

DTU



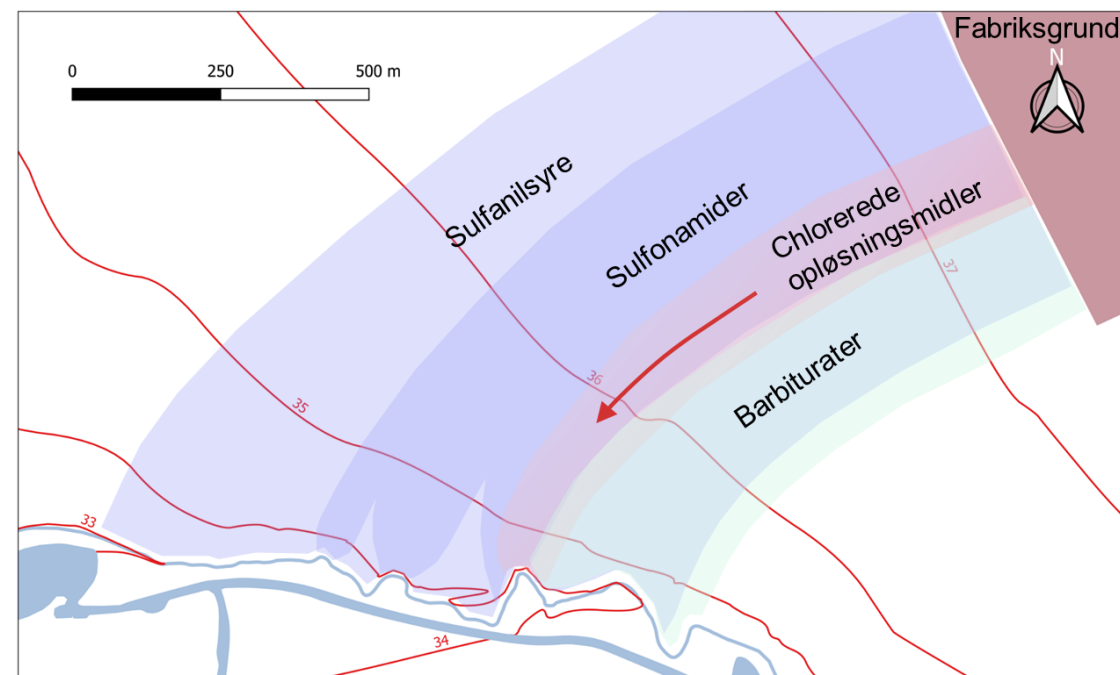
# Dybdediskretiseret vandprøvetagning (peepers) og hydrauliske tests i åbunden viser nedbrydning af farmaceutiske stoffer ved Grindsted Å

**Laura Morsing og Therese Lyng Petersen**

Poul L. Bjerg (professor), Mette M. Broholm (lektor),  
Grégory Lemaire (post doc), Josefine G. Hansen (forskningsassistent)

# Motivation og lokalitetsbeskrivelse

- EU's vandrammedirektiv
- Spild af kemikalier på Grindstedværkets fabriksgrund
- Forurening med de farmaceutiske stoffer sulfonamider, barbiturater, chlorerede opløsningsmidler og BTEX strømmer mod Grindsted Å
- Sparsom viden om sulfonamiders skæbne
- Peepers



Isopotential, terrænnært magasin (Okt 22)



- Benytte dybdediskretiseret vandprøvetagning til udarbejdelse af koncentrationsprofiler i den hyporheiske zone.
- Undersøge hydrologiske og kemiske processer, der påvirker sulfonamiders udbredelse ved udstrømningsområdet GWD7
- Vurdere nedbrydningspotentiallet for sulfonamider og sulfanilsyre i den hyporheiske zone og udstrømning til Grindsted Å

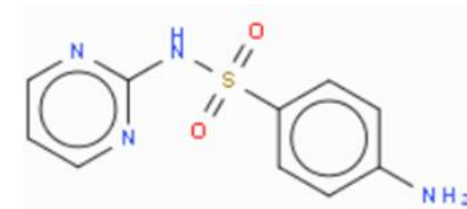


(Grindstedarkivet 1960'erne)

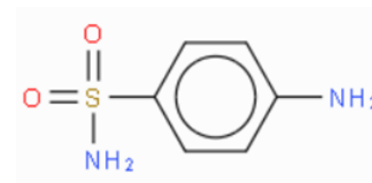


# Sulfonamider og sulfanilsyre

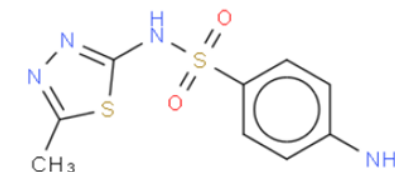
- Antibiotika
- Omkring 100 forskellige sulfonamider er produceret kommercielt
- Mobile stoffer med lav flygtighed



