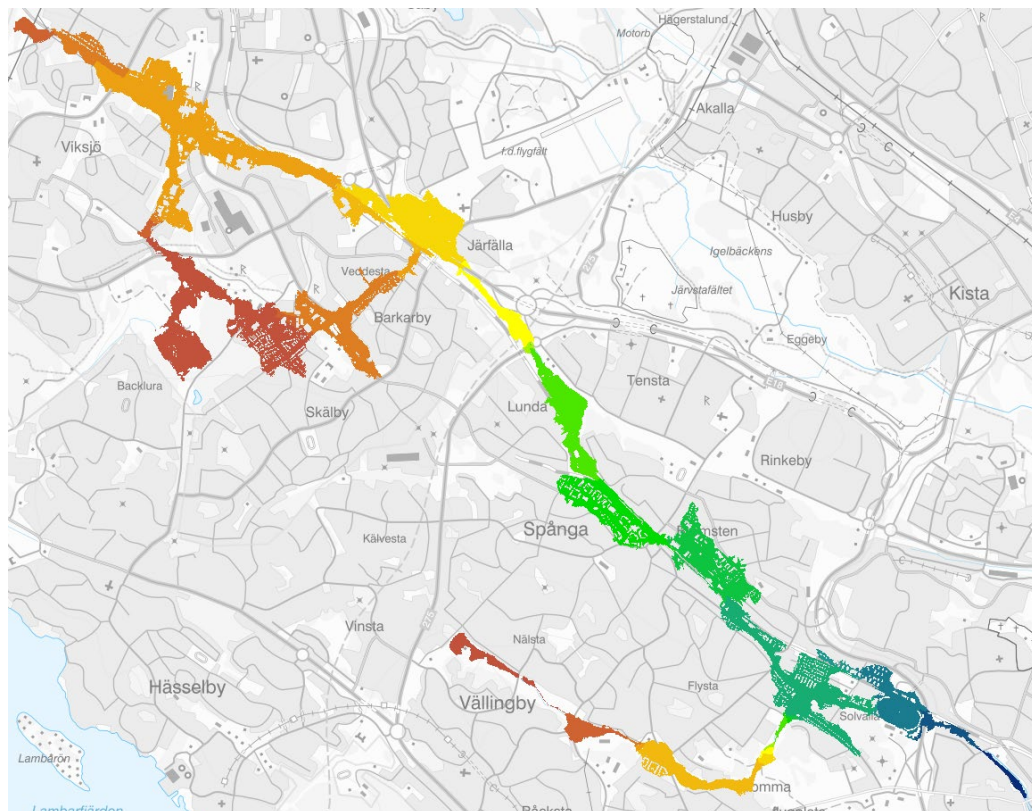


Översvämningsskartering Bällstaån



Myndigheten för samhällsskydd och
beredskap

Rapport

Oktober 2019

Denna rapport har tagits fram inom DHI:s ledningssystem
för kvalitet certifierat enligt ISO 9001 (kvalitetsledning) av Bureau Veritas

ISO 9001
Management System Certification

BUREAU VERITAS
Certification Denmark A/S



Översvämningskartering Bällstaån

Framtagen för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Kontaktperson Barbro Näslund-Landenmark



Översvämningsnivå vid beräknat högsta flöde i Bällstaån

Projektledare	Ola Nordblom
Kvalitetsansvarig	Lars-Göran Gustafsson, Ola Nordblom
Handläggare	Maria Roldin, Zoya Salehpour
Uppdragsnummer	12804206
Godkänd datum	2019-10-10
Version	v1.2
Klassificering	Öppen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund	1
1.1	Bällstaån	1
2	Metodik	2
2.1	Beräkningsscenarier	2
2.1.1	Klimatanpassat 100- och 200-årsflöde	2
2.1.2	Beräknat högsta flöde (BHF – dimensionerande klass 1-flöde)	2
2.1.3	Randvillkor i Mälaren	2
3	Resultat och kommentarer	3
3.1	Kartbilder	3
3.1.1	Klimatanpassat 100-årsflöde	3
3.1.2	Klimatanpassat 200-årsflöde	6
3.1.3	Beräknat högsta flöde	9
3.2	Kommentarer till resultaten	12
4	GIS-leverans	13
5	Referenser	13

FIGURER

Figur 1	Bällstaåns avrinningsområde	1
Figur 2	Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) vid klimatanpassat 100-årsflöde	3
Figur 3	Beräknad maximal vattennivå (m, RH 2000) vid klimatanpassat 100-årsflöde	4
Figur 4	Beräknad maximal flödeshastighet (m/s) vid klimatanpassat 100-årsflöde	5
Figur 5	Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) vid klimatanpassat 200-årsflöde	6
Figur 6	Beräknad maximal vattennivå (m, RH 2000) vid klimatanpassat 200-årsflöde	7
Figur 7	Beräknad maximal flödeshastighet (m/s) vid klimatanpassat 200-årsflöde	8
Figur 8	Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) vid beräknat högsta flöde	9
Figur 9	Beräknad maximal vattennivå (m, RH 2000) vid beräknat högsta flöde	10
Figur 10	Beräknad maximal flödeshastighet (m/s) vid beräknat högsta flöde	11

