

JUNI 2021  
TYRESÖ KOMMUN

# SKYFALLSUTREDNING

WÄTTINGEBACKEN, OMRÅDE A, B OCH C

GRANSK

COWI

JUNI 2021  
TYRESÖ KOMMUN

## SKYFALLSUTREDNING

WÄTTINGEBACKEN, OMRÅDE A, B OCH C

PROJECT NO. A114743  
DOCUMENT NO. A114743-04-05-UTR-002

VERSION	DATE OF ISSUE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
0.1	2020-06-02	Skyfallsutredning,	Prabin Paul	Kajsa Enhörning	Mikael Bengtsson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Uppdragsbeskrivning	4
2	Förutsättningar	5
2.1	Utredningsområdets föreslagna utformning	5
2.2	Underlag	6
3	Befintliga förhållanden	7
3.1	Områdesbeskrivning	7
3.2	Befintliga avrinningsförhållanden	8
4	Metodik	9
4.1	Regnbelastning	9
4.1.1	Framtida avrinningsförhållanden	9
4.1.2	Beskrivning av beräkningar och antaganden	9
4.2	MIKE 21 FM	10
4.2.1	Modellverktyg	10
4.2.2	Avrinningsområden	10
4.2.3	Ledningssystem	10
4.2.4	Regn	11
4.2.5	Gränsvillkor	11
5	Resultat	12
5.1	Skyfallsvolym	12
5.2	Mike 21 model	13
6	Rekommendationer för fortsatt planering	15

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

I samband med projektering av ett nytt lägenhetsområde i Wättingebacken har ett behov av en skyfallsutredning uppstått. Utredningsområdet är ca 14 ha stort och består i dagsläget till stor del av skogsmark men i de västra delarna finns även befintliga parkeringar och ett par byggnader (Figur 1). Området ligger ca 1,5 km söder om Tyresö centrum. Utredningen kommer bland annat resultera i flödes- och volymeräkningar vid skyfall för en förvaltningslösning i Wättingestråket, dalen nedanför det område där utvecklingen planeras (Figur 1).



Figur 1. Översiktskarta över utredningsområdet.

## 1.2 Uppdragsbeskrivning

COWI AB har fått i uppdrag av Tyresö kommun att ta fram en samlad skyfallsutredning för hela Wättingebacken utifrån tidigare utredningar och aktuella förutsättningar i detaljplanarbetet. Utredningen ska klargöra hur exploateringen påverkas vid skyfall, hur skyfallsstråk bör utformas genom området samt hur exploateringen påverkar nedströms området och vilken volym regnvatten som området genererar.

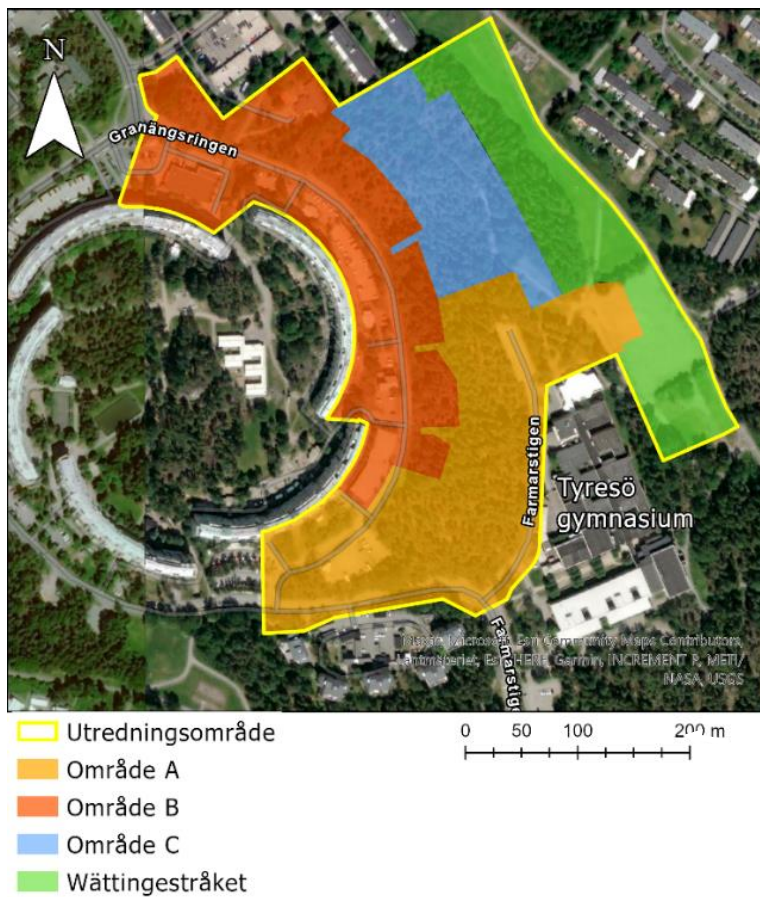
Parallellt med denna utredning tar COWI fram en dagvattenutredning, därmed beskrivs inte dagvattenhantering i denna rapport. COWI arbetar även med justeringar av systemhandling för gata- och VA och ledningssamordning för delar av området.

