

UDVIKLING AF BIOLOGISK AFVÆRGETEKNOLOGI TIL BESKYTTELSE AF DANSKE DRIKKEVANDSRESSOURCER

Der kan i dag genfindes pesticider i hver fjerde grundvandsboring, hvilket oftest fører til lukning eller en bekostelig reetablering af drikkevandsboringer. Pesticid forurening kommer enten fra diffuse flade-kilder eller fra koncentrerede punktkilder, hvor sidstnævnte primært symptombehandles med afværgepumpning for at undgå punktkildens spredning til drikkevandsmagasiner. Formålet med dette projekt er at udvikle en biotekno-

logisk løsning, der øger fjernelsen af pesticider direkte i jorden ved hjælp af de naturlige mikroorganismer.

Ved denne nye løsning behandles det oppumpede pesticidholdige grundvand i en bioreaktor inden det re-infiltreres i jordmatrixen sammen med forskellige hjælpestoffer, for her at danne en aktiv mikrobiologisk zone der renser passerende grundvand for pesticider.

Projektets mål

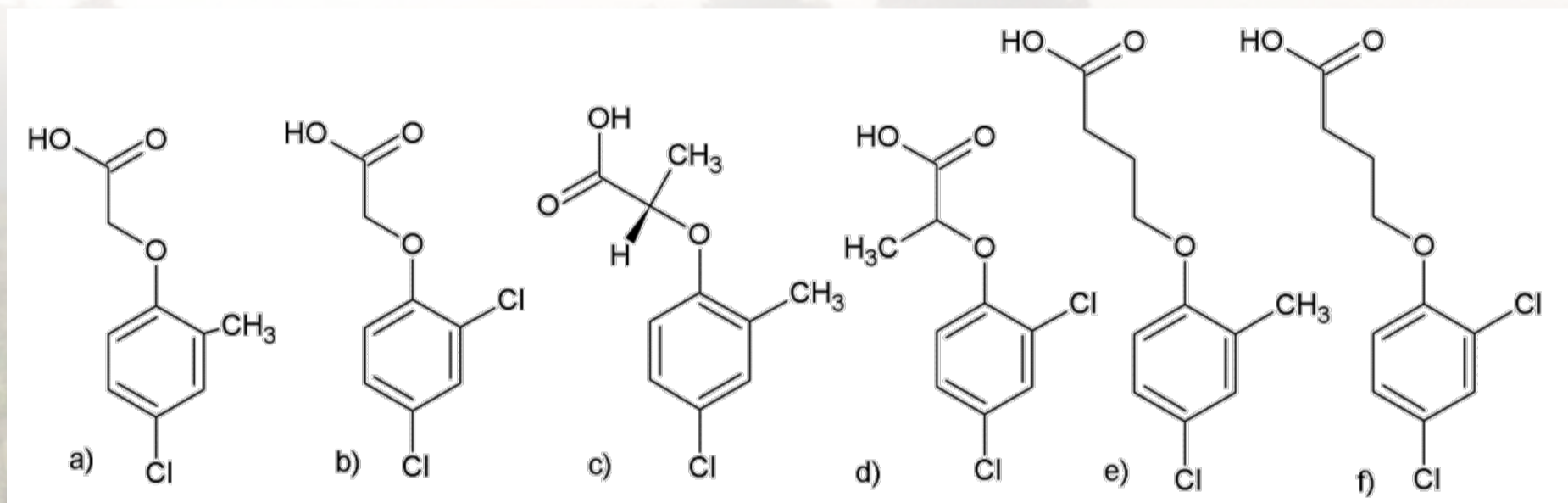
Projektets mål er at udvikle bioteknologi til nedbrydning af pesticider i jorden omkring pesticidholdige punktkilder.

Der dannes en biologisk aktive zone, hvor pesticider nedbrydes så videre udbredelse af forureningen hindres.

Biologisk nedbrydning af pesticider

Flere pesticider er biologisk nedbrydelige og kan nedbrydes af mikroorganismer der lever i jorden.

Den biologiske nedbrydning kan i flere tilfælde fremmes ved at tilsætte organiske stoffer eller andre faktorer som ilt eller nitrat.

