

Cecilie F. Ottosen, Grégory G. Lemaire, Poul L. Bjerg, Daniel Hunkeler, Jeremy Zimmermann, Britt B. Thrane, Klaus Mosthaf, Jørn K. Pedersen, Lone Dissing, Mette M. Broholm

Evaluering af chlorerede etheners skæbne og perspektiver for afværgelse i kompleks fane

Baggrund og formål

Chlorerede ethener udbredte forureningsstoffer

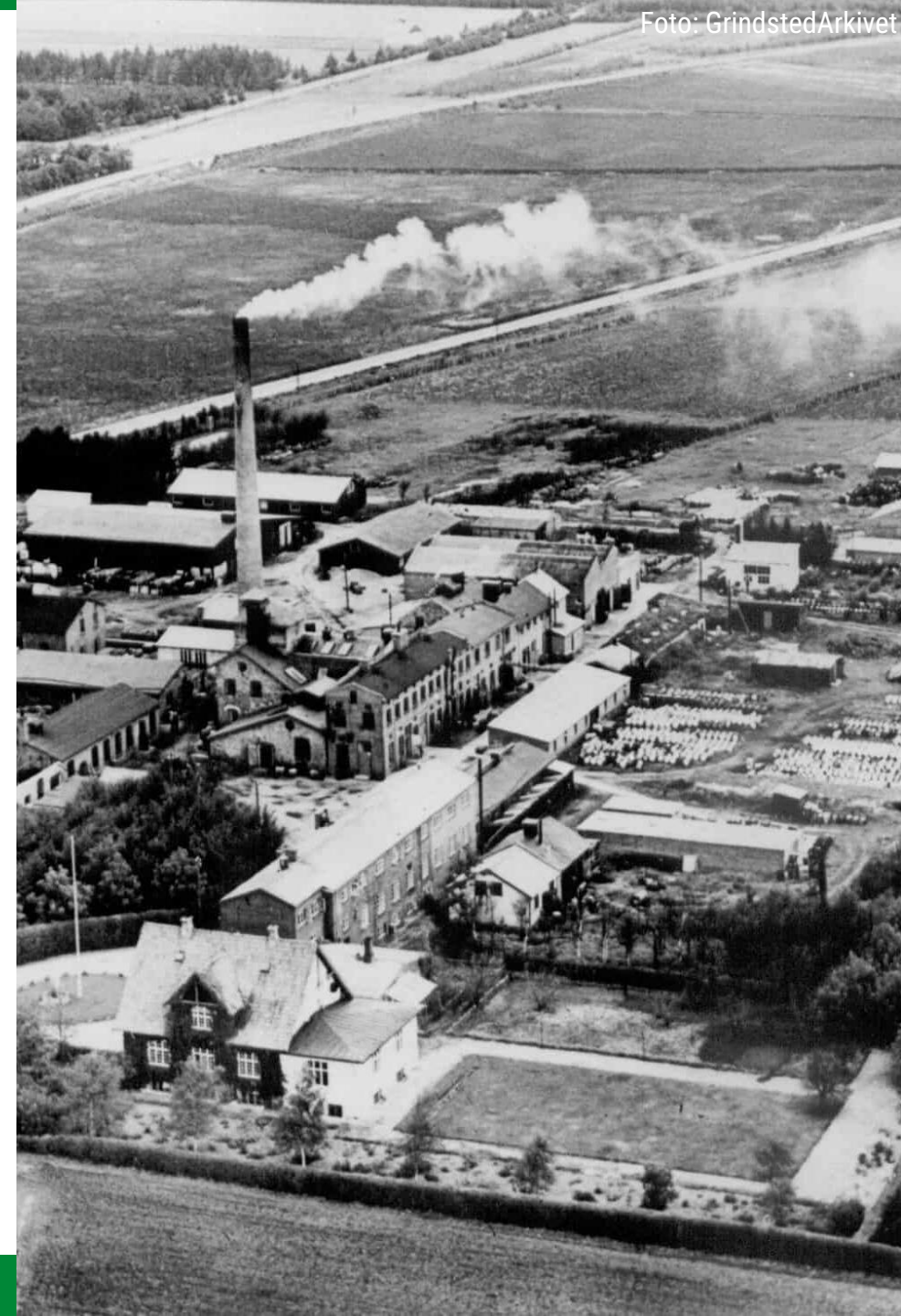
- Oprensning kræver prioritering

Naturlige processer der mindsker forurening i grundvandet

- Skæbne, risikovurdering og afværgestrategi
- Konceptuel model essentiel

Oprensning af større forureningsfaner kræver massiv økonomi og tekniske ressourcer

State-of-the-art metoder anvendt til konceptuel forståelse for fanen fra en generationsforurening (Grindsted).





