

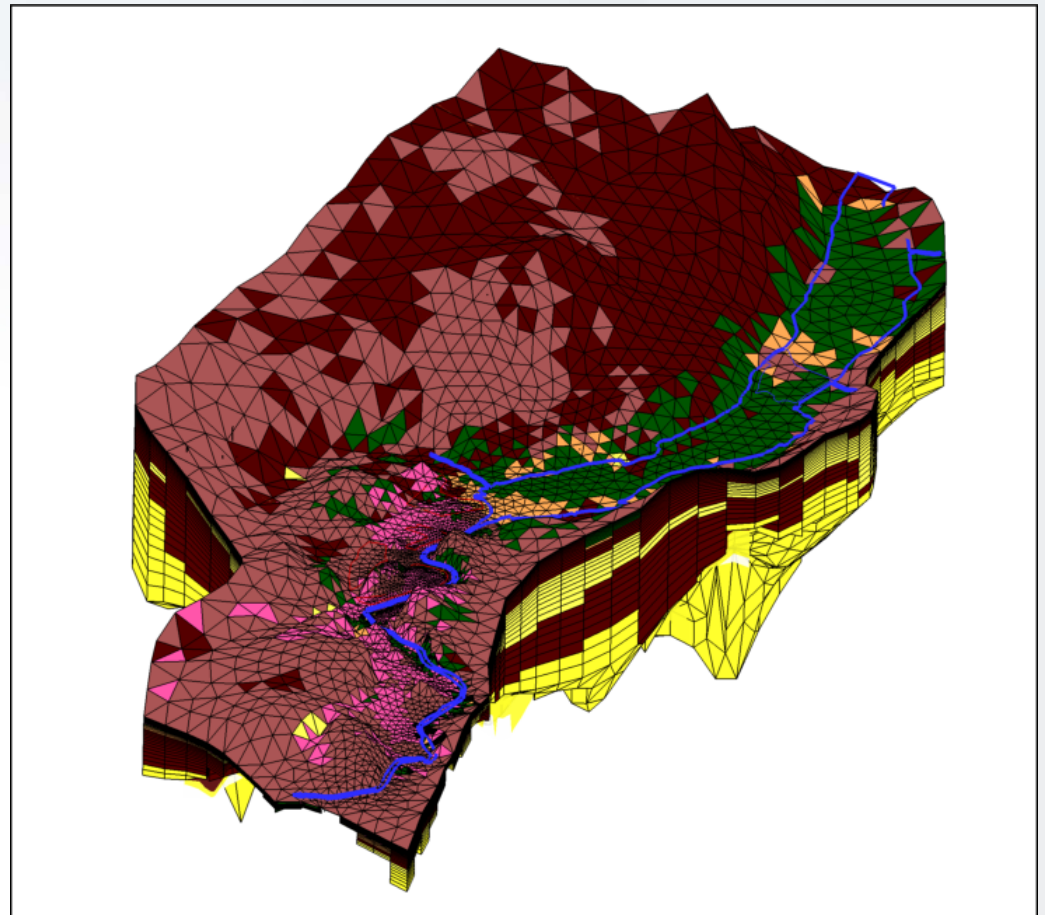
# Eskelund Losseplads – Effekter af klimaændringer



**ALECTIA**

## Eskelund Losseplads – Effekter af klimaændringer

- Et Cliwatprojekt
- Introduktion til projektområdet ved Eskelund Losseplads
- Introduktion til Modelværktøjet HydroGeoSphere
- Modelopstilling / kalibrering
- Nogle modelresultater
- Perspektiver og konklusion



# ALECTIA



## Cliwat

- Climate change simulations indicate that **rainfall will increase** in the North Sea region, however with significant seasonal variations.