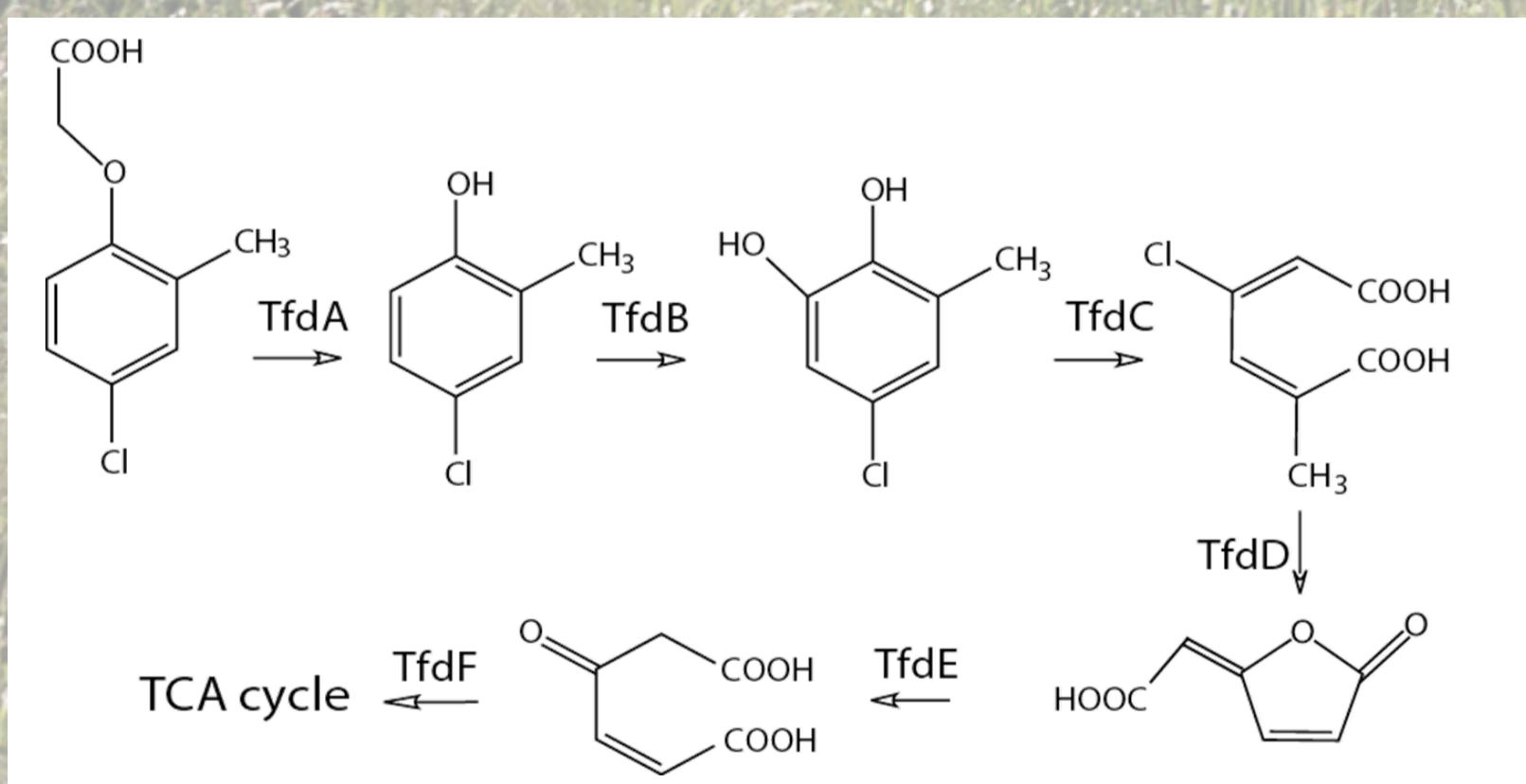


Figur 1. Struktur af pesticider baseret på phenoxy-syrer.

- a) 4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid (MCPA)
- b) 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)
- c) (R)4-chloro-2-methylphenoxypropionic acid ((R)MCP)
- d) 2,4-dichlorophenoxypropionic acid (2,4-DP)
- e) 4-chloro-2-methylphenoxybutanoic acid MCPB
- f) 2,4-dichlorophenoxybutanoic acid (2,4-DB)

I projektet benyttes phenoxy-syre-baserede pesticider (figur 1) som modelstoffer, da disse er hyppigt fundne i grundvandsboringer.

Disse stoffer har høj mobilitet og tilbageholdes dermed ikke i jordmatrixen. Under de rigtige forhold kan disse stoffer dog nedbrydes af mikroorganismer - fx af visse Sphingomonader – med halveringstider på 1,5-16 dage.



Figur 2. Mikrobiel nedbrydningsvej for 4-chloro-2-methyl Phenoxy-eddikesyre (MCPA). Pesticidet kan igennem citronsyrecyklus (TCA Cycle) omsættes til CO₂. (Modified from Perez-Pantoja et al., 2008).