Koordinatsystem som används i området är SWEREF99 18 00 och höjdsystem RH2000.

## 2 Förutsättningar

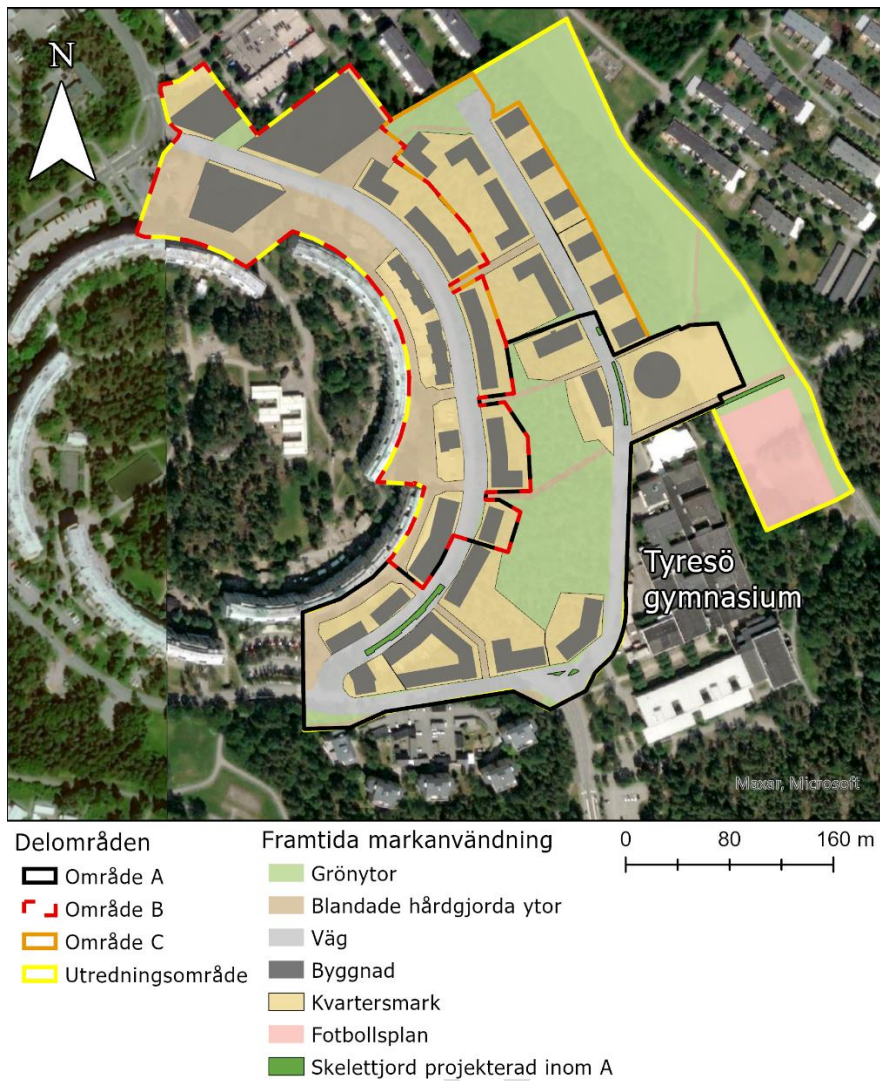
### 2.1 Utredningsområdets föreslagna utformning

Inom utredningsområdet finns tre delområden där bebyggelse planeras: A, B och C (se Figur 2). Projekteringen har kommit längst i område A medan utformningen i B och C fortfarande är osäker. Framtida markanvändning ses i Figur 3.