Lokaliteten: forureningsfane fra det tidligere Grindstedværkets fabriksgrund

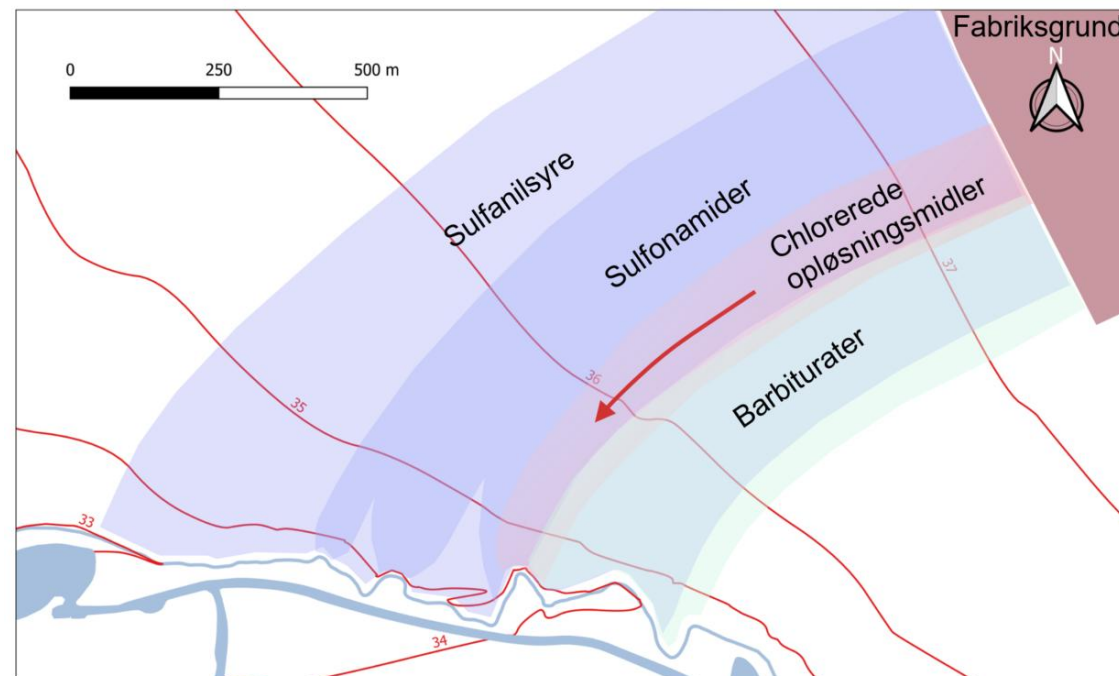
Kemisk produktion af bla. medicinalstoffer

Storskala forureningsfane, kompleks sammensætning

- Chlorerede ethener
- Sulfonamider
- Barbiturater

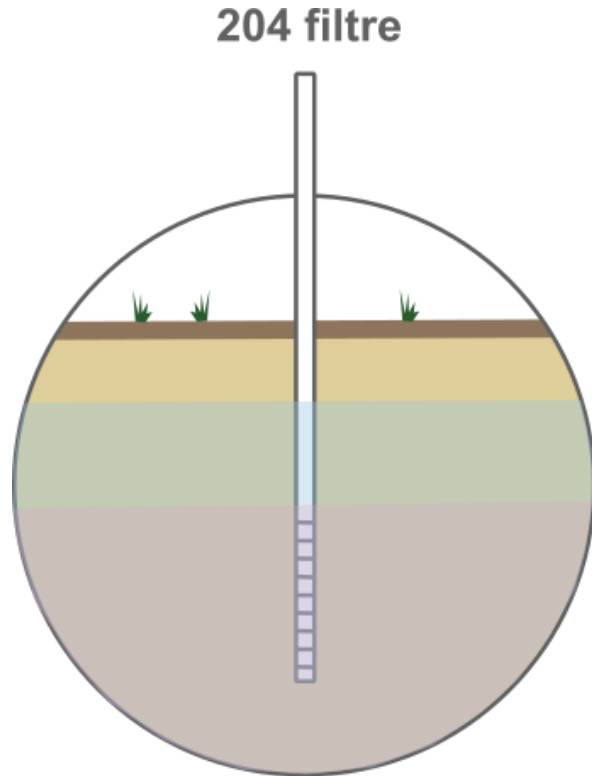
Fane strømmer ud i Grindsted Å og især VC udgør en risiko for vandmiljøet.

