

# En enkelt dråbe er nok: Test af drikkevand

Jette Møller Nielsen redaktion@ing.dk | fredag 20.02.2004 kl. 00:01

Opdateret: onsdag 17.03.2004 kl. 11:38



Blot én dråbe vand. Så lidt skal der til for at finde ud af, om der er pesticider i vandet og i givet fald i hvor stor koncentration.

Hemmeligheden bag er brug af små biochips kombineret med immunkemiske metoder, dvs. metoder, der svarer til kroppens dannelse af antistoffer mod f.eks. virus.

Metoderne er udviklet af forskere fra Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (Geus), Statens Serum Institut, biotekfirmaet Exiqon og Mikroelektronik Centret (MIC) på Danmarks Tekniske Universitet i den stadig pågående kamp for at kontrollere kvaliteten af det danske drikkevand.

Der bruges utrolig mange ressourcer på denne kontrol. For skønt kravene til godkendelse af pesticider er skærpet de senere år, bruges der stadig mange forskellige pesticider, som siver ned i jorden og måske en dag vil forurene det grundvand, som vi udvinder vores drikkevand af.

Dertil kommer sporene af fortidens synder: Pesticider, som for længst er forbudt, er på vej mod grundvandet eller er allerede nået frem til det, enten i deres oprindelige form eller som nedbrydningsprodukter. Det har medført lukning af en lang række drikkevandsboringer.

Boringerne tjekkes kontinuerligt for pesticider som led i vandværkernes forpligtelse til at overholde grænseværdierne for pesticidforekomster i drikkevandet. Der må højst være 0,1 mikrogram af et pesticid i en liter drikkevand. Er der flere pesticider, må deres samlede mængde ikke overskride 0,5 mikrogram.

Med de nye metoder er der udsigt til, at kontrollen kan blive både hurtigere og billigere. En traditionel drikkevandsanalyse lavet ved hjælp af f.eks. væsekromatografi og massespektrometri koster typisk ca. 1.600 kr. og kræver en vandprøve på 1-2 liter. Forskerne har længe spekuleret på, om der var andre og billigere måder at lave analyserne på.

Så fik seniorforsker Jens Aamand fra Geus en god idé i 1997. Han var i 1995 blevet ansat som Geus' første mikrobiolog, fordi sektorinstituttet ønskede sig

mere ekspertise på dette område i sit arbejde med forurening.

"Jeg havde tidligere arbejdet med immunkemi til identifikation af nitrificerede bakterier i spildevand. Det slog mig, at man måske kunne bruge de samme teknikker til at identificere pesticider," siger han.

Ideen repræsenterede en ny tilgang til analyseproblemerne. Det var samtidig klart, at flere fagdiscipliner måtte involveres, og der indledtes et tværfagligt samarbejde med Statens Serum Institut og Exiqon.

#### *Vaccineret med pesticider*

Pointen ved at bruge immunkemi til identifikation af pesticider er at udnytte, at kroppen danner antistoffer som forsvar mod indtrængende stoffer. I den medicinske verden har det længe været udbredt at isolere antistoffer og bruge dem til at diagnosticere sygdomme, f.eks. influenza.

Ligesom kroppen kan producere antistoffer mod en influenzavirus, kan den i princippet også gøre det mod pesticider.

Ergo gik forskerne i gang med at vaccinere mus med pesticider. Da pesticidmolekyler er meget mindre end virus- og bakteriemolekyler, blev pesticiderne koblet til et proteinmolekyle for at provokere dannelsen af antistoffer. De mus, der producerede antistof, blev efterfølgende aflivet og antistoffet udvundet.

Et antistof binder sig altid til det pesticid, som det er udviklet imod. Tilsættes antistoffet til en vandprøve, kan man konstatere, om det aktuelle pesticid findes i prøven.

"En af fordelene ved metoden er, at man kun skal bruge en prøve på en milliliter. Fremstillingen af antistoffer er dyr, men når først man har dem, kan de altid opformeres. Selve analyseapparatet består af mikrotiterplader med 96 små brønde, og man kan analysere mange vandprøver ad gangen for samme pesticid. Alt det betyder, at en immunkemisk analyse kun koster en fjerdedel af en traditionel analyse," siger Jens Aamand.

Men metoden har også sine begrænsninger. Man kan kun analysere for ét pesticid ad gangen, og det er svært at opnå den tilstrækkelige følsomhed. Normalt skal en analysemetode kunne måle en pesticidforekomst på ned til en tiendedel af grænseværdien, altså 0,01 mikrogram pr. liter. Den immunkemiske metode kan endnu ikke måle lavere koncentrationer end 0,02 mikrogram.

#### *Høj følsomhed*

Forskerne ville gerne overvinde begrænsningerne ved den immunkemiske metode og indledte et samarbejde med MIC på DTU om brug af biochip bl.a. til at øge følsomheden.

Biochippen består af en glasplade, som erstatter mikrotiterpladerne. De pesticider, der ønskes analyseret for, bindes som adskilte mikroskopiske prikker (mindre end en mikrometer) på pladen. Derefter tilsættes antistofferne og vandprøven, og der opstår farvereaktioner, som varierer i styrke alt efter hvor stor pesticidforekomsten i vandprøven er. Reaktionsresultaterne aflæses af en laserskanner.

Det har vist sig, at man med chipmetoden kan måle pesticidkoncentrationer

helt ned til et nanogram pr. liter, og man kan analysere for flere pesticider på én gang. Forskerne råder i dag over antistoffer for nedbrydningsproduktet BAM og for en række triaziner, bl.a. atrazin.

Der er nu kun brug for en dråbe vand til analysen. Det er det lille volumen, der giver den meget højere følsomhed.

"I starten var vi forbløffede over, at metoden var så følsom. Men efter at have efterprøvet den mange gange er vi nu helt sikre på, at den er robust," siger lektor Claus Bo Vöge Christensen, der er molekylærbiolog og har stået for udviklingen af chippen på MIC.

Det lille volumen er også med til at gøre metoden meget hurtig. En biochipanalyse kan laves på under halvanden time.

Biochip-metoden indebærer desuden i princippet, at der kan laves analyser for flere vandprøver ad gangen i adskilte kamre på glaspladen. En robot udstyret med printpinde kan afsætte mindst 2.000 forskellige prøver pr. kvadratcentimeter.

Forskerne vil gerne udvikle biochipmetoden til et egentligt multikomponentsystem for immunologisk pesticidanalyse. Om det kan lade sig gøre, afhænger af, om der bliver mulighed for at udvikle flere pesticidantistoffer. j

---

#### Relateret

[Tvivl om Lykkepiller i britisk drikkevand \[10.08.2004\]](#)

[Ny undersøgelse afliver BAM-trussel \[29.07.2004\]](#)

**VENT IKKE PÅ  
AT BLIVE HEADHUNTED**



---

[\[ Til Toppen \]](#)   [\[ Kontakt os \]](#)   [\[ Jobfinder \]](#)   [\[ Messer \]](#)   [\[ KrakTeknik \]](#)   [\[ Om Ingeniøren \]](#)   [\[ Annonceinfo/ad: \]](#)  
[\[ Privacy Policy \]](#)   [\[ Ophavsret \]](#)

---

Copyright © 2004 - Ingeniøren A/S - Postbox 373 - Skelbækgade 4 - DK 1503 København V