

Organiske mikroforureninger

I dette kapitel behandles de organiske mikroforureninger, der er omfattet af programmet for grundvandsovervågning i NOVA 2003 (Miljøstyrelsen, 2000b). De enkelte stoffer er placeret i en af grupperne: Aromatiske kulbrinter, phenoler, halogenerede alifatiske kulbrinter, chlorphenoler, phthalater, detergenter og ethere, se tabel 4.1. Af tabellen fremgår grænseværdier for koncentrationen af de pågældende stoffer i drikkevand (ved fraløb fra vandværk) (Miljø- og Energiministeriet, 2001). For en nærmere beskrivelse af de kemiske analyser og deres detektionsgrænser henvises til Grundvandsovervågning 2000 (GEUS, 2000).

| Parametre | Grænseværdier for drikkevand i µg/l |
|--|-------------------------------------|
| Aromatiske kulbrinter: | |
| Benzen | 1 |
| Naphtalen | 2 ¹⁾ |
| Toluen | 10 ²⁾ |
| Xylener (<i>p</i> -xylen, <i>m</i> -xylen, <i>o</i> -xylen) | 10 ²⁾ |
| Phenoler: | |
| Nonylphenoler (NP) | 20 ³⁾ |
| Nonylphenoethoxylater (NP1EO, NP2EO) | 45 ¹⁾ |
| Phenol | 0,5 ²⁾ |
| Halogenerede alifatiske kulbrinter: | |
| 1,2-dibromethan | 0,01 |
| Tetrachlorethen | 1 |
| Tetrachlormethan | 1 |
| Trichlorethen | 1 |
| 1,1,1,-trichlorethan | 1 |
| Trichlormethan (chloroform) | 1 ²⁾ |
| Vinylchlorid | 0,3 |
| Chlorphenoler: | |
| 2,4-dichlorphenol | 0,1 |
| 2,6-dichlorphenol | 0,1 |
| Pentachlorphenol | 0,01 |
| Phthalater (blødgørere): | |
| Dibutylphthalat (DBP) | 1 ⁴⁾ |
| Detergenter: | |
| SUM-parameter (anioniske detergenter) | 100 |
| Ethere: | |
| Methyl-tertiær-butyl-ether (MTBE) | 5 ⁵⁾ |

1) Miljøstyrelsen 2000a

2) Miljøstyrelsen 1995a

3) Værdien af en sum af octyl- og nonylphenoler

4) Værdien er en sum af andre phthalater end DEHP

5) Ifølge drikkevandsbekendtgørelsen (Miljø- og Energiministeriet 2001) bør det tilstræbes at indholdet er under 2 g/l

Tabel 4.1 Grænseværdier for koncentrationen i drikkevand af organiske mikroforureninger, der indgår i grundvandsovervågningen (Miljø- og Energiministeriet, 2001).

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 NOVA 2003 programmet.

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 (1995b) 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 senere 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 overvågningsammenhæng 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 (Albrechtsen og Bjerg, 2000). Da omsætningshastigheden 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 (Engvild, 2000). 1,2-dibromethan har været anvendt i blyholdig benzin for at undgå blybelægnings 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 uhensigtsmæssig 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 chlorphenoxy-syrerne; disse har gennem mange år været anvendt i store mængder som ukrudtsmidler. Ved nedbrydning af chlorphenoxy-syrerne 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 baggrundsniveau 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.