Konceptuel model:



Isopotential, terrænnært magasin (Okt 22)

Fremgangsmåde



Geologiske og hydrogeologiske forhold

Redoxforhold

Mikrobielle analyser

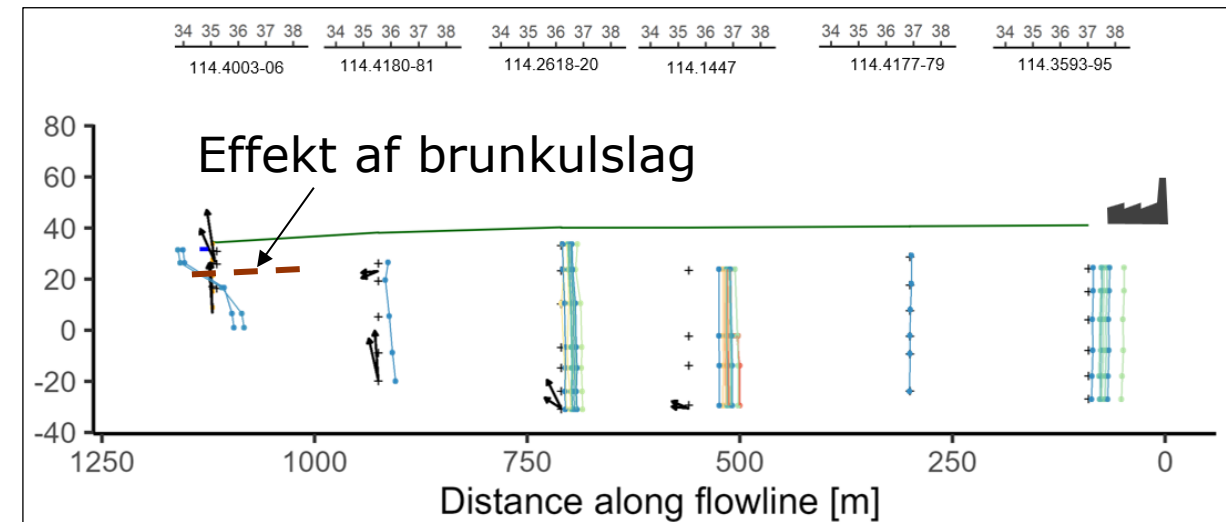
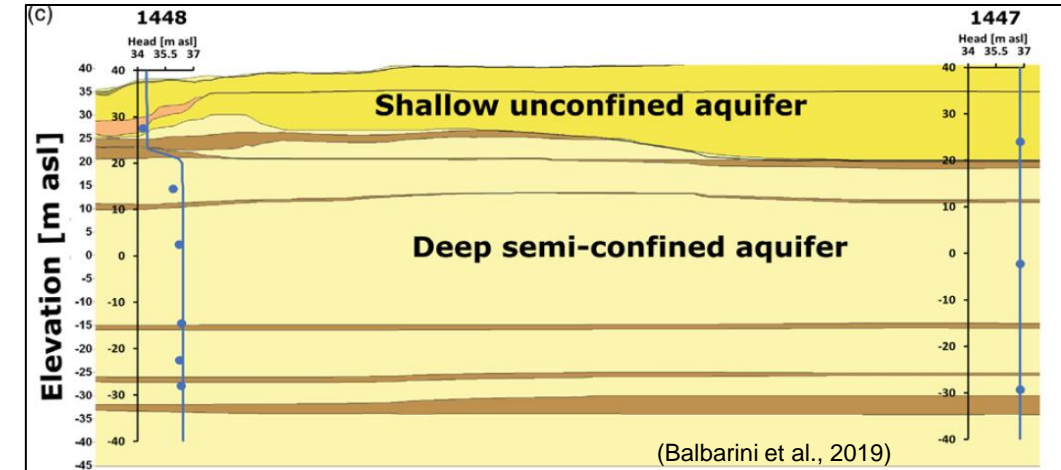
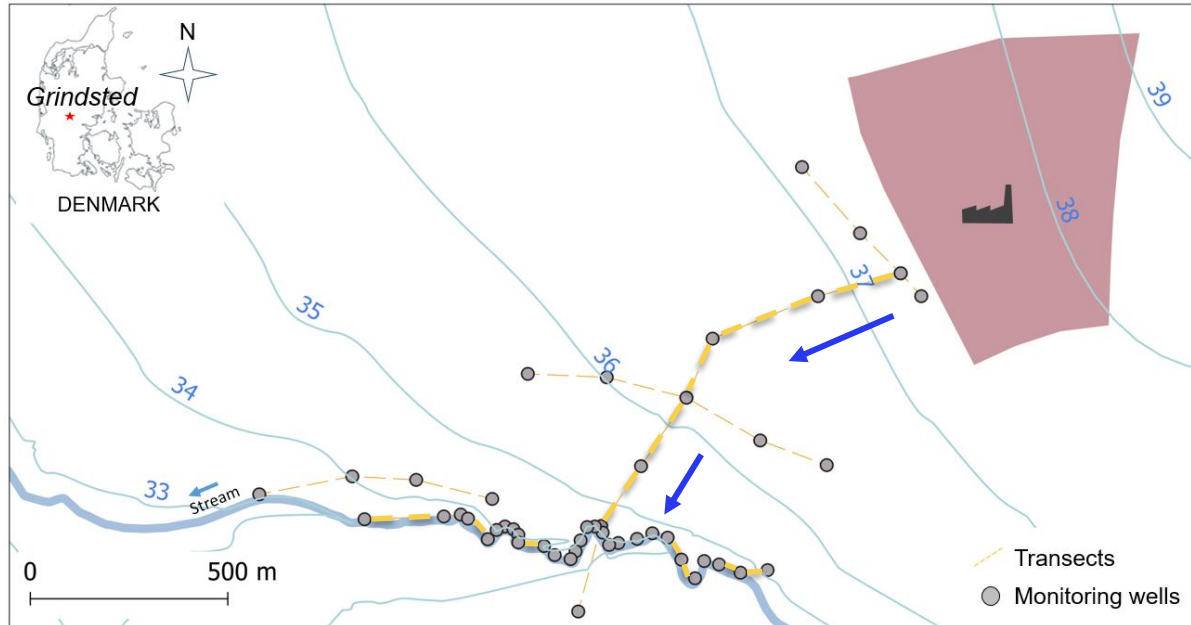
Isotopanalyser