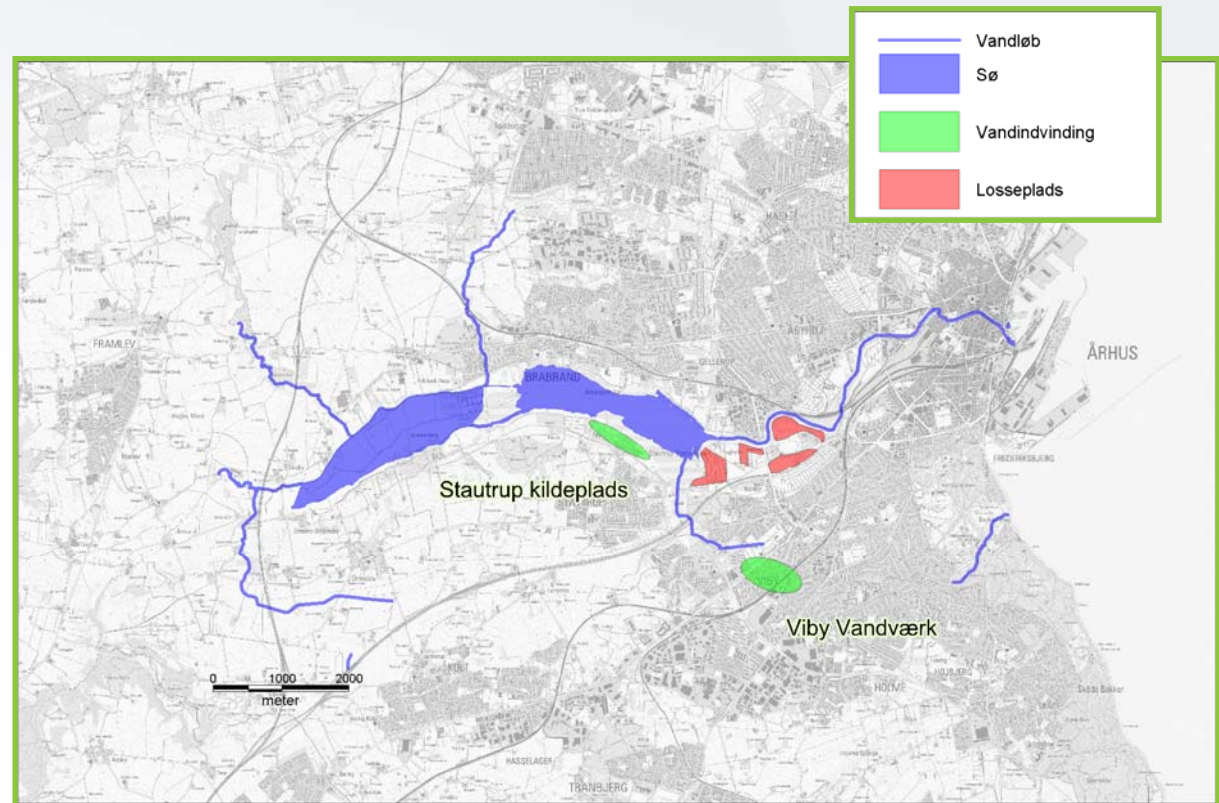
This will lead to **higher groundwater levels** (up to one meter), higher flux to rivers/coastal waters and a forced outwash of nutrients and pollutants from industrial areas, agriculture and landfills.

- Mere på <http://cliwat.eu>

regionmidtjylland **midt**

# Eskelund Losseplads - Oversigt

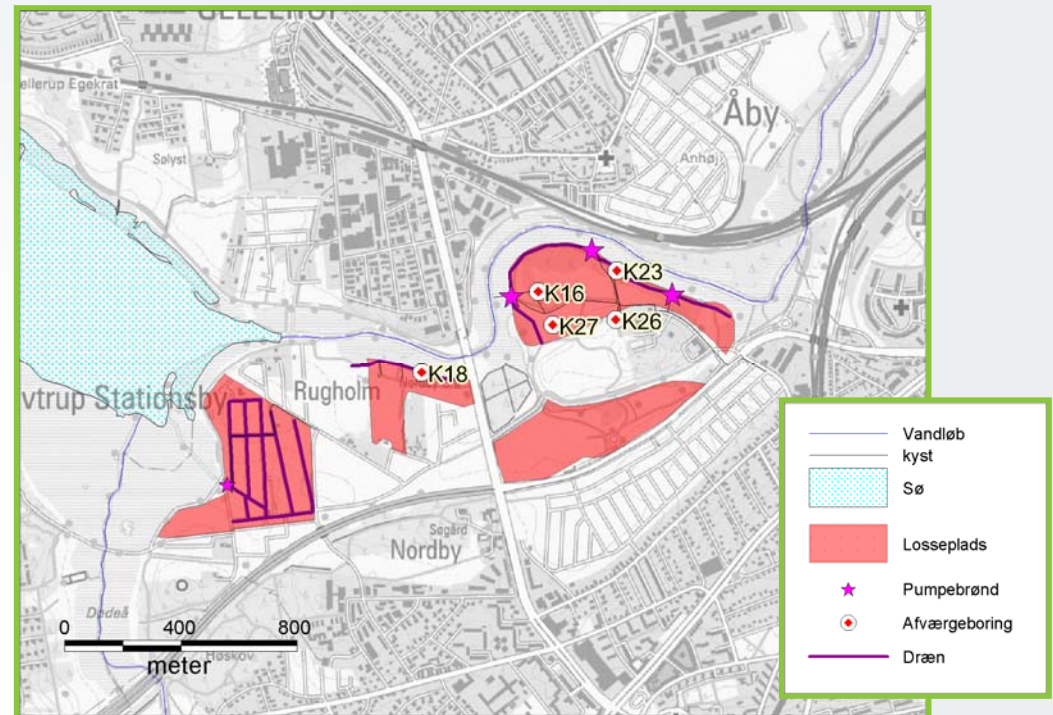
- Eskelund losseplads er placeret ved Århus Å nedstrøms Brabrand Sø
- Modellen skal kunne vurdere:
  - eventuelle risiko for kildepladser ved fremtidig indvinding
  - forøgelsen af perkolatvand fra losseplads til Århus Å og videre til Århus havn





## Lossepladsområdet

- Rugholm
  - Dræn
- Viby Ringvej
  - Drænrør
  - Pumpebrønde
- Eskelund
  - Drænrør
  - Pumpebrønde
  - Afværgepumper
- Åhavevej



# Stautrup kildeplads

- Hydrogeologisk model viser god kontakt mellem sandmagasin under losseplads og sandmagasin tilknyttet Stautrup kildeplads
- Stautrup kildeplads er vigtig i vandforsyningen Århus
- Tilladelse:  
3.7 mill m<sup>3</sup> / år
- Indvinding 2009: 1.75 mill. m<sup>3</sup>



