



# Validering af hydrauliske modeller



På sporet af et afløbssystem ...



Lina Nybo Jensen



# Validering af hydrauliske modeller

- Validering og data.
- Målekampagner - planlægning.
- Hvornår er målinger valide - og til hvad?
- Eksempler fra ”hverdagen”.



# Validering og data

- Historiske regn – step1.

Simulering med:

$n = 2$

$T = 1$

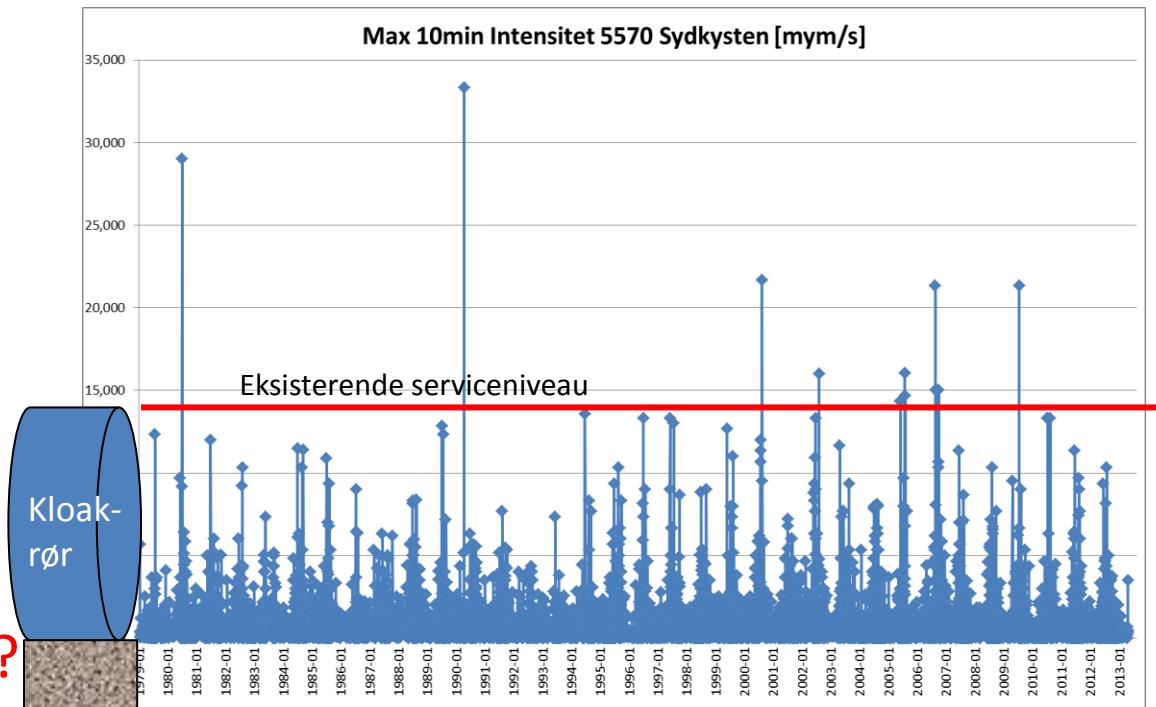
$T = 2$

$T = 5$

+ Kendte skadevoldene regn

Hvordan reagerer  
modellen?

Hvilke reduktionsfaktorer  
bør benyttes til validering?





# Validering og data

- Historiske regn – step1.
- Skadesdata.

En specifik dato



#### Fællessystem og spildevand

- Stuvning til kælder
- Stuvning til top af brønd
- Lidt vand på terræn
- En del vand på terræn

#### Regnvandssystem

- Stuvning til top af brønd
- Lidt vand på terræn
- En del vand på terræn

Hvordan afspejler modellen indberetningerne?

Hvilken reduktionsfaktor afspejles?

Fejlkilder i indberetningerne?



# Validering og data

- Historiske regn – step1.
- Skadesdata.
- Erfaringsoplysninger fra drift.

Er der områder der ”altid” har problemer ?

Er der områder der ”aldrig” har problemer ?

Er der ledninger der ofte sander til ?



# Validering og data

- Historiske regn – step1.
- Skadesdata.
- Erfaringsoplysninger fra drift.
- Målekampagner og driftsmålninger.