TABELLER

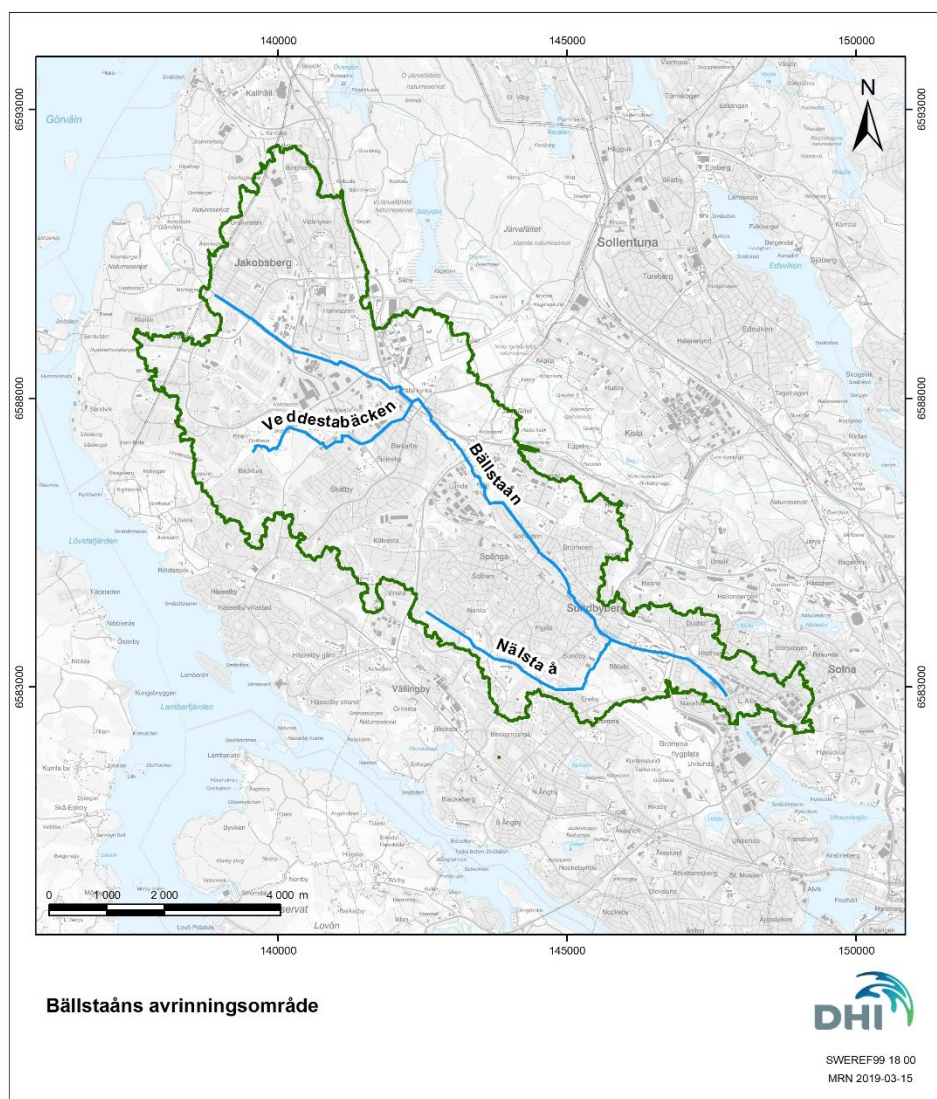
Tabell 1.	Sammanställning över levererade GIS-skikt	13
-----------	---	----

1 Bakgrund

DHI har på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) genomfört en översvämningskartering för Bällstaån i Järfälla och Stockholm. Detta PM beskriver kortfattat metodik och resultat av översvämningskarteringen.

1.1 Bällstaån

Bällstaån börjar i Järfälla kommun och rinner ner till Bällstaviken i Stockholms kommun. Avrinningsområdet är ca 37 km² och karakteriseras av en stor andel icke genomsläpplig yta, uppskattningsvis 30 % av hela avrinningsområdet utgörs av hus, vägar och övriga hårdgjorda ytor. En stor del av tillrinningen kommer via dagvattenledningar. Stora delar av ån är uträtad och utdikad, och även kulverterad på flertalet sträckor. En karta över vattendraget och avrinningsområdet visas i Figur 1.



Figur 1 Bällstaåns avrinningsområde.

2 Metodik

Översvämningskarteringen har utförts med en hydrologisk och hydrodynamisk modell. Modellen är uppsatt i modellverket MIKE FLOOD och har erhållits från Stockholm Vatten och Avfall. Modellen sattes ursprungligen upp år 2007 och har sedan dess uppdaterats och förbättrats vid ett flertal tillfällen. Modellen beskriver avrinning från olika typer av ytor, samt flöden och nivåer i vattendragen och i anslutna dagvattensystem.

Modellen är kalibrerad med avseende på uppmätta flöden från dels september 2005-maj 2006 (för hela avrinningsområdet), dels augusti-november 2016 (för Järfälla kommun).

2.1 Beräkningsscenarier

På önskemål från MSB har tre olika scenarier beräknats. Scenarierna med tillhörande antaganden beskrivs nedan. Belastningarna (i form av nederbörd mm.) för scenarierna baseras på flödesberäkningar från SMHI (SMHI, 2018).

2.1.1 Klimatanpassat 100- och 200-årsflöde

SMHI har beräknat dygnsvärde av högvattenföring med 100 års och 200 års återkomsttid till $Q_{100} = 7.6 \text{ m}^3/\text{s}$ respektive $Q_{200} = 8.2 \text{ m}^3/\text{s}$ för en punkt nära Bällstaåns utlopp. För klimatscenariot RCP8.5 och perioden 2069 – 2098 redovisas en flödesförändring på +40 % i förhållande till referensperioden 1963 – 1992 för både Q_{100} och Q_{200} . Siffran 40 % motsvarar den övre kvartilen i klimat-ensemblen för scenariot RCP8.5. De klimatanpassade 100- och 200-årsflödena som har använts i beräkningarna blir därmed $10.6 \text{ m}^3/\text{s}$ respektive $11.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Flödet har erhållits genom att anpassa regnbelastningen i modellen tills det beräknade flödena i ovan nämnda punkt matchar SMHI:s klimatanpassade flöde.

2.1.2 Beräknat högsta flöde (BHF – dimensionerande klass 1-flöde)

För detta scenario har SMHI beräknat tillrinningen över en period om 30 dagar baserat på hydrologisk modellering med HBV-modellen, samt en nederbördsserie som är framtagen enligt riktlinjerna för beräkning av dimensionerande klass 1-flöde (Svensk Energi, Svenska kraftnät och SveMin, 2015). För att erhålla samma tillrinning i MIKE FLOOD-modellen för Bällstaån anpassades initialförhållandena så att motsvarande tillrinning till ån erhöles för samma nederbördsserie.

2.1.3 Randvillkor i Mälaren

Randvillkor i Mälaren har satts till:

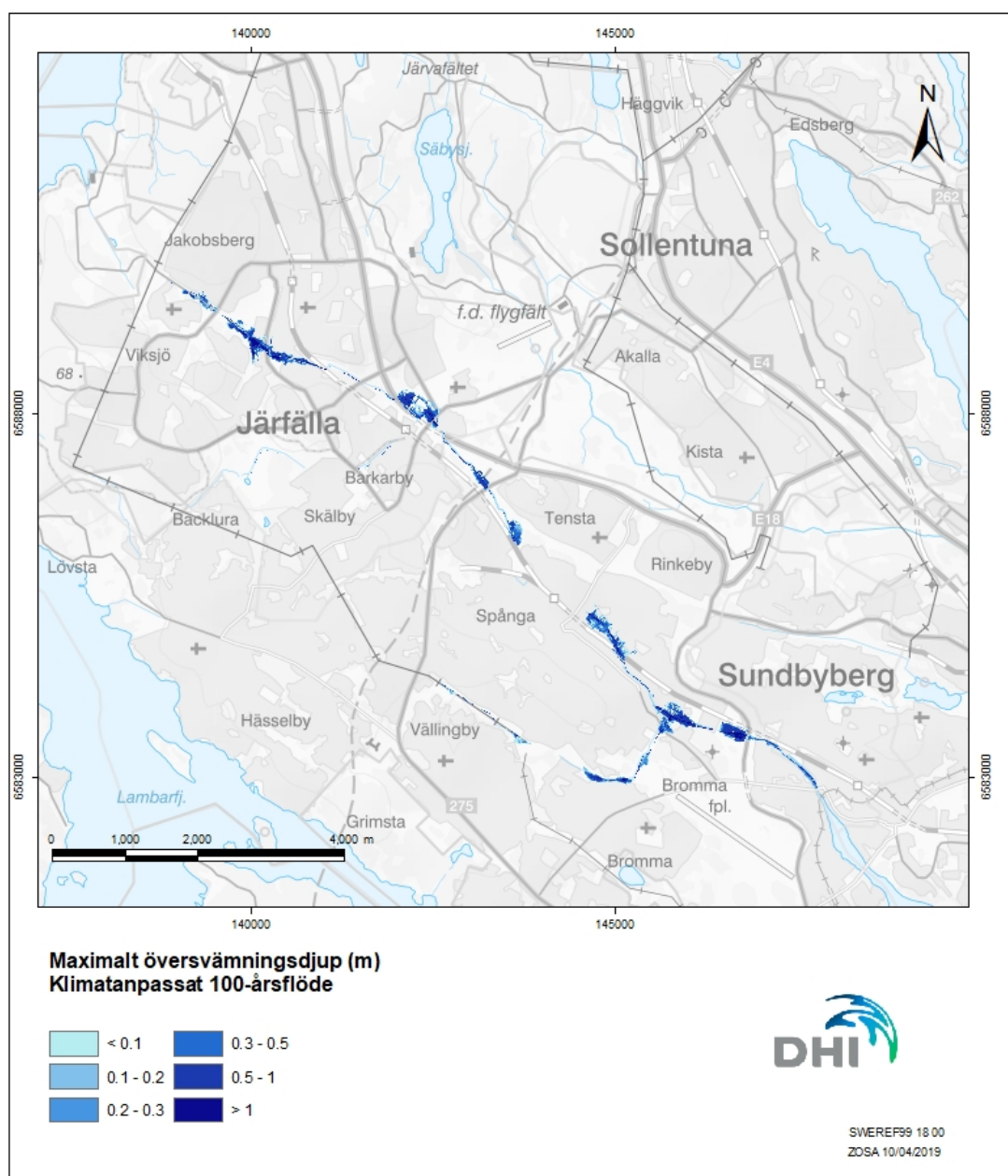
- +1.3 m (RH 2000) vid klimatanpassat 100- och 200-årsflöde, vilket motsvarar framtida medelhögvattenstånd
- +1.4 m (RH 2000) vid beräknat högsta flöde, vilket motsvarar dagens högsta högvattenstånd

