



# leder

Amternes Videncenter for Jordforurening  
Dampfærgevej 22, Postboks 2593  
2100 København Ø  
Fax: 3529 8300  
E-mail: avjinfo@arf.dk  
Hjemmeside: www.avjinfo.dk

Lars Kaalund  
Tlf: 3529 8157  
E-mail: lak@arf.dk

Charlotte Weber  
Tlf: 3529 8158  
E-mail: cwe@arf.dk

Arne Rokkjær  
Tlf: 3529 8159  
E-mail: rok@arf.dk

Kit Jespersen  
Tlf: 3529 8185  
E-mail: kij@arf.dk

Redaktion:  
Ansvarshavende redaktør: Lars Kaalund  
Layout: Trine Schjermer, Amtsrådsforeningen  
Tryk: Amtsrådsforeningen

## 2 Handlingsplan for AVJ 2003

## 4 Jordforurening med bly og benz(a)pyren

## 6 Nyt regulativ fra Københavns Kommune

## 10 Pesticider og vandværker

## 12 Er PCB et jordforureningsproblem?

## 13 Ph.d.-stipendium

## 14 Artikelovervågning

På mit skrivebord ligger Depotrådets ”Redegørelse om jordforurening 2001” ved siden af AVJ’s Handlingsplan for 2003. Der er heldigvis påfaldende ligheder mellem de indsats- og problemområder, der beskrives i redegørelsen og de projekter, der er prioriteret i Handlingsplanen. Den øgede indsats på kortlægningen flytter fokus fra de tekniske discipliner til de administrative opgaver med prioritering og rationalisering af sagsgangene i de mange ensartede kortlægnings-sager.

Redegørelsen er i lighed med de tidligere fyldt med nøgletal og gode forklaringer på de udviklingstendenser, der ses i tallene. I år er redegørelsen særlig interessant, fordi den nødvendigvis må få en central placering i den redegørelse om jordforurening, som miljøministeren skal give Folketinget til efteråret. Samtidig bør den også få en central placering i forhold til det forslag til en strategi- og handlingsplan, som regeringen har fremlagt for at beskytte befolkningens sundhed mod miljøfaktorer. I strategi- og handlingsplanen står der om jord bl.a., ”at den overordnede målsætning er at sikre, at jordforureninger i boligområder og forurening, der kan true nuværende eller fremtidige drikkevandsforsyninger, ikke giver anledning til sundhedsmæssige problemer. Det er derfor vigtigt at fastholde indsatsen over for tidligere og kommende jordforureninger, herunder diffus forurening i forbindelse med markanvendelse, som bør følges og vurderes i en miljø- og sundhedsmæssig sammenhæng”. Endnu et initiativ er forslaget om oprettelse af Center for Miljø og Sundhed, der på forskellige måder skal følge udviklingen og ikke mindst initiere relevant forskning inden for miljøområdet. Sikring af forureningsfrit grund- og drikkevand står nævnt som et særligt indsatsområde. Altså tre tiltag, som ikke kan diskuteres uden de solide datagrundlag, som redegørelsen leverer.

I korthed sammenfatter redegørelsen: Samlet set er nu godt 12.000 lokaliteter kortlagt eller registreret i Danmark. Heraf udgør V2-kortlagte grunde 53 % og V1-kortlagte grunde 36 %. Den resterende andel udgøres af de grunde, som kommunerne har indberettet til amterne, og hvor der endnu ikke er taget stilling til en kortlægning. I 2001 var antallet af kortlagte grunde steget med 3.600, medens kun 265 lokaliteter var udgået. Amterne har vurderet, at 63 % af de V2-kortlagte grunde er omfattet af lovens indsatsområder. Erfaringer fra Vestsjællands og Frederiksborg amter viser, at hver anden boligejer, som kortlægges på V1, efterfølgende anmoder om en undersøgelse efter 2-års-reglen, men det er ikke muligt at afgøre, om dette gælder i alle amter.

Fokus for kortlægningen er stadig overvejende punktkilder. Servicestationer og andre aktiviteter med benzin og olie udgør sammen med renserier de største grupper, som er årsag til V2-kortlægning. Diffust forurenede arealer kortlægges kun i begrænset omfang og kun på V2. Undersøgelser tyder på, at mange ældre byområder er diffust forurenede. Depotrådet er enig i amternes nedprioritering af kortlægningen af de diffust forurenede områder, indtil man er færdig med de mere forurenede punktkilder.

Antallet af oprydninger, som er finansieret af amterne, er faldet en smule sammenlignet med 2000. Samlet set skønnes der at være gennemført 969 oprydninger i 2001, heraf var 87 offentligt finansieret, 260 under særlige ordninger, primært OM og 166 under forsikringsordningen for villaolietanke. De samlede udgifter på jordforureningsområdet for 2001 blev skønnet til at udgøre 800 mio. kr.

AVJ’s Handlingsplan kan læses i dette nummer af AVJinfo. Nøjagtige henvisninger til redegørelsen og regeringens strategi- og handlingsplan samt forslag til oprettelse af Center for Miljø og Sundhed findes under artikelovervågningen.

# Handlingsplan for AVJ 2003

Amternes Videncenter for Jordforurening har efter forslag fra amterne og med bestyrelsens godkendelse sammensat en Handlingsplan for 2003. Status for planens gennemførelse vil løbende blive opdateret på [www.avjinfo.dk](http://www.avjinfo.dk), hvor Handlingsplanen findes i sin fulde længde under rapporter.

I 2003 vil der være særlig fokus på samling og deling af de erfaringer, der er gjort i de enkelte amter. Amterne har på en række områder udviklet rutiner og paradigmer, som gør sagsbehandlingen mere ensartet. Både administration, teknik og borgerinformation bliver i stigende omfang lagt i faste rutiner, og det er erfaringerne herfra, der er ønsker om at udveksle.

## Projekter

### 1 **Paradigmasamling for administrative rutiner**

Formål: En fuldstændig samling af amternes administrative paradigmaterialer.

Det er hensigten at udarbejde "bedst-praksis-beskrivelser" for udvalgte områder, f.eks. kortlægning og tilladelser i forbindelse med frivillige oprydninger.

Resultat: En database med paradigmer og "bedst-praksis-beskrivelser" for udvalgte områder.

### 2 **Samling af eksempler på EU-udbud**

Formål: En eksempelsamling af gennemførte EU-udbud med henblik på genbrug af allerede udarbejdede beskrivelser, særligt indsamling og systematisering af krav til kortlægningsundersøgelser og videregående undersøgelser samt opsamling af de erfaringer, der er gjort på dette område, har været nævnt i projektforslagene.

Resultat: En samling af eksempler på EU-udbud etableres som en del af databasen, beskrevet under projekt 1.

### 3 **Samling og udvikling af prioriteringsmodeller**

Formål: En samlet beskrivelse af de eksisterende modeller, der anvendes til prioritering af indsatsen mod jordforurening med henblik på at udvikle modeller, som er tilpasset Lov om forurenede jords kortlægningssystem og de muligheder, der ligger i en øget anvendelse af digital forvaltning.

Resultat: Udvikling af et fælles prioriteringssystem, som kan tilpasses de eksisterende rutiner og samtidig giver mulighed for øget digital databehandling.

