

Udgivelser

DMUNyt  
(nyhedsbrev)

Abonnér på DMUNyt

DMUNyt

2007

Nr. 16

Nr. 15

Nr. 14

Nr. 13

Nr. 12

Nr. 11

Nr. 10

Nr. 9

Nr. 8

Nr. 7

Nr. 6

Nr. 5

Nr. 4

Nr. 3

Nr. 2

Nr. 1

2006

2005

2004

Arkiv 1997-2003

Miljøbiblioteket

Temarapporter

Faglige rapporter

Arbejdsrapporter

Tekniske anvisninger

Årsrapport

Kort og Geodata

Miljø, Danmark

Andre udgivelser

Nye rapporter fra DMU

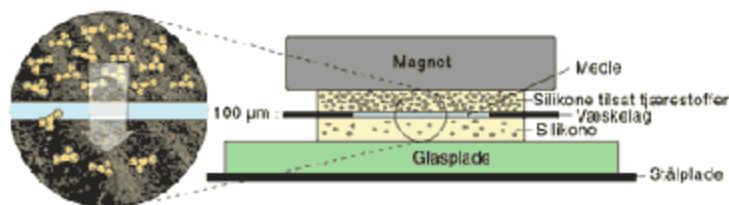
Besøg om nye rapporter fra DMU

## Ny dansk opdagelse: Transporten af tjærestoffer igennem mikrometertynde vandlag kan øges når de bindes til andre stoffer

Af Jens C. Pedersen

Hidtil har man ment at forureningers tilgængelighed bliver mindre når de bindes til andre stoffer. Et forskerhold fra Danmarks Miljøundersøgelser ved Aarhus Universitet har imidlertid netop vist at det modsatte også kan være tilfældet. Når tjærestoffer bindes til fx humus eller sæbe kan det øge transporten af tjærestofferne igennem de mikrometertynde grænselag som ofte begrænser deres transport og dermed også den biologiske optagelse i de levende organismer. Det er nyttig viden. Det fortæller nemlig de firmaer der skal rense forurenede jord til tilsætning af for eksempel sæbe eller husdyrgødning ikke blot fremmer frigivelse af forureningen, men ligeledes stoffernes optagelse i mikroorganismene. Transporten af stoffet benz(a)pyren igennem et tyndt væskelag blev således målt til at være 74 gange højere i tarmvæske fra en børsteorm i forhold til transporten i rent vand. Dette er med til at forklare hvorfor de mest tungopløselige forureninger kan blive optaget via føden.

En ny dansk opdagelse har ændret forskernes forståelse af hvad der sker med en forurening i miljøet. Når forskerne skal vurdere risikoen ved en jordforurening, taler de om den "biotilgængelige" del af forureningen. Indtil for få år siden regnede man med at al forurening var tilgængelig og fx kunne optages i kroppens celler hvis jorden blev spist af en regnorm eller et menneske. Nyere forskning har imidlertid vist at en del af mange forureninger bindes så fast til jordens partikler at den i praksis ikke er tilgængelig for orme og børn. Derfor har forskere og myndigheder rettet blikket mod metoder til at beskrive forureningens effektive eksponering af organismer - og ikke mindst af os mennesker.



Tværsnit af den forsøgsopstilling seniorforsker Philipp Mayer og hans kolleger har brugt. Forskerne undersøgte diffusionen af benz(a)pyren og andre tjærestoffer ved at indstøbe stoffet i silikone og så måle hvor meget stof der diffunderede gennem et 0,1 mm tyndt lag vand med forskellige organiske stoffer. Diffusion er spredning af molekyler fra høj til lav koncentration som skitseret på figuren til venstre - det er resultatet af mange molekylers tilfældige bevægelser. Her er molekylerne tjærestoffer, men alle kemiske stoffer transporteres ved diffusion. Fx er det diffusion der sørger for at ilten optages i lungerne. Pilen angiver netto-retningen for diffusionen fra den silikone-skive hvor tjærestoffet er tilsat, gennem det tynde lag væske og ned i den anden silikone-skive.

Generelt er man gået ud fra at forurening som bindes, bliver mindre tilgængeligt for organismer. Nu har en dansk forskergruppe imidlertid vist at det modsatte også kan være tilfældet, når forureningen vel at mærke bindes til et organisk stof som er opløst i jordvæsken, fx humussyre eller sæbe. Forskerne fandt således en kraftig forøgelse af stoffernes diffusion igennem mikrometertynde grænselag, som er kendt for at begrænse tjærestoffernes biologiske optagelse. Transporten af tjærestoffet benz(a)pyren var for eksempel 74 gange højere i tarmvæsken fra en børsteorm end i rent vand. Transporten skete ved diffusion gennem et tyndt lag væske, jf. figuren herunder. Effekten skyldes formentlig overfladeaktive stoffer i tarmvæsken. Overfladeaktive stoffer kender vi også fra sæbe hvor de så at sige pakker

Forside  
In English  
Oversigt  
Kalender  
Kontakt  
Ordbog  
Send til en ven  
Udskriv

Aktuelt på dmu.dk

- Diffusion af tjærestoffer
- Odder på Sjælland
- Klima og miljø
- Job og uddannelse

Nye rapporter

Rapporter fra de seneste ca. 2 måneder

DMUNyt

ISSN 1397-7008

Ansvarshavende:

Henrik Sandbech

Redaktion:

Jens C. Pedersen

Citat gerne med kildeangivelse.