3 Resultat och kommentarer

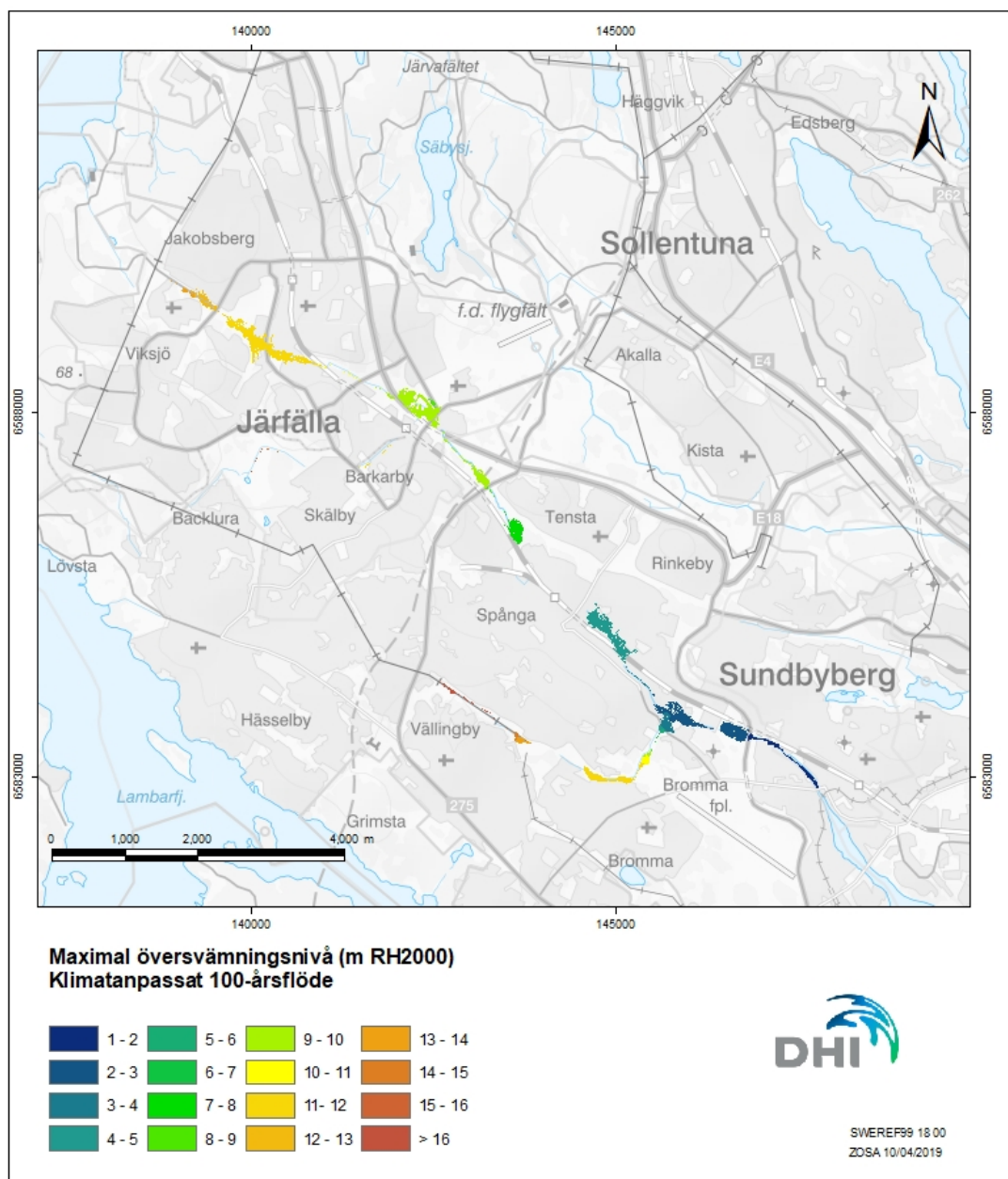
3.1 Kartbilder

3.1.1 Klimatanpassat 100-årsflöde

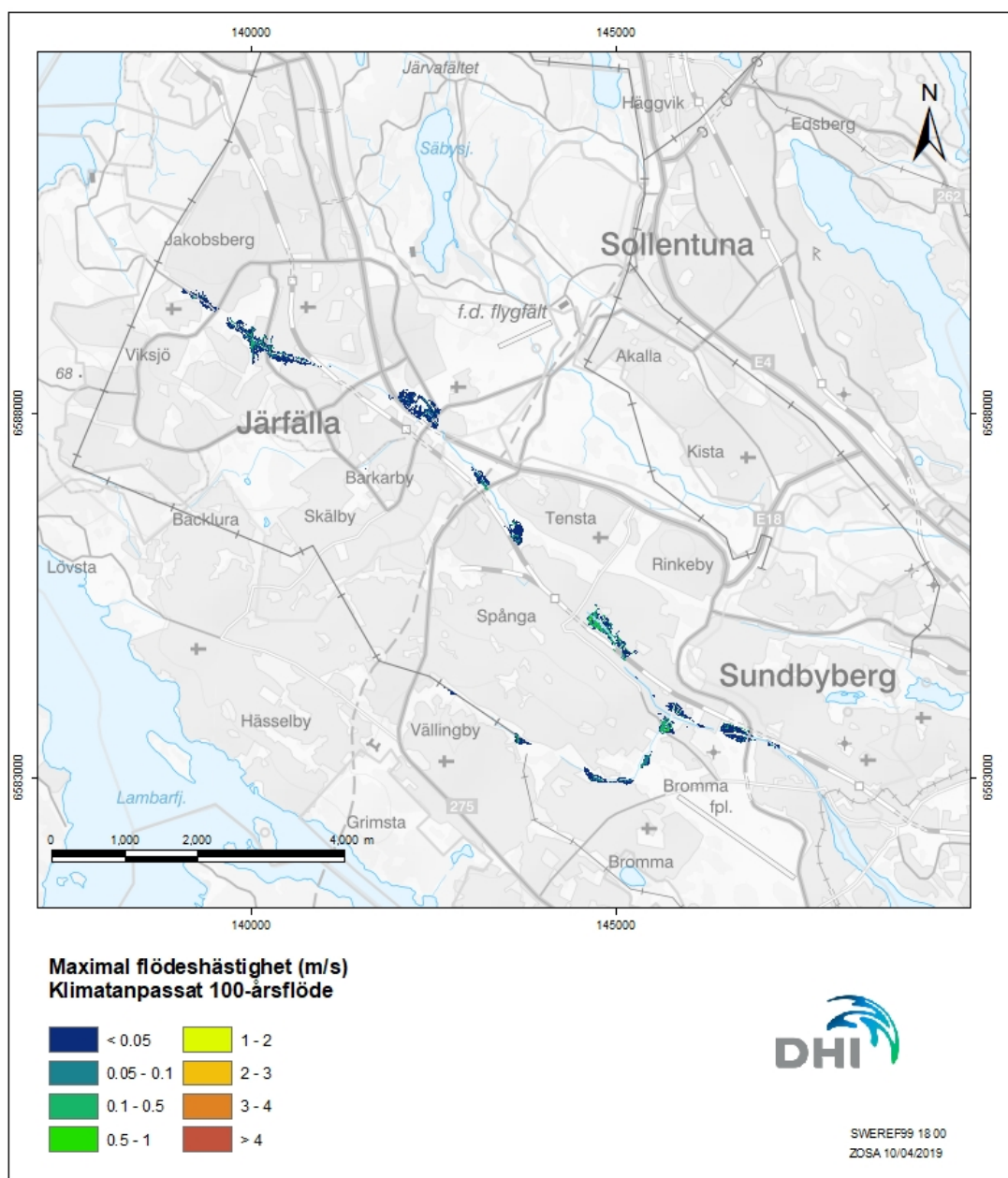
Figur 2 visar beräknat maximalt översvämningsdjup (m) under den simulerade perioden för det klimatanpassade 100-årsflödet. Figur 3 visar motsvarande beräknade maximala vattennivå (m, RH 2000) och Figur 4 visar beräknad maximal flödes hastighet (m/s).



Figur 2 Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) vid klimatanpassat 100-årsflöde.



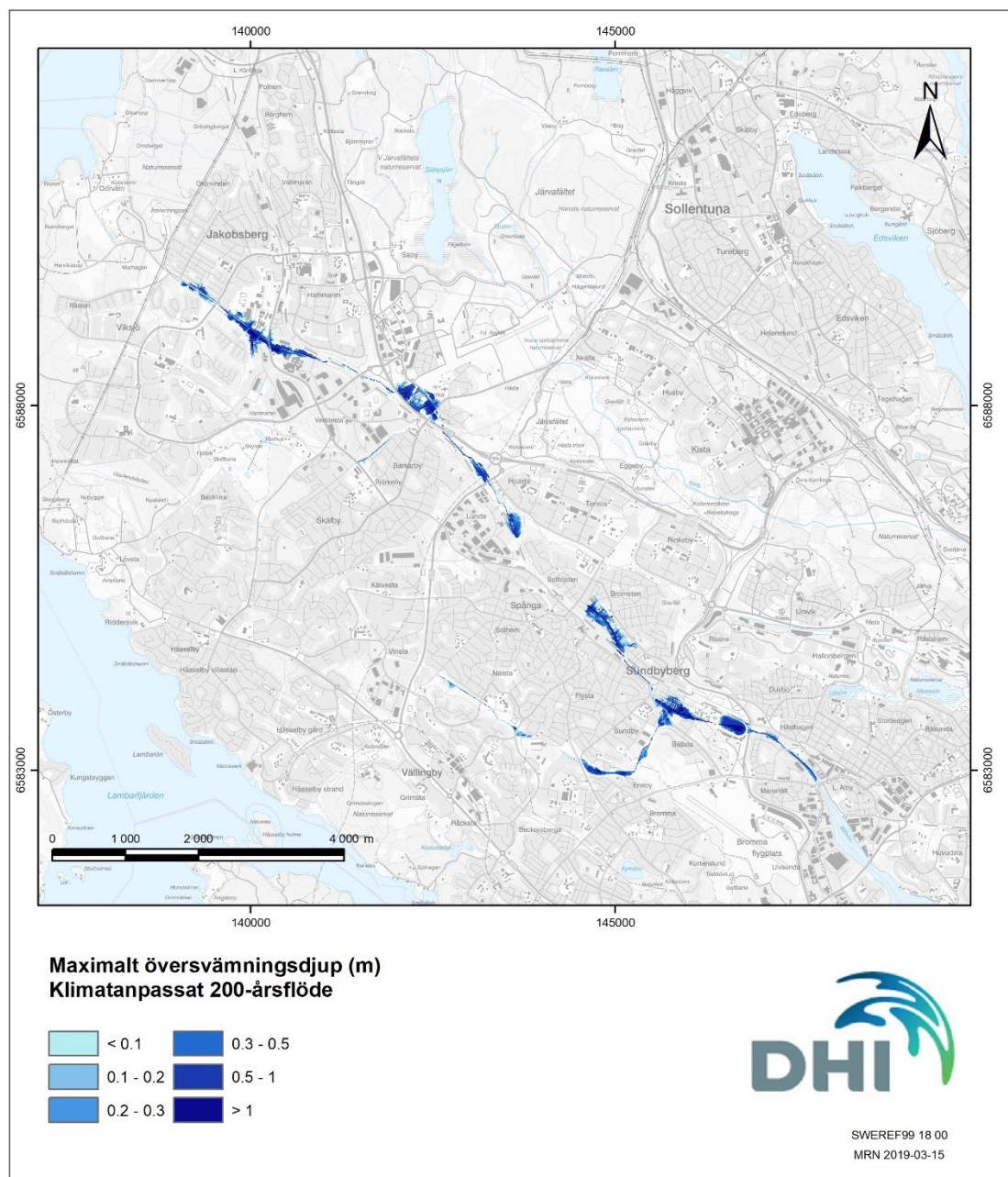
Figur 3 Beräknad maximal vattennivå (m, RH 2000) vid klimatanpassat 100-årsflöde.



