

Grundvand-vandløbssystemer:

Hvor siver grundvandet ind, og hvad betyder grundvandet biologisk/økologisk for vandløbsfiskene?

Peter Engesgaard, Institut for Geografi og Geologi, KU

Jan Nielsen, DTU-Aqua



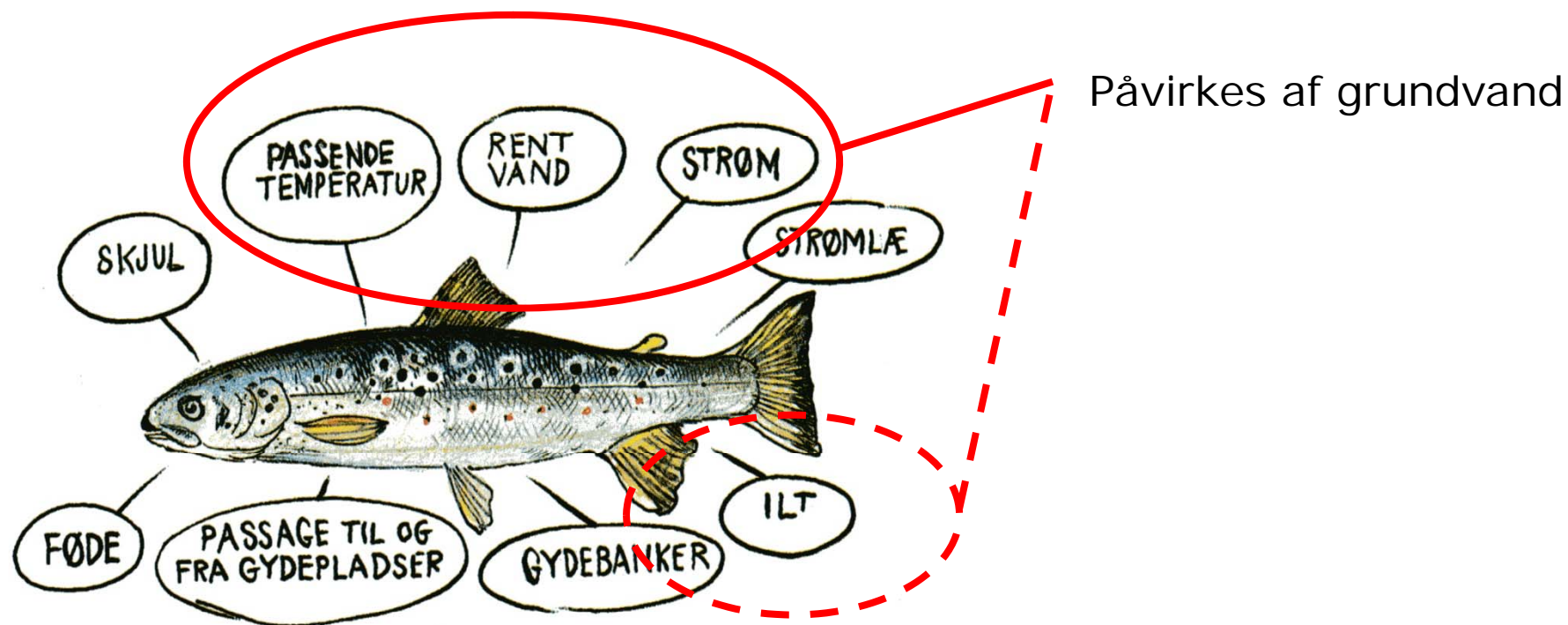


Fiskene bliver født i vandet, sover i det, lever i det, trækker vejret i det, æder i det, gyder i det og dør i det...

Grundvand og en naturlig vandføring betyder "sikker drift" for vandløbsfisk

- dvs. vand i vandløbene hele året, specielt i de små vandløb

En del fiskearter er afhængige af gode miljøforhold i vandløb.
Ørreden er en god miljøindikator i vandløb med et vist fald.



Laksefisk, lampretter og visse andre fisk gyder på lavt vand i vandløbenes grusbund, hvor de fleste "gode" smådyr også lever.

*Men der skal være en **god gennemstrømning af køligt og iltrigt vand.***



Hvor siver grundvandet ind - Metoder

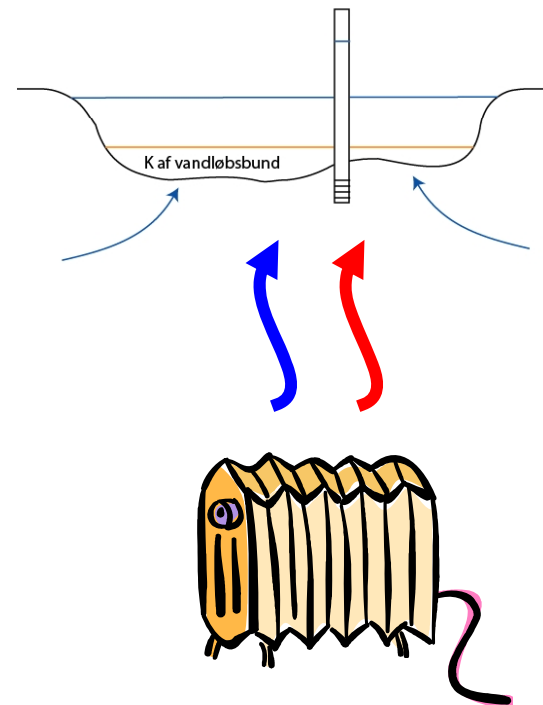
- Synkron-målinger (sommer)

- Darcy

- Tracere:

- Vand (seepage meter)
- Stabile isotoper
- Miljøtracere (CFC)
- Næringsstoffer
- **Temperatur**
- ?