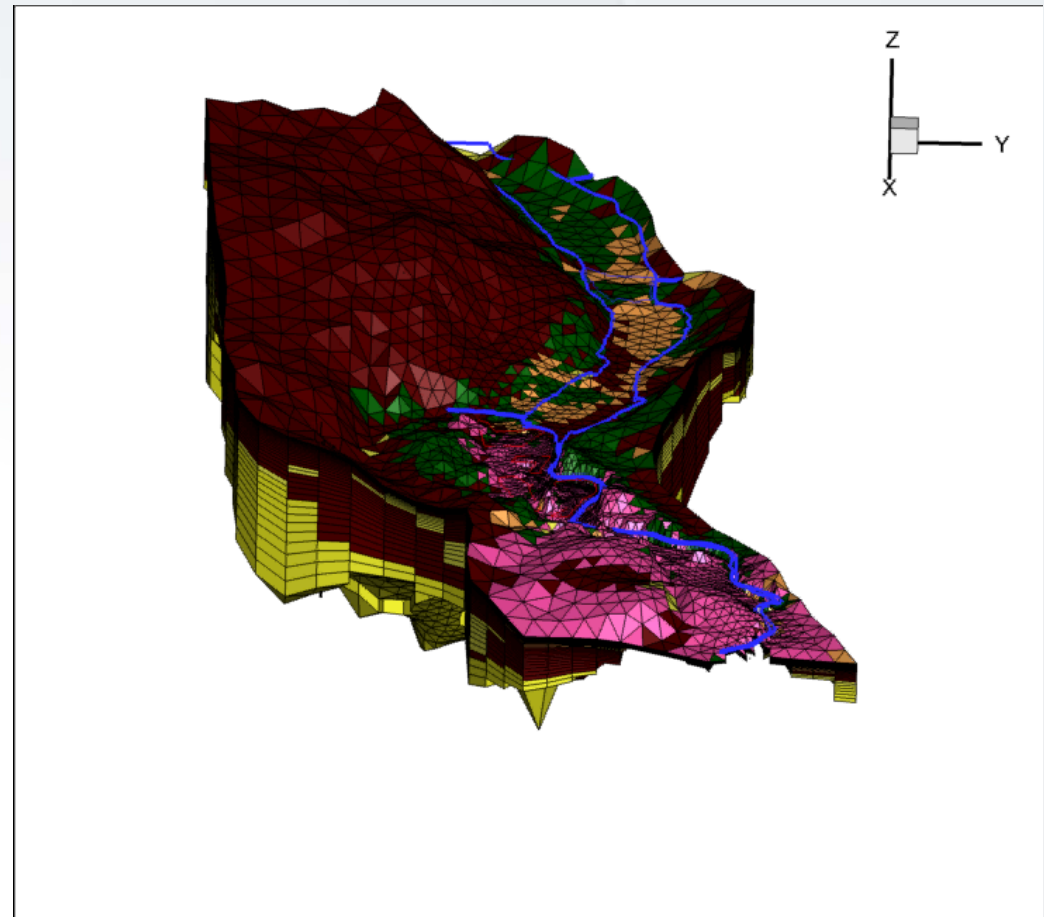
## Modelværktøj

### ■ HydroGeoSphere (HGS)

- Fuld integreret tredimensional numerisk model til beregning af strømning og transport i mættet, umættet zone samt overflade.
- R. Therrien (Lawal) , E.A. Sudicky (U of Waterloo), R.G. McLaren (U of Waterloo)

