

Risikovurderinger overfor indeklimaet baseret på grundvandskoncentrationer

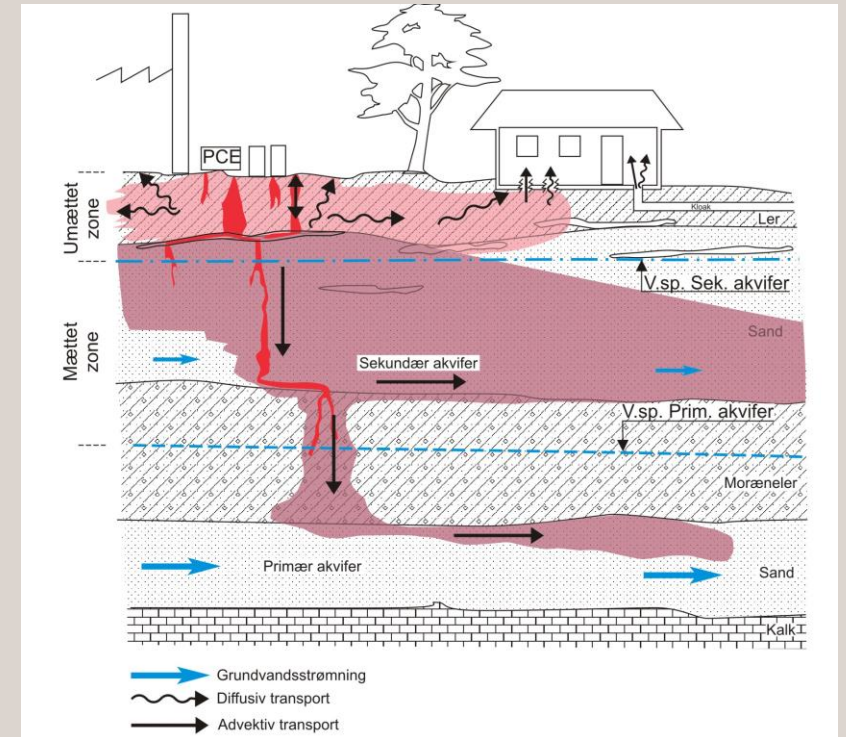
Hvorfor stemmer virkeligheden ikke overens med teorien?

SØREN DYREBORG – NIRAS

Maria Heisterberg Hansen og Charlotte Riis, NIRAS

Ida Henriette Kerrn-Jespersen og Ida Damgaard, Region Hovedstaden,
Center for Regional Udvikling - Miljø og Ressourcer

ATV Vintermøde om jord- og grundvandsforurening
Vingstedcentret d. 5. marts 2018

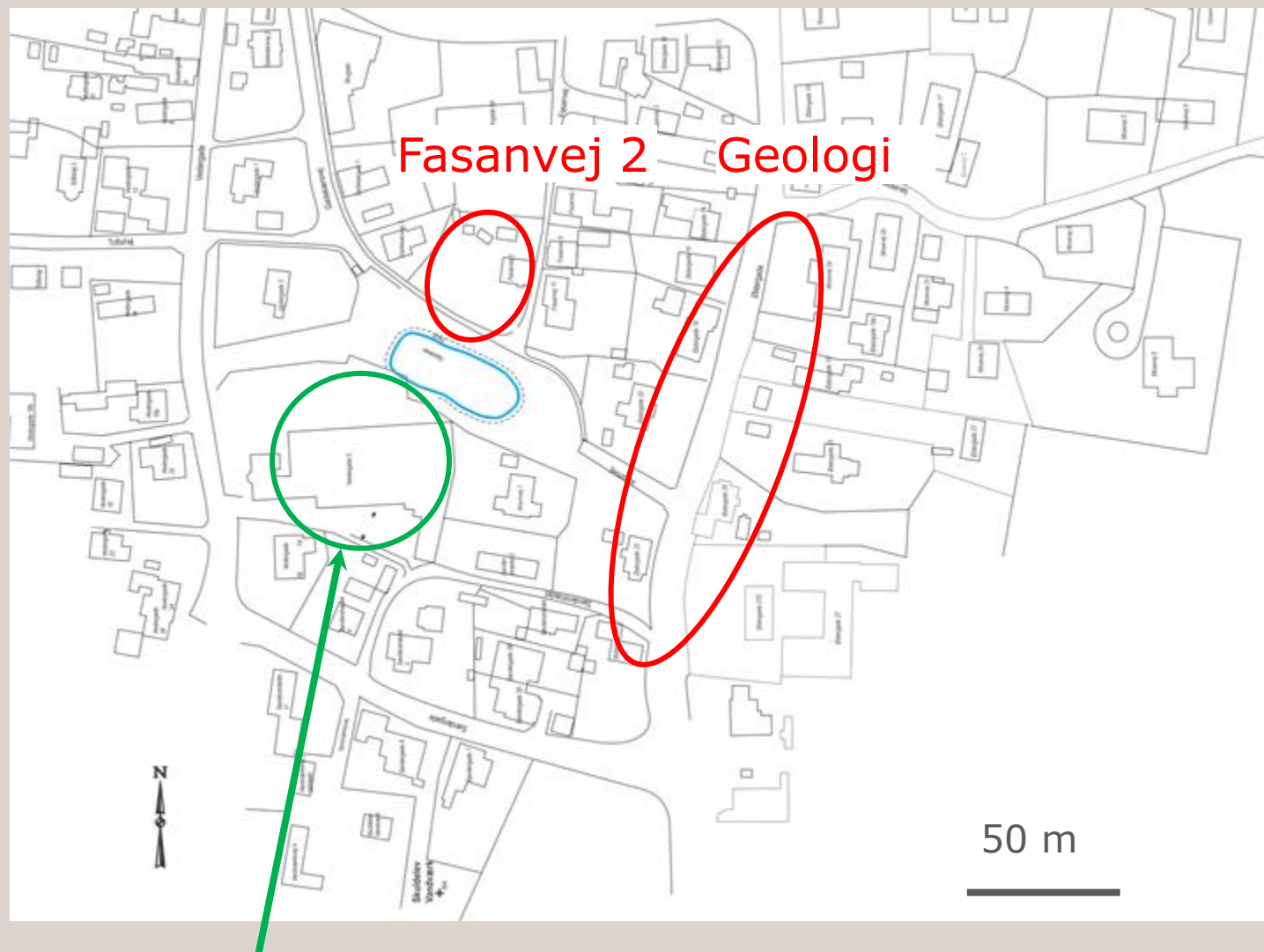
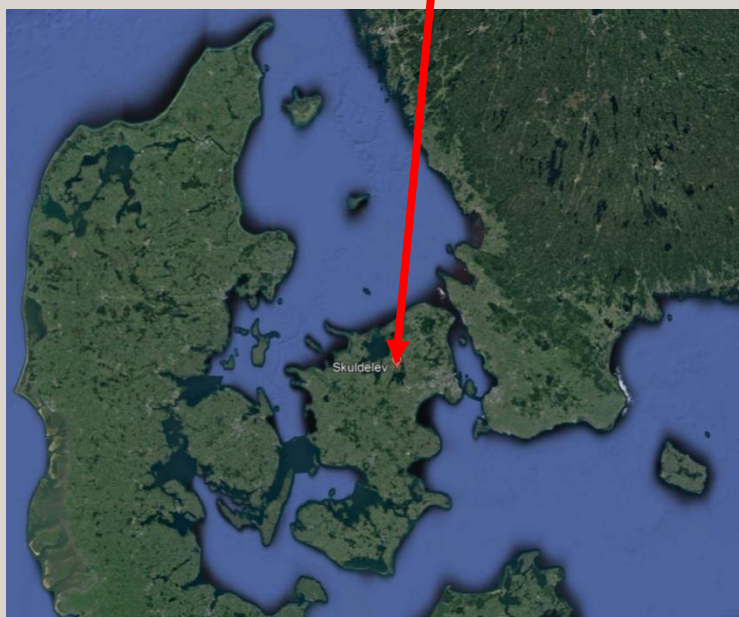


Hvad kan I forvente ?