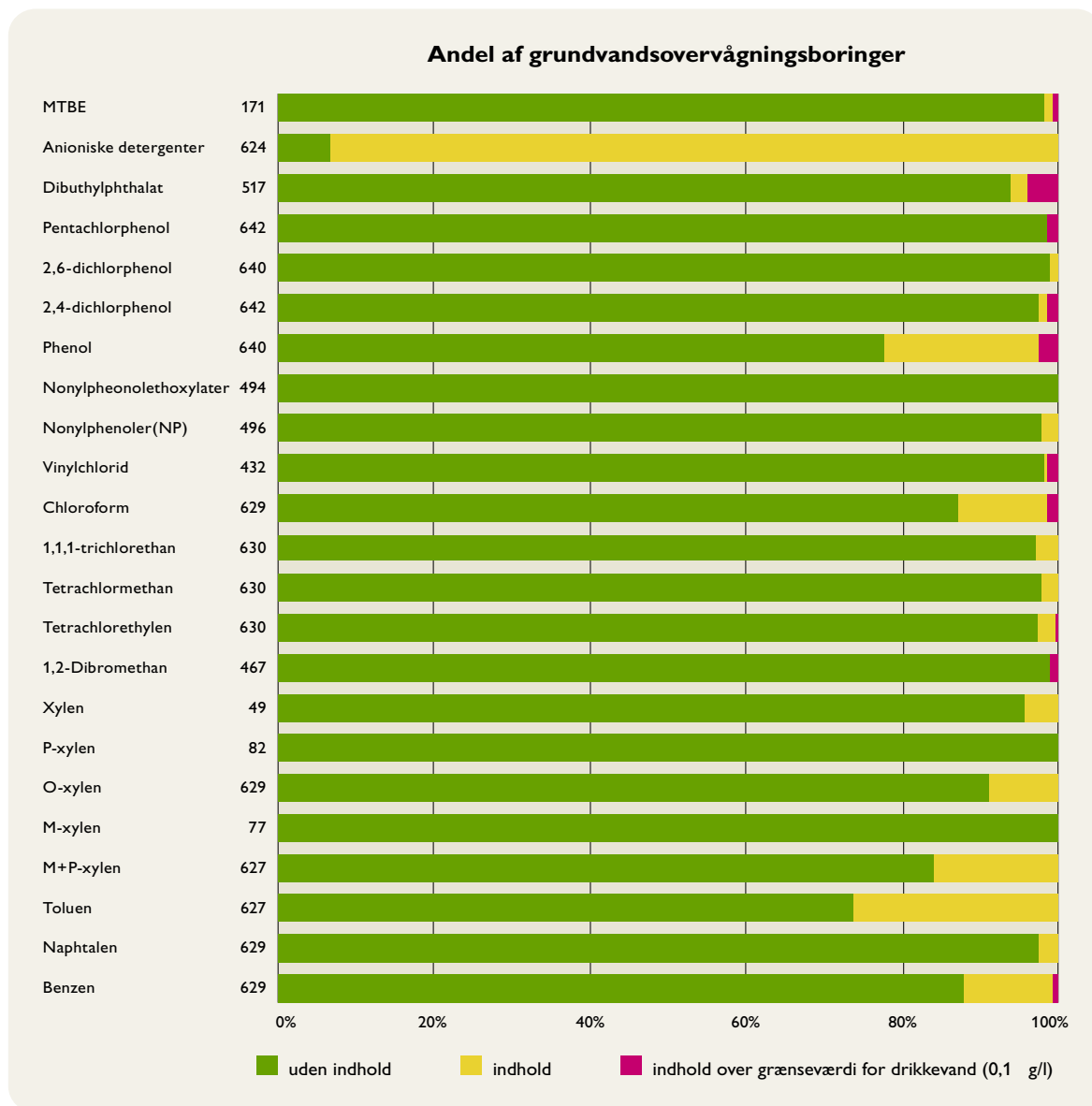
Grundvandsovervågning

Der er i grundvandsovervågningen i perioden 1993-2002 i alt gennemført analyse for organiske mikroforureninger i 8.601 vandprøver repræsenterende 1.127 forskellige indtag (tabel 4.2 og 4.3). I 1.022 af de 1.127 undersøgte indtag er der i perioden mindst en gang fundet én eller flere organiske mikroforureninger, svarende til fund i 91% af indtagene (59% hvis der ses bort fra anioniske detergenter – se nedenfor). Det skal bemærkes, at et enkelt fund i perioden ikke nødvendigvis er ensbetydende med en konstant tilstedeværelse af organiske mikroforureninger i vandet ved indtaget. Dette kan indirekte ses af tabel 4.2, hvor det årlige procentvise antal indtag med fund ligger mellem 26% og 67%, mens der set over hele perioden 1993-2002 findes indhold i langt de fleste indtag mindst en gang (91%). Det er karakteristisk for fundene i GRUMO, at de fundne overskridelser af grænseværdier (hvor en sådan findes) ligger omkring 1% eller mindre af de undersøgte indtag. En oversigt over fundhyppigheder i GRUMO på borningsniveau gives i figur 4.1.