#### Key features:

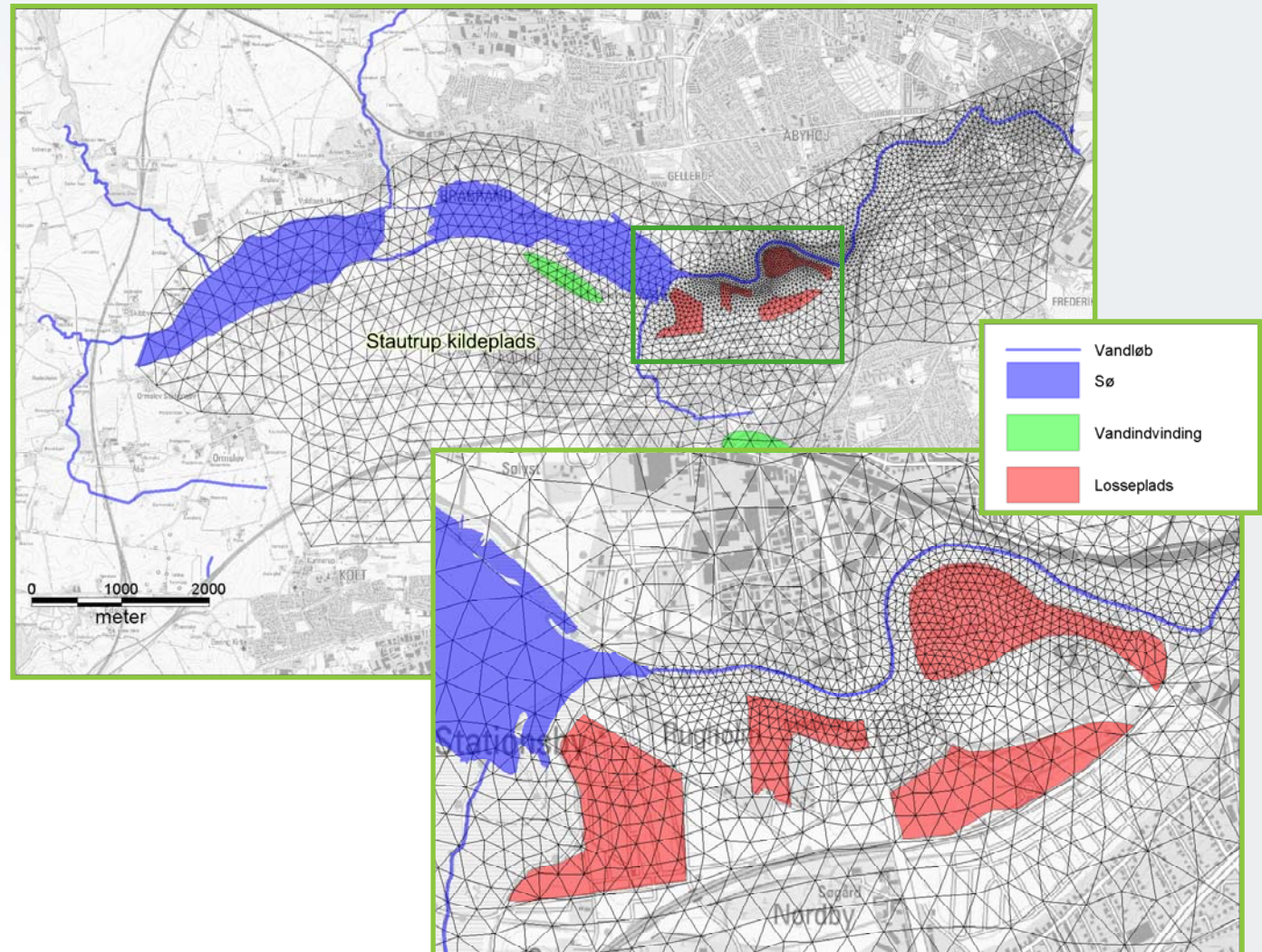
- 3D finite element
- *State of the art*
- Fuld integreret løser
- Begrænset / ingen GUI / Scripting





## Modelopsætning

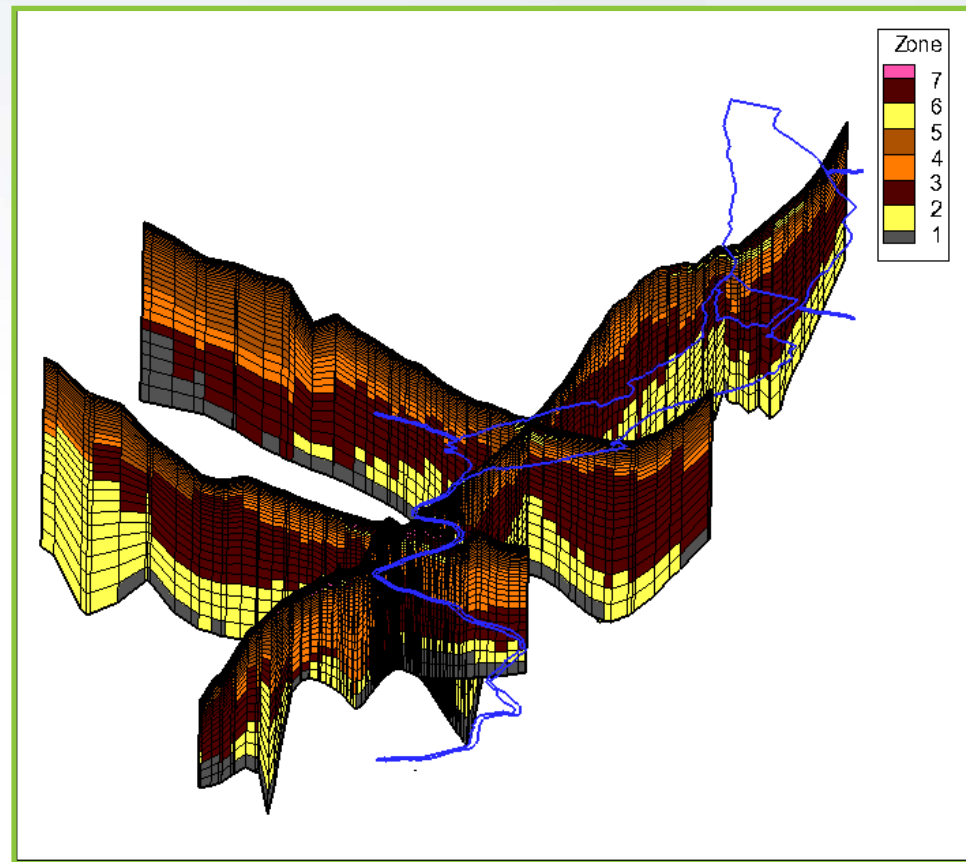
- Der udarbejdes et modelnet bestående af trekanter
- Trekanternes størrelse afhænger af ønsket detaljeringsgrad
- Min 15 m
- Max 250 m