Figur 2. Delområden inom utredningsområdet.





Figur 3. Framtida markanvändning inom utredningsområdet.

## 2.2 Underlag

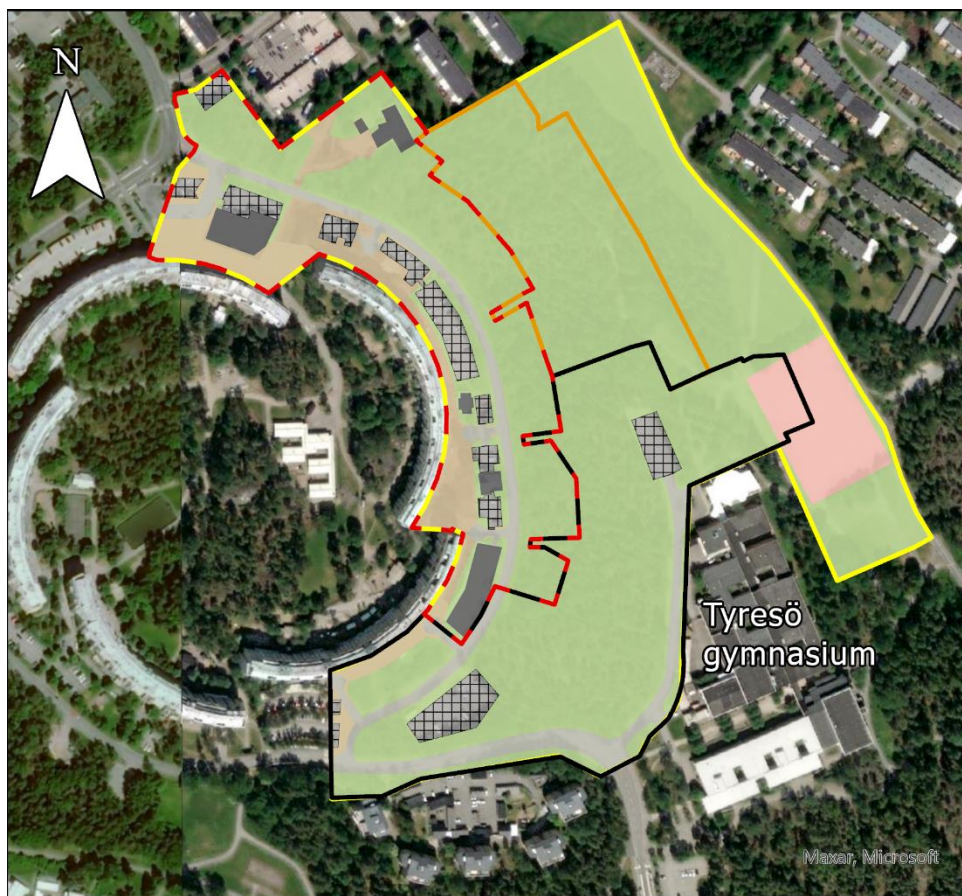
Nedan listas de underlag som använts i denna utredning.

- > Lantmäteriets GSD-Höjddata, grid 1+ (2021-01-07)
- > Föreslagen utbyggnad för området.
- > PM Dagvatten utredning

## 3 Befintliga förhållanden

### 3.1 Områdesbeskrivning

Utredningsområdet är ca 14 ha stort (Figur 4) och består i dagsläget till stor del av en skogbeklädd sluttning med berg i dagen genom vilken det går några stigar och en GC-bana. Det finns även flera parkeringar i området, främst i den västra kanten (inom område B, se Figur 4). Tyresö gymnasium ligger utanför utredningsområdets sydöstra kant och gränsar till område A. Väster om området finns nuvarande bebyggelse i form av höghus längs Granängsringen. Norr om området ligger flerfamiljshus. Öster om sluttningen ligger dalgången Wättingestråket som främst består av öppna gräsytor och några GC-banor. På andra sidan dalgången finns radhus.



