

COWI

DOKUMENTATION AF NEDBRYDNING OG KILDEOPSPORING AF DESPHENYLCHLORIDAZON(DPC) VHA STABILE ISOTOPER

- vil det blive praktisk anvendt?

Gitte Bukh Pedersen, Kirsten Rügge, COWI

Tove Svendsen, Karsten Rosenkilde, Region Syddanmark



1 |

COWIFONDEN



COWI

Fra udvikling til praktisk anvendelse

Hvad er forudsætninger for at et udviklingsprojekt kan blive anvendt i praksis?

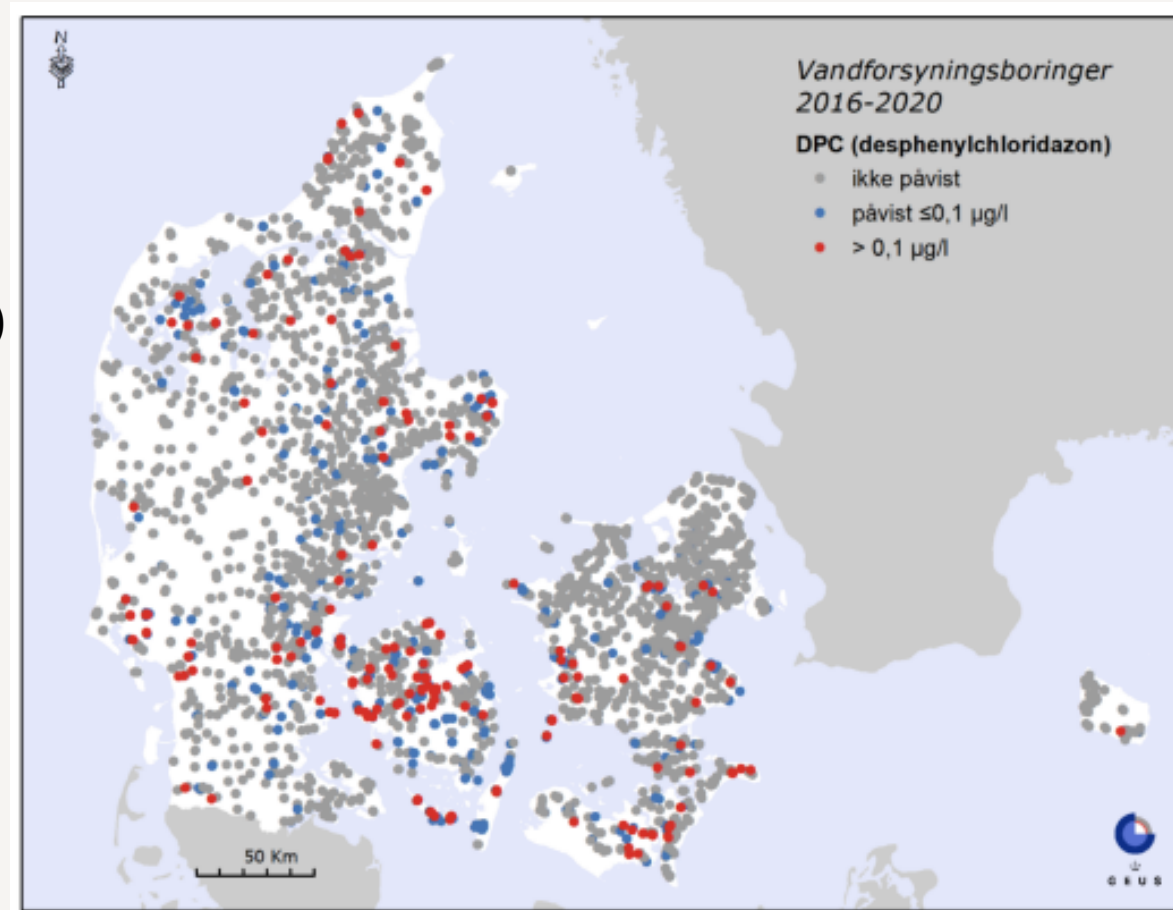
1. Problemstillingen skal være udbredt
2. Udviklingsprojektet skal være en succes 😊
3. Løsningen skal være rentabel.
4. Rådgiver og bygherre skal være risikovillige
5. "Udviklerne" skal på "reklametur"
6. Samarbejde universitet/rådgiver/bygherre
7. Relativt simpelt at gå til/anvende