Forureningsflux og sammensætning

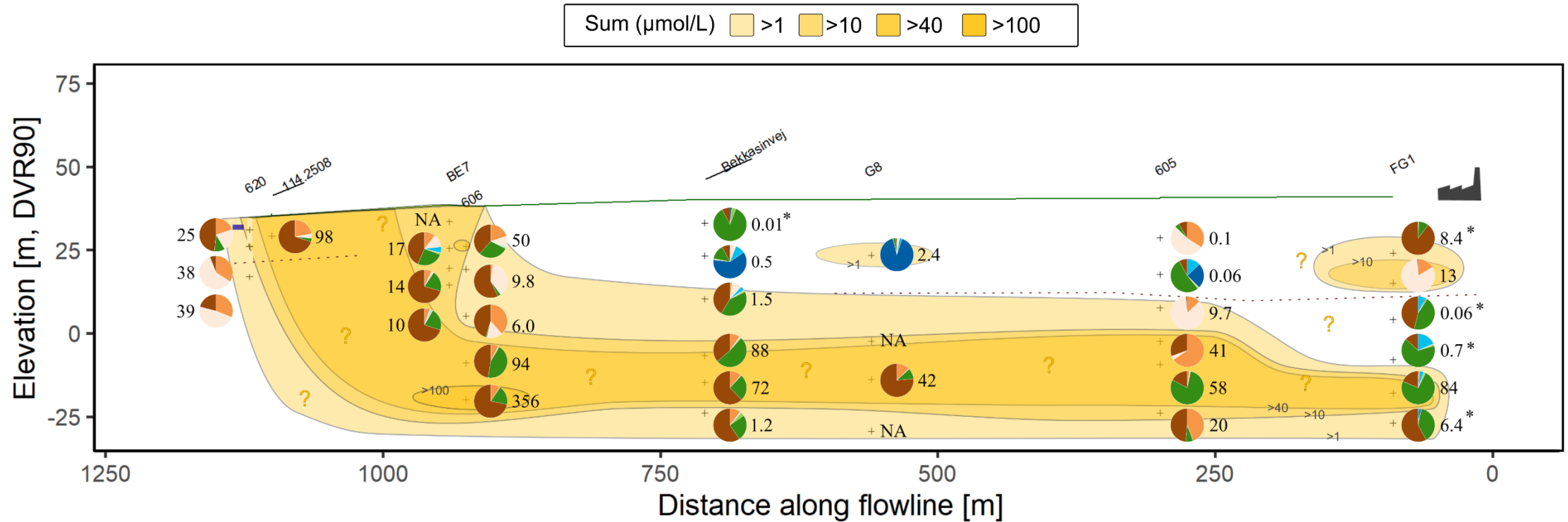


Konceptuel model for chlorerede etheners' skæbne i forureningsfanen

Transekter og strømningsforhold



Sammensætning af chlorerede ethener i strømlinjen

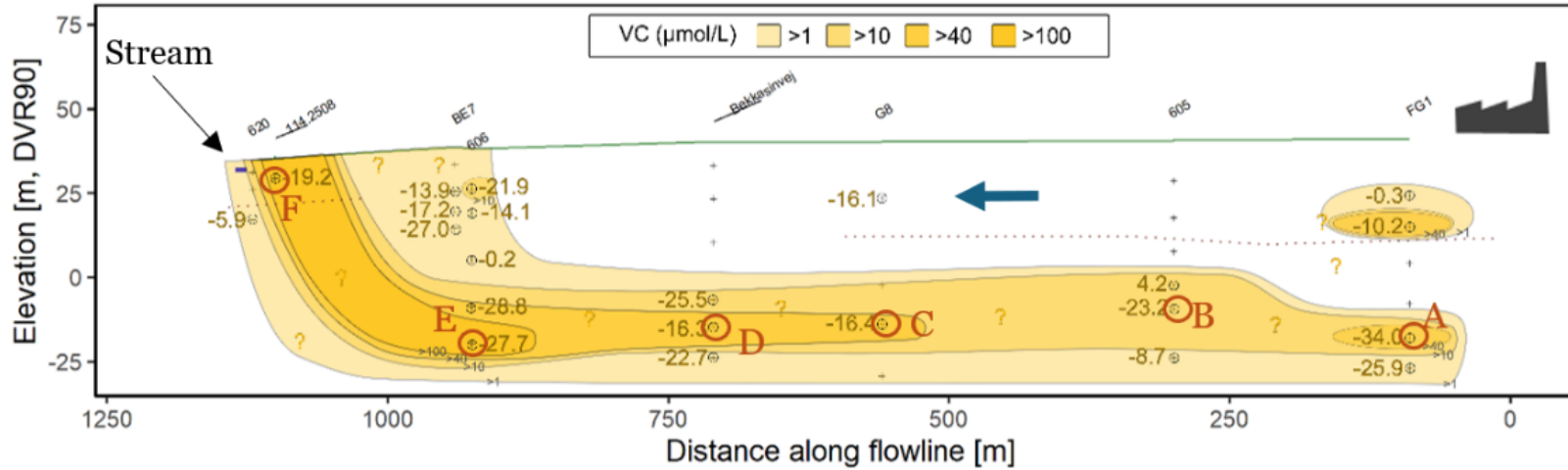


- fraction ethene ■ fraction ethane ■ fraction TCE ■ fraction PCE
