

15 december 2023

WSP

# Guldskrinet modelleringar

*Mohit Jangid, Åsa Söderqvist och Linda Hörnsten*

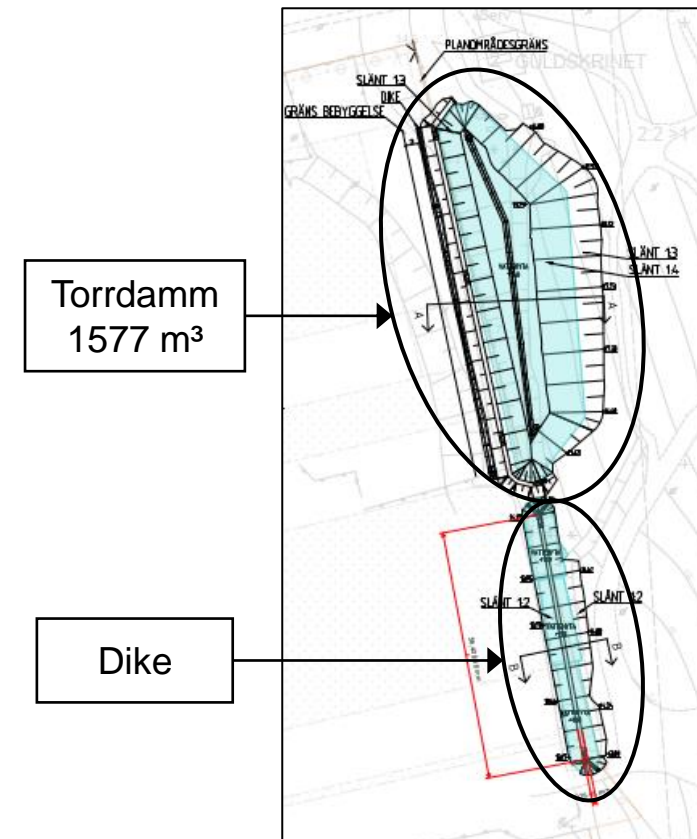
# 1. BAKGRUND OCH SYFTE

Syftet med utförda modelleringar är att visa vilka konsekvenser den planerade exploateringen inom detaljplanen Guldskrinet får på översvämningssituationen nedströms planområdet vid 100-årsregn.

Utifrån modelleringarna ska nulägessituationen vid 100-årsregn jämföras med situationen efter exploatering vid 100-årsregn.

Modelleringar har utförts i den hydrauliska modell som WSP tidigare har tagit fram för Djupbäckens avrinningsområde. I modellen har nu en torrdamm och ett dike mellan Stadsliden och Guldskrinet inkluderats, utifrån dess föreslagna utformning som projekterats av Tyréns. Två olika volymer har projekterats av Tyréns och tidigare inom detta projekt har resultat utifrån båda dessa volymer redovisats. I samråd med kommunen valdes därefter att använda den mindre volymen i de modelleringar vars resultat redovisas i denna presentation (eftersom skillnaden i resultat mellan den mindre och större volymen var relativt liten).

2



# 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

## Utförda modelleringar

Samtliga simuleringar utgår från CDS-regn med varaktighet 6 timmar och KF 1,3. Följande modelleringar har utförts (se även figur på sida 6):

### 2D-simulering – nuläge (20- och 100-årsregn)

Befintlig markanvändning.

Denna simulering har utförts för 20-årsregn och 100-årsregn.

### 1D-simulering – efter exploatering (10- och 20-årsregn)

Dimensionering av en ny ledning (dimension 130 mm) som ansluter från diket till DNB8065 i Rothoffsvägen.

Vattennivån i torrdammen tillåts stiga upp till nivån +14,6 m innan det bräddar till diket. Utloppsledningen från diket dimensioneras för 20-årsregn.

Denna simulering har även utförts för ett 10-årsregn, eftersom kapaciteten på ledningsnätet i Rothoffsvägen kan vara mindre än 20-årsregn.

### 2D-simulering – efter exploatering (20- och 100-årsregn)

Förutsättningarna är desamma som för 1D-modelleringen.

I detta fall sker även bräddning från diket till lokalgatan inom Guldkrinet, på nivån +13,39 m.

Denna simulering har utförts för 20-årsregn och 100-årsregn.

Följande marknivåer har antagits inom Guldkrinet (se nästa sida):

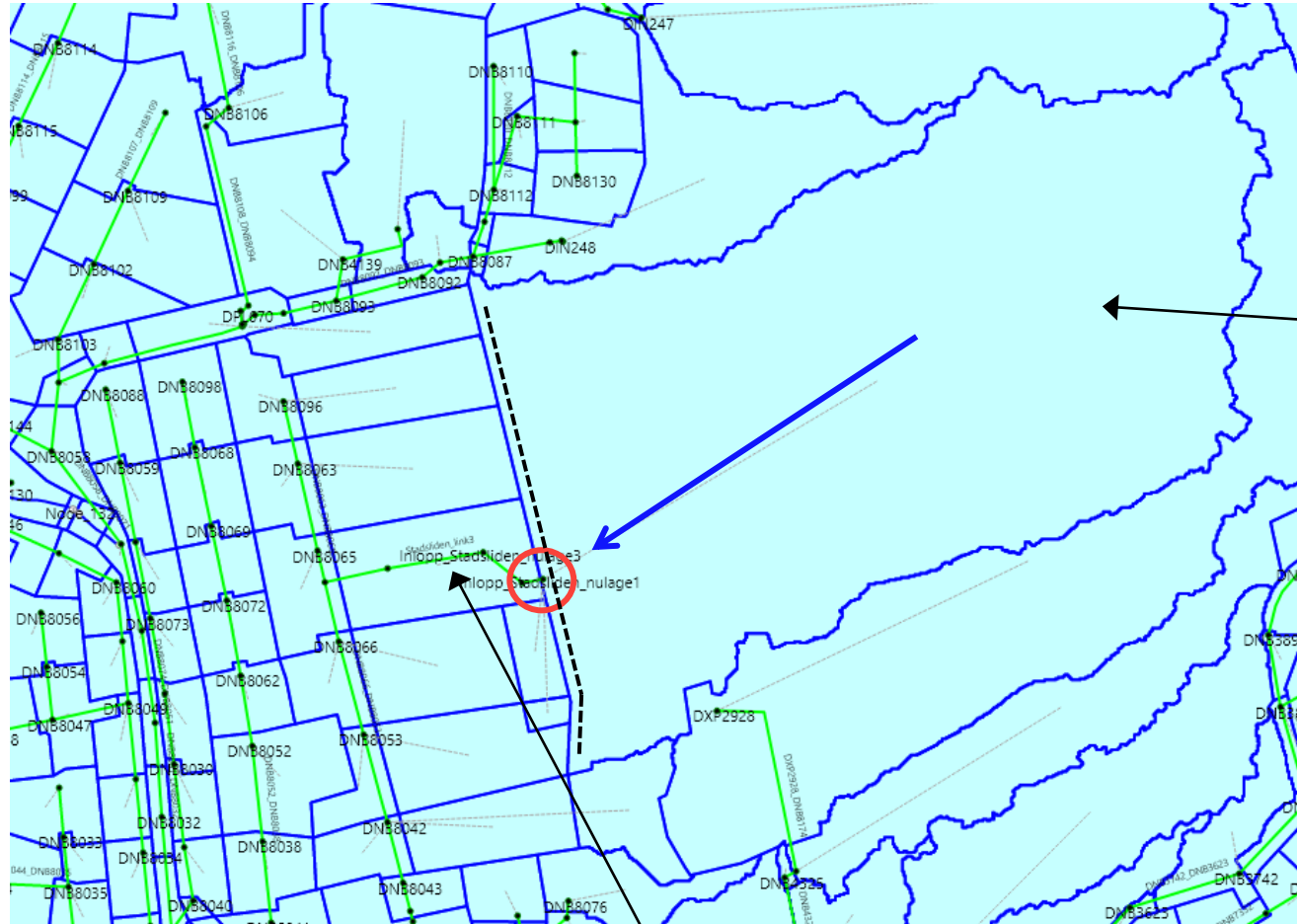
- Bostäder (kvartersmark): +13,89 m (0,5 m över nivån på lokalgator).
- Lokalgator/torg: +13,39 m.
- Parkering (kvartersmark): +13,44 m.

Det finns en befintlig ledning med ett rörmagasin som ansluter från ett dike längst ner i Stadsliden till Rothoffsvägen. Denna ledning är belägen i närheten av läget för den nya utloppsledningen från diket (med dimension 130 mm) som har modellerats. Den befintliga ledningen har inkluderats i utförda modelleringar för nuläget och efter exploatering.

Två planerade magasin inom Guldkrinet (*Magasin Guldkrinet* och *Magasin Parkvägen*) har inkluderats i modellen (720 m<sup>3</sup> respektive 50 m<sup>3</sup>). Dessa volymer på totalt 770 m<sup>3</sup> utgår från Tyréns utredning (2022-01-20). Resultaten utgår från att dessa volymer kan uppnås i magasinerna.



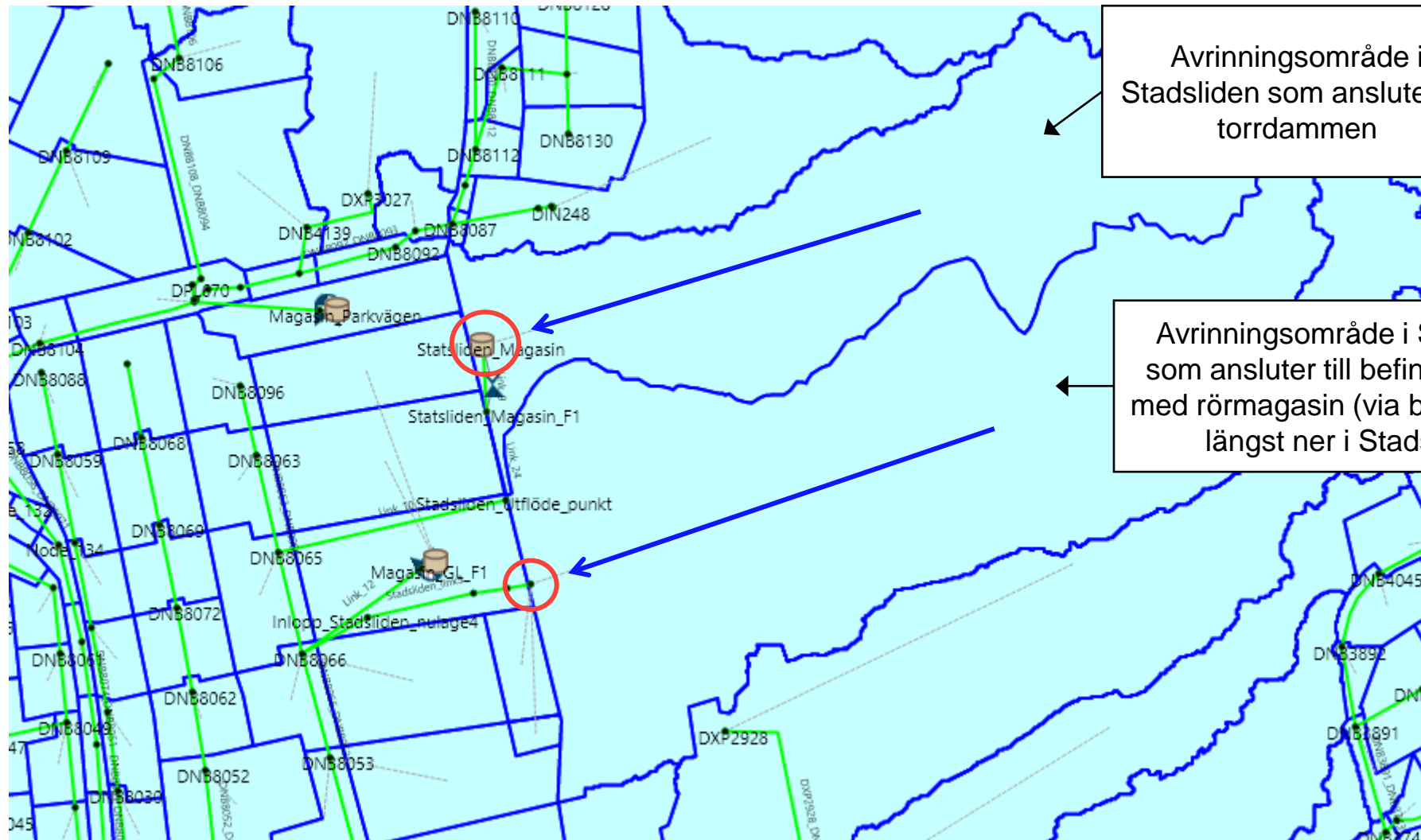
# Modellens uppbyggnad - nuläge



Avrinningsområde i Stadsliden som ansluter till befintlig ledning med rörmagasin. Anslutningen sker från diket längst ner i Stadsliden, som går i nord-sydlig riktning längs med planområdet och idrottsplatsen (svart streckad linje).