Indledning - er det et ægte problem – som kan medføre bred anvendelse

Desphenylchloridazon i vandværksboringer

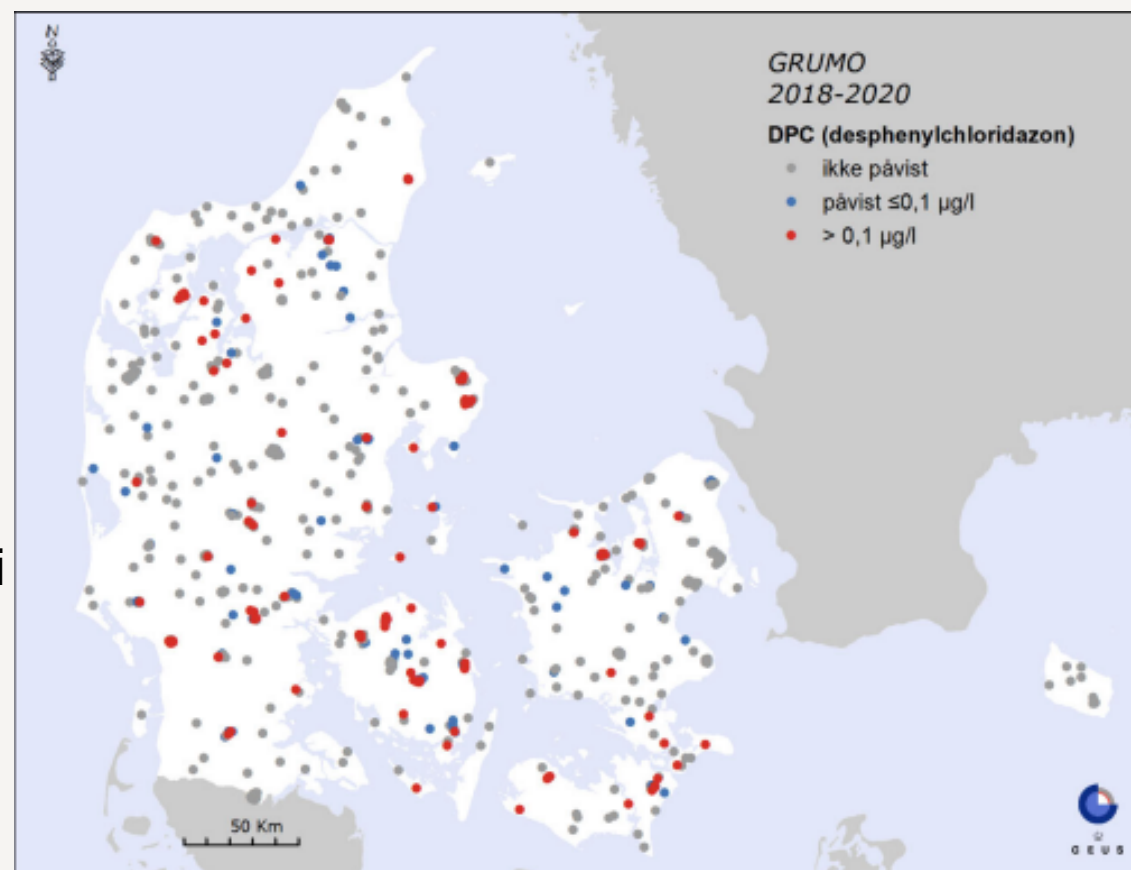
- > Desphenylchloridazon er et nedbrydningsprodukt; "Chloridazon"
- > Påvist i 25,5% af indvindingsboringerne (7 % > krit.)
- > Kildeopsporing; maskinstationer, landbrug, lossepladser og gartnerier
- > Hvilke kilder er betydende i forhold til indvindingen? Hvor skal der afværges?
- > Evt. fladekilder