## Hydrostratigrafi

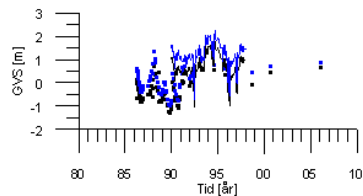
- Geoscene3D projekt overført til HGS
- Der benyttes en *Voxel'ering* i HGS modelnet
- Model i 30 lag med finere terrænnær diskretisering – ned til en vertikal diskretisering på 0.5 m



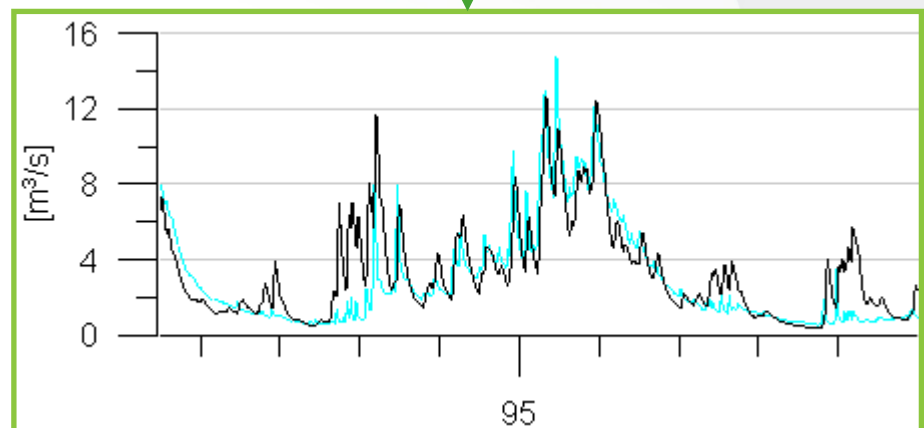
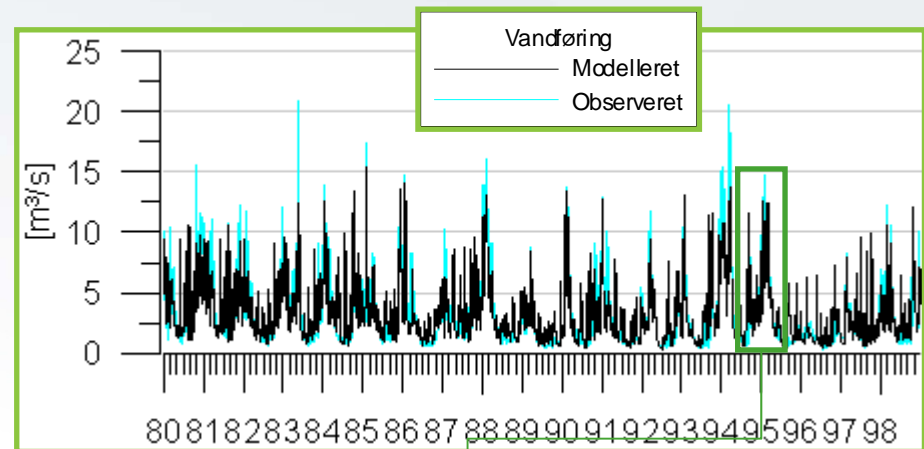
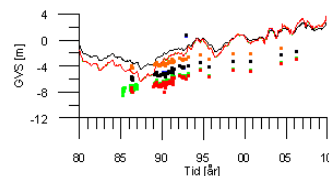
## Modelkalibrering

- PEST benyttes til kalibrering
- Kalibreret på pejleobservationer og vandføring
- $R^2$  for vandløb på 0.7 (daglig 1980-2009)