I grupperne aromatiske kulbrinter, halogenerede alifatiske kulbrinter, alkylphenoler og chlorphenolerne er der blevet analyseret stort set lige mange indtag, omkring 1.100. Analyserne for de aromatiske kulbrinter repræsenterer 1.083 indtag og denne stofgruppe er den hyppigst fundne med en hyppighed på 29,5% (der ses bort fra detergentanalyserne, se senere). For benzens vedkommende er der overskridelser af grænseværdien for drikkevand (Miljø- og Energiministeriet, 2001) i ca. 0,5% af de undersøgte indtag. For fire af de halogenerede alifatiske kulbrinter (bilag 4.1) er der ligeledes tilfælde med overskridelse af grænseværdien for drikkevand. Data i GRUMO har vist, at mange af stofferne i de nævnte grupper kan trænge dybt ned gennem jordlagene, eksempelvis er der fund af chloroform (trichlormethan) i området ned til 40 m under terræn og enkelte fund i området 60-105 m. I GRUMO er der fund af chloroform i 106 af 3.620 undersøgte indtag. En del af disse fund er beliggende i områder, hvor arealanvendelsen er skov og naturareal, og det skal i denne sammenhæng bemærkes at undersøgelser har

vist, at chloroform (trichlormethan) kan dannes naturligt under skovjorde (Engvild, 2000). En sådan dannelse er især relevant i kystnære nåleskovsområder, hvor klor fra havluft opfanges på træerne derefter ved gennemdrypning når skovbunden.

I gruppen af chlorphenoler, som er analyseret i 1.105 indtag, forekommer også overskridelser af grænseværdier. For 2,4-dichlorphenol er der overskridelser i halvdelen af de indtag, hvor der er gjort fund af stoffet. Grænseværdien for pentachlorphenol i drikkevand er 0,01 µg/l, og i samtlige 8 indtag med fund er grænseværdien overskredet. Ud over de strukturelt simple phenoler analyseres der også for nonylphenoler og nonylphenol-ethoxylaterne. Phenol analyseres dog langt hyppigere end nonylphenol og ethoxylaterne.



Figur 4.1 Fordeling af undersøgte GRUMO borer (bemærk *boringer* og ikke indtag) uden indhold, indhold under grænseværdi og indhold over grænseværdi. Bemærk at grænseværdi ikke forefindes for alle stoffer. Se bilag 4.1 for detaljer om analyser og fund. Det totale antal borer, der er undersøgt, er angivet ved stoffets navn.

Hvad angår de anioniske detergenter er analyseresultaterne usikre, idet den anvendte metode kan give anledning til falske positive resultater (metoden er ikke specifik). Desuden har en interkalibrering vist, at nogle laboratorier havde vanskeligt ved at finde de korrekte indhold under 10 µg/l

(Miljøstyrelsen 1997). De eksisterende data er derfor mest et mål for et maksimalt niveau. Såvel i laboratorierne som i overvågningssammenhæng arbejdes der i disse år på at indføre specifikke analysemetoder, så den reelle belastning med disse stoffer kan vurderes.

| Grundvandsovervågning Prøvetagningsår | Prøver analyseret | Indtag med analyse | Indtag med fund | | |
|--|----------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| | antal | antal | antal | % | % |
| 1993 | 543 | 484 | 324 | 67 | (41) |
| 1994 | 706 | 592 | 291 | 49 | (15) |
| 1995 | 842 | 665 | 338 | 51 | (19) |
| 1996 | 981 | 751 | 353 | 47 | (16) |
| 1997 | 923 | 723 | 329 | 46 | (11) |
| 1998 | 893 | 780 | 221 | 28 | (19) |
| 1999 | 1.090 | 828 | 310 | 37 | (19) |
| 2000 | 874 | 746 | 245 | 33 | (23) |
| 2001 | 868 | 790 | 202 | 26 | (13) |
| 2002 | 881 | 801 | 310 | 39 | (17) |
| 1993-2002 | 8.601 | 1.127 | 1.022 | 91 | (59) |

Tabel 4.2 Analyse for organiske mikroforureninger (jævnfør bilag 4.1) samlet og år for år i grundvandsovervågningen i perioden 1993-2002. Tallene i parentes angiver de fundprocenter, der fremkommer hvis anioniske detergenter udelades af opgørelsen.

