

**Region
Hovedstaden**

REGION

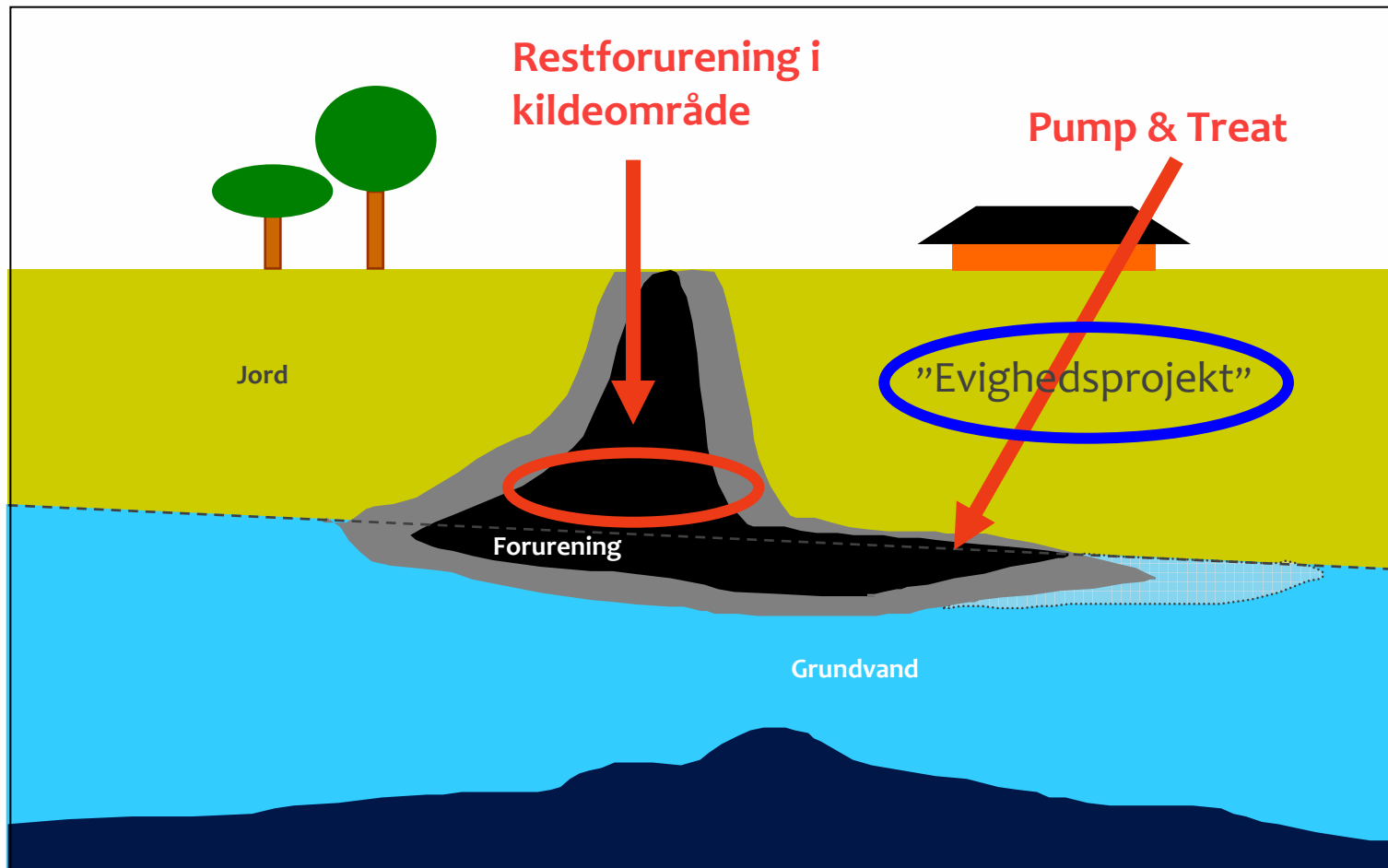
Regionernes hovedpine - undersøgelse og afværge i moræneler