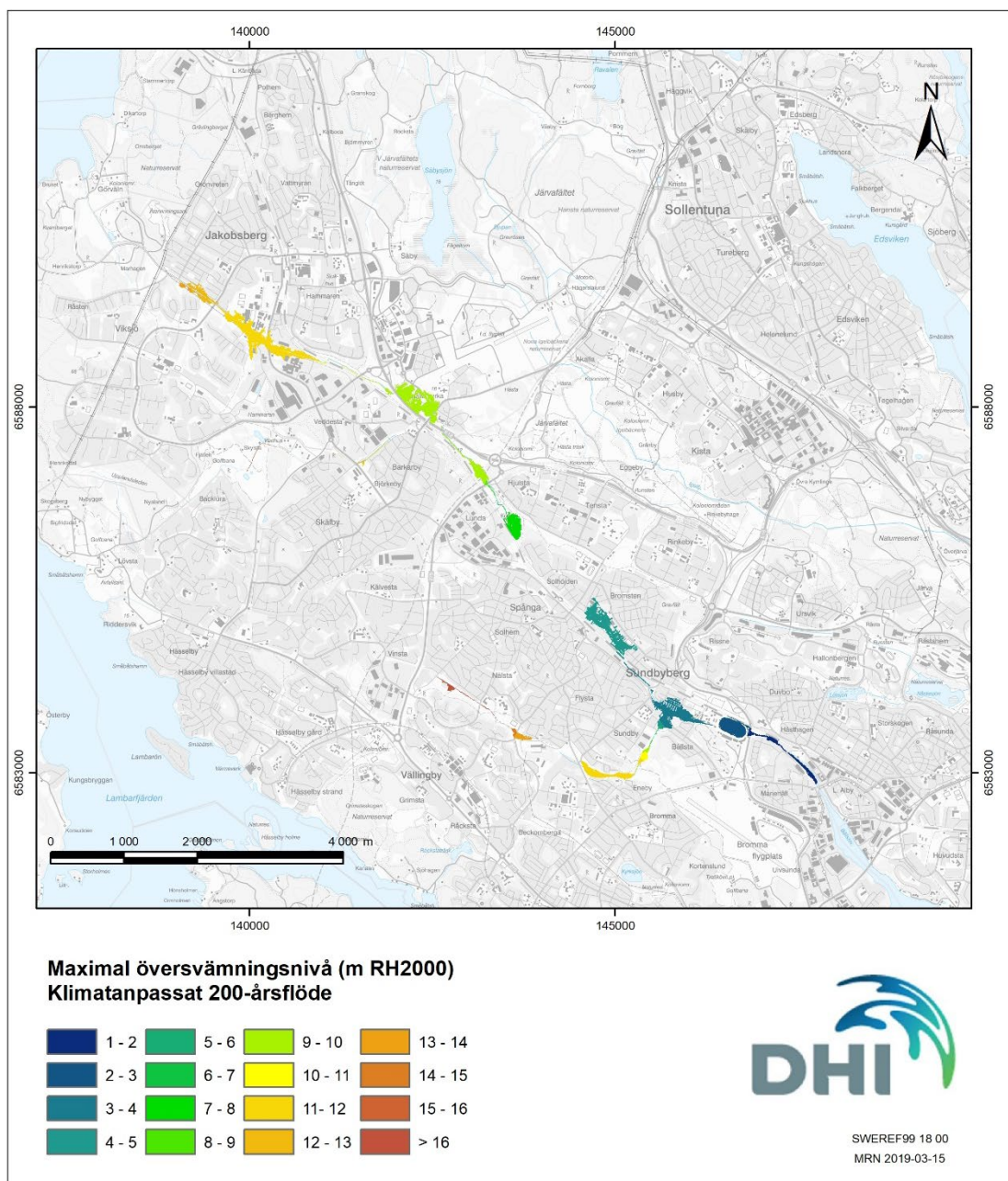
Figur 4 Beräknad maximal flödeshastighet (m/s) vid klimatanpassat 100-årsflöde.

