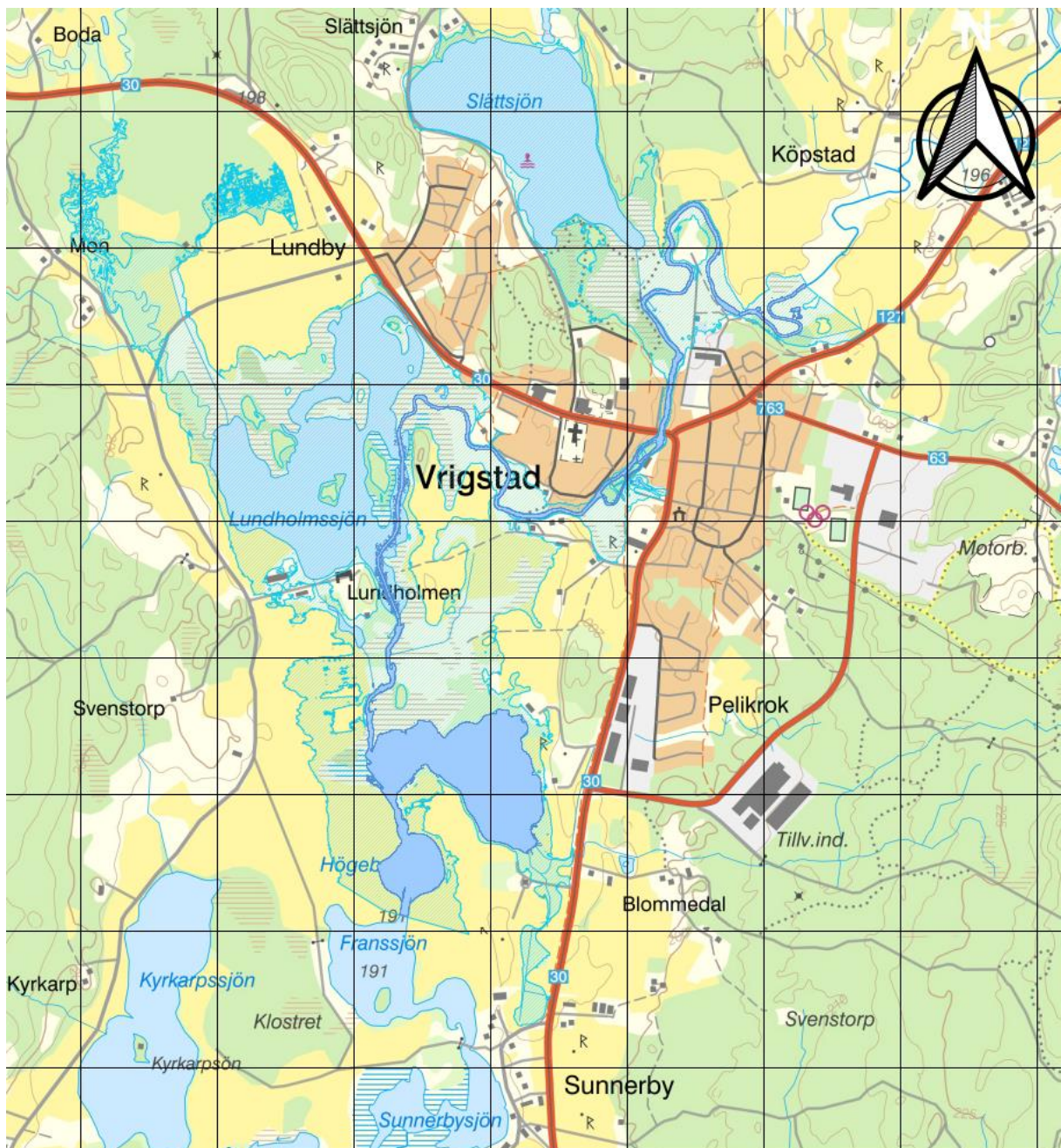


SÄVSJÖ KOMMUN

ÖVERSVÄMNINGSKARTERING VRIGSTADSÅN

2024-05-08



ÖVERSVÄMNINGSKARTERING

VRIGSTADSÅN

Uppdragsnamn	Översvämningskartering Vrigstadsån
Uppdragsnummer	10364319
Författare	Emil Widén, Filippa Rydwick
Datum	2024-05-08
Ändringsdatum	
Granskad av	Mattias Nordell
Godkänd av	Filippa Rydwick

Kund

Sävsjö kommun

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

Filippa Rydwick

filippa.rydwick@wsp.com

INNEHÅLL

1	INLEDING	5
1.1	SYFTE	5
1.2	AVGRÄNSNING	5
2	UNDERLAG	6
2.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	7
3	METOD	8
3.1	PROGRAMVARA	8
3.2	HÖJDSYSTEM	8
3.3	MARKMODELL	8
3.3.1	Marktäckedata	9
3.4	HYDRAULISK MODELLERING	9
3.4.1	Randvillkor	10
3.4.2	Klimatanpassning	10
3.5	KALIBRERING AV BERÄKNINGSMODELL	10
4	RESULTAT	11
4.1	MODELLERINGSRESULTAT UTAN KLIMATFAKTOR	11
4.1.1	Översvämningsutbredning	11
4.1.2	Översvämningsdjup HQ100	12
4.1.3	Översvämningsdjup HQ200	12
4.2	MODELLERINGSRESULTAT MED KLIMATFAKTOR	13
4.2.1	Översvämningsutbredning	13
4.2.2	Översvämningsdjup HQ100	14
4.2.3	Översvämningsdjup HQ200	14
4.2.4	Detaljplan Myrmaden	15
5	DISKUSSION	16
6	REFERENSER	17
7	LEVERANS AV GIS-FILER	17

