



# Opgradering af våde regnvandsbassiner for videregående rensning

Jes Vollertsen, Aalborg Universitet  
Malene Caroli Juul, Silkeborg Forsyning

# Problemet

- Separat regnvand er ikke rent
  - Veje, huse, P-pladser, fortove, osv. bliver med tiden beskidte
    - Så kom regnen
    - Vaskede skidtet ned
  - Veje, huse, P-pladser, fortove, osv. blev atter rene
- Men skidtet? Hvor blev det af?
  - Det endte hos fiskene.....

# Problem: Eutrofiering

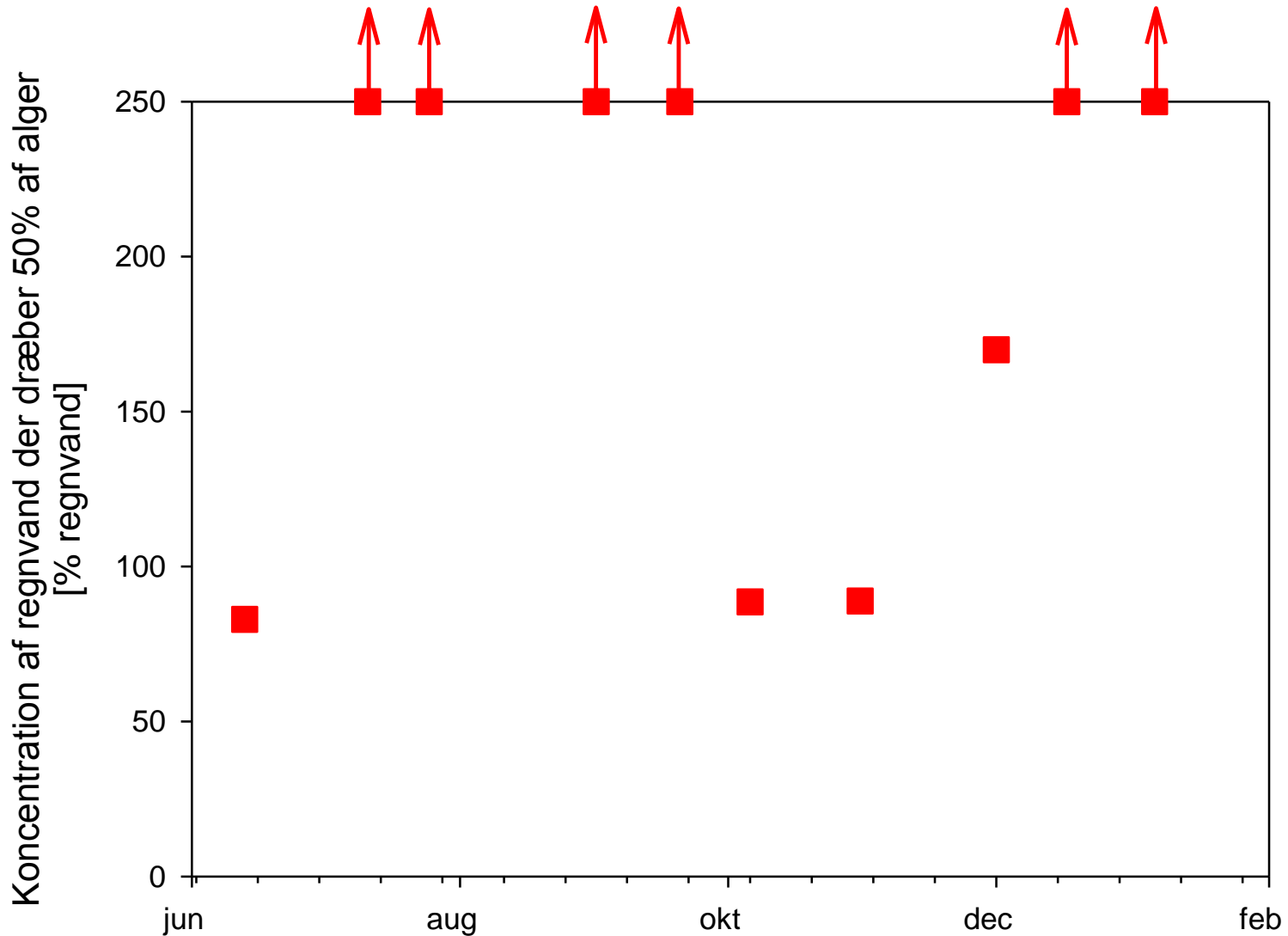
- Ved udledninger til søer og til enkelte fjordområder er regnvand et problem
- Det er fosfor, der er problemet
- Specielt er søer i byerne udsatte