- Modellering



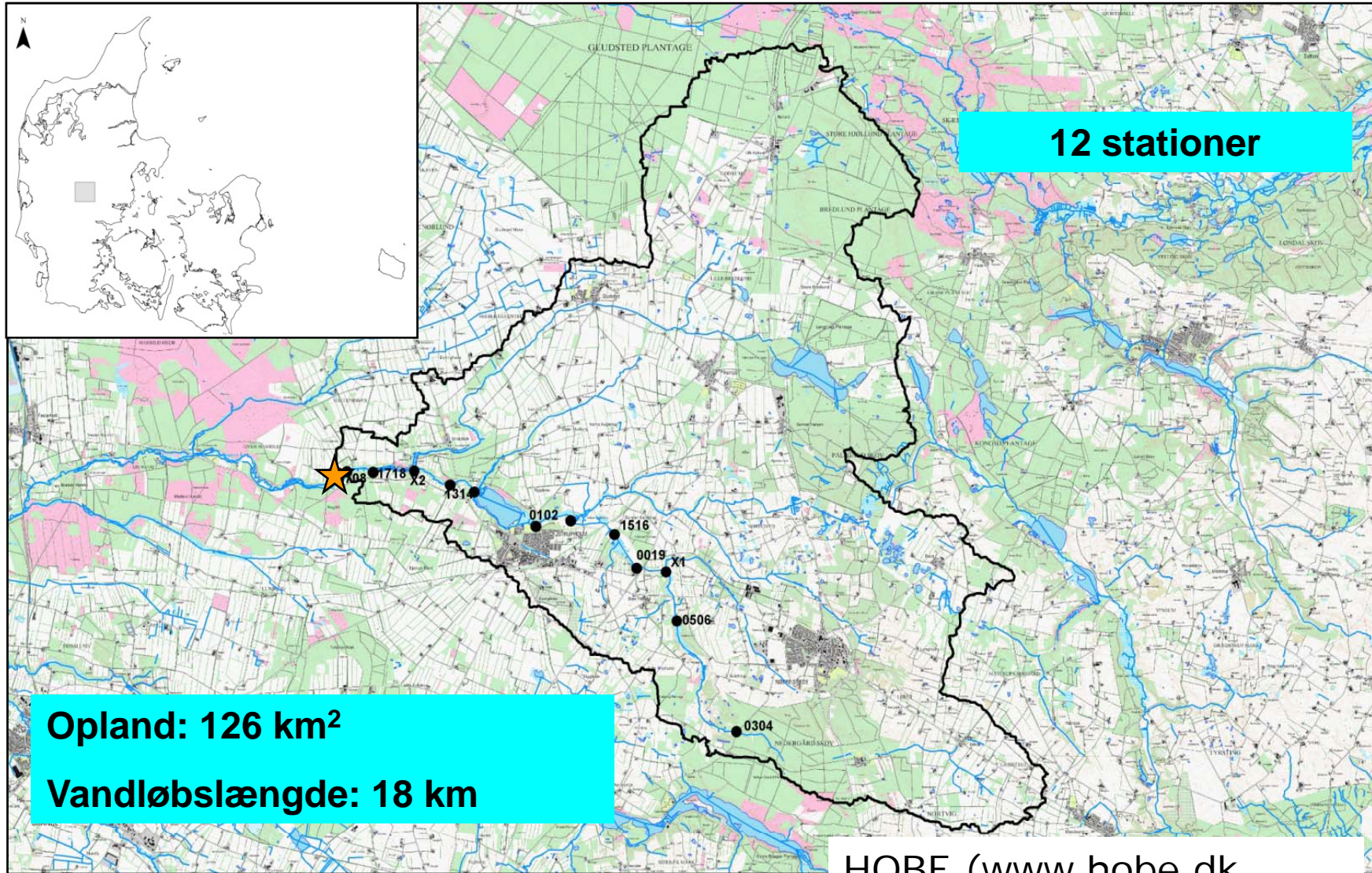


Grundvand-vandløbs interaktion og dets
kvantificering, rumlige/tidslige variationer

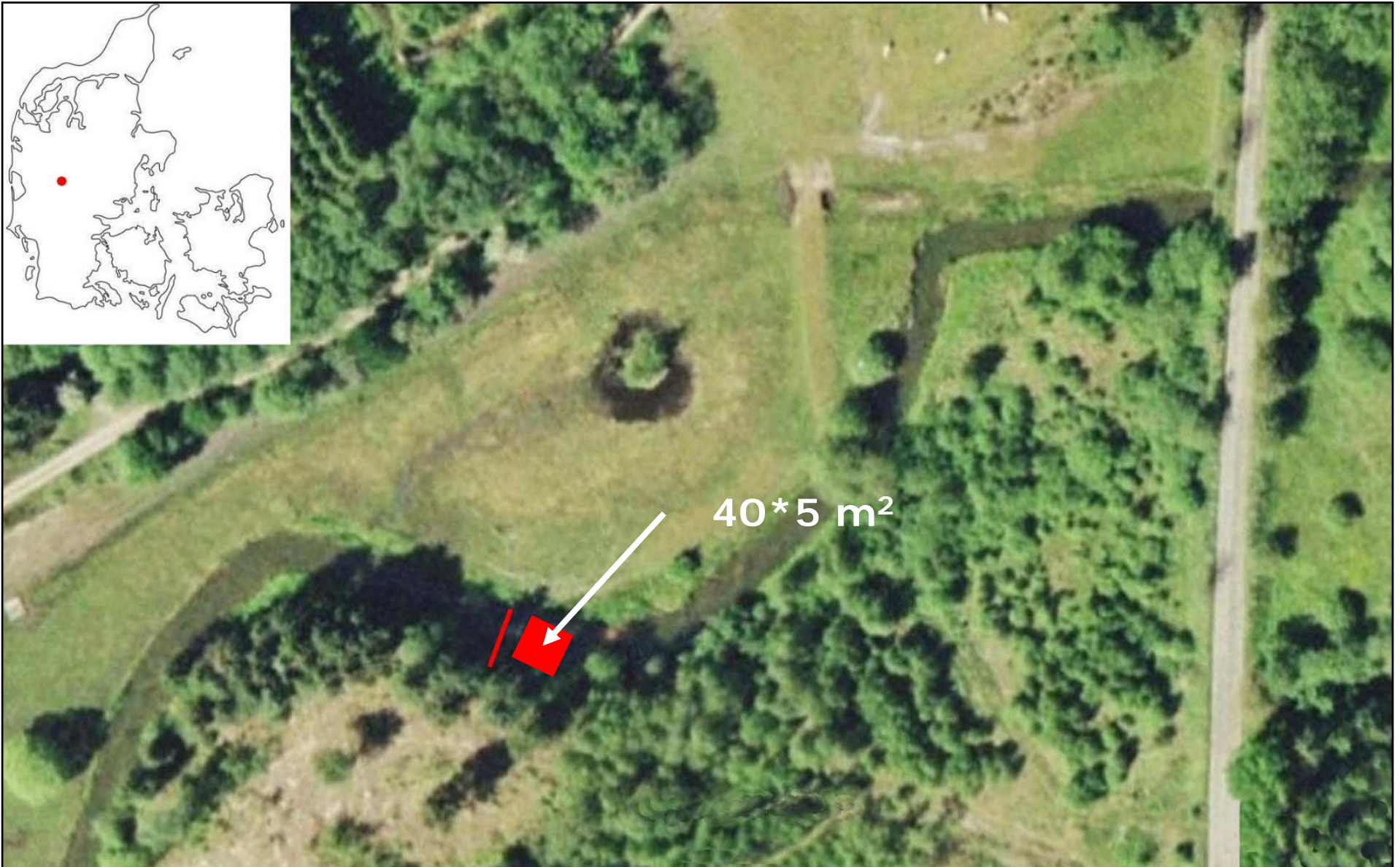
Temperatur som en tracer for grundvandsindsivning

To fluer med et smæk?