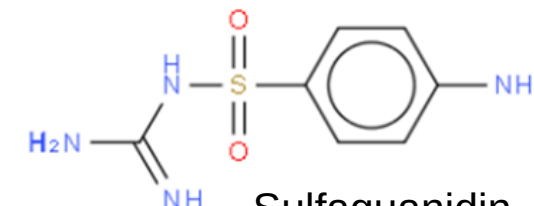
Sulfadiazin



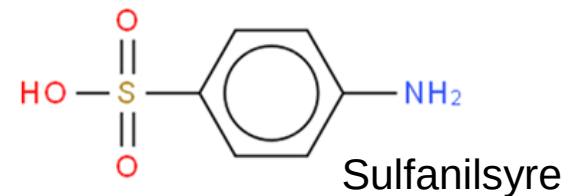
Sulfanilamid



Sulfamethizol



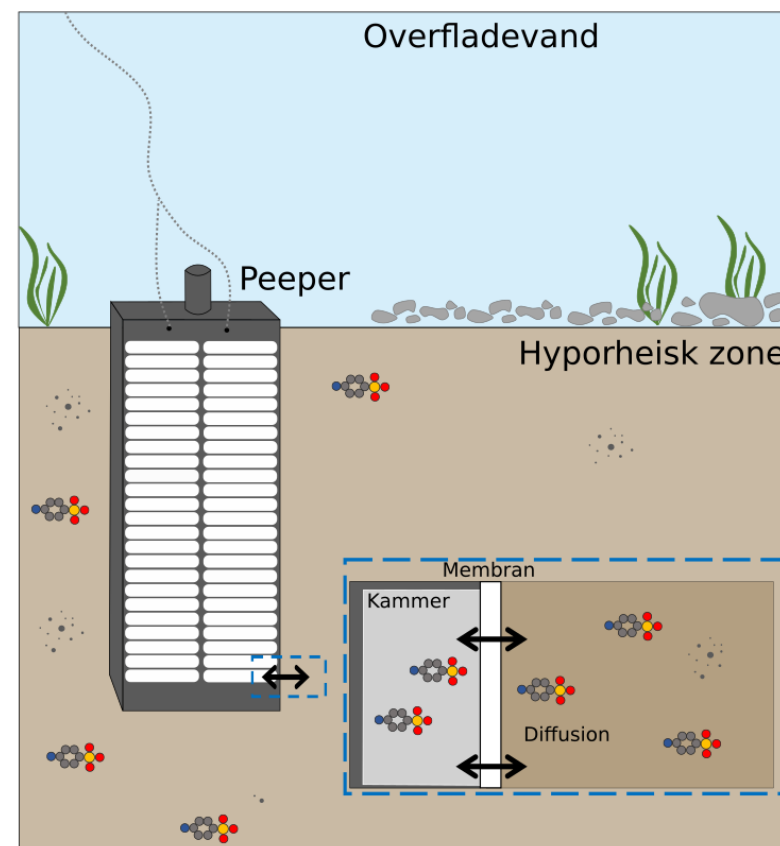
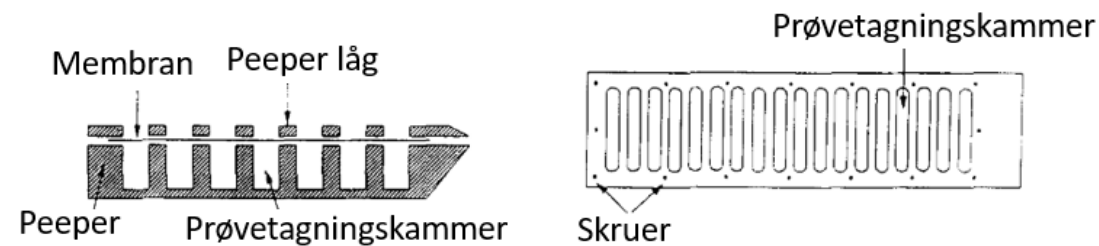
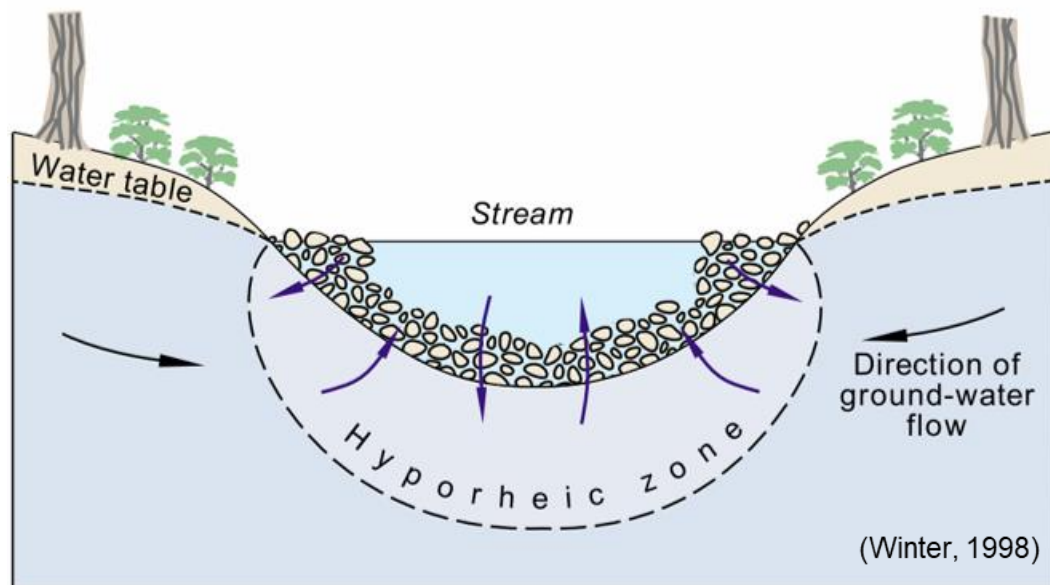
Sulfaguanidin



Sulfanilsyre

# Diffusionsceller - Peepers

- Hyporheisk zone
- Passiv diffusion gennem en membran
- Lokale koncentrationer og høj diskretisering
- Forskellige udformninger af peepers