# Problem: Giftvirkning

- Regnvand indeholder en række stoffer der
  - potentielt er giftige
  - potentielt er bioakkumulerbare
- Vi ved meget lidt om disse effekter, men at der er en effekt, det er givet

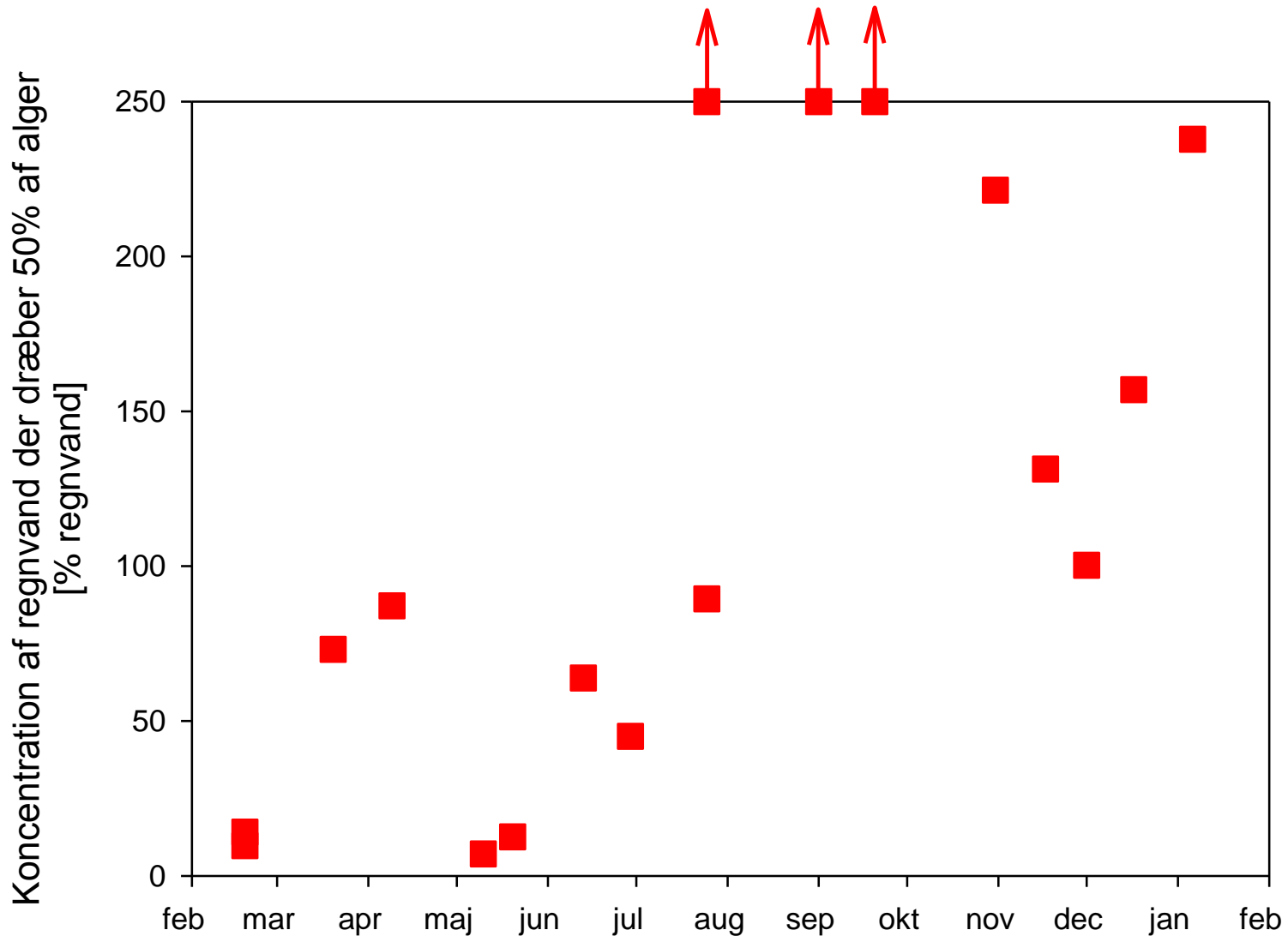
# Variation i regnvands toksicitet (algetest)