### 4 **Indsats mod pesticidpunktkildeforureninger**

Formål: Udvikling af strategi og metoder for indsatsen mod pesticidpunktkilder i grundvandsindsatsområderne. Erfaringer fra amternes undersøgelser af pesticidpunktkildeforureninger i skove, på gartnerier og i landbrug har vist, at der kan forventes over 45.000 pesticidforurenede lokaliteter. Undersøgelser af drikkevandskvaliteten i private drikkevandsboringer i fire amter har vist fund af pesticider i over 50 % af boringerne. Det er ikke realistisk at undersøge eller afværge de mange lokaliteter på traditionel vis.

Resultat: En metodebeskrivelse til undersøgelse og risikovurdering af pesticidpunktkilder.

### 5 **Kriterier og bagatelgrænser for kortlægning**

Formål: Sammenstilling af amternes kriterier og bagatelgrænser for kortlægning. Kortlægning er p.t. den opgave, der bruges mest tid på i amterne. Der er behov for at udveksle erfaringer om brug af Miljøstyrelsens kortlægningsvejledning og se på kriterier og bagatelgrænser for kortlægning. Desuden skal den viden, der er opbygget, systematiseres, således at den hurtigere kan udveksles mellem amterne.

Resultat: Tættere samarbejde og systematisk vidensdeling om kriterier og bagatelgrænser.

### 6 **Kortlægning og tilsyn med igangværende industrier**

Formål: Koordinering af industritilsynet og jordforureningsundersøgelser. Der skal skabes et tættere samarbejde med industritilsynet dels for at få styr på jordforureninger på igangværende industrier og dels for at få samlet de erfaringer amterne henter i forbindelse med undersøgelser på igangværende industrier med henblik på at bruge erfaringerne i tilsynet og eventuelt i godkendelser.

Resultat: Samarbejde og udveksling af erfaringer mellem industritilsyn og jordforureningsafdelingerne, eventuelt et katalog med forslag til tilsyn og godkendelsesvilkår.

## **7 Materiale til anvendelse i forbindelse med rådgivning af beboer på lettere forurenede grunde**

Formål: Informationsmateriale og strategi til information i de tilfælde, hvor et beboet område er forurenede i rådgivningsintervallet.

Resultat: Informationspjecer og materialer, der kan anvendes på hjemmesiderne.

## **8 Regler for offentliggørelse af kortlægning på hjemmesiderne**

Formål: Afklaring af regler for offentliggørelse af data på internettet.

Der hersker en del usikkerhed om, hvilke data om kortlægning og forurening der kan offentliggøres på amternes hjemmesider. Det er særligt forholdet til Persondataloven og regler om orientering af de berørte parter, der volder problemer.

Resultat: Et juridisk responsum, som afklarer reglerne.

## **9 Oprettelse af en samarbejdsgruppe for de medarbejdere, der arbejder med udbud og afværgeforanstaltninger**

Formål: Udveksling af erfaringer og udvikling af nye områder inden for udbuds- og afværgeprojekter. Gruppen skal arbejde med status på forskellige afværgemetoder, fjernelsesrate, økonomi, optimering m.v.

Resultat: Etablering af en arbejdsgruppe samt møder og en internet-arbejdsplatform.

## **10 Arbejdsmiljø i forbindelse med undersøgelser og afværgeforanstaltninger**

Formål: At sætte fokus på amternes bygherreansvar i forbindelse projekter på forurenede grunde. Amterne har som en stor offentlig bygherre ansvaret for mange arbejder på forurenede grunde, særligt i forbindelse med undersøgelser og afværgeprojekter.

Resultat: Opdatering af Projektlederhåndbogen.

## **11 Kundetilfredshedsmålinger**

Formål: Udredning om brug af borgertilfredshedsmålinger.

Det er blevet mere og mere almindeligt at spørge borgere om deres tilfredshed med amternes indsats på forskellige områder, nu også på miljøområdet. Der er tale om et relativt nyt område, og der efterlyses et tværamtsligt samarbejde med det formål at diskutere metoder, form og tolkning af resultater.

Resultat: En udredning om brug af kundetilfredshedsmålinger i amternes miljøforvaltninger.

## **12 Genanvendelse af forurenede jord**

Formål: At samle ideer til genanvendelse af forurenede jord.

Der er en stigende miljømæssig og økonomisk interesse for at genanvende lettere forurenede jord i bygge- og anlægsprojekter. Der er efterlyst en samling af de erfaringer, der er gjort med tilladelser til genanvendelse, samarbejde med kommuner og entreprenører og ikke mindst afklaring af regler og beskatningsforhold.

Resultat: Ideer og forslag til genanvendelse af forurenede jord.

## **13 Additiver i benzin og olie**

Formål: Risikovurdering af additiver i olie og benzin. En række undersøgelser har vist, at der tilsættes relativt store mængder hjælpepestoffer til olie- og benzinprodukter. Et meget kendt eksempel er MTBE, som har vist sig at give problemer i miljøet. Projektet har til formål at forbedre den risikovurdering, der udføres i dag.

Resultat: En rapport om additiver i olie og benzin, herunder en risikovurdering af stofferne. \*

# Den sundhedsmæssige betydning af jordforurening med bly og benz(a)pyren

Embedslægeinstitutionen i Københavns og Frederiksberg Kommuner har sammen med Embedslægeinstitutionen for Frederiksborg Amt udgivet rapporten ”**Jordforurening og sundhedsrisiko** – beskrivelse af den sundhedsmæssige betydning af jordforurening med bly og benz(a)pyren i Københavns og Frederiksberg Kommuner”. Formålet med rapporten er at belyse jordforureningens sundhedsmæssige konsekvenser og herved bidrage til debatten og grundlaget for den nødvendige prioritering af miljøindsatsen.

Rapporten kan hentes på embedslægeinstitutionernes hjemmeside [www.eli.dk](http://www.eli.dk), snarest. Det følgende er et uddrag af rapporten.

Der har i mange år været gjort en stor indsats for at rydde op på grunde, der var forurenet af industrivirksomhed. De senere år har man erkendt, at også byjord, uden en sådan punktkildeforurening, i stort omfang er diffust forurenet på grund af jordflytning og mangeårigt nedfald af luftforurening. Undersøgelser af den diffuse jordforurening har vist, at det generelt er tungmetallet bly og tjærestofferne de polyaromatiske hydrocarboner (PAH), heraf specielt benz(a)pyren (B(a)P), der forekommer i høje koncentrationer. Da det ikke er muligt at rydde op med det samme overalt, er der behov

for en vurdering af, hvilke sundhedsskader denne jordforurening kan medføre.

Ud fra eksisterende data vurderes, hvilke sundhedsmæssige konsekvenser jordforureningen med bly og B(a)P i Københavns og Frederiksberg Kommuner må antages at kunne forårsage for de ca. 590.000 beboere i området. I relation til jordforurening udgør navnlig børn under skolealderen en risikogruppe på grund af deres høje eksponering, hvorfor det er valgt at tage udgangspunkt i førskolebørn ved beregningerne.

Forurening med bly og B(a)P er ikke afgrænset til jord, men forekommer også i vand, fødevarer og udeluft samt for B(a)P's vedkommende også i indeluft forurenet af tobaksrygning. Indtaget gennem disse medier vil være betydeligt, og jordens relative bidrag til den samlede eksponering for forureningsstofferne er derfor vurderet.