BILAGOR

Bilaga 01 Översikt - översvämningsutbredning HQ100, MQ

Bilaga 02 Översvämningsutbredning HQ200, HQ100, MQ

Bilaga 03 Vattendjup HQ100

Bilaga 04 Vattendjup HQ200

Bilaga 05 Översvämningsutbredning HQ200, HQ100, MQ med klimatfaktor

Bilaga 06 Vattendjup HQ100 med klimatfaktor

Bilaga 07 Vattendjup HQ200 med klimatfaktor

Bilaga 08 Vattendjup, Detaljplan Myrmaden HQ100 med klimatfaktor

Bilaga 09 Vattendjup, Detaljplan Myrmaden HQ200 med klimatfaktor

1 INLEDNING

Sävsjö kommun avser att utreda översvämningsrisker i Vrigstad, en tätort belägen i Sävsjö kommun, Jönköpings län. En del av arbetet med utredning av översvämningsrisker i kommunen innefattar en översvämningsmodellering av Vrigstadsån som rinner genom samhället. WSP har fått i uppdrag av Sävsjö kommun att utföra en översvämningskartering av Vrigstadsån för höga flöden motsvarande 100- och 200-årsflöden.

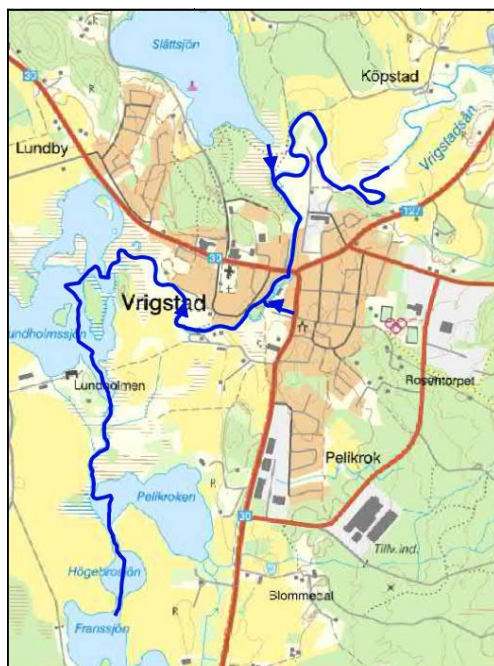
För att kunna beräkna vattennivåer och utbredning av en översvämning för ett flöde med en viss återkomsttid används en hydraulisk beräkningsmodell. Modellen innehåller information om flöden, höjddata och strukturer i vattendraget, till exempel broar och andra fysiska strukturer som påverkar vattnets rörelser. Modellen innehåller också uppgifter om vattendragets övriga egenskaper som lutning och bottenfriktion samt landskapets topografi, geometri och friktion.

1.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att utvärdera översvämningsrisker för befintlig och planerad bebyggelse i Vrigstad genom att bygga en hydraulisk 2D-modell över Vrigstadsån omfattande de centrala delarna av Vrigstad. Modellen ska sedan användas för att simulera den översvämningsutbredning och de vattennivåer som höga flöden i Vrigstadsån medför. En detaljplan är under framtagande och är placerad strax norr om Vrigstad tätort. Resultaten från översvämningskarteringen ska också fungera som beslutsunderlag till detaljplanearbetet.

1.2 AVGRÄNSNING

Vrigstadsån rinner norrifrån genom centrala Vrigstad och vidare söderut genom sjösystemet i Skållåns avrinningsområde, vilket i sin tur ingår i Lagans huvudavrinningsområde. Utredningen omfattar Vrigstad tätort och modellerad sträcka är markerad i Figur 1.



Figur 1. Modellerad sträcka är markerad med blå linje.

2 UNDERLAG

Som underlag till den hydrauliska modellen över Vrigstadsån har följande material använts:

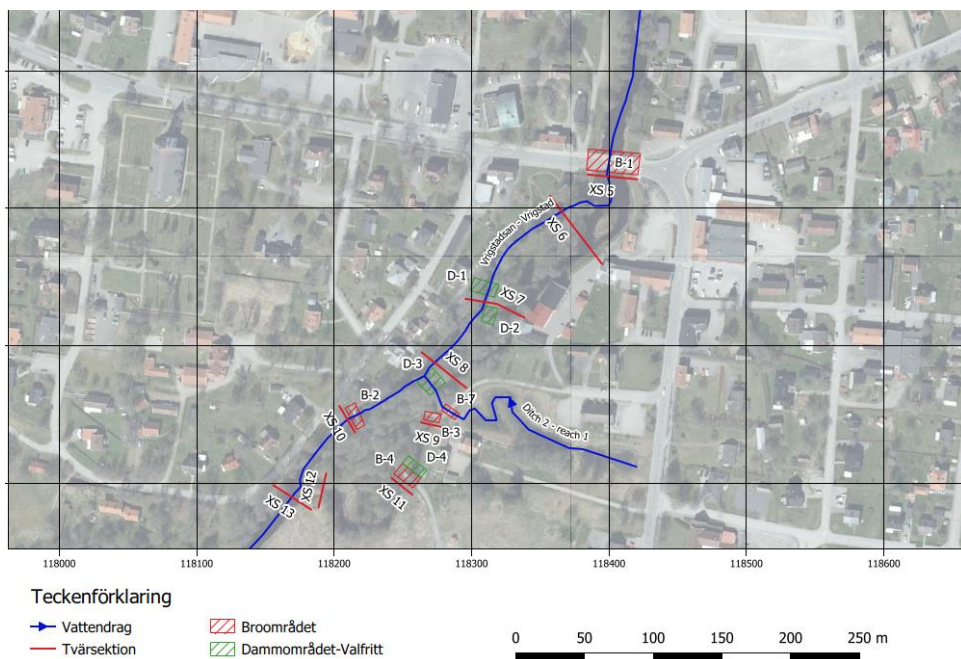
- Inmätning av vattendrag, broar och övriga strukturer, Njudung Energi, mars 2024
- Kartunderlag, Lantmäteriet
- Land cover, SCALGO Live, 2024
- Dimensioneringsunderlag för Vrigstadsån, SMHI 2024-01-19