LIFE Treasure projektet: Beboelse med sporadisk spildevandsbelastning



# Variation i regnvands toksicitet (algetest)

LIFE Treasure projektet: Industriopland med høj kobberbelastning



Det er sjældent at fisk dør – men det sker

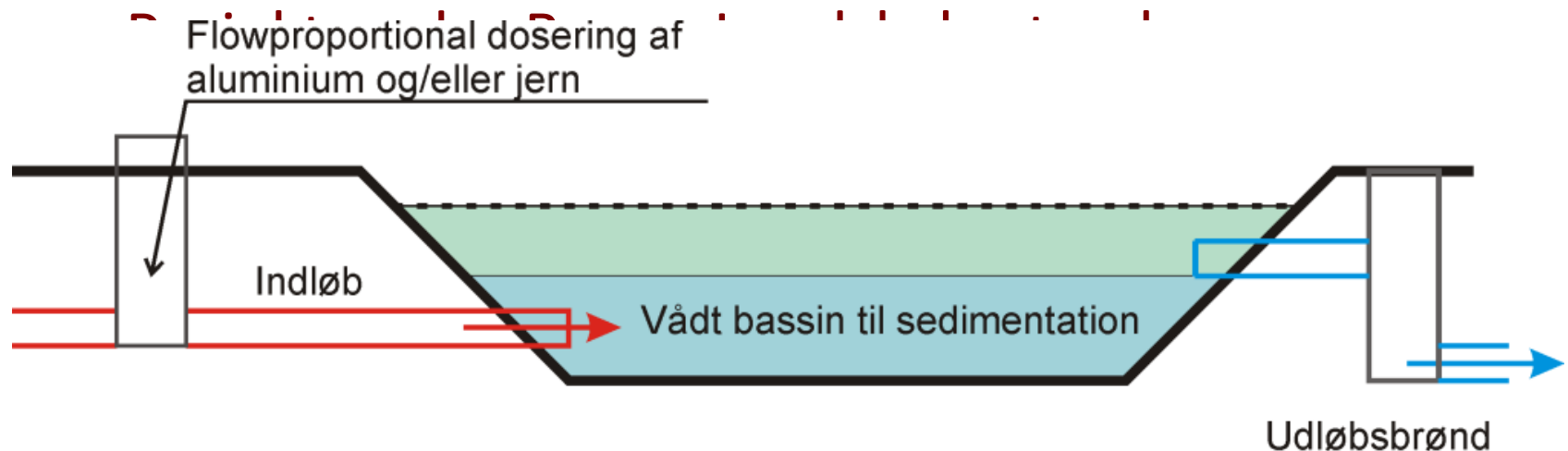


# Hvad der i dag gøres ved regnvandet

- I nogle tilfælde nedsives det til grundvandet
- I mange tilfælde ledes det direkte til recipient
- I andre tilfælde forsinkes det i tørre bassiner
- Eller det renses i permanent våde bassiner
  - Våde regnvandsbassiner er effektive overfor partikulær forurening men har beskednen effekt ved opløst stof
  - Set som massetransport er den partikulære del størst
  - Men opløste stof er mest bioakkumulerbart og har størst toksicitet

# Ideen

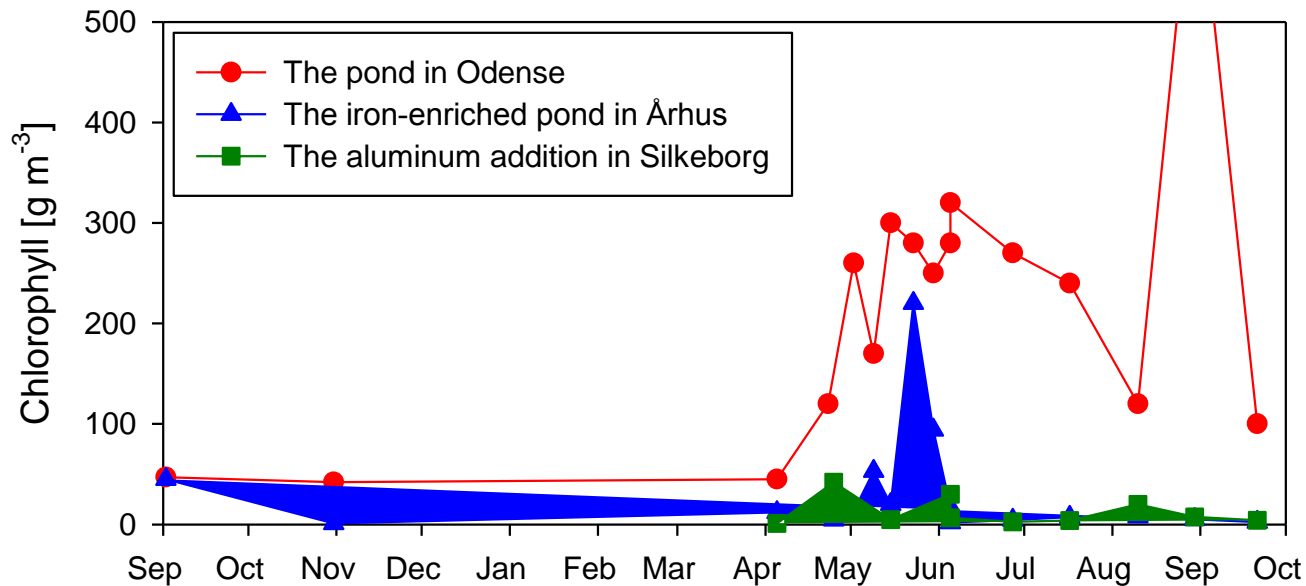
- Opgradere våde regnvandsbassiner for videregående rensning af regnvand så opløst forurening reduceres
- Dosering af jern/aluminium under regn. Udvikling af plug-and-play teknologi