På trods af den hyppige indrapportering af fund vurderes det, at der ikke umiddelbart er problemer med indhold af anioniske detergenter. Denne vurdering baseres dels på niveauerne i forhold til grænseværdien på 100 µg/l i drikkevand, dels på muligheden for falsk positive på lavt niveau. Kun i grundvandsovervågningen er der en enkelt boring, hvor der er gjort fund af anioniske detergenter i en koncentration over grænseværdien, og generelt er der kun ganske få fund over 40 µg/l. På baggrund af denne usikkerhed bag data for anioniske detergenter gives der et supplerende sæt fundprocenter i tabel 4.2, hvor tallene i parentes angiver fundprocenterne uden anioniske detergenter (den samme supplerende oplysning er givet i oversigtstabellerne for LOOP tabel 4.5 og boringskontrollen tabel 4.6).

| Grundvandsovervågning 1993-2002 | Indtag med analyse | Indtag med fund | Indtag med fund over grænseværdi ¹⁾ | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------|---|-----|
| | antal | antal | % | % |
| Aromatiske kulbrinter | 1.083 | 319 | 29 | 0,5 |
| Halogenerede alifatiske kulbrinter | 1.086 | 175 | 16 | 2,8 |
| Phenoler | 1.099 | 179 | 16 | 1,4 |
| Alkylphenol forbindelser | 1.074 | 35 | 3 | 0 |
| Chlorphenoler | 1.105 | 43 | 4 | 2,1 |
| Blødgørere | 796 | 44 | 6 | 3,5 |
| Detergenter, anioniske | 1.065 | 935 | 88 | 0 |
| Ethere, MTBE | 253 | 3 | 1 | 0,4 |

1) Der anvendes her grænseværdien for drikkevand hvor en sådan findes, se tabel 4.1.

Tabel 4.3 Oversigt over analyseresultaterne for de organiske mikroforureninger i grundvandsovervågningen fordelt på grupper dækkende perioden 1993-2002. En mere detaljeret oversigt over enkeltstoffer inden for grupperne fremgår af bilag 4.1.

Der har i de forløbne år været en del omtale af stoffet MTBE, et hjælpestof der tilsættes benzin for at øge oktantal og fremme forbrændingen i motoren. Stoffet er fundet i grundvand i udlandet i høje koncentrationer. I Jupiter databasen er der data for 6 år fra grundvandsovervågningen og vandværksboringer. Det fremgår af bilag 4.1, at der i GRUMO er udført 320 analyser fordelt på 253 indtag. Indtil sidste overvågningsrunde var der udelukkende fund i et indtag på Fyn, men i 2002 er der gjort fund i yderligere to indtag beliggende på henholdsvis Fyn og København/Frederiksberg. Af fundene i disse 3 indtag er der dog stadig kun ét fund, der lige

netop ligger på grænseværdien (5µg/l). Dette fund er bekræftet ved genanalyse, hvor der blev målt 2,7 µg/. Til sammenligning er der i boringskontrollen (bilag 4.3) fundet MTBE i 109 ud af 1.818 analyserede boringer, og heraf var indholdet i 7 boringer over grænseværdien.

Landovervågningsoplande

I landovervågningsoplandene (LOOP) er der i perioden 1995-2002 gennemført analyser for organiske mikroforureninger i 405 vandprøver repræsenterende 63 forskellige indtag (tabel 4.4 og 4.5).

| Landovervågning Prøvetagningsår | Analysér | Indtag med analyse | Indtag med fund | | |
|------------------------------------|------------|-----------------------|-----------------|-----------|-------------|
| | antal | antal | antal | % | % |
| 1995 | 25 | 16 | 1 | 6 | (6) |
| 1996 | 31 | 15 | 0 | 0 | (0) |
| 1997 | 7 | 4 | 0 | 0 | (0) |
| 1998 | 28 | 22 | 1 | 4 | (5) |
| 1999 | 81 | 37 | 22 | 60 | (60) |
| 2000 | 47 | 18 | 8 | 44 | (11) |
| 2001 | 48 | 19 | 5 | 26 | (26) |
| 2002 | 138 | 42 | 7 | 17 | (14) |
| 1993-2002 | 405 | 63 | 31 | 49 | (48) |

Tabel 4.4 Analyse for organiske mikroforureninger udført pr. år i landovervågningen i perioden 1995-2002. Detaljer om stofgrupper findes i bilag 4.2. Tallene i parentes angiver de fundprocenter, der fremkommer, hvis anioniske detergenter udelades af opgørelsen).