Prediktionskraften, dvs. tillförlitligheten hos en hydraulisk modell, bestäms av kvaliteten och detaljnivån i den indata som används för modellen. Av denna anledning har tillflöden från flera å-grenar tagits med i modellen samt hänsyn tagits till att sjö- och våtmarkssystemet nedströms kan ha en dämmande påverkan. För att öka tillförlitligheten hos modellen krävdes också inmätning av tvärsektioner längs ån samt inmätning av broar och strukturer, främst inne i Vrigstad tätort. Detaljplan Myrmeden där planarbete pågår, är planerad nordväst om centrala Vrigstad. Därför inkluderades även tillflödet från Slättsjön i modellen.

För att kunna göra en geometrisk beskrivning av ån utfördes inmätningar under mars 2024 av såväl tvärsektioner för åfåran som omkringliggande svämplan. Inmätningarna i Figur 2 identifierades som möjliga bestämmande sektioner i vattendraget. Totalt utfördes inmätning av 22 stycken tvärsektioner, 7 stycken broar samt ytterligare mindre strukturer i vattendraget. Enklare vattenhastighetsmätningar utfördes i fält i samband med inmätning av tvärsektionerna.



Figur 2. Översikt som visar aktuella inmätningpunkter, visas med röd markering. Inmätningar utfördes under mars 2024 av Njudung Energi.



Figur 3. Urklipp från inmätninginstruktioner. Visar inmätta tvärsektioner (XS) och broar (B) i centrala Vrigstad.

2.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Dimensionerande flöden har beräknats av SMHI. Identifiering av avrinningsområdet och dess egenskaper presenteras i Tabell 1 och dimensionerande flöden presenteras i Tabell 2.

Tabell 1. Avrinningsområdets egenskaper som ligger till grund för SMHI:s beräkning av dimensionerande flöden.

Vattendrag	
Huvudavrinningsområde	98 Lagan
Beräkningspunktens koordinater (N, E SWEREF99 TM)	N 6356807, E 467820
Avrinningsområdets storlek (km ²)	395
Sjöandel (%)	2,4
Momentanfaktor för HQ	1,1

Tabell 2. Dimensionerande flöden för avrinningsområdet uppströms bro 16-444-1 beräknade av SMHI.

Återkomsttid [år]	Flöde [m³/s]
HQ ₂₀₀	64
HQ ₁₀₀	59
HQ ₅₀	53
MHQ	25
MQ	4,3
MLQ	0,5
LQ ₅₀	0,05

3 METOD

3.1 PROGRAMVARA

Kartering och underlagsmaterial har bearbetats i GIS-program. Modellering har utförts i HEC-RAS och SCALGO Live har använts för att analysera höjddata och modelleringsresultaten från HEC-RAS.

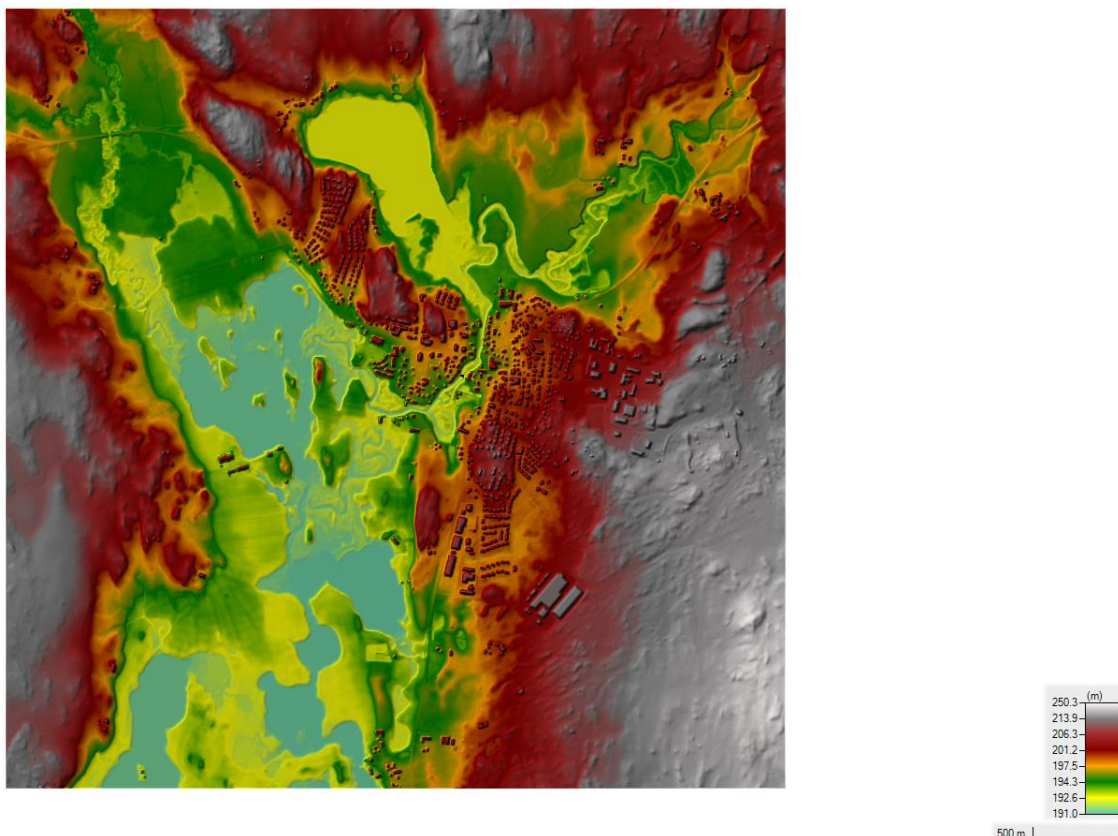
- HEC-RAS, version 6.5
- SCALGO Live, 2024