## Jordforurening

Forurening med bly og B(a)P antages at være på samme niveau på Frederiksberg og i København. Den generelle diffuse forurening i Københavns Kommune er fra 1996 – 2001 belyst ved en række undersøgelser af større områder af byen, som man ikke forventede var belastet af forurening fra opfyld, og kun i mindre grad fra

industri og trafik. Der er endvidere undersøgt en lang række opfyldte områder i København.

Disse undersøgelser viste for bly vedkommende, at 51 % af prøverne var under jordkvalitetskriteriet på 40 mg/kg, mens 44 % er prøverne var i rådgivningsintervallet, det vil sige mellem 40 og 400 mg/kg. I de resterende 5 % af prøverne var koncentrationen over afskæringskriteriet på 400 mg/kg. Gennemsnitsværdien for alle målinger var 123 mg/kg, 95 %-percentilen 360 mg/kg.

For B(a)P var 25 % af prøverne under jordkvalitetskriteriet på 0,1 mg/kg, mens 55 % af prøverne var i rådgivningsintervallet, det vil sige mellem 0,1 og 1,0 mg/kg. I de resterende 20 % af prøverne var koncentrationen over afskæringskriteriet på 1,0 mg/kg. Gennemsnitsværdien for alle målinger var 1,58 mg/kg, 95 %-percentilen 4,01 mg/kg.

## Sundhedsskadelige effekter af bly

Bly kan indtages via luft, vand, fødevarer, jord og støv. Den optagne bly fordeles i blodet og i organer og deponeres i knoglestrukturen og tænder. Sammenhængen mellem blodbly og helbredseffekter er belyst i talrige undersøgelser. Adskillige undersøgelser af børn har vist en række effekter på centralnervesystemet, hvilket kan

måles som en påvirkning af intelligenskvotienten (IQ).

For de gennemsnitseksponerede børn vil den ugentlige påvirkning fra jord, kost, luft og vand ikke give anledning til stigende blodbly. For de højeksponerede (stort indtag, høj koncentration) vil blyindtaget kunne føre til stigende blodbly. Det største enkeltbidrag stammer fra jorden, som vil være hovedansvarlig for stigningen og dermed for den mulige IQ-påvirkning.

Bidragsberegningerne bestyrker, at blyforureningen som gennemsnit næppe påvirker blodbly væsentligt, og kun giver ingen eller en meget lille IQ-påvirkning, medens blyforurening omkring afskæringskriteriet for højteksponerede børn kan give et større indtag af bly og dermed et IQ-tab.

### **Sundhedsskadelige effekter af B(a)P**

B(a)P er det mest velundersøgte og et af de mest potente kræftfremkaldende stoffer i PAH-gruppen. Stoffet optages let fra lunger, mave-/tarmkanal og hud og distribueres hurtigt til kroppens organer og væv og kan ophobes i brystkirtelvæv og fedt. B(a)P nedbrydes primært i leveren, men omdannes også i andre væv med dannelse af reaktive produkter, der er kræftfremkaldende.

Påvirkningen af B(a)P kommer fra en række kilder som jordforurening, luftforurening og fødevarer, specielt grillstegte fødevarer.

Ud fra den gennemsnitlige eksponering for B(a)P gennem indtag af jord og ved hud-eksponering kan det beregnes, at der sandsynligvis vil opstå 2 ekstra kræfttilfælde i de to kommuner i løbet af 70 år. Dette svarer til en livstidsrisiko på  $3,2 \cdot 10^{-6}$ . Imidlertid vil højeksponerede børn have en større risiko, nemlig  $10^{-5}$ .

Risikoen for kræft som følge af jordforurening for befolkningen i København og Frederiksberg er svarende til  $\frac{1}{4}$  af den beregnede risiko som følge af kostens indhold af B(a)P, men betydelig mindre end risikoen som følge af luftforurening med B(a)P og passiv og aktiv rygning.

### **Konklusion**

Det er ikke forventeligt, at der kan påvises sygdomstilfælde, som direkte kan relateres til bly- og B(a)P-forurenet jord i Københavns og Frederiksberg Kommuner. Da der imidlertid er tale om stoffer uden noget kendt nedre effektniveau, må man ud fra tilgængelige undersøgelser formode, at der kan være tale om påvirkninger af helbredet.

Stofferne kan i højere koncentrationer give andre helbredspåvirkninger,

således kan blypåvirkning give blodmangel og øge blodtrykket, og tjærestoffer kan give lokale hudreaktioner som eksem og betændelse. Dosis-effektforholdene er dog ikke klarlagt tilstrækkeligt til, at disse effekter af påvirkningen fra den aktuelle jordforurening kan kvantificeres, men omfanget skønnes at være beskedent, da der er tale om laveksponering.



# Arbejder du med jord fra Københavns Kommune?

Miljøkontrollen i Københavns Kommune udsender vejledning med nyt regulativ for anvisning af forurenede jord i Københavns Kommune

Af Berit Haahr Hansen, Miljøkontrollen

Den 1. marts 2003 træder Københavns nye regulativ for anvisning af forurenede jord i kraft. Regulativet har betydning for alle, der arbejder med jord fra Københavns Kommune, især bygherrer og entreprenører, vognmænd og modtageanlæg.

Regulativet gør det hurtigere og mere smidigt at komme af med forurenede jord fra bygge- og anlægsprojekter i Københavns Kommune, og samtidig er håndteringen af jorden miljømæssig forsvarlig. Populært sagt kan bygherrer og entreprenører nu selv sørge for den anvisning, de tidligere skulle indhente hos Miljøkontrollen.

Regulativet fortæller, hvordan man skal håndtere forurenede jord, jord fra forureningskortlagte arealer og jord fra offentlige vejarealer. Overskudsjord fra andre arealer kan man frivilligt vælge at håndtere efter regulativets regler. Erfaringen viser, at 85 % af overskudsjorden i Københavns Kommune er forurenede. Derfor er det en god ide at undersøge, om jorden er forurenede, inden man går i gang.

For at lette brugen af regulativet har Miljøkontrollen lavet en vejledning (*er vedlagt dette nummer af AVJinfo*). Vejledningen er delt op, så man kan slå direkte op på et afsnit, der fortæller, hvad man skal gøre, hvad enten man er entreprenør/bygherre, vognmand eller modtageanlæg.

