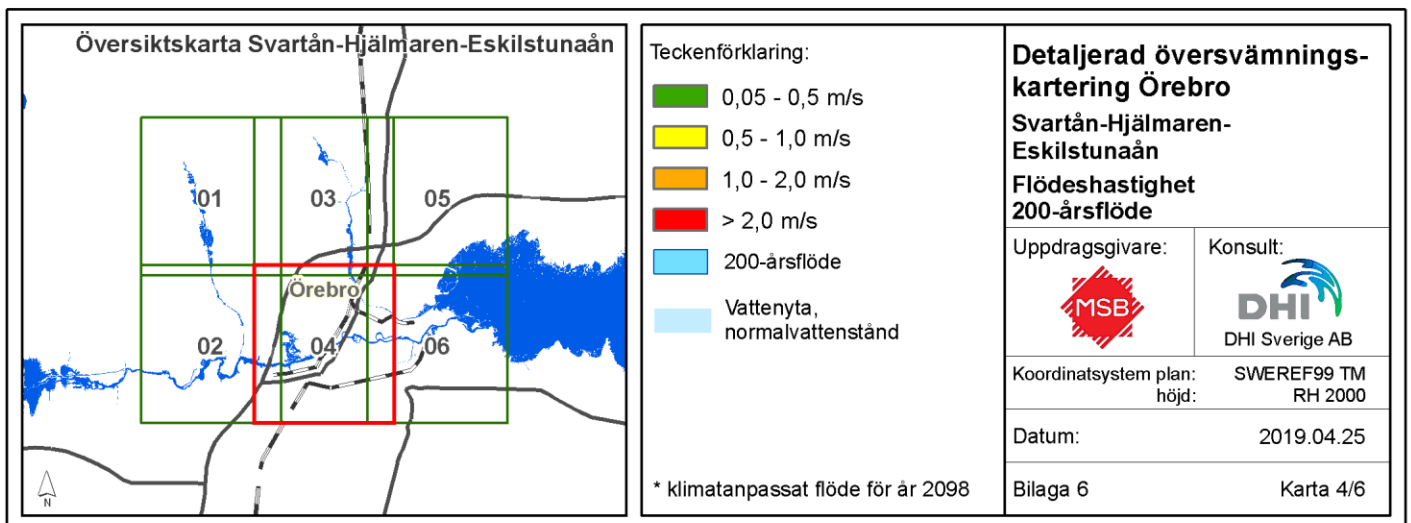


0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

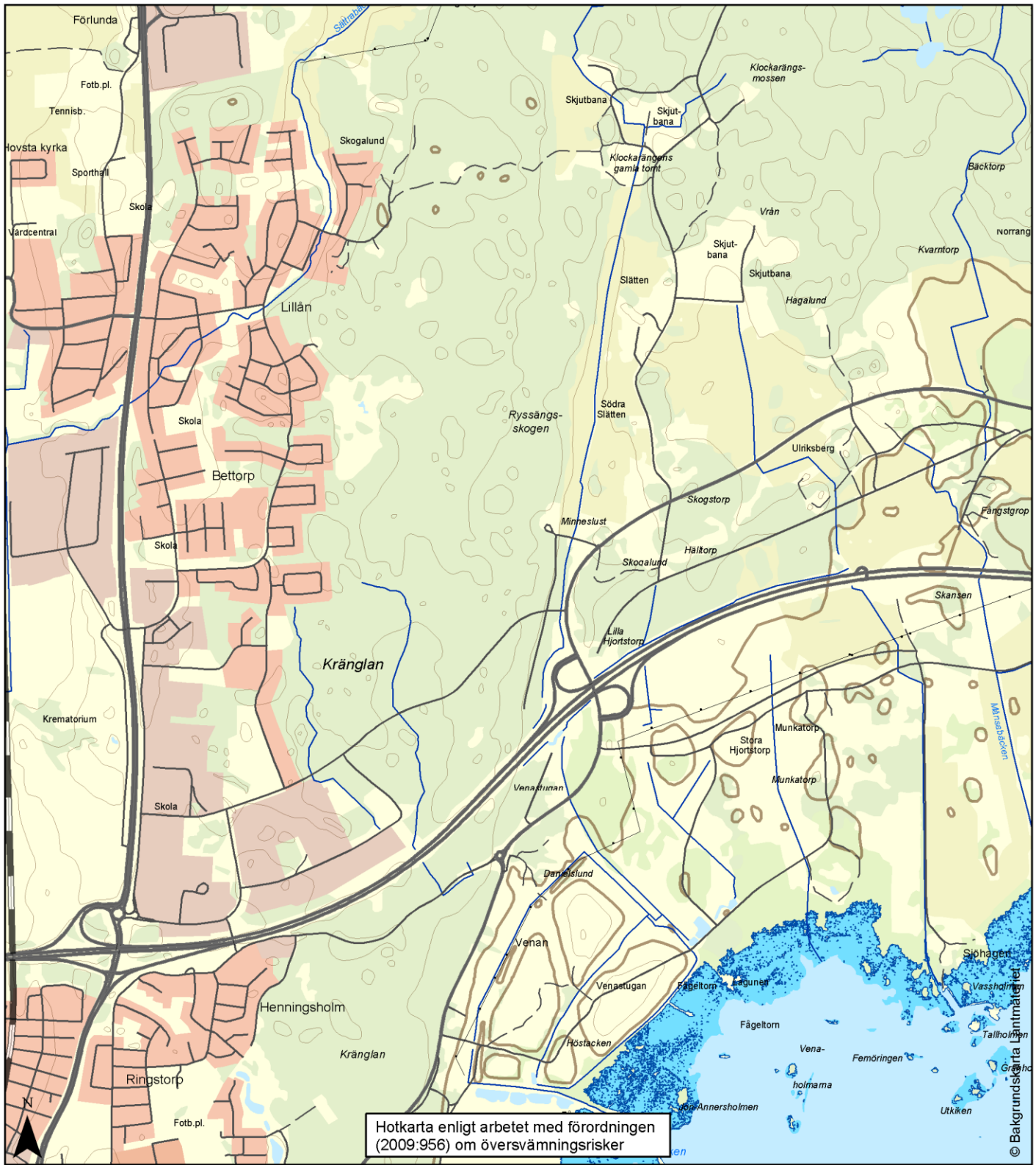