3.2 HÖJDSYSTEM

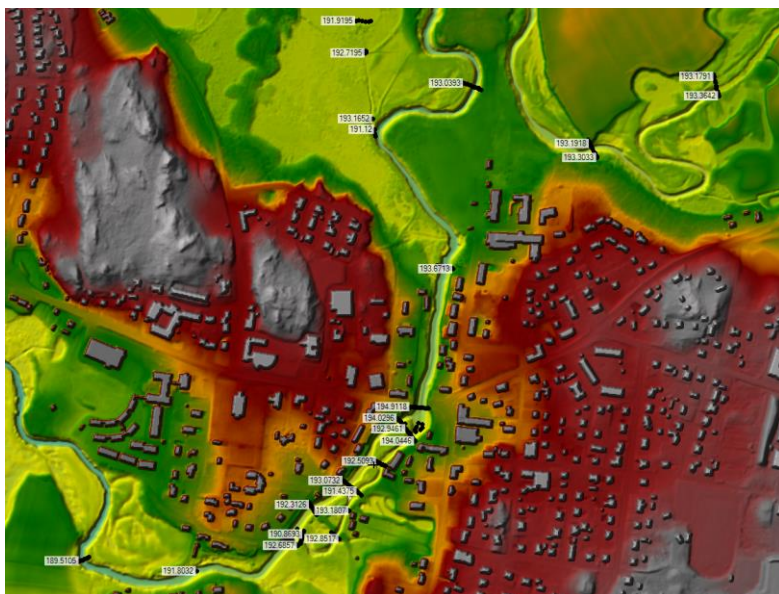
Beräkningsresultat och övriga nivåer i rapport och kartor presenteras i höjdsystemet RH2000.

3.3 MARKMODELL

Terrängmodellen hämtades från SCALGO. Höjddata i SCALGO baseras främst på Lantmäteriets Markhöjdmodell, grid 1+ med upplösning 1x1 meter. I det aktuella utredningsområdet är flygdatascanningen (LiDAR) från 2014 och cellstorleken 1-2 meter. Terrängmodellen innehåller dock inte höjddata för åfårens botten. För att beskriva vattendraget och dess svämplan i sin helhet skapades en terrängmodell till den hydrauliska 2D-modellen genom att kombinera höjddata från Lantmäteriet med inmättningsdata över Vrigstadsån, se Figur 4 och Figur 5. Det fanns ingen information om sjönivåer, men uppskattade nivåer hämtades från terrängmodellen i SCALGO.



Figur 4. Terrängmodell från SCALGO.



Figur 5. Utdrag ur den bearbetade terrängmodellen som beskriver både åfåra och omgivande mark.

3.3.1 Marktäckedata

Information om markanvändning hämtades från SCALGO Live. Marktäckedata i SCALGO Live (*Land cover*) baseras på maskininlärningsteknik med upplösning 20 cm och finns tillgänglig i SCALGOs bibliotek.

Markanvändningen delades in i 10 olika klasser som sedan lades in i beräkningsmodellen. Samtliga klasser ansattes en råhetskoefficient "n" (=1/Mannings tal).

3.4 HYDRAULISK MODELLERING

Dimensionerande vattennivåer längs vattendraget har tagits fram med hjälp av en hydraulisk dynamisk (dvs. icke-stationär) modell i HEC-RAS, version 6.5. Beräkningarna utgår ifrån en tvådimensionell modell som består av en mesh med en generell upplösning om 15x15 m och 5x5 m längs vattendrag. Utredningens delmoment genomfördes i följande ordning:

1. Definition av utredningsområdet för datainsamling.
2. Upprättande av en hydraulisk modell för vattendraget utifrån höjddata från Lantmäteriet, kompletterat med inmätningar av vattendragets huvudfåra liksom marktäckedata.
3. Bestämning av nedströms randvillkor för dimensionerande flöde.
4. Bestämning av övriga beräkningsparametrar för den hydrauliska modellen, till exempel Mannings tal.
5. Beräkning av vattennivåer och översvämningsutbredning vid 100- och 200-årsflöde.

3.4.1 Randvillkor

Randvillkor och initiala vattennivåer i modellen beräknades utifrån höjdmodellen i SCALGO Live. Följande initiala vattennivåer användes:

- Högebrosjön: +191,02 m.
- Pelikroken: +191,03 m.
- Lundholmsjön: +191,09 m.

Nedströms randvillkor antogs vara lutningen 0,0001 i den nästintill plana Franssjön. Uppströms randvillkor antogs vara scenariospecifika konstanta flöden enligt Tabell 2.

3.4.2 Klimatanpassning

För att ta hänsyn till ett förändrat framtida klimat har en klimatfaktor tagits med för beräkandet av flödena i modellen. I SMHI:s fördjupade klimatscenariotjänst finns beräknade förändringar av nederbörd och flöden för det aktuella geografiska området (Skåläns avrinningsområde enligt SMHI:s indelning). För att beräkna den förväntade förändringen i flöde till följd av klimatförändringarna för denna utredning användes klimatindikatorn för vattenföring med 50-års återkomsttid, utsläppsscenario RCP 8,5 och period 2071–2100 (SMHI, 2024).