Befintlig ledning med rörmagasin med volym 45 m<sup>3</sup> (dimension 1000 mm). Utlöde till Rothoffsvägen via ledning med dimension 250 mm.

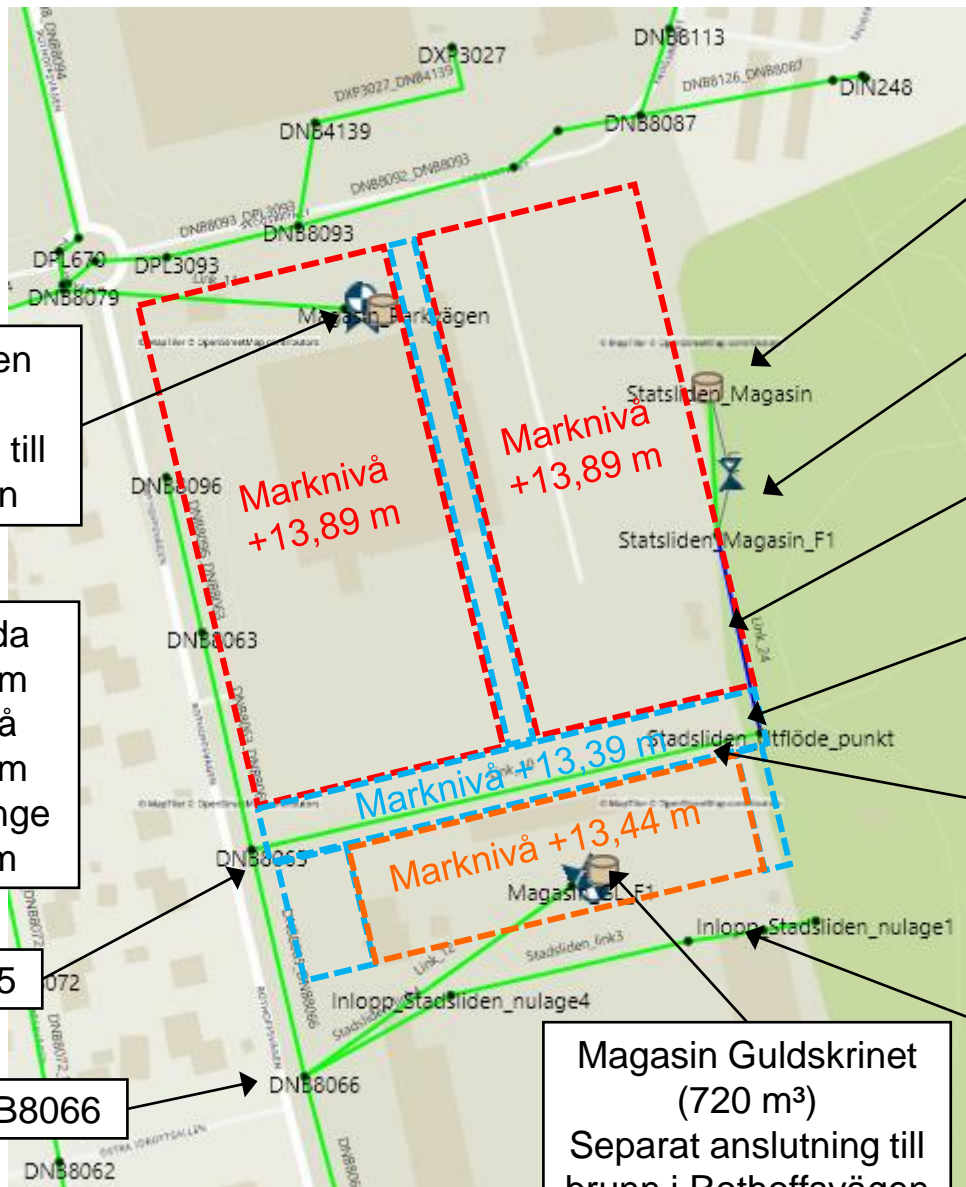
# Modellens uppbyggnad - efter exploatering



Avrinningsområde i Stadsliden som ansluter till torrdammen

Avrinningsområde i Stadsliden som ansluter till befintlig ledning med rörmagasin (via befintligt dike längst ner i Stadsliden)

# Modellens uppbyggnad - efter exploatering



Magasin Parkvägen  
(50 m<sup>3</sup>)  
Separat anslutning till  
brunn i Parkvägen

Marknivå inom röda  
områden: +13,89 m  
Marknivå inom blå  
områden: +13,39 m  
Marknivå inom orange  
område: +13,44 m

DNB8065

DNB8066

Magasin Guldskrinet  
(720 m<sup>3</sup>)  
Separat anslutning till  
brunn i Rothoffsvägen

Torrdamm (låg vall,  
1577 m<sup>3</sup>) enligt  
Tyréns projektering

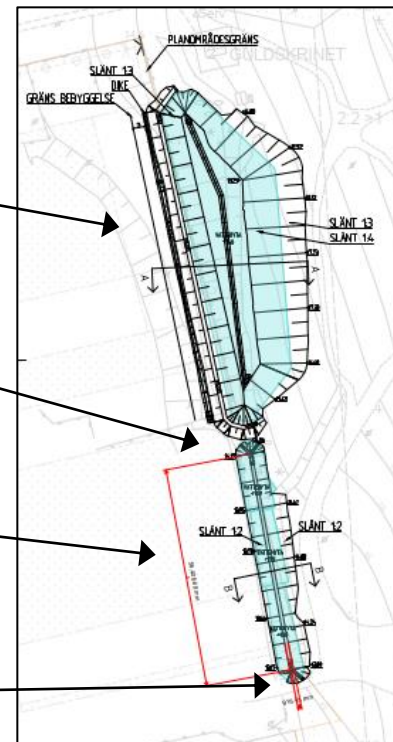
Bräddning från  
torrdamm till dike  
+14,6 m

Dike  
enligt Tyréns  
projektering

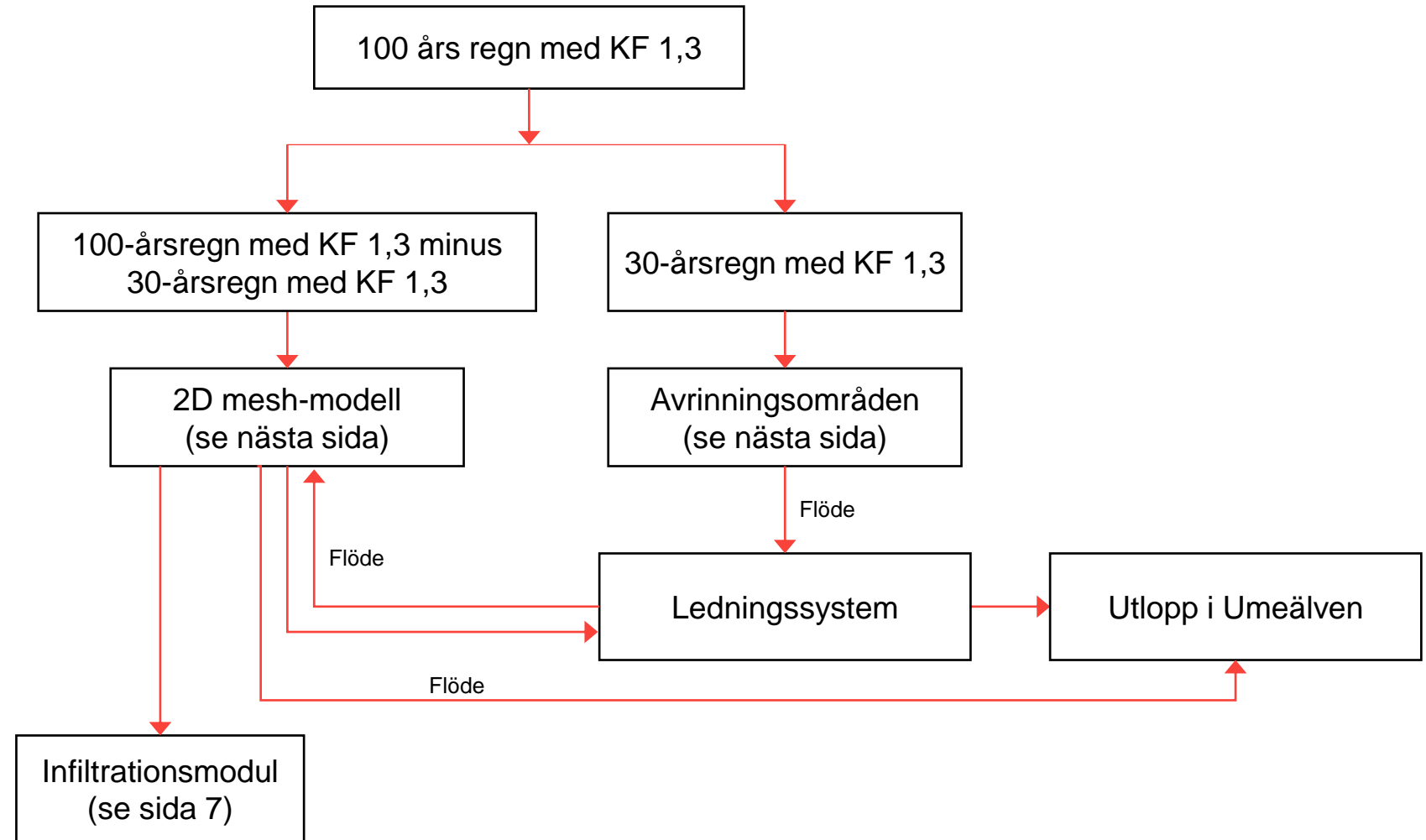
Bräddning från dike  
till lokalgata  
+13,39 m

Utloppsledning (grön linje),  
ansluter till DNB8065 i  
Rothoffsvägen

Befintlig ledning med rörmagasin flyttat  
söderut, till läge mellan Guldskrinet  
och fotbollsplanen. Ansluter till  
DNB8066 i Rothoffsvägen.