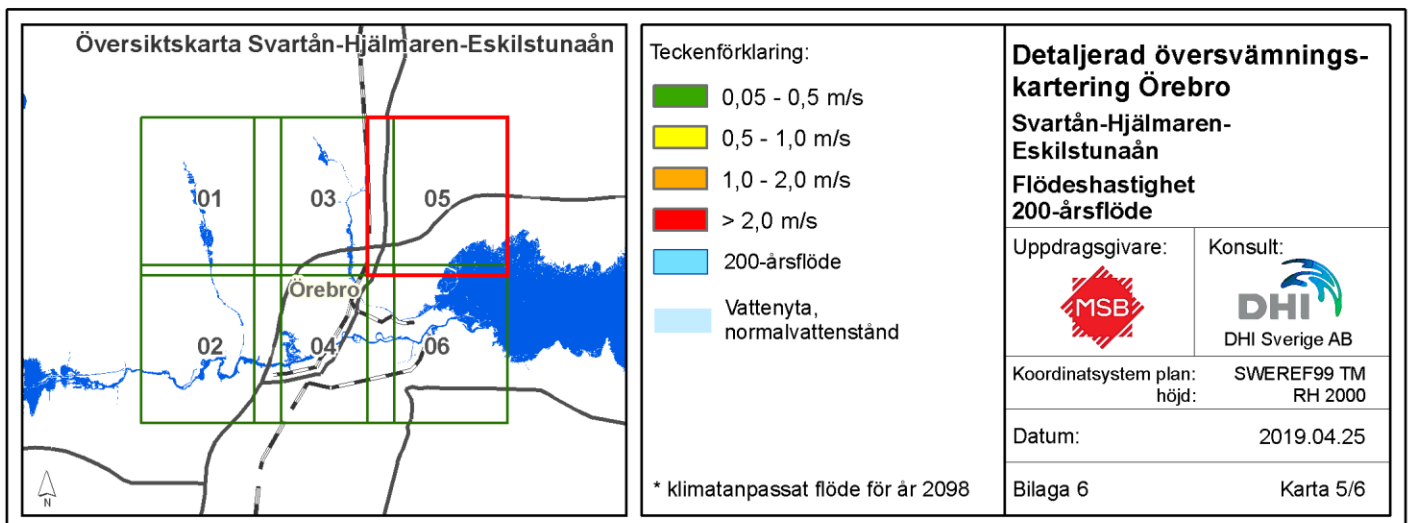
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000