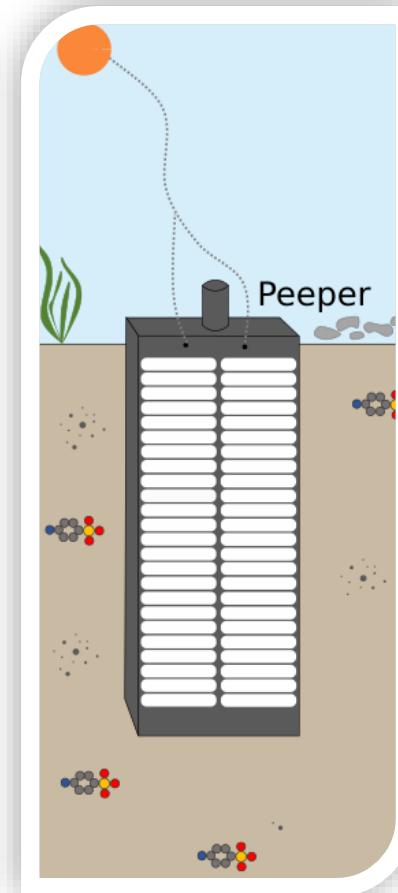




Samles i ilfattigt vand



Installeret vha.  
teleskopstang

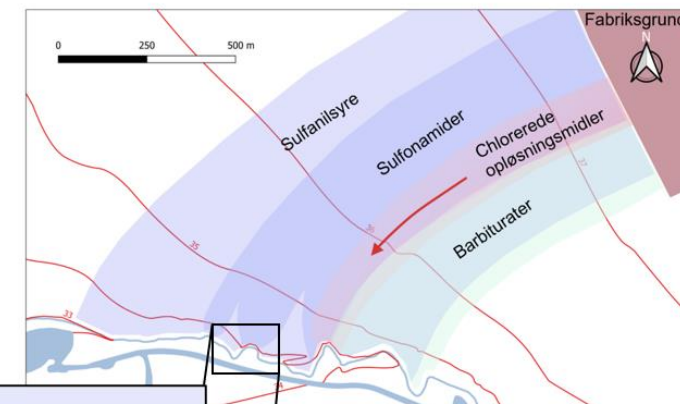
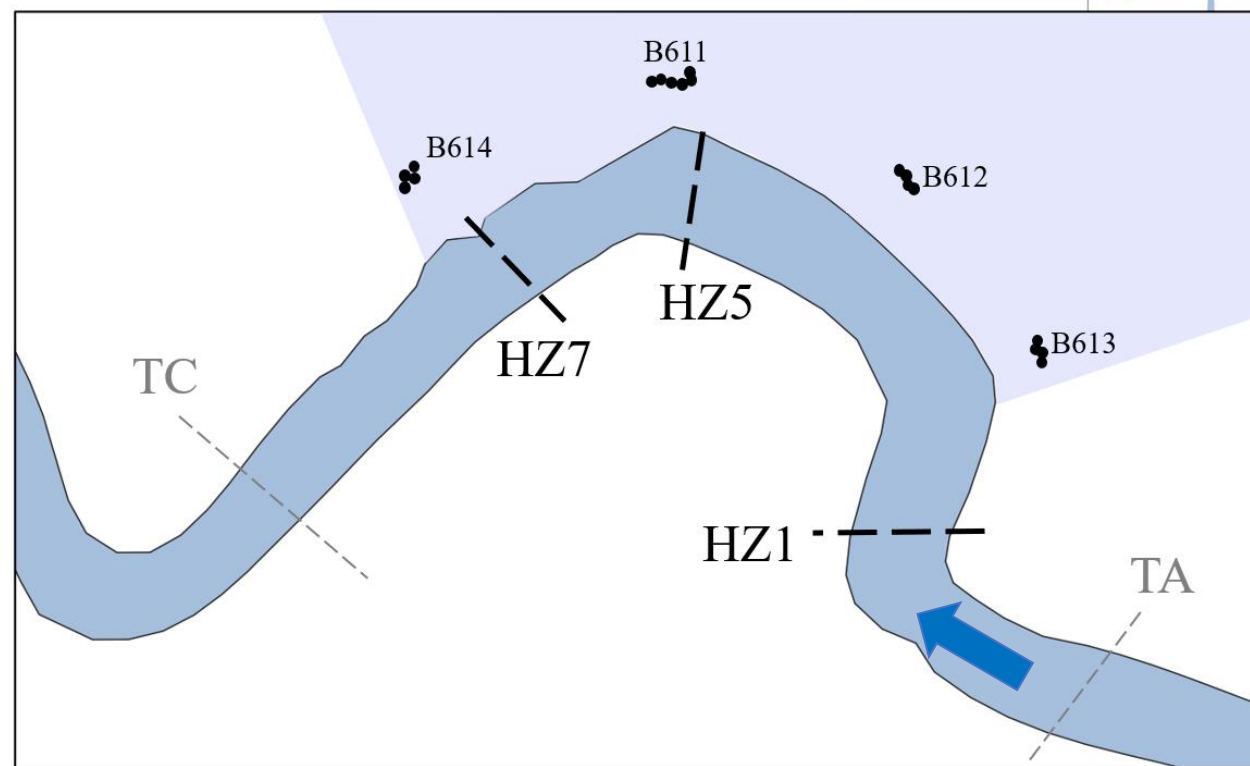
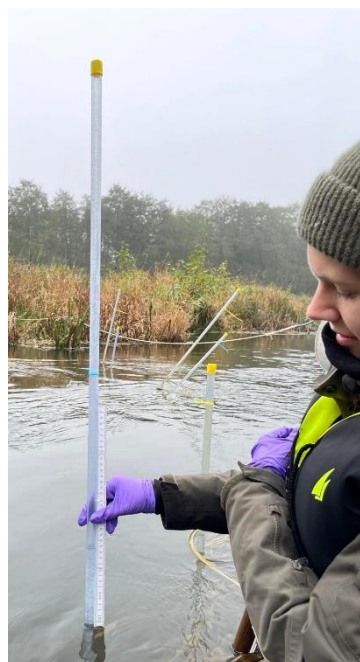


Placeret i 2 uger



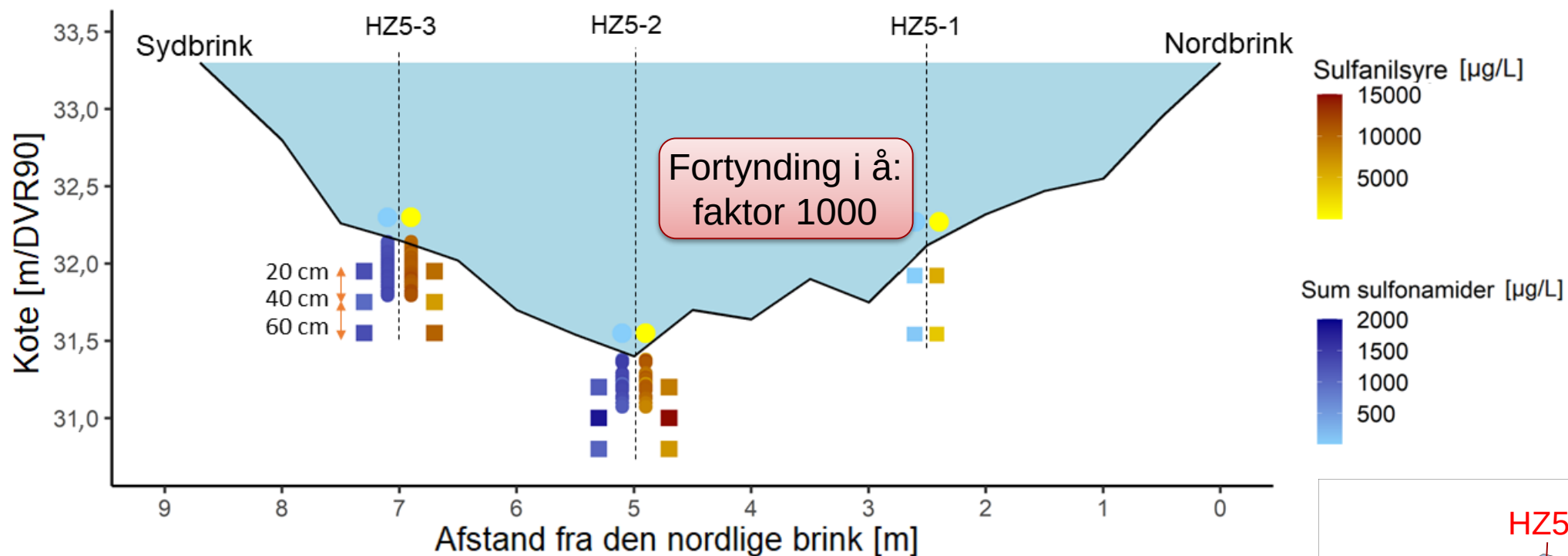
Prøvetagning  
Volumen kammer  $\approx 3$  mL

- Placering af piezometre og peepers i transekter, hvor der tidligere er målt høje koncentrationer