- Varighed 3 år, økonomisk ramme 3,4 Mkr
- Start forår 2009

# Hvad bygger vi det på

- Erfaringer fra LIFE Treasure projektet viser at jern og aluminiumsdossering er effektiv mod fosfor



- Litteraturen peger på at teknologien virker
- Vi ved fra vandbehandling at teknologien er effektiv overfor en række andre stoffer

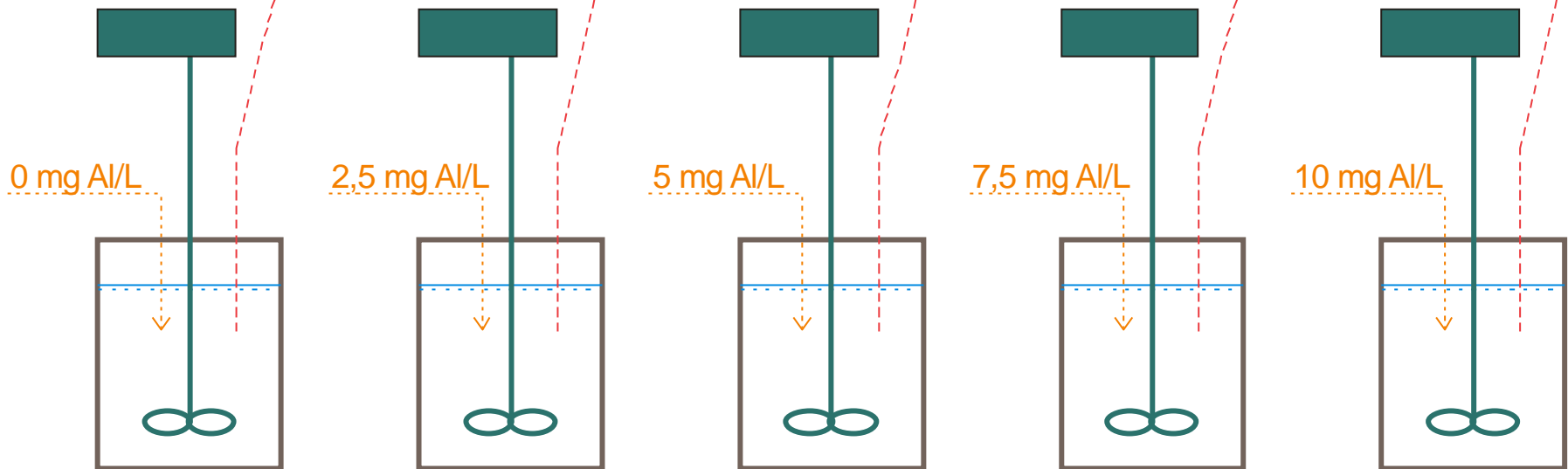
# Udvikling og demonstration af teknologien

- Vi ved at
  - Forskellige jernsalte, aluminiumsalte og aluminiumoxider er effektive fældnings- og flokkuleringsmidler
  - Fosfat bindes direkte i metalkomplekser men også andre stoffer bindes til kompleksene
- Vi ved kun lidt om
  - Hvilke salte der er de meste effektive
  - Hvor effektivt fx tungmetaller og PAH bindes til kompleksene eller sorberer til flokkene der siden bundfælder