Under referensperioden 1971–2000 är för Skålán den beräknade vattenföringen med 50-års återkomsttid (hela året) vid utloppet 57,40 m³/s. Denna vattenföring beräknas enligt RCP 8,5-scenariot öka med 14 % fram till perioden 2071–2100. I det statistiska beräkningsunderlaget redovisas även de övre och nedre kvartilerna. För 75:e percentilen anges en ökning med 20 % fram till perioden 2071–2100. I samråd med beställaren valdes klimatfaktorn 1,2 (20 % ökning), vilket är ett konservativt antagande.

3.5 KALIBRERING AV BERÄKNINGSMODELL

Kalibrering av 2D-modellen utfördes främst genom justering av råhetskoefficienten n ($=1/\text{Mannings tal}$). Som ett första steg togs en enklare 1D-modell fram för att beräkna vilket flöde som rann i ån vid mättillfället. Utförda beräkningar visar att flödet vid mättillfället i Vrigstadsån uppgick till ungefär 20 m³/s, vilket också ligger i linje med SMHI:s S-Hypemodell för det aktuella tillfället (17 m³/s). Råhetskoefficienter för 2D-området vid tvärsektionerna i terrängmodellen justerades därefter för att uppnå vattennivåer liknande de uppmätta nivåerna.

4 RESULTAT

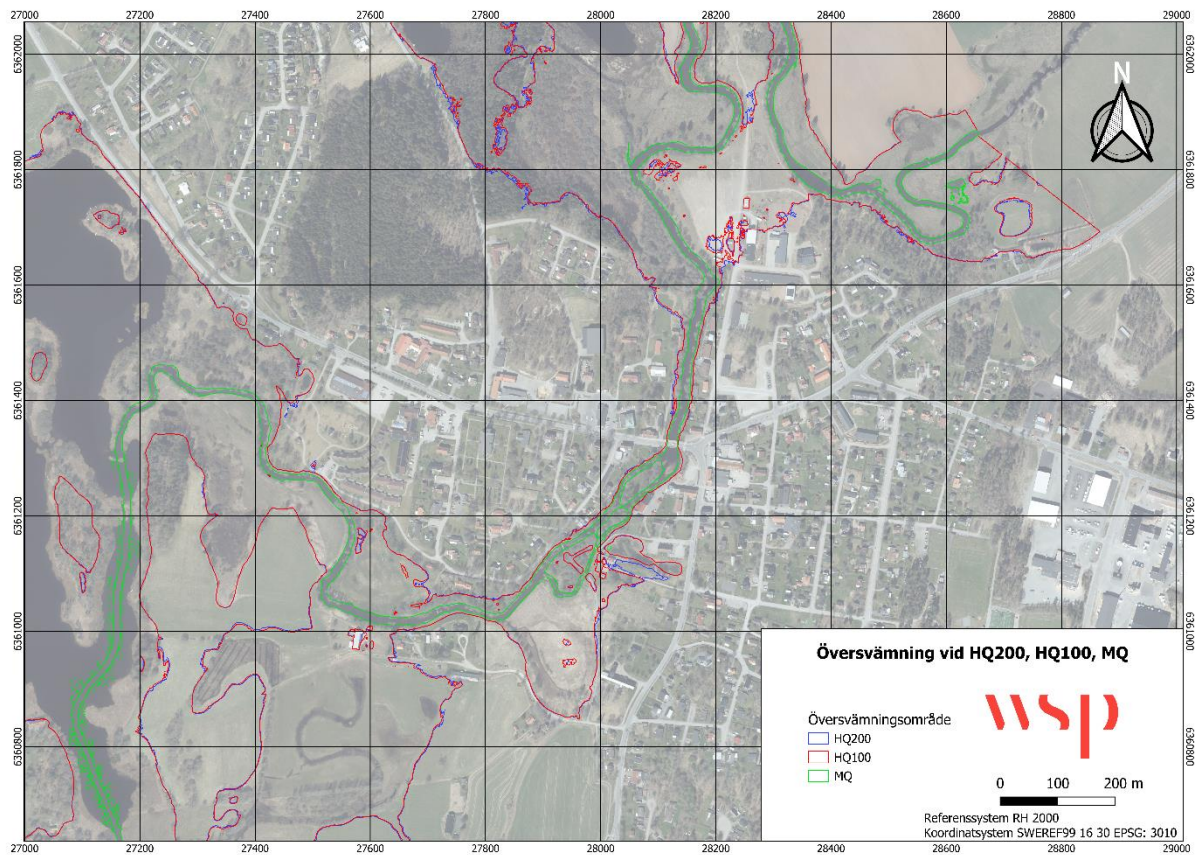
I detta avsnitt redovisas mindre kartbilder över beräkningsresultaten, visande vattenytornas utbredning och vattendjup vid olika flödesscenarier både med och utan klimatfaktor. För större kartbilder, se bilaga 01–09.