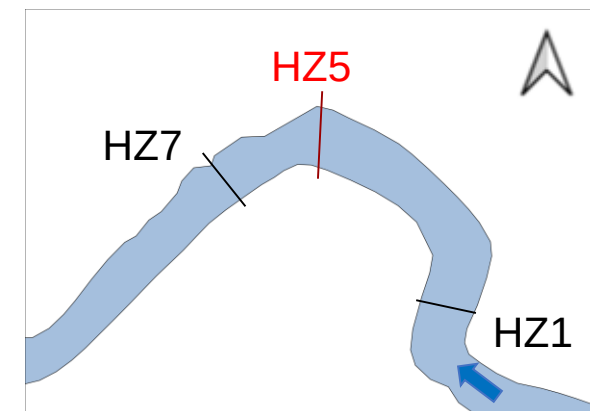




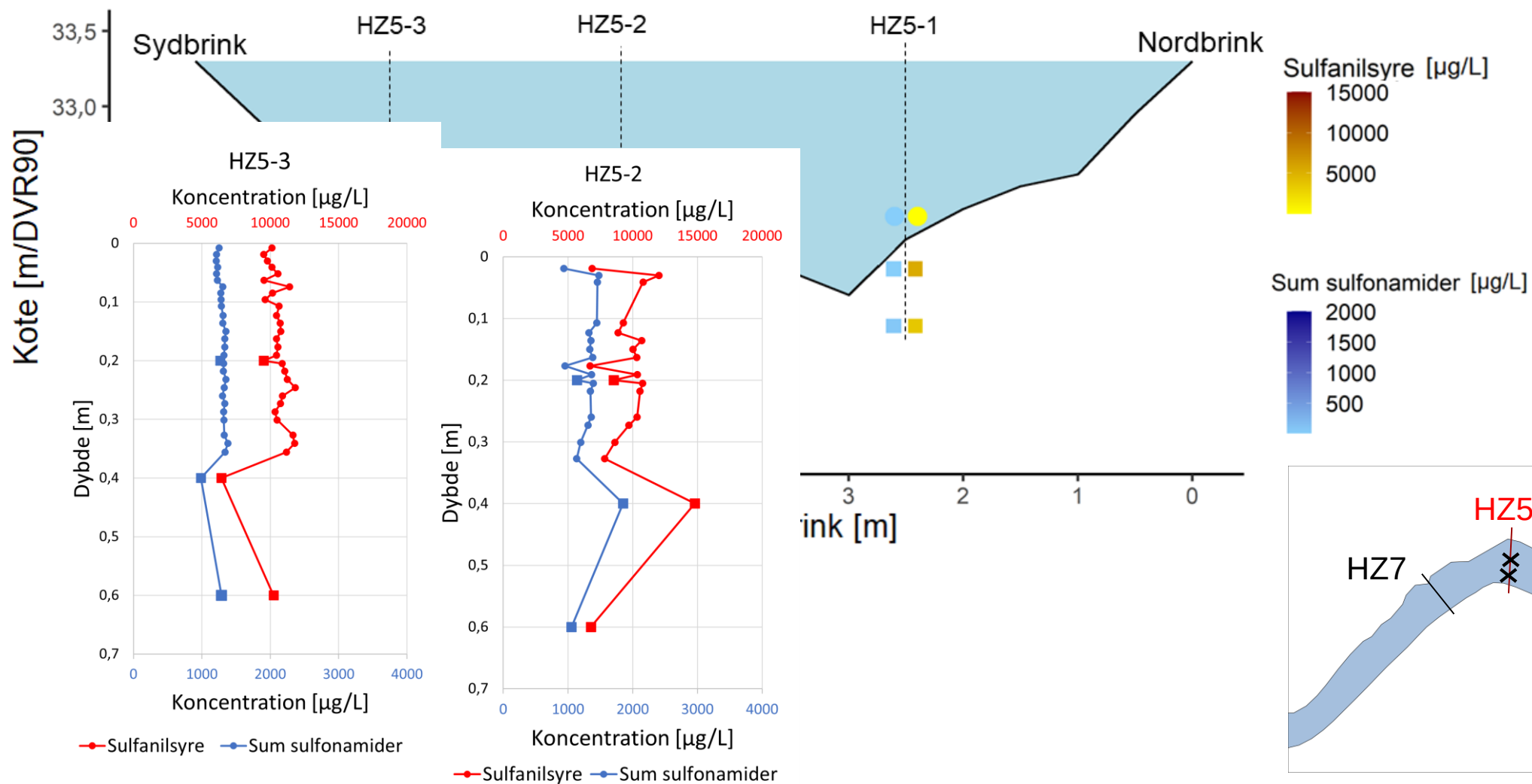
# Sulfonamider og sulfanilsyres udbredelse



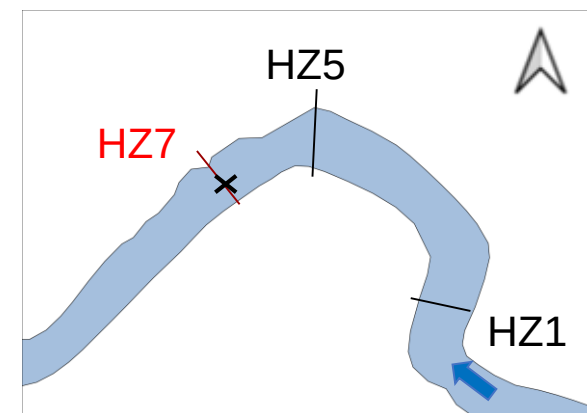
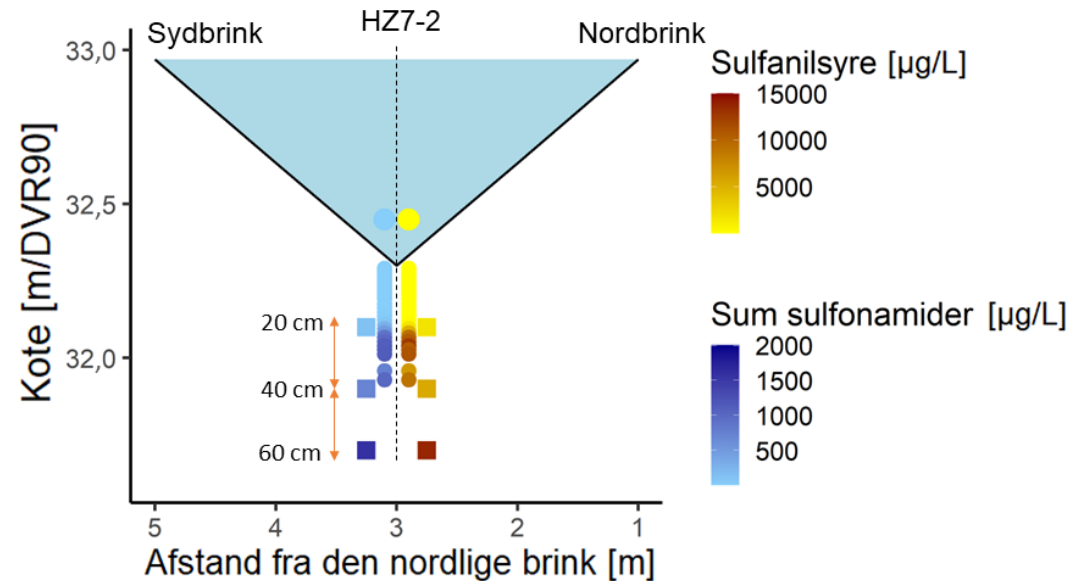
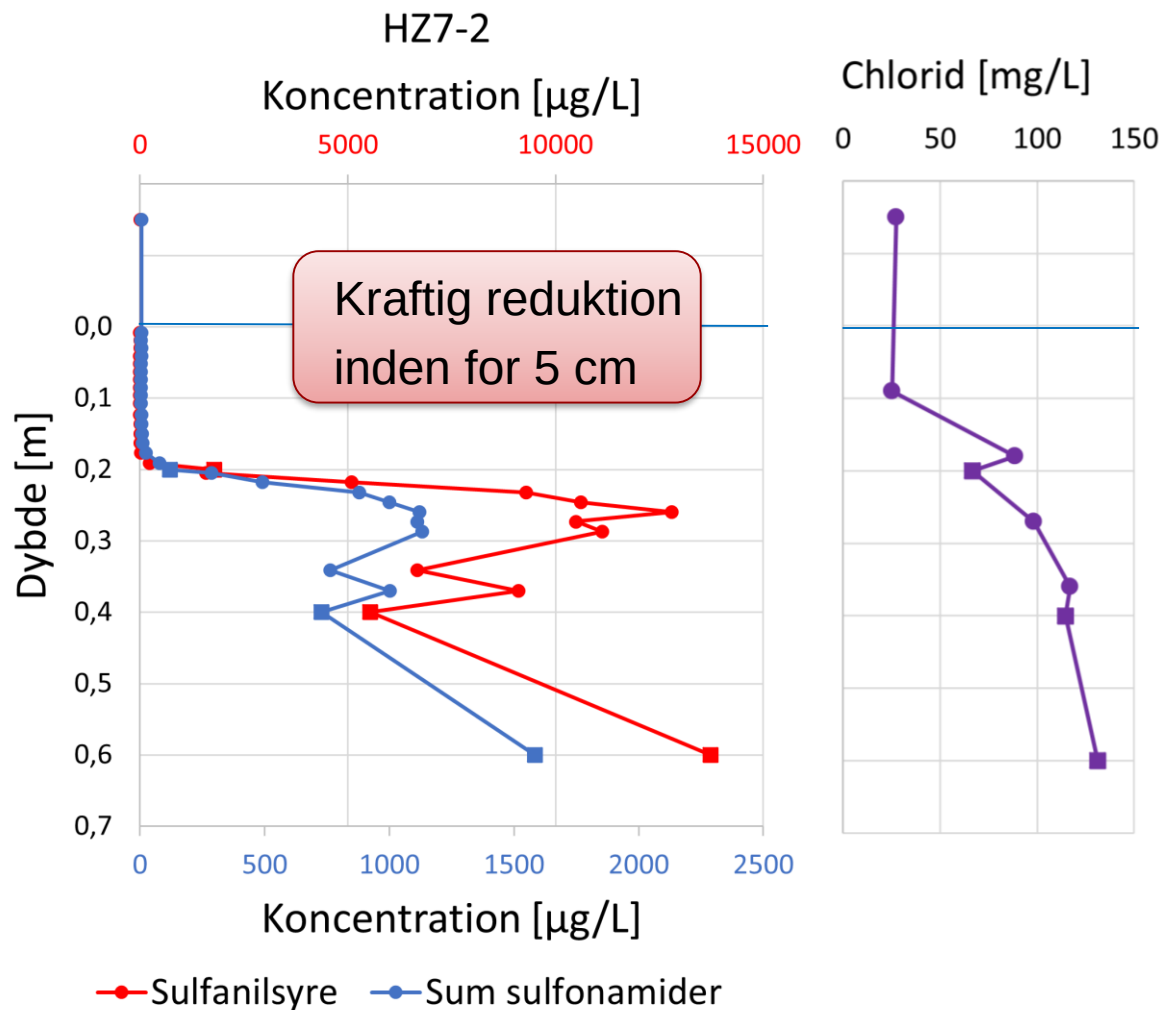
Koncentrationer op til 15.000  $\mu\text{g/L}$  for sulfanilsyre og 2.000  $\mu\text{g/L}$  for summen af sulfonamider