Henriette Kerrn-Jespersen

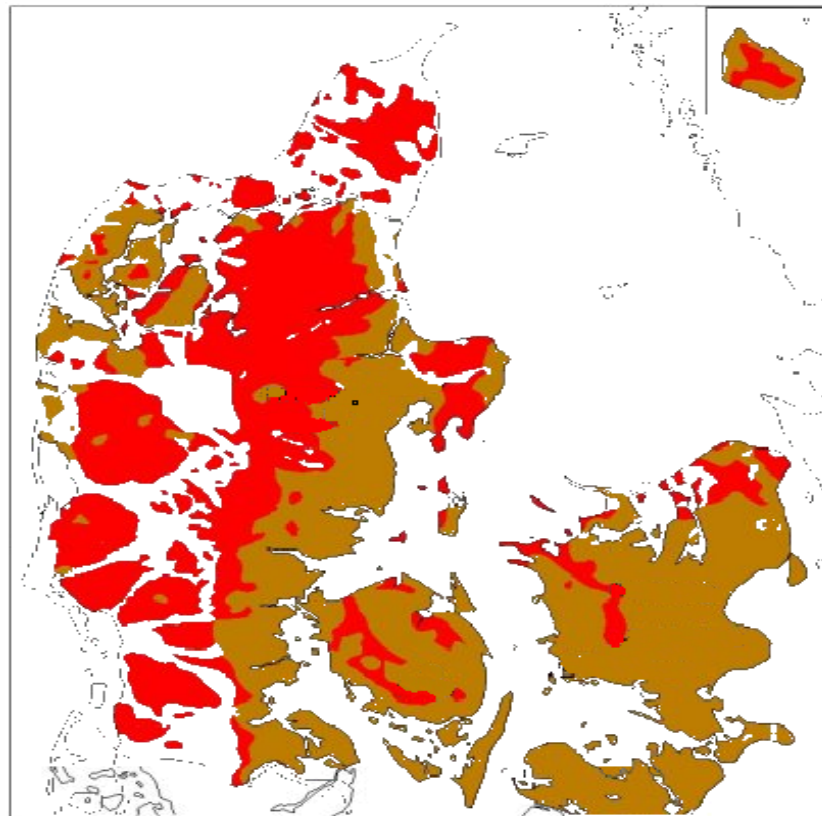
Disposition

1. Hvorfor beskæftiger vi os med moræneler?
2. Udfordringer for ca. 5 år siden!
 - ift undersøgelser og afværgelse
3. Hvor står vi i dag?
 - vidensløft
 - betydning for undersøgelser/afværgelse
 - status for SRD/kemisk ox som metode i Region H
4. I hvilken retning går vi ?
5. Afrunding

Hvorfor beskæftiger vi os med moræneler?



Udbredelsen af moræneler og morænesand



Overvejende moræneler
overvejende morænesand

Kilde: Knud E Klint,
GEUS

For 5 år siden: Udfordringer med undersøgelse i moræneler

Gennemsnitligt undersøgelsesomfang af [morænelerslaget](#):

- Snegleboringer m. geologisk beskrivelse, PID, jordprøver.
- Nogle gange suppleret med:
MIP, poreluftscreening i moræneler, Sudan IV (fri fase-test)

Resultat:

- Relativ få data i moræneler
- Kæmpe variation i forureningsindhold i prøverne
- Meget vanskeligt at forstå fordeling af forurening i moræneler, hvor var den væsentlige forureningsmasse, var der fri fase?
- Spinkelt udgangspunkt for en risikovurdering

For 5 år siden: Udfordringer med afværge i moræneler

Region H har et mål om, at anvende:

- hurtigere (ønske: 5 år) og billigere oprensningsmetoder
- 50 % skal være in-situ sager: termisk, SRD og kemisk ox.
- mere "grønne" metoder- SRD og kemisk ox. meget lovende

