

# Naturbaserte trinn-1-løsninger for reduksjon av overløpsdrift i et etablert urbant område

Cajsa Ryrfors Wien (NTNU) - [cajsarw@stud.ntnu.no](mailto:cajsarw@stud.ntnu.no) / [crwien@gmail.com](mailto:crwien@gmail.com)

Veileder: Tone Merete Muthanna (NTNU)

I samarbeid med: Birgitte Gisvold Johannessen (Trondheim Kommune)

# Oppgavens formål

- I hvilken grad reduseres frekvensen av overløpshendelser og volumet som går i overløp seg ved implementering av regnbed?
  - En evaluering av effekten av regnbed på overløpsdrift i et urbant nedbørsfelt med fellessystem ved bruk av SWMM.
- Hvilken effekt har implementering av regnbed på overløpsdrift i fremtiden?
  - En sammenligning av simuleringsresultater fra scenarioer med og uten regnbed for klimamodellert fremtidsnedbør.

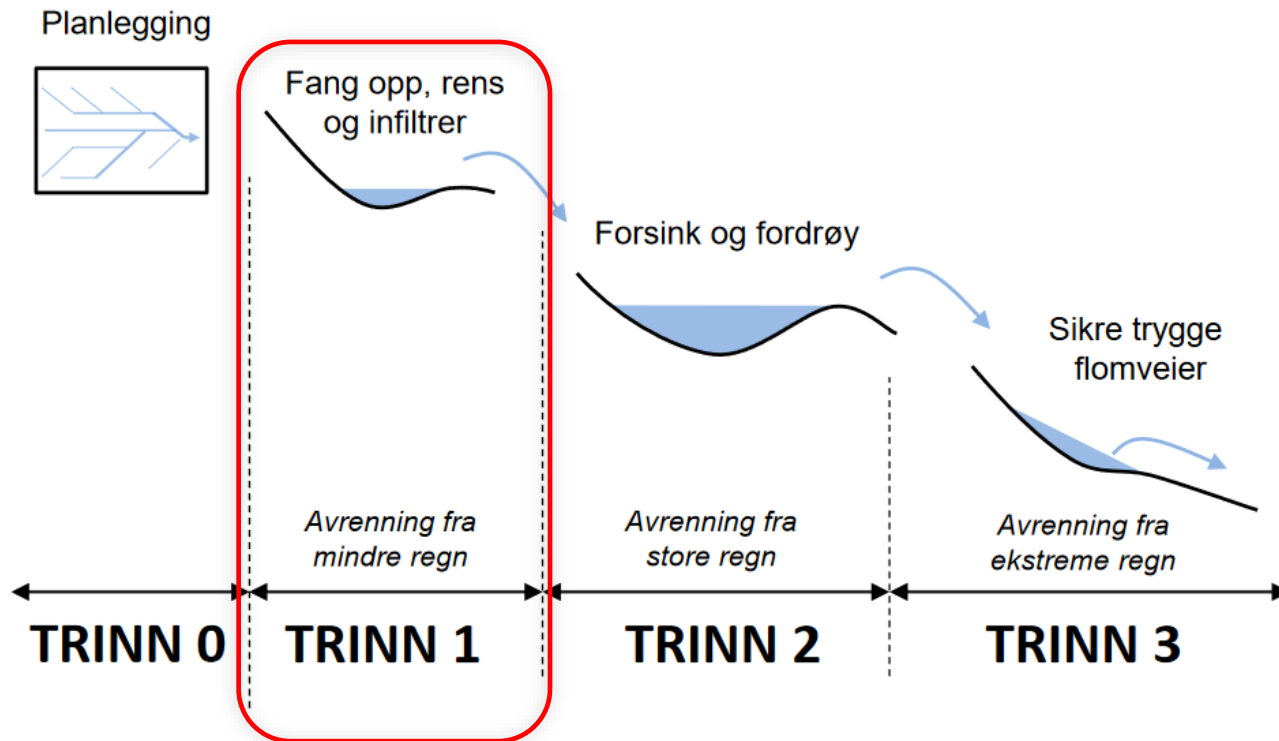
# Bakgrunn



- Klimaendringer gir mer ekstremt vær
- Tradisjonelle fellessystemer er overbelastede med nåtidens og fremtidens nedbør
- Økt interesse for bruk av vannområder med sentral beliggenhet
- StopUP – et EU prosjekt med mål om å beskytte og bevare vann i urbane områder
- Byutviklingsprogrammet La'mosatsinga