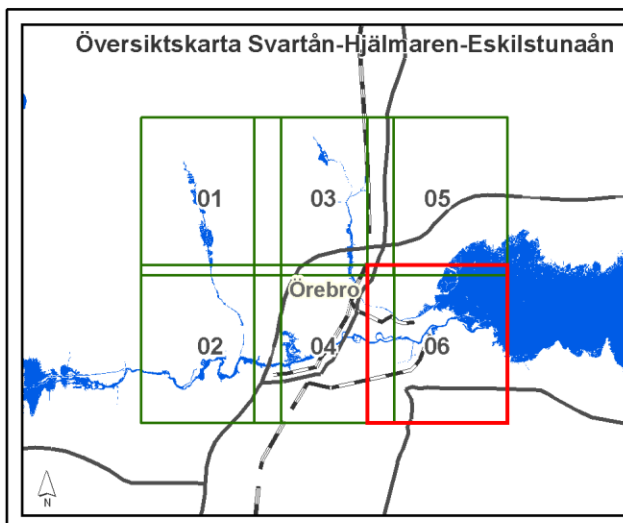






0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000







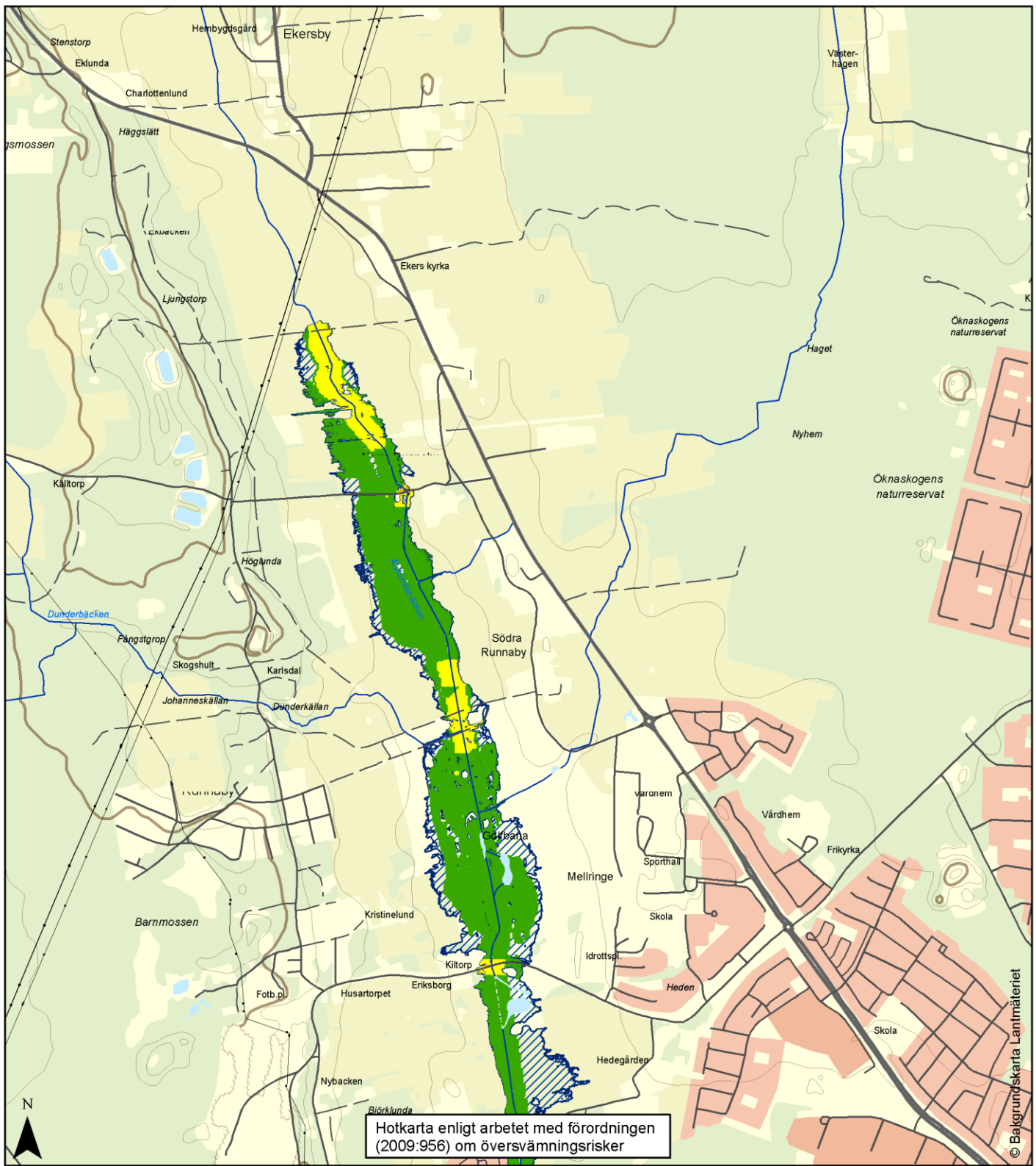
- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
  - 0,5 - 1,0 m/s
  - 1,0 - 2,0 m/s
  - > 2,0 m/s
  - 200-årsflöde
  - Vattenyta, normalvattenstånd

\* klimatanpassat flöde för år 2098

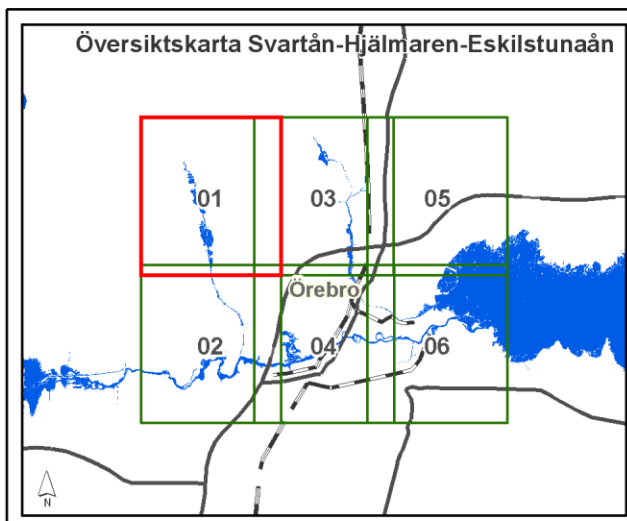
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet 200-årsflöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 6/6