- Baggrund
- Formål
- Udførte undersøgelser
- Resultater
- Udvidet risikovurderinger
- Konklusion og opsummering

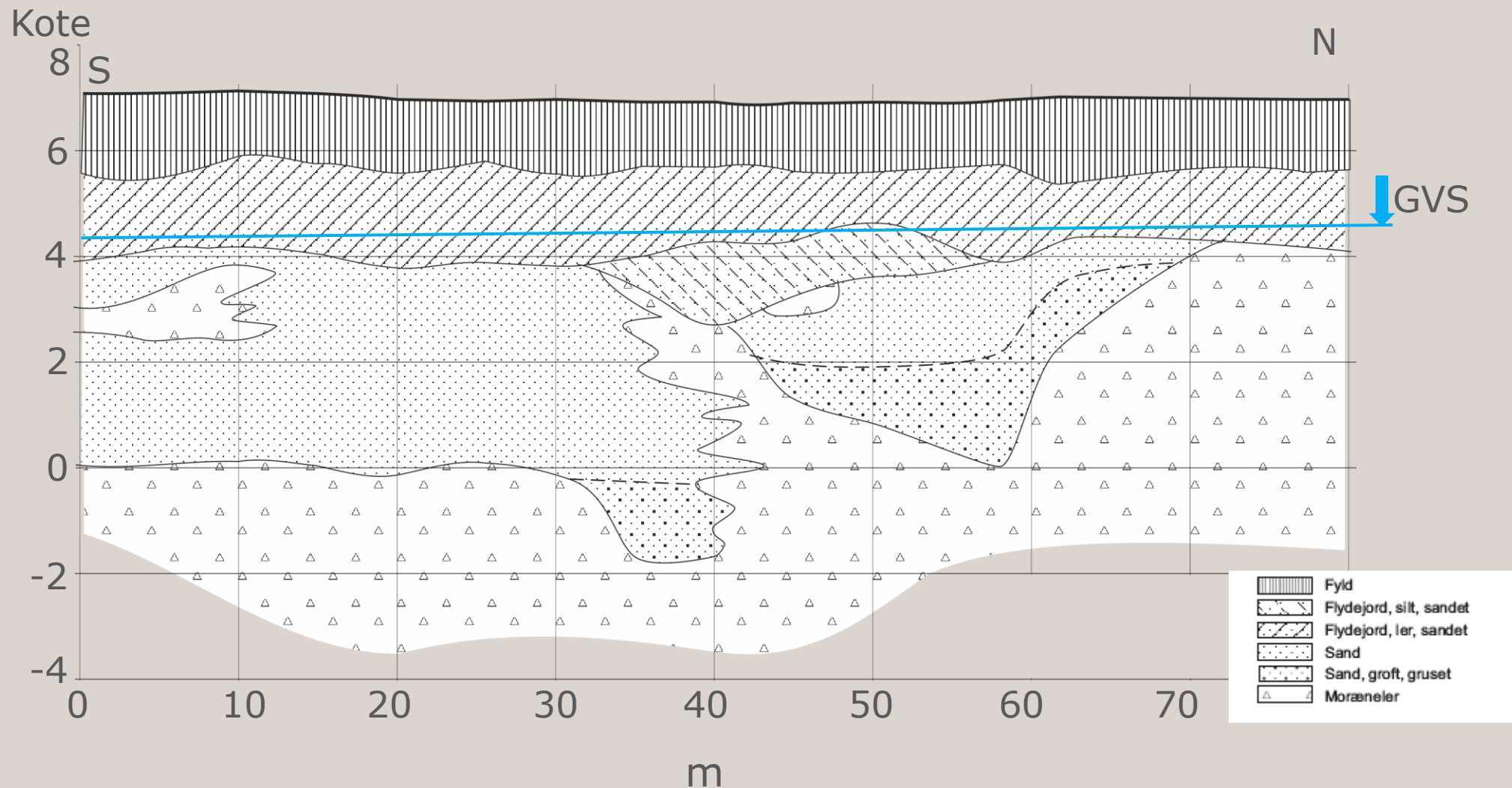
Lokalitet

Skuldelev

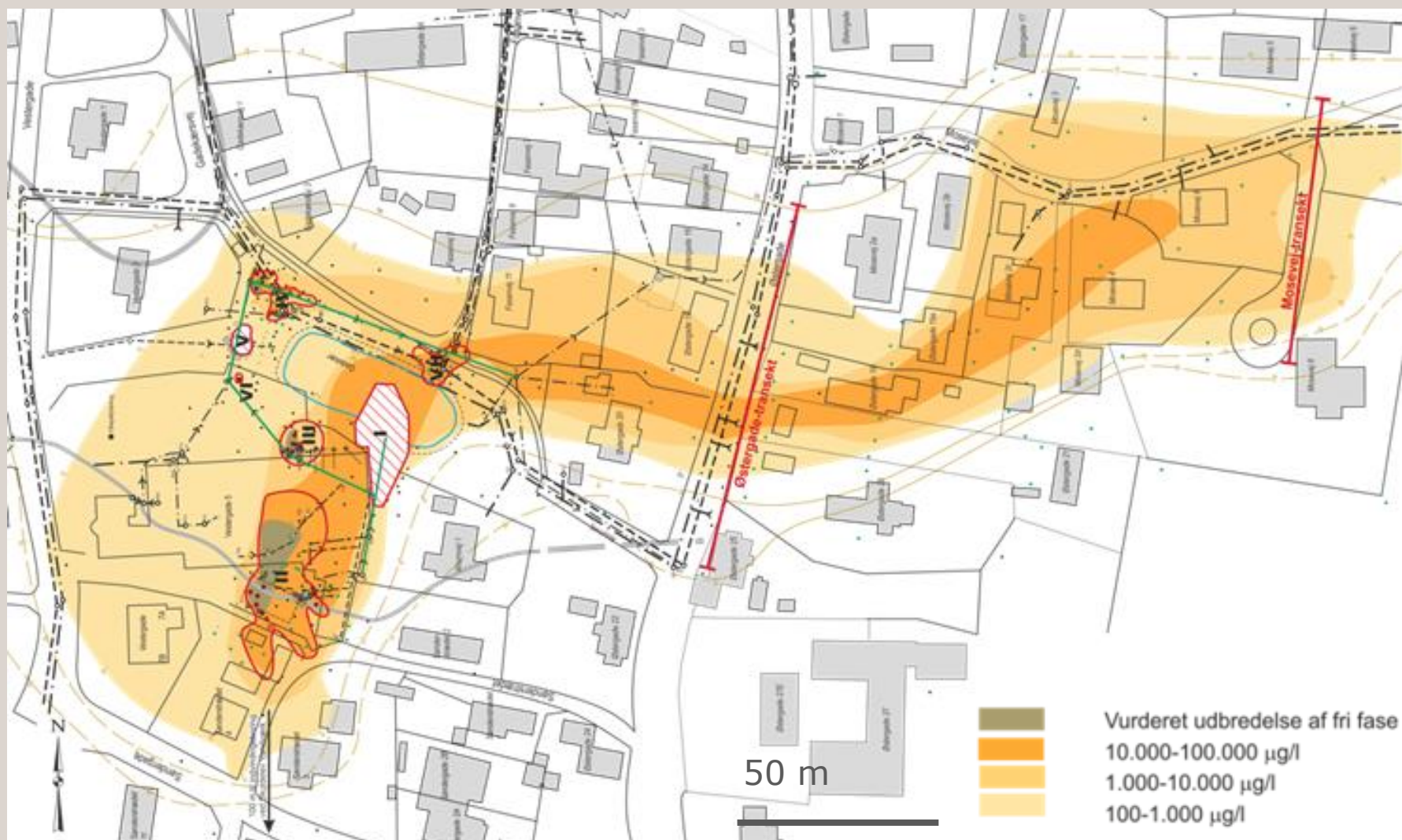


1968-1983: Metal forarbejdende virksomhed, som anvendte PCE.

