

**Region
Hovedstaden**

REGION

Udfordringer med nedbrydningsprodukter ved SRD som afværgeteknik

- et Teknologi Udviklingsprojekt

Henriette Kerrn-Jespersen

TUP projekt- et litteraturstudie



Projektet er udført af:

Katerina Tsitonaki og Thomas Larsen, Orbicon

Mette Broholm, DTU

Henrik Aktor, Aktor Innovation (geokemiske vurderinger)

Katrine Smith, Miljøstyrelsen

Henrik Østergaard og Henriette Kern-Jespersen, Region H

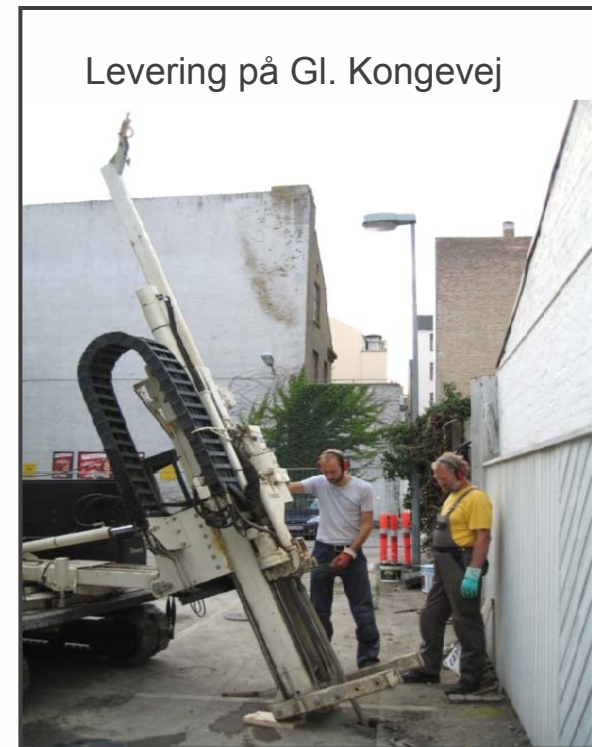
Stimuleret Reduktiv Deklorering - En afværgemetode med potentiale

Fordele:

- ✓ billig metode
- ✓ ikke pladskrævende
- ✓ tæt på/under bygninger
- ✓ bæredygtig

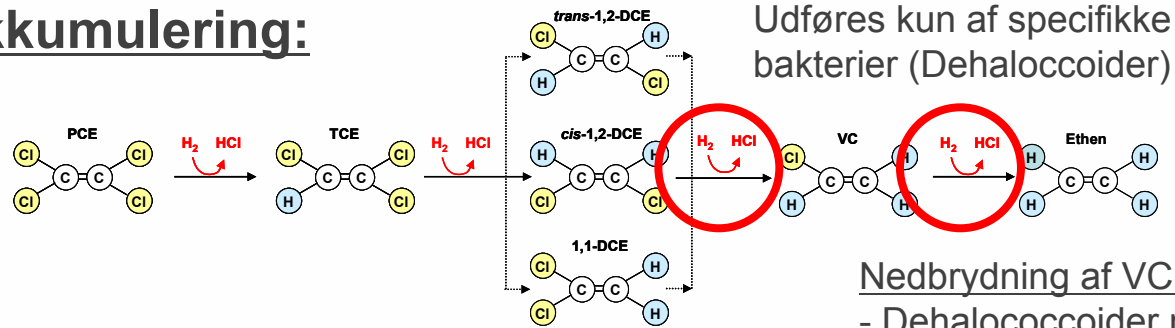
Ulemper:

- Svært at levere i moræneler
- Ikke 100 % oprensning
- Oprensningen tager år.



Akkumulering og spredning af Cis DCE og VC

Akkumulering:



Nedbrydning af VC forudsætter:

- Dehalococoider med bestemte gener
- Kraftigt reducerede forhold

Forventeligt at se Cis DCE og VC akkumulering i en periode.

Spredning:

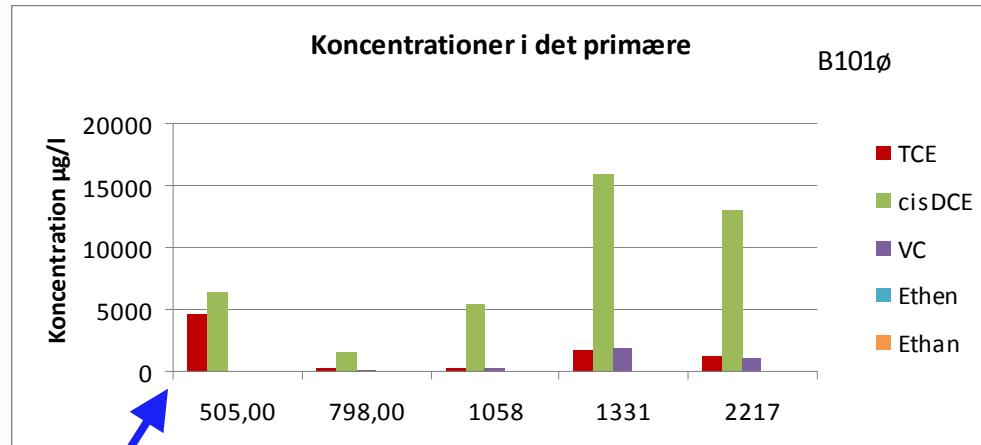
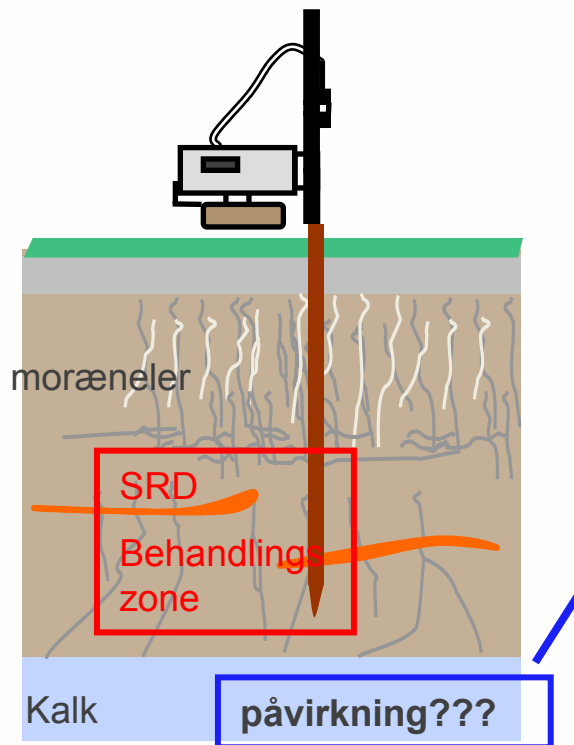
Mobile nedbrydningsprodukter diffunderer ud af lermatricen og kan transporteres hurtigt i sprækker i moræneler ud af behandlingszonen (Model opsat i Miljøprojekt 2009)

Baggrund for TUP- illustreret ved en case

Gl. Kongevej- et af de første fuld skala projekter i DK.

SRD blev igangsat i 2006- siden overvåget

Forurening i lavpermeable aflejringer og behandlingszonen er tæt på det primære grundvand i kalken



Status efter 6 år:

- Markant mere Cis DCE og VC i det primære grundvand
- SRD har medført en øget risiko for grundvand
- Måske også indeklima risiko
- Måske behov for iværksættelse af afværgen nedstrøms SRD
- Supplerende afværgen ⇒ markant dyrere projekt

Formål med Teknologi Udviklingsprojektet

1. Undersøge om spredning af Cis DCE/VC udenfor behandlingsområdet er en generel problematik
2. Kan vi identificere forhold/parametre, der er indikator på/styrende for at nedbrydningsprodukterne bliver problematiske?
3. Findes der erfaringer med afværgemetoder til håndtering af nedbrydningsprodukterne.

Litteratursøgning og nogle definitioner

Oplysninger er søgt i Findit database, conference artikler, Miljøstyrelsesprojekter osv

Lerlokaltet:

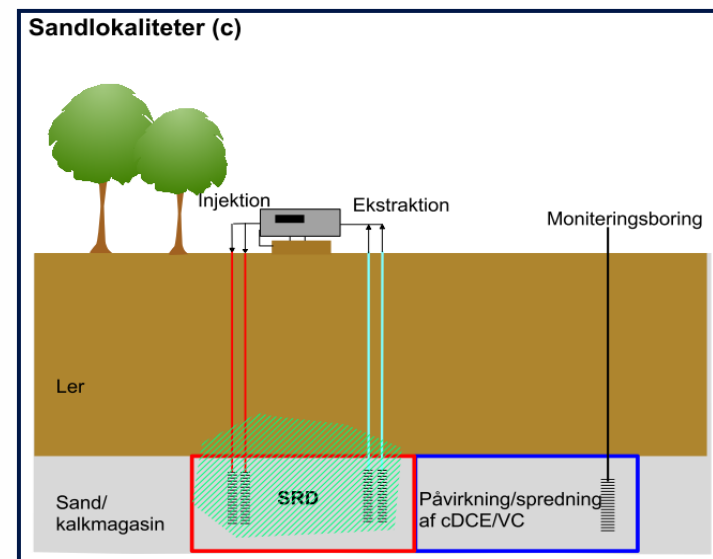
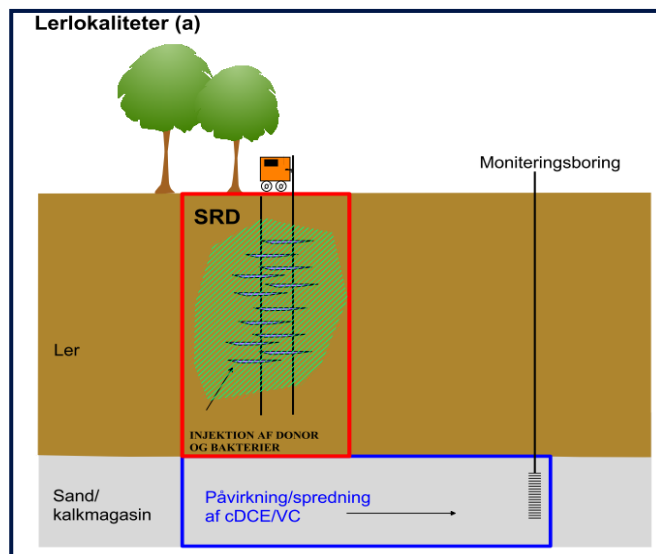
Geologi: Moræneler/silt