Holtum å som eksempel



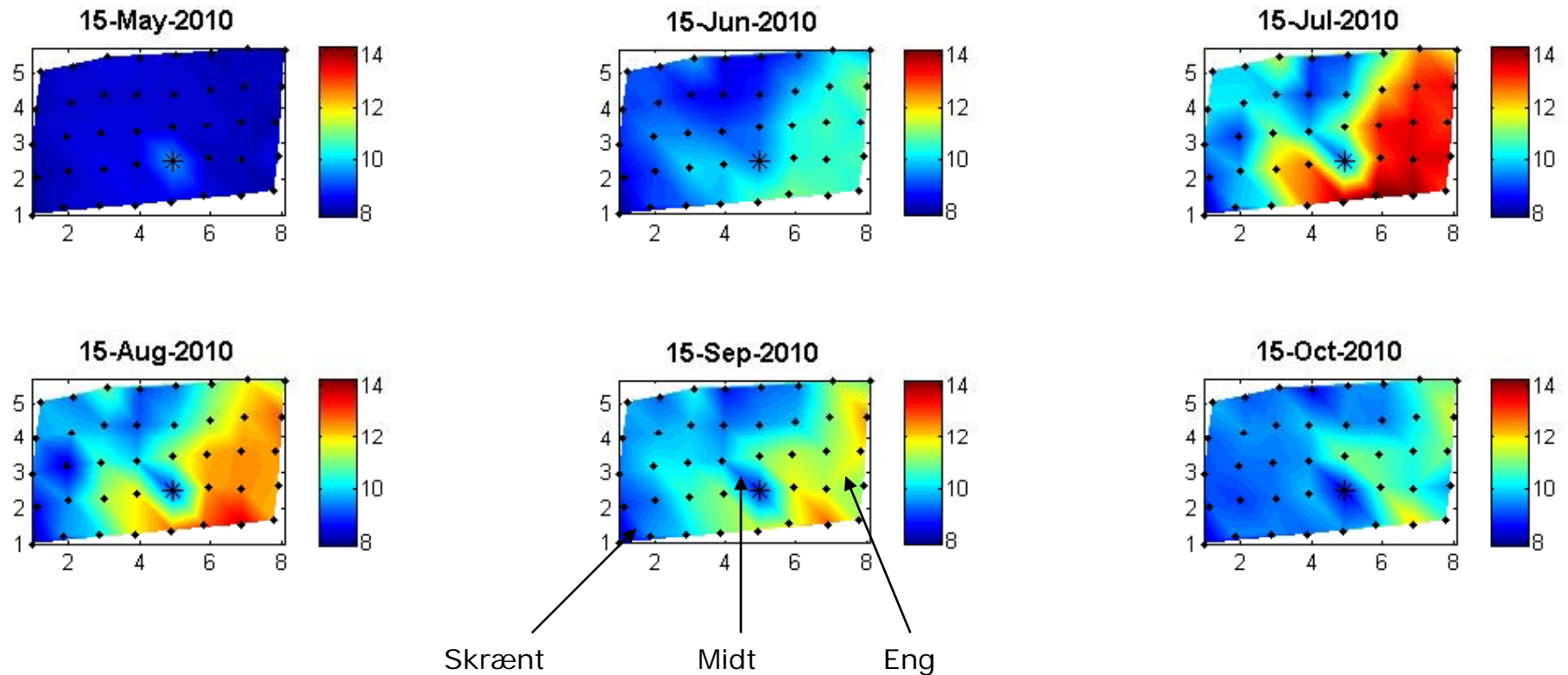
Hygild: Udløbet



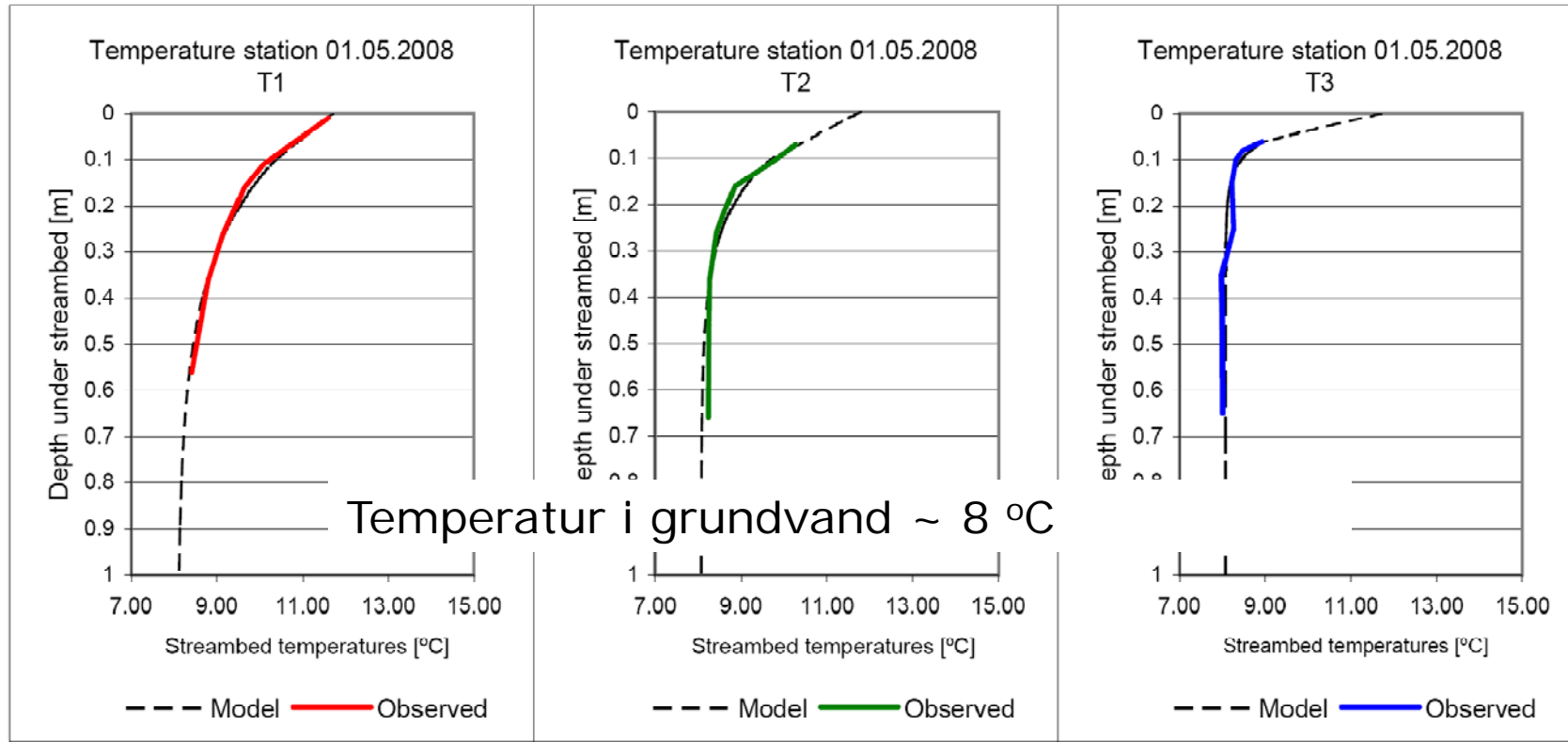
40 prober med 10 sensorer –
måling hver 20 min.



