

Avsedd för
Stadsbyggnadskontoret i Göteborg

Dokumenttyp
Rapport

Datum
2014-02-20

Revision
2

HYDROMODELL FÖR GÖTEBORG

**EXTRA SIMULERINGSSCENARIO DÄR OMRÅDE C INVALLAS
TILL +2,5 M**

SIMULERINGSUPPDRAG 1F



HYDROMODELL FÖR GÖTEBORG SIMULERINGSSUPPDRAG 1F

Revidering **2**
Datum **2014-02-20**
Utfört av **Henrik Thorén**
Kontrollerad av **Henrik Sønderup**
Godkänd av **Tora Lindberg**
Beskrivning **Extra simuleringsscenario där område C invallas till
+2,5 m**

Ref. 1320001782-002

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Bakgrund	1
2.	Metod	2
3.	Beräkningar	4
4.	Resultat	5
5.	Diskussion och slutsatser	6

BILAGOR

Bilaga 1

Redovisning av kritiska objekt

1. BAKGRUND

Slutsatsen av simuleringsuppdrag 1a är bland annat att stora områden i Område C blir översvämmade redan vid starten av simuleringen när nutida extremvattennivå simuleras i Göta älven. Därför har Stadsbyggnadskontoret beslutat att scenarierna i simuleringsuppdrag 1a ska simuleras om med en höjdmodell där hela Område C är invallat. Därmed simuleras att invallningen hindrar vattnet i Göta älven från att översvämma stora delar av Område C, samtidigt som trycket på backventilerna simuleras i utloppen till Göta älven, Gullbergsån, Fattighusån och Norra Hamnkanalen.

Ramböll har för Stadsbyggnadskontoret i Göteborg utfört samma simuleringar som i simuleringsuppdrag 1a, med en invallning inlagd i höjdmodellen. Detta tilläggprojekt kallas simuleringsuppdrag 1f.

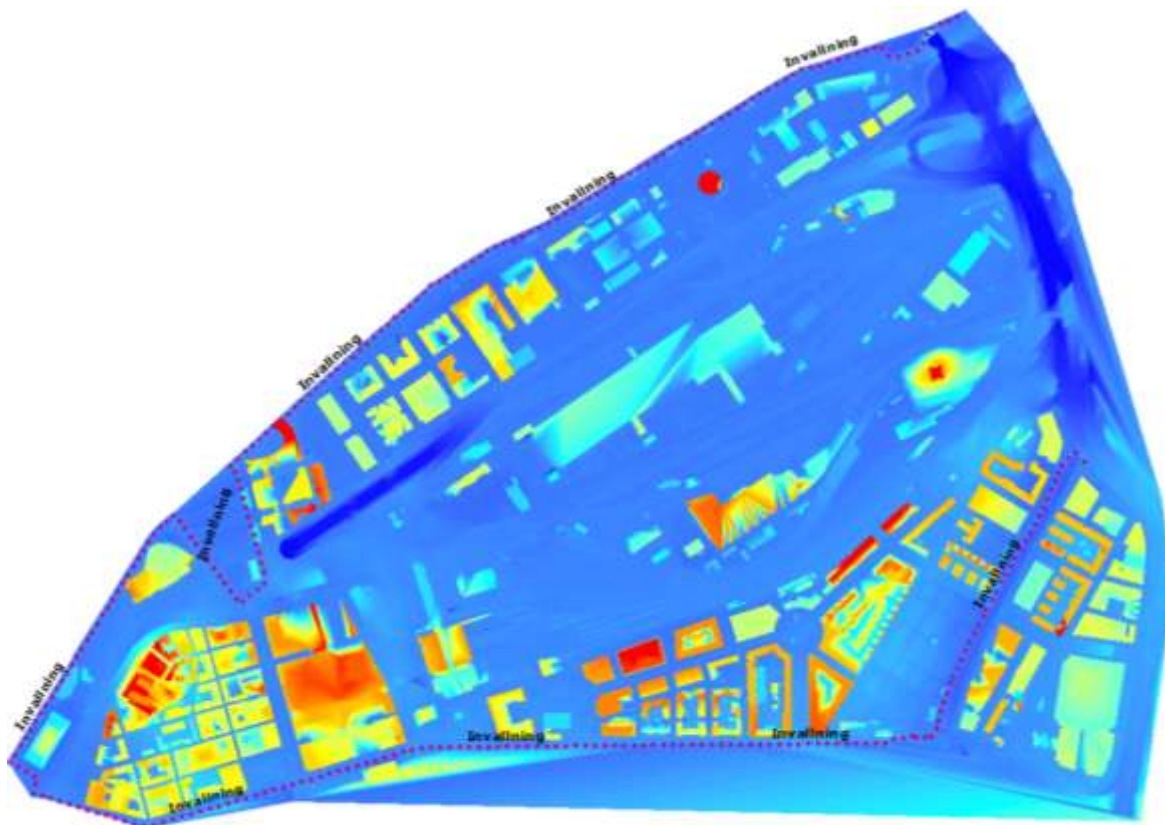
2. METOD

Eftersom Götatunneln och Tingstadstunneln är säkrade upp till +2,5 m RH2000, läggs invallningens överkant runt Område C lika högt.