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

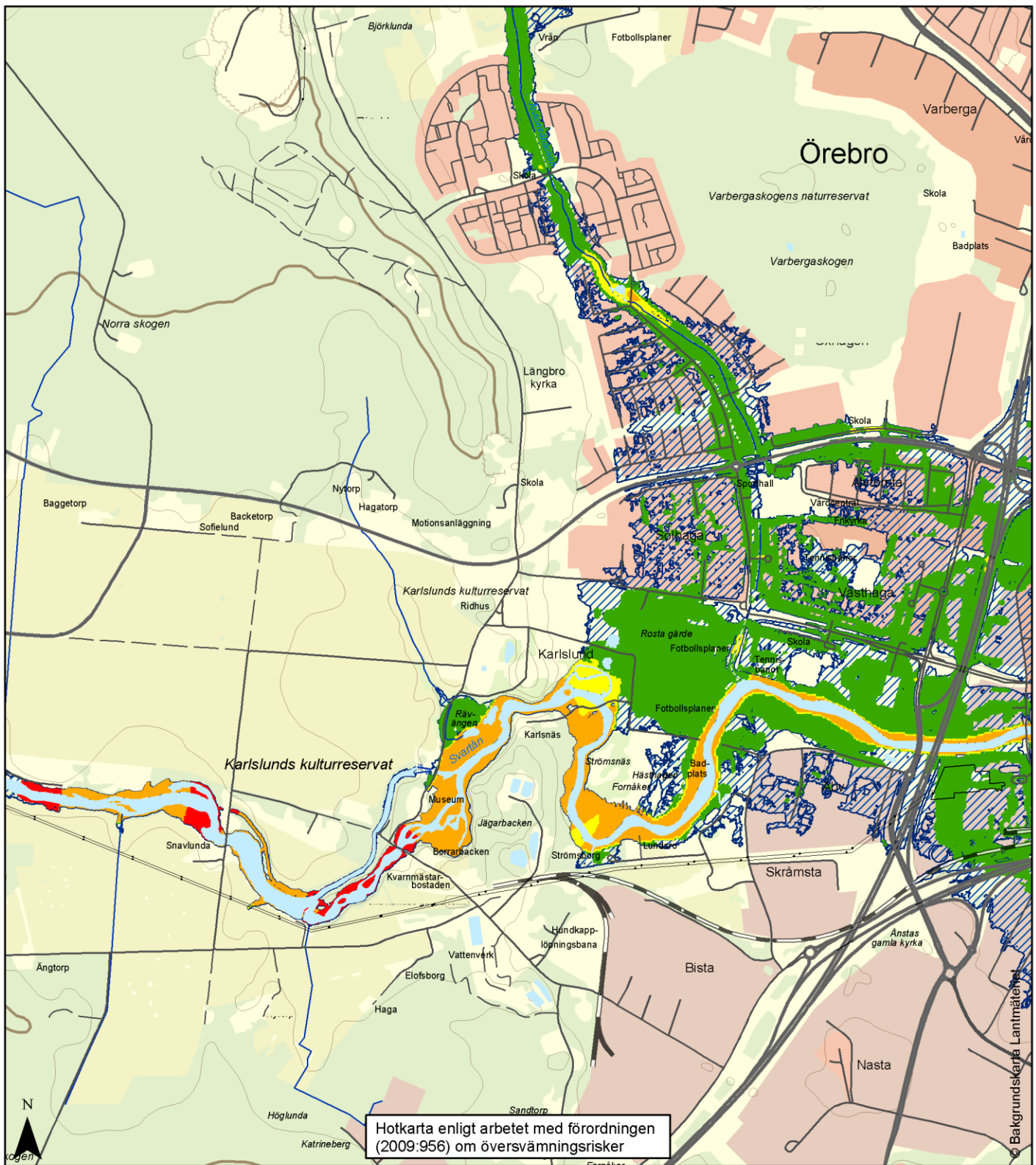


Teckenförklaring:

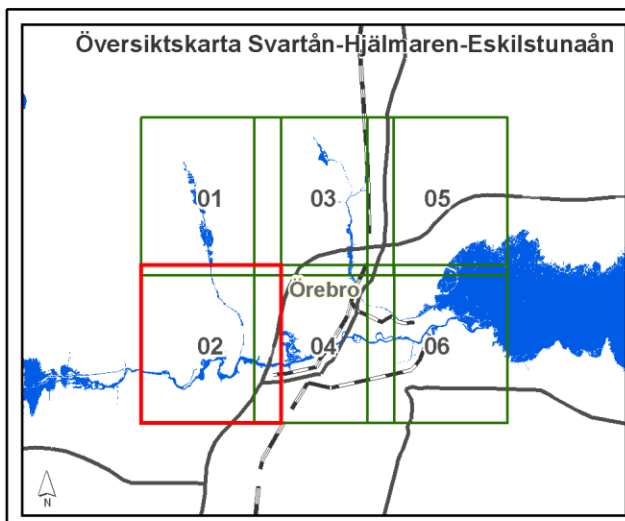
- 0,05 - 0,5 m/s
- 0,5 - 1,0 m/s
- 1,0 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s
- Beräknat högsta flöde
- Vattenyta, normalvattenstånd

**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet**  
**Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	
Koordinatsystem plan:	SWEREF99 TM
höjd:	RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 1/6