### ■ DGU 89.1205

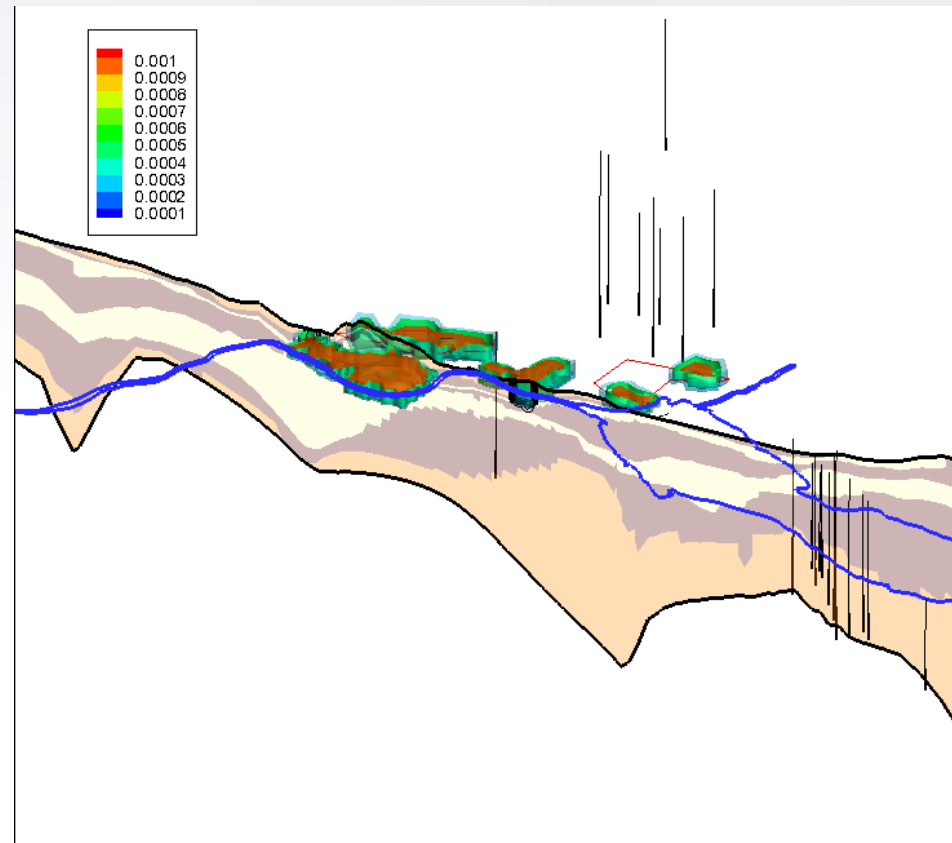


### ■ DGU 89.1116



# Stoftransport

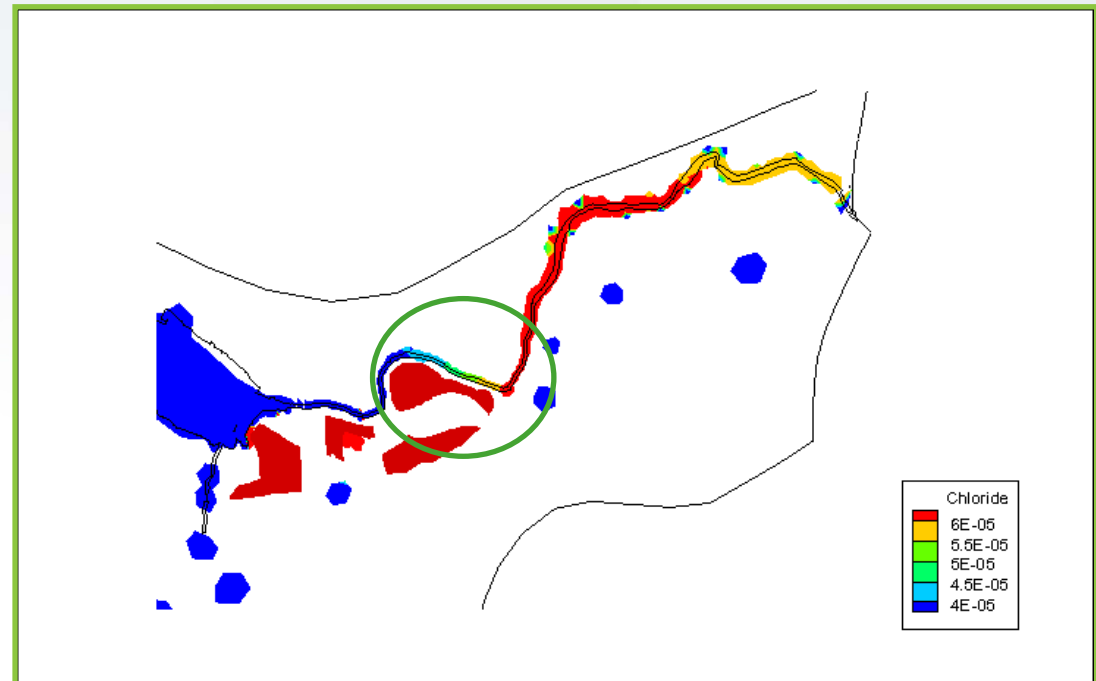
- Modelberegning af stoftransport fra losseplads
- 1000 mg/l konservativt stof (klorid) fra fyldlaget ved lossepladsen (rødbrun)
- Følger udbredelsen af stof (200 mg/l) over 30 år.
- Resultat:
  - Potentiel for kildepladsforurening over længere tid (> 30 år).
  - Man ser årstidsvariationer i den øvre del
  - Foreløbige modelberegninger viser at fremtidig klima (A2) giver større udvaskning fra losseplads (~ 1 %)





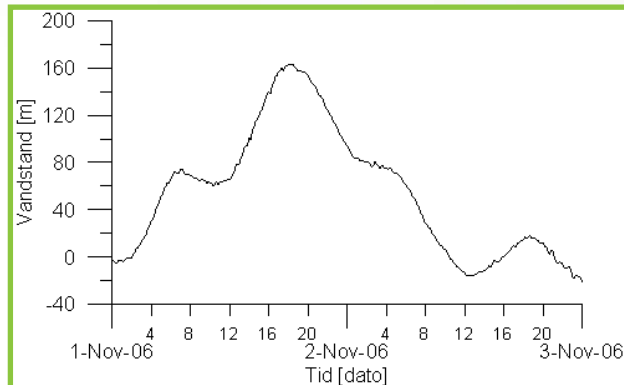
## Losseplads – udsivning til Århus Å

- Stoftransport fra losseplads til Århus Å vist som koncentration i vandløbet
- Den største udsivning fra losseplads til Århus Å sker ved og lige nedstrøms Eskelund (markeret med en grøn cirkel).