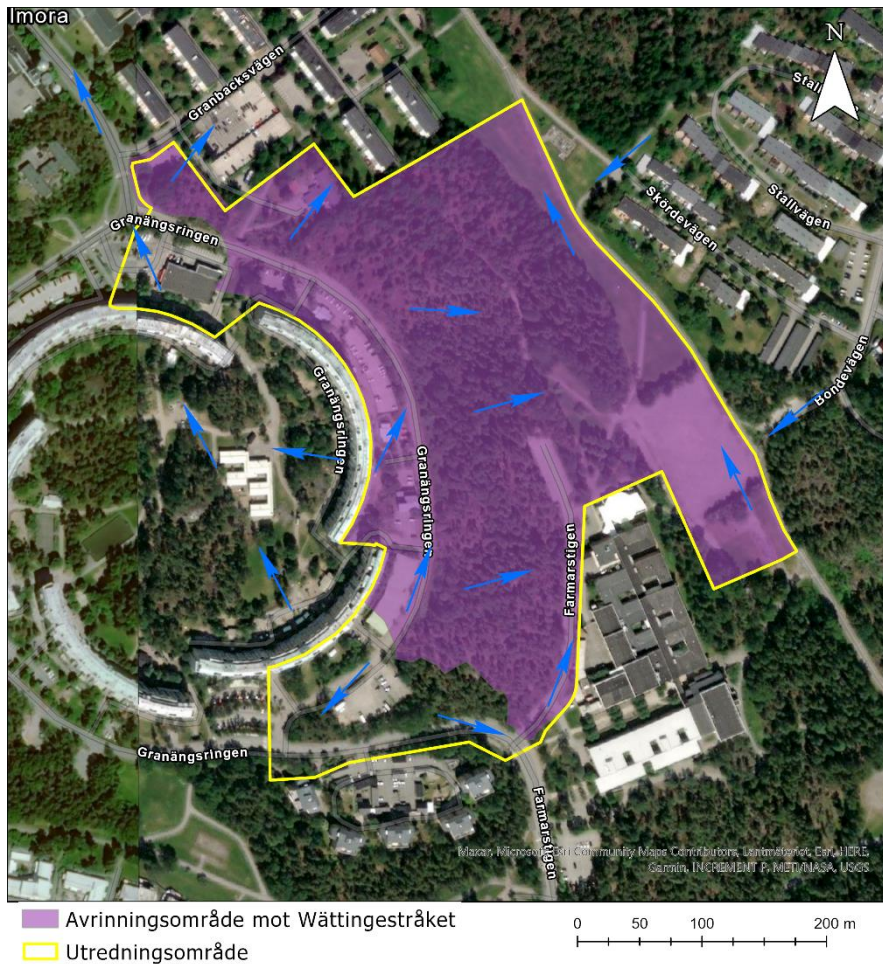
Delområden	Befintligt	0	80	160 m
Område A	Blandade hårdgjorda ytor			
Område B	Byggnad			
Område C	Grönytor			
Utredningsområde	Grusfotbollsplan			
	Parkering			
	Väg			

Figur 4. Översiktskarta som visar befintlig markanvändning inom utredningsområdet.



## 3.2 Befintliga avrinningsförhållanden

Området sluttar från Granängsringen i väst till Wättingestråket i öst (se Figur 5). Granängsringen ligger på omkring +52 (RH2000) medan Wättingestråket ligger på +29,5 i den norra delen och +33 i den södra delen (Golder, 2020a). Ytavrinningen sker därmed generellt från väst till öst ner till dalgången.



Figur 5. Befintlig avrinning inom planområdet.