I landovervågningsoplandene er der fundet organiske mikroforureninger i 49% (48% hvis der ses bort fra de anioniske detergenter) af indtagene (se bilag 4.2 for detaljerede oplysninger om enkelt stoffer). Undersøgelserne har især været rettet mod de chlorerede phenoler, men kun stoffet 2,4-dichlorphenol er fundet. Der er udført analyser for phenol i vand fra 46 indtag, og stoffet er fundet i 15, heraf et indtag med indhold over grænseværdien for drikkevand. Der er nogle få data for nonylphenoler og nonylphenol-ethoxylater. Nonylphenol er fundet i 7 ud af 34 indtag, men i lave koncentrationer. Der er også udført analyser for dibutylphthalat (DBP) i landovervågningsoplandene, og der er fund i 11 ud af 33 indtag. For alle stoffer gælder det, at medianværdier af fundene ligger under grænseværdierne for drikkevand (detaljer i bilag 4.2).

| Landovervågning 1995-2002 | Indtag med analyse | Indtag med fund | |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|----|
| | antal | antal | % |
| Aromatiske kulbrinter | 35 | 11 | 31 |
| Halogenerede alifatiske kulbrinter | 10 | 0 | 0 |
| Phenoler | 46 | 15 | 33 |
| Alkylphenol forbindelser | 45 | 8 | 18 |
| Chlorphenoler | 57 | 3 | 5 |
| Blødgørere | 33 | 11 | 33 |
| Detergenter, anioniske | 31 | 13 | 42 |

Tabel 4.5 Oversigt over analyseresultaterne for de organiske mikroforureninger i landovervågningen fordelt på grupper dækkende perioden 1995-2002. En mere detaljeret oversigt over enkeltstoffer inden for grupperne fremgår af bilag 4.2

Vandværksboringer

Der er i perioden 1993-2002 udtaget vandprøver fra 5.413 boringer til analyse for organiske mikroforureninger (se bilag 4.3). Der er fundet organiske mikroforureninger i 1.961 boringer svarende til 36% (23%, hvis der ses bort fra de anioniske detergenter) (tabel 4.6). Fordelingen inden for stofgrupper er opsummeret i tabel 4.7 (se i øvrigt bilag 4.3). Der findes enkelte andre sporadiske analyser, men de her viste tegner det generelle billede af vandværkernes boringskontrol.

| Boringskontrol Prøvetagningsår | Analyser | Boringer med analyse | Boringer med fund | | |
|-----------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------|-----------|-------------|
| | antal | antal | antal | % | % |
| 1993 | 169 | 125 | 36 | 29 | (14) |
| 1994 | 525 | 385 | 102 | 26 | (19) |
| 1995 | 600 | 358 | 127 | 35 | (25) |
| 1996 | 471 | 329 | 75 | 23 | (18) |
| 1997 | 809 | 581 | 163 | 28 | (19) |
| 1998 | 1.519 | 1.135 | 302 | 27 | (18) |
| 1999 | 1.832 | 1.418 | 474 | 33 | (24) |
| 2000 | 2.012 | 1.603 | 572 | 36 | (20) |
| 2001 | 2.871 | 2.405 | 564 | 23 | (14) |
| 2002 | 1.420 | 1.199 | 374 | 31 | (18) |
| 1993-2002 | 12.225 | 5.413 | 1.961 | 36 | (23) |

Tabel 4.6 Oversigt over analyseresultaterne for organiske mikroforureninger pr. år i vandværksboringer 1993-2002. Tallene i parentes angiver de fundprocenter der fremkommer, hvis anioniske detergenter udelades af opgørelsen.

Analyser for halogenerede alifatiske kulbrinterne og aromatiske kulbrinter repræsenterer omkring 2.500 boringer hver, og begge grupper er fundet relativt hyppigt. Grænseværdierne er overskredet i en del tilfælde. En del af overskridelserne kan forklares ved, at boringerne har ændret formål eller anvendelse. Gruppen af chlorphenoler indeholder også mange analyser, men her er væsentlig færre boringer med fund i forhold til gruppen med de chlorerede alifatiske kulbrinter. De chlorerede phenoler har dog nogle få overskridelser af grænseværdien for drikkevand. Den ikke-chlorerede phenol er også fundet i koncentrationer, der ligger over grænseværdien for drikkevand.