# Laboratorieforsøg

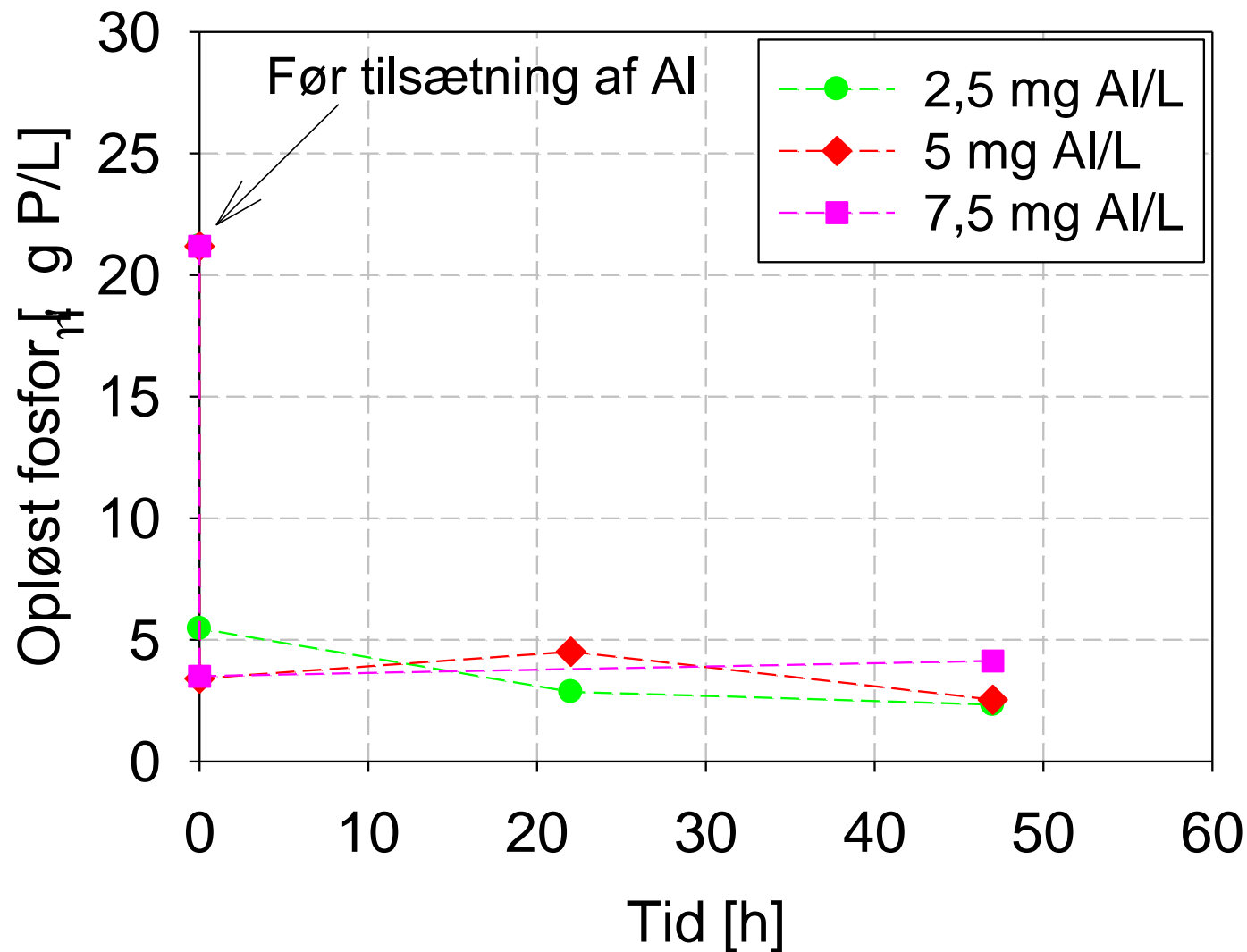
- Før vi vælger hvilke produkter der skal tilsættes i feltforsøgene, udføres der derfor en række laboratorieforsøg med forskellige produkter