Indledning – er det et ægte problem, som kan medføre bred anvendelse

Desphenylchloridazon er det hyppigst påviste pesticid i 2020 GRUMO

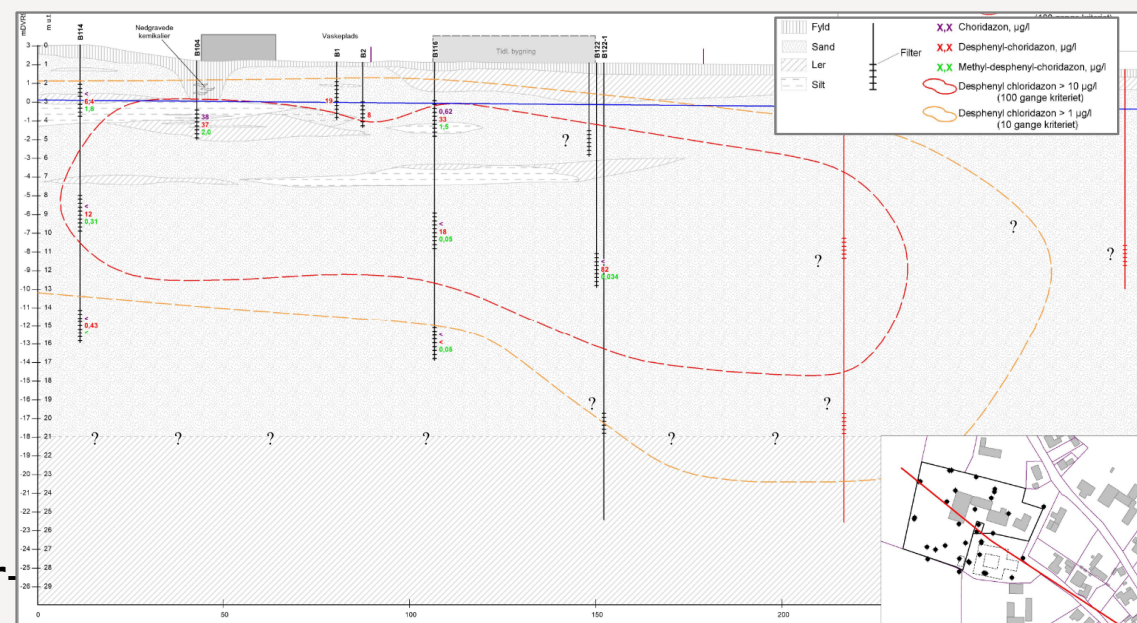
- > Påvises hovedsageligt i Region Syddanmark og Region Sjælland.
- > Mange åbne risikovurderinger: "Det kan ikke udelukkes, at der kan være risiko for indvindingen og ressourcen på sigt".
- > Nuancering af risiko ved dokumentation af evt. nedbrydning
- > Bliver en del nedbrudt eller ender alt i indvindingen.



Naturlig monitoreret nedbrydning er det vejen frem?

- så har vi brug for CSIA i værktøjsskassen

- Anvendt i 20 år på kulbrinter og chlorerede opløsningsmidler
 - Monitoring og verificering af Monitoreret Naturlig Nedbrydning (MNA)
 - At vurdere nedbrydningsveje
 - At skelne mellem biotisk (biologisk) og abiotisk (kemisk) nedbrydning
 - At skelne mellem kilder
 - At opspore kilder
- Mindre omfang anvendt på pesticider-f.eks. phenoxy-syrer