3.1.2 Klimatanpassat 200-årsflöde

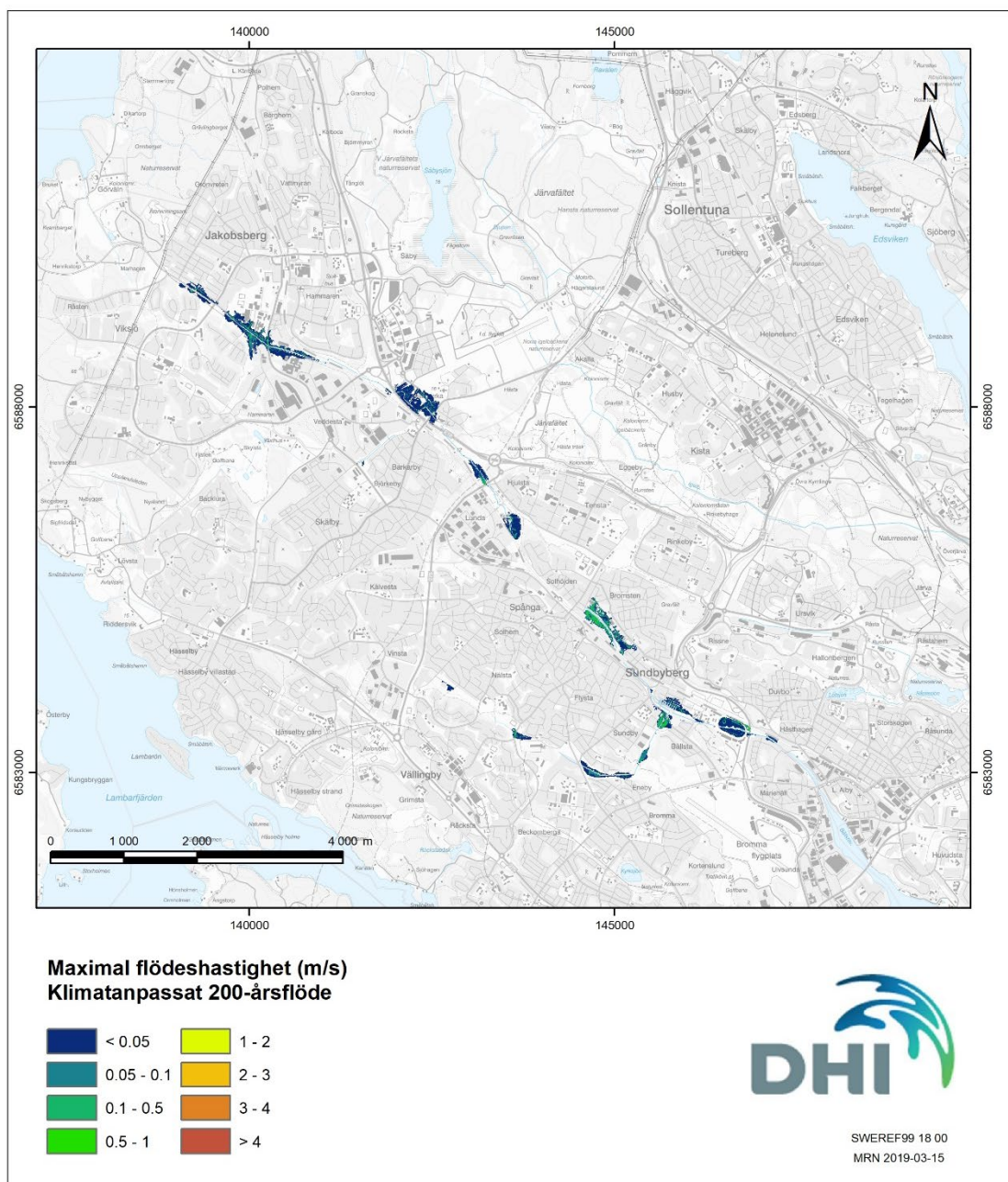
Figur 5 visar beräknat maximalt översvämningsdjup (m) under den simulerade perioden för det klimatanpassade 200-årsflödet. Figur 6 visar motsvarande beräknade maximala vattennivå (m, RH 2000) och Figur 7 visar beräknad maximal flödes hastighet (m/s).



Figur 5 Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) vid klimatanpassat 200-årsflöde.



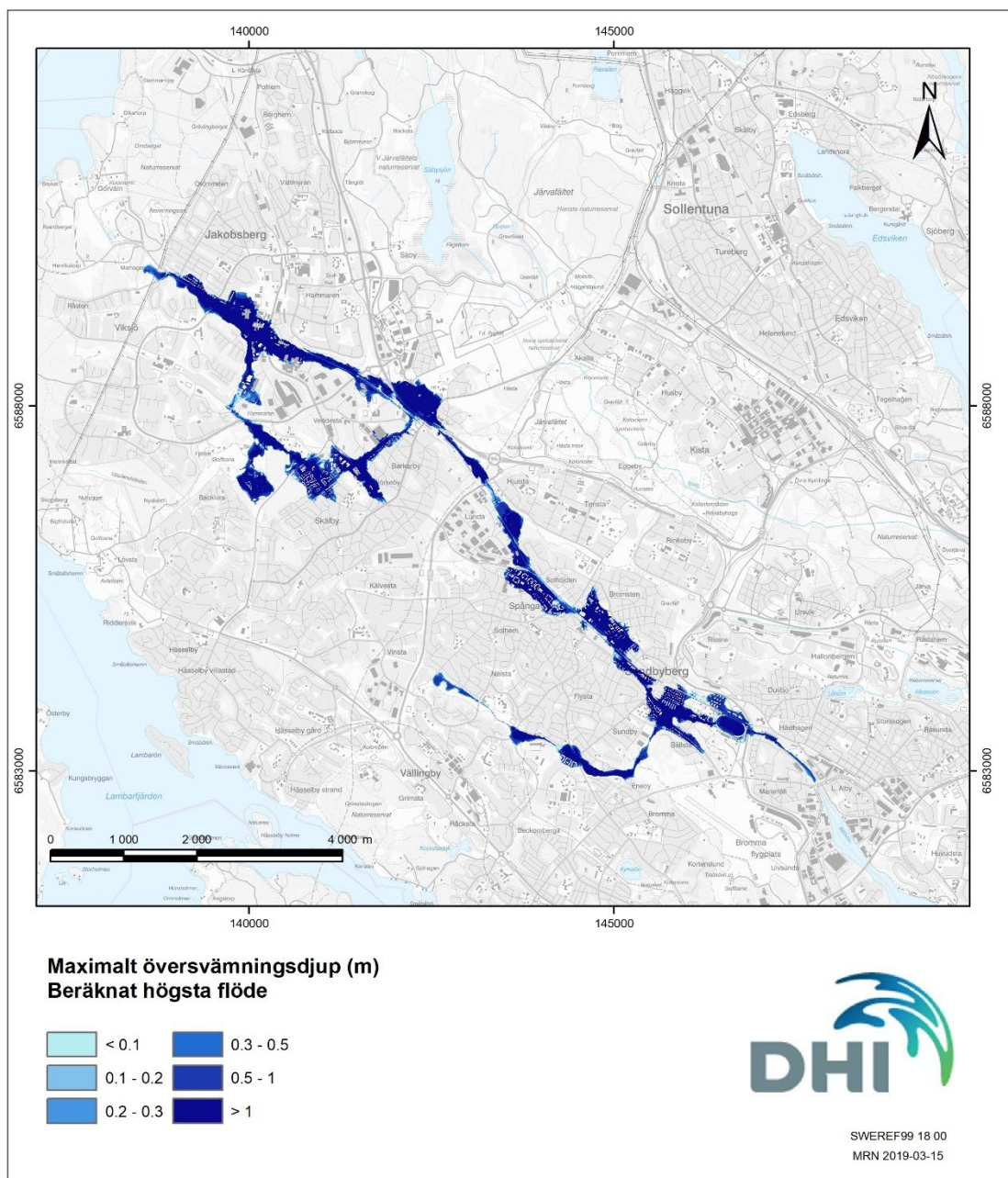
Figur 6 Beräknad maximal vattennivå (m, RH 2000) vid klimatanpassat 200-årsflöde.