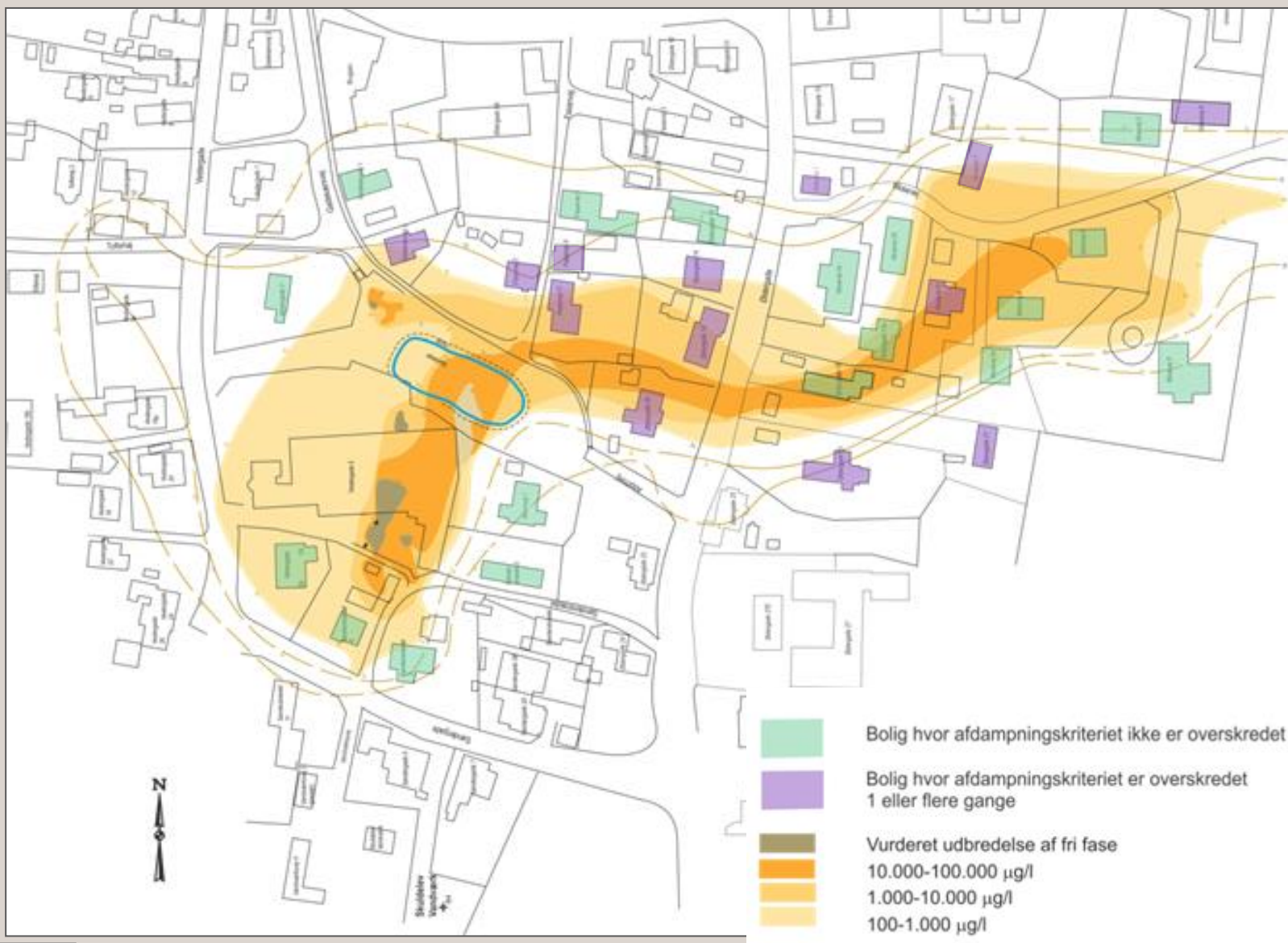
Geologi - Østergade



Forurening



Indledende risikovurdering



JAGG beregninger =>
100 µg/l => mange
boliger kunne være
påvirket af
grundvands-
forureningen =>
indeklima målinger

Formål

- at undersøge sammenhængen mellem grundvands- og poreluftforureningen med henblik på at kunne vurdere, hvorfor de høje grundvandskoncentrationer ikke resulterer i overskridelser i indeklimaet i visse boliger
- at kunne vurdere om en afværgelse over for grundvandsforureningen kunne afhjælpe indeklima problematikken

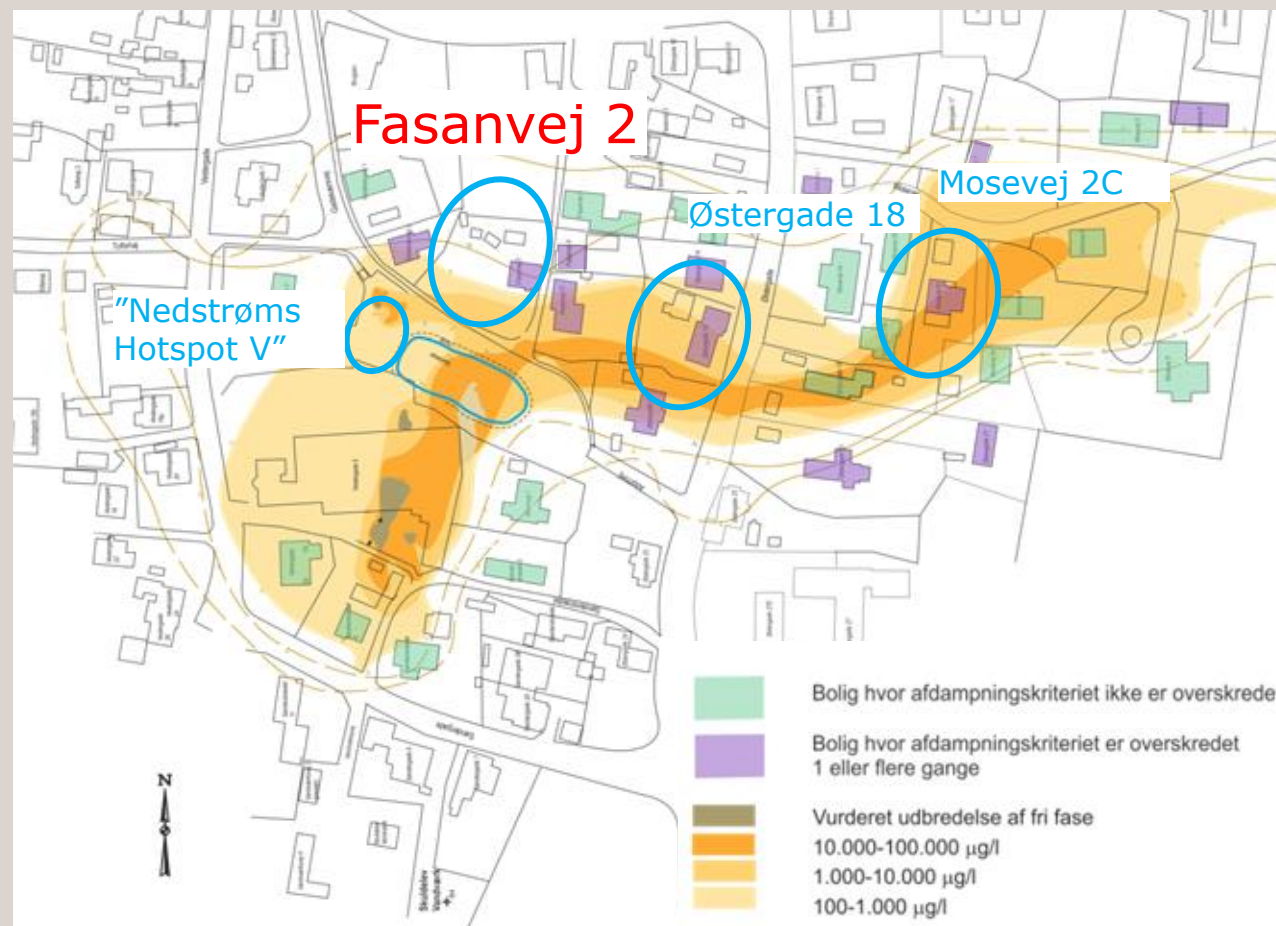
Undersøgelsesaktiviteter

Fasanvej 2 – Klynge 1

Etablering af to poreluftklynger på fire forskellige adresser / områder:

Hver poreluftklynge bestod af 2 stk 6" boringer med 4-5 stk 20 cm 25 mm filtre (til poreluft) og et 1 m 63 mm (til grundvand)

Derudover udtagning af niveau specifikke intakte jordkerner



Undersøgelsesaktiviteter

Intakte jordkerner:

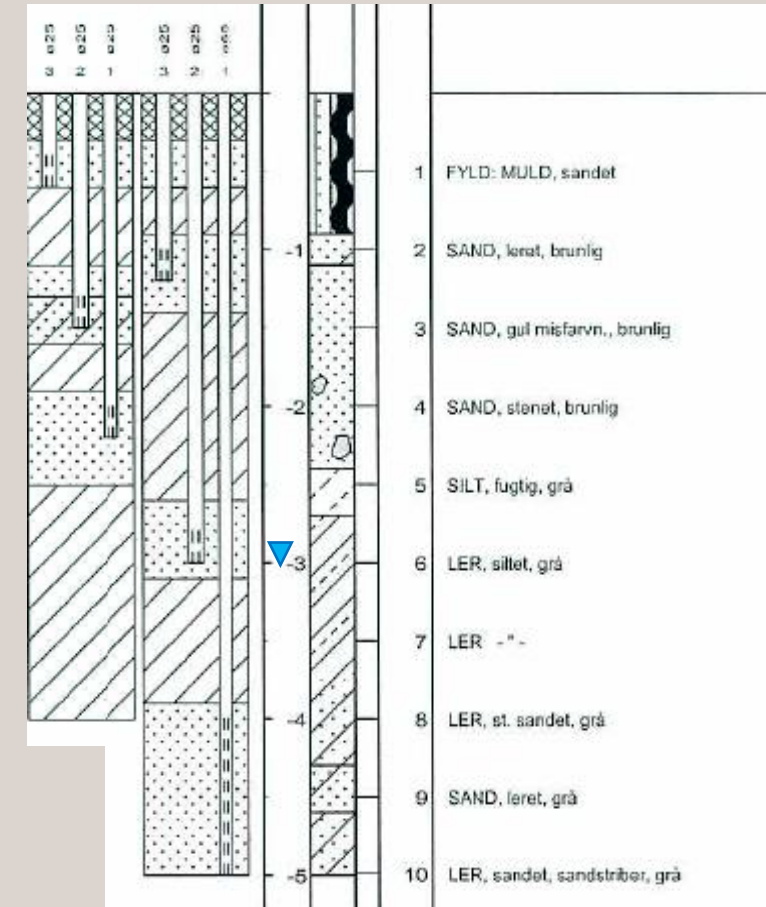
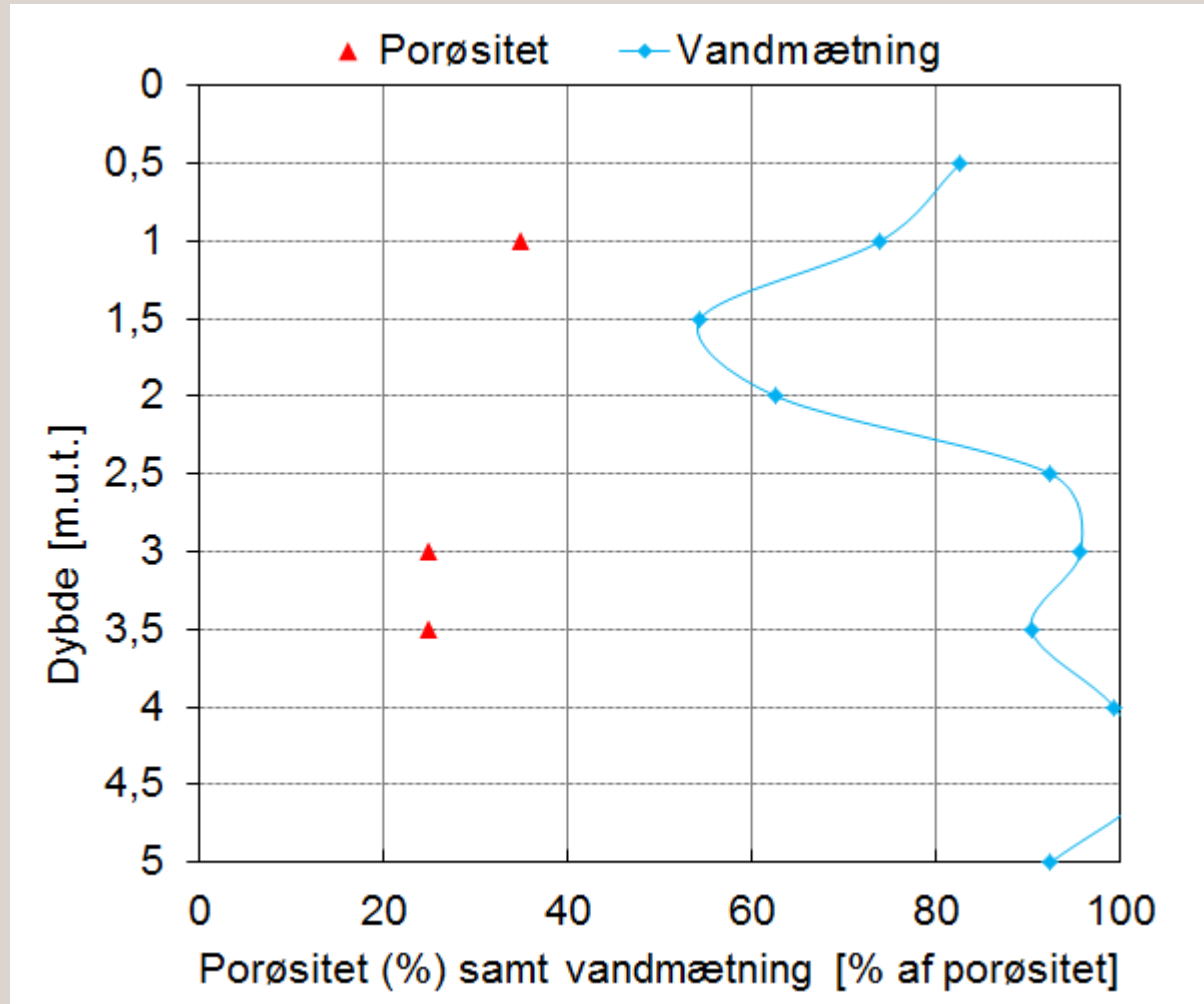
- Porøsitetsbestemmelse
- Vandindhold
- Glødetab (indhold af organisk materiale)
- Kornstørrelsesfordeling

Udtagning af vandprøver (chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter)