4.1 MODELLERINGSRESULTAT UTAN KLIMATFAKTOR

4.1.1 Översvämningsutbredning

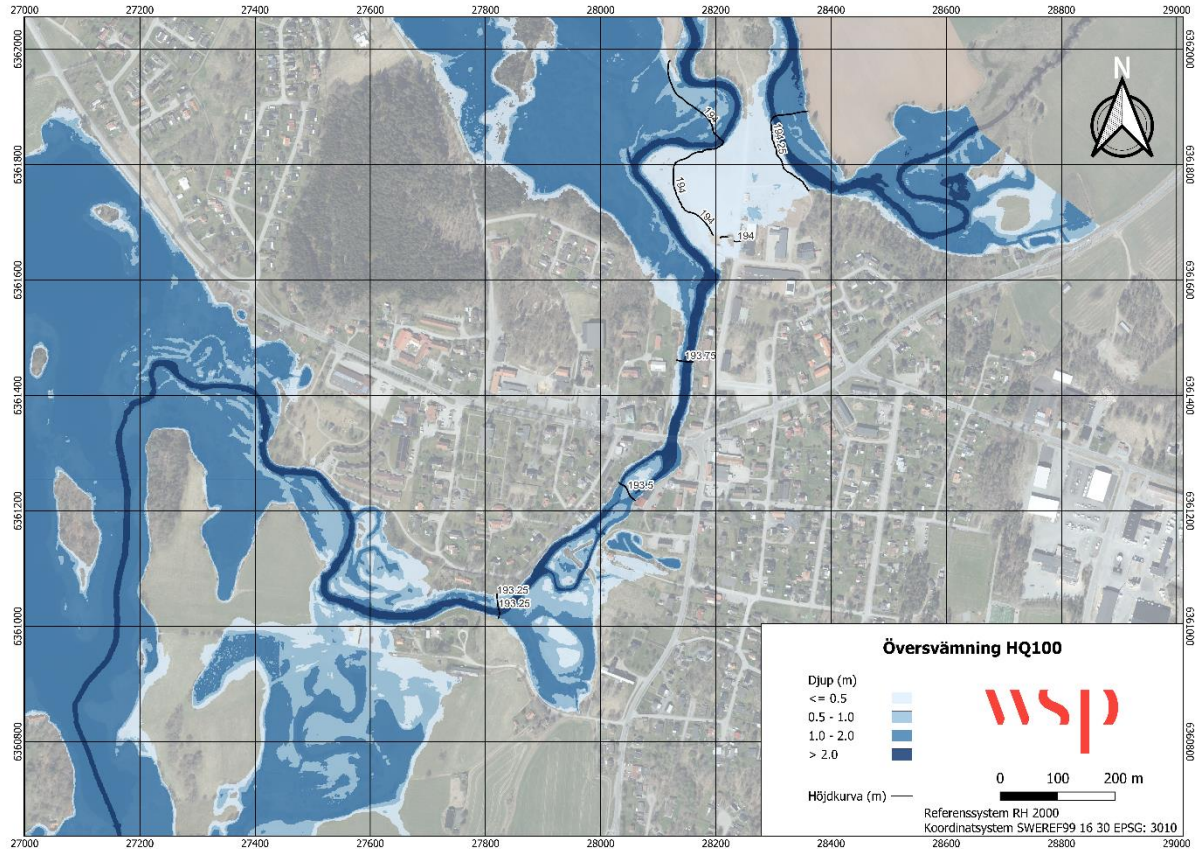
Figur 6 visar översvämningsutbredning i Vrigstad tätort vid flödena MQ, HQ100 och HQ200.

Resultaten visar på att det inte finns någon större skillnad i utbredning mellan HQ100 and HQ200, men att det däremot blir en viss skillnad i vattendjup.



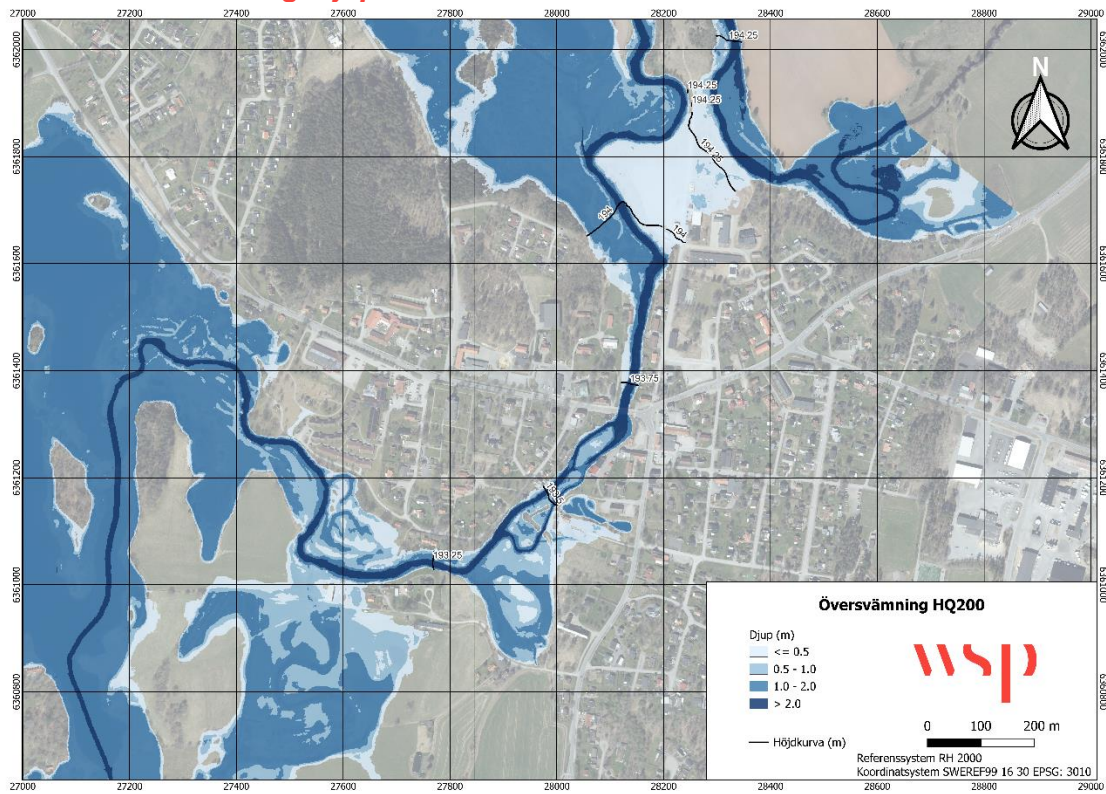
Figur 6. Översvämningsutbredning i Vrigstad tätort vid HQ200, HQ100 och MQ. Se bilaga 02 för större format.