## Scenarier

- Udvasking af lossepladsperkolat ved høj vandstand (115 års hændelse)



- Reference
- Scenarium A:
  - Stormflod
- Scenarium B:
  - IPCC A2 Klima scenarium
  - Stormflod + Ekstra vandstand i havet

## Århus skal sikres mod stigende vandstand

Af ERIK NØRBY  
Offentliggjort 08.04.09 kl. 08:57

Jyllandsposten 08.04.09

Hvis prognoserne om klimaforandringer holder stik, er der risiko for oversvømmelser både i midtbyen, Risskov, Egå og Norsminde ved ekstreme vejrforhold.



Århus Å. Arkivfoto: Carsten Ingemann

### Relaterede artikler

[Sluse skal holde Århus tør](#)

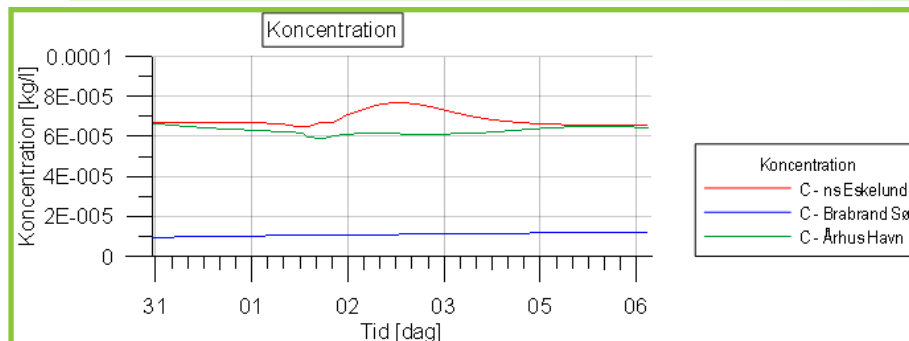
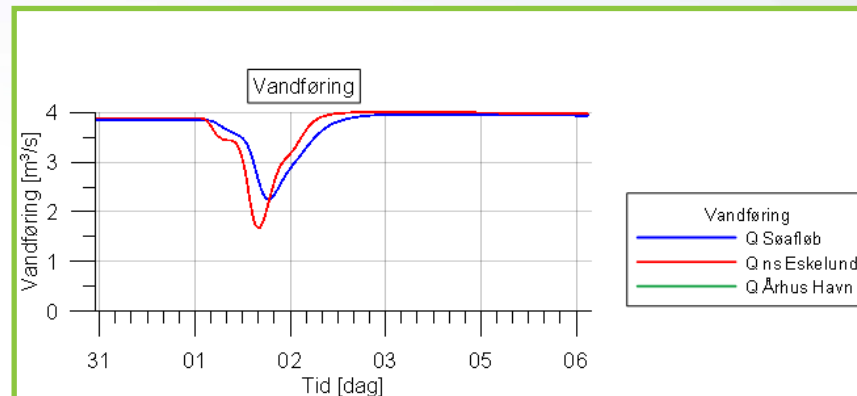
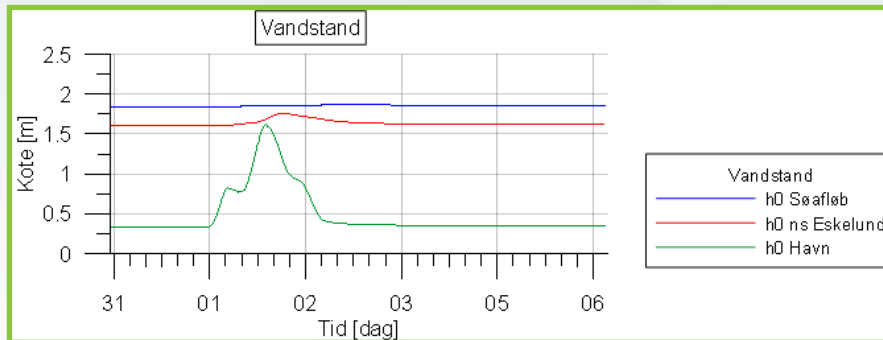
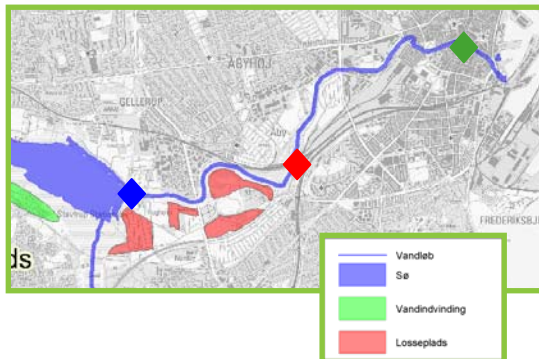
Den 1. november 2006 var vandet i Århus Å 10 cm fra at oversvømme Åboulevarden og caféerne. Kælderen under BP-huset var også faretruende tæt på. I Risskov og Egå stod vandet 20-30 cm fra toppen af digerne. I Skæring måtte et par huse sikres med sandsække, da vandet løb ind over land.