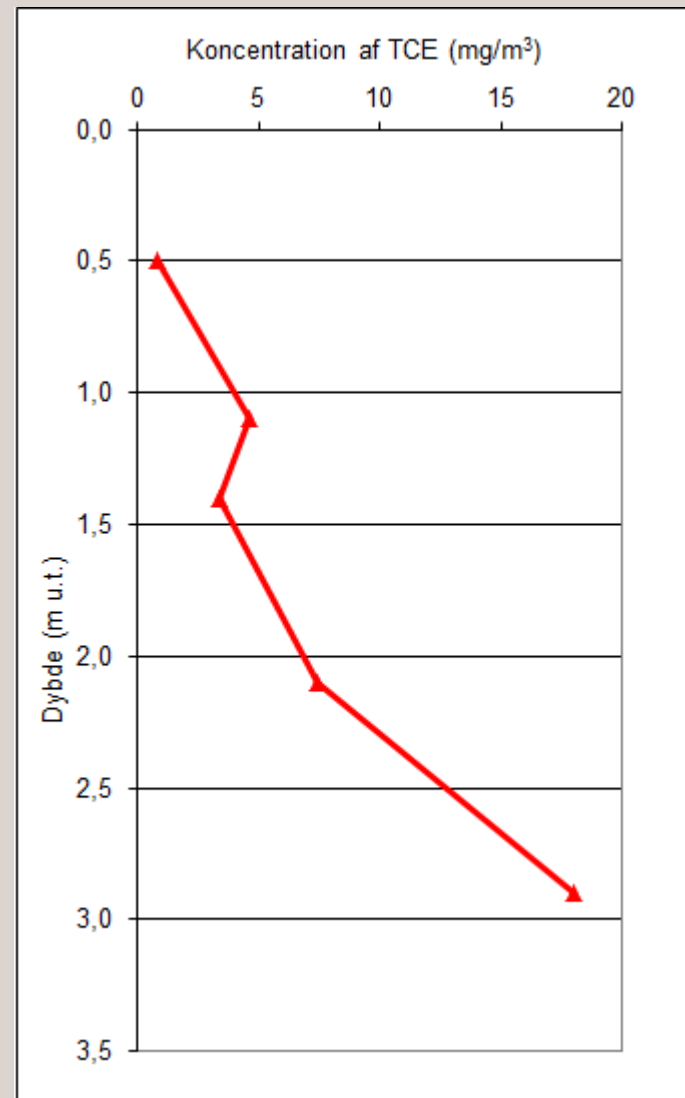
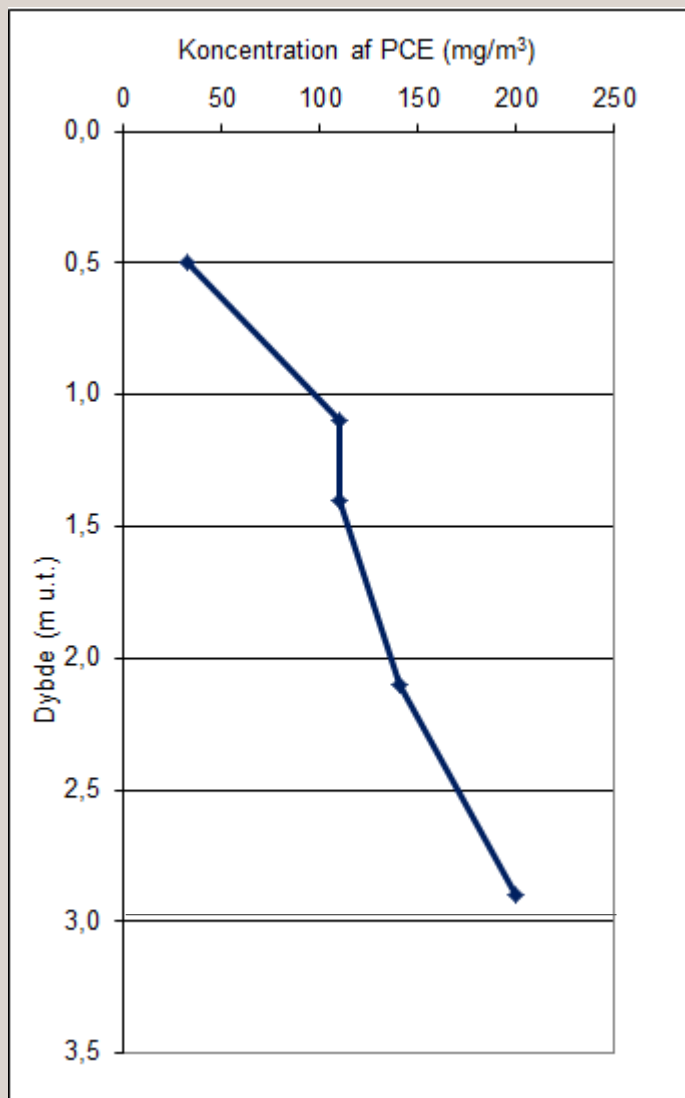
Udtagning af poreluftprøver (chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter, ilt/CH₄/CO₂)

Monitering på tre forskellige årstider (sommer, efterår, vinter)

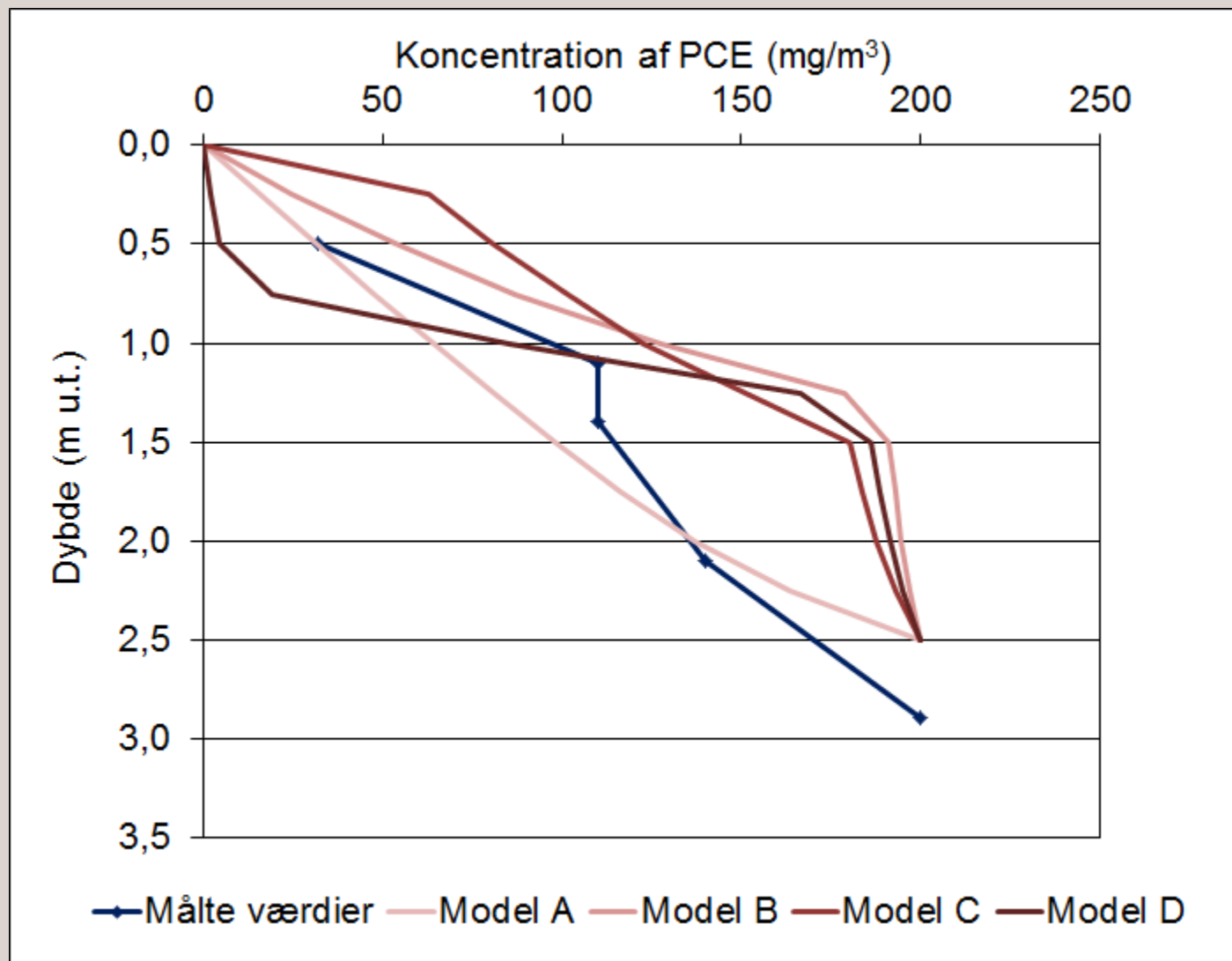
Vertikal profil – porøsitet samt vandmætning