Prøver udtages efter 0h, 1dg, 2dg og 3 dg. Analyseres for P og tungmetaller

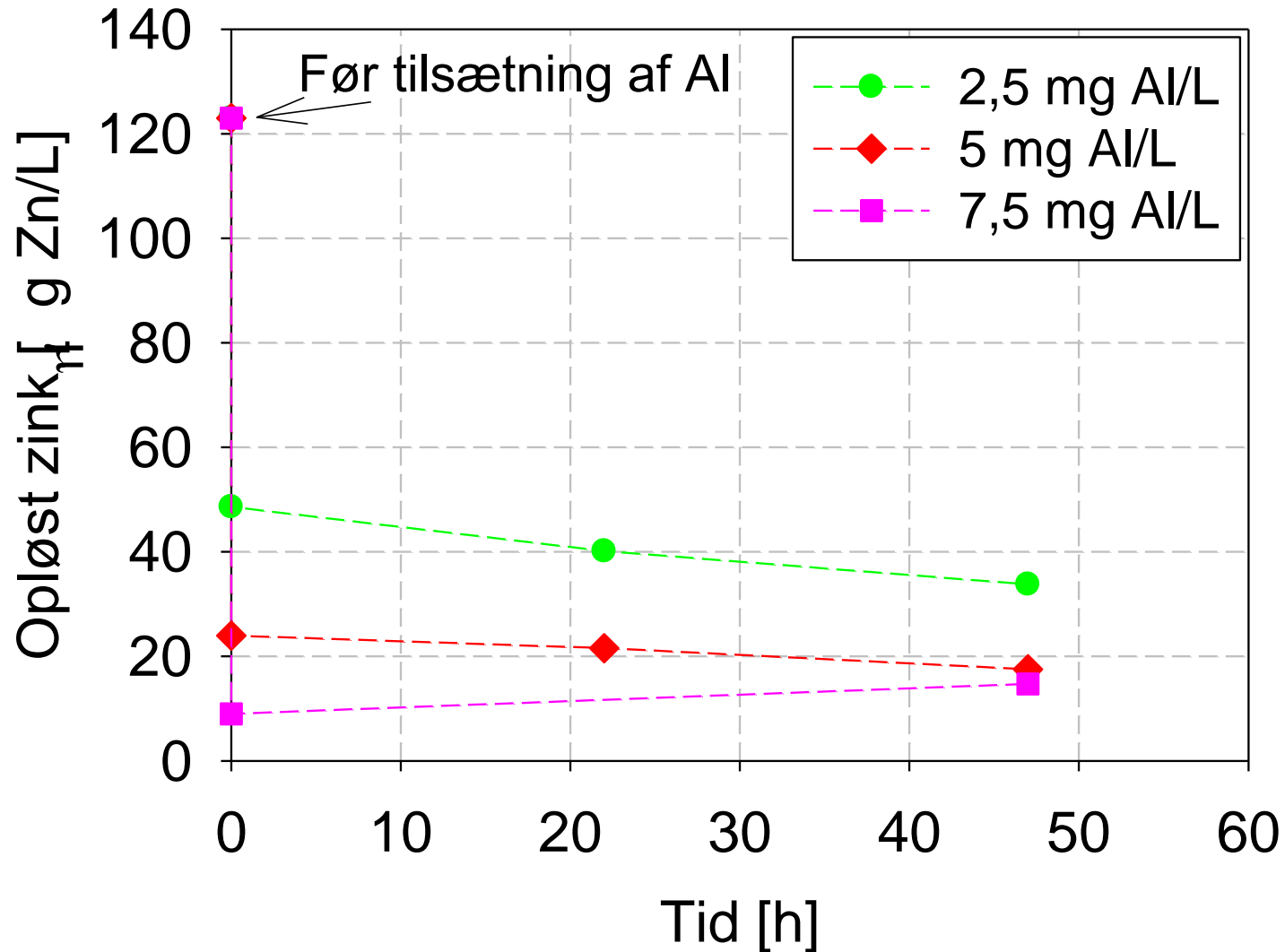


Hver reaktor indeholder 8 L regnvand fra bassinet i Lemming

# De første resultater – fosfor

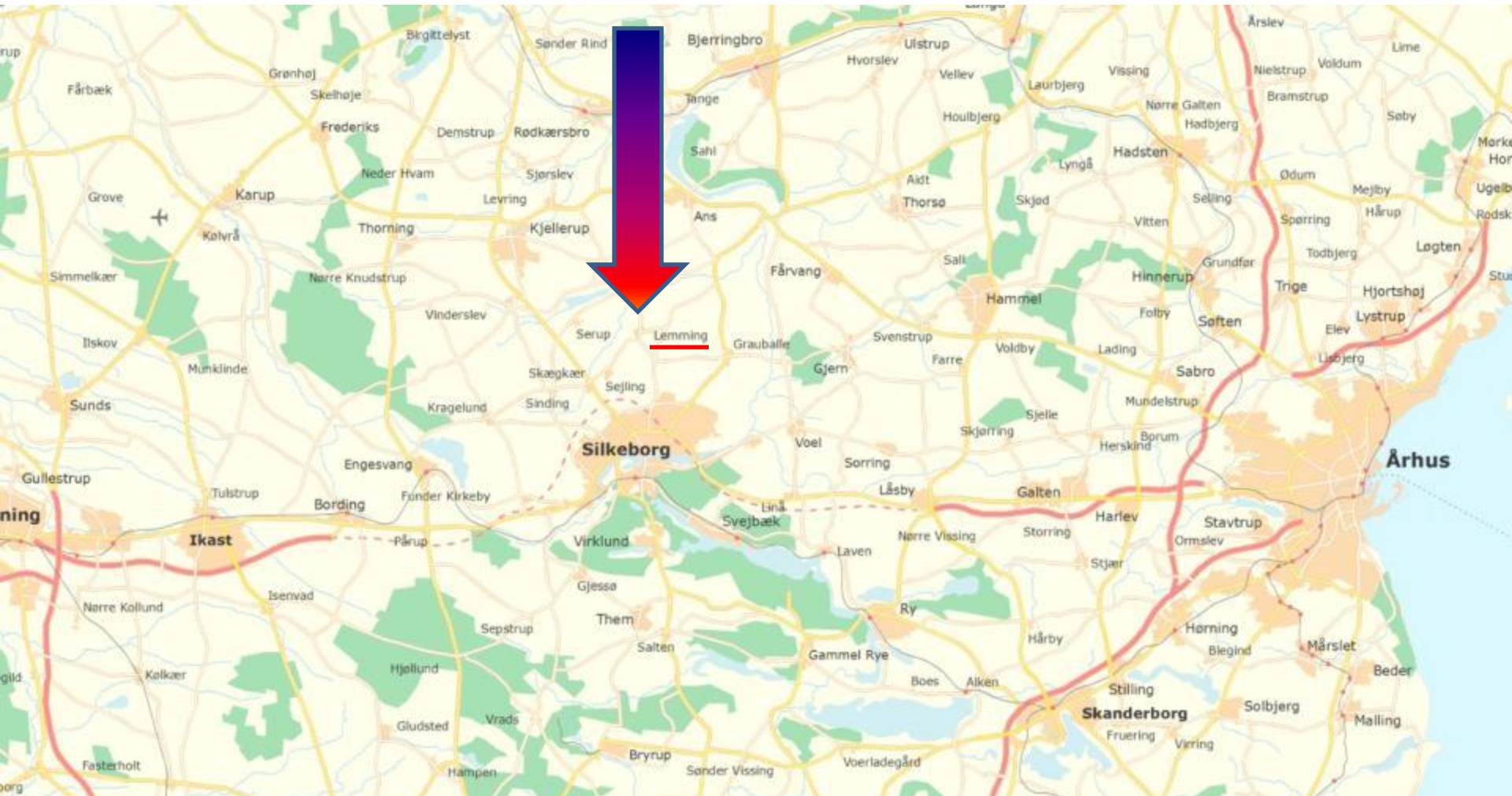


# De første resultater – zink

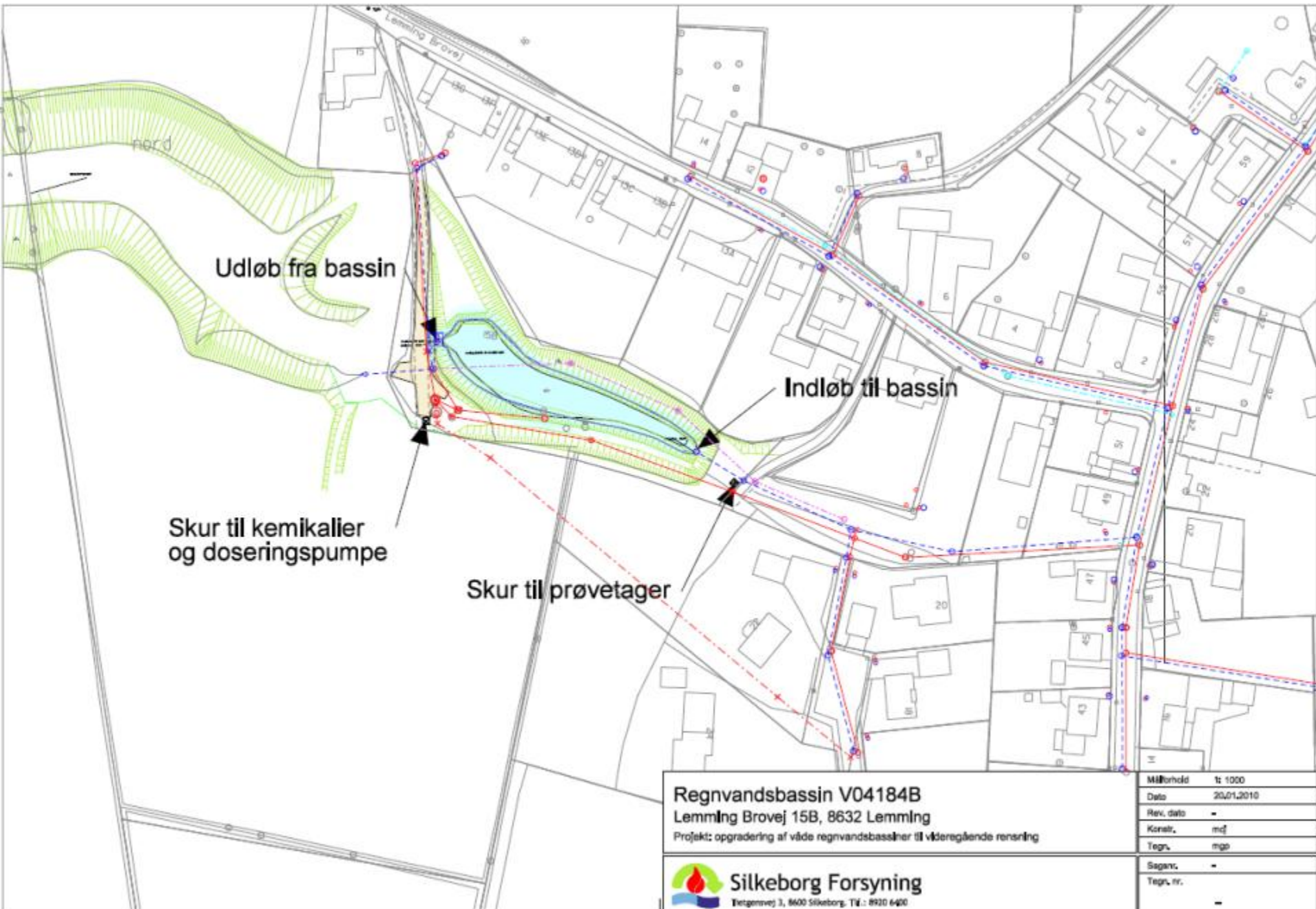


# Feltforsøg

- Et bassin med gode adgangsforhold og et veldefineret opland er valgt i landsbyen *Lemming*



Regnvand fra et boligområde på 14 ha  