# Regnfördelning

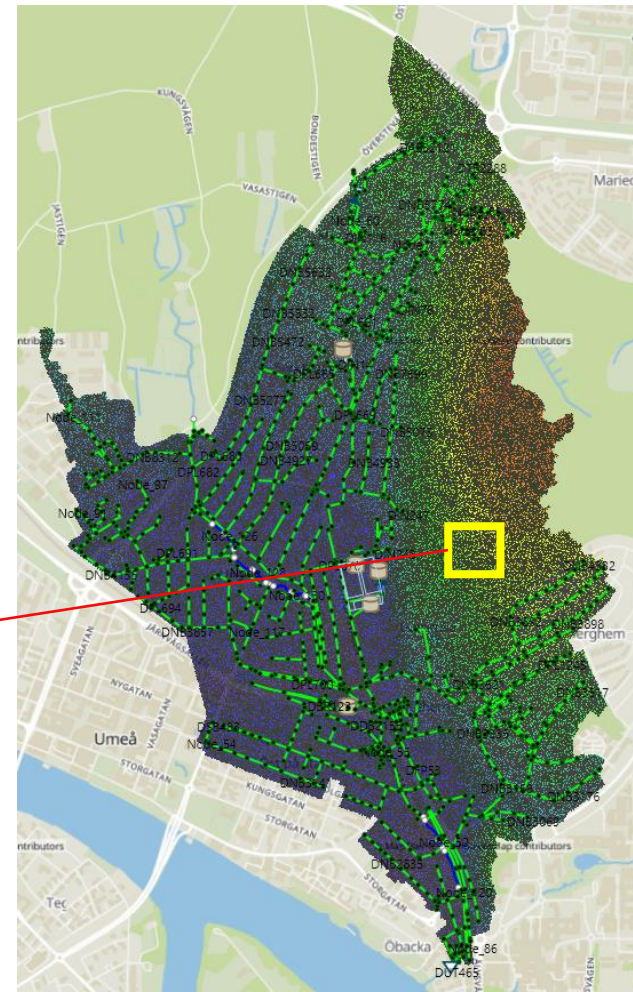




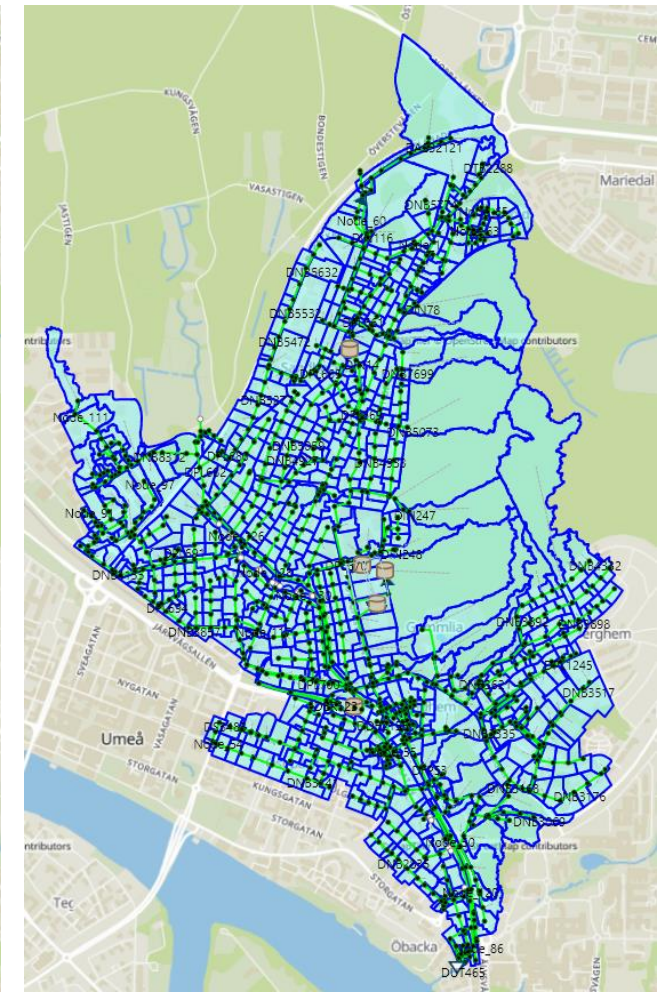
# Terrängmodell och avrinningsområden

I modellen beräknas 30-årsregn gå till avrinningsområden och sedan vidare till ledningsnätet, medan större regn än 30-årsregn (upp till 100-årsregn) går till en triangle mesh-modell (2D). Denna metod används för att den tar hänsyn till att marken blir mättad vid kraftiga regn.

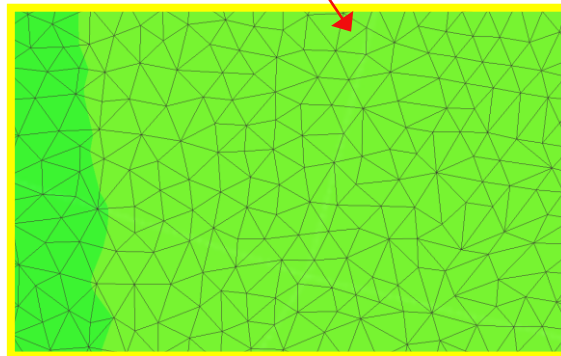
2D mesh modell:



Avrinningsområden:



Triangle mesh-modell med maximal area 4 m<sup>2</sup>





# Infiltrationsmodul

Från triangle mesh-modellen beräknas vattnet gå vidare för att infiltrera i marken, vilket beräknas i en infiltrationsmodul (se bild nedan). För hårdgjorda ytor beräknas infiltrationen vara 0 mm/h. Övriga infiltrationshastigheter ses i tabellen nedan, infiltrationshastighet bestäms av jordarten på platsen.

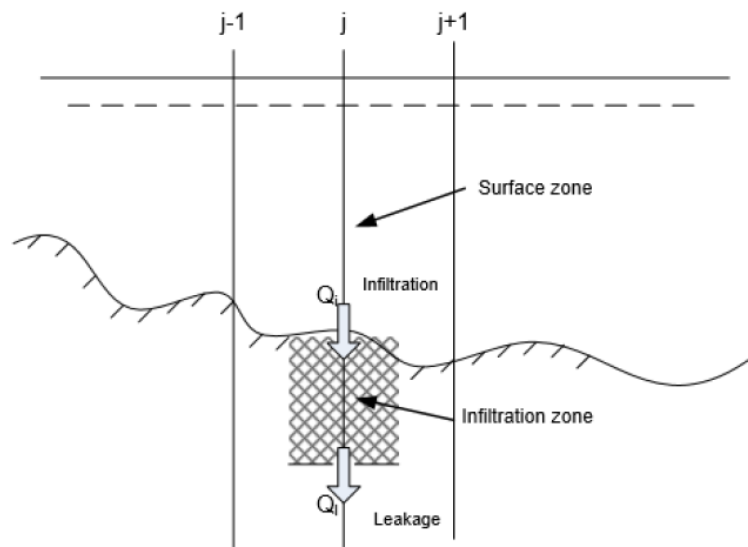
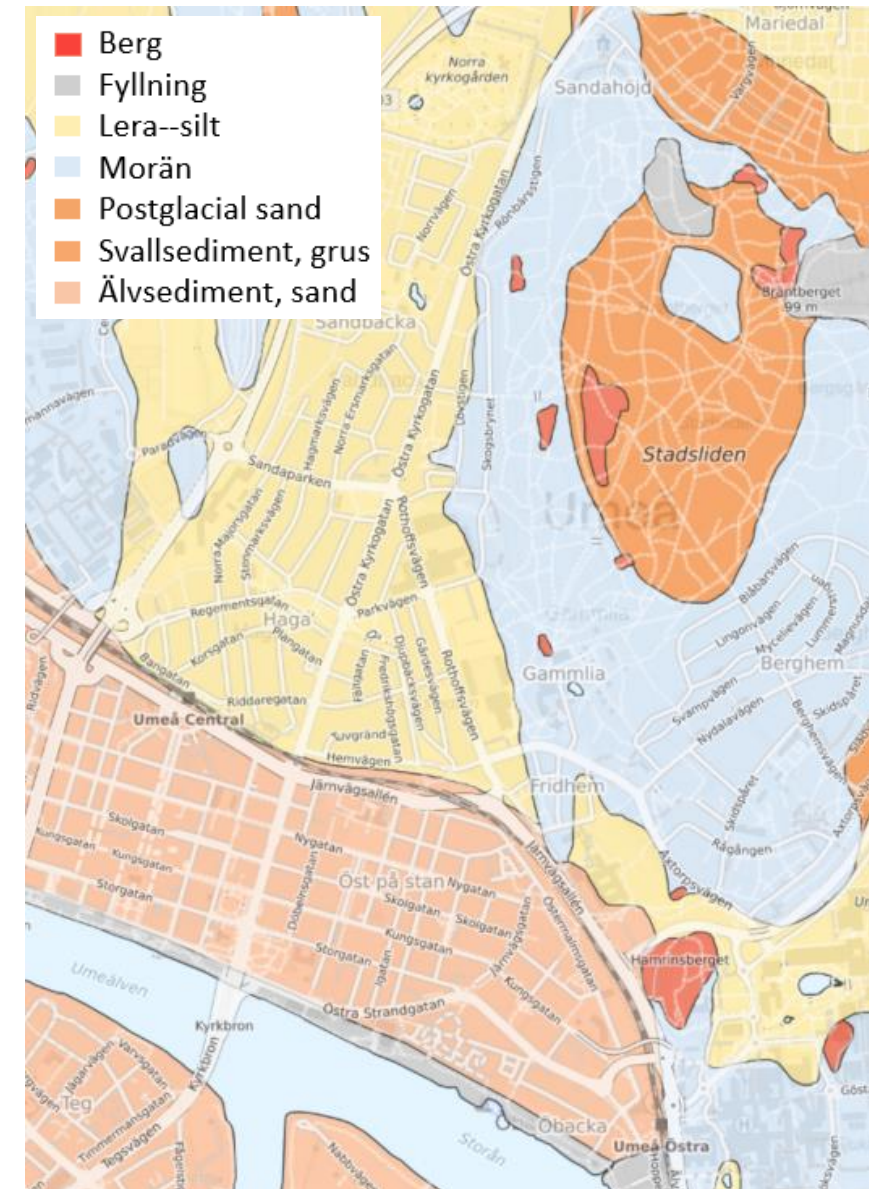


Figure 9.1 Illustration of infiltration process

Jordart	Infiltrations-hastighet (mm/h)	Läckage-hastighet (mm/h)	Djup på infiltrationszon (m)	Porositet	Initialt vatteninnehåll (%)
Älvsediment, sand	3.6	0.36	0.36	0.3	0.4
Berg	0	0	0	0	0
Fyllning	36	3.6	3.6	0.3	0.4
Lera--silt	3.6	0.36	0.36	0.3	0.4
Morän	36	3.6	3.6	0.3	0.4
Postglacial sand	180	36	36	0.3	0.4
Svallsediment, grus	180	36	36	0.3	0.4
Vatten	0	0	0	0	100

SGU:s jordartskarta:



# 3. RESULTAT

På sida 11-22 redovisas resultat, vilka innefattar:

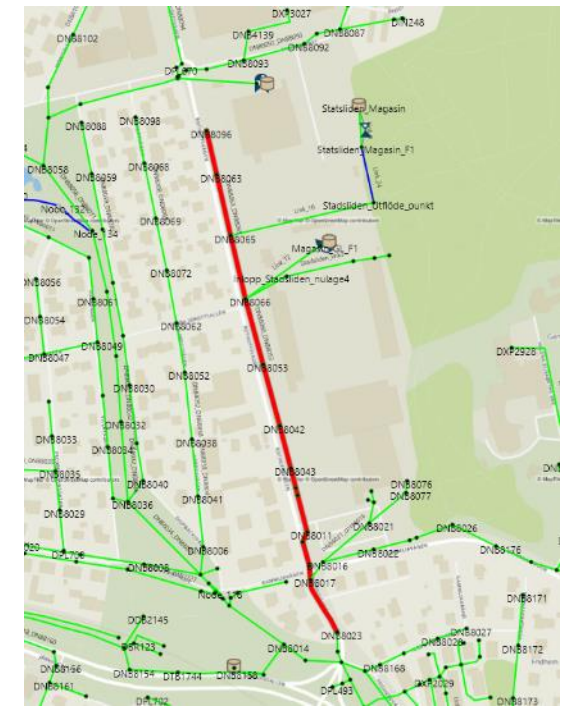
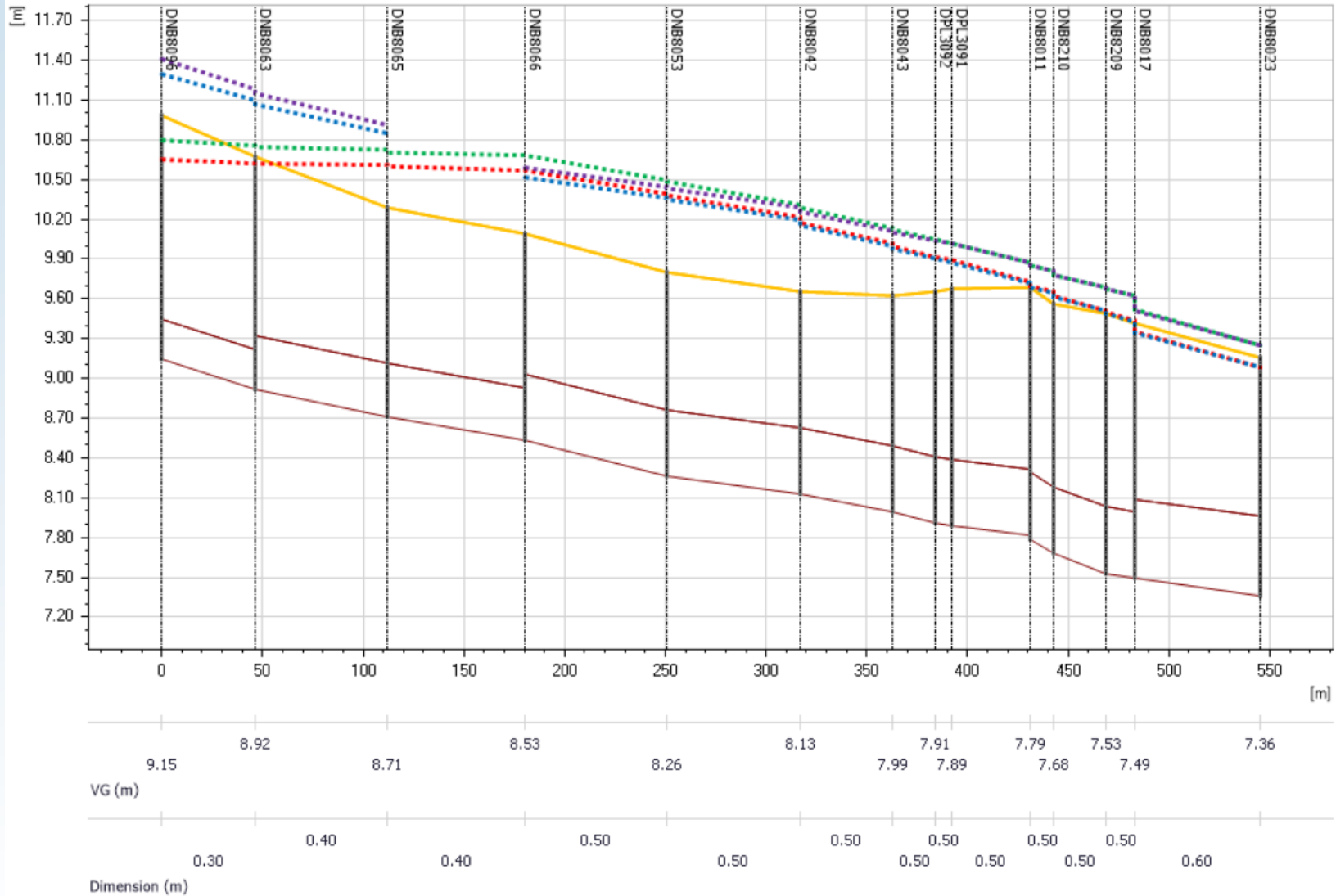
## PROFILER (10- och 20-årsregn, 1D-simulering):

- Profil av maximal trycknivå för ledningsnätet i Rothoffsvägen (*sida 11*)
  - Nuläge
  - Efter exploatering
- Flöden från Stadsliden (*sida 12*)
- Vattennivå i torrdamm och dike (*sida 13*)
- Flöde från torrdamm till dike (*sida 14*)
- Flöde till utloppsledning från dike (*sida 15*)
- Vattennivå i *Magasin Parkvägen* (50 m<sup>3</sup>) (*sida 16*)
- Vattennivå i *Magasin Guldskrinet* (720 m<sup>3</sup>) (*sida 17*)

## KARTOR (20- och 100-årsregn, 2D-simulering):

- Maximalt stående vattendjup på markytan i nuläge vid 20-årsregn (*sida 18*)
- Maximalt stående vattendjup på markytan efter exploatering (med torrdamm och dike) vid 20-årsregn (*sida 19*)
- Skillnad i maximalt stående vattendjup mellan situationen efter exploatering (med torrdamm och dike) och nuläge vid 20-årsregn (*sida 20*)
- Maximalt stående vattendjup på markytan i nuläge vid 100-årsregn (*sida 21*)
- Maximalt stående vattendjup på markytan efter exploatering (med torrdamm och dike) vid 100-årsregn (*sida 22*)
- Skillnad i maximalt stående vattendjup mellan situationen efter exploatering (med torrdamm och dike) och nuläge vid 100-årsregn (*sida 23*)

# Profil av maximal trycknivå i ledningsnätet i Rothoffsvägen



- Maximal trycknivå nuläge 10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Maximal trycknivå nuläge 20-årsregn med KF 1,3 (m)
- Maximal trycknivå efter exploatering 10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Maximal trycknivå efter exploatering 20-årsregn med KF 1,3 (m)



## Flöden från Stadsliden (maximala flöden)

Nuläge - flöde från Stadsliden (via befintligt dike) till befintlig ledning med rörmagasin (figur till höger):

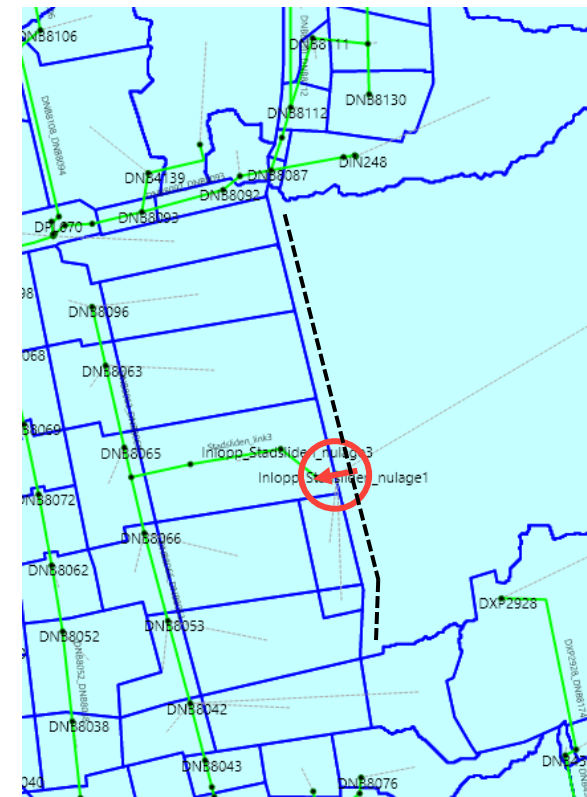
- Vid 10-års regn: 1 060 l/s (total genererad volym 3 720 m<sup>3</sup>)
- Vid 20-års regn: 1 330 l/s (total genererad volym 4 570 m<sup>3</sup>)

Efter exploatering – flöde från delen av Stadsliden som rinner (via befintligt dike) till befintlig ledning med rörmagasin (se sida 5):

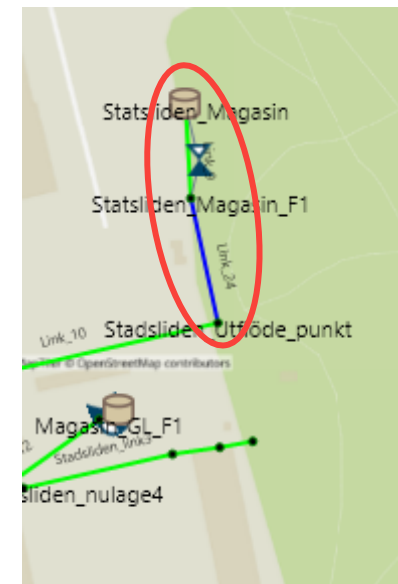
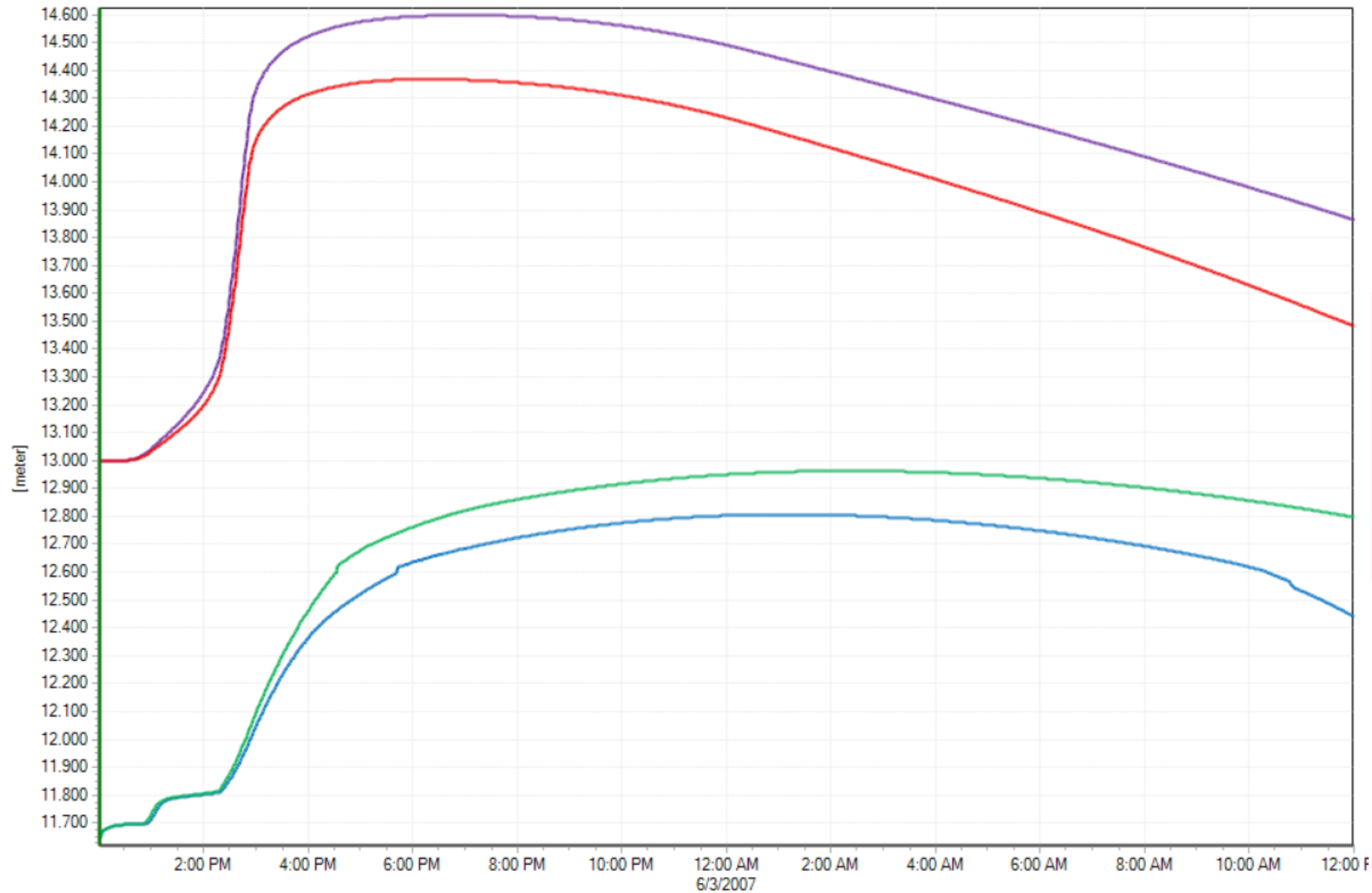
- Vid 10-års regn: 410 l/s (total genererad volym 1 490 m<sup>3</sup>)
- Vid 20-års regn: 520 l/s (total genererad volym 1 830 m<sup>3</sup>)