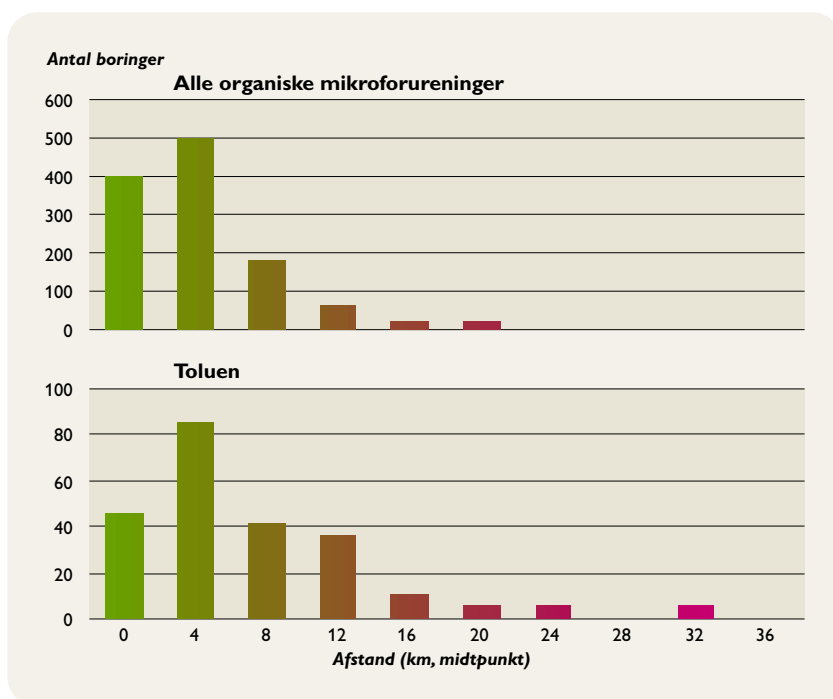
| Boringskontrollen 1993-2002 | Boringer med analyse | Boringer med fund | | Boringer med fund over grænseværdi ¹⁾ |
|------------------------------------|-------------------------|----------------------|----|--|
| | antal | antal | % | % |
| Aromatiske kulbrinter | 2.532 | 326 | 13 | 0,5 |
| Halogenerede alifatiske kulbrinter | 2.455 | 367 | 15 | 1,2 |
| Phenoler | 1.322 | 111 | 8 | 1,2 |
| Alkylphenol forbindelser | 792 | 22 | 3 | 0 |
| Chlorphenoler | 4.294 | 47 | 1 | 0,3 |
| Blødgørere | 15 | 3 | 20 | 0 |
| Detergenter, anioniske | 1.863 | 1.142 | 61 | 0 |
| Ethere, MTBE | 1.818 | 109 | 6 | 0,4 |

1) Der anvendes her grænseværdien for drikkevand hvor en sådan findes, se tabel 4.1.

Tabel 4.7 Oversigt over analyseresultaterne for de organiske mikroforureninger i vandværkernes boringskontrol fordelt på grupper dækkende perioden 1993-2002.

MTBE er fundet i 109 ud af 1.818 undersøgte vandværksboringer i perioden 1998-2002. Heraf havde 7 boringer et indhold over grænseværdien for drikkevand svarende til 0,6% af de undersøgte boringer, og det maksimale indhold lå på 56 µg/l, altså en væsentlig overskridelse af grænseværdien for drikkevand.