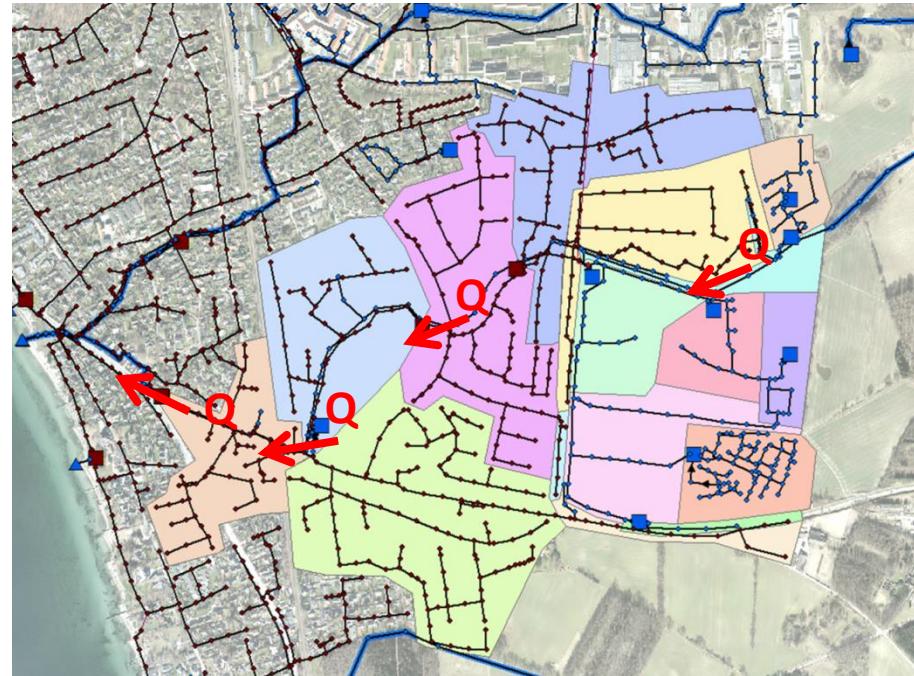
Det er en lang historie

Med mange op- og nedture ....

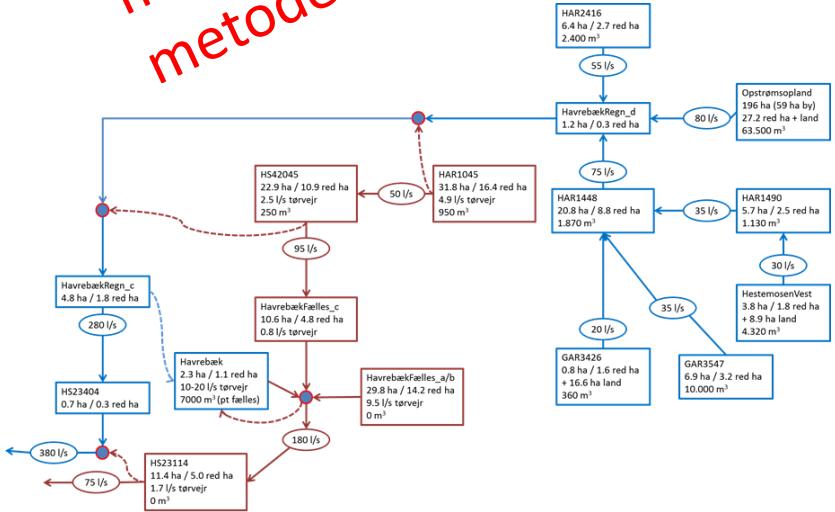


# Målekampagner - planlægning

- Forståelse af det hydrauliske system.



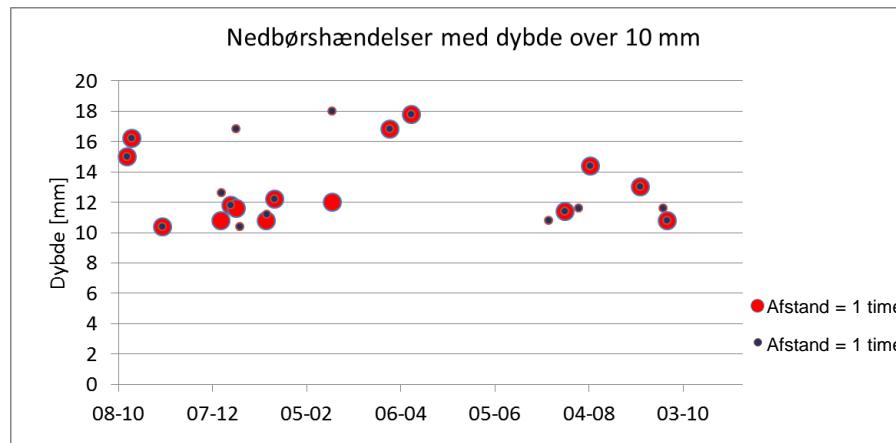
Få styr på systemet  
med de "gammeldags"  
metoder





# Hvornår målinger er valide - og til hvad?

- Regndybder.