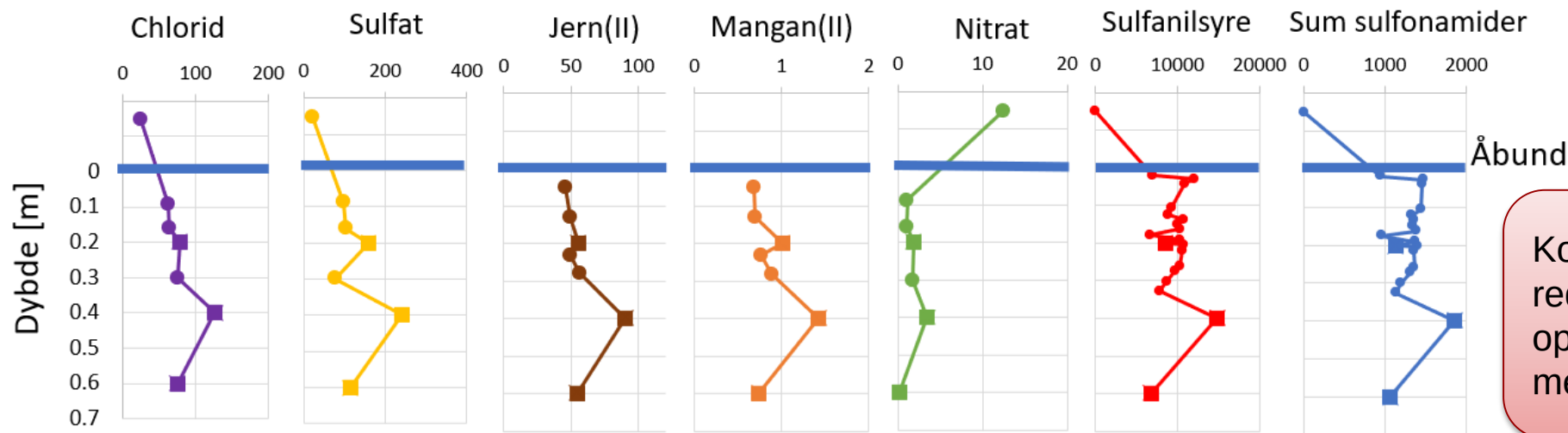
# Sulfonamider og sulfanilsyres udbredelse