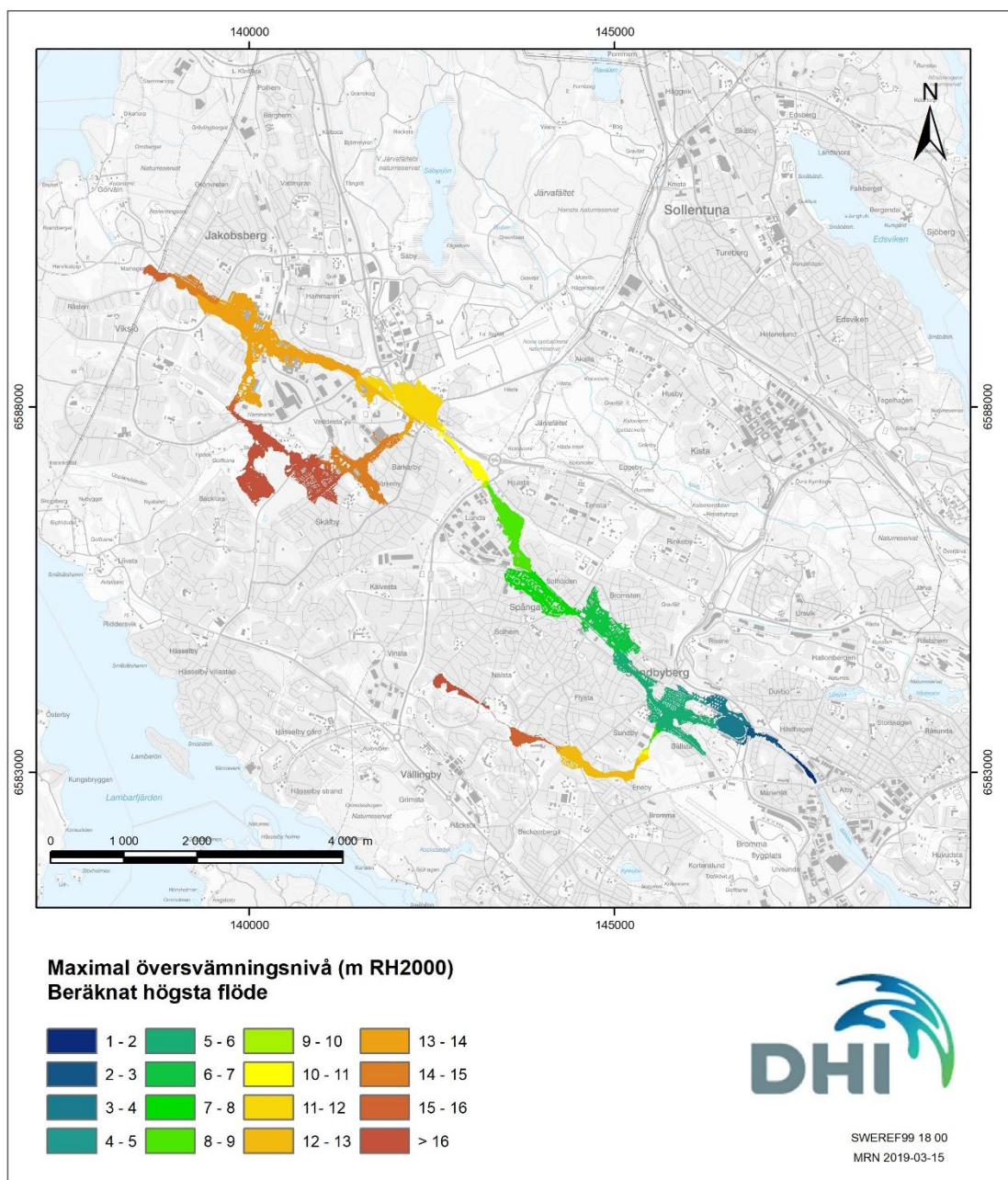
Figur 7 Beräknad maximal flödes hastighet (m/s) vid klimatanpassat 200-årsflöde.

3.1.3 Beräknat högsta flöde

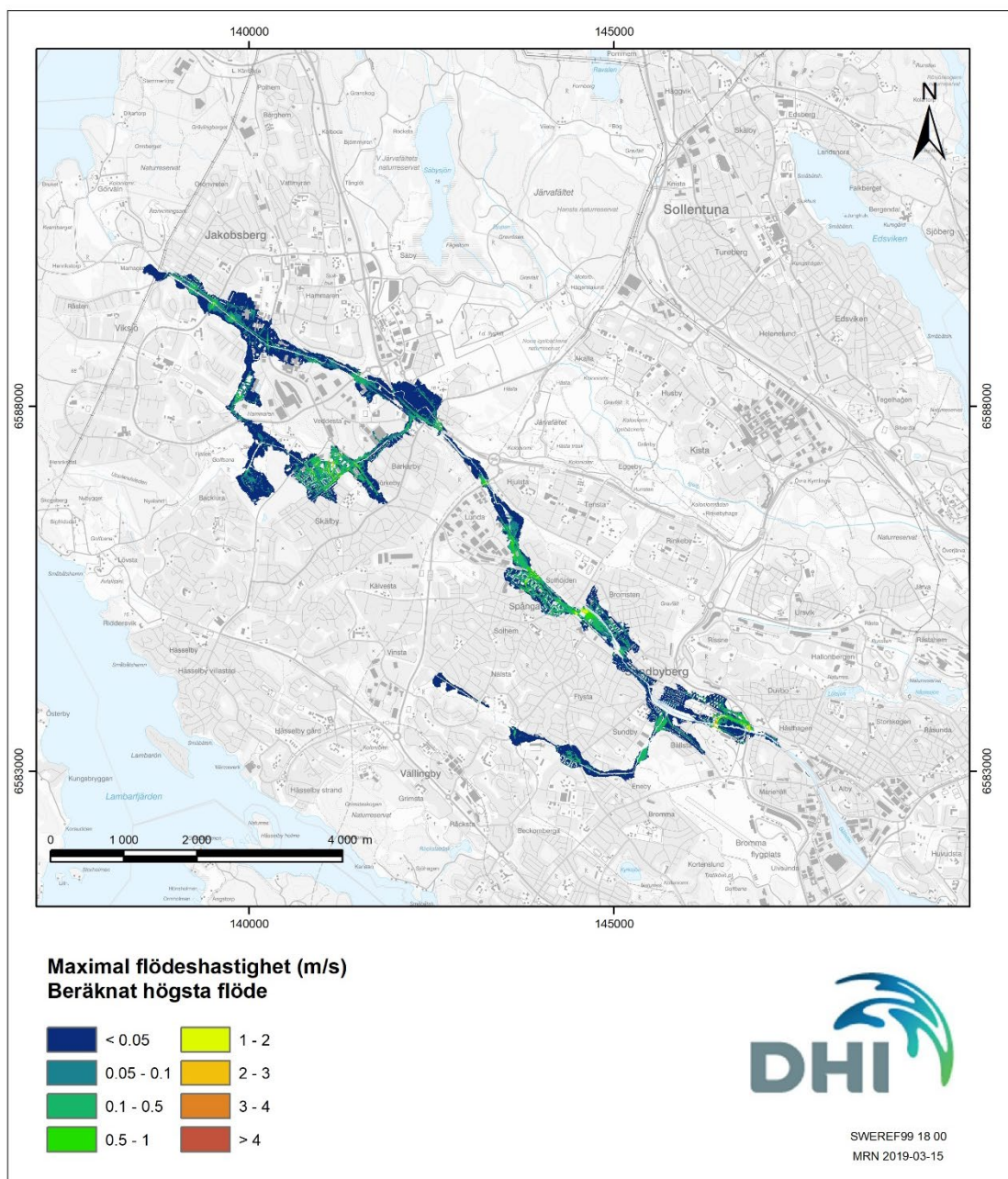
Figur 8 visar beräknat maximalt översvämningsdjup (m) under den simulerade perioden för beräknat högsta flöde. Figur 9 visar motsvarande beräknade maximala vattennivå (m, RH 2000) och Figur 10 visar beräknad maximal flödes hastighet (m/s).