Efter exploatering – flöde från delen av Stadsliden som rinner till torrdammen (se sida 5):

- Vid 10-års regn: 650 l/s (total genererad volym 2 230 m<sup>3</sup>)
- Vid 20-års regn: 810 l/s (total genererad volym 2 740 m<sup>3</sup>)



# Torrdamm och dike: vattennivå vid 10- och 20-årsregn

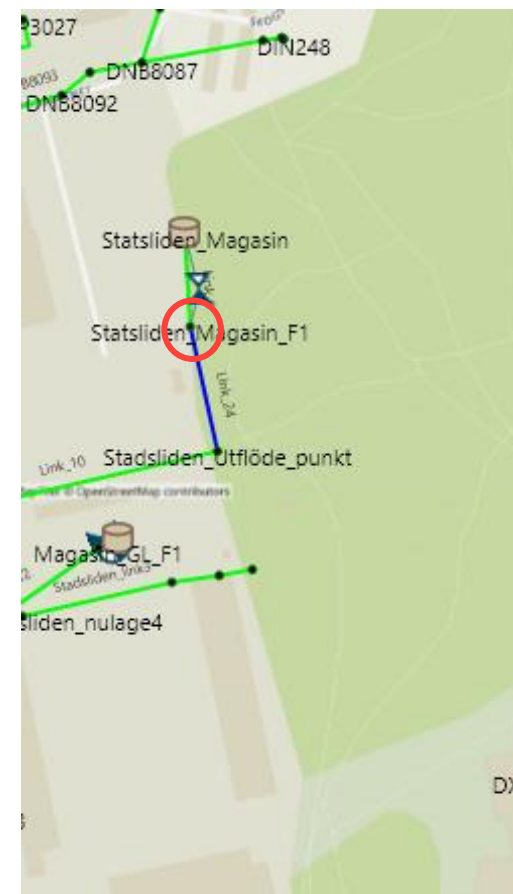


- Torrdamm vattennivå 10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Torrdamm vattennivå 20-årsregn med KF 1,3 (m)
- Dike vattennivå 10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Dike vattennivå 20-årsregn med KF 1,3 (m)

## Flöde från torrdamm till dike vid 10- och 20-årsregn (maximala flöden)

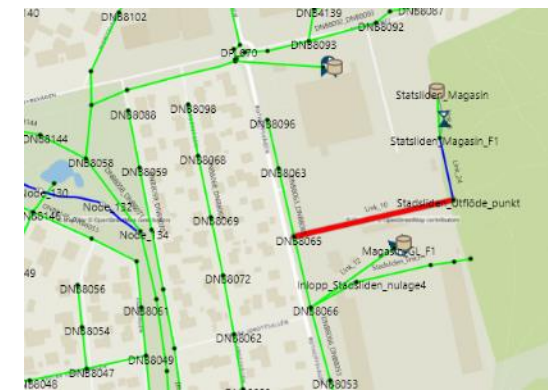
- Vid 10-årsregn: 18 l/s
- Vid 20-årsregn: 19 l/s

14

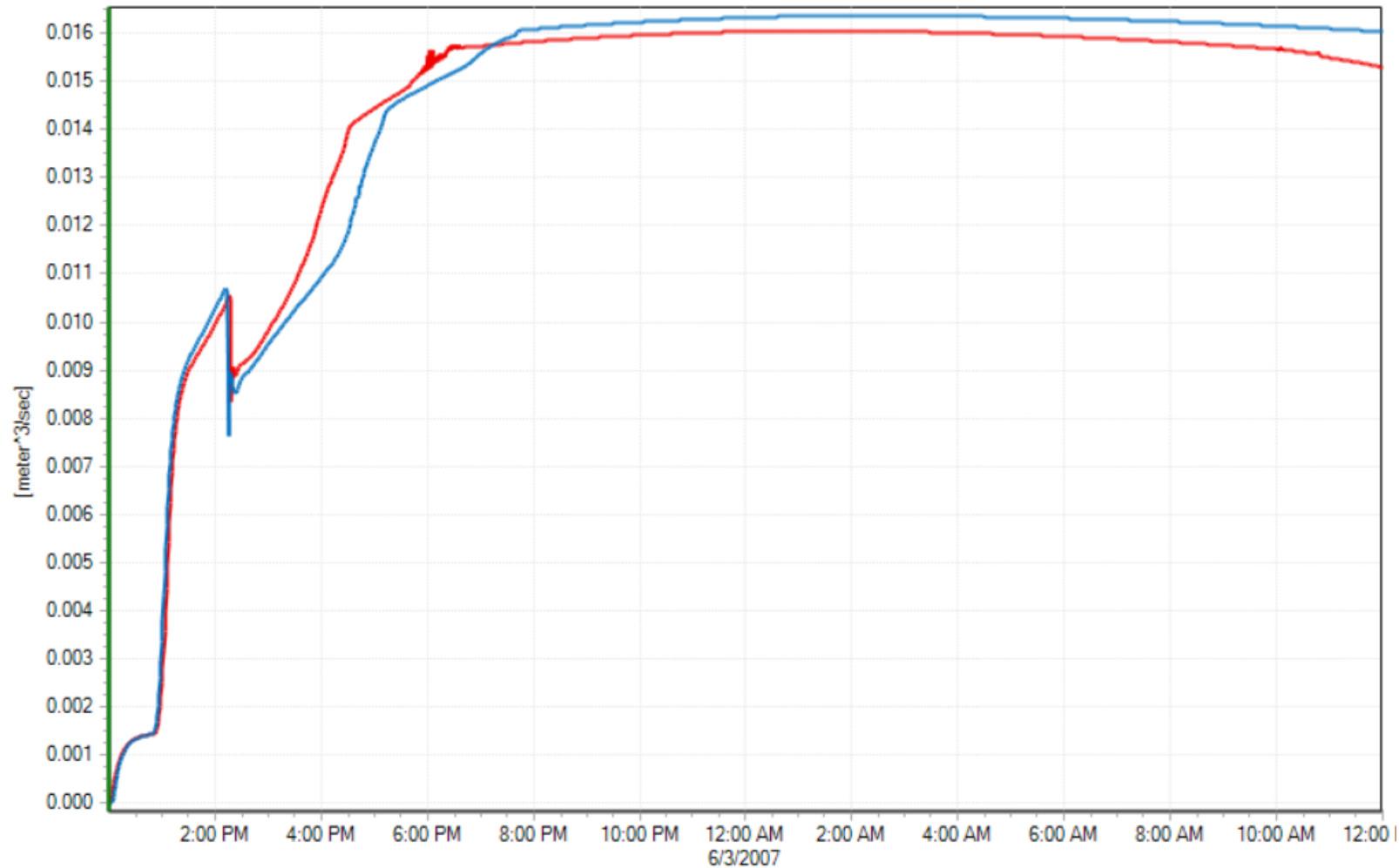




# Flöde till utloppsledning från dike vid 10- och 20-årsregn

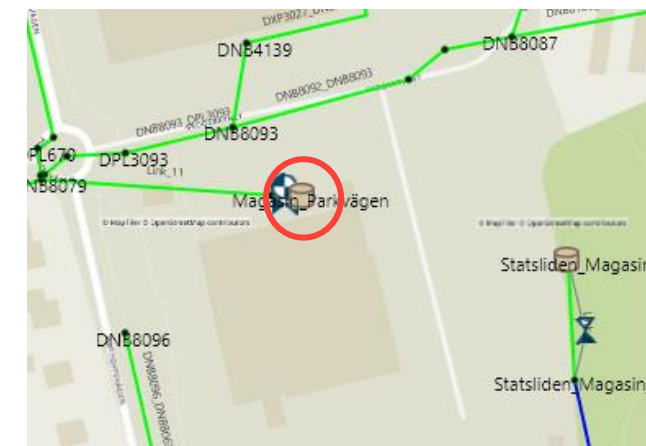
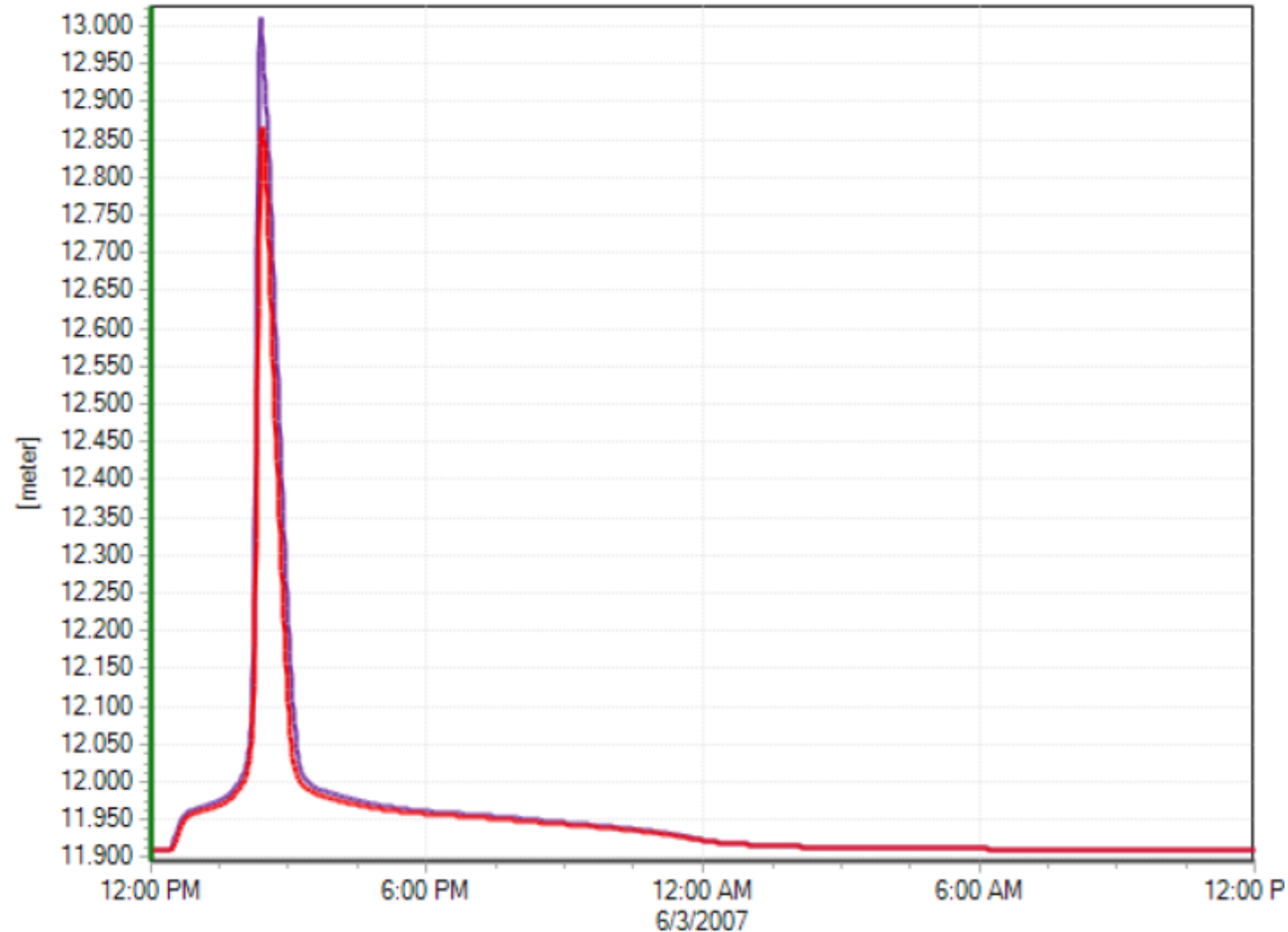


- Utlöde från dike 10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Utlöde från dike 20-årsregn med KF 1,3 (m)



I modellen har en utloppsledning med dimension 130 mm använts (flöde 16 l/s).