Beräkningarna i detta simuleringsuppdrag tar utgångspunkt i samma Mike Urban och Mike Flood modell som är använt i simuleringsuppdrag 1a, se rapport 1320001782-05-001.

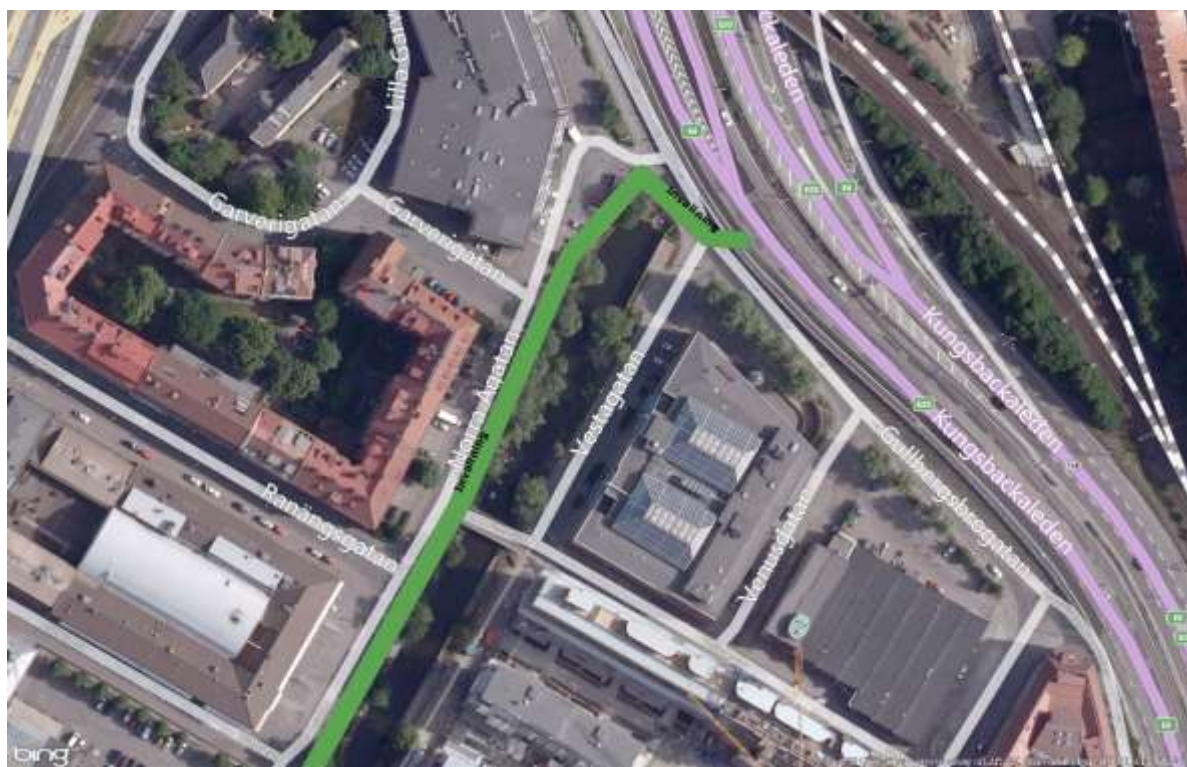
Uppbyggnaden av en höjdmodell där en invallning upp till +2,5 m RH2000 runt Område C utgår från höjdmodellen som användes i simuleringsuppdrag 1a. En GIS analys av denna höjdmodell visade var invallningen skulle placeras. Invallningen börjar vid Tingstadstunneln och löper längs kajen ner mot Lilla Bommen och in runt Lilla Bommens Gästhamn och vidare ner mot Packhuskajen, se figur 1. Därefter går invallningen längs den södra sidan av Norra Hamngatan, Stampgatan och Lilla Stampgatan. Längs Stampgatan finns även en sträckning som redan idag ligger över +2,5 m RH2000 och här är det inte nödvändigt att etablera någon invallning. Den sista sträckningen av invallningen går längs den västra sidan av Gullbergsån, hela vägen upp till Gullbergsbrogata.