Figur 8 Beräknat maximalt översvämningsdjup (m) vid beräknat högsta flöde.



Figur 9 Beräknad maximal vattennivå (m, RH 2000) vid beräknat högsta flöde.



Figur 10 Beräknad maximal flödeshastighet (m/s) vid beräknat högsta flöde.

3.2 Kommentarer till resultaten

MIKE FLOOD-modellen för Bällstaån har använts vid ett flertal tidigare utredningar åt Stockholm Vatten och Avfall, samt Järfälla kommun. Resultaten kan skilja sig åt mellan de utredningar som har gjorts tidigare och de som redovisas här. Detta beror framförallt på skillnader i flödesrandvillkoren och metodiken för belastning av modellen.

I den aktuella utredningen används beräknade flöden från SMHI för att definiera randvillkor och initialvillkor i scenarierna. Det innebär att modellens randvillkor i form av tidsserier för nederbörd, samt initiala hydrologiska förhållanden, har anpassats så att flödena som beräknas i modellen ska matcha de av SMHI framräknade flödena. I tidigare utredningar har istället regnets återkomsttid använts som en approximation av flödets återkomsttid, vilket har visat sig stämma väl vid en tidigare genomförd frekvensanalys. Vidare har initialförhållandena tidigare baserats på beräkningar med den hydrologiska komponenten i modellen, vilken har kalibrerats specifikt utifrån mätdata i Bällstaån.

SMHI:s flöden baseras på dygnsmedelvärden, medan tidigare utredningar har stort fokus på effekter från skyfall och mer kortvariga flödestoppar. Bällstaån har en stor andel hårdgjord yta i avrinningsområdet och mycket tydliga flödestoppar direkt i samband med kraftiga regn, även kortvariga sådana, då en stor andel av flödet kommer via dagvattensystem i närområdet. Det innebär att den aktuella karteringen i vissa fall kan underskatta flöden och nivåer för 200-årsscenariot jämfört med tidigare beräkningar.

Tidigare utredningar med modellen av Bällstaån har beräknat den samlade översvämningen i avrinningsområdet, dvs inte bara från vattendraget utan även från dagvattensystemet och från ytavrinning som gör att vatten kan samlas i lokala lågpunkter. I denna utredning har vi, för att använda samma metodik som i MSB:s tidigare översvämningsskarteringar, enbart beräknat översvämning som utgår från vattendraget. Det innebär att all avrinning leds till vattendraget istället för att delvis ansamlas i lokala lågpunkter i olika delar av avrinningsområdet. För det klimatanpassade 200-årsflödet innebär detta ingen större skillnad eftersom flödesbelastningen i modellen har anpassats efter flödet i vattendraget. För beräknat högsta flöde som baseras på den totala tillrinningen innebär det dock att beräknade översvämningdjup och nivåer längs vattendraget blir en mer konservativ skattning i denna utredning jämfört med tidigare beräkningar.

4 GIS-leverans

GIS-leveransen består av beräknad översvämningsutbredning, vattennivå, vattendjup och vattenhastighet för varje scenario, se Tabell 1. Koordinatsystemet är SWEREF 99 TM och höjdsystemet är RH 2000. För kategorin YTSKIKT levereras filerna även i projektionen ETRS 89 LAEA (EPSG kod 3035).

Tabell 1. Sammanställning över levererade GIS-skikt.

Datotyp (format)	Klimat-anpassat 100-årsflöde (Q100)	Klimat-anpassat 200-årsflöde (Q200)	Beräknat högsta flöde (BHF)
RASTERDATA (ArcGIS raster 4x4 m)			
• Vattennivå (m, RH 2000)	q_100_moh	q_200_moh	q_bhf_moh
• Vattendjup (m)	q_100_djup	q_200_djup	q_bhf_djup
• Vattenhastighet, magnitud (m/s)	q_100_hastigh	q_200_hastigh	q_bhf_hastigh
YTSKIKT (Shape)			
• Översvämningsutbredning (Gridcode = 1)	Tema_Q100	Tema_Q200	Tema_QBHF
• Översvämningsutbredning (Gridcode = 1), samt inneslutna områden (Gridcode = 0)	Resultat_Q100	Resultat_Q200	Resultat_QBHF
LINJESKIKT (Shape)			
Tvärsektioner i 1-D modell med attribut: ID: Unikt ID för varje tvärsektion Vattendrag: Namn på huvudfåra Biflöde: Namn på biflöde Avst: Avstånd längs vattendraget (m) Bredd: Tvärsektionens bredd (m) 100_Z: Vattennivå för Q100 (m, RH 2000) 200_Z: Vattennivå för Q200 (m, RH 2000) BHF_Z: Vattennivå för BHF (m, RH 2000) 100_D: Vattendjup för Q100 (m) 200_D: Vattendjup för Q200 (m) BHF_D: Vattendjup för BHF (m) 100_V: Vattenhastighet för Q100 (m/s) 200_V: Vattenhastighet för Q200 (m/s) BHF_V: Vattenhastighet för BHF (m/s)	T_sektion_2D		

5 Referenser

- /1/ SMHI (2018). *Flödesberäkningar för Ballstaån*. Rapport nr 2018/25. Dnr 2018/710/9.5.
- /2/ Svensk Energi, Svenska Kraftnät och SveMin (2015). *Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar – Utgåva 2015*.