## 4 Metodik

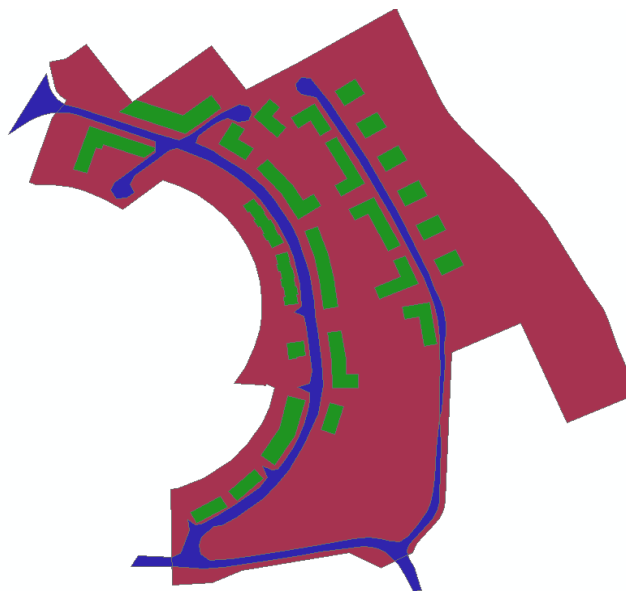
### 4.1 Regnbelastning

Begreppet återkomsttid används för att beskriva sannolikheten för att ett skyfall ska inträffa och innebär att händelsen i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång inom det givna tidsspännet (MSB, 2017). Vid ett regn med 100 års återkomsttid med inräknad klimatfaktor 1.20 faller totalt ca 54 mm regn under den intensivaste 30 minutersperioden.

#### 4.1.1 Framtida avrinningsförhållanden

Efter exploatering kommer avrinningen från skyfall att förändras när terrängen ändras. I utredningen har kombinerad terrängmodell skapats för samtliga planerade ytor, vägar, byggnader samt mark kring byggnaderna, se figur 6 (kan också jämföras med figur 2 i rapporten).

Beräkningar av flöden och fördröjning baseras på denna terrängmodell.



Figur 6. Avrinningsområden. Blå: Vägar, Grön: Byggnader och mörkröd: annan markyta.

#### 4.1.2 Beskrivning av beräkningar och antaganden

Flödesberäkningar för att uppskatta dagvattenavrinningen har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av Ekvation 1 nedan (från P110, Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (\text{ekvation 1})$$

där  $q_{dim}$  är dimensionerande flöde (l/s), A är avrinningsområdets area (ha),  $\varphi$  är avrinningskoefficient (-),  $i(t_r)$  är dimensionerande regnintensitet [l/s · ha],  $t_r$  är regnets varaktighet/rinntid (min) och  $kf$  är klimatfaktor (-).

Avrinningskoefficienten anger hur stor del av nederbörden som avrinner från en yta. Denna multiplicerat med arean benämns som reducerad area.

Koncentrations/rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten.