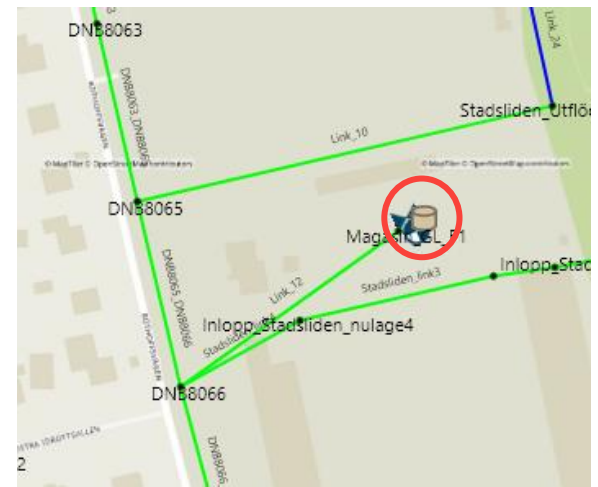
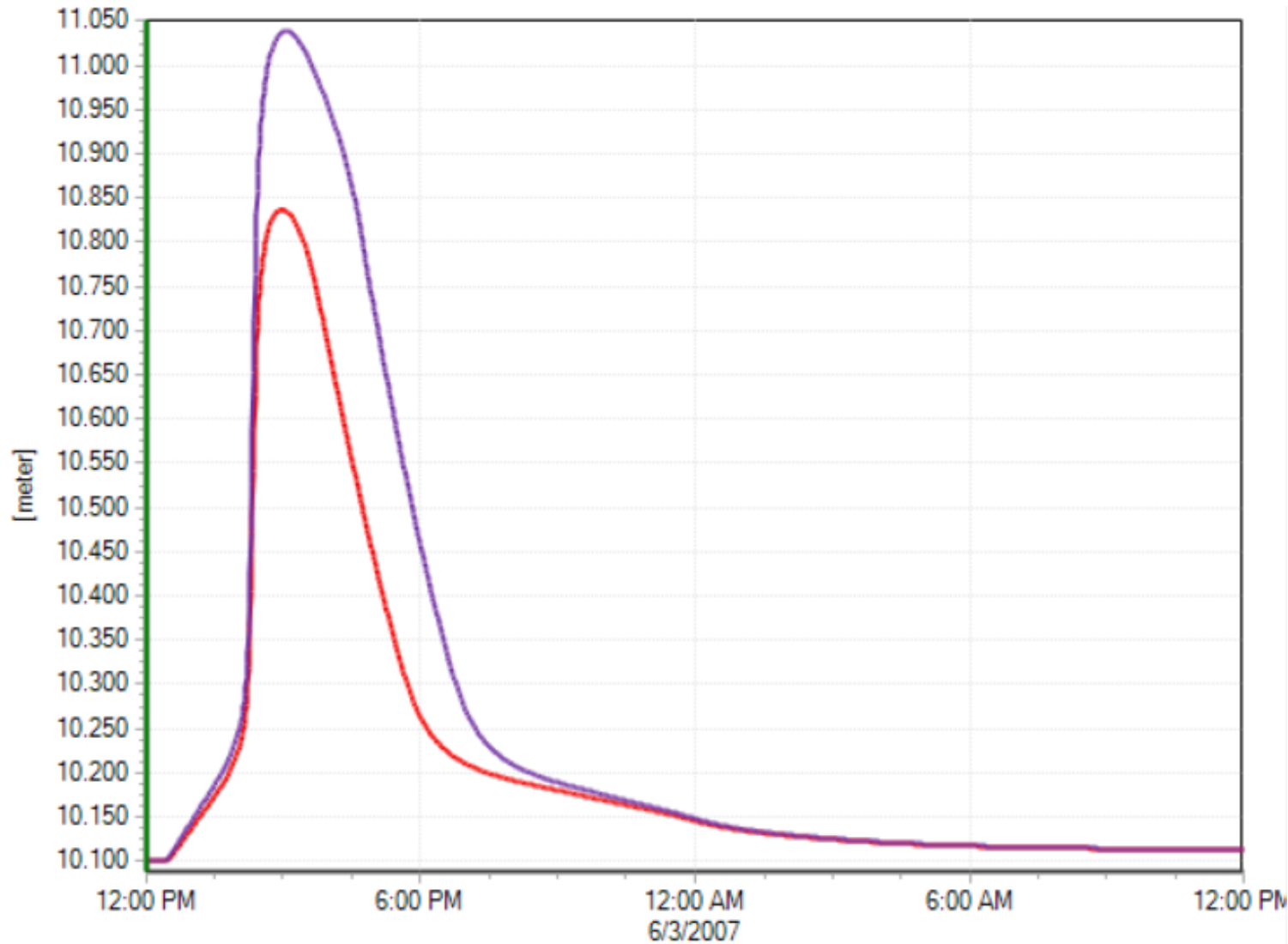
# Nivå i Magasin Parkvägen (50 m<sup>3</sup>) vid 10- och 20-årsregn



- Vattennivå  
10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Vattennivå  
20-årsregn med KF 1,3 (m)

I modellen har ett utloppsflöde på 50 l/s från magasinet använts (utifrån fördröjning av 20-årsregn, för att fylla magasinet).

# Nivå i Magasin Guldskrinet (720 m<sup>3</sup>) vid 10- och 20-årsregn



- Vattennivå  
10-årsregn med KF 1,3 (m)
- Vattennivå  
20-årsregn med KF 1,3 (m)

I modellen har ett utloppsflöde på 80 l/s från magasinet använts (utifrån fördröjning av 20-årsregn, för att fylla magasinet).

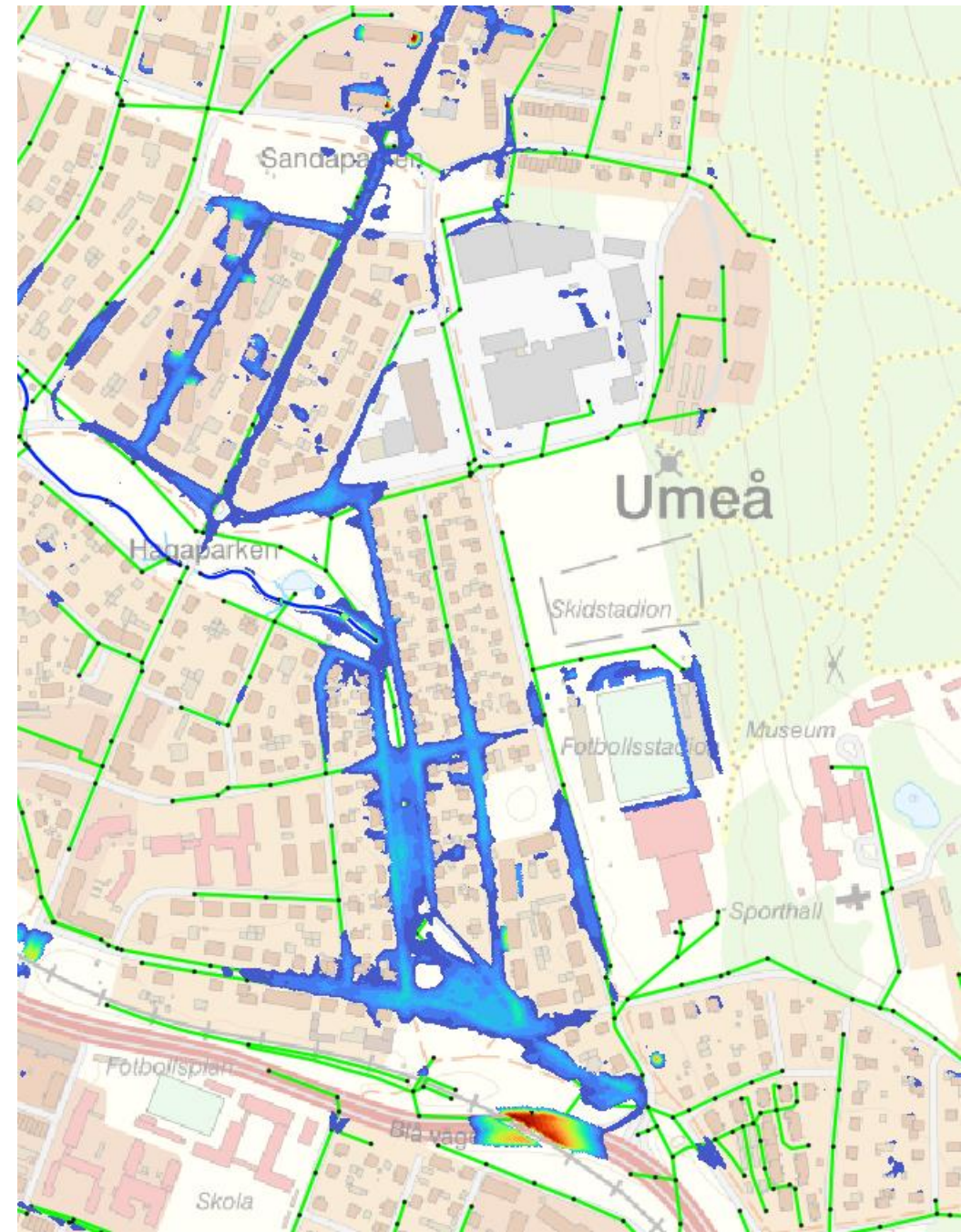
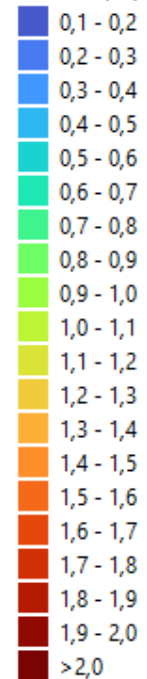


# Nuläge – maximalt vattendjup vid 20-årsregn

18

Maximalt vattendjup (m)

&lt;= 0,1 (Visas inte på kartan)