Invallningen har i största möjliga mån lagts längs vägar och i andra områden där det inte finns byggnader. Ingen hänsyn har tagits till att invallningen korsar vägar, broar osv. En eventuell framtida projektering får utvisa var och hur en invallnings ska utformas.



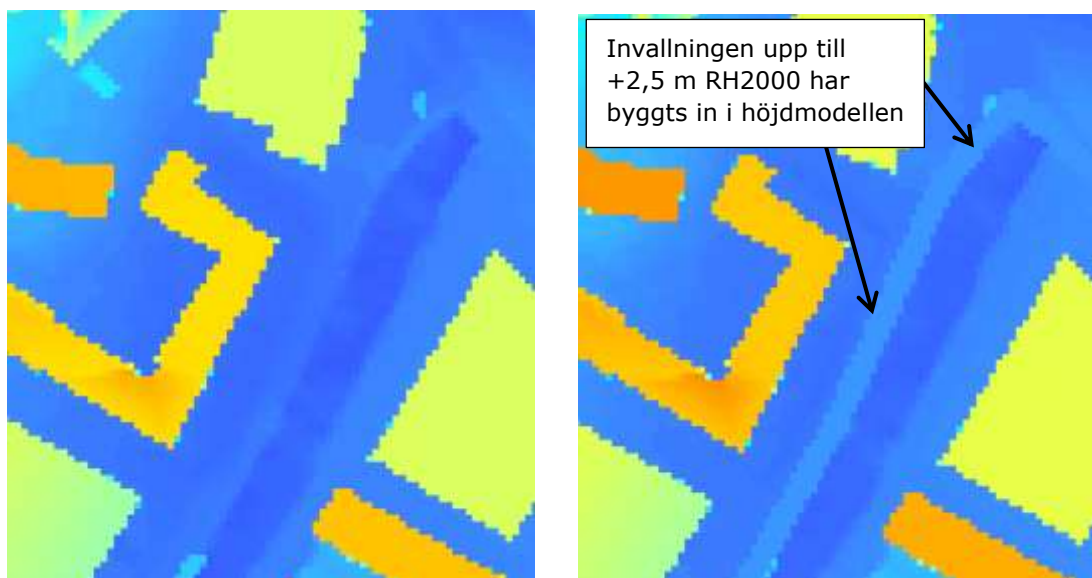
Figur 1 Den prickade linjen visar den simulerade invallningen upp till +2,5 m RH2000 som är använd i översvämningensberäkningen

Det är antaget att dämningen runt Område C etableras som en jordvall, men i verkligheten kommer denna konstruktion att kombineras med betongmurar och portar. För att kunna ändra höjden i höjdmodellen har en 6 m bred polygon ritats, som svarar till den jordvall som måste etableras för att skapa invallningen, se figur 2. Jordvallen nödvändiga höjdför att uppnå en invallning till +2,5 m RH2000 varierar dock längs invallningen och därmed varierar även den nödvändiga bredden av jordvallen.



Figur 2 Den gröna ytan visar den simulerade invallningen upp till +2,5 m RH2000 som är använd i översvämningberäkningen längs Gullbergsån, söder om Kungsbackaleden.

I en GIS analys höjs cellerna i höjdmodellen längs polygonen till +2,5 m RH2000. Figur 3 visar exempel på hur höjden har ändrats i höjdmodellen för att simulera invallningen längs Gullbergsån söder om Kungsbackaleden.



Figur 3 Höjdmodellen före och efter att den simulerade invallningen upp till +2,5 m RH2000 är inlagd längs Gullbergsån, söder om Kungsbackaleden.

3. BERÄKNINGAR

I simuleringsuppdrag 1f ska två olika scenarier simuleras. Det första scenariot bygger på att ett 100 års regn faller i centrala Göteborg, samtidigt som det är medelvattenstånd i Göta älv, se tabell 1. I det andra scenariot faller också ett 100 års regn i centrala Göteborg, samtidigt som vattennivån i Göta älv är extremt hög. Tidsperspektivet för scenarierna är nutid.