# Sulfonamider og sulfanilsyres udbredelse

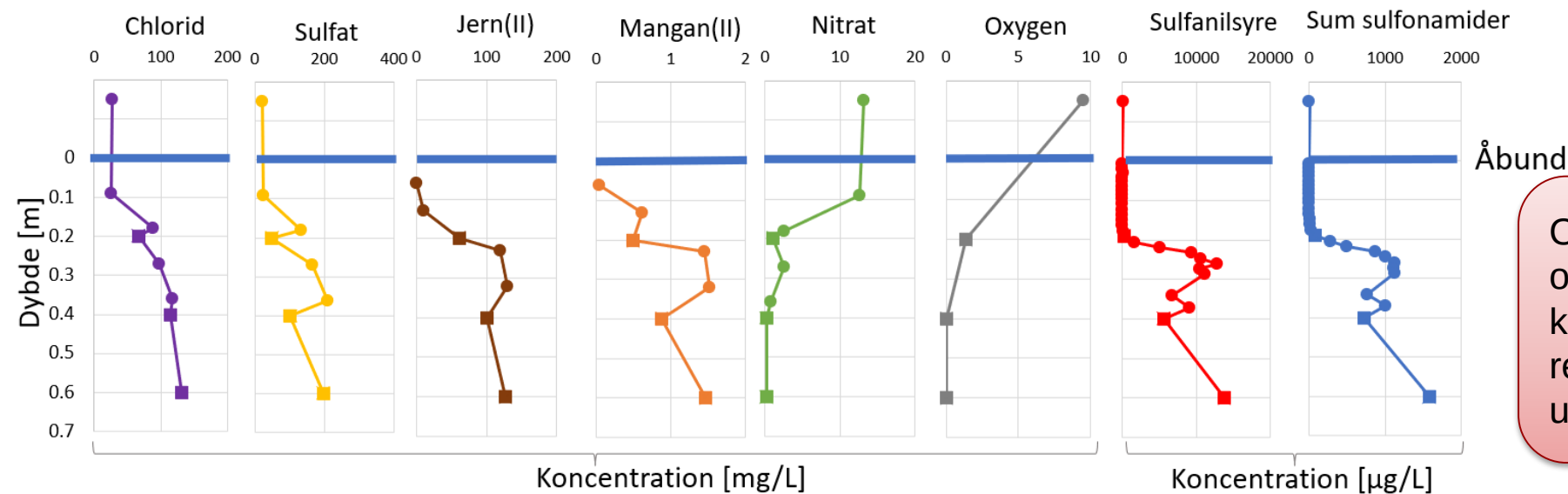


HZ5-2



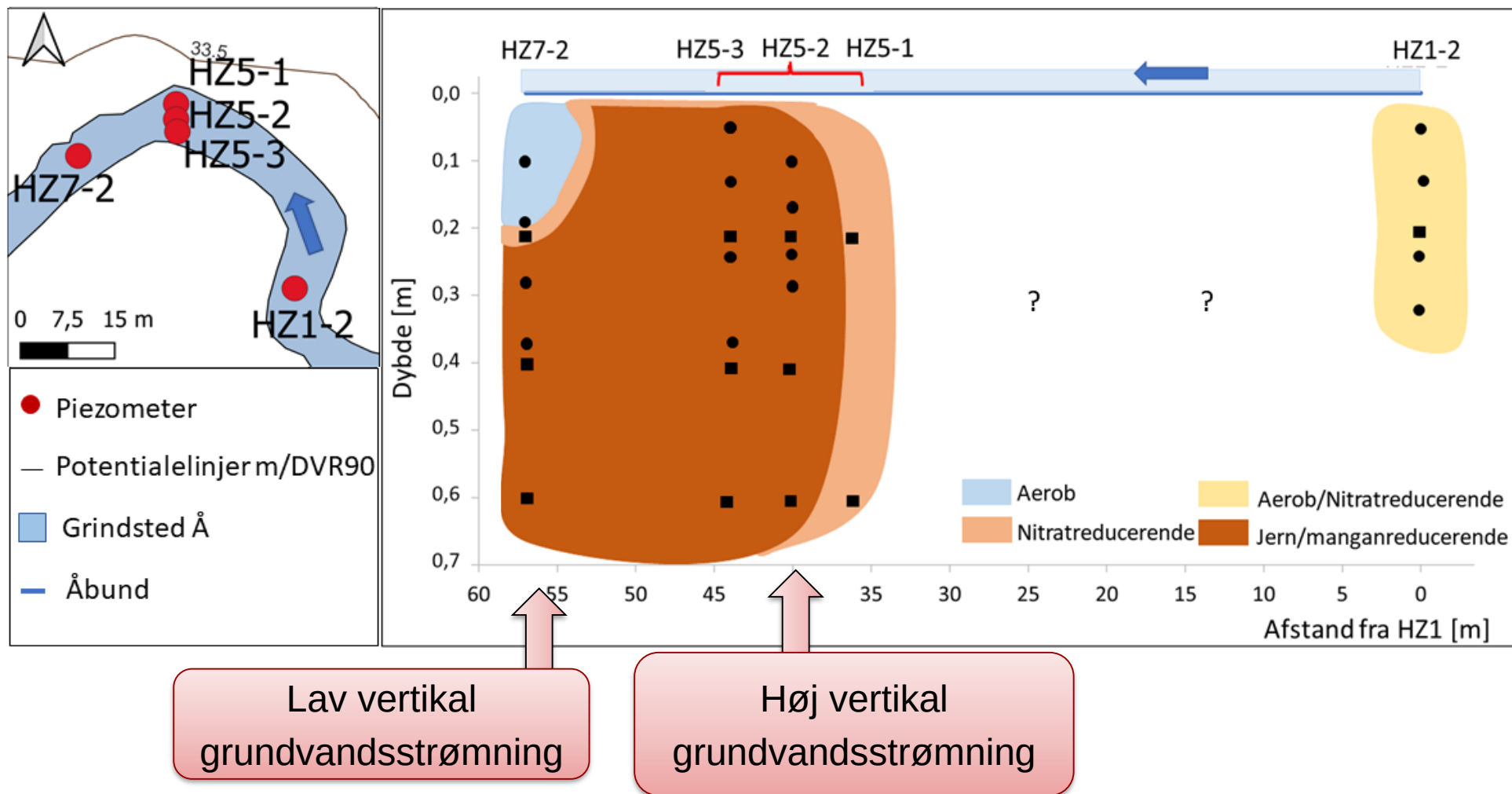
Konstante redoxforhold og ingen opblanding med overfladevandet

HZ7-2



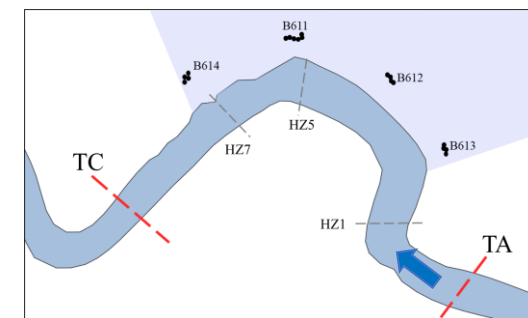
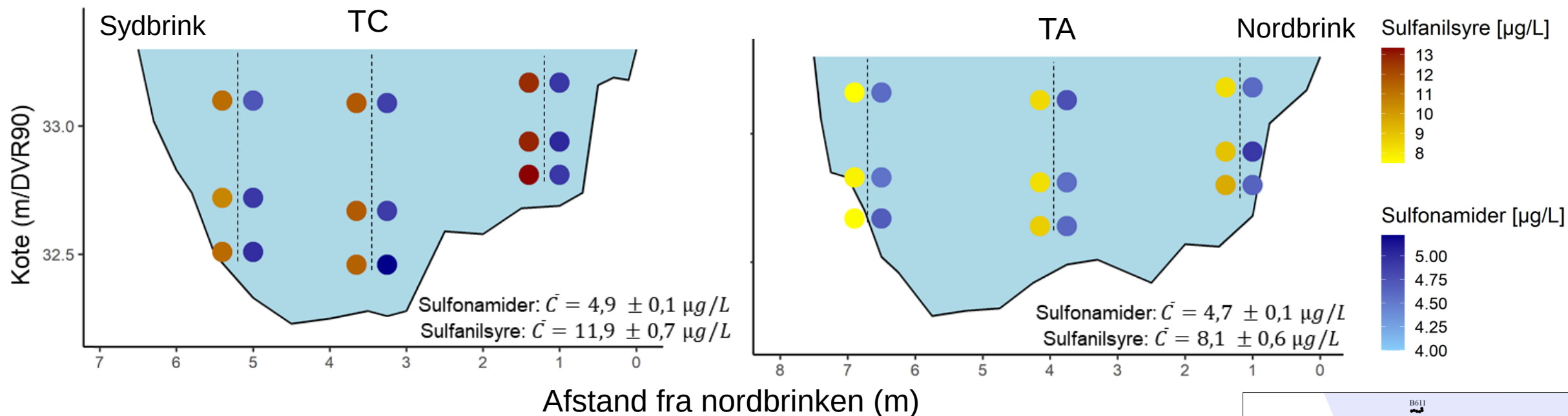
Opblanding med overfladevandet og kraftig koncentrationsreduktion 20-25 cm under åbunden