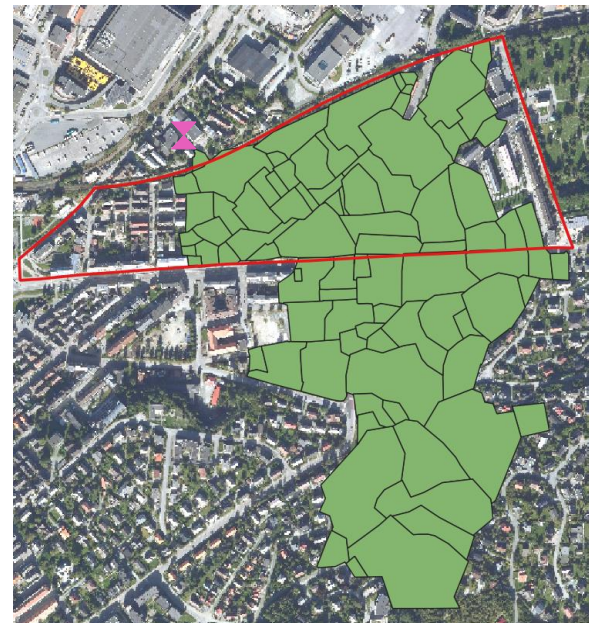
# Tre-trinnstrategien




Strategi for håndtering av overvann



# Prosjektområdet

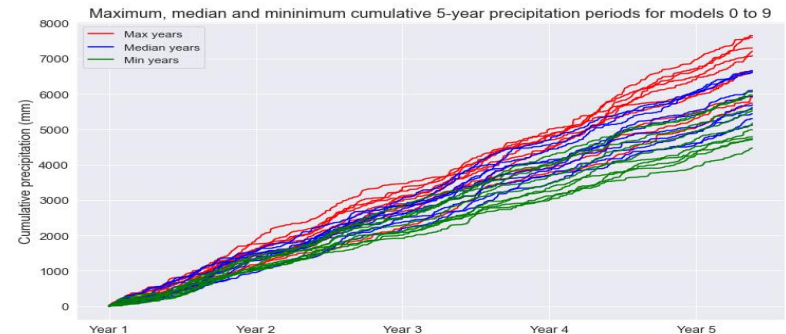
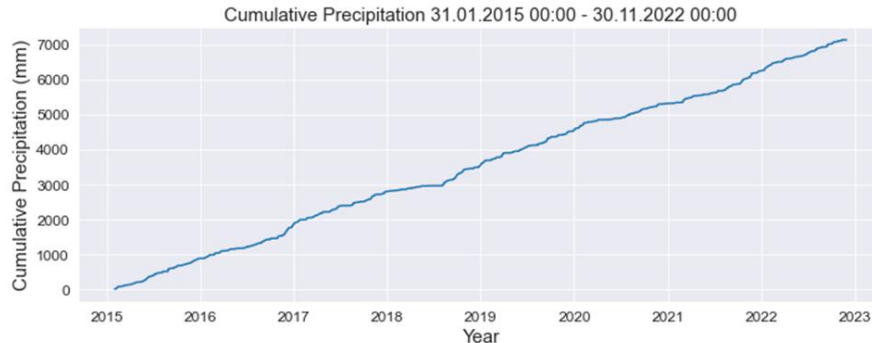
- Lademoen, Trondheim
- Boligområde med eldre leiligheter
- Areal i prosjektområdet: 13.6 ha
- Tilgjengelig: 48%
- 31% av tilgjengelig areal omgjort til regnbed



-  Prosjektområde
-  Område som drenerer til overløp OF07 Biskop Grimkjells gate
-  CSO OF07 Biskop Grimkjells gate