Vertikal koncentrationsprofil - poreluft



Modellering med 1D Modflow-Surfact



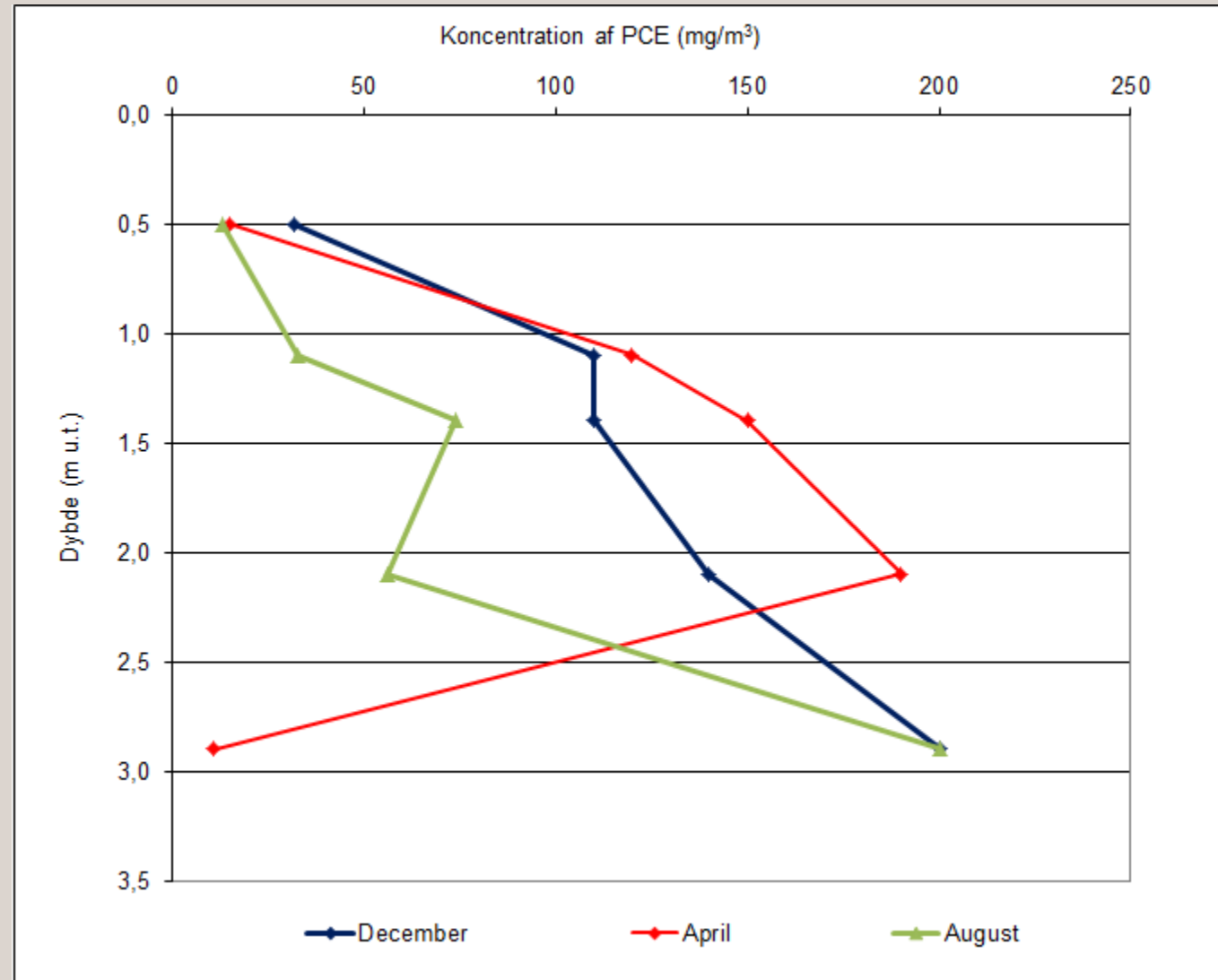
Model A: ensartet geologi

Model B: øverste 1,25 m mindre permeable lag

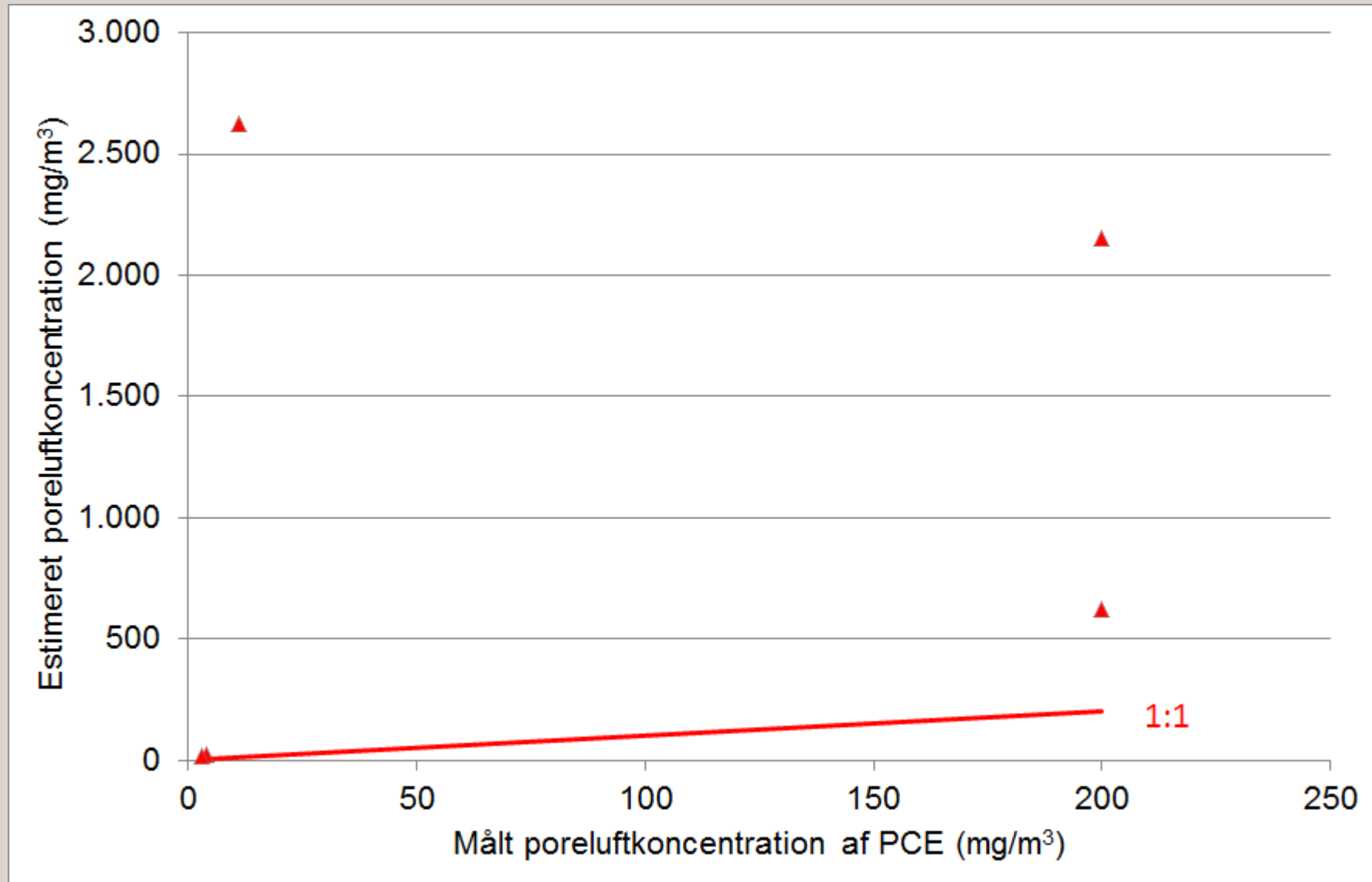
Model C: vekslende lag i de øverste 1,25 m