Middel temperatur i vandløbsbund (25 cm) maj-okt, 2010



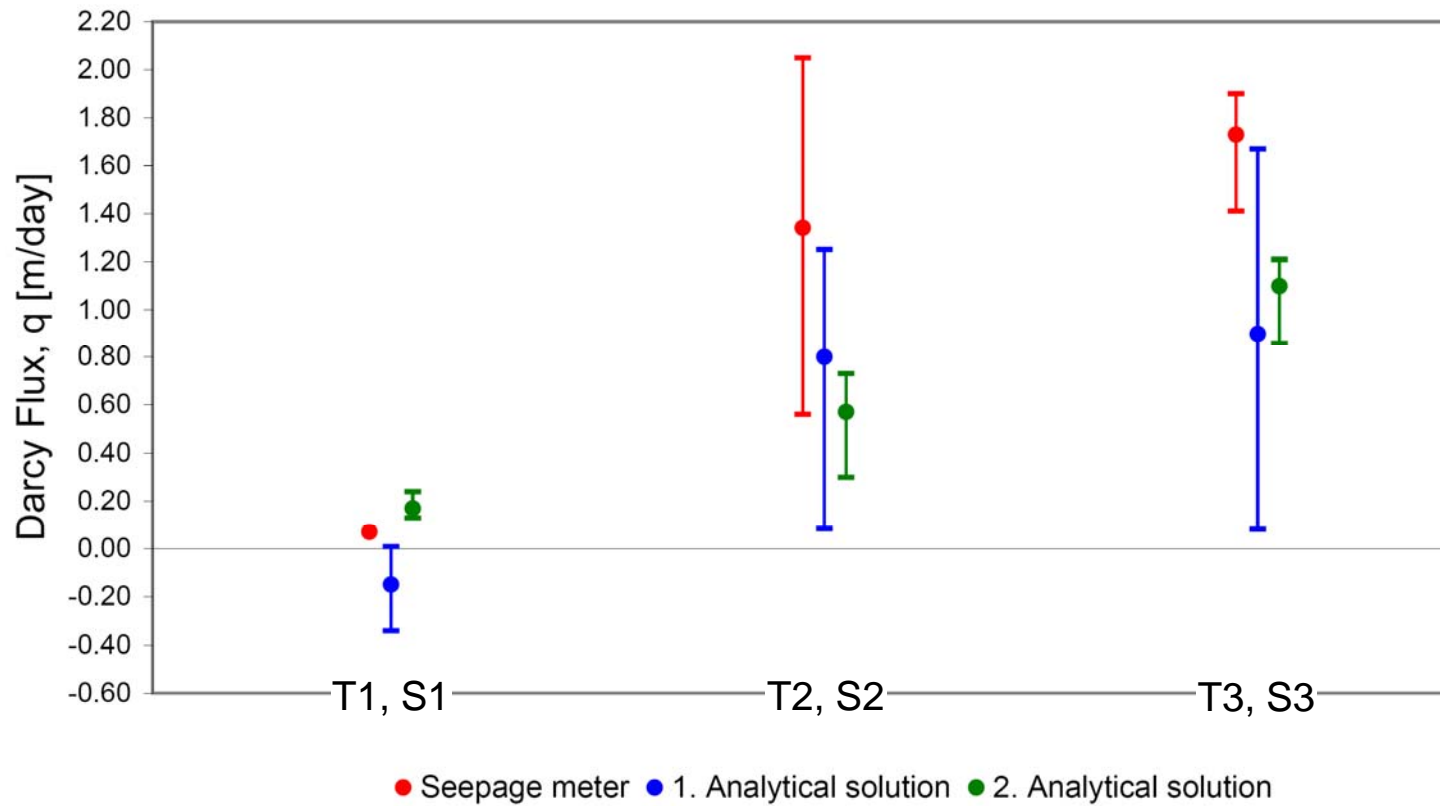
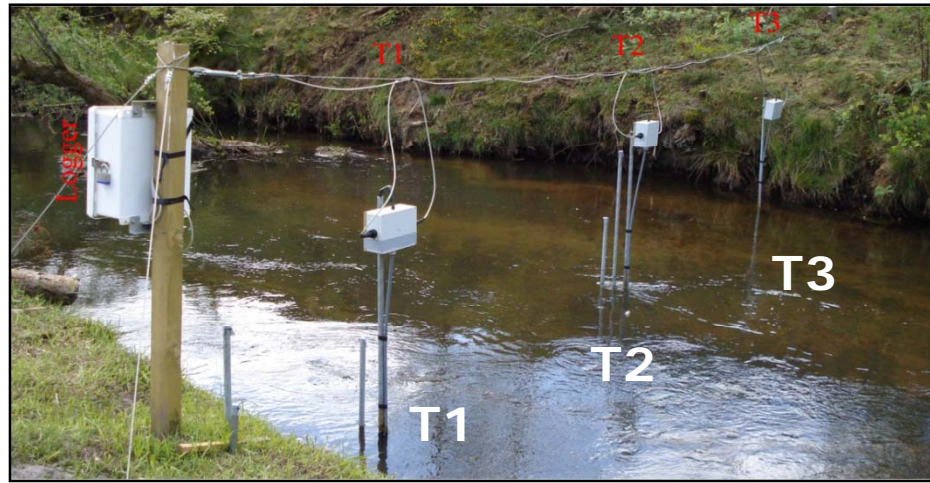
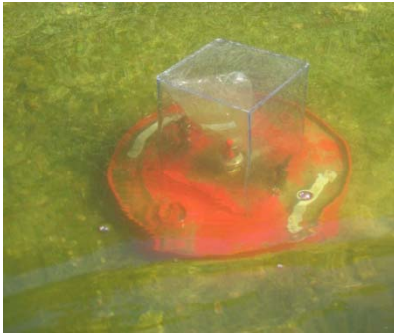
Temperatur-profiler (maj 2008)