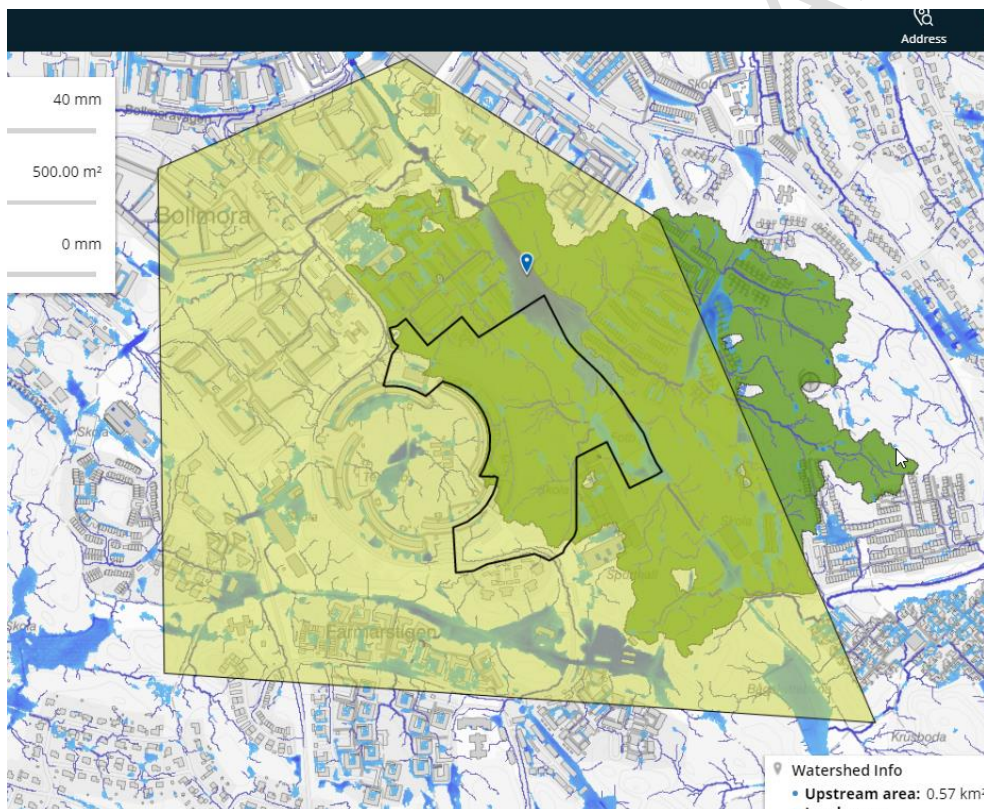
## 4.2 MIKE 21 FM

### 4.2.1 Modellverktyg

För denna utredningen har Mike 21 FM, version 2019, uppdatering 1 använts för ytvattenmodellering.

### 4.2.2 Avrinningsområden

Det finns inga avrinningsområden från t.ex. MIKE Urban - regnet faller istället direkt på terrängen på hela det gula området, se figur 7.



Figur 7. Hydrologisk avrinningsområde (grönt), detaljplaneområdet inom den svarta gränsen och avgränsning av modellering i MIKE 21 utgörs av det gula området.

### 4.2.3 Ledningssystem

Modellen innehåller inget ledningssystem.

#### 4.2.4 Regn

En blockregn på 30min med återkomsttid på 100 år och en klimatfaktor på 1,25 har använts. Regndjupet med en varaktighet av 30min är 56mm. 20 mm har dragits av för att motsvara förväntad infiltration samt funktion av ledningssystem.

#### 4.2.5 Gränsvillkor

Utloppsledningen till huvudsystemet är ø200 PVC med en antagen 5 ‰ lutning. Ledningen kan antagligen transportera ungefär 35 l/s. Det antas att detta är gränsvillkoret. Det finns inga ytterligare gränsvillkor.

GRANSKNINGSHANDLING

## 5 Resultat

### 5.1 Skyfallsvolym

Beräkning av volym skyfallsvatten som genereras av utredningsområdet redovisas nedan

Uppskattat avrinningskoefficienter kan ses nedanför

	Avrinningskoefficienter [-]
Vägar	1
Byggnader	1
Annat	0,2

Uppskattat samlat areal (brutto og reducerat) kan ses nedanför

	A [ha]	A_red [ha]
Annat	10,96	2,19
Byggnader	1,54	1,54
Väg	1,39	1,39
<b>Total</b>	<b>13,88</b>	<b>5,12</b>

För magasinet har ett utlopp uppskattats att utloppet är en ø200 PVC ledning med antagen lutning på 5 ‰ vilket ger en kapacitet på 35 l/s, för full ledning.

Resultatet beräknat enligt riktlinjer från Svenskt vatten, publikation P110.

flöde [l/s/red ha]	Rinntid [min]	Klimatfaktor [-]	Återkomsttid [månader]	Red areal [ha]	Damm volym [m <sup>3</sup> ]
6,84	30	1.25	1200	5,12	4813

Resultatet visar att med ett bedömt utlopp på 35 l/s för området ger det ett fördröjningsbehov på 4813 m<sup>3</sup>.



## 5.2 Mike 21 model

En analys med Mike kommer att ge information om flödesvägar och volymen vatten för det dimensionerande regnet. I detta fallet har ett regn med 100 års återkomsttid studerats och resultatet visar på 4 större flödesvägar från området. Ett biflöde avleds åt norr (850 l/s), öst (175 l/s) och efter exploatering kommer ett flöde skapas och avledas åt söder (325 l/s). Resterande flöde kommer att avledas genom exploateringsområdet åt väster till Wättingestråket. De blå ytor i figur 8 symboliserar översvämmade ytor vid skyfall.