Vores erfaringer:

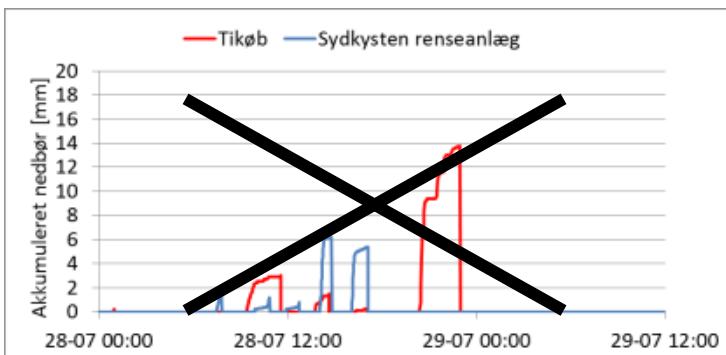
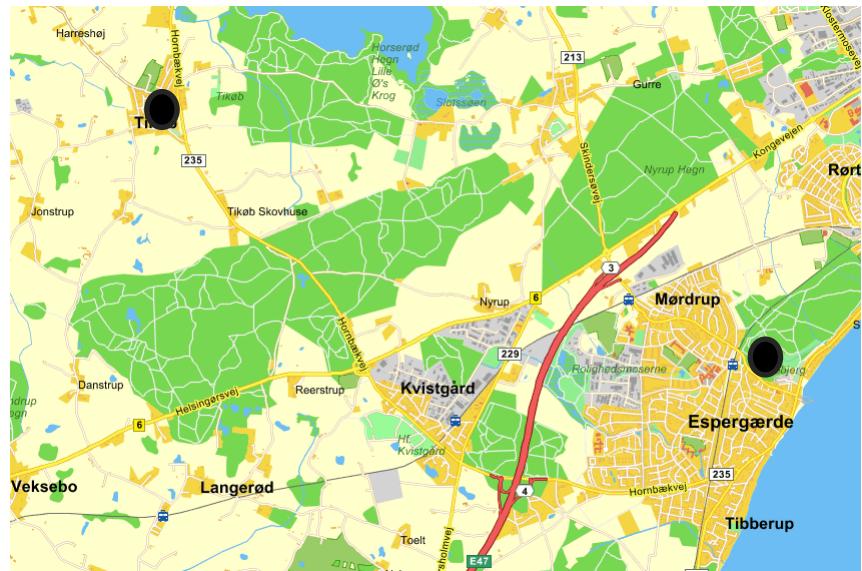
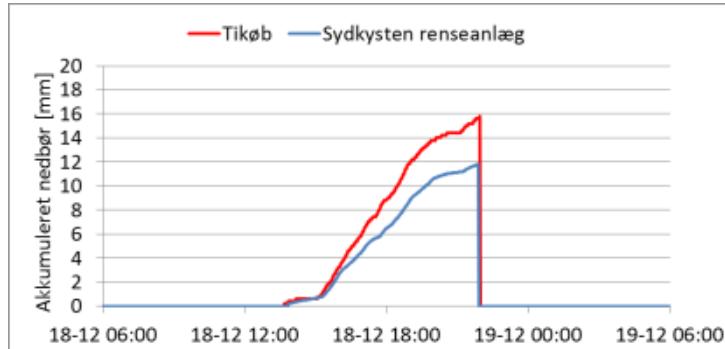
20 mm og derover er bedst

Under 10 mm giver alt for stor usikkerhed



# Hvornår målinger er valide - og til hvad?

- Regndybder.
- Homogenitet i regn.





# Hvornår målinger er valide - og til hvad?

- Regndybder.
- Homogenitet i regn.
- Validering – hvorfor ikke kalibrering?

