

Dimensionering af centrale og decentrale regnvandsbassier ved fremtidige ekstrem regnhændelser

Anders Emborg

Water and Environmental Engineering

Indledning

Dette projekt undersøger anvendelsen af VÆRDI's klimafremskrevne regnserier til dimensionering af et komplekst afløbssystem med både centrale og decentrale løsninger. Projektet fokuserer på, hvordan en 100-års regnhændelse kan estimeres ud fra en 40-års regnserie. Der er analyseret både passiv styring af et centralt bassin, samt passiv og global reaktiv styring af decentrale bassiner.

Problemformulering

Hvordan kan opmagasineringsvolumen ved en 100-års systembelastning fremskrives og optimeres i et komplekst afløbssystem, hvor styret udledning og placeringen af centrale og decentrale regnvandsbassiner inddrages med henblik på at reducere både volumenbehov og udledningen af forurenende stoffer?

Metode

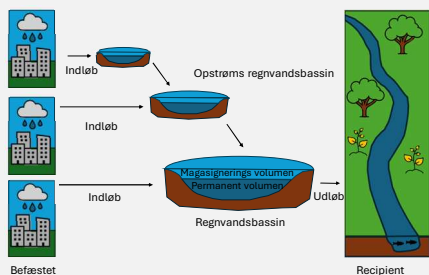
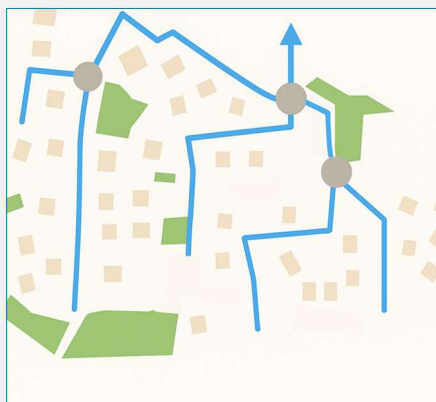
Undersøgelsen tager udgangspunkt i udviklingen af en hydraulisk model for regnvandssystemet i det planlagte byområde Fjordbyen i Holbæk. Modellen er opbygget i MIKE+ og kalibreret med data for terræn, oplandet og ledningsnet.

Hver løsning er testet ved langtidssimuleringer med **syntetiske klimafremskrevne regnserier** fra VÆRDI-værktøjet. Resultaterne er evalueret ud fra:

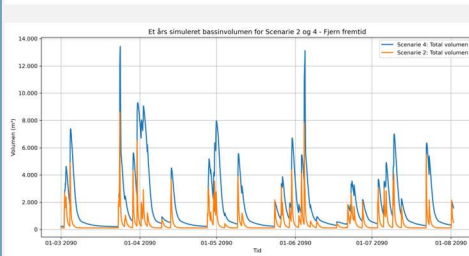
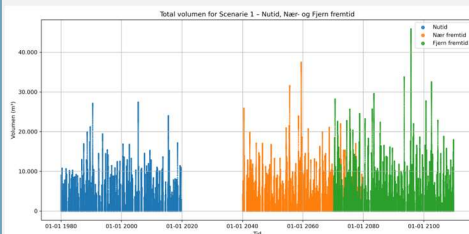
- Behov for opmagasineringsvolumen
- Fremskrivning til en 100-års hændelse
- Opholdstid i bassiner

Målet har været at vurdere, hvordan intelligent styring og bassinplacering kan optimere systemets ydeevne under fremtidens ekstreme regnhændelser.

Model opsætning



Simulerede volumen



Oversigt over undersøgte scenarier

Scenarie 1: Centralt bassin med passiv udledning

- Referencesystem med ét centralt bassin.
- Anvendes som sammenligningsgrundlag.

Scenarie 2: Serieforbundne bassiner med passiv udledning

- Flere seriekoblede bassiner med lokal passiv styring.
- Samlet volumen fordelt jævnt på flere bassiner.

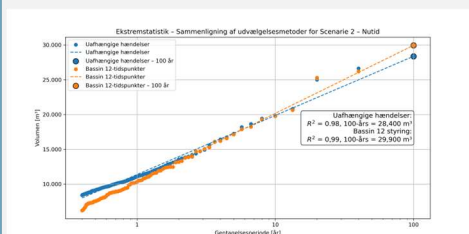
Scenarie 3: Global reaktiv styring

- Seriekoblede bassiner med fælles, reaktiv styring.
- Målet er effektiv udnyttelse af det samlede volumen.

Scenarie 4: Forureningskontrol gennem opholdstid

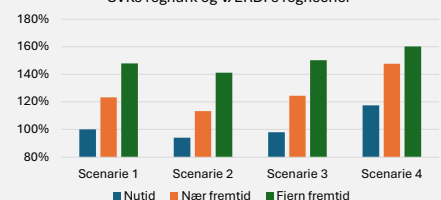
- Global, reaktiv styring med fokus på længere opholdstid.
- Lav udledning ved små hændelser, højere ved ekstreme.
- Formål: Øget bundfældning af forurenende stoffer.

Fremskrivning

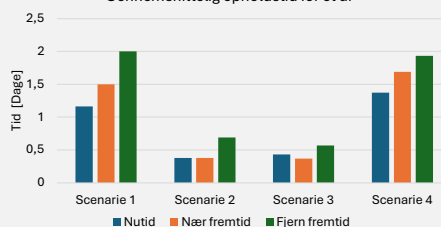


Resultater

Opmagasineringsvolumen sammenlignet med SVK's regnark og VÆRDI's regnserier



Gennemsnitlig opholdstid for et år



Diskussion

Resultaterne viser, at **decentrale bassiner** reducerer behovet for opmagasineringsvolumen sammenlignet med én central løsning. Især i fremtidige klimascenarier giver decentral placering en mere robust håndtering af ekstreme hændelser. Ved implementering af **intelligent styring** øges opholdstiden i bassinerne, hvilket potentielt forbedrer bundfældningen af forurenende stoffer og derfor vandkvaliteten på det der udledes til en recipient. Dog afhænger effekten af styring af korrekt kalibrering, realtidsdata og styringsalgoritmer, hvilket medfører en vis kompleksitet i drift og implementering. Fælles for alle løsninger er, at kravene til volumen stiger markant i takt med klimaforandringerne, hvilket understreger behovet for fleksible og fremtidssikrede afløbssystemer.

Konklusion

- Fremtidens ekstreme regnhændelser vil kræve markant **større opmagasineringsvolumen** i regnvandsbassiner.
- **Decentrale løsninger** reducerer volumenbehovet sammenlignet med én central bassin.
- **Intelligent styring** kan øge opholdstiden og dermed forbedre vandkvaliteten, men stiller krav til datainfrastruktur.
- Kombinationen af decentral placering og reaktiv styring giver det mest robuste og bæredygtige system

Referencer

- Thorndahl, S., Duus, L. B., Simonsen, P. D., Andersen, C. B., Kraglund, L. L., & Boberg, F. (2020). *Klimafremskrivning af målt nedbør til afløbsteknisk anvendelse*. DANVA. Aalborg Universitet, Aarhus Vand, NIRAS & DMI.
- Asbjørn Haaning Nielsen. Vejledning til beregning af udledte stofmængder fra koblede bassiner og lar-løsninger. Teknisk rapport, Aarhus Kommune, 2017.