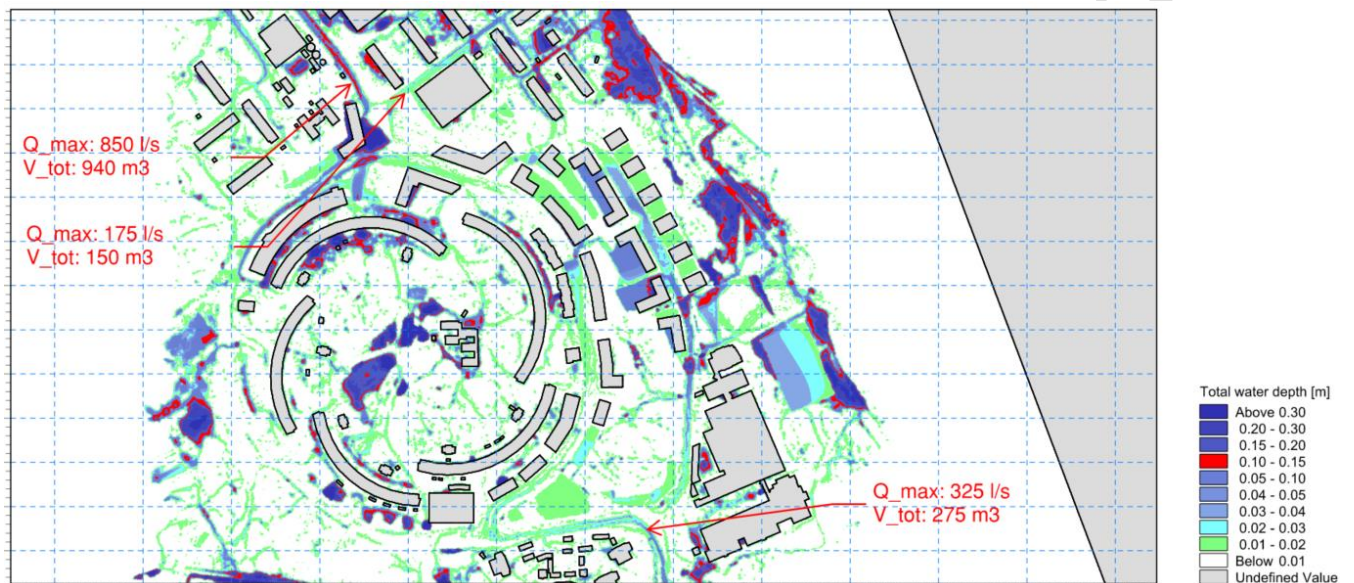
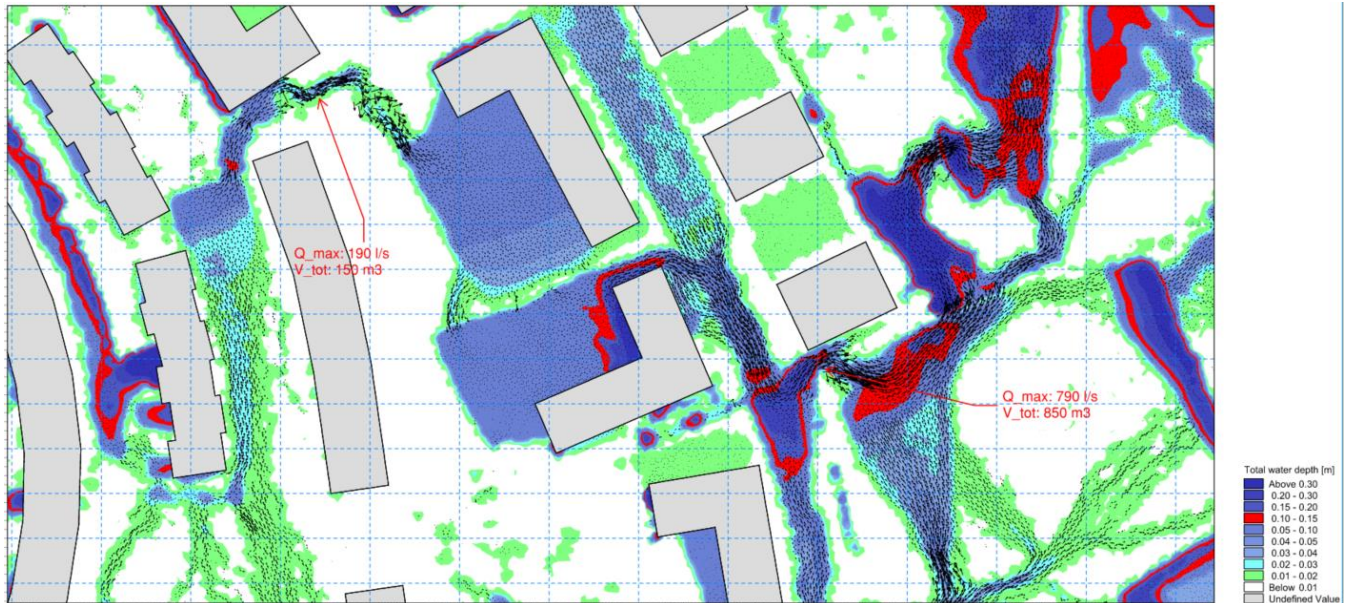