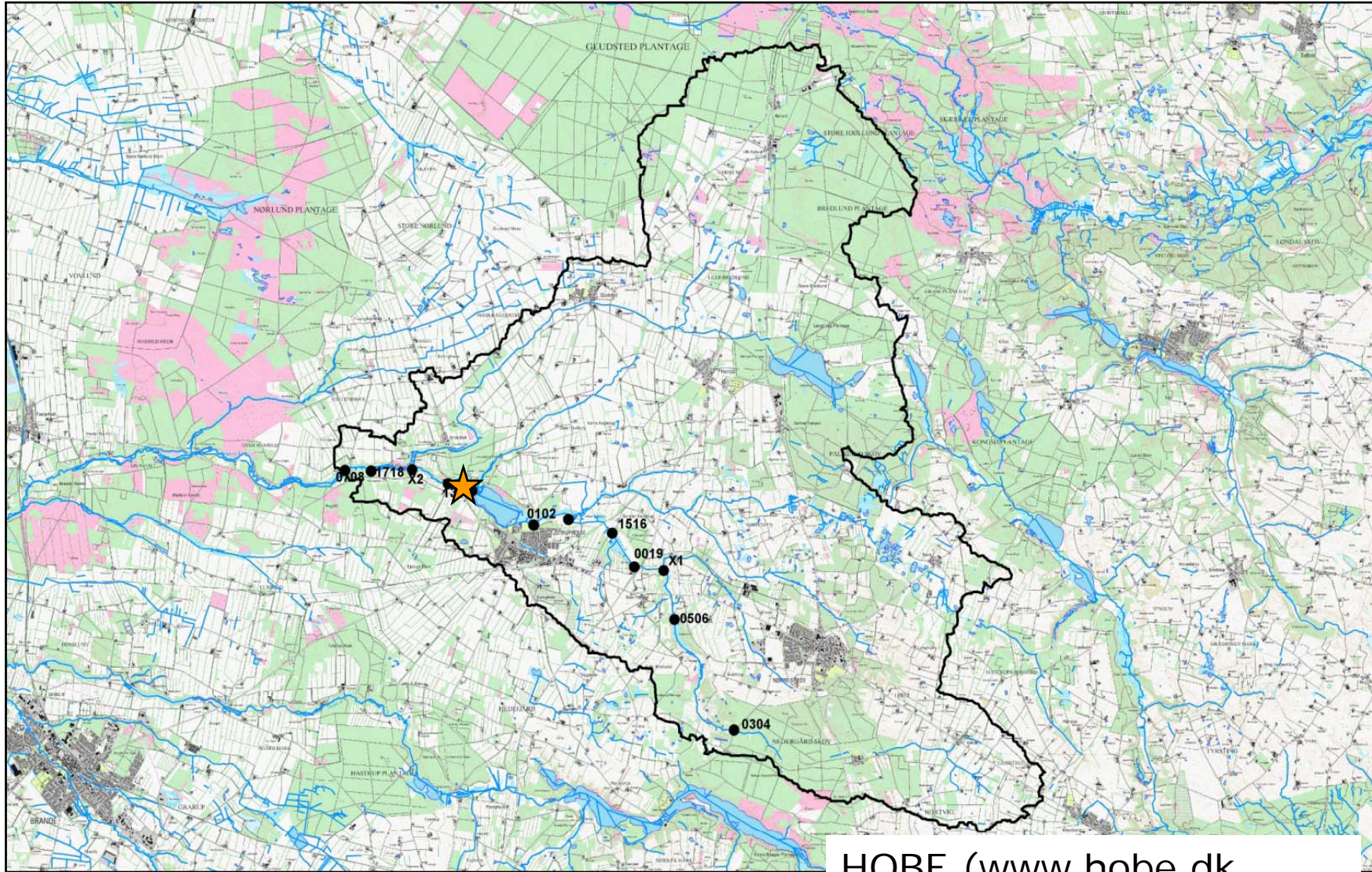
ENG

MIDT

SKRÆNT



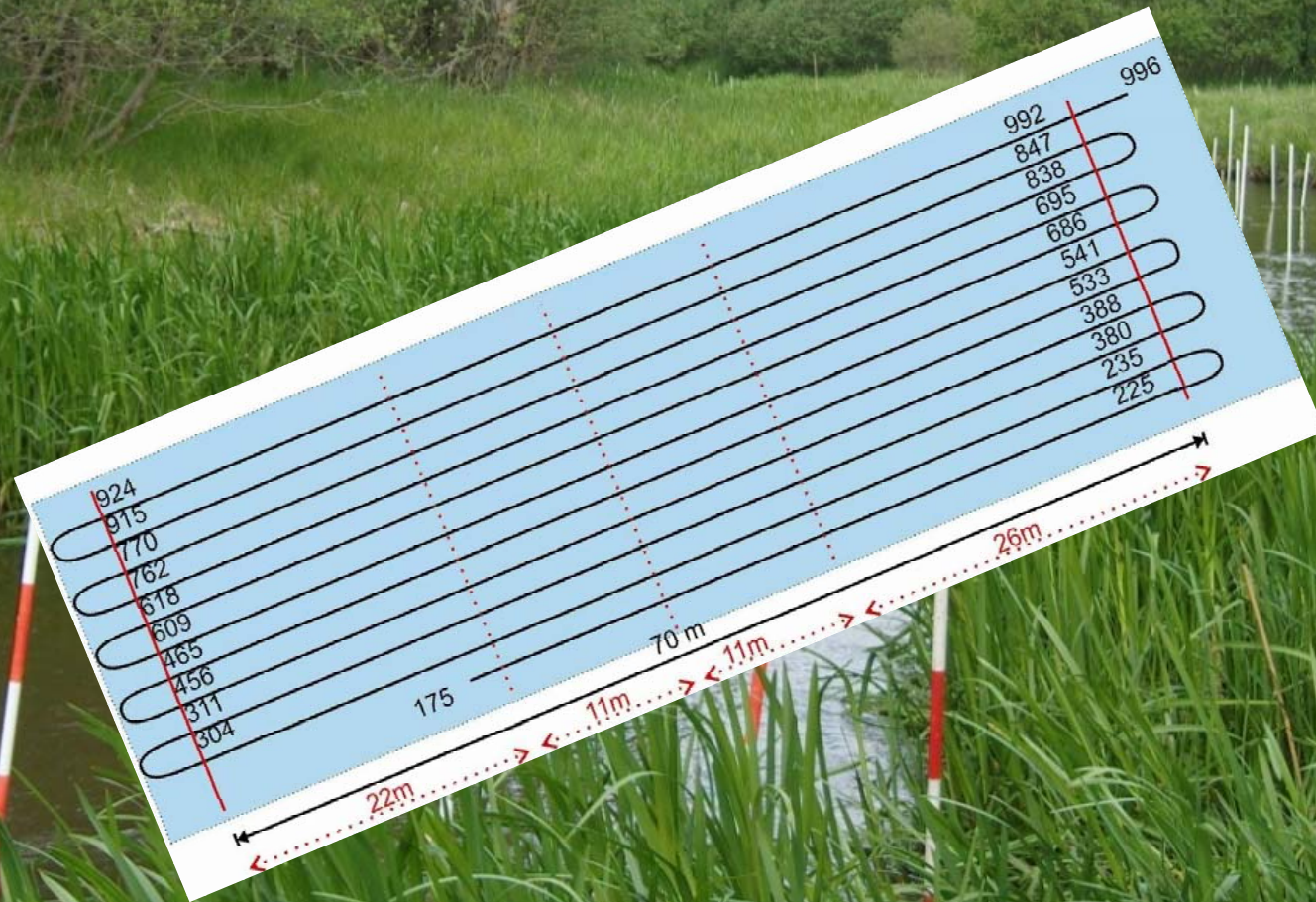
~ 2 km opstrøms



HOBE (www.hobe.dk)