Databasen fra kontrollen af vandværksboringer indeholder oplysninger fra 5.431 boringer, og af disse er der en eller flere gange fundet indhold af organiske mikroforureninger i 22,6% af boringerne (der ses bort fra anioniske detergenter). En analyse af disse 1.216 boringer kan give et indtryk af, hvor langt der er fra en forurenet boring til en anden. I lokalområdet er dette naturligvis stærkt afhængig af såvel områdets anvendelse (by, industri, landbrug, skov etc.) og de geologiske og hydrologiske forhold i området. Men betragtes data på landsplan tegner der sig et billede af, at hvis en boring er forurenet kan det forventes, at der inden for en 10 km radius, findes en anden forurenet boring. Dette kan ses øverst i figur 4.2, hvor minimumsafstanden fra en forurenet boring til en anden er vist. Det fremgår, at langt de fleste minimumsafstande ligger indenfor 10 km. I denne figur indgår alle organiske mikroforureninger under et. Betragtes boringer forurenede med et enkelt stof, fremkommer et lignende billede. Dette er illustreret nederst i figur 4.2, hvor fordelingen af indbyrdes minimumsafstande for 239 boringer forurenede med toluen er vist. Det fremgår, at også for dette ene stof er forekomsten af en forurenet ”nabo-boring” hyppigst inden for 10 km radius, med en tendens til en lidt hyppigere forekomst af lange afstande i forhold til analysen med alle forureninger betraget under et.



Figur 4.2. Minimumsafstande mellem forurenede boringer. Hyppigheden af minimumsafstande mellem to forurenede boringer er vist. Øverst indgår alle boringer der har været forurenede en eller flere gange med organiske mikroforureninger, nederst betragtes udelukkende forureninger med toluen. Begge steder er enkelte punkter over 40 km udeladt af hensyn til overskueligheden. En nedre grænse for afstande er sat til 0,5 km (anses for værende samme boring i denne analyse).

Andre boringer

Gruppen 'Andre boringer' omfatter markvandingsboringer, vandværkernes overvågningsboringer, nedlagte vandværksboringer, afværgeboringer og boringer gennemført i forbindelse med forureningsundersøgelser etc. Der kan forekomme meget høje indhold i denne gruppe boringer, især i forbindelse med forureningsundersøgelser, og de indsamlede data kan ikke anvendes til at beskrive generelle tendenser i grundvandet. I indrapporteringerne forekommer også andre stoffer end de, der indgår i overvågningsprogrammet. Et eksempel er undersøgelsen af forekomst af lægemidler. Denne gruppe data indeholder indrapportering fra 19 prøver, der blev analyset for lægemidlerne amobarbital, barbital, butobarbital, pentobarbital og secobarbital. De 19 analyser stammer fra 19 filtre, og i 14 af filtrene blev der fundet et eller flere af de analyserede lægemidler. Disse data repræsenterer information, som ikke er indeholdt i hverken overvågningsdata (GRUMO og LOOP) eller boringskontrollen, men de er for få til drage konklusioner. En egentlig undersøgelse og videntilvejebringelse ville kræve mere dokumentation af såvel prøver som analyser, og datasættet 'Andre boringer' må opfattes som et katalog over "værste tilfælde" og sjældent undersøgte stoffer.

Der er i denne gruppe af boringer rapporteret analyser af organiske mikroforureninger i 3.151 vandprøver til GEUS i perioden 1993-2002. Vandprøverne stammer fra 1.526 boringer med fund af organiske mikroforureninger i 396 boringer (se bilag 4.4 for detaljer).

Sammenfatning om organiske mikroforureninger

Der er i grundvandsovervågningen i perioden 1993-2002 undersøgt 8.601 vandprøver fra 1.127 indtag for organiske mikroforureninger. I 1.022 af de undersøgte indtag er der i perioden mindst en gang fundet én eller flere organiske mikroforureninger, svarende til at der er fund i 91% af indtagene. De fleste stammer fra anioniske detergenter, men da analysemetoden er ikke specifik kan en del af disse resultater skyldes andre naturligt forekommende stoffer. Ses der bort fra de anioniske detergenter var der mindst én gang i perioden fund i 59% af indtagene.

Der er i landovervågningsoplandene undersøgt 405 vandprøver fra 63 indtag. Der er fund i 49% af indtagene (48% hvis der ses bort fra de anioniske detergenter). I vandværksboringer er der udført analyser af miljøfremmede stoffer i 5.413 boringer. I ca. 1/3 af boringerne er der fundet mindst et miljøfremmed stof, oftest anioniske detergenter – ses der bort fra disse er det godt hver 5. boring. Fælles for langt de fleste fund er, at de er under grænseværdien for drikkevand.

En analyse af hvor langt der er fra en forurenede vandværksboring til en anden viser, at risikoen for at finde en forurenede naboboring indenfor en radius af 10 km er stor, både når der ses på organiske mikroforureninger som gruppe, men også for enkeltstoffer som eksempelvis toluen.