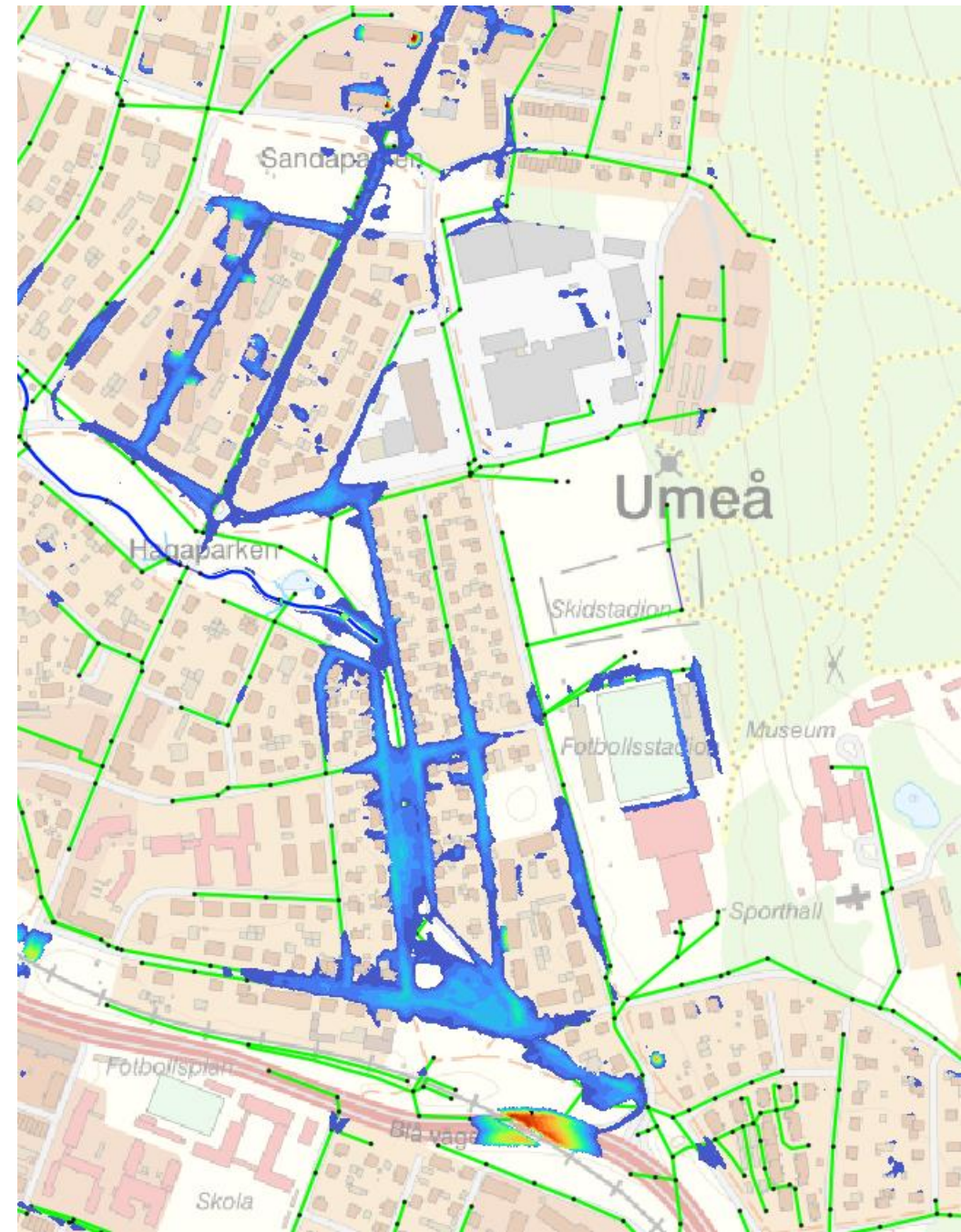
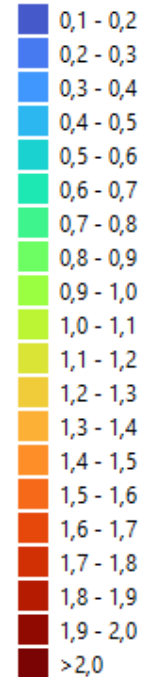


# Efter exploatering – maximalt vattendjup vid 20-årsregn

19

Maximalt vattendjup (m)

&lt;= 0,1 (Visas inte på kartan)





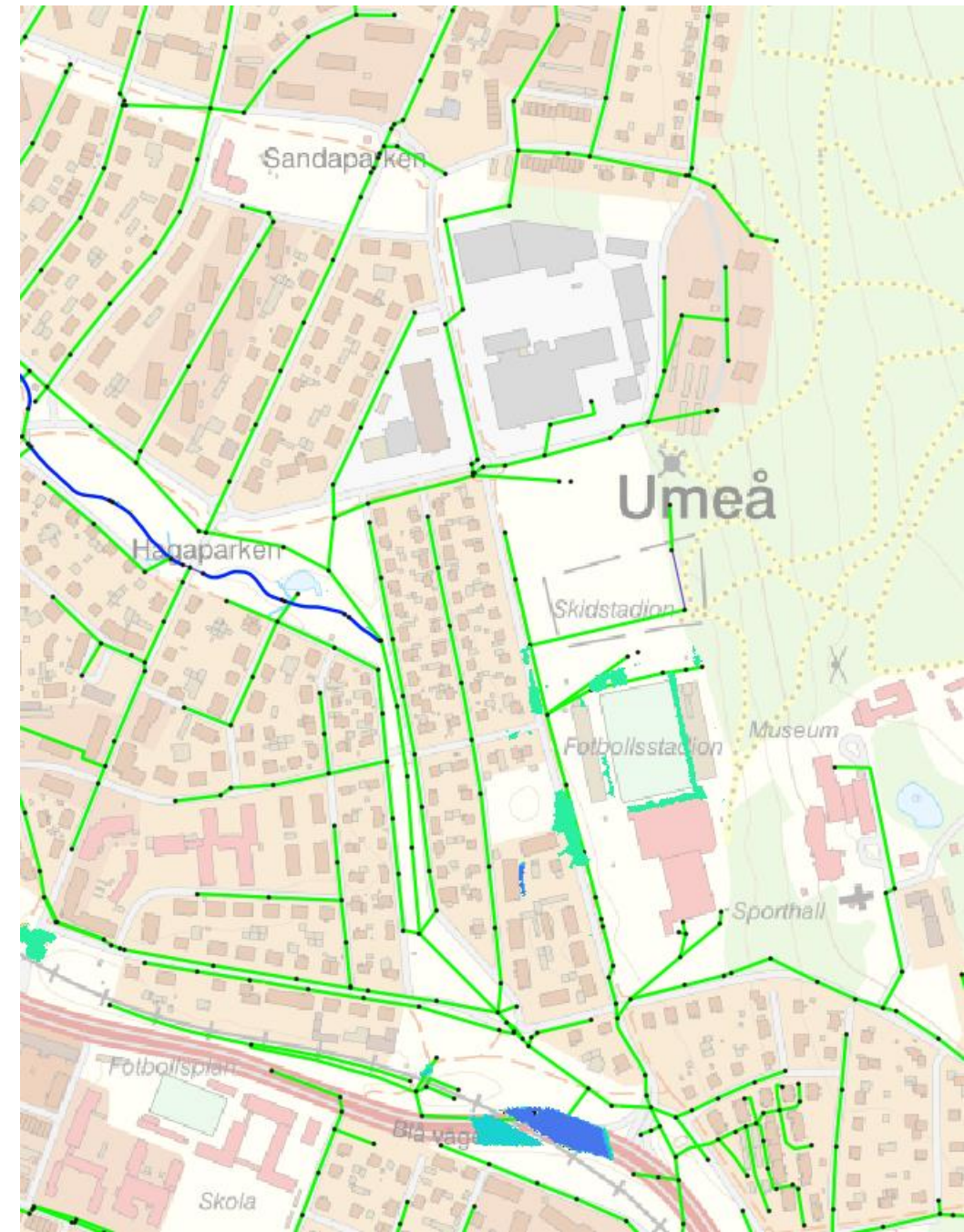
# Skillnad i maximalt vattendjup vid 20-årsregn – jämförelse av efter exploatering och nuläge

Färger i blå-grön skala markerar en minskning och färger i röd-gul skala markerar en ökning. Observera att i denna figur redovisas förändringar på över 2 cm.

En minskning (upp till 5 cm) av maximalt vattendjup ses på Rothoffsvägen.

20

Skillnad i maximalt vattendjup (m)

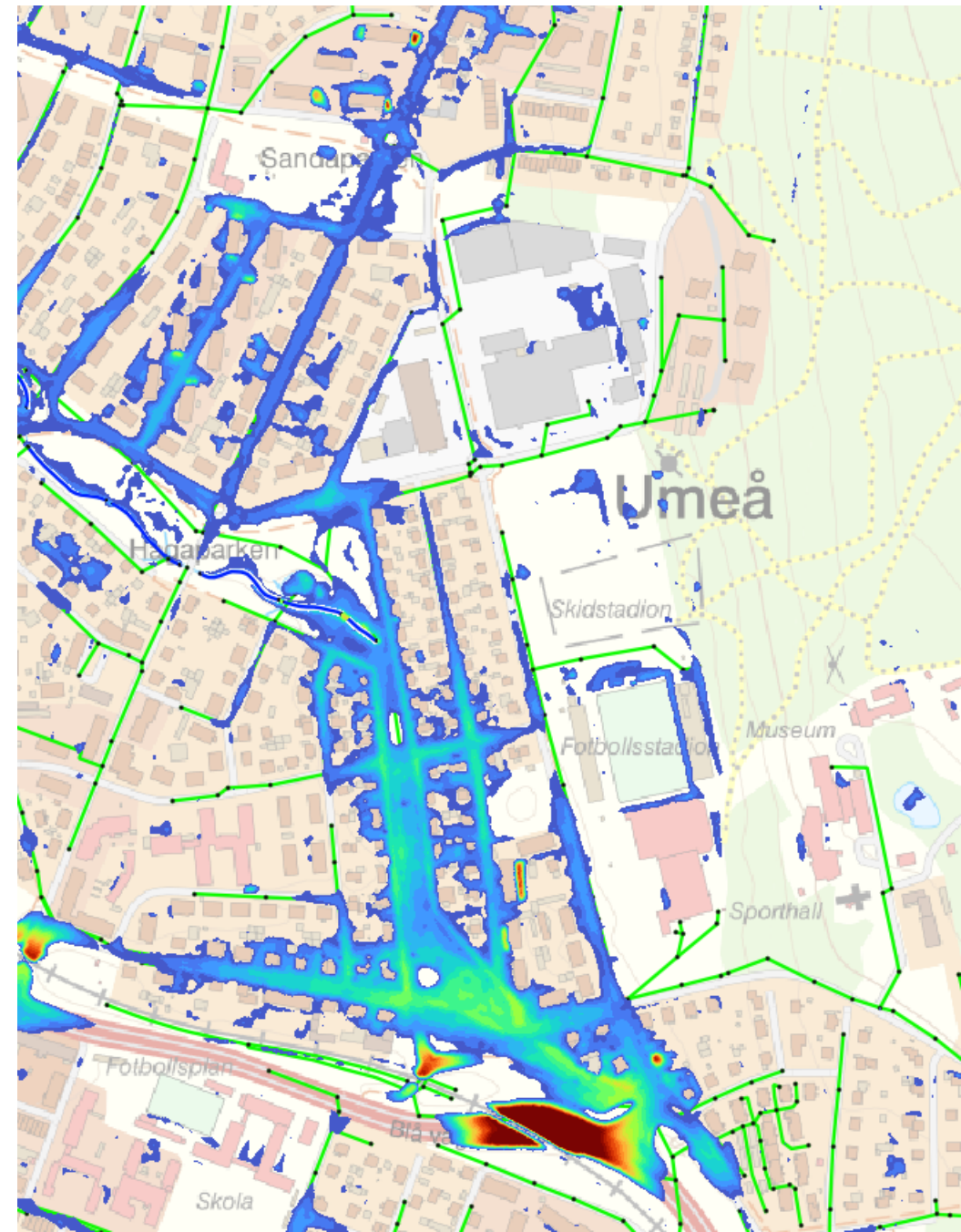
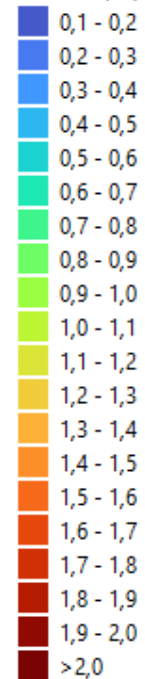


# Nuläge – maximalt vattendjup vid 100-årsregn

21

Maximalt vattendjup (m)

&lt;= 0,1 (Visas inte på kartan)