Formål

Udvikle og teste metode til at analysere stabile isotoper på DPC

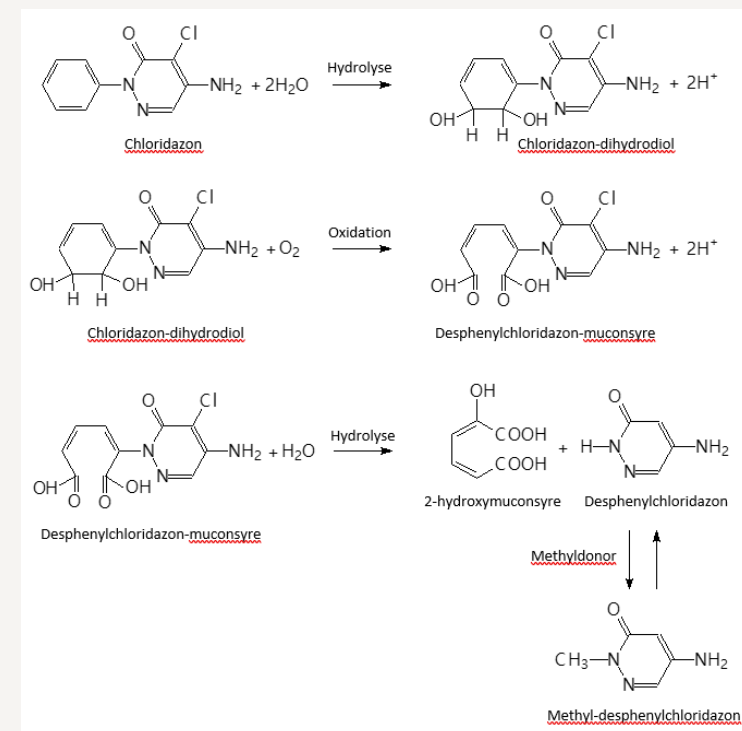
1. Udvikle analysemetoden på $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ og $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$
 - > Isodetect er i gang
 - > Mål: 0,5-1,0 $\mu\text{g/l}$ til 100 $\mu\text{g/l}$ DPC
2. Teste metode på 2 sites
 - > Region Syddanmark (12 prøver)
 - > Region Sjælland (4 prøver)
 - > Teste metode til dokumentation af nedbrydning
 - > Teste metode til kildeopsporing

Idé

Nedbrydning – fra forskning til...

- > Bakterierne foretrækker typisk den lette carbon atom. ^{12}C frem for ^{13}C
- > Isotopfraktioner (δ) for carbon udregnes ud fra forholdet mellem ^{13}C og ^{12}C ($R = ^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)
- > Ligeledes beregnes isotopfraktionen for nitrogen med standardforholdet mellem ^{15}N og ^{14}N
- > For DPC vil det være $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ og $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ som anvendes.
- > Der er lovende resultater i litteratur på langsom nedbrydning af og anvendelse af stabile isotoper på desphenyl chloridazon

1. Melsbach et al. (2019). *^{13}C and ^{15}N - Isotope analysis of desphenylchloridazon by liquid chromatography – Isotope-Ratio Mass Spectrometry and Derivatization Gas Chromatography – Isotope-Ratio Mass Spectrometry*. Analytical chemistry 2019.
2. Melsbach et al. 2020. *Dual-Element Isotope Analysis of Desphenylchloridazon to Investigate Its Environmental Fate in a Systematic Field Study: A Long-Term Lysimeter Experiment*. Environmental Science and Technology 2020.