Vandstanden i havnen nåede 1,68 m over det normale niveau. Højvandet opstod, da havvandet efter flere dages kraftig

vestenvind kom tilbage. Men hvad nu, hvis udgangspunktet havde været en halv meter højere, som det ventes at blive i løbet af dette århundrede som følge af klimaændringerne?

## Oversvømmelsesscenarium

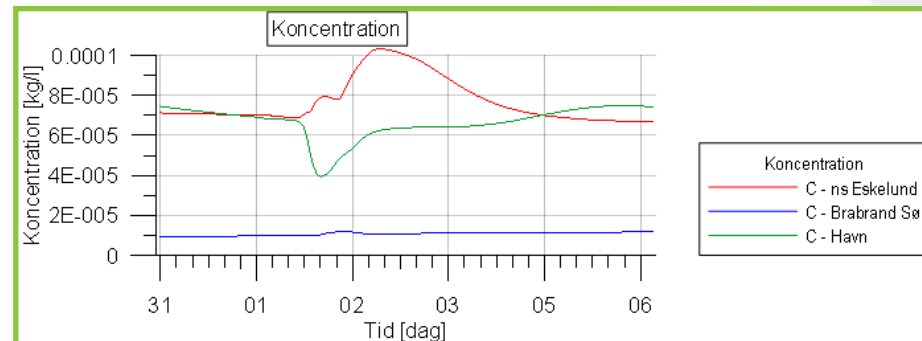
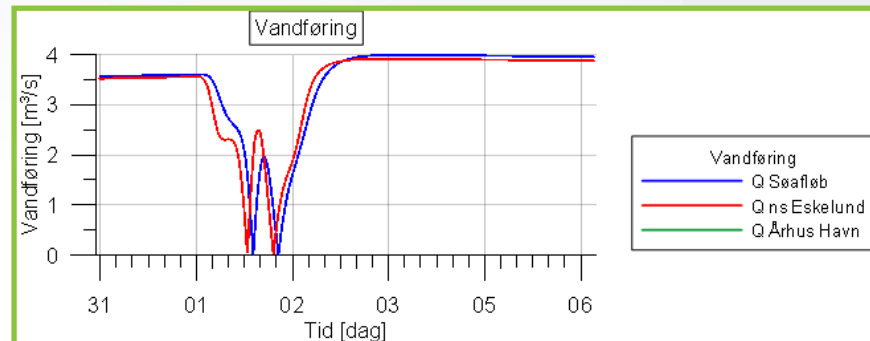
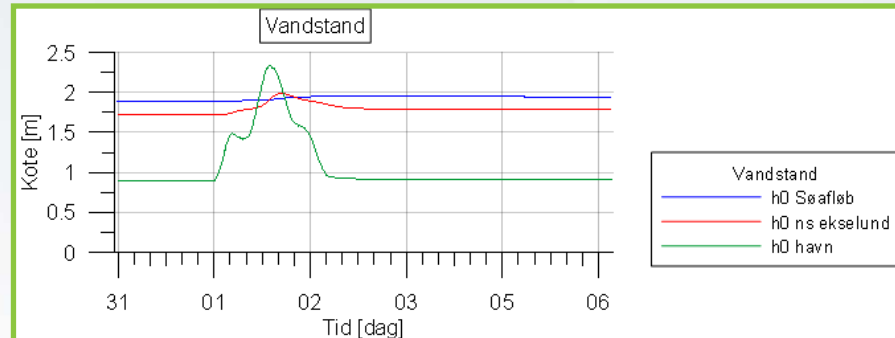
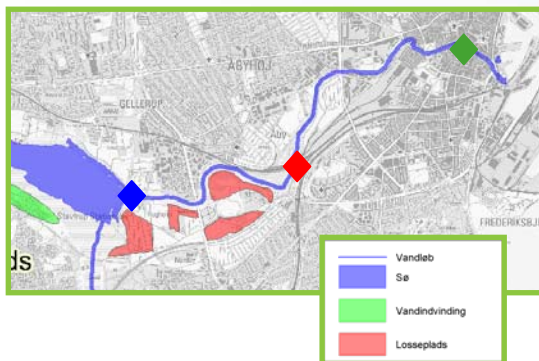
- Resultater
- Stormflod





## Oversvømmelsesscenarium

- Resultater
- Stormflod + Hav (IPCC A2)



# Perspektiver

- Århus kommune har netop i uge 41 besluttet at bygge en sluse ved Århus Havn.
  - Slusen har en højde på ca. 2.5 m.
  - På bagsiden af slusen monteres et pumpesystem med kapacitet på 18 m<sup>3</sup>/s.
- Model kan benyttes som værktøj til:
  - Forskellige typer af oversvømmelsesscenarier i klimatisk regi
  - Risikovurdering af kildepladser ved forskellig indvindings-scenarier i nutid og fremtid

# Konklusioner

- HydroGeoSphere
  - Solidt men teknisk svært modelværktøj
  - Tung i beregning
- Modelresultater
  - Lille forøgelse af udvaskning fra losseplads ved oversvømmelse
  - Mulig langtidsrisiko for perkolatvand ved Stautrup kildeplads
- Tak til
  - Rolf Johnson, Tom Birch Hansen, Region Midtjylland
  - Thue Weel Jensen, Alectia



# ALECTIA

Masterminding Sustainable Progress