- fraction 1,1-DCE ■ fraction trans-DCE ■ fraction cis-DCE ■ fraction VC

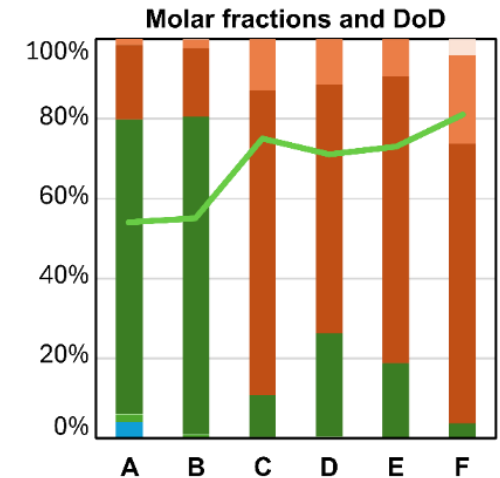
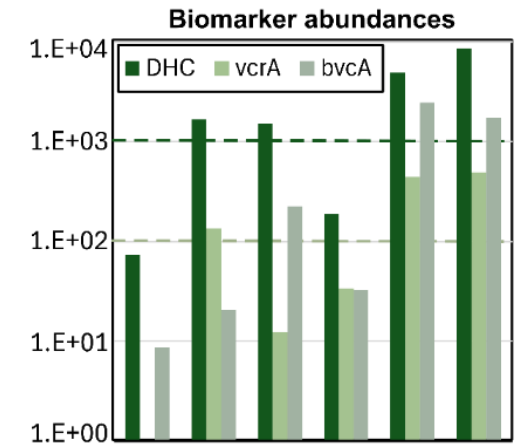
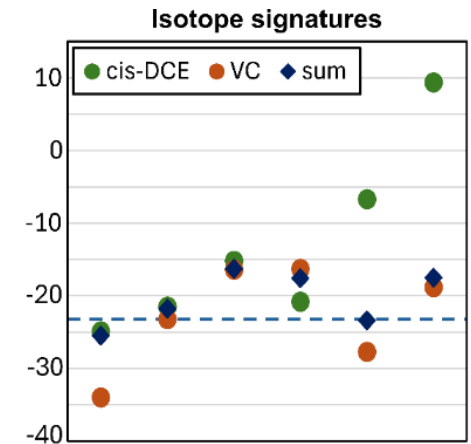
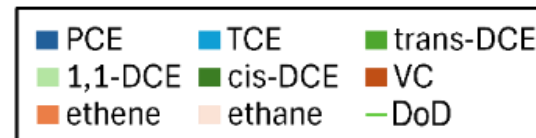
Tal angiver summen af molkoncentrationer af alle 8 stoffer