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

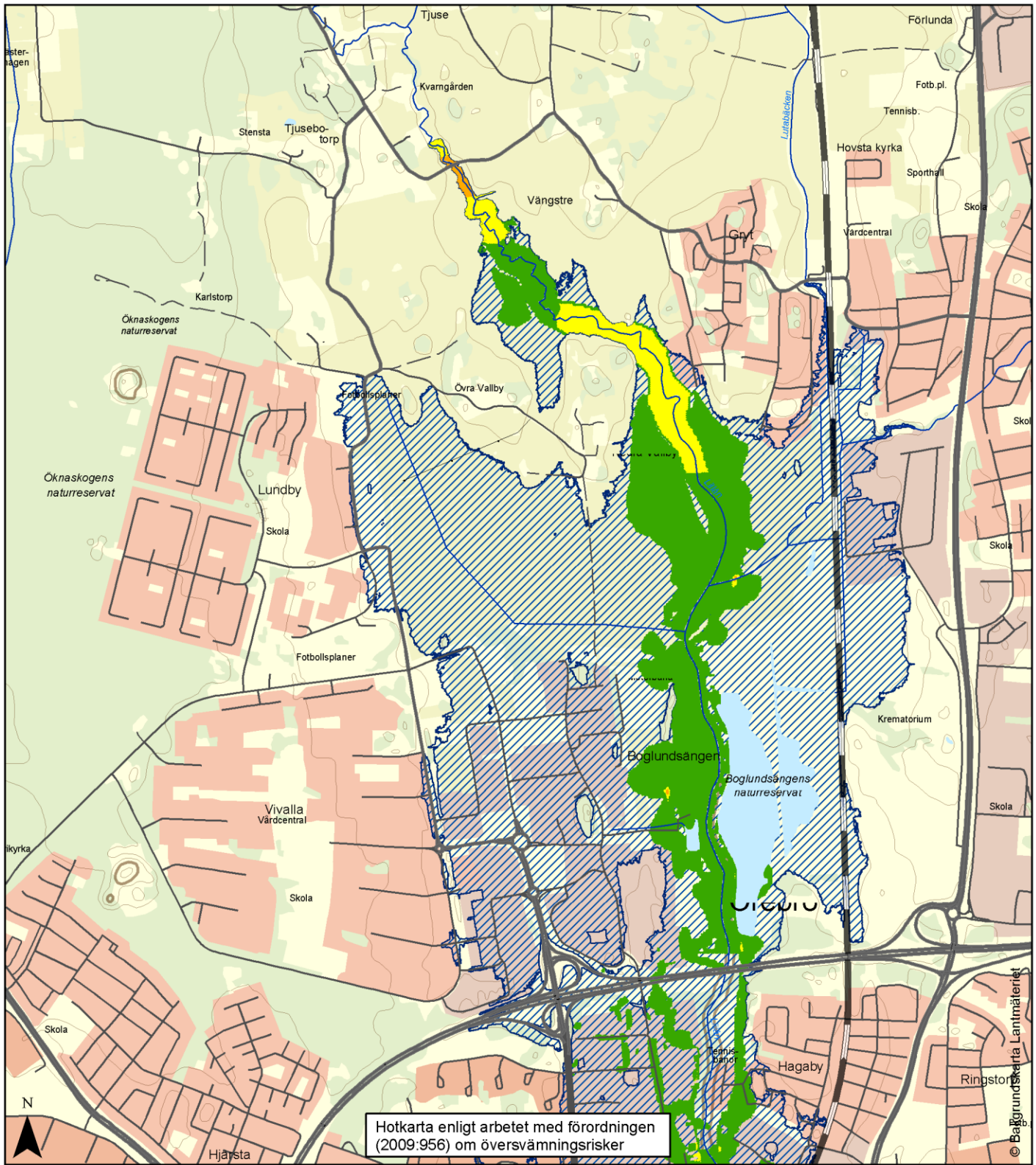


- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
  - 0,5 - 1,0 m/s
  - 1,0 - 2,0 m/s
  - > 2,0 m/s
  - Beräknat högsta flöde
  - Vattenyta, normalvattenstånd

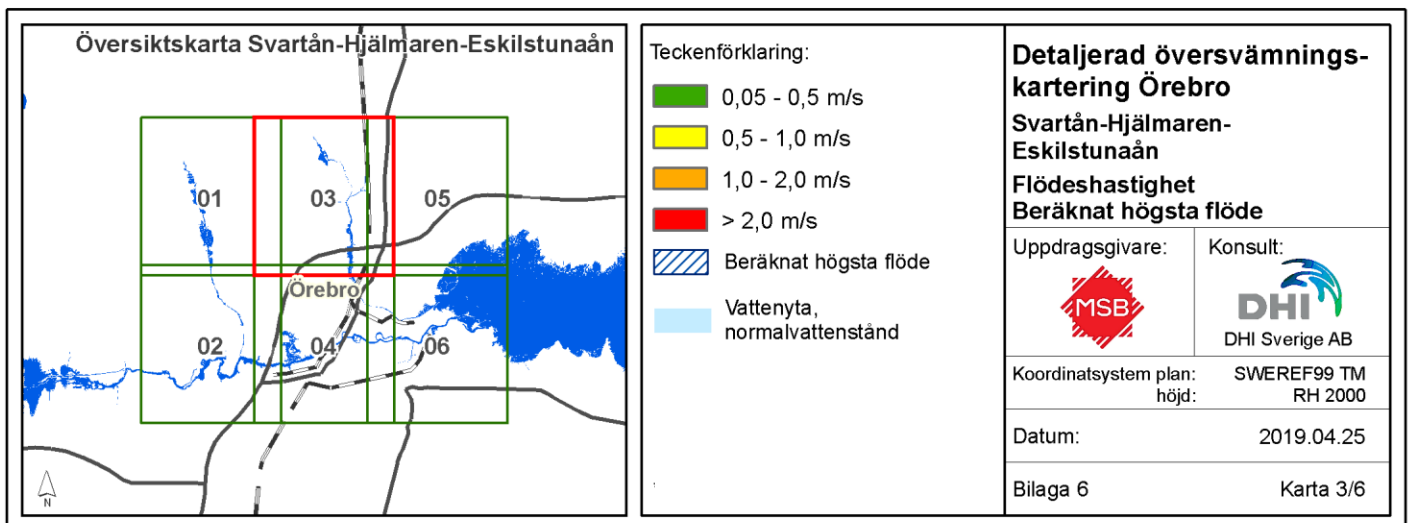
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet**  
**Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 2/6