Målt befæstelse ved 10-40 mm  
kontra skader under ekstrem regn

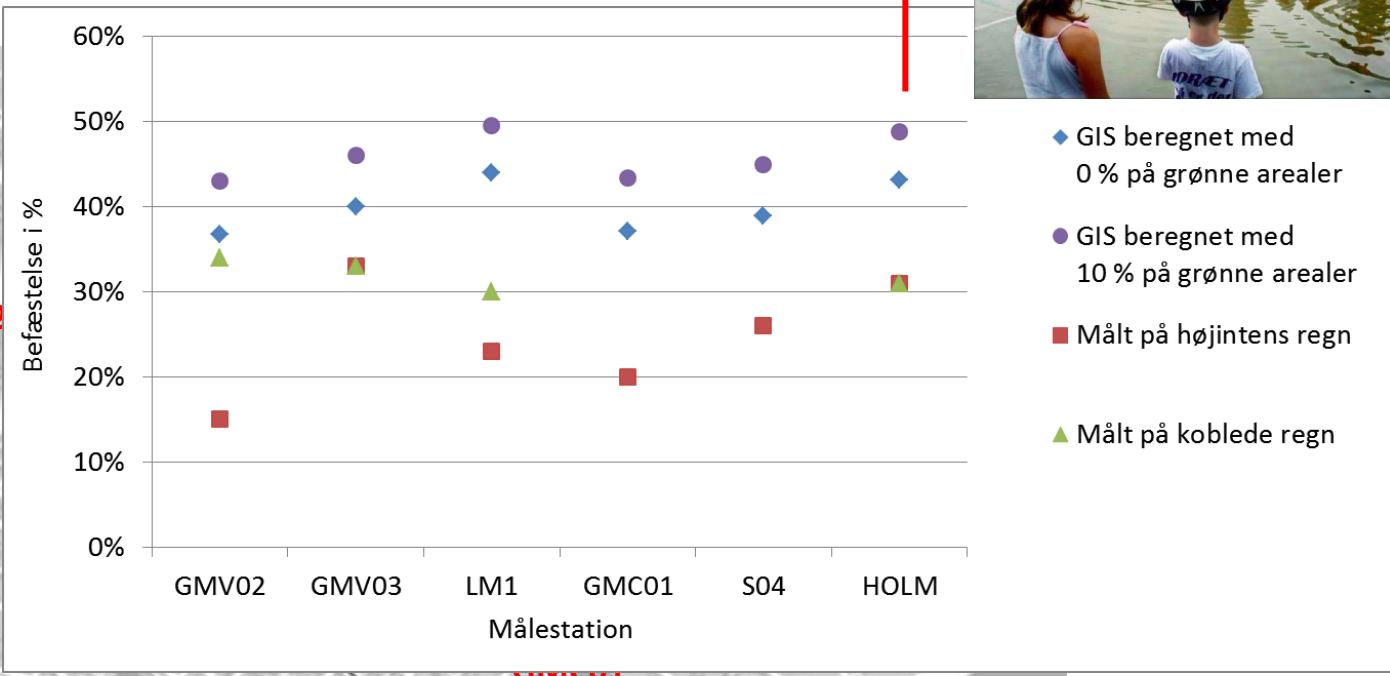
Ikke entydig  
sammenhæng

Koblede nedbørs perioder  
- Er jorden mættet!

Hvad er det vi vil beregne!