Projektets faser

1. Laboratorieforsøg

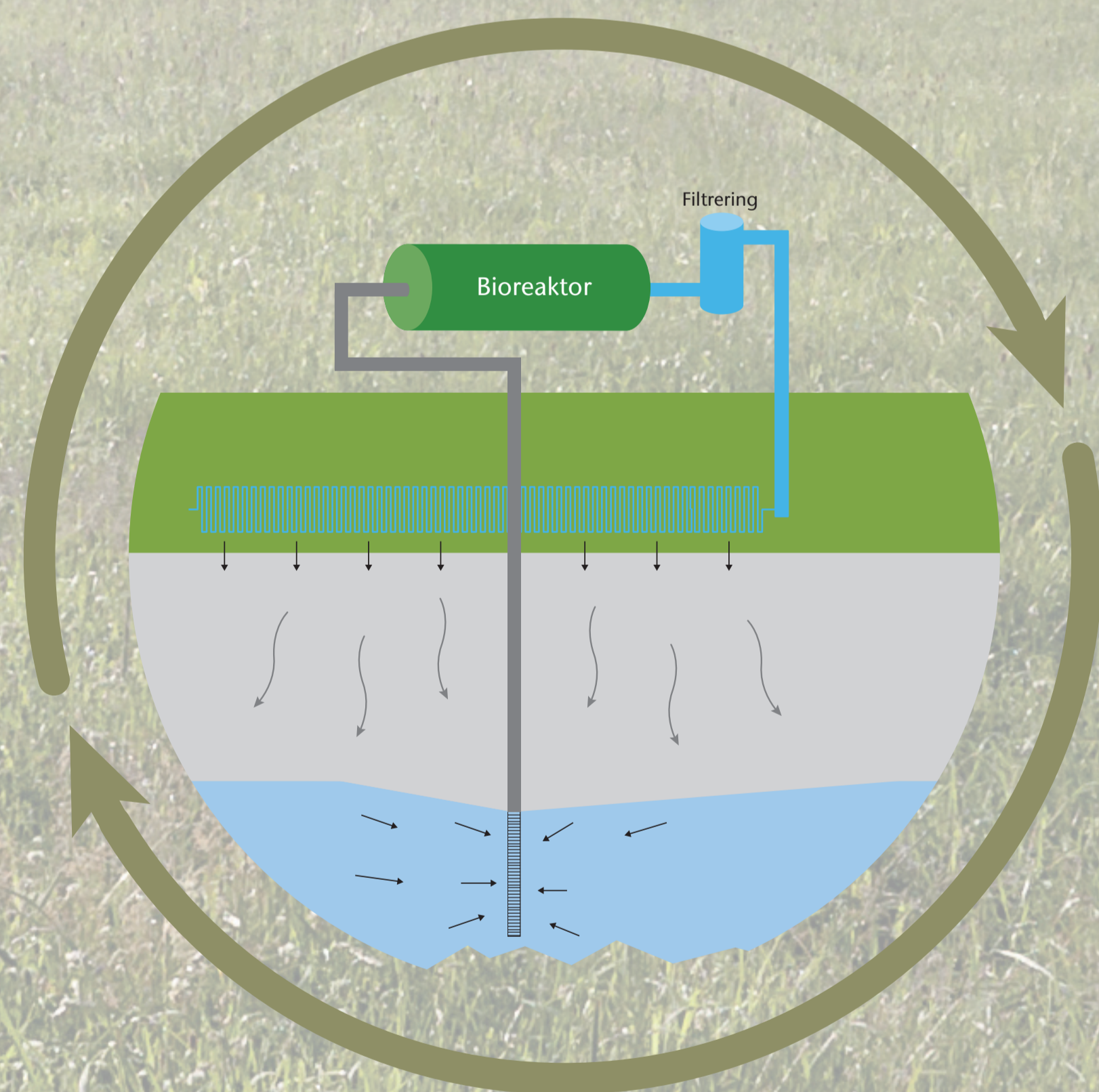
For at finde de optimale forhold for nedbrydning af pesticider baseret på phenoxy-syrer udføres forskellige laboratorie-forsøg. Pesticidnedbrydningen undersøges under forskellige forhold ved brug af radioaktive isotoper.



Figur 3. Laboratorieforsøg at klarlægge hvordan pesticid-nedbrydningen stimuleres bedst muligt

2. Bioreaktorforsøg

Viden fra laboratoriet benyttes til idriftsættelse af bioreaktoren.



Figur 4. Pesticidholdigt grundvand behandles i bioreaktoren før det re-infiltreres til jordmatrixen sammen med aktive hjælpestoffer.

3. Vurdering af teknologien

Teknologiens potentiale for pesticidfjernelse og begrænsning af forureningens udbredelse vurderes ved analyse af pesticid-koncentration før og efter den biologiske nedbrydningszone.

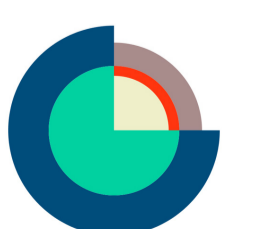
Michael Vedel Wegener Kofoed, Sanin Musovic og Caroline Kragelund Rickers, Teknologisk Institut, Kongsvang allé 29, 8000 Aarhus C
 Jørgen Mølgaard Christensen, Biorem, Hvedemarken 6, 8520 Lystrup
 Per Reiman, DGE Group A/S, Jelshøjvænget 11, 8270 Højbjerg
 Sebastian Reinhold Sørensen, GEUS, Øster Voldgade 10, 1350 København K

Projektet støttes af:

INNOVATIONSNETVÆRK FOR MILJØTEKNOLOGI



TEKNOLOGISK INSTITUT



GEUS