# Redoxzoner og grundvandstilstrømning

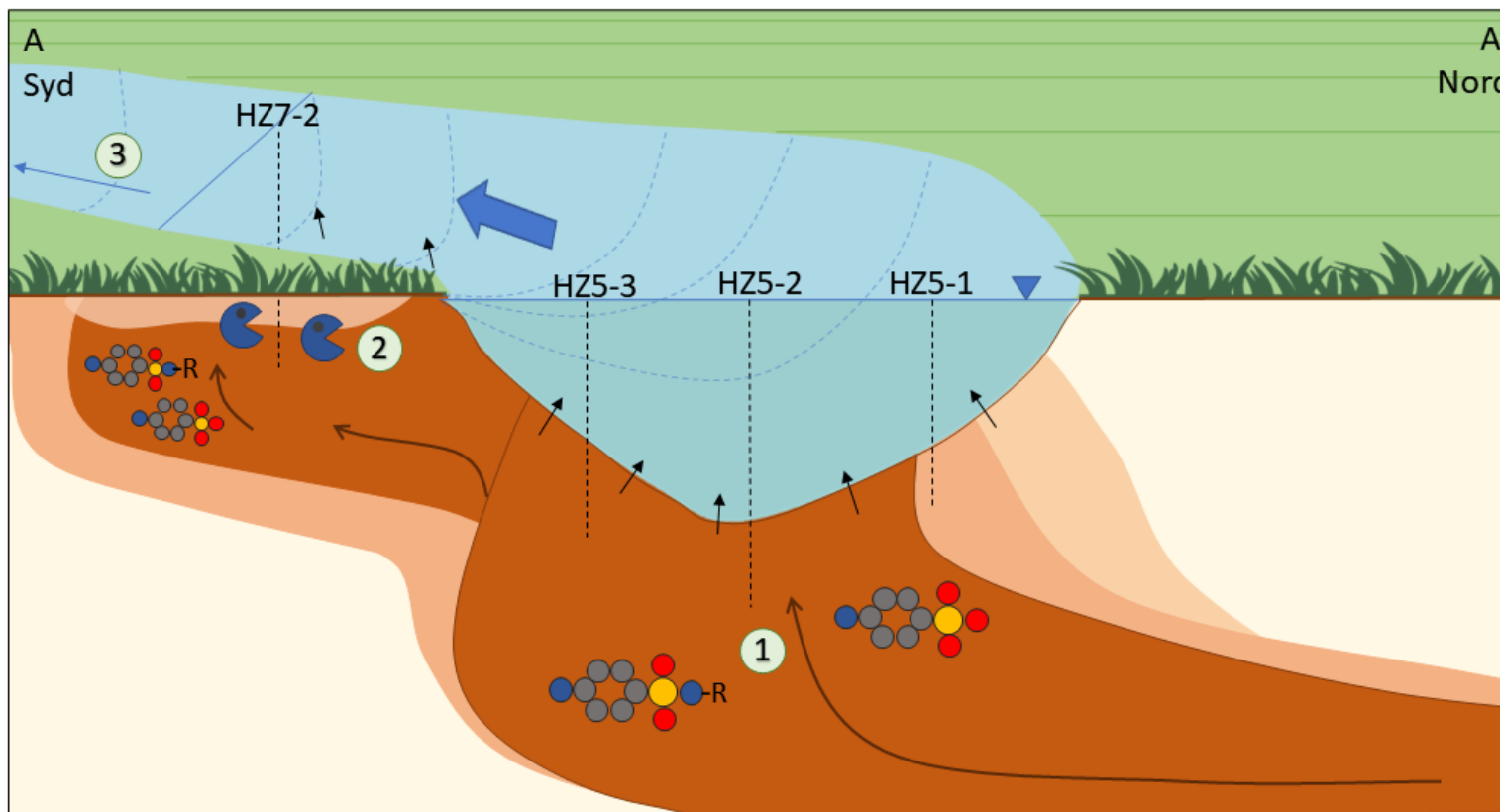
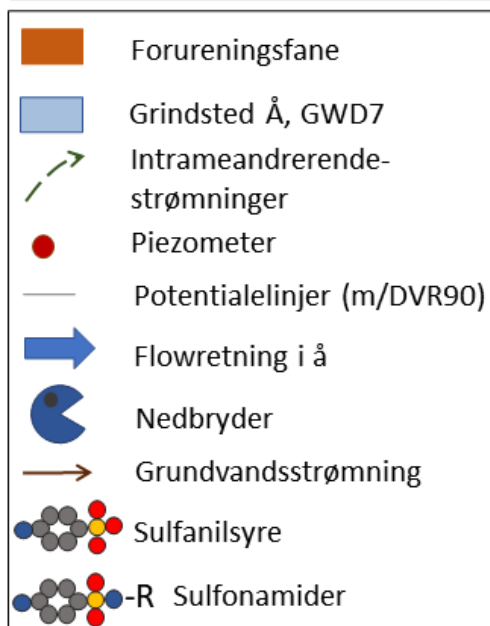
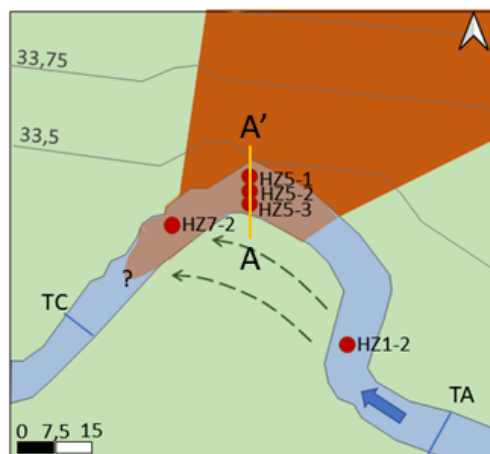




- Vandkvalitetskriterie for sulfadiazin =  $4,6 \mu\text{g/L}$ . Foreslået at kunne gælde for summen af sulfonamider
- Foreslået vandkvalitetskriterie for sulfanilsyre =  $280 \mu\text{g/L}$  (i saltvand)

