

# Grundvand 2004. Status og udvikling 1989-2004. GEUS 2005.

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE



## Organiske mikroforureninger

### Baggrund

I grundvandsovervågningsprogrammet i NOVANA indgår analyse for en lang række organiske mikroforureninger, 26 stoffer i alt. Vandværkerne kontrollerer også for et antal organiske mikroforureninger i indvindingsboringer.

De enkelte stoffer er placeret i en af grupperne: Aromatiske kulbrinter, phenoler, halogenerede alifatiske kulbrinter, chlorphenoler, phthalater, detergenter og ethere.

### Mulige kilder til de 7 grupper af organiske mikroforureninger

I det følgende gennemgås de mulige kilder til en grundvandsforurening med de 7 forskellige grupper af stoffer, som indgår i grundvandsovervågningsprogrammet.

#### Aromatiske kulbrinter

Kilderne til de aromatiske kulbrinter kan være fyld- og lossepladser, olie- og benzinanlæg, asfalt og tjærevirksomheder samt gasværker.

#### Phenoler

Tjære indeholder ca. 10% phenoler og er hermed en potentiel kilde til forurening med phenoler. Tjæreforureninger stammer blandt andet fra grunde, hvorpå der har ligget gasværker, og steder hvor tjære er blevet anvendt i produktionen (asfalt), hvor tjæreaffald er blevet deponeret (lossepladser), samt pladser som har været anvendt til tjæring af fiskenet. Phenol og methylphenoler kan dannes ved nedbrydning af naturligt organisk stof. Ifølge Miljøstyrelsen <sup>(1)</sup> er indholdet af phenol i kvæg- og svinegødning henholdsvis 31 og 26 mg pr. kg vådvægt. Simple alkylphenoler kan også fremkomme under nedbrydning af nonylphenoler.

#### Nonylphenoler

Nonylphenoler i miljøet stammer primært fra nedbrydning af nonylphenoethoxylater, som blandt andet findes i vaskemidler og rengøringsmidler. I de seneste år har der været stor fokus på hormonlignende stoffers forekomst i miljøet, og nonylphenolerne er en af de grupper, som har været diskuteret i denne sammenhæng. Eksempelvis har potentielle grundvandsforureninger med nonylphenoler, phthalater og detergenter (se nedenfor angående kilder) været diskuteret i forbindelse med problematikker omkring spildevand og slam. Nonylphenoler (NP), nonylphenolmonoethoxylater (NP1EO) og nonylphenoldiethoxylater (NP2EO) består hver af fra 8-12 isomere, og analysen skelner ikke mellem

disse. Rent analyseteknisk er det muligt at adskille de forskellige isomere, men i overvågningssammenhæng behandles stofgrupperne som en sum af isomerer. Analysemetoden bygger på en GC/MS analyse, der på rå-ekstrakter bestemmer indholdet af nonylphenoler, nonylphenolmonoethoxylater og nonylphenoldiethoxylater som isomersummer.

## Halogenerede alifatiske kulbrinter

Kilderne til de halogenerede alifatiske kulbrinter kan f.eks. være fyld- og lossepladser, farve- og lakindustri, galvanisering, benzinanlæg og kemisk tøjrensning. Stoffet vinylchlorid er et nedbrydningsprodukt fra de chlorerede kulbrinter. Ved nedbrydning af tetrachlorethen dannes trichlorethen, som via dichlorethen isomerer nedbrydes til vinylchlorid. Vinylchlorid kan mineraliseres direkte eller nedbrydes til ethan via ethen <sup>(2)</sup>. Da omsætnings hastigheden af vinylchlorid i grundvandsmagasinerne formodentligt er mindre end for de øvrige chlorerede kulbrinter, må det antages, at der på længere sigt vil ske en opkoncentrering af vinylchlorid i de grundvandsmagasiner, der i dag er forurenede med chlorerede kulbrinter. Undersøgelser har vist, at chloroform (trichlormethan) kan dannes naturligt f.eks. under skovjorde <sup>(3)</sup>. 1,2-dibromethan har været anvendt i blyholdig benzin for at undgå blybelægninger i motorerne. Ifølge Shell har der ikke været solgt benzin med 1,2-dibromethan i Danmark siden marts 1994.

## Chlorphenoler

Kilderne til chlorphenoler er primært produktion af pesticider og u hensigtsmæssig deponering af affald fra produktionen. Fremstilling af træimprægneringsmidler kan også være en mulig kilde til forurening med chlorerede phenoler. Eksempelvis pentachlorphenol har i perioden 1956 til 1979 været anvendt til træimprægnering i mængder på op til 4.300 kg/år. Chlorphenoler optræder blandt andet som tekniske urenheder i forbindelse med fremstilling af chlorphenoxysyrerne; disse har gennem mange år været anvendt i store mængder som ukrudtsmidler. Ved nedbrydning af chlorphenoxysyrerne kan der blandt andet dannes chlorphenoler.

## Phthalater (blødgørere)

Blødgøreren dibutylphthalat (DBP) forekommer blandt andet i trykfarver, maling, udfyldningsmidler, opløsningsmidler, hærdere, metaloverfladebehandlingsmidler, bindemidler, gulvbelægningsmaterialer og isoleringsmaterialer. DBP er altså et stof, som forekommer i mange forbindelser, og dets fysiske/kemiske egenskaber medfører, at de er hyppigt forekommende i miljøet, i laboratorieudstyr o.l. Det er derfor meget svært at undgå et vist baggrunds niveau i forbindelse med analyser af DBP.

## Detergenter

Detergenter kan forekomme naturligt, men de typer af detergenter, som analyseres i overvågningsprogrammet, stammer primært fra vaske- og rengøringsmidler. Stofferne kan muligvis også stamme fra overfladeaktive stoffer, som tilsættes ved opblanding af pesticider før udsprøjtning.

## Ethere

MTBE er et hjælpestof, som tilsættes benzin for at øge oktantallet og fremme forbrændingen i motoren.

1. Vandmiljø-95. Redegørelse fra Miljøstyrelsen 3/1995
2. Nedbrydning i grundvandsmiljøer. Albrechtsen H-J. og Bjerg, B.L., 2000. I: Kemiske stoffer i miljøet (Red. Helweg, A.)
3. Naturlige halogenforbindelser. Engvild, K.C., 2000. I: Kemiske stoffer i miljøet (Red. Helweg, A.)

---

Sidst ændret: 11. oktober 2005 © Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse - GEUS  
Øster Voldgade 10, 1350 København K - Tlf.: 38142000 - Fax: 38142050 - E-post: [geus@geus.dk](mailto:geus@geus.dk)  
Siden vedligeholdes af: Lisbeth Flindt Jørgensen