Environmental
Science & Technology

pubs.acs.org/est

Article

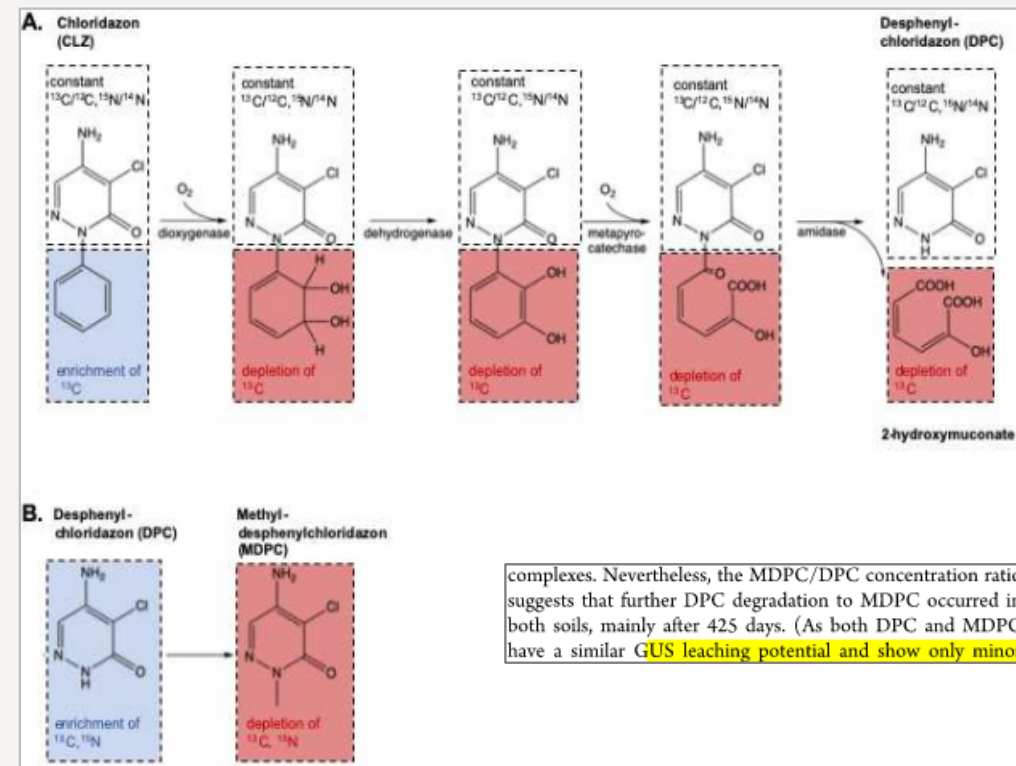
Dual-Element Isotope Analysis of Desphenylchloridazon to Investigate Its Environmental Fate in a Systematic Field Study: A Long-Term Lysimeter Experiment

Aileen Melsbach,¹ Clara Torrentó,² Violaine Ponsin, Jakov Bolotin, Laurence Lachat, Volker Prasuhn, Thomas B. Hofstetter, Daniel Hunkeler, and Martin Elsner*

Smoother trends for DPC compared to the tracers indicate retardation by sorption and/or attenuation by degradation. DPC leaching was therefore mainly driven by porous matrix flow, although intense irrigation events resulted in a greater

Nedbrydning -fra forskning til praktisk anvendelse

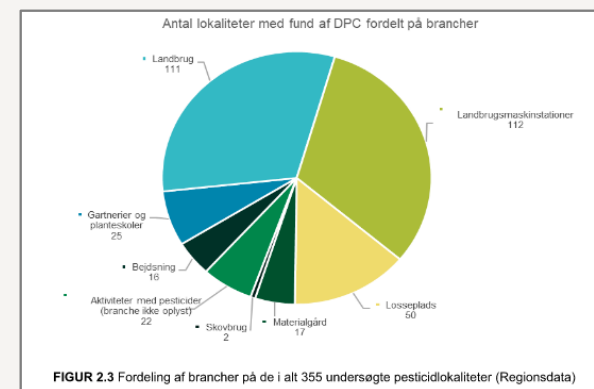
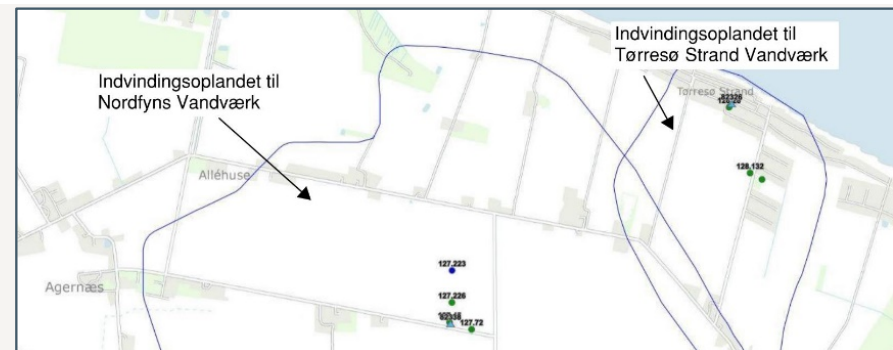
- > Nedbrydning foregår relativt langsomt (efter 425 dage).
- > Indikerer to nedbrydningsprocesser, som starter forskudt /2/.
- > Den første med berigelse i ^{13}C (dag 0-450) og den anden med berigelse i ^{15}N (efter dag 450) m-DPC
- > Sammenligning med tracer, massebalance og m-DPC/DPC ratio indikerer nedbrydning og/eller sorption.