Model D: 0,75-1,25 m mindre permeable lag

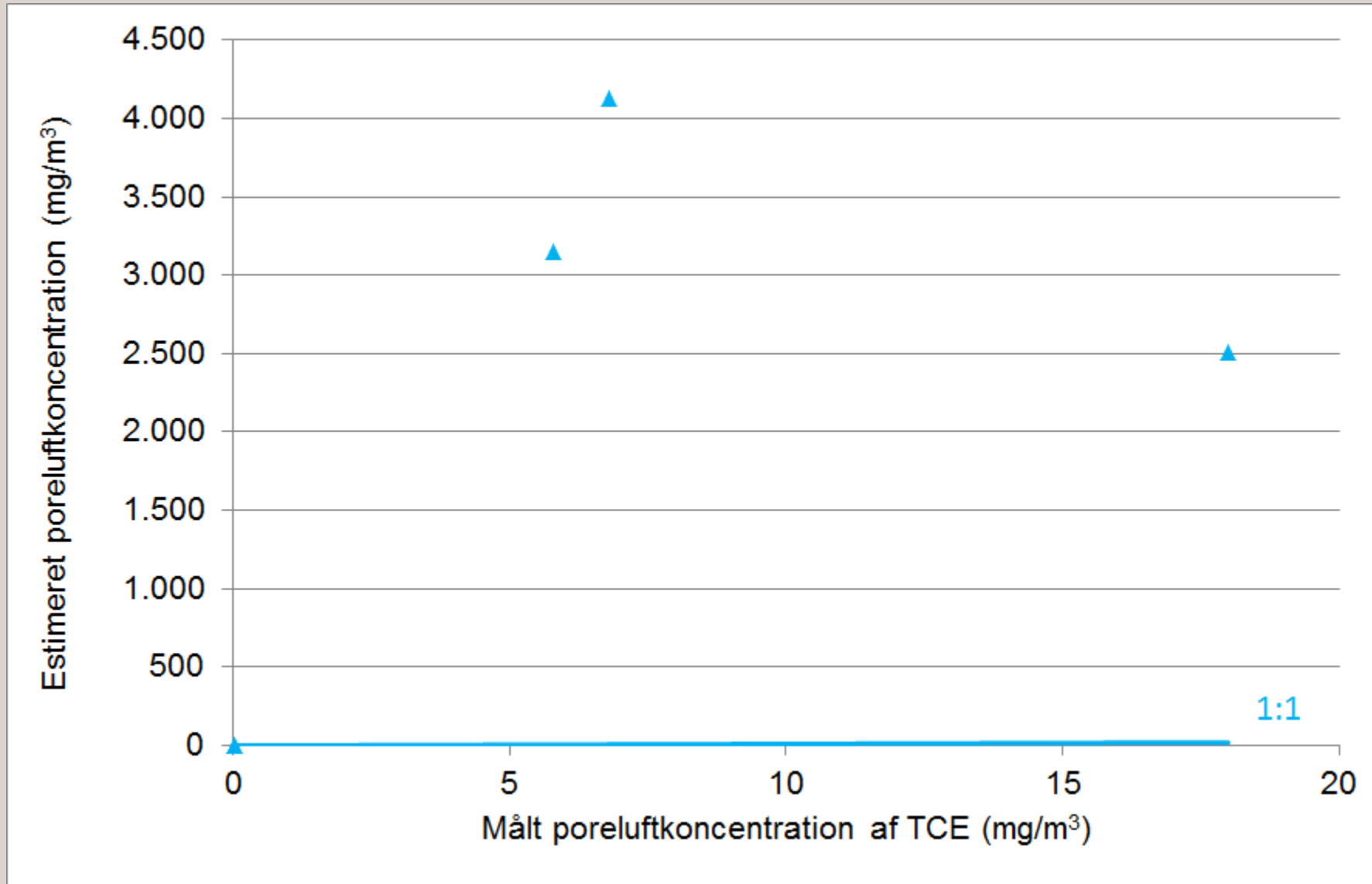
Vertikal koncentrationsprofil - poreluft



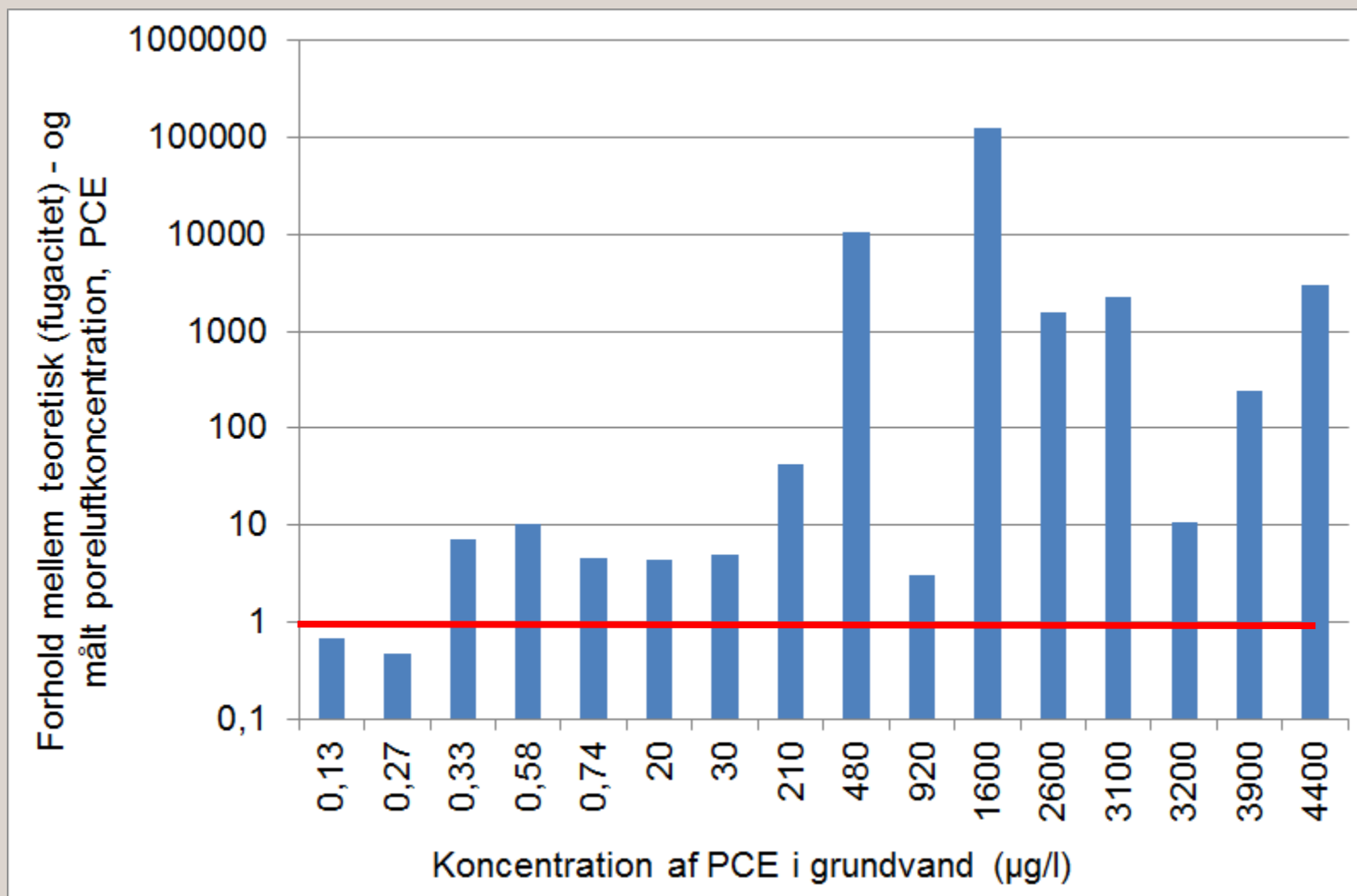
Ligevægt grundvand og poreluft – PCE - Fasanvej