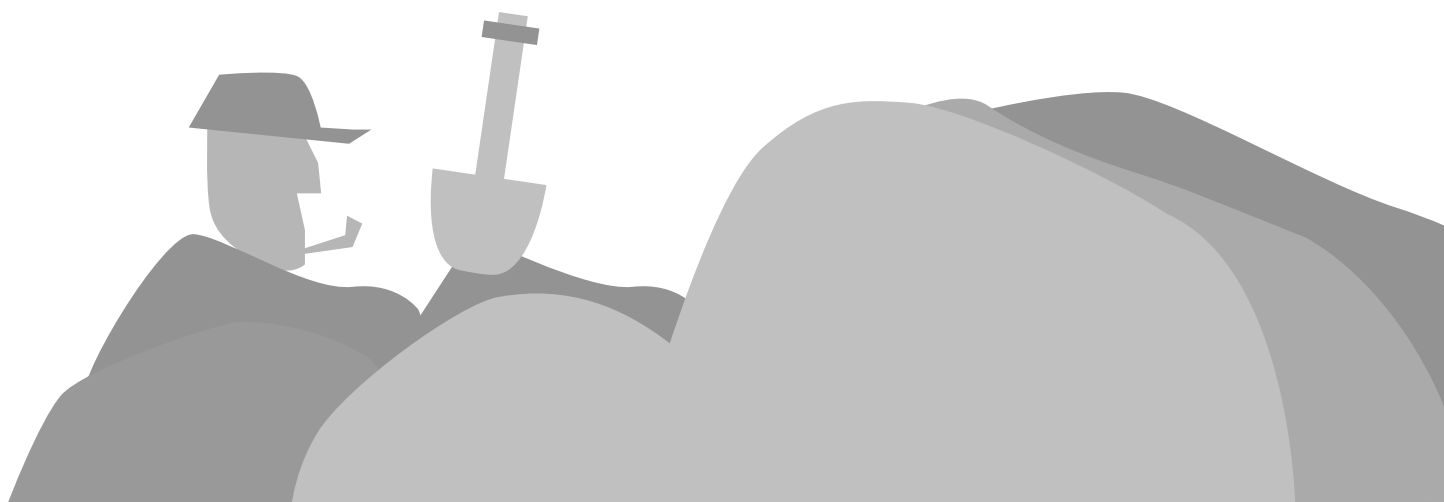
De sidste seks afsnit er selve regulativets juridiske tekst, fire bilag med tekniske anvisninger, som man bl.a. skal bruge for at finde ud af, hvordan jorden skal behandles, og hvor jorden må køres hen. Endelig er der et afsnit med uddybende bemærkninger til reglerne.

## Registreret som vognmand

Hvis man kører med forurenede jord, skal man være registreret som vognmand hos Miljøkontrollen. Man kan blive registreret via [www.miljoe.kk.dk](http://www.miljoe.kk.dk) eller ved at ringe til Miljøkontrollen på tlf. 33 66 58 00.

## Optagelse på listen over modtageanlæg

Hvis man modtager forurenede jord fra Københavns Kommune, skal anlægget være optaget på listen over modtageanlæg hos Miljøkontrollen. Man kan blive optaget på listen, hvis man kan dokumentere, at man kan opfylde regulativets krav, og man i øvrigt har en godkendelse efter Miljøbeskyttelseslovens kapitel 5. Det er jordens indhold af forurening, der afgør, hvordan jorden skal renses/behandles eller deponeres.



Regulativet giver mulighed for at aflevere jord til tre forskellige typer af modtageanlæg: Jordbehandlingsanlæg, deponeringsanlæg eller karteringsanlæg.

I forbindelse med udsendelsen af vejledningen afholder Miljøkontrollen en række informationsmøder for alle interesserede i slutningen af februar og starten af marts 2003.

Hvis du ønsker at vide mere om regulativet, er du velkommen til at kontakte Miljøkontrollen eller klikke dig ind på vores hjemmeside på [www.miljoe.kk.dk](http://www.miljoe.kk.dk) og downloade vejledningen.

Desuden henvises der til artiklen ”Regulativ for anvisning af forurenede jord til styring af jordstrømme i Københavns Kommune” i AVJinfo nr. 8, 2002, hvor regulativets formål og baggrund er beskrevet. \*

## 2 nye branchebeskrivelser fra AVJ

Serien af branchebeskrivelser fra Amternes Videncenter for Jordforurening er blevet udvidet med to nye, nemlig: **Branchebeskrivelse for autolakererier** og **Branchebeskrivelse for elværker og transformatorstationer**.

Branchebeskrivelserne gennemgår de respektive branchers strukturelle og tekniske udvikling gennem tiden og de aktiviteter, der udføres på hhv. et autolakereri og et elværk/transformatorstation, beskrives systematisk. De enkelte delprocesser samt anvendte kemikalier vurderes med henblik på at afdække den potentielle risiko for forurening af jord og grundvand.

Der gives en status over den enkelte branches miljøbelastning indtil dato baseret på resultater fra amternes kortlægningsundersøgelser.

Til brug for fremtidige kortlægningsundersøgelser er der i rapporterne givet anvisninger på indsamling af historisk materiale om de enkelte lokaliteter, og der er udarbejdet specifikke undersøgelsesprogrammer for prøvetagning og analyse på lokaliteter med autolakererier og elværker/transformatorstationer. \*



## Bedst på nettet 2002

### Sønderjyllands Amt

Vinder i kategorien "Kommuner og amter" er Sønderjyllands Amt. Dommerpanelet begrundet valget således:

"Siden giver et godt overblik og udviser en udstrakt grad af åbenhed. Som eksempel kan det trækkes frem, at man som bruger har mulighed for at følge et sagsforløb og bl.a. få adgang til referater o.lign. Siden er nem at navigere rundt i og virker meget logisk og enkel i sin opbygning, til trods for at den indeholder rigtig mange services og oplysninger. Derudover kan tilgængeligheden for handicappede fremhæves som værende meget fin. Informationerne på forsiden er gode og overskuelige, dog giver de meget forskelligt udformede bannerreklamer en smule støj. Samlet set en rigtig flot hjemmeside, som dommerkomiteen vurderer til at være den bedste blandt de bedste inden for amter og kommuner".

## FDV-hjemmesiden har bestået sin første prøve

Foreningen af Vandværker i Danmarks (FVD) nye hjemmeside har nu været i luften i 4 måneder. Her kan du bl.a. finde udvalgte artikler bragt i Vand Posten, oplysninger om møder og kurser, information om lovgivning og mange andre ting. Se siden på [www.fvd.dk](http://www.fvd.dk).

## EPA

### [www.clu-in.org](http://www.clu-in.org)

Evaluating Hydrocarbon Removal from Source Zones and its Affect on Dissolved Plume Longevity and Concentration.

This report provides information for regulators and practitioners interested in understanding the possible benefits of free-product removal. It provides theory and concepts needed to evaluate LNAPL source distribution, chemistry, dissolution and the effects various remediation strategies may have on risk-reduction for the groundwater and vapor exposure pathways.

The companion software, API-LNAST, links the multiphase and chemical processes controlling in situ LNAPL distribution, mobility, and cleanup to quantify estimates of the time-dependent concentrations within the LNAPL source and the down gradient dissolved plume. API-LNAST users can screen whether incremental LNAPL removal provides any risk-reduction benefit over a time frame of interest, e.g., 30 years. [www.api.org.lnapl](http://www.api.org.lnapl)

### NICOLE

### [www.nicole.org](http://www.nicole.org)

Need for Sustainable land Management.

This Discussion Paper has been prepared to provide constructive contribution to the debate and hopefully help readers to improve their understanding of the subject.

The questions and answers on risk-based contaminated land management in Section 4 will help to clarify terminology and hopefully resolve doubts. [www.nicole.org/nicole2/news/ann186.pdf](http://www.nicole.org/nicole2/news/ann186.pdf).



# Hvad siger loven om kemiske stoffer og produkter?

Miljøstyrelsen har udgivet en pjecen om reglerne for kemiske stoffer og produkter. Pjecen giver et overblik over den kemikalielovgivning, der hører under Miljøministeriet.