4.1.2 Översvämningdjup HQ100



Figur 7. Översvämningdjup vid HQ100. Se bilaga 03 för större format

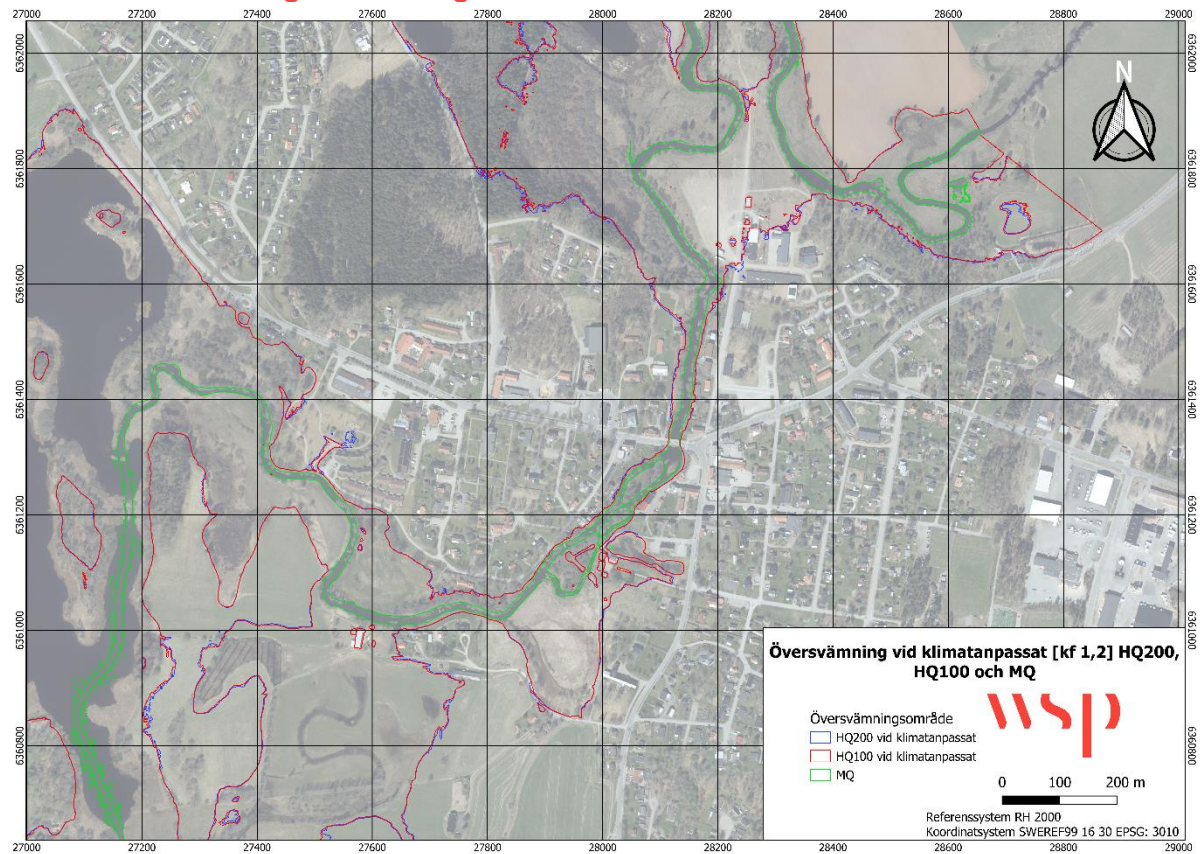
4.1.3 Översvämningdjup HQ200



Figur 8. Översvämningdjup vid HQ200. Se bilaga 04 för större format.