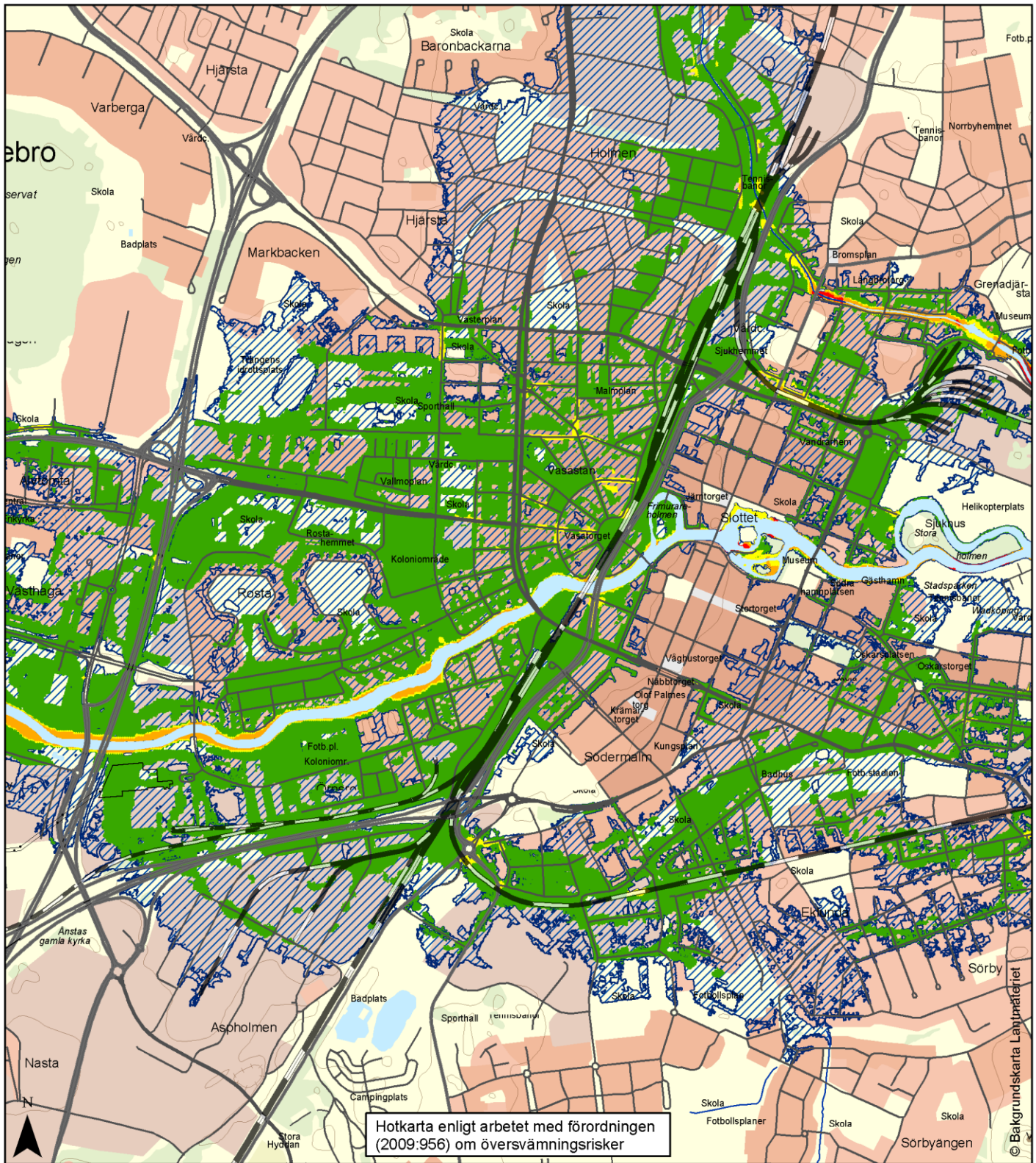




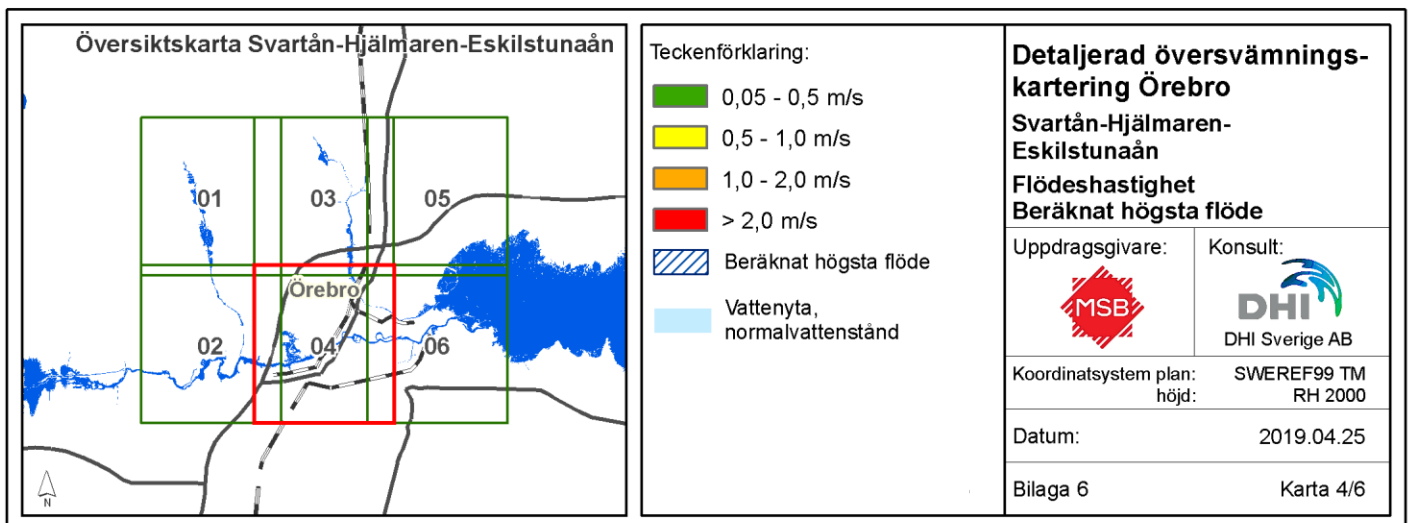
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000