Scenario	Älv nivå	Beskrivning	Regn
CDS100MW	Rosenlund MW (+0,15 m RH2000)	Nutida medelvattenstånd i havet (RH2000)	CDS 100 år
CDS100HHW	Rosenlund HHW (+1,85 m RH2000)	Nutida extremvattenstånd i havet (200 års värde RH2000)	CDS 100 år

Tabell 1 De simuleringsfall som utförs i simuleringsuppdrag 1f

4. RESULTAT

Beräkningarna har genomförts med ett CDS 100 års regn för medel vattennivå i Göta älv (CDS100MW) och nutida extremvattennivå i Göta älv (CDS100HHW). Vid ett CDS 100 års regn och med nutida medelvattenstånd i Göta älv är skillnaden i översvämmad areal väldigt liten om man har en invallning eller inte, se tabell 2. Volymen av det översvämmade vattnet minskar med 3 %, se kartbilaga 1320001782-08-01 och 1320001782-08-005.

Vid nutida extrem vattennivå i Göta älv skyddar invallningen stora delar av Område C från att översvämmas, men stora delar översvämmas ändå på grund av den extrema nederbörden. Den totala översvämmade arealen blir 55 % mindre och volymen av det översvämmade vattnet är 87 % mindre, se tabell 2, 1320001782-08-02 och 1320001782-08-06. I förhållande till resultaten i Simuleringsuppdrag 1a minskar översvämningarna på E6/E20, men de försvinner inte helt. Översvämningarna längs Gullbergsån minskas också eftersom invallningen skyddar området. Området mellan Mårten Krakowgatan och Göta älv drabbas inte av lika omfattande översvämningar som i Simuleringsuppdrag 1a, eftersom området tidigare primärt översvämmades på grund av en hög vattennivå i Göta älv, men nu översvämmas det på grund av den extrema nederbörden. Översvämningarnas omfattning minskar även omkring Gullbergsvassgatan, som tidigare också översvämmades på grund av den höga vattennivån i Göta älv. I övrigt är översvämningarnas omfattning i stort sett lika omfattande som i simuleringsuppdrag 1a.

De två kritiska objekten 139 och 171 blir översvämmade, men inte kritiskt översvämmade, om en invallning inräknas vid ett CDS 100 års regn och nutida medelvattenstånd i Göta älv, se tabell 3. i Simuleringsuppdrag 1a låg de väldigt nära en översvämning, men var inte översvämmade. Skillnaden i översvämning runt dessa två punkter är minimal. Om det istället räknas med en nutida extremvattennivå i Göta älv så skyddas 18 objekt från kritisk översvämning och 6 stycken från översvämning under kritisk nivå.

Scenario	Översvämmad yta	Volym översvämmat vatten
CDS100MW	216 000 m ² (~0%)	31 000 m ³ (- 3%)
CDS100HHW	318 600 m ² (-55 %)	70 000 m ³ (-87 %)

Tabell 2 Översvämmad yta och volym av det översvämmade vattnet i de två scenarierna. Procentsatsen i parentes visar skillnad i förhållande till samma scenario i simuleringsuppdrag 1a.

Status	CDS100MW	CDS100HHW
Kritiskt översvämmad	13	19 (-18 st.)
Översvämmad	16 (+2 st.)	18 (-6 st.)
Inte översvämmad	51 (- 2 st.)	43 (+12 st.)
Totalt	80	80

Tabell 3 Sammanfattning av antal översvämmade kritiska objekt. Antalet i parentes visar skillnad i förhållande till samma scenario i simuleringsuppdrag 1a.

5. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Invallningen skyddar E6/E20 och området mellan Mårten Krakowgatan och Göta älv från lika extrem översvämning som visades i resultaten från Simuleringsuppdrag 1a, vid nutida extrem vattennivå i Göta älv. Områdena skyddas dock inte helt från översvämning, eftersom den extrema nederbörden ändå orsakar översvämning bakom invallningen. Den begränsande utloppskapaciteten för dagvattenutloppen orsakar mer omfattande översvämningar när vattennivån i Göta älv är extremt hög, i förhållande till medelvattenstånd.

Götatunneln och Tingstadstunneln blir fortfarande översvämmade även om invallningen är etablerad. Göta tunneln blir översvämmad på grund av att avloppssystemet vid extrem nederbörd blir överbelastat i och omkring rampen ner till tunneln. Tingstadstunneln blir översvämmad eftersom dagvattensystemet i rampen ner till tunnelmynningen blir överbelastat vid extrem nederbörd och vattnet rinner ner till tunnelmynningen ovanpå vägen.

Invallningen skyddar alltså mot hög vattennivå i Göta älv, men det kan fortfarande uppstå översvämning bakom invallningen på grund av att avloppssystemet blir överbelastat vid extrem nederbörd.

BILAGA 1
REDOVISNING AV KRITISKA OBJEKT