- Hvem har ansvaret ved markedsføringen af kemiske stoffer og produkter?
- Hvilke kemiske stoffer er forbudte eller underlagt andre begrænsninger?
- Hvordan skal kemiske stoffer og produkter klassificeres, emballeres og mærkes?
- Hvordan er reglerne for salg og opbevaring af kemiske stoffer og produkter?
- Hvordan er reglerne for detailsalg af gift?
- Hvornår skal Miljøstyrelsen underrettes?
- Hvem fører tilsyn med, at reglerne overholdes?

Pjecen henvender sig først og fremmest til importører, producenter og forhandlere af kemiske stoffer og produkter. Faresymboler og farebetegnelser kan downloades fra [www.mst.dk/kemi/o2180000.htm](http://www.mst.dk/kemi/o2180000.htm).



## Minister tøver med at hjælpe husejere

*Af Gitte Rebsdorf, Mandat/net*

Husejere, som er kommet i klemme, fordi deres bolig ligger på en forurenede grund, må væbne sig med tålmodighed. Miljøminister Hans Christian Schmidt agter ikke at bevilge flere penge til den såkaldte værditabsordning, som gør, at husejere kan fremrykke oprydningen mod, at de som udgangspunkt betaler 40.000 kroner selv. Ventetiden er steget markant, så husejere nu må vente op til 7 år. Men ministeren henviser til, at han blot fortsætter den politik, som den tidligere regering førte. ”Jeg er meget ked af det på husejernes vegne, men bevillingerne følger blot finansloven fra den tidligere regering”, siger Hans Christian Schmidt.

Midt i halvfemserne var der afsat 80 millioner kr. årligt, mens beløbet til værditabsordningen for et par år siden blev mere end halveret til 35 millioner kr. I år er beløbet helt nede på 21 millioner kr., samtidig med at ventelisten er steget, så 188 husejere står i kø. Formanden for trafik- og miljøudvalget i Fyns Amt, Poul Weber sagde i fredags til MANDAT/net, at det er en politik, der ikke hænger sammen.

Men Hans Christian Schmidt kaster bolden tilbage og henviser til, at amterne også har et ansvar.

- Det er ikke kun et statsligt problem, men mindst lige så meget et fælles anliggende. Kan amterne ikke klare opgaven, er jeg da villig til at se på vores aftale igen, siger miljøministeren.

Mens værditabsordningen finansieres af staten og har til formål at sikre husejere mod at blive stavnsbundet, er det amternes opgave at kortlægge og rense alle giftgrunde ud fra en miljømæssig risikovurdering, så de grunde, der er værst forurenede, bliver rensede først. Det er et arbejde, som man rundt om i amterne er i gang med, men som er blevet væsentligt mere krævende end beregnet. Økonomisk er det umuligt at rense alle de grunde, som registreres som forurenede.

- Det er amternes problem, hvis de ikke har indgået en god nok aftale med os og sikret sig at få klausuler om genforhandling. Men jeg er villig til at se på det, hvis tingene har udviklet sig anderledes, siger miljøministeren.

Han bebuder i øvrigt en redegørelse på hele jordforureningsområdet til efteråret, hvor forurenede grunde også vil indgå.



# Pesticider og vandværker

## Udredningsprojekt om BAM-forurening. Miljøprojekt nr. 732, 2002 – hovedrapport

I denne rapport sammenfattes resultaterne af en række undersøgelser vedrørende BAM, herunder kilderne til forurening, kvaliteten af vandværkernes borer og deres betydning for spredningen af BAM, BAM's skæbne i jord og grundvand, varigheden og udbredelsen af forureningen, og hvad der kan gøres for at mindske konsekvenserne for vandværkerne

### **BAM er et problem for den fremtidige vandindvinding**

I de senere år er der rapporteret et stort antal forureninger af vandværksboringer med pesticider. Med det udgangspunkt har Miljøstyrelsen iværksat dette projekt. Rapporten behandler bl.a. følgende hovedemner:

- Kilder og udbredelse af BAM-forurening
- Transport via utætte borer
- Tilbageholdelse og nedbrydning af dichlobenil og BAM
- Varighed af BAM-forurening.

I rapporten konkluderes:

- Ukrudtsmidler med dichlobenil og chlorthiamid (Prefix og Casoron), som er moderstoffer til BAM, har været brugt af en lang række forskellige brugere og på arealer i såvel by- som landområder.
- BAM er det pesticid, der i vandværksboringer er fundet hyppigst – i 24 % af de undersøgte borer og i 10 % af tilfældene over grænseværdien.
- Det er vist, at mange borer til vandindvinding er i dårlig stand og dermed kan være årsag til en hurtig transport af forurening til grundvandsmagasinet. Der er fundet tegn på defekt boringskonstruktion i 84 % af 172 undersøgte borer. Imidlertid spiller utæthederne en underordnet rolle i forhold til den magasinforurening, der skyldes nedsivning af BAM gennem jordlagene. Ved små vandværker med lille indvinding kan indsivende BAM-forurenet vand via utætte borer dog udgøre et problem.
- Ca. 90 % af fundene af BAM i grundvandsboringer er gjort i dybden 0-40 meter. Ikke overraskende er der en tendens til, at det øverste yngste grundvand oftere er forurenet end det dybere ældre vand.

- Trods det, at Prefix og Casoron har været forbudt siden 1997, ses der stadig en pulje af moderstoffet dichlobenil i overjorden, der fremover stadig vil give anledning til nedsivning af BAM. Hovedparten af den mængde BAM, der potentielt har kunnet dannes, synes imidlertid allerede at være nedsivet fra overjorden.
- Det er vist, at moderstoffet dichlobenil bindes stærkt til jorden, hvilket hindrer nedsivning af dichlobenil, men samtidig er bindingen også så stærk, at den hæmmer nedbrydningen til BAM. Der er ligeledes vist en mindre, men signifikant binding af BAM til jorden, hvilket giver anledning til en vis forsinkelse af BAM-nedsivningen.
- Der har ved forsøg ikke kunnet påvises nedbrydning af BAM efter en forsøgsperiode på 436 døgn for sedimentter, der repræsenterer grundvandszonen.
- I sedimentter, der repræsenterer overjord og i én prøve fra ca. 5 meters dybde, er der målt en begrænset nedbrydning med halveringstider på 3-16 år.
- Modellering med udgangspunkt i geologiske typeeksemplere, typiske forekomster af kilder til BAM samt den forventede tilbageholdelse og nedbrydning viser, at BAM-forurening vil udgøre et udbredt og langvarigt forureningsproblem for vandforsyningerne såvel i by- som landområder.
- Modellsimuleringerne peger i retning af, at de højeste aktuelle koncentrationer og den korteste varighed af forureningen vil findes i grundvandsmagasiner uden eller med ringe tykkelse af lerdæklag. Den længste varighed vil forventes i områder, hvor BAM-forureningen sker gennem tykke lerlag.
- Der findes muligheder for at reducere forureningsudbredelsen, især ved brug af afværgepumpning i grundvandsmagasinerne, der nogle steder vil kunne begrænse

påvirkningen af vandværkerne. Endvidere bør defekte borerer renoveres. Endelig kan vandet, som den sidste mulighed, renses med aktivt kul.