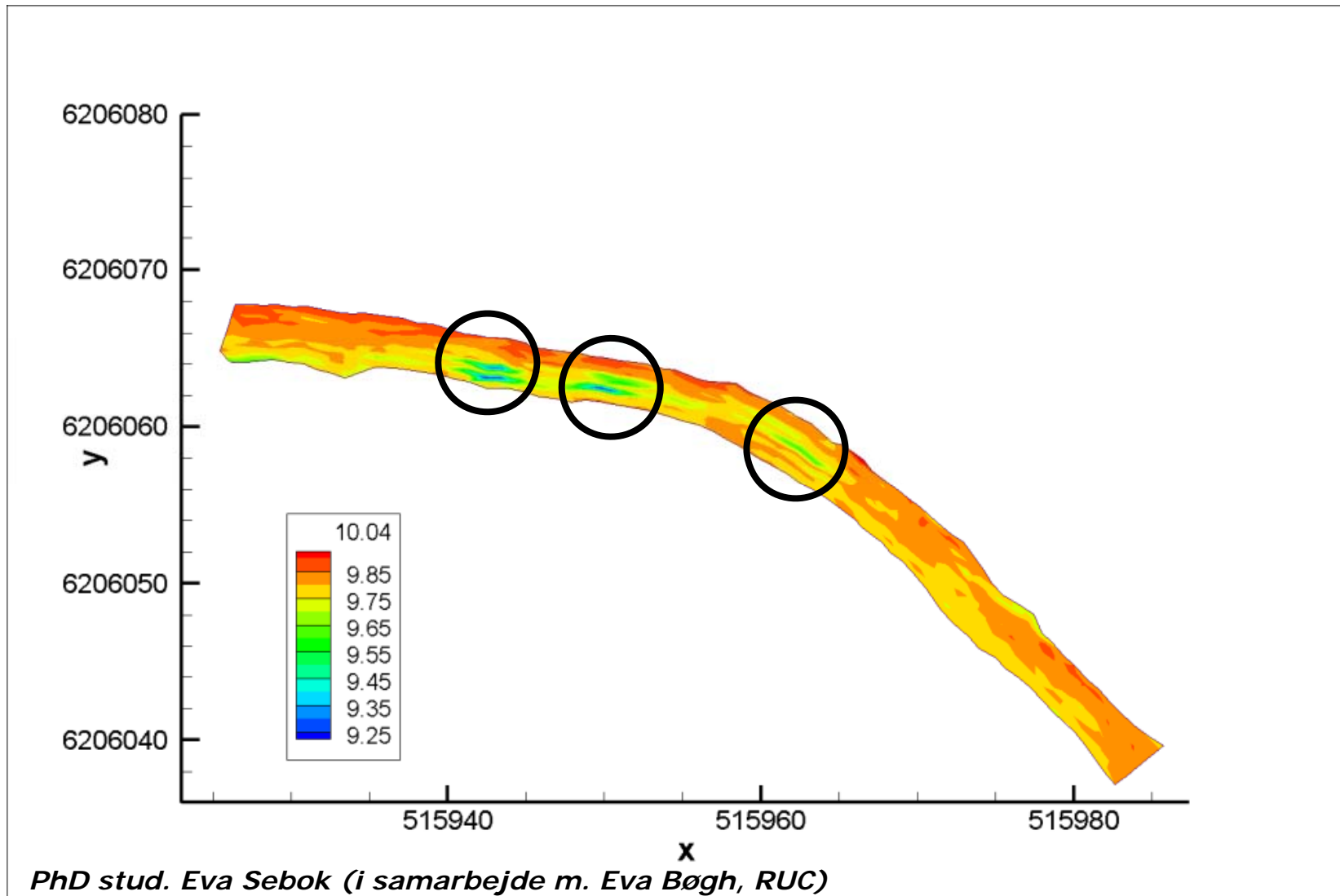
Fiber-optisk kabel: T måling hver meter

Ca. 800 m kabel (800 T) over et areal på ca. 70 m * 5 m

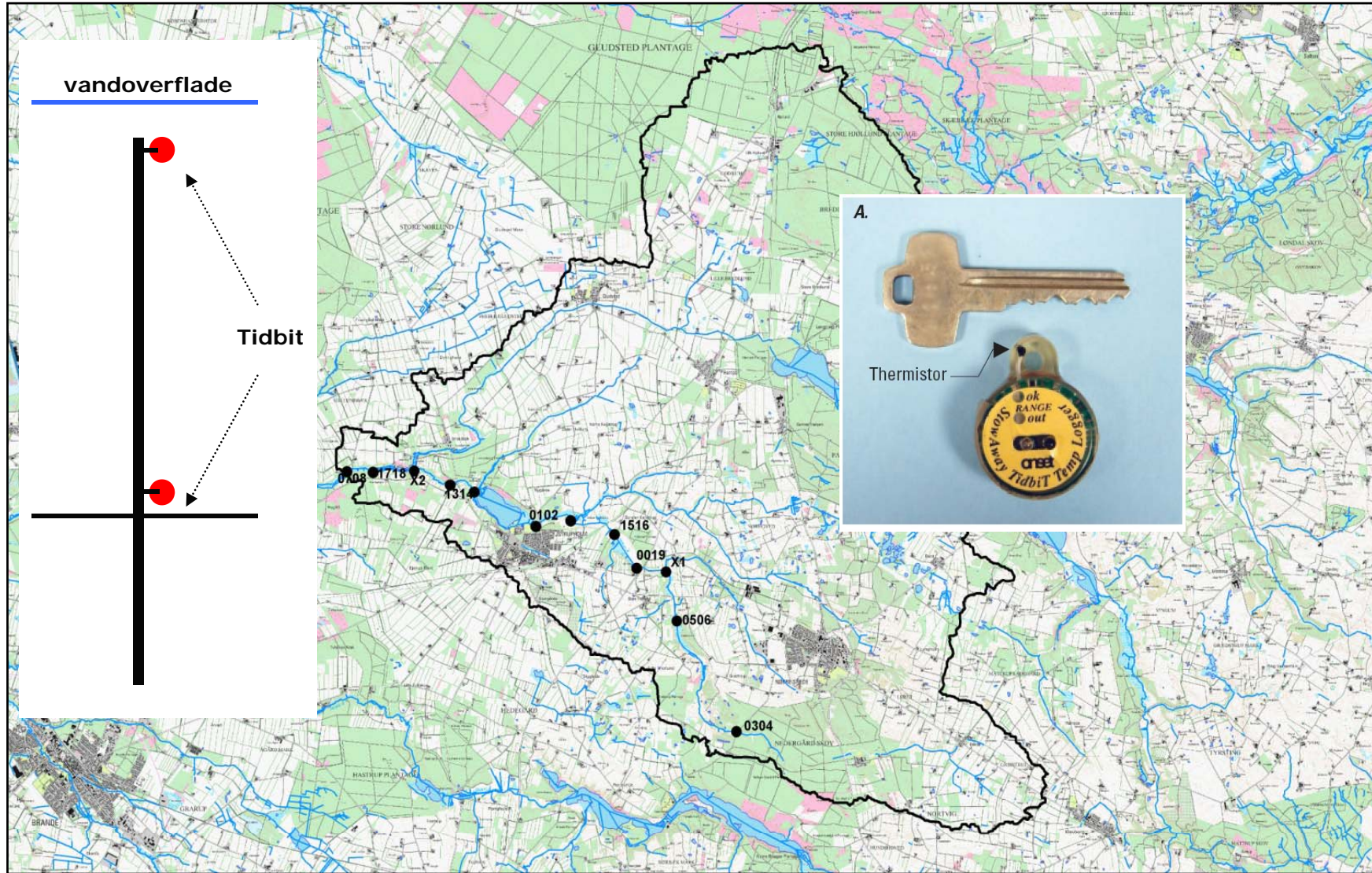


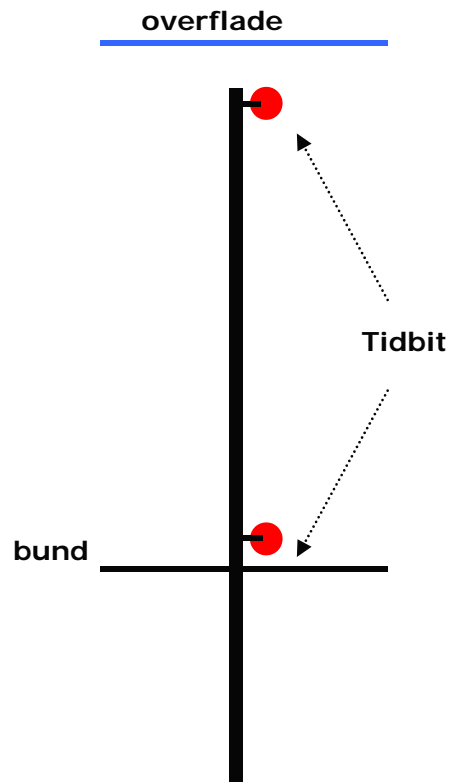
PhD stud. Eva Sebok (i samarbejde m. Eva Bøgh, RUC)

Temperatur ved bund



Temperatur som tracer på stor skala





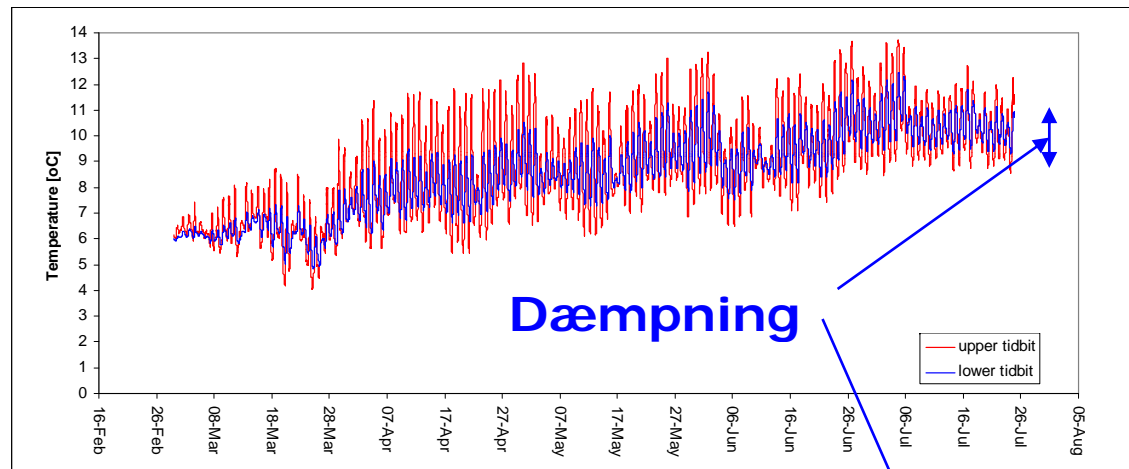
Læs også:

Jeppesen & Iversen, Oikos, 1997

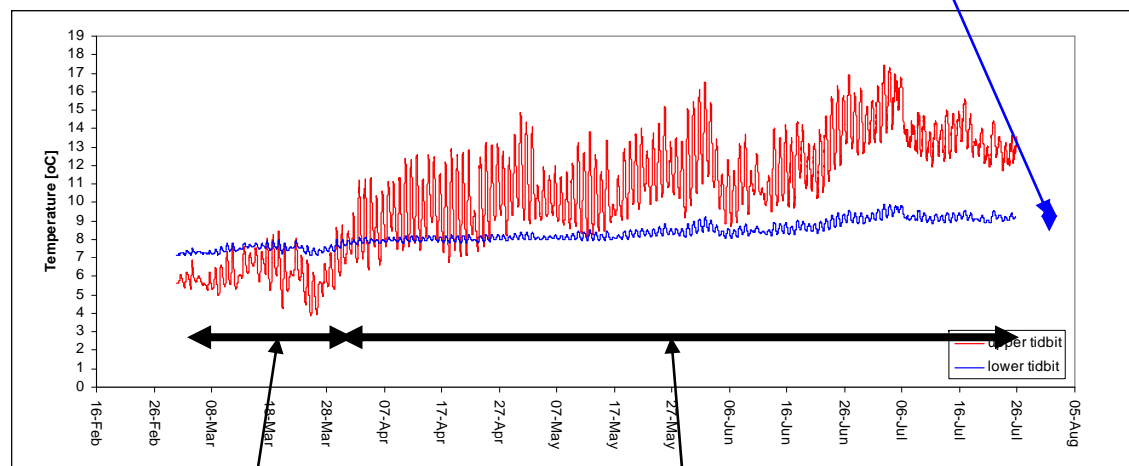
Pedersen & Sand-Jensen, HP, 2007

Lille grundvandsindsivning

16.2-16.8, 2009



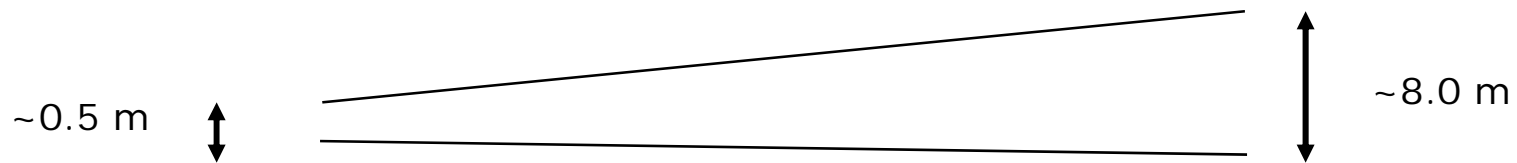
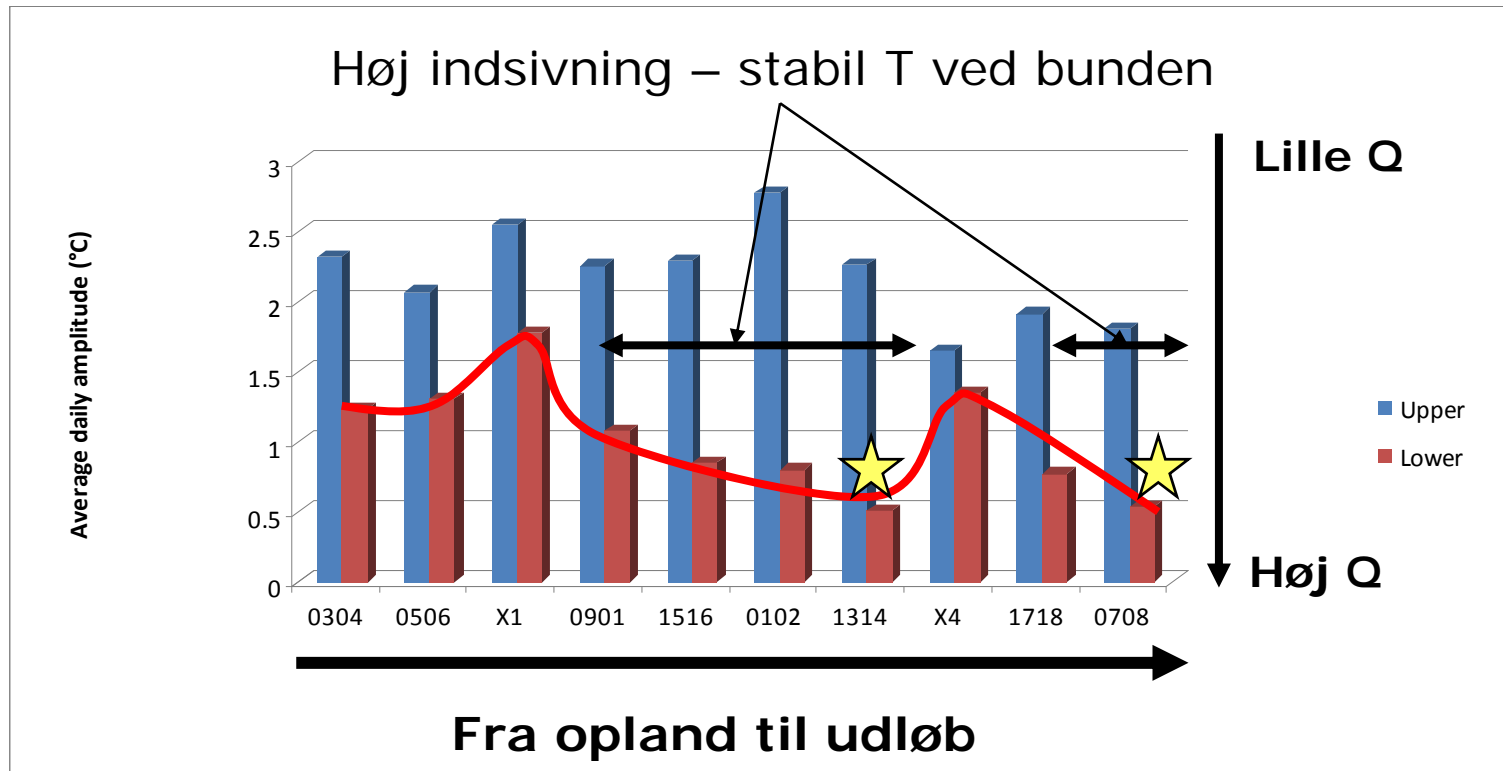
Stor grundvandsindsivning