Problemstilling

Kildeopsporing

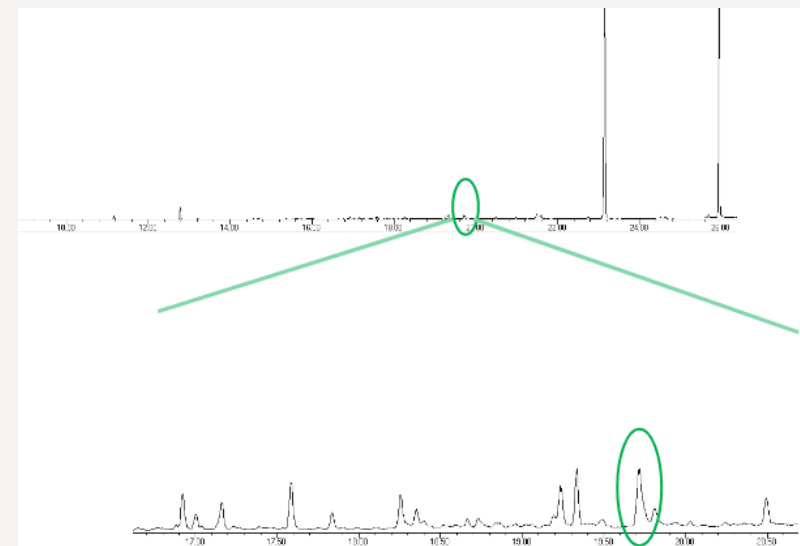
- > Nitrogen isotoper er velegnet til kildeopsporing
- > Maskinstation i Region Syddanmark ligger i to indvindingsoplande med DPC i indvindingsboringer fra begge vandværker
 - > Er den kilde til den ene, begge eller ingen
- > Hvis den påviste DPC i indvindingen er mindre nedbrudt end den påviste DPC ved kilden, så er det ikke kilden.
- > Hvis det modsatte er tilfældet kan der ikke siges noget med sikkerhed.
- > Region Sjælland: Er losseplads med DPC kilde til indhold i indvindingen?



Status på projektet

Udfordringer

- > Udvikling af metoden driller – men det er lykkedes at derivatisere DPC til methyl DPC og påvise en lille top
- > Der er ikke længere indsats på "det perfekte test site". Den er udenfor indvindingsoplandet
- > Indvinding lukkes pga. DPC
- > Irrelevante metabolitter... hvad sker der med kriteriet
- > Indtil videre ikke så lovende resultater i forhold til nedbrydning på aquifermateriale i 78 dage /1/
- > Fladekilder?



Har dette projekt potentialet til at blive praktisk anvendt

1. Problemstillingen skal være udbredt ✓
2. Udviklingsprojektet skal være en succes ☺ ?
3. Løsningen skal være økonomisk rentabelt. Gerne billigere end gængse metoder
 1. MNA er billigere end aktive afværgeløsninger ✓
 2. Regionernes undersøgelser kan fokuseres
4. Rådgiver og bygherre skal være risikovillige – især når det anvendes i de første 2-5 gange ?
5. "Udviklerne" skal på "reklametur" ✓
6. Samarbejde universitet/rådgiver/bygherre ✓
7. Relativt simpelt at gå til/anvende (✓)