Projektet har afdækket en række spørgsmål, der motiverer yderligere tiltag med henblik på at opfylde målet om, at der også fremover kan leveres drikkevand så vidt muligt uden BAM. Det anbefales således i rapporten, at der iværksættes udrednings- og udviklingsarbejder med henblik på at skabe det nødvendige grundlag for en målrettet indsats.\*

*Find hoved- og delrapporter på Miljøstyrelsens hjemmeside: [www.miljostyrelsen.dk](http://www.miljostyrelsen.dk).*

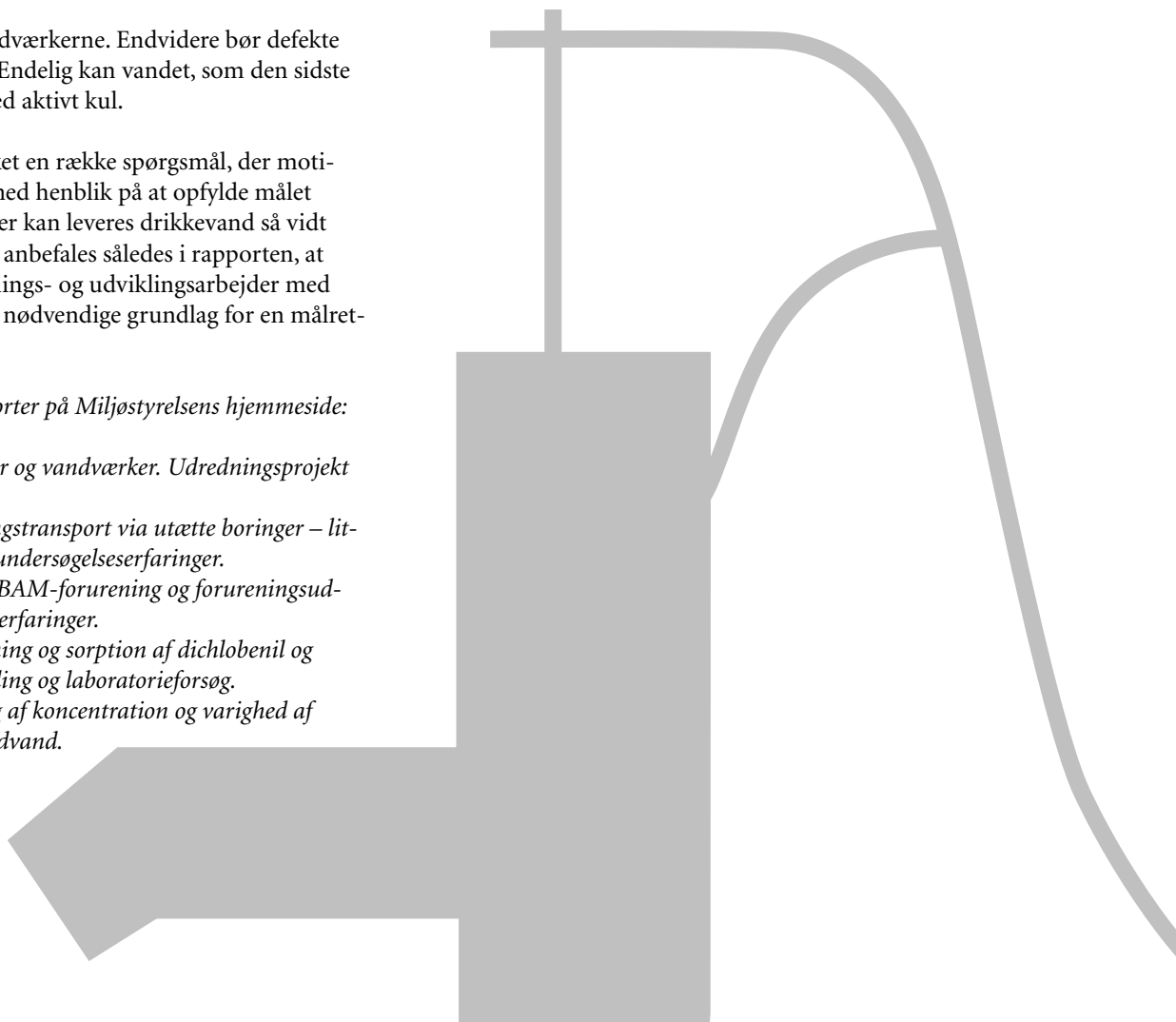
*Hovedrapport: Pesticider og vandværker. Udredningsprojekt om BAM-forurening.*

*Delrapport 1: Forureningstransport via utætte borerer – litteraturopsamling samt undersøgelseserfaringer.*

*Delrapport 2: Kilder til BAM-forurening og forureningsudbredelse – undersøgelseserfaringer.*

*Delrapport 3: Nedbrydning og sorption af dichlobenil og BAM – litteraturopsamling og laboratorieforsøg.*

*Delrapport 4: Vurdering af koncentration og varighed af BAM-forurening i grundvand.*



# Er PCB et jordforureningsproblem?

Af Susanne Boiesen Petersen, Miljøkontrollen i Københavns Kommune

I vores skandinaviske nabolande har flere undersøgelser af den overfladenære jord vist et forhøjet indhold af PCB-forbindelser. Flere steder har koncentrationerne været så høje, at man har måttet iværksætte afværgeforanstaltninger. Forureningen i Sverige og Norge skyldes sandsynligvis, at PCB har været brugt i bygningsmateriale, som så er blevet spredt til omgivelserne i forbindelse med bygningsrenoveringer. I Danmark har vi ikke i samme omfang haft fokus på PCB-forbindelserne, så det er ikke klart, om denne stofgruppe også udgør et problem hos os.

## Fakta om PCB

PCB, eller polychlorerede bifenyler, er en betegnelse for 209 forskellige forbindelser. PCB'ere er meget stabile stoffer både kemisk, biologisk og termisk. PCB ophobes i fødekæden og virker akut toksisk over for marine organismer. Herudover kan PCB-forbindelser have en kræftfremkaldende virkning, påvirke fosterudviklingen og nedsætte immunforsvaret.

I Danmark findes der ikke et jordkvalitetskriterium for PCB, men i Norge har Statens Forureningstilsyn (SFT) fastsat en normværdi for de syv mest toksiske PCB-forbindelser på 0,01 mg/kg. Folkhelsen har desuden en anbefalet tiltagsgrænse på 0,5 mg/kg.

## Mulige kilder/anvendelser af PCB

Fra dansk litteratur er det oplyst, at PCB har været anvendt til isolering (transformere, kondensatorer, varmevekslere, elektronikudstyr, hydraulikudstyr, vakuumpumper) og som stabilisatorer i plastik, lim, papir og fugemasse samt som brandhæmmende middel. Udspreddning af spildevandsslam nævnes også som en væsentlig kilde til PCB-forurening.

Fra Norge er der desuden oplysninger om, at PCB har været anvendt i visse typer maling, bl.a. i betonmaling og i murerpuds.

Statens Byggeforskningsinstitut oplyste i en pressemeddelelse fra januar 2000, at "fra 1956 til 1974 indeholdt mange elastiske fugemasser PCB i koncentrationer på op til 6 til 20 %. Fugemasserne blev især brugt udendørs til fugning omkring vinduer og mellem facadeelementer". I pressemeddelelsen blev det desuden oplyst, at "en svensk undersøgelse viste, at PCB med tiden forlader fugemassen og kan trænge ind i de tilstødende byggematerialer, og at forbindelserne kan forurene den omkringliggende jord".