4.2 MODELLERINGSRESULTAT MED KLIMATFAKTOR

4.2.1 Översvämningsutbredning

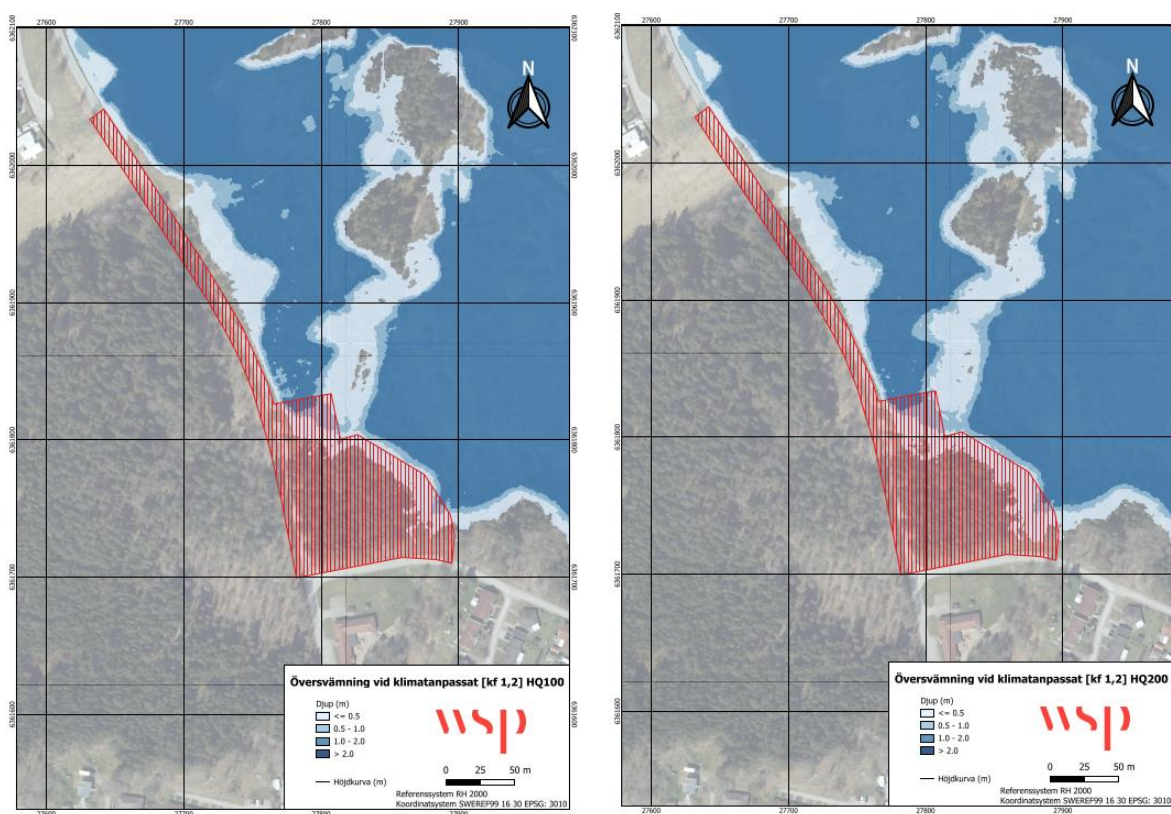


Figur 9. Översvämningsutbredning i Vrigstad tätort vid HQ200, HQ100 och MQ inklusive klimatfaktor. Se bilaga 05 för större format.

4.2.4 Detaljplan Myrmeden

En jämförelse mellan översvämningsutbredningen för HQ100 och HQ200 visas i Figur 12. Översvämningen vid 100-årsflödet visar att en del av markytan inom detaljplan Myrmeden är utsatt för översvämningsrisk. En del av Slättsjövägen löper i nord-sydlig riktning genom detaljplanen. Vägen ligger ca 1,3 m högre än den mark som är planerad att bebyggas. Utöver översvämningsrisken från Vrigstadsån kan det även finnas risk för stående vatten på grund av ytavrinning från vägen. I detaljplanearbetet bör höjdsättningen av marken ses över med avseende på dagvattenhantering och översvämningsrisk från Vrigstadsån. Det föreslås därför att det markområde som ska bebyggas höjs till åtminstone nivån för Slättsjövägen.

Beräknad vattennivå för HQ100 och HQ200 med klimatfaktor är +193,97 m respektive +194,17 m. De klimatförändringar som det valda utsläppsscenarioet RCP8,5 förväntas ge, leder sålunda till 20 cm skillnad i vattennivå för detaljplan Myrmeden. Motsvarande resultat för HQ200, utan och med klimatfaktor, är +194,05 m respektive +194,26 m. Vattennivån vid HQ200 blir sålunda cirka 10 cm högre än vid HQ100.



Figur 12. Översvämningsutbredning vid detaljplan Myrmeden, markerad med röd skraffering. Till vänster: Översvämningsutbredning och vattendjup vid HQ100 inkl. klimatfaktor. Till höger: Översvämningsutbredning och vattendjup vid H200 inkl. klimatfaktor. Se bilaga 08 och 09 för större format.

5 DISKUSSION

Det är sannolikt att den hydrauliska modellen efter genomgången kalibrering på ett trovärdigt sätt beräknar vattennivåer och motsvarande översvämningsutbredning. Beräkningsresultaten är goda utifrån syftet med modellen, men begränsas som alla beräkningsmodeller av tillgängliga data och deras noggrannhet. Exempelvis var inte information om vattennivåerna i sjösystemet tillgängliga och i stället fick antaganden för modellens randvillkor göras utifrån data i terrängmodellen, vilket i sin tur ger viss ökning av osäkerheten i modellresultaten.

Kanterna på översvämningsutbredningen inom detaljplan Myrmoden som visas i figur 12 representerar en höjdrygg som håller tillbaka översvämningsvattnet. Denna höjdrygg/slänt kan behöva stabiliseras vid framtida exploatering, särskilt om marknivån inom området höjs. Modellresultaten visar också att vissa befintliga byggnader i Vrigstad tätort är utsatta för översvämningsrisk vid 100-års- och 200-årsflöden.

6 REFERENSER

SCALGO Live. (2024). Hämtat från <https://scalgo.com/sv/>

SMHI. (2024). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/hyd/-/maximalvattenforing50/rcp85/2071-2100/year>

7 LEVERANS AV GIS-FILER

Samtliga levererade filer har koordinatsystem SWEREF 99 16 30.

Filnamn	Innehåll
Shp-filer	
oversvamningsutbredning_05_mq.shp	MQ översvamningsutbredning
oversvamningsutbredning_02_hq100.shp	HQ100 översvamningsutbredning
oversvamningsutbredning_01_hq200.shp	HQ200 översvamningsutbredning
oversvamningsutbredning_07_hq100_kf_1.2.shp	HQ100 översvamningsutbredning med klimatfaktor
oversvamningsutbredning_06_hq200_kf_1.2.shp	HQ200 översvamningsutbredning med klimatfaktor
Rasterfiler	
vattendjup_05_mq.tif	MQ vattendjup
vattendjup_04_mhq.tif	MHQ vattendjup
vattendjup_10_hq100.tif	HQ100 vattendjup
vattendjup_09_hq200.tif	HQ200 vattendjup
vattendjup_13_hq100_kf_1.2.tif	HQ100 vattendjup med klimatfaktor
vattendjup_12_hq200_kf_1.2.tif	HQ200 vattendjup med klimatfaktor

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Dragarbrunnsgatan 41
753 20 Uppsala
Besök: Dragarbrunnsgatan 41

T: +46 10 722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