Sparsomt vidensniveau om især SRD:



- Dehalococcoider kunne nedbryde klorerede ethener i laboratorieforsøg
- Dehalococcoider fandtes naturligt på forurenede grunde

Behov for grundlæggende viden, herunder oprensningstid

Vadsbyvej- et ”problembarn”

Nøgleord for lokaliteten:

- Klorerede opløsningsmidler
- Risiko for værdifuld grundvand- skulle etablere afværge
- Forurenede moræneler til ca. 15 meter under terræn
- Tegn på naturlig nedbrydning af klorerede opløsningsmidler

Hvis SRD skulle afprøves og dokumenteres, så var her lokaliteten.

Vadsbyvej blev forberedt til gennemførelse af SRD i moræneler.

Bidragene fra Remtec har været uvurderlige

Hvor står vi i dag?

Vi har fået et betydeligt vidensløft mht:

- Nedbrydningsveje og -processer
- Transportmekanismer i moræneler
- Vigtigheden af, at kende geologien
- Mange delresultater, som endnu ikke er "fordøjet" og udmøntet i praksis

Vi har bedre forudsætninger for at forstå morænelers-systemet- mulighed for at lave bedre risikovurderinger.

Betydning for vores undersøgelser

Undersøgelsesomfanget ifm moræneler var generelt for spinkelt.

Heterogeniteten i moræneler medfører:

- Nødvendigt med flere målepunkter (MIP osv)
- Større brug af screeningsmetoder (lavere pris per målepunkt)
- Øget fokus på geologi (aflejringsgeologi, drænings-forhold af underliggende lag, intakte jordkerner osv)
- Mere fokus på udarbejdelse af detaljeret konceptuel model

Konsekvens: På sager med mellemstor og stor risiko fortsætter tendens med, at den gennemsnitlige undersøgelse tiltager i omfang.

Betydning for valg af afværgemetode

Positive resultater:

Moræneler er ikke mere en black box. Godt grundlag for at anvende SRD, vurdere oprensningstid og prisfastsætte projektet.

Mindre positive konsekvenser er:

- Lange oprensningstider i moræneler- også selv om levering lykkes
- Lang oprensningstid øger projektøkonomien og reducerer de "grønne" fordele ved SRD/kemisk ox.
- Risiko for at skabe et VC-problem i underliggende grundvand. Hvis afværge overfor VC i grundvand- så er SRD ikke længere attraktivt i moræneler (pt igangværende teknologipuljeprojekt)

Status for SRD (og kemisk ox) i Region H

Vi anså, SRD og kemisk ox. som lovende teknikker i moræneler som billige, hurtige og ”grønne” oprensningsteknikker.

Teknikkerne er voldsomt udfordret i den tætte moræneler på:
Oprrensningstid, økonomi, bæredygtighed og velegnet leveringsmetode

Potentialet med SRD er større på andre sager, hvor:

- Den primære kilde ligger i mere homogen og mere permeabel geologi end i moræneler (afprøves p.t. på sager i Hørsholm)
- Forureningsniveauet er moderat til lav- i stedet for højt (mindre risiko for dannelse af VC-problem)

I hvilken retning går vi?

Undersøgelser:

- Større datatæthed- flere screeningsmetoder/gode kombinationer af screeningsmetoder
- Arbejder pt FLUTe-liner, MIHPT-sonde (kombi af MIP og HPT-sonde) og passiv fluxmåler (baseret på sorbicelle)

Leveringsmetoder /afværge:

- EK BIO (SRD+ elektrokinetik)
- soilmixing
- power-injektion
- indledende niveau: frysefrakturing
- overvejelser: barriereløsning med langtlivende reaktanter (enzymer?)

Opsummering

1. Gevaldigt vidensløft fra Remtec-projekterne
2. Metoder som SRD og kemisk ox. er voldsomt udfordret i moræneler. I tæt moræneler står afgravning og termiske metoder p.t. stærkest.
3. Vi arbejder videre med levering i moræneler.