* ikke analyseret for ethen og ethan

Omfanget af nedbrydning

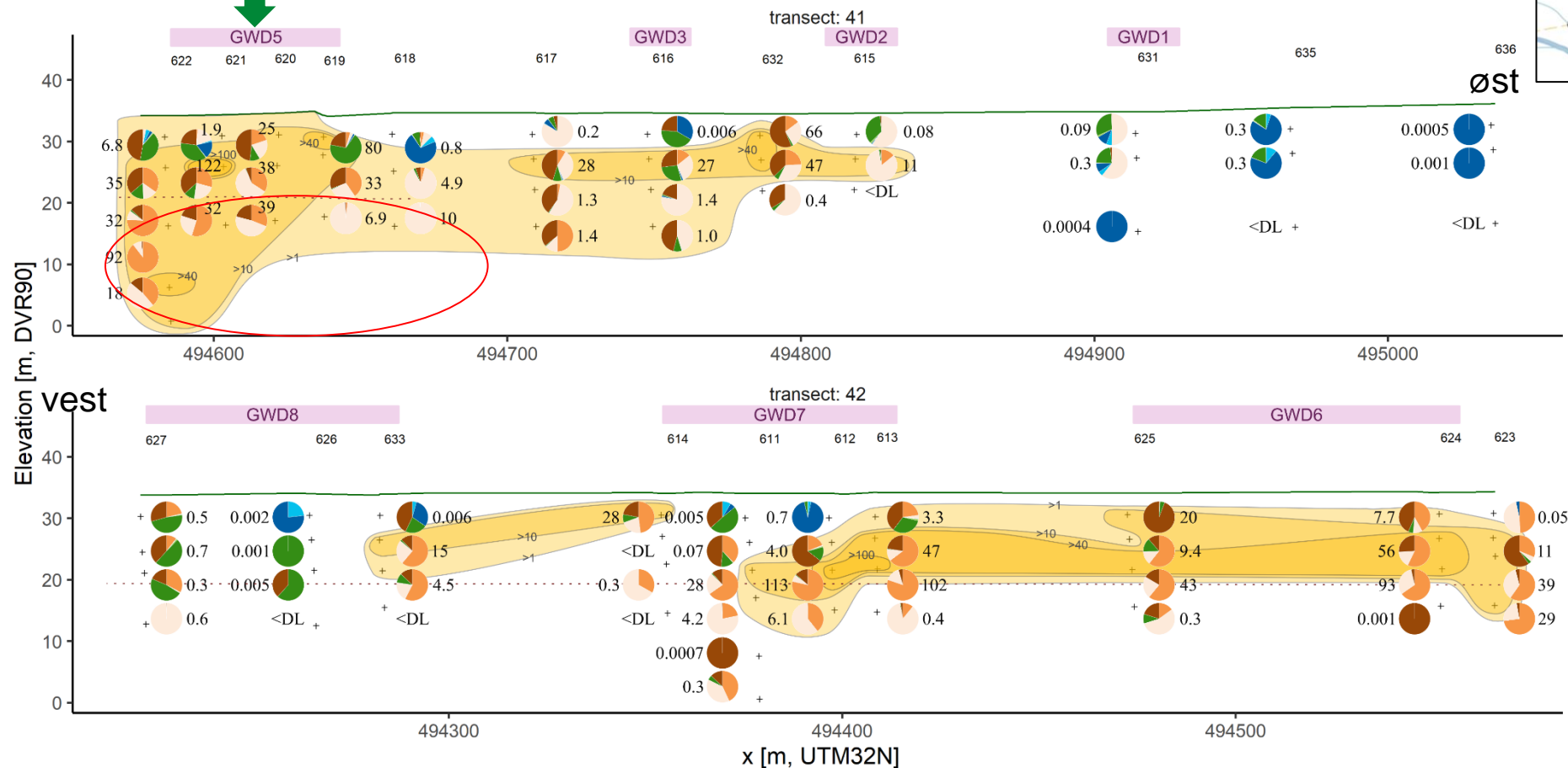
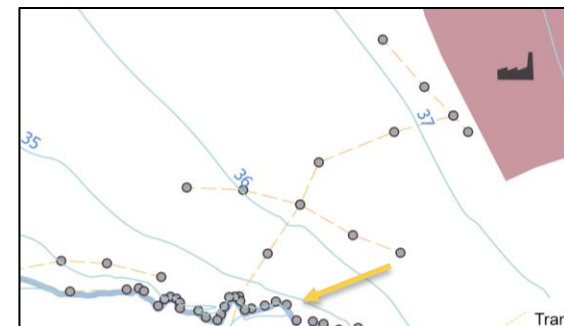