## Erfaringer fra Norge

I flere norske byer (Trondheim, Bergen og Tromsø) er der udført kortlægning af diffus jordforurening. Undersøgelserne har vist, at der mange steder findes forhøjede koncentrationer i overfladejorden med PCB. Der er målt for de syv mest toksiske PCB-forbindelser.

I både Trondheim og Tromsø er der i 2001 påvist et forhøjet indhold af PCB i forhold til SFT's normværdi. Det forhøjede indhold er især påvist ved bygninger fra 1950'erne, 1960'erne og 1970'erne i centrum og i nærheden af havnen. En kortlægning ved Bergen i 2000 viste meget høje PCB-koncentrationer nær en skole, mere end ti gange normværdien, dvs. koncentrationer over 0,5 mg/kg, som er "afskæringskriterium" i Norge. Forureningen blev derfor gravet bort og erstattet med ren jord. Analyser viste en PCB-blanding lig dem, der er brugt i transformatorolie, og som blev tilsat visse typer af maling, bl.a. betonmaling. Kortlægningen i Bergen viste også meget høje koncentrationer nær en boligblok, der blev bygget i 1952 og renoveret i 1990. Forureningen var kraftigst tæt på husmuren og aftog med afstanden. Analyser af beton- og byggeplader viste intet indhold af PCB, mens murerpudsen indeholdt 620 mg PCB pr. kg murerpuds og er vurderet til at være kilde til forureningen.

## Fremtidige tiltag

Der er planlagt et projekt i forbindelse med udviklingsordningen under Miljøstyrelsens program for renere produkter om "Sundhedsmæssig vurdering af PCB-holdige byggevarer". Projektets formål er at vurdere, om der opstår sundhedsmæssige effekter i forbindelse med brug og renovering/nedrivning af bygninger, der indeholder PCB. Projektet igangsættes i slutningen af 2002, og der vil bl.a. indgå en vurdering af evt. jordforurening i forbindelse med renovering/nedrivning af bygninger med PCB-holdige materialer.

Mere information kan findes i undersøgelsesrapporter fra Trondheim, Bergen og Tromsø under [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

Materiale fra Statens Byggeforskningsinstitut, herunder pressemeddelelse af 11. januar 2000, se under [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

# Ph.d.-stipendium i ”Plantebio- markører som indikatorer for herbicidforurennet jord”

**Amternes Videncenter for Jordforurening, KVL, FUR og DMU i Silkeborg finansierer sammen et 3-årigt ph.d.-stipendium inden for undersøgelser af planters biokemiske respons på eksponering af herbicider via jordmediet**

I 2002 udførte DMU, Bornholms Amt og AVJ pilotundersøgelser, som viste, at analyser af plantebiomarkører i rapsgræs giver mulighed for kortlægning af en herbicidforurenings udbredelse i jorden, *se AVJinfo nr. 6, 2002*.

Der er nu igangsat et projekt med det formål at udvikle en praktisk anvendelig metode, der kan anvendes til afgrænsning af pesticidpåvirkede områder. Metoden skal være robust, billig, hurtig, stofspecifik og kunne give et koncentrationsafhængigt respons på forskellige jordtyper. Projektarbejdet kommer til at foregå på Afdeling for Terrestrisk Økologi, DMU i Silkeborg og på Kemisk Institut, KVL.

I projektet undersøges der endvidere for metodens specificitet og følsomhed over for forskellige almindeligt anvendte herbicider i forskellige jordtyper, ligesom metodens evne til at udtrykke forskellige herbiciders biotilgængelighed undersøges.

Ph.d.-projektet omfatter en teoretisk del om optagelse, translokation og biokemiske effekter af herbicider på biosyntesen i planter, herunder forskellige plantearters indhold af allelokemiske stoffer (kemotaksonomi) og en beskrivelse af de enzymssystemer, som påvirkes af de forskellige her-

bicider i de plantearter, der skal undersøges i projektet.

I den eksperimentelle del tages der udgangspunkt i den eksisterende viden om ændringer i planters indholdsstoffer forårsaget af herbicider. Herbiciderne og plantearterne, der skal benyttes i studiet, vælges i samråd med vejlederne og AVJ. Ved hjælp af forskellige ekstraktionsmetoder efterfulgt af bestemmelse ved HPLC, CE, GC, TLC og andre metoder analyseres der for kvalitative og kvantitative ændringer i udvalgte planteindholdsstoffer, som funktion af forskellige plantearters eksponering med udvalgte herbicider i vækstkammerforsøg. Metoder til ekstraktion og analytisk-kemisk bestemmelse af udvalgte biomarkører udvikles og optimeres. Disse undersøgelser skal danne grundlag for en videreudvikling af en simplificeret feltmetode til analyse af biomarkørmønstres afhængighed af planters eksponering med herbicider via rodmediet.

Den ph.d.-studerende deltager som underviser på en årlig kursusdag for amternes medarbejdere arrangeret af Amternes Videncenter for Jordforurening og leverer desuden årligt en artikel til AVJinfo.

Stillingen er opslået på [www.kvl.dk](http://www.kvl.dk), og ansøgningsfristen er den 21.02.2003. ✱

# Artikel-overvågning

Ved hurtigt at skimme denne liste igennem får du et overblik over, hvilke artikler der for nyligt har været bragt i danske tidsskrifter inden for vores fagområde. Hermed er der skabt en hurtigt indgang til ny inspiration m.m. For overskuelighedens skyld er artiklerne ordnet i emner

Affreelance konsulent Trine Korsgaard

## 1 Jura og politik

**Redegørelse om jordforurening 2001**  
Depotrådets "Redegørelse om jordforurening for 2001" er udkommet.

"Redegørelse om jordforurening 2001". Redegørelse nr. 2, 2002 fra Miljøstyrelsen. ISBN 87-7972-380-2. Publikationen kan hentes på [www.mst.dk](http://www.mst.dk).

**Miljø og sundhed hænger sammen**

Regeringen har netop udgivet et forslag til en strategi- og handlingsplan for at beskytte befolkningens sundhed mod miljøfaktorer.

"Miljø og sundhed hænger sammen – forslag til strategi- og handlingsplan for at beskytte befolkningens sundhed mod miljøfaktorer", Regeringen 2003. Publikationen kan hentes på [www.mst.dk](http://www.mst.dk).

**Forslag om oprettelse af Center for Miljø og Sundhed**

Den 22. november 2002 blev der udenom regeringen fremsat et beslutningsforslag med det formål at få oprettet et Center for Miljø og Sundhed.

Det skal stå centeret fuldstændigt frit at foreslå den til enhver tid siddende regering forskningsinitiativer, tiltag mod konkrete miljøbelastninger, videnopsamling og prioriteringer af samfundets investeringer

i øvrigt. I forslaget nævnes bl.a. følgende særlige indsatsområder for centrets virke: Hormonforstyrrende stoffer, sikring af at fødevarer skal være fri for uvedkommende kemi, sikring af forureningsfrit grund- og drikkevand, medvirke til at allergi og luftvejssygdomme forårsaget af partikler og andre miljøfaktorer nedbringes osv.

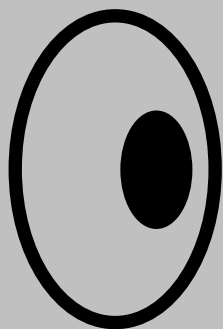
Forslag til folketingsbeslutning, B44, fremsat den 22. november 2002, se [www.folketinget.dk](http://www.folketinget.dk).