Ligevægt grundvand og poreluft – TCE - Fasanvej

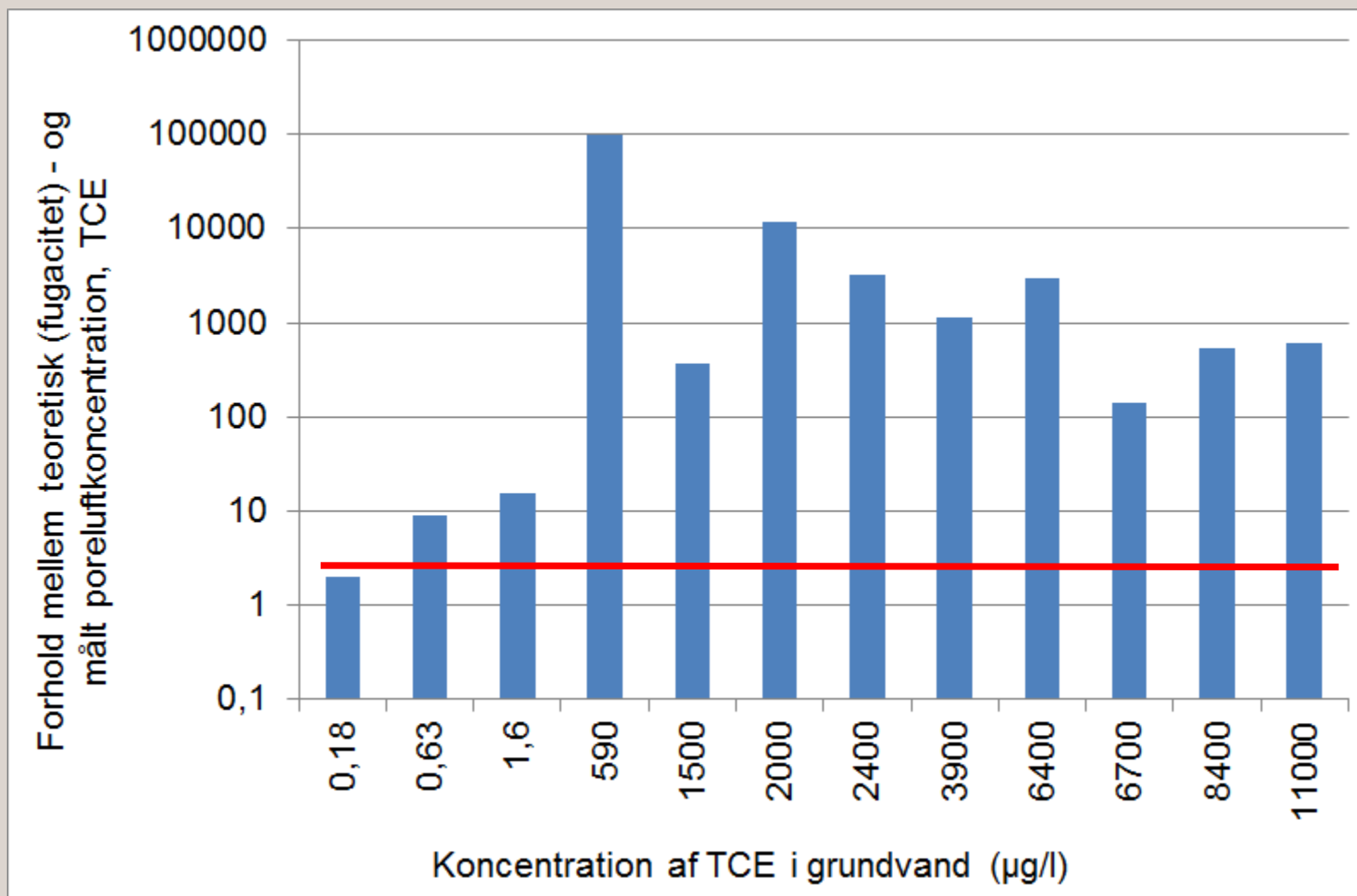


Ligevægt grundvand og poreluft– PCE Samtlige resultater fra alle poreluftklynger



Ligevægt grundvand og poreluft – TCE

Samtlige resultater fra alle poreluftklynger



Betragtninger om fugacitetsberegninger

Dårlig sammenhæng mellem målte poreluft- og grundvandskoncentrationer.

Mulige forklaringer:

- Vand- og forureningsindhold i kapilarzonen
- Flukturerende grundvandsspejl
- Poreluftprøven blev ikke udtaget lige over grundvandet
- Forureningen med chlorerede opløsningsmidler ligger ikke toppen af grundvandsmagasinet men er overdækket med "renere vand"
- Poreluftprøverne dækker over et større vertikalt profil
- Geologiske forhold
- Ligevægt er ikke indstillet

Revideret risikovurdering

På baggrund af det omfattende datamateriale (geologi, hydrogeologi og forurening) blev det valgt at se nærmere på, om empiriske data kunne danne grundlag for at vurdere, i hvilke områder det forurenede grundvand kunne udgøre en risiko over for indeklimaet.

Samtidig blev andre spredningsveje vurderet herunder en diffusiv transport fra hot spot området i den umættede zone samt spredning i kloak systemet.

Påvirkning af indeklimaet



Konklusion, 1

- Fugacitetsberegninger på grundvandsprøver giver for høje koncentrationer i poreluften i forhold til, hvad der er påvist
- En entydig forklaring på dette blev ikke identificeret men er sikkert en kombination af flere faktorer
- Påvisningen af chlorerede opløsningsmidler i indeklimaet tilskrives:
 - indtrængning gennem kloaksystemet
 - horisontal diffusiv transport i den umættede zone
 - vertikal diffusiv transport fra grundvandet

Konklusion, 2

- Baseret på empiriske data blev det vurderet, at en grundvandsforurening med chlorerede opløsningsmidler i et koncentrationsniveau på mg/l niveau (afhængig af forureningskomponenten) ikke havde medført koncentrationer over afdampningskriteriet, hvis grundvandsmagasinet var dækket af et 1-3 m tykt lerlag

Så: Det er desværre ikke alt inden for jord- og grundvandsforurening som kan forklares og modelleres.