- Dominans af nedbrydningsprodukter, tilstedeværelsen af specifikke bakterier samt høj berigelse af isotopværdierne → der sker betydelig naturlig nedbrydning i fanen.
- Især når fanen strømmer op mod åen, er de hydrogeologiske faktorer af stor betydning for stoffernes skæbne.



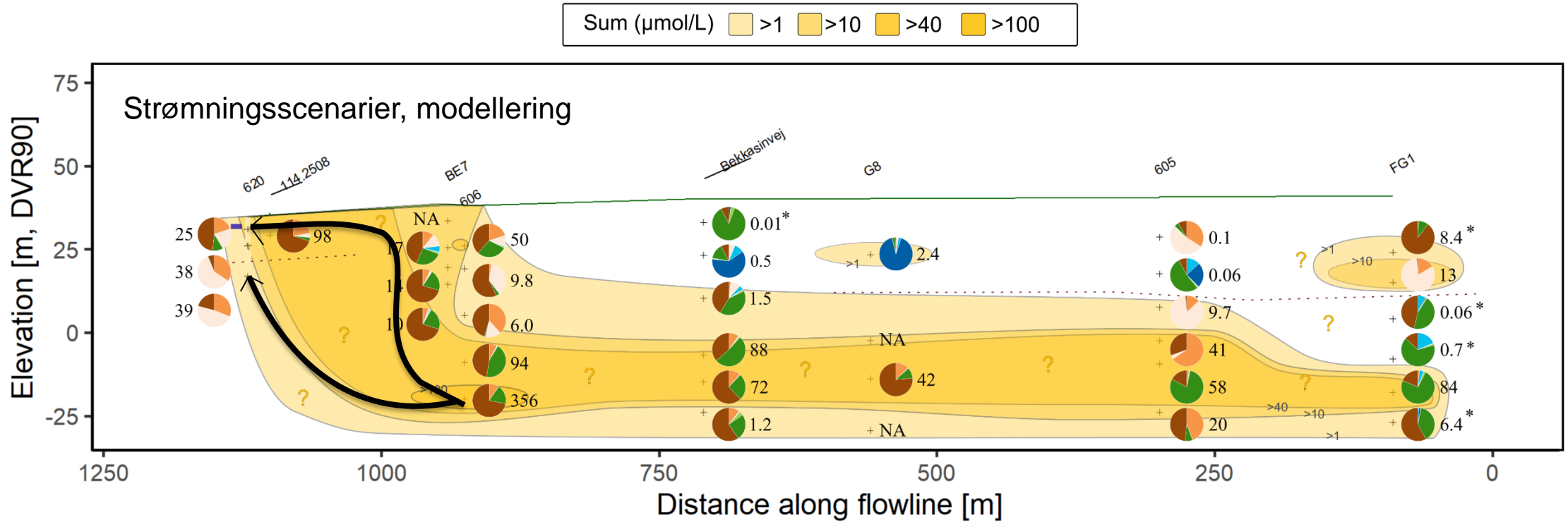
Omfanget af nedbrydning ånært

↓ primære udsivningsområde for chlorerede ethener



- fraction ethene
- fraction ethane
- fraction TCE
- fraction PCE
- fraction 1,1-DCE
- fraction trans-DCE
- fraction cis-DCE
- fraction VC