Vådt bassinvolumen 1000 m<sup>3</sup>, afløb maks 14 L/s



<b>Regnvandsbassin V04184B</b>	
Lemming Brovej 15B, 8632 Lemming	
Projekt: opgradering af våde regnvandsbassiner til videregående rensning	
Målestok	1:1000
Dato	20/01/2010
Rev. dato	-
Konstr.	mjl
Tegn.	mgo
Sagans.	-
Tegn. nr.	-

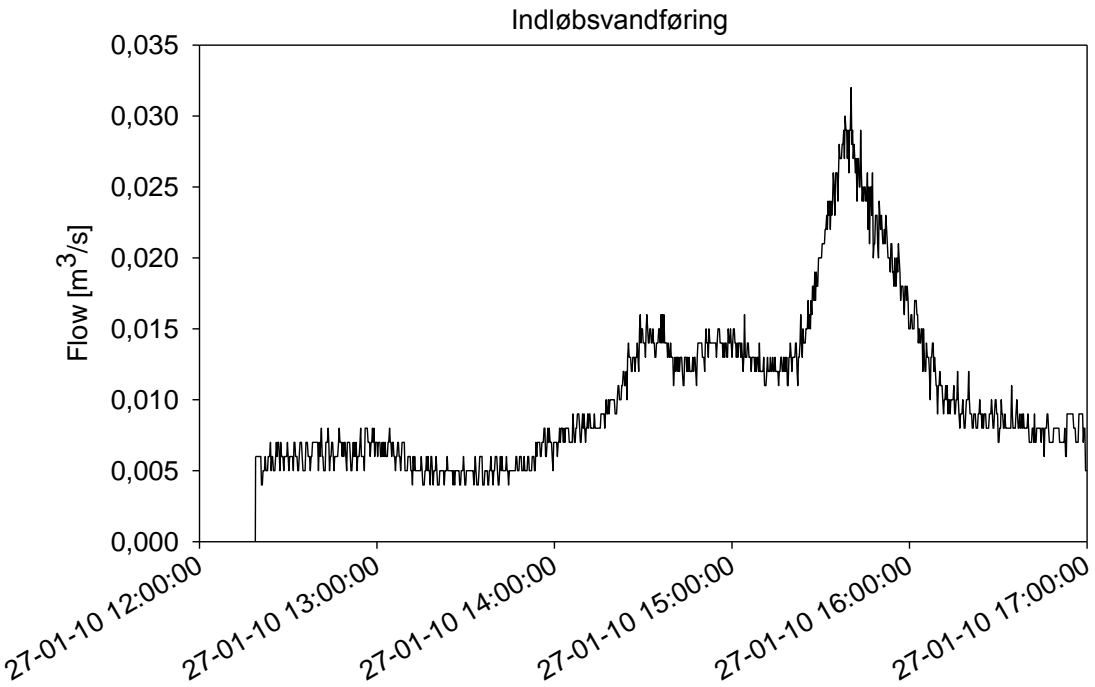
 **Silkeborg Forsyning**  
Betanvej 3, 8600 Silkeborg, Tlf.: 8920 6400

# Målehus ved ind- og udløb



# Målehus ved ind- og udløb

- Prøvetager er kølet. Der tages flowproportionale prøver
- Flowmålere er delvist fuldtløbende måler



# Foreløbig måling af regnvandets belastning

Stof	Total [ $\mu\text{g/L}$ ]	Opløst [ $\mu\text{g/L}$ ]
Cd	0,2	<0,1
Cr	6,7	0,9
Cu	21,1	7,8
Fe	5752	45
Ni	11,6	5,6
P	620	152
Zn	437	214

# Det videre forløb

- Fortsættelse af laboratorieforsøg for at identificere den bedste doseringsstrategi
- Til foråret påbegynde dosering af metalsalte for at afprøve teknologien i fuld skala
- Projektafslutning og afrapportering: Forår 2012