# Nedbørsdata

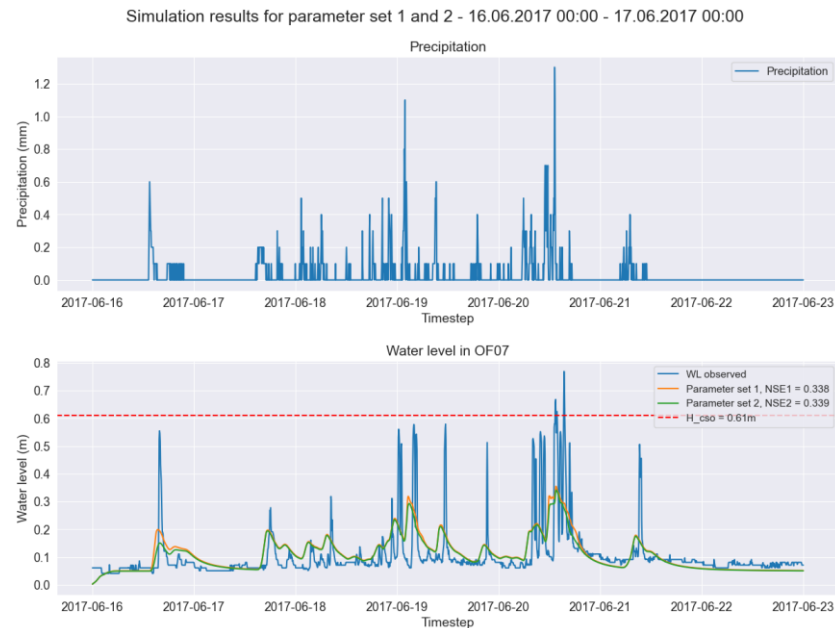
- Historisk nedbør februar 2015 – November 2022 (frost.no)
- Klimamodellert fremtidsnedbør (Klimaservicesenter.no)
  - Data fra 10 klimamodeller, nedskalert til 6 min tidssteg\*
  - Tidsperiode 2070 til 2100
  - 5-årsperioder valgt ut basert på maksimalt, median og minimum sum av nedbør i perioden (totalt 30 tidsserier)



\* Pons et al. (2022)

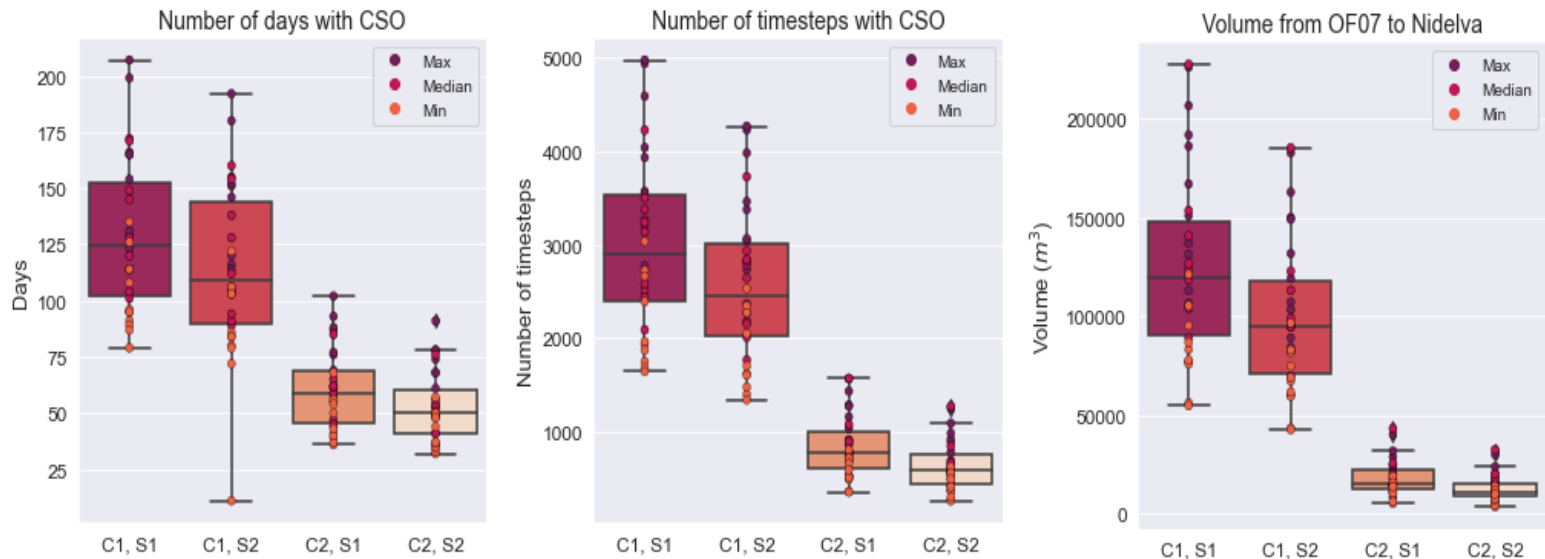
# SWMM modellen

- Kalibrert for 8 parametere for overflater og rør på nedbørshendelse 16.-17.juni 2017
- Validering for 5 perioder med varierte lengder
- NSE = 0.338
- Korreksjonsfaktorer
  - C1 = 2.04 (dager med OV)
  - C2 = 1.84 (tidssteg med OV)
- 62 simuleringer
  - Scenario 1: «do-nothing»
  - Scenario 2: 31% regnbed



# Resultat

Days and timesteps with active CSO and the volume to Nidelva river for future 5-year timeseries