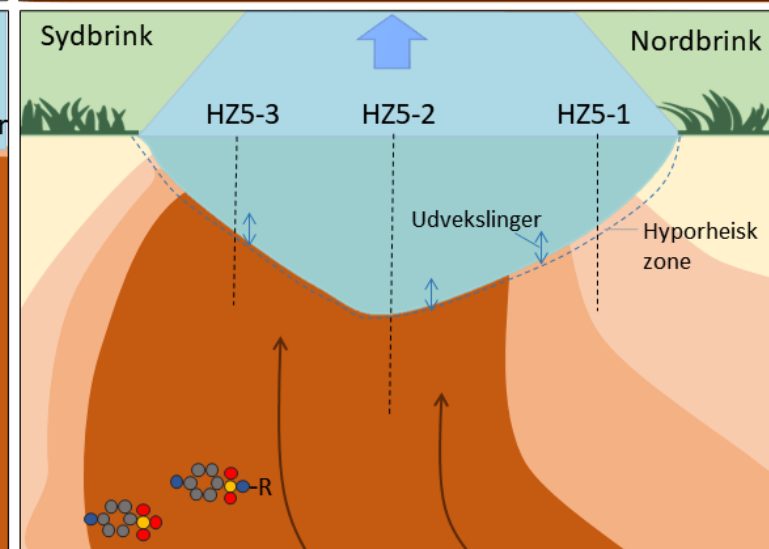
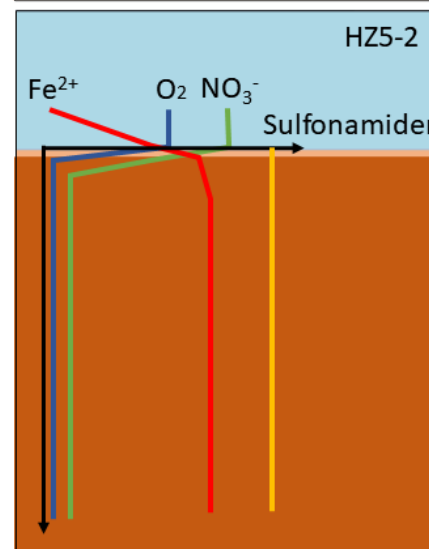
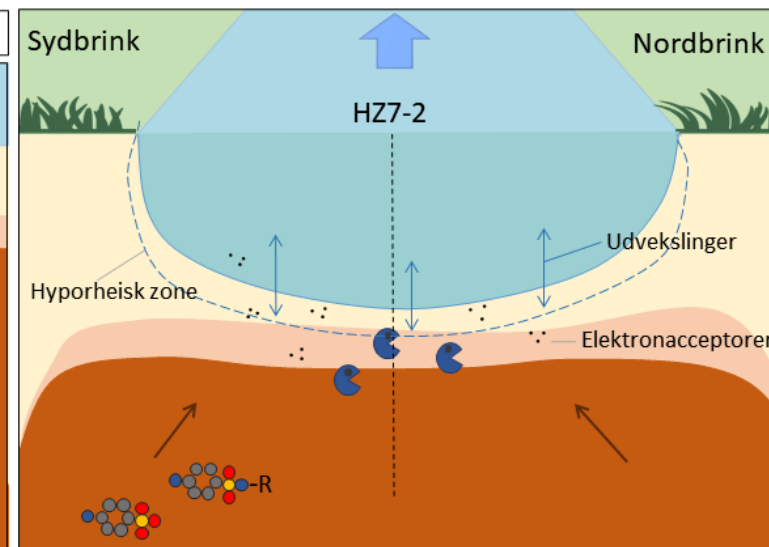
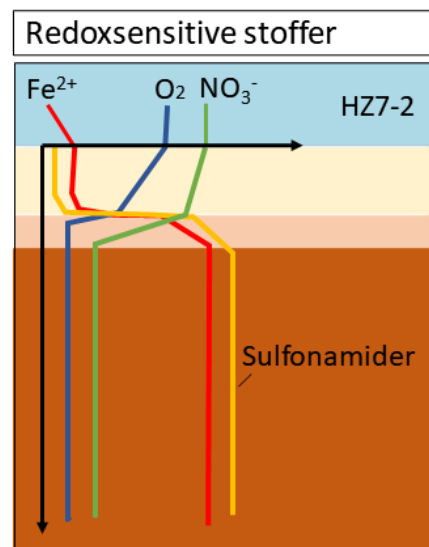
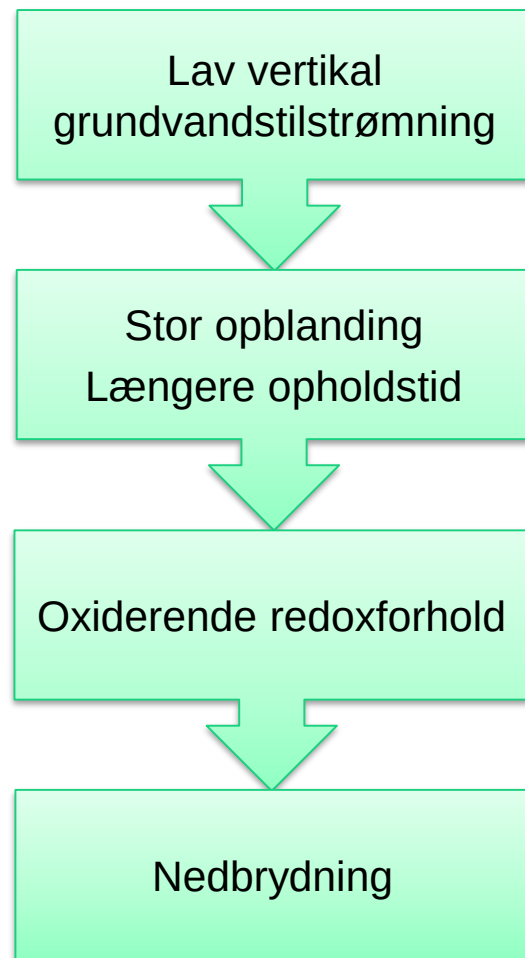


# Systemforståelse og konceptualisering



- 1 Tilstrømning af forurening med sulfonamider og sulfanilsyre til primært udsivningsområde med vertikal strømningsretning til åen.
- 2 Fane bevæger sig mere horisontalt under Grindsted Å mod HZ7. Bioaktiv zone under HZ7 nedbryder forureningen tæt ved åbunden.
- 3 Forureningen fortyndes i overfladevandet, og tilstrømningen til overfladevandet formindskes.

# Systemforståelse og konceptualisering



# Konklusion

- Naturlig nedbrydning af sulfonamider er mulig
  - Lav vertikal grundvandstilstrømning muliggør gradient i redoxforholdene
  - Oxiderende/nitratreducerende forhold er gunstige for nedbrydning
- Peepers som målemetode
  - Muliggjort indblik i dynamikker i den hyporheiske zone
  - Afgørende for forståelsen af nedbrydningspotentialet af sulfonamiderne og sulfanilsyre
  - Høj diskretisering
  - Viden kun opnået ved anvendelse af peepers

# Perspektivering

- Potentialet af peepers
  - Et redskab der kan øge viden om nedbrydningsforhold
- Viden om nedbrydningsforhold kan udnyttes ved valg af afværgeteknologi samt vurdering af MNA
  - Stimulere nedbrydning

# Tak for opmærksomheden

- Tak til Region Syddanmark