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

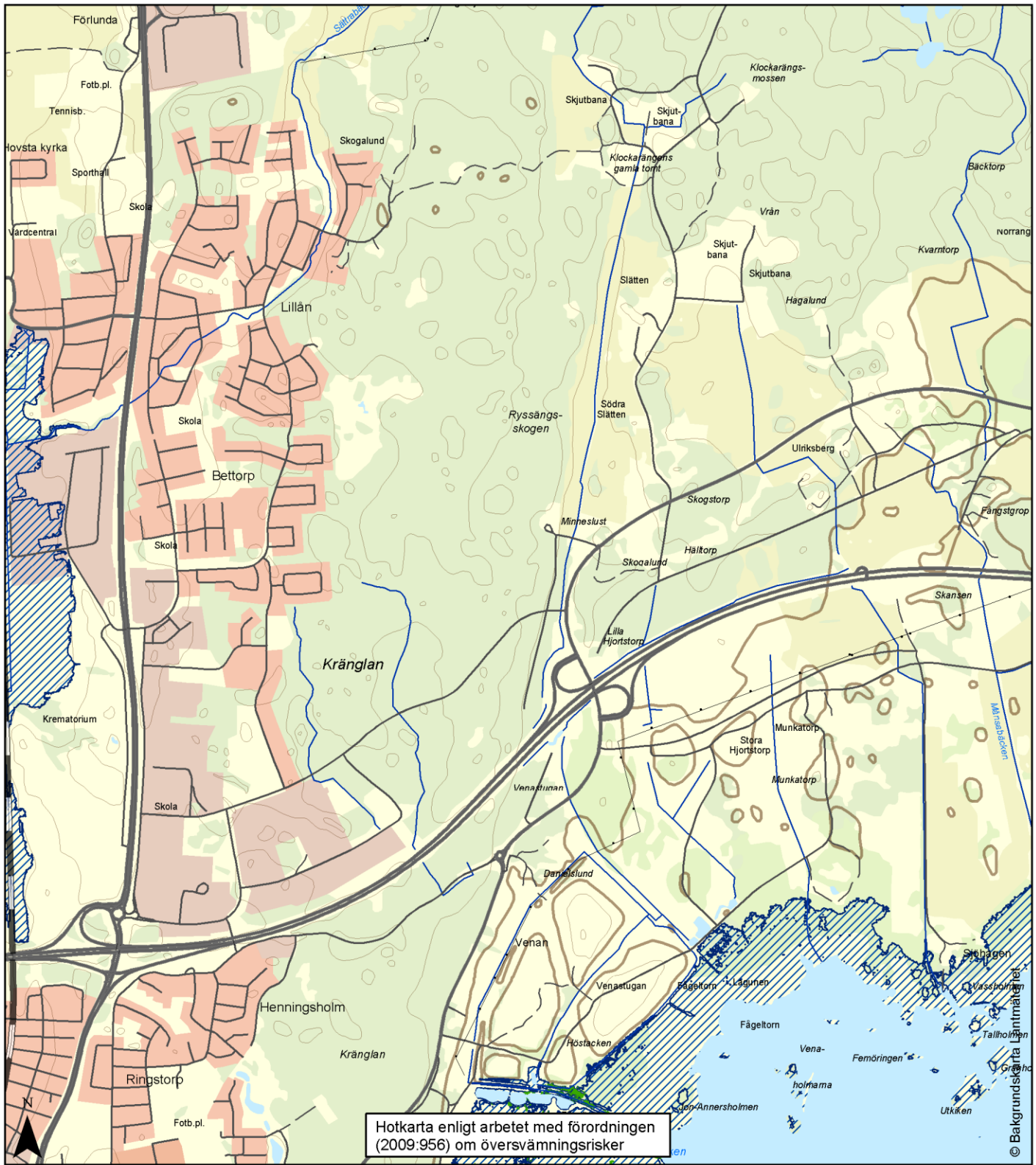


- Teckenförklaring:
- 0,05 - 0,5 m/s
  - 0,5 - 1,0 m/s
  - 1,0 - 2,0 m/s
  - > 2,0 m/s
  - Beräknat högsta flöde
  - Vattenyta, normalvattenstånd

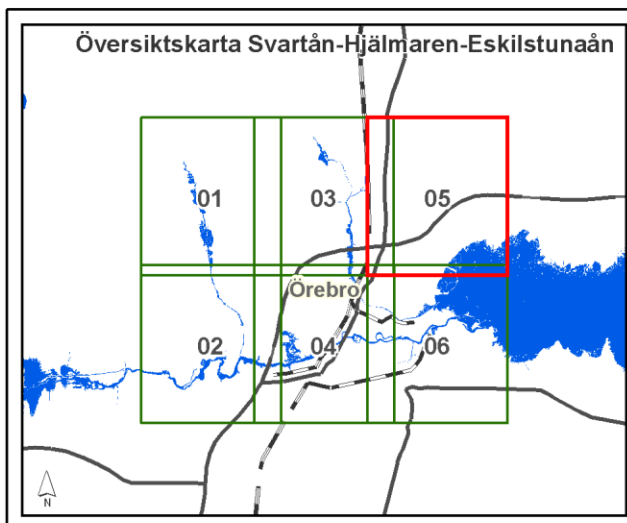
**Detaljerad översvämningskartering Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 4/6