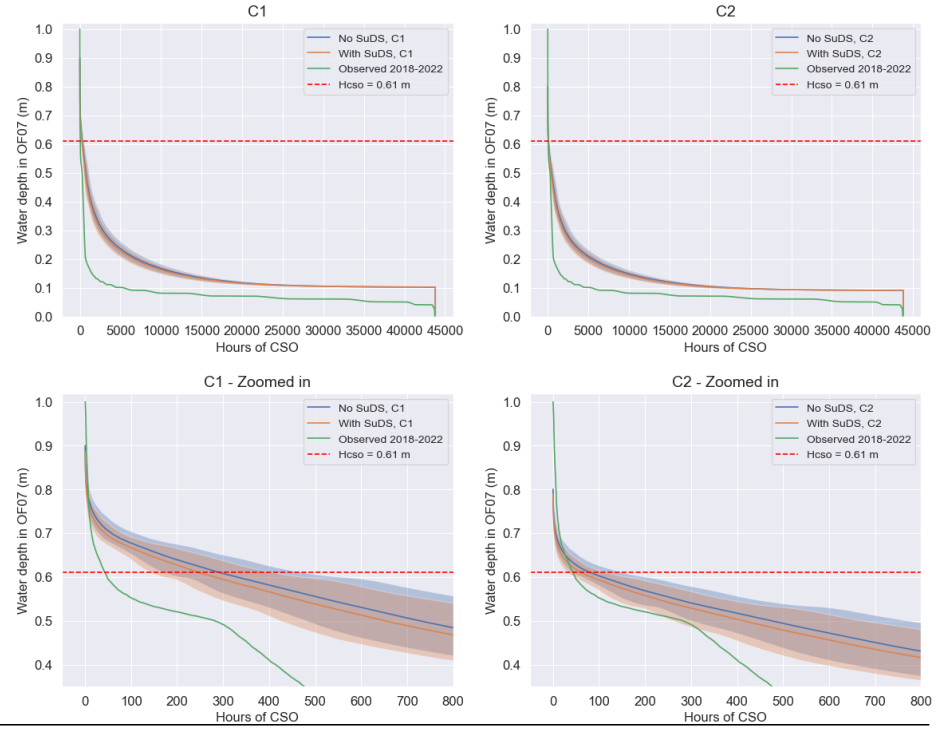
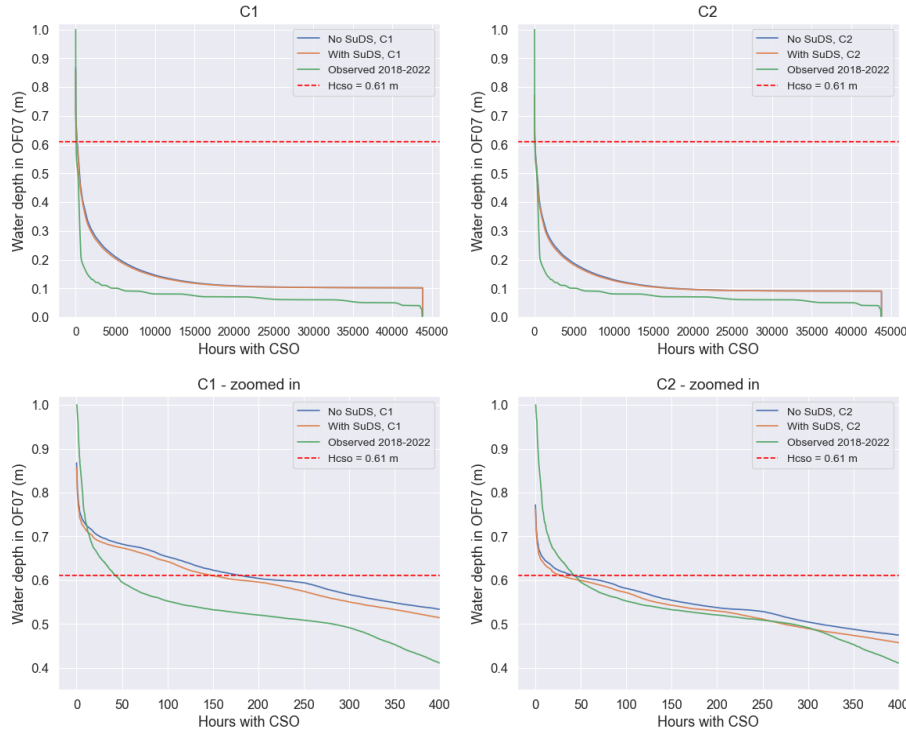
Boxplot (25-75 percentile) displaying the variation in results for analysis on days with CSOs, number of timesteps with CSOs and the 5-year volume from OF07 directly to Nidelva river for the thirty future 5-year timeseries. The scatterplots show the result for each of the thirty timeseries (max, median and min precipitation scenarios) for the given correction factor (C1 and C2) and scenarios with and without SuDS (S1, S2).