E-post: [jcp@dmu.dk](mailto:jcp@dmu.dk)

Postboks 358

Frederiksborgvej 399

4000 Roskilde

Gratis abonnement

smudset ind så det nemmere går i opløsning - lidt det samme gør tarmvæskens stoffer altså med tjærestoffet. Også hestegødning, forskellige sæbeopløsninger samt sukkerstoffet cyclodextrin fremmede diffusionen af tjærestoffer meget.Å

Medium	Transport ved diffusion i mediet (relativt til vand)
Rodvæske fra sterile pileplanter	1,3
Jordvæske fra næringsfattig jord	1,6
Sæbeopløsning (0,24 mM Tween 80)	9,7
Væske fra hestemøg	55
Tarmvæske fra børsteorm	74

Tabel der viser hvor meget forskellige væsker fremmer diffusionen i forhold til rent vand (= 1,0).

### Vigtig opdagelse for bionedbrydning

Hvad betyder den nye opdagelse for os? Seniorforsker Philipp Mayer fra Danmarks Miljøundersøgelser ved Aarhus Universitet forklarer:

"Den større diffusion øger stoffernes dynamik, og det er af størst betydning for stoffer med meget lav vandopløselighed som fx de tungere tjærestoffer. Deres transport i miljøet er ofte bremsed af en meget langsom diffusion gennem et tyndt grænselag af vand og for disse stoffer observerede vi en øget transport, selv når vi kun tilsatte lave koncentrationer af forskellige opløste organiske stoffer.

Den øgede diffusion ændrer ikke nødvendigvis ligevægtsfordelingen i miljøet, men den betyder at ligevægten bliver opnået hurtigere. Den øgede transport i tarmvæsken er også Å©n af forklaringerne på at tungtopløselige forureninger optages så relativt let via føden. "

Tilsætning af sæbe eller cyclodextriner til forurennet jord kan imidlertid også være gavnlig for de bakterier der kan nedbryde forureningen å€" og dermed for os. Dette bliver allerede praktiseret inden for jordrensning, og det nye studie bidrager her med en forbedret procesforståelse. Det giverÅ nye muligheder for at optimere rensningen af forurennet jord.

### Et ekstra punkt i risikovurderingen

Den nye opdagelse har også betydning for risikovurderingen af jordforurening. Ifølge Philipp Mayer er der nu tre forhold forskere og myndigheder må tage i betragtning når de skal vurdere risikoen ved en forurening:

1. Den pulje af forureningen som kan frigives og dermed kan blive tilgængelig for organismene.
2. Den kemiske aktivitet, som driver diffusion og fordeling af stofferne.
3. Jordvæskens evne til at transportere tungtopløselige stoffer ved diffusion.

Philipp Mayer vurderer fortsat at punkt 1 og 2 er de vigtigste, men hvad lægger 3) så til?

"Det har næppe nogen væsentlig betydning for de mest vandopløselige stoffer, men mobiliteten kan øges drastisk for de tungere tjærestoffer. Derfor vil jeg forvente en endnu kraftigere effekt for stoffer som er endnu mindre vandløselige. Det gælder fx dioxiner og bromerede flammehæmmere. Her vil bare en smule humus eller husdyrgødning kunne gøre forureningerne mere tilgængelige for de levende væsner, vurderer Philipp Mayer."

Undersøgelsen er publiceret i det anerkendte internationale tidsskrift Environmental Science and Technology. Den er støttet af et stort EU-projekt som ledes af DMU, NoMiracle, EU-projektet ALARM og det Teknisk-Videnskabelige Forskningsråd og udført i samarbejde med RUC, DTU og Danisco Seed.




Å Seniorforsker Philipp Mayer, tlf. 4630 1881 [p hm@dmu.dk](mailto:p hm@dmu.dk)

Mayer, P., Fernqvist, M.M., Christensen, P.S., Karlson, U. & Trapp, S. 2007: Enhanced Diffusion of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Artificial and Natural Aqueous Solutions. - *Environmental Science and Technology* 41: 6148-6155. (online-adgang kræver abonnement)

Nye metoder til at bedømme kemikaliers påvirkning af miljøet og vores sundhed (artikel i dette nummer af DMUNyt om NoMiracle)

NoMiracle - "Novel Methods for Integrated Risk Assessment of Cumulative stressors in Europe"

Å

 Årg. 11 nr. 16, 28. september 2007

Å

Å

Connie Højgård



Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet | [dmu@dmu.dk](mailto:dmu@dmu.dk)

28.09.2007

Box 358 | Frederiksborgvej 399 | 4000 Roskilde | T: 4630 1200 | F: 4630 1114