Levering: oftest ved injektion

Sandlokaltet:

Geologi: sand-/kalkmagasin

Levering: ofte ved recirkulation

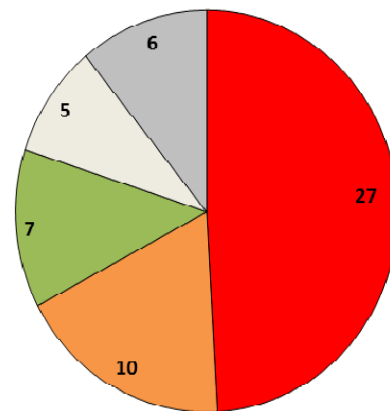


Formål 1: Hvor udbredt er problemet med spredning af nedbrydningsprodukter?

Litteraturstudiet gav 44 velegnede sager (ler + sand)

Miljøtilstanden udenfor behandlingszonen forværres;
Der skabes en øget grundvandsrisiko/ indeklimerisiko

Afværgen fungerer.
Fuldstændig
nedbrydning



- Problematisk påvirkning/spredning af cisDCE/VC
- Midlertidig akkumulering af cis DCE/VC
- Ingen akkumulering/spredning af cDCE/VC

Del-konklusion 1:
Spredning af nedbrydnings-
produkter er udbredt.

Der sker en midlertidig spredning og påvirkning, som aftager inden projektets afslutning

Del formål 2:

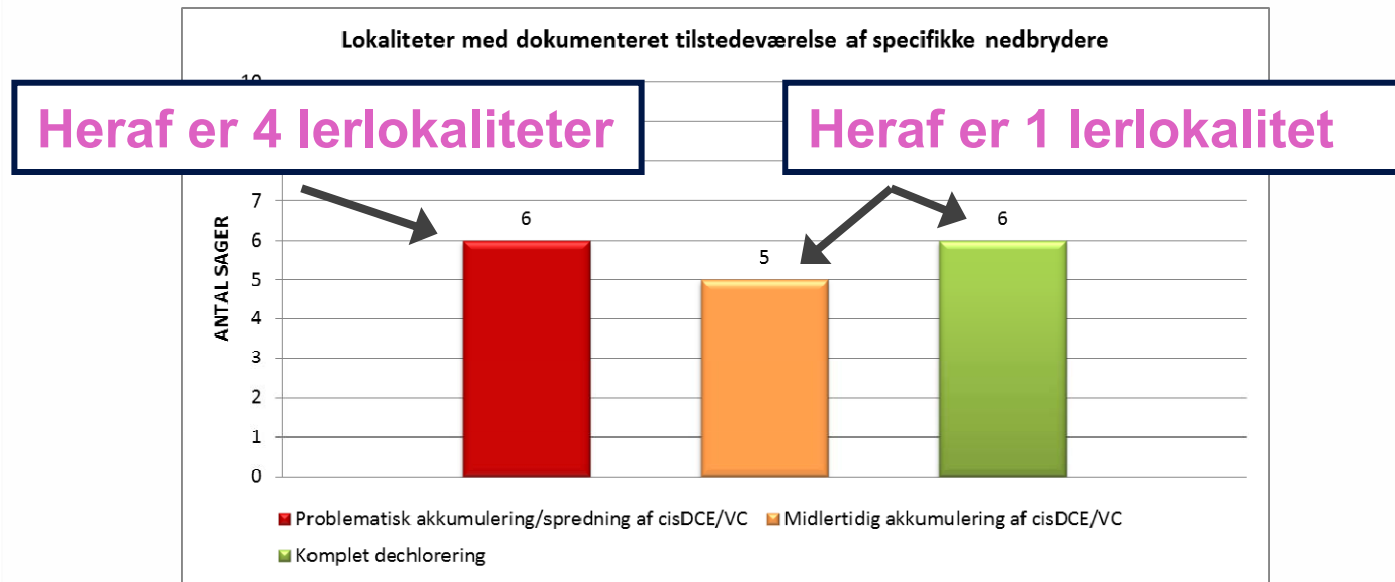
Granskning af forhold i sagerne, der kan medføre problematisk akkumulering/spredning:

1. Mangel på eller for lavt antal af specifikke bakterier *Ikke relevant i DK, sager frasorteres. 17 sager tilbage*
2. Donor begrænsning (donor bliver opbrugt)
3. Høje forureningskoncentrationer
4. Ugunstige redoxforhold eller pH
5. Dårlig spredning af donor og bakterier i lavpermeable aflejringer
6. Tilbagediffusion af forurening fra lavpermeable aflejringer

Kan vi gøre det mere operationelt?

Sager, der fører til problematisk spredning, selvom specifikke nedbrydere er dokumenteret

44 sager er reduceret til 17 sager



Årsager til problematisk spredning blandt røde sager:

- Dårlig spredning af donor og bakterier
- Tilbagediffusion af forurening fra lavpermeable lag.
- Donorbegrænsning

Del konklusion 2: Hvad kan karakterisere en grøn/rød sag?

Grøn sag: Mindre risiko for udvaskning af Cis DCE/VC

- mere højpermeabilitet
- recirkuleringsproblematik
- opmærksomhed
- lavere

Forslag om SRD på en rød sag



**Overvejelser om risiko for spredning.
Forslag til afværge, der omfatter
zonen med nedbrydningsprodukter**

Rød sag: Øget

- typisk lavpermeabilitet og udvaskningsproblematik
- kort afstand til betydningsfuld grundvandsmagasin
- høj grundvandsstrømning- øger fane længde
- høje forureningskoncentrationer/evt fri fase

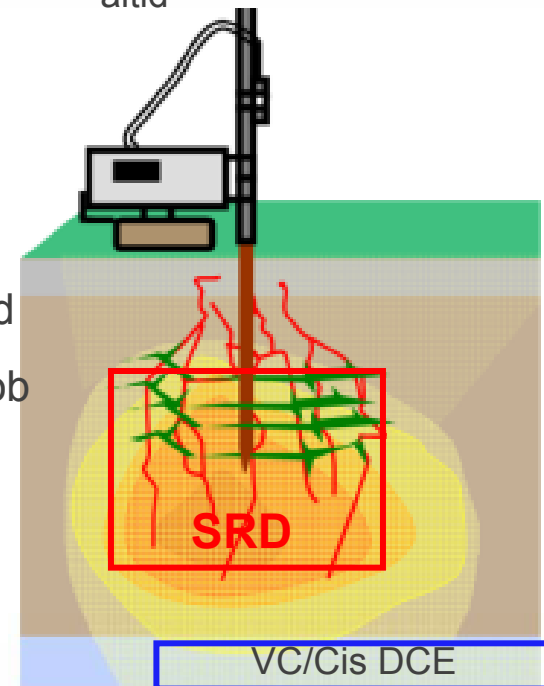
Del-konklusion 3: Mulige afværgeløsninger overfor CisDCE/VC

Afværgeløsninger på en "rød" sag:

- Få erfaringer fra litteraturen med afværgelse som efterbehandling af nedbrydningsprodukter
- P&T er meget udbredt i danske kalkmagasiner, men aktiv kul er ikke så effektivt overfor Cis DCE og VC
- Udvide SRD området med en bufferzone, så Cis DCE/VC "fastholdes" under gode nedbrydningsforhold
- Nogle erfaringer i litteraturen med stimulering af aerob nedbrydning af VC
- Kemisk oxidation og kemisk reduktion- få erfaringer i kalk

NB: Etablering af en aerob eller kemisk oxiderende zone i et reduceret grundvandsmagasin kan medføre mobilisering f.eks Nikkel og Arsen (se set up i projektet)

En "rød" sag er ofte en lerlokalitet, men ikke altid



Opsamling

- Spredning af nedbrydningsprodukter fra SRD er udbredt
- Svært at identificere forhold, der er styrende for eller indikator på, at SRD vil medføre en problem med nedbrydningsprodukter
- Der tegner sig et billede af, at SRD på ”lerlokaliteter” oftere fører til en problematisk spredning og at ”sandlokaliteter” oftere lykkes.
- Forslag til Region H om implementering af SRD på **rød** sag, bør ledsages af vurdering af risiko for spredning og afværgeforslaget skal omfatte den zone, der kan påvirkes af nedbrydningsprodukter
- Få erfaringer i litteraturen med afværge overfor nedbrydningsprodukter og generelt få erfaringer med alternative metoder til P&T i kalkmagasiner