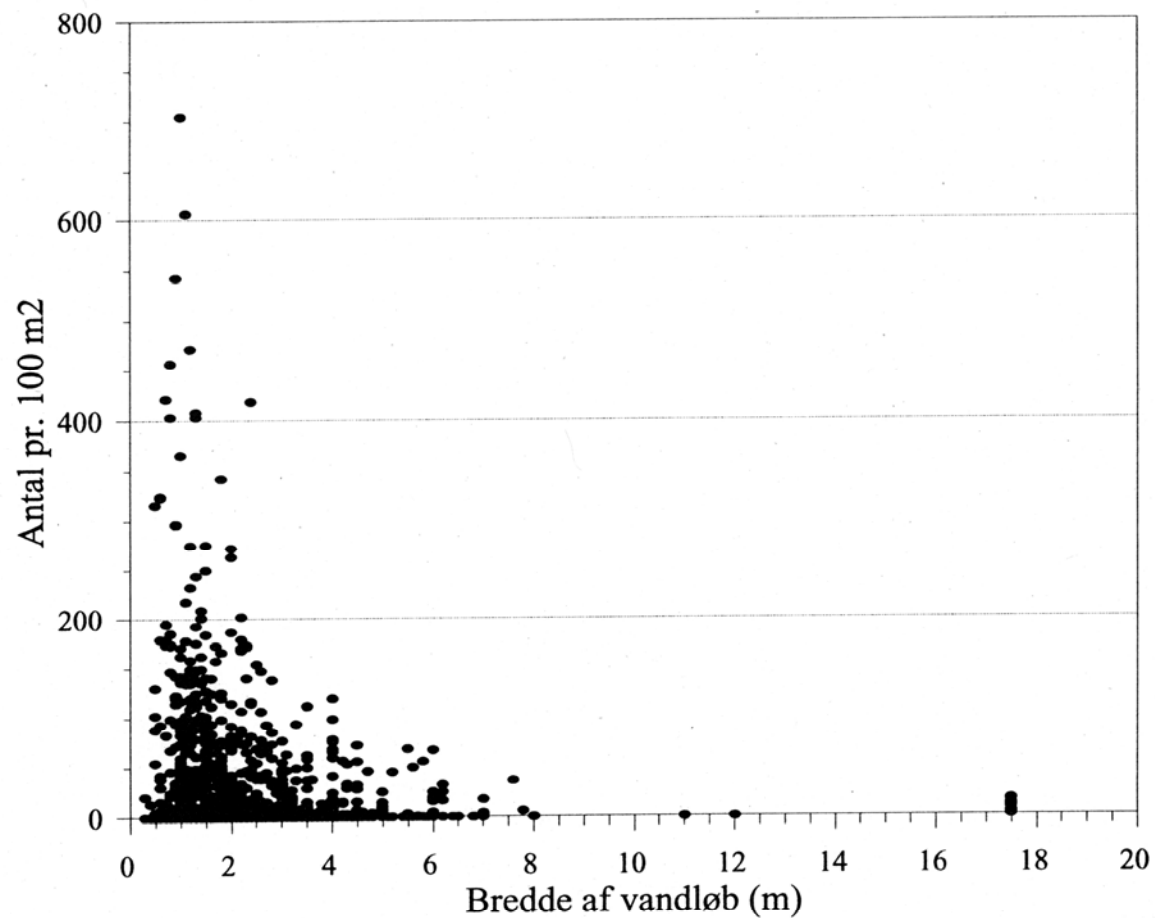
Radiator

Kølelegeme

Amplituder



75 % af vores 64.000 km vandløb er under 2,5 m brede.
 Mange steder kan der være op til flere ørreder pr. m² fra gydning.



Figur fra Nielsen (1997)
[se evt. her](#)

Figur 5.2 Sammenhængen mellem bestandstætheden af ørredyngel (antal pr. 100 m²) og bredden af 1.361 undersøgte strækninger.

Mindre vandføring i vandløbene medfører tab af levesteder og gydemuligheder samt giver højere vandtemperatur.



Varmt vand indeholder desuden mindre ilt pr. l. i forhold til koldt vand.

Resultat: Unaturligt ringe betingelser for fisk, smådyr og andet liv

Eksempel:

Giber Å ved Århus har en unaturlig lav vandføring pga. indvinding af grundvand

Ørredbestanden opretholdes med udsætninger af unge ørreder (smolt), der straks vandrer til havs.

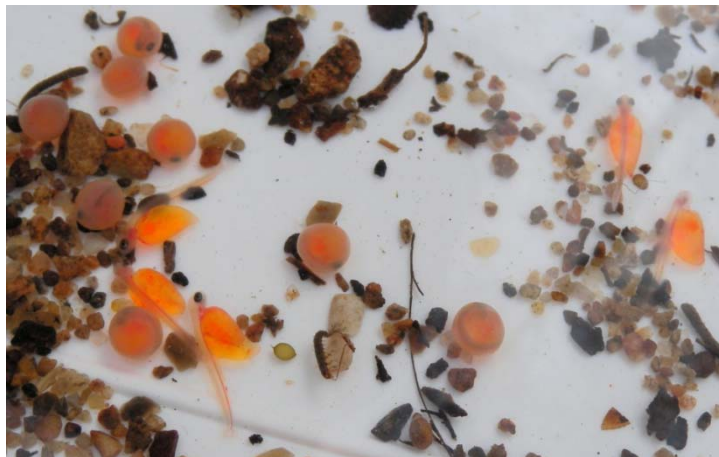
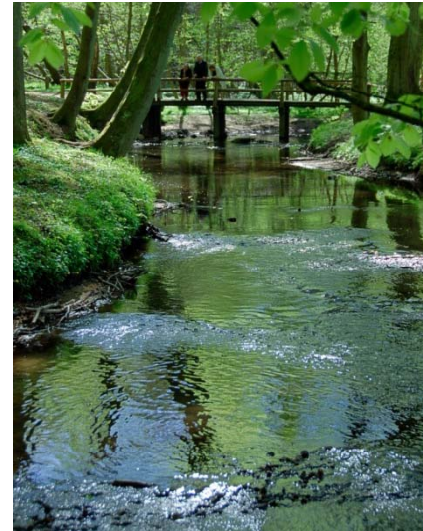
Fiskene kommer tilbage som havørreder og gyder om vinteren, hvor der er meget vand.



Æggene klækker, men ynglen klarer sig dårligt pga. vandindvinding

Ørredens æg klækker fint omkring 1. april
- men ynglen klarer sig dårligt i Giber Å, der
ellers fra naturens hånd er det "ideelle"
ørredvandløb.

Årsagen er mangel på grundvand, så det
meste af vandet i Giber Å om sommeren
består af relativt varmt, rensset spildevand
med et reduceret indhold af ilt i forhold til
det naturlige iltindhold.



OVERVEJELSER!

- Temperatur og vandføring er vigtige fiskeøkologiske parametre – begge reagerer på naturlige og menneskeskabte ændringer
- Temperatur kan bruges som en tracer til at identificere grundvandsindsivning på forskellige skalaer
- I et naturligt/uforstyret system sker grundvandsindsivning ofte i isolerede "hot-spots", men ikke udpræget i "hot-moments". I områder med høj indsivning er temperaturen relativt stabil, tæt på 8 C.
- Den naturlige grundvandstilførsel "forstyrres" af menneskelig påvirkning såsom indvinding, dambrug osv. der kan lede til (1) lavere vandføring/vandstand, (2) højere temperatur, og (3) mindre iltindhold
- Overvågning af den naturlige fiskebestand kan bruges som "tracer" for, om vandløbet er "stresset"?
- Nogle vandløb har en relativt stabil vandføring pga. meget grundvand (fx Funder Å), mens andre har en meget svingende vandføring og lille sommervandføring pga. lille indstrømning af grundvand (fx Bygholm Å)
- Indskudte søer, vådområder etc. forårsager øgede vandtemperaturer