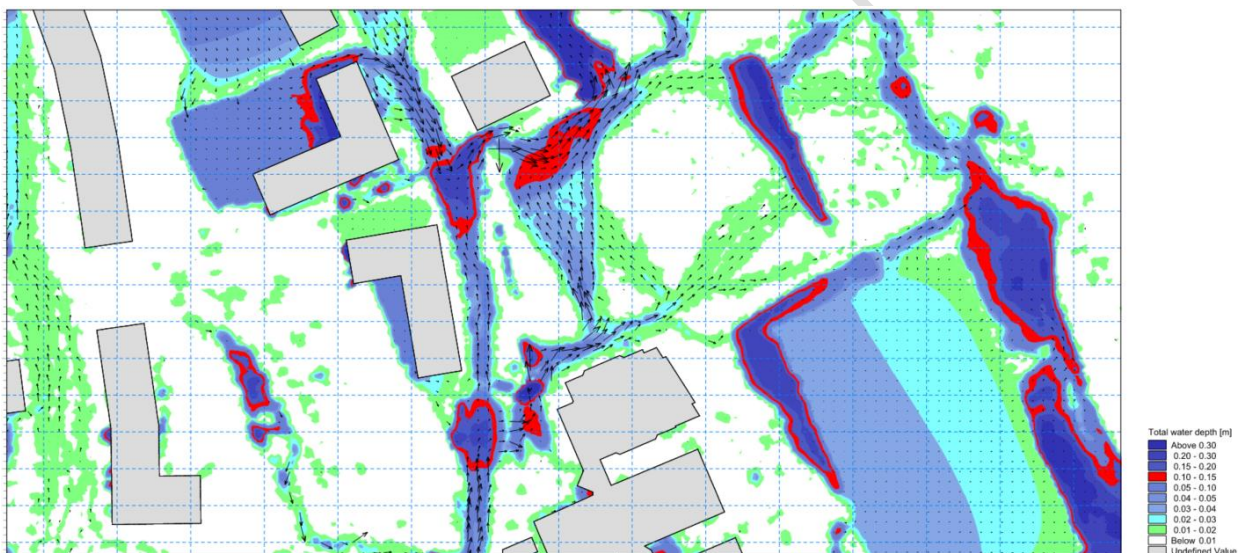
Figure 8: MIKE resultat för ett skyfall, som visar flödesvägar och översvämningsområden.

Resultatet för flödet genom exploateringsområdet visar på några kritiska passager som behöver hanteras i den fortsatta planeringen för att säkerställa säker avledning och ingen skada på fastighet eller höga flödes hastigheter.

Figur 9 och 10 visar på passager kring förskolan som behöver studeras ytterligare i fortsatt planering för att undvika risk för skada.



Figur 9: Kritiskt flödesväg som behöver studeras ytterligare i den fortsatta planeringen .



Figur 10: Flödet kring förskolan utgör en kritisk flödesväg. Ytan för planerad fotbollsplan kan sänkas och anpassas för att samla och fördröja skyfallsvatten.

## 6 Rekommendationer för fortsatt planering

- Utformning av vägar och trappor kring förskolan behöver ses över så att säkra skyfallsstråks skapas och så att skyfall inte avleds till förskole fastigheten. Detta kan skapas genom att bygga låga murar samt anpassa vägutformningen runt förskolan
- Den föreslagna fotbollsplanen kan utföras nedsänkt och anpassas för att samla och fördröja den volym vatten som exploateringen genererar innan fortsatt avledning till Wättingestråket.

GRANSKNINGSHANDLING