# Målinger i Greve

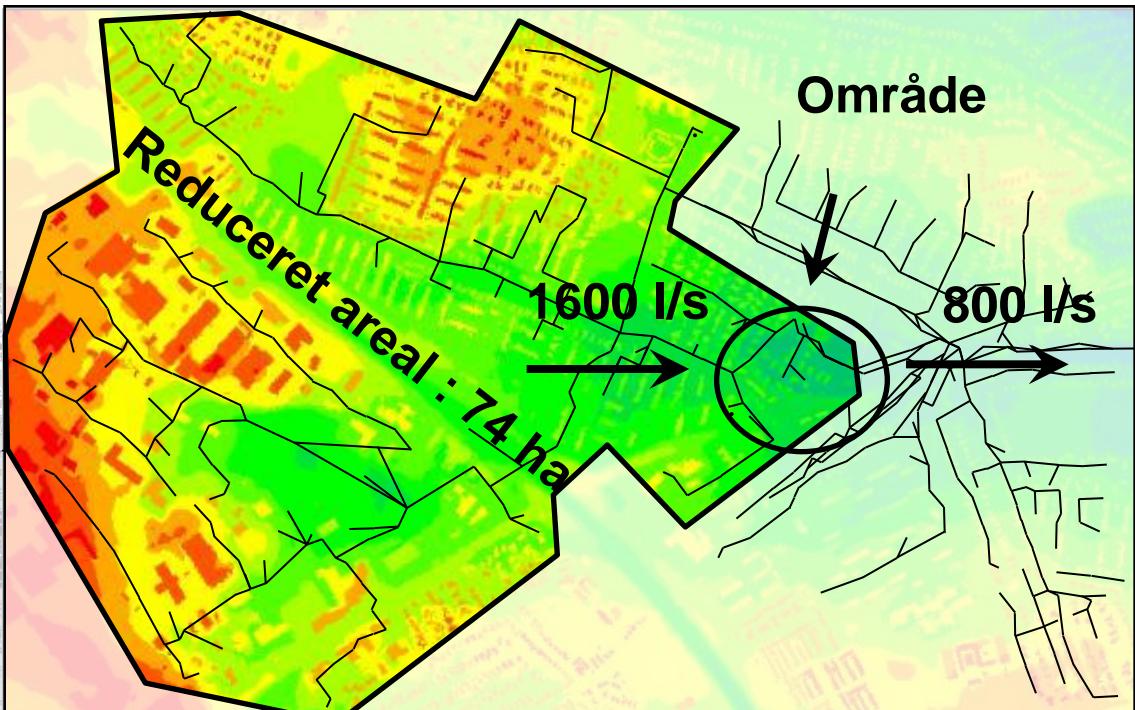
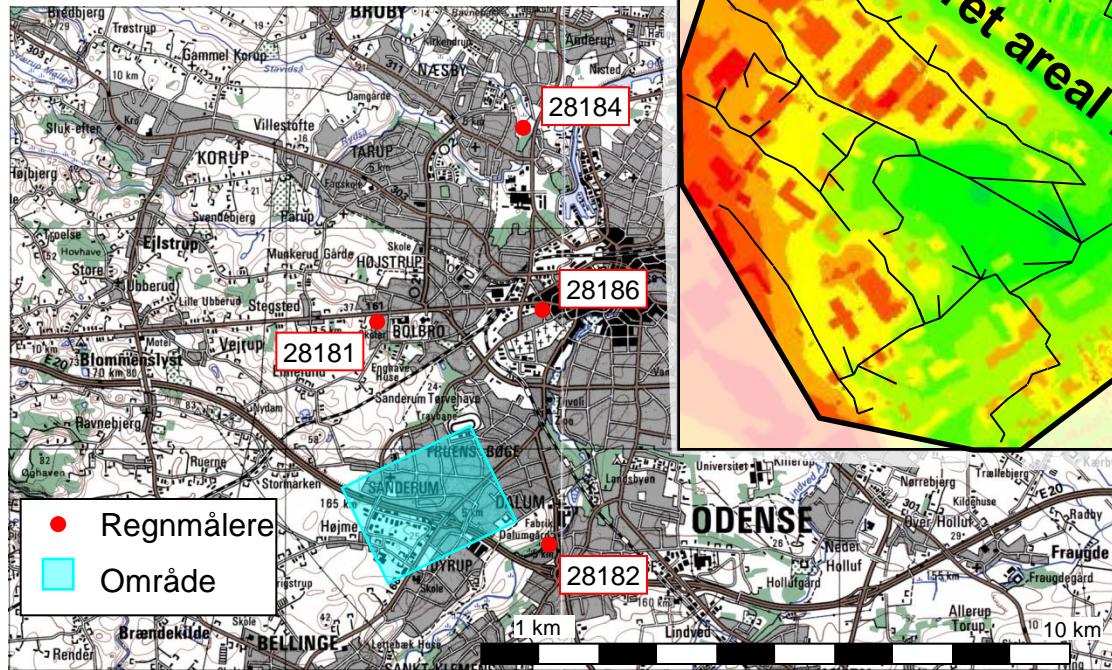


Hvordan reagerer systemet ved T100 – T1000?

Hvorfor ses der meget mindre vand i måleperioden?



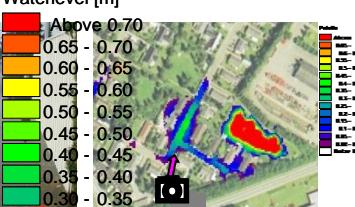
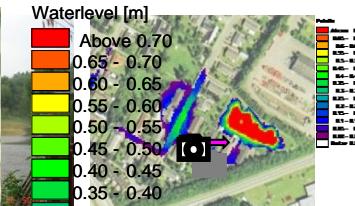
# Observation i Odense 2006





# Observation i Odense 2006

23. juli  
21 mm på 40 min





# Vigtigt emne til fremtidig diskussion

- Vandstand og energitab!
- Hvad gør vi ved brøndtab ???



# Opsummering

- Ved validering af model kan der med fordel benyttes en kombination af:
  - historiske regn
  - skadesdata
  - erfaringssoplysninger fra drift
  - målekampagner og driftsmålinger
- Målt befæstelse er oftest betydelig mindre end reel befæstelse under dimensionsgivende regn.
- Vær meget forsiktig med justering af befæstelsesgrader.