Strømningsforhold udslagsgivende



- fraction ethene ■ fraction ethane ■ fraction TCE ■ fraction PCE
- fraction 1,1-DCE ■ fraction trans-DCE ■ fraction cis-DCE ■ fraction VC

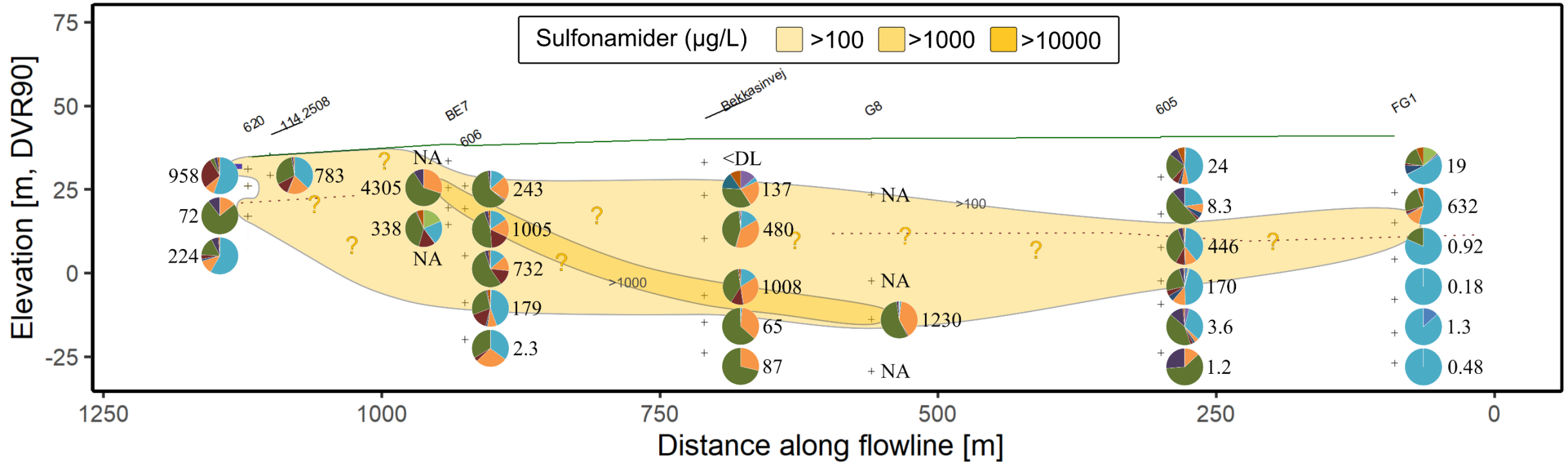
Tal angiver summen af molkoncentrationer af alle 8 stoffer

* ikke analyseret for ethen og ethan

Perspektivering til remediering og medicinstitoffer

- Der sker **markant bionedbrydning** af chlorerede ethener i fanen fra fabriksgrunden, og derved bør mulighederne for **bioremediering** overvejes.
- **Opholdstiden** (modellering pågår) forventes at blive en afgørende faktor i at udnytte det allerede gode nedbrydningspotentialer frem for at ændre systemet.
 - Behov for dokumentation/afklaring af strømningsmønstre nær åen
- Den **risikodrivende** del af fanen med chlorerede ethener findes over brunkulslaget. Den er derved mere overfladenær, som er betydende for remedieringsdesign.
- De **farmaceutiske stoffer** er i perioder tilstede i åen over de udarbejdede forslag til miljøkvalitetskriterier. Det bør undersøges om en indsats overfor VC har effekt (evt. utilsigtet) overfor de farmaceutiske stoffer eller/og om en supplerende indsats er nødvendig.

Perspektivering til remediering og medicininstoffer



De **farmaceutiske stoffer** er i perioder tilstede i åen over de udarbejdede forslag til miljøkvalitetskriterier. Det bør undersøges om en indsats overfor VC har effekt (evt. utilsigtet) overfor de farmaceutiske stoffer eller/og om en supplerende indsats er nødvendig.

Take home

- Brug af en integreret metode til at opnå en konceptuel forståelse, kan anvendes til risikovurdering og valg af afværgestrategier.
- Kortlægning af geologiske og hydrogeologiske forhold, og dermed opholdstiden, er essentiel
 - for at kvantificere nedbrydningen
 - og designe afværge.

Spørgsmål?