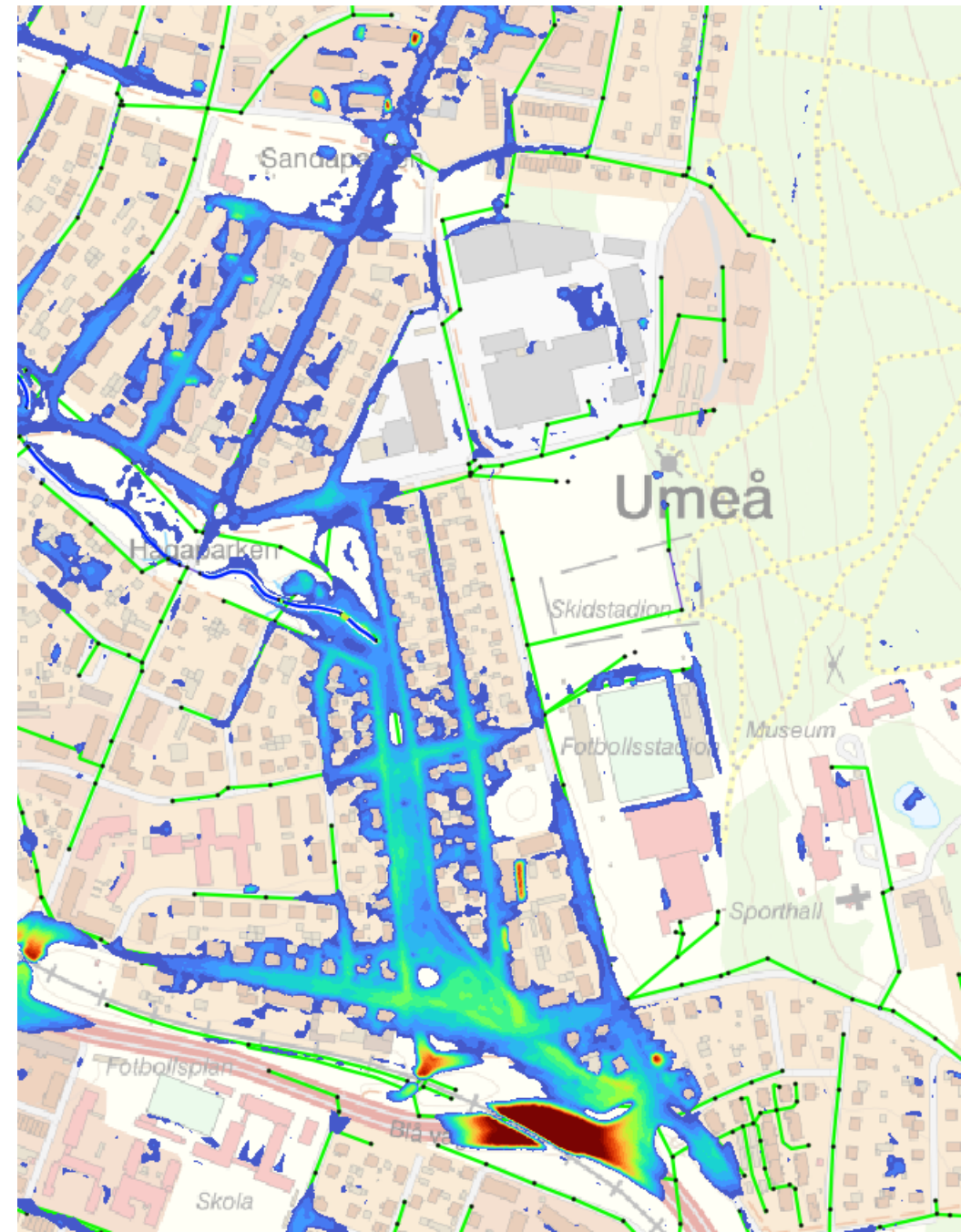
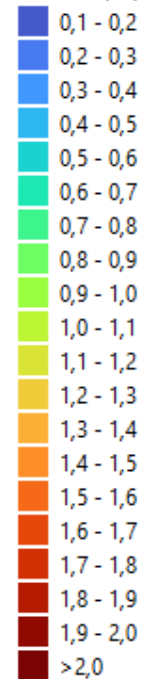


# Efter exploatering – maximalt vattendjup vid 100-årsregn

22

Maximalt vattendjup (m)

&lt;= 0,1 (Visas inte på kartan)



# Skillnad i maximalt vattendjup vid 100-årsregn – jämförelse av efter exploatering och nuläge

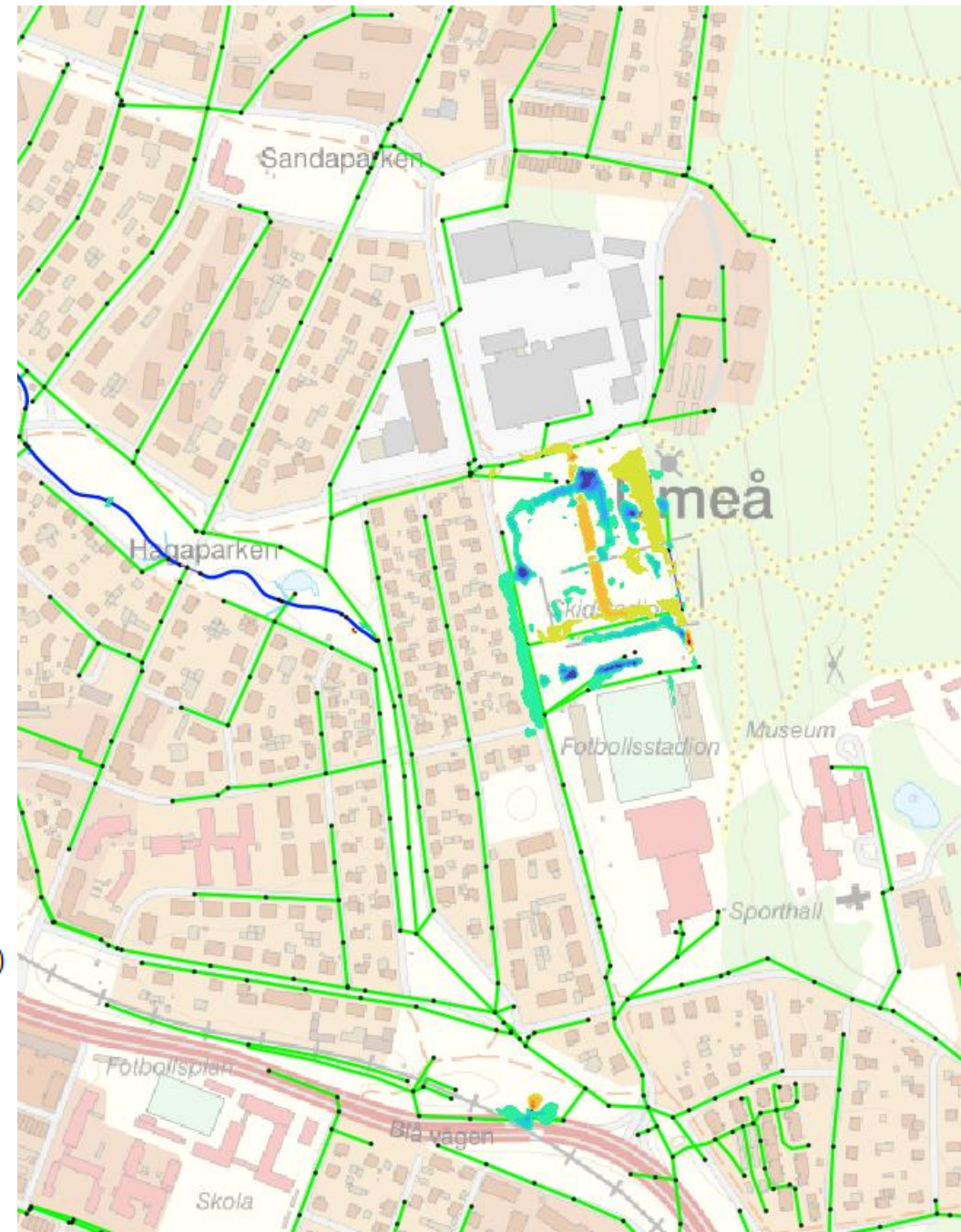
Färger i blå-grön skala markerar en minskning och färger i röd-gul skala markerar en ökning. Observera att i denna figur redovisas förändringar på över 2 cm.

En minskning (upp till 5 cm) av maximalt vattendjup ses på Rothoffsvägen.

Inom Guldskrinet ses en minskning av maximalt vattendjup (upp till ca 2 dm) inom vissa delar och en ökning (upp till ca 1 dm) inom vissa delar, främst inom lokalgator.

Den mindre ökningen på 2-5 cm inom kvartersmarkens nordöstra hörn uppstår då detta i nuläget lokalt är en högpunkt men i det exploaterade läget blir vatten tillfälligt stående här innan det avrinner mot lokalgatan.

Skillnad i maximalt vattendjup (m)





# 4. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Följande är de huvudsakliga slutsatserna av utförda modelleringar:

- Om torrdammen (med volym 1577 m<sup>3</sup>) och diket anläggs enligt Tyréns projektering ses en förbättrad översvämningssituation nedströms planområdet för Guldskrinet (på Rothoffsvägen). Detta förutsätter att utloppsledningen från diket till brunn DNB8065 dimensioneras för ett 20-årsregn och att systemet i övrigt anläggs enligt redovisat på sida 3-6.
- Det maximala vattendjupet på Rothoffsvägen beräknas minska vid ett 100-årsregn (med upp till ca 5 cm).
- Inom Guldskrinet beräknas en minskning av maximalt vattendjup (upp till ca 2 dm) inom vissa delar och en ökning (upp till ca 1 dm) inom vissa delar. Ökningen sker främst inom lokalgator.

Följande bör utredas vidare:

- Anslutningen från diket till brunn DNB8065 i Rothoffsvägen samt anslutningen från ledningen med rörmagasinet till brunn i Rothoffsvägen behöver kontrolleras med ledningssamordning.
- Utformning av övriga magasin inom Guldskrinet (*Magasin Parkvägen* och *Magasin Guldskrinet*). Utförd modellering utgår från att volymerna 50 m<sup>3</sup> respektive 720 m<sup>3</sup> uppnås i dessa (enligt Tyréns utredning från 2022-01-20). Det har inte utretts om den totala volymen på 770 m<sup>3</sup> i dessa magasin behöver uppnås för att fördröja ett 20-årsregn från Guldskrinet.
- Avrinningen från det södra avrinningsområdet inom Stadsliden (se sida 5) har beräknats ledas till befintlig ledning med rörmagasin efter exploatering (på samma sätt som i befintlig situation). Om åtgärder kan göras inom Stadsliden så att avrinning från detta område (eller delar av det) istället leds till torrdammen bedöms de maximala vattendjupen på Rothoffsvägen kunna minska ytterligare. Om hela det södra avrinningsområdet avleds till torrdammen behöver utflödet från diket till utloppsledningen strypas till 400 l/s (istället för 16 l/s, se sida 13). Eftersom dimensioneringsförutsättningen är att utnyttja hela torrdammens volym blir utflödet betydligt större om även hela det södra avrinningsområdet avleds till torrdammen. Detta på grund av att ett större flöde leds till torrdammen och då måste ett större flöde släppas ut för att inte överskrida den tillgängliga fördröjningsvolymen.
- Vid vidare arbete med detaljplanen kommer troligen marknivåerna inom Guldskrinet justeras och bli andra än de som har antagits i modelleringen (se sida 3 och sida 6). Även om nivån på lokalgator inom Guldskrinet sänks bedöms inte resultaten från modelleringen förändras. Dock bör marknivån för bostadsbebyggelsen inom Guldskrinet placeras på minst 0,5 m över intilliggande nivåer på Rothoffsvägen.