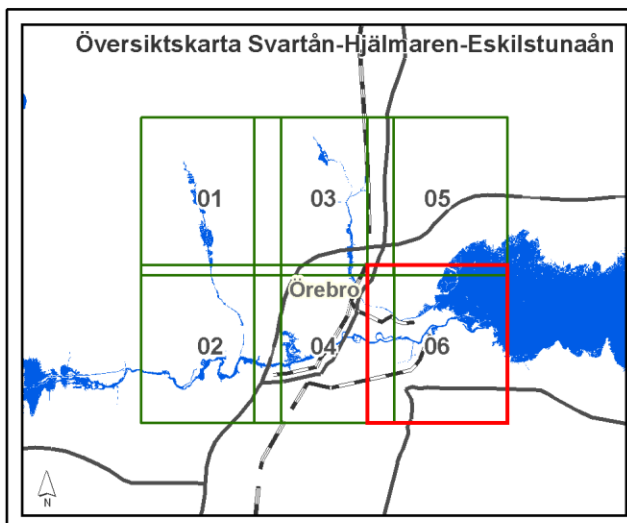
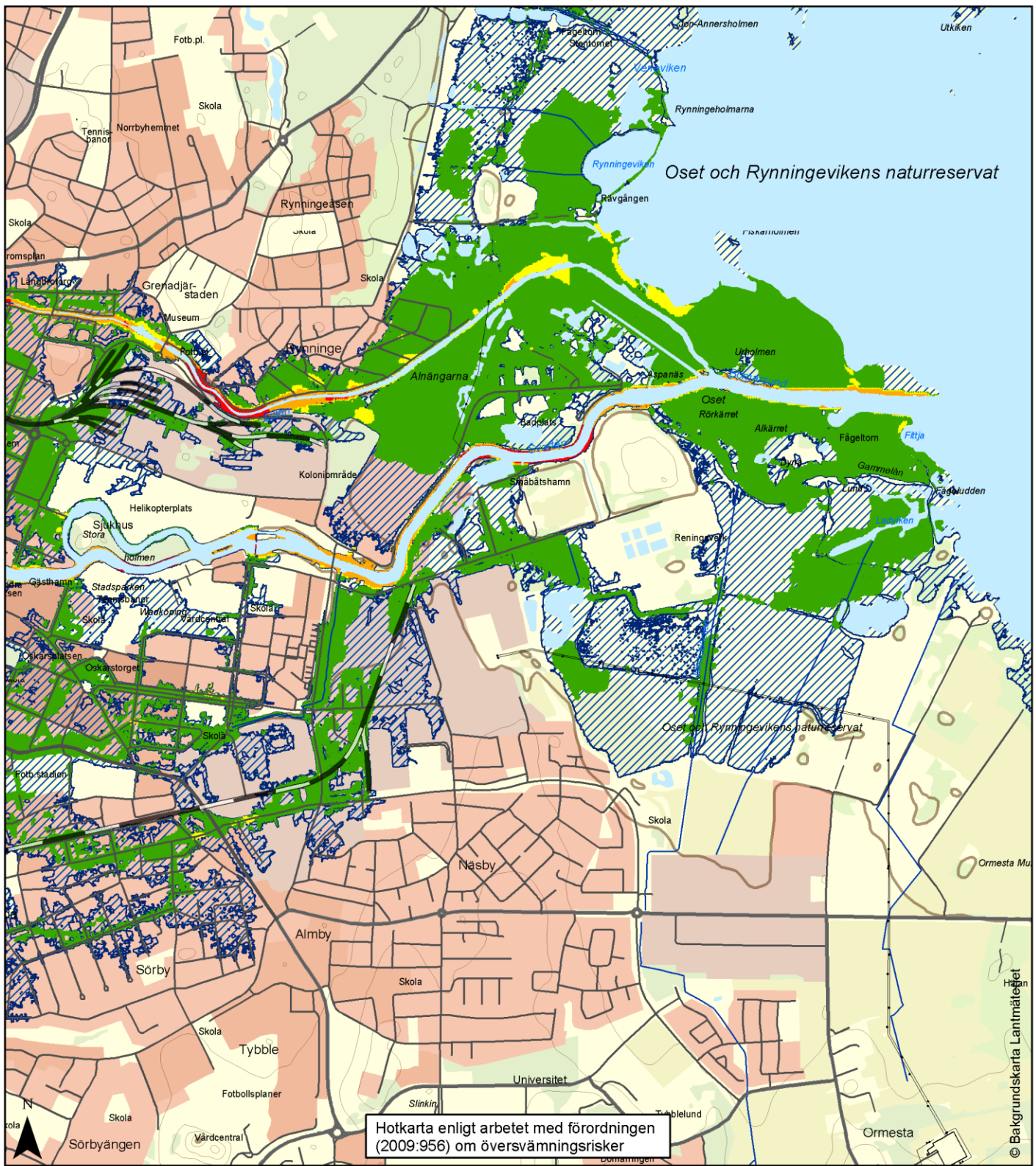
0 0,25 0,5 1 1,5 2 km Skala 1: 20 000



- 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 Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet**  
**Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 5/6



- 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 Örebro Svartån-Hjälmaren-Eskilstunaån**  
**Flödes hastighet**  
**Beräknat högsta flöde**

Uppdragsgivare:	Konsult:
	 DHI Sverige AB
Koordinatsystem plan: höjd:	SWEREF99 TM RH 2000
Datum:	2019.04.25
Bilaga 6	Karta 6/6





## Bilaga 7: Kompletta flödestabell.

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

Plats för beräknat flöde	Dagens klimat				Med hänsyn till klimatscenarier			
	50-årsflöde [m <sup>3</sup> /s]	100-årsflöde [m <sup>3</sup> /s]	200-årsflöde [m <sup>3</sup> /s]	BHF [m <sup>3</sup> /s]	100-årsflöde högsta [m <sup>3</sup> /s]	100-årsflöde [m <sup>3</sup> /s]	200-årsflöde högsta [m <sup>3</sup> /s]	200-årsflöde [m <sup>3</sup> /s]
Svartån utlopp Toften		50	55	113		56		61
Svartån utlopp Teen (Hasselfors)		59	64	121		66		72
Svartån vid Backa övre, (f.d. station 1374)		75	82			84		92
Svartån vid Hidingebro, (f.d. station 2413)		90	98			101		110
Svartån vid Karlslund (station 2139), tätort Örebro	109	120	131	351	138	134	150	146
Älvtomtabäcken mynning Svartån	8	8	9	24	10	10	11	11
Lillån mynning Svartån	13	15	16	43	18	17	20	19
Eskilstunaån utlopp Hjälmaran		118	129			150		154



---

Eskilstunaån vid Hyndevad		123	134			148		161
Inlopp i Mälaren, tätort Eskilstuna	119	125	136	198	175	175	191	191