## 2 Kortlægning og undersøgelser

**Branchebeskrivelse for autolakerier**

I denne branchebeskrivelse er autolakerierernes udvikling og miljøbelastning gennemgået fra starten af det 20. århundrede og frem til i dag. Med baggrund heri og erfaringer fra undersøgelser er typiske forureningskilder udpeget, og der er foretaget en vurdering af de forurenede stoffers skæbne i jord- og grundvand. Der gives konkrete forslag til, hvorledes indsamling af historisk materiale bør foregå, og hvordan kortlægningsundersøgelser fra og til videnniveau 2 bør gennemføres.

Dansk Miljørådgivning A/S. "Branchebeskrivelse for autolakerier". Teknik og Administration nr. 5, 2002. Udgivet af Amternes Videncenter for Jordforurening. Rapporten kan ses på [www.avjinfo.dk](http://www.avjinfo.dk).



## Ajour med referater m.m.

Nu overvåger vi også, hvornår der kommer nye referater, statusnotater, årsberetninger m.m.

Depotrådet, referat	Møde den 12. september 2002
► Depotrådet, redegørelse 2001	Publiceret januar 2003
Fagdatacenter for Jordforurening, referat	Møde den 15. januar 2002
Miljøpuljerådet, referat	Møde den 30. oktober 2001
OM, årsberetning, 2001	Udgivet maj 2002
Teknologiprogrammet, statusnotat	Marts 2001
Teknologiprogrammet, program 2002	Maj 2002

- Nyt referat m.m. siden sidste nummer af AVJinfo.  
Materialet kan hentes fra [www.mst.dk](http://www.mst.dk).



## 3 Stoftransport og omsætning

### BIOPRO – forskning i biologiske processer i forurenede jord og sediment

Det nyeste nummer af Miljøforskning indeholder udelukkende artikler fra den forskning, som udføres under BIOPRO. Bladet indeholder bl.a. artikler om: "Biologisk oprensning af tjæreforurenede jord med almindelig østershat". "Bakteriel nedbrydning af azaarener – nogle af de vandopløselige tjærestoffer". "Måling af biotilgængeligt kviksølv med en bakteriel biocensor" og "Hvorfor forsvinder bakterier oftest, når vi tilsætter dem til jord?"

"BIOPRO – forskning i biologiske processer i forurenede jord og sediment". Miljøforskning nr. 53, december 2002. ISSN 0907-4678. Publikationen kan hentes på [www.smp.au.dk](http://www.smp.au.dk).

## 4 Risikovurdering

### Forurenede grunde påvirker indeklimaet

Med tilskud fra Miljøstyrelsen har Amternes Videncenter for Jordforurening gennemført en erfaringsopsamling, hvor 200 undersøgelser og oprydninger er gennemgået. Erfaringsopsamlingen har bl.a. været rettet mod at belyse resultater af poreluftmålinger og indeklimamålinger. Gennemgangen viser, at reduktionsfaktoren for perchlorethylen og trichlorethylen varierer fra knap 5 til godt 1000 over betongulve, hvor der ikke forelå oplysninger om revner. I omkring 66-75 % af tilfældene var reduktionsfaktoren over 100.

Ny Viden fra Miljøstyrelsen. Årgang 5, nr. 1, 2003, side 105-109. ISSN 1399-0160. Artiklen beskriver "Indeklimapåvirkning fra forurenede grunde". Teknik og Administration nr. 1, 2002, Amternes Videncenter for Jordforurening. Rapporten kan ses på [www.avjinfo.dk](http://www.avjinfo.dk).

## 5 Afværgeteknik og monitorering

### Miljørigtig oprensning af forurenede grundvand

Som alternativ til aktiv kulfiltrering af forurenede grundvand er effekten af filtre opbygget af jernpulver og/eller biologisk materiale undersøgt i et projekt under Miljøstyrelsens Teknologiprogram. Formålet med projektet var at finde et egnet filter, der modsat kulfiltre via kemisk og biologisk omsætning kan omsætte perchlorethylen og trichlorethylen, således at miljøbelastningen ved filtreringen bliver nedsat. I projektet blev 14 forskellige filteropbygninger undersøgt. Som hovedkomponent i den kemiske omsætning blev anvendt jernpulver, og til den biologiske omsætning er både spagnum, poppelflis, plantemateriale og grøntpiller undersøgt. Filteropbygninger med jern og grøntpiller viste de mest lovende resultater, men der er en del problemer, som skal løses inden filteret fungerer tilfredsstillende og er et seriøst alternativ til kulfiltre.

Ny Viden fra Miljøstyrelsen. Årgang 5, nr. 1, 2003, side 64-68. ISSN 1399-0160. Artiklen beskriver "Kemisk/biologisk filter til rensning af vand forurenede med chlorerede opløsningsmidler", Miljøprojekt nr. 735, 2002 fra Miljøstyrelsen. Rapporten kan ses på [www.mst.dk](http://www.mst.dk).

# kursus-kalender

Dato	Titel mv.	Arrangør	Hvor	Supplerende oplysninger
29. januar 2003	Kilder til pesticidforurening af grundvandet	ATV Jord og Grundvand	Schæffergården, Jægersborg Allé 166, Gentofte	<a href="http://www.atv-jord-grundvand.dk">www.atv-jord-grundvand.dk</a>
21.-24. januar 2003	Onsite 2003 - eleventh international conference - On-Site Analysis...the lab comes to the field	IFPAC	Scottsdale, Arizona, USA	<a href="http://www.ifpac.com/onsite">www.ifpac.com/onsite</a>
4.-5. marts 2003	ATV Vintermøde	ATV Jord og Grundvand	Vingstedcentret, Bredsten, Vejle	<a href="http://www.atv-jord-grundvand.dk">www.atv-jord-grundvand.dk</a>
30. april 2003	MTBE - et stof, som truer drikkevandet	ATV Jord og Grundvand	Schæffergården, Jægersborg Allé 166, Gentofte	<a href="http://www.atv-jord-grundvand.dk">www.atv-jord-grundvand.dk</a>
12.-16. maj 2003	ConSoil 2003	FZK/TNO	ICC Gent, Belgien	<a href="http://www.consoil.de">www.consoil.de</a> - Tlf.:+49 7247 82-3967 - E-mail: <a href="mailto:consoil@fzk.de">consoil@fzk.de</a>
21. maj 2003	Fremtidens vandforsyning	ATV Jord og Grundvand	Radisson SAS, H.C. Andersens Hotel, Claus Bergs Gade 7, Odense	<a href="http://www.atv-jord-grundvand.dk">www.atv-jord-grundvand.dk</a>
11. juni 2003	Jordforureningsloven - år 4	ATV Jord og Grundvand	Schæffergården, Jægersborg Allé 166, Gentofte	<a href="http://www.atv-jord-grundvand.dk">www.atv-jord-grundvand.dk</a>

Vi medtager alle kurser og arrangementer med relevans for området jord- og grundvandsforurening.  
Vi modtager gerne diverse kursusoversigter og arrangementsbeskrivelser til kalenderen – send dem til [avjinfo@arf.dk](mailto:avjinfo@arf.dk).