# Resultat

Depth duration curves for OF07 2018 - 2022

Depth duration curves for OF07 for future 5-year periods



	Observed	C1	C2
<b>Scenario 1 (hr)</b>	43	183	43
<b>Scenario 2 (hr)</b>	-	149	28
<b>Reduction (%)</b>	-	18.6 %	34.9 %

	C1			C2		
	5 <sup>th</sup> percentile	Mean	95 <sup>th</sup> percentile	5 <sup>th</sup> percentile	Mean	95 <sup>th</sup> percentile
<b>Scenario 1 (hr)</b>	170	297	455	43	81	145
<b>Scenario 2 (hr)</b>	140	244	396	35	63	113
<b>Reduction (%)</b>	17.6 %	17.8%	13.0%	22.2%	22.2%	22.1%

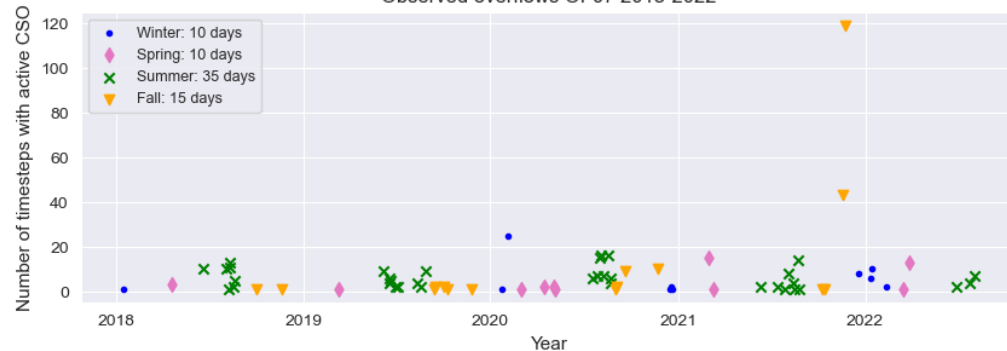
# Resultat

## Implementert og nødvendig areal regnbed

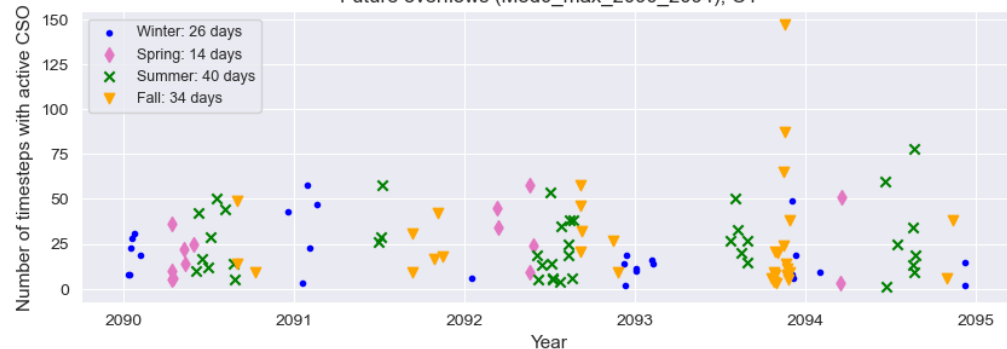
	Area (m <sup>2</sup> )	P <sub>design</sub> (mm/hr)
<b>BRC in SWMM</b>	20340	1.1
<b>BRC 2018-2022</b>	43246	2.9
<b>BRC future</b>	71559	4.8

(Teoretisk tilgjengelig areal: 65479 m<sup>2</sup>)

Seasonal variation in CSO activation  
Observed overflows OF07 2018-2022



Future overflows (Mod0\_max\_2090\_2094), C1



# Konklusjon

- Implementering av regnbed funker – reduksjon i både frekvens (antall timer) og volum
- Vi MÅ gjøre noe – store mengder areal må gjøres permeable for å håndtere fremtidens nedbør
- Vi må utvide verktøyboksen – hvilke løsninger finnes? Vær innovativ!
- Vi må revurdere toleransen for bruk av trinn 2 (holde tilbake) og trinn 3 (sikre flomveier)

# Takk for meg!

Ta gjerne kontakt ved spørsmål!

Cajsa Ryrfors Wien (NTNU) - [cajsarw@stud.ntnu.no](mailto:cajsarw@stud.ntnu.no) / [crwien@gmail.com](